



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS
AGRÍCOLAS

CAMPUS MONTECILLO

POSTGRADO DE FITOSANIDAD

ENTOMOLOGÍA Y ACAROLOGÍA

**MORFOMETRÍA Y TABLA DE VIDA DE *Bactericera cockerelli* (Sulc)
BAJO DIFERENTES TRATAMIENTOS DE FERTILIZACIÓN EN EL
HIBRIDO DE TOMATE 7705.**

HAIDEL VARGAS MADRÍZ

T E S I S
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:

DOCTOR EN CIENCIAS

MONTECILLO, TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

2014

La presente tesis titulada: Morfometría y tabla de vida de *Bactericera cockerelli* (sulc) bajo diferentes tratamientos de fertilización en el híbrido de tomate 7705. Realizada por el alumno: Haidel Vargas Madríz. Bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

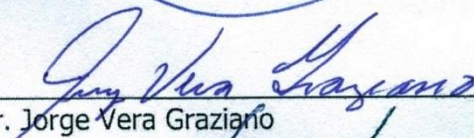
DOCTOR EN CIENCIAS
FITOSANIDAD
ENTOMOLOGÍA Y ACAROLOGÍA

CONSEJO PARTICULAR

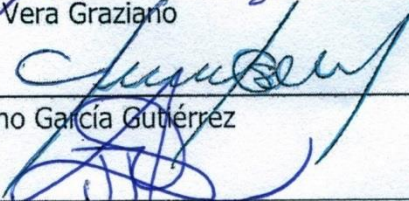
CONSEJERO


Dr. Néstor Bautista Martínez


ASESOR


Dr. Jorge Vera Graziano

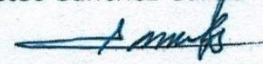
ASESOR


Dr. Cipriano García Gutiérrez

ASESOR


Dr. Prometeo Sánchez García

ASESOR


Dr. Saúl Sánchez Soto

Montecillo, Texcoco, Estado de México, Noviembre de 2014.

MORFOMETRÍA DE HUEVOS, NINFAS Y ADULTOS DE *Bactericera cockerelli* (Sulc)
(Hemíptera: Triozidae), CRIADA CON DIFERENTES TRATAMIENTOS DE
FERTILIZACIÓN EN TOMATE (*Solanum lycopersicum* L).

RESUMEN

Se evaluó el efecto de cuatro tratamientos en la variedad de tomate "SUN-7705" en la morfometría de *B. cockerelli* (Sulc). Se colectaron huevos, ninfas y adultos criados en dicha variedad, en condiciones de invernadero en el Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Texcoco, México, en el periodo Mayo a Agosto del 2012. Las condiciones generales de la cría fueron: la colonia de insectos origen se integró desde el periodo 2010-2012 sobre plantas de tomate, sin aplicación de agroquímicos; los adultos fueron mantenidos en jaulas individuales de marco de madera cubiertos con tela de organza, bajo un periodo de 14:10 h de luz-oscuridad, con un rango de temperatura de 10 a 40° C. En el análisis de morfometría de huevos se consideraron las variables: longitud de huevo (LH), ancho de huevo (AH) y longitud de pedicelo (LP). Las variables medidas en las ninfas fueron largo de cuerpo (LC), ancho de cuerpo (AC), longitud de antena izquierda (LAI) y longitud de antena derecha (LAD). Las ninfas se separaron por instares, desde el 1 hasta el 5 y enseguida realizar las mediciones de las variables mencionadas. En el caso de la morfometría de adultos, se consideraron las variables longitud de cuerpo (LC), ancho de cuerpo en tórax (ACT), largo de antenas (ATN), longitud de ala (LA) y ancho de ala (AA). Se encontró que el efecto los diferentes tratamientos en la variedad de tomate en la morfometría, en la variable (LP) ($F_{3, 119} = 5.02, P = 0.0026$) se observaron diferencias significativas, asimismo, la variable (AH) mostro diferencias significativas ($F_{3, 119} = 3.20, P = 0.0259$), en las ninfas del primer instar, se observó que los tratamientos afectaron significativamente las variables (LC) ($F_{3, 119} = 13.17, P < 0.0001$); (AC) ($F_{3, 119} = 6.14, P = 0.0007$), (LAI) ($F_{3, 119} = 17.82, P < 0.0001$) y (LAD) ($F_{3, 119} = 29.73, P < 0.0001$); En ninfas de segundo instar se observaron diferencias significativas entre las variables (LC) ($F_{3, 119} = 13.10, P = 0.0296$), (AC) ($F_{3, 119} = 5.51, P = 0.0014$), (LAI) ($F_{3, 119} = 7.43, P < 0.0001$) y (LAD) ($F_{3, 119} = 5.09, P = 0.0024$). En ninfas de tercer instar se observa diferencias significativas y altamente significativas para las variables (AC) ($F_{3, 119} = 3.37, P = 0.0208$), (LAI) ($F_{3, 119} = 5.84, P = 0.0009$) y (LAD) ($F_{3, 119} = 3.32, P = 0.0224$). En ninfas de cuarto instar se encontró que los tratamientos tuvieron un efecto altamente significativo en las variables (LC) ($F_{3, 119} = 4.79, P = 0.0035$), (LAI) ($F_{3, 119}$

= 13.23, $P < 0.0001$) y (LAD) ($F 3, 119 = 16.07, P < 0.0001$). En ninfas de quinto ínstar se observaron diferencias significativas y altamente significativas para las variables, (LC) ($F 3, 119 = 3.52, P = 0.0172$), (AC) ($F 3, 119 = 10.31, P < 0.0001$), (LAI) ($F 3, 119 = 14.45, P < 0.0001$) y (LAD) ($F 3, 119 = 8.06, P < 0.0001$). Los valores morfométricos de hembras de *B. cockerelli*, se determinó que los tratamientos no afectaron a las variables mencionadas. Para el caso de los machos de *B. cockerelli*, se obtuvieron diferencias altamente significativas en (LC) ($F 3, 119 = 13.79, P < 0.0001$) y (ACT) ($F 3, 119 = 10.60, P < 0.0001$), los resultados obtenidos de la morfometría de *B. cockerelli*, tiene implicaciones prácticas porque dichas variables podrían ser usadas como guías para identificar las cinco fases ninfales.

Palabras claves: psylido de la papa, psylido del tomate, Psylloidea, morfología, variedad de tomate SUN-7705.

MORPHOMETRICS OF EGGS, NYMPHS, AND ADULTS OF *Bactericera cockerelli* (Sulc)
(Hemiptera: Triozidae), MAID WITH DIFFERENT FERTILIZATION TREATMENTS IN
TOMATO (*Solanum lycopersicum* L).

ABSTRACT

The effect of four treatments in a variety of tomato "SUN-7705" on the morphometry of *B. cockerelli* (Sulc) was evaluated. Were collected eggs, nymphs and adults reared in such varieties under greenhouse conditions in the Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Texcoco, Mexico, in May to August 2012 period. The general conditions for breeding were the insect colony was integrated source from the period 2010-2012 on tomato plants without application of agrochemicals; adults were kept in individual cages wooden frame covered with organza fabric under a time of 14:10 h light-dark, with a temperature range of 10-40 ° C. Egg length (LH), egg width (AH) and pedicel length (LP) in the egg morphometric analysis variables were considered. The variables measured were the nymph body length (LC), body width (AC), length of left antenna (LAI) and right antenna length (LAD). Nymphs separated of instars from 1 to 5 and then make measurements of these variables. For adult morphometry were considered variables body length (LC) in the chest body width (ACT) long antenna (ATN), wing length (LA) and flange width (AA). It was found that the effect of different treatments on the variety of tomato to measuring, in the variable (LP) (F 3, 119 = 5.02, P = 0.0026) significant difference also variable (AH) showed significant differences (F 3, 119 = 3.20, P = 0.0259) in the first instar nymphs was observed that the treatments affected significantly the variables (LC) (F 3, 119 = 13.17, P <0.0001); (AC) (F 3, 119 = 6.14, P = 0.0007) (LAI) (F 3, 119 = 17.82, P <0.0001) and (LAD) (F 3, 119 = 29.73, P <0.0001); In second instar nymphs there was significant differences between variables were observed (LC) (F 3, 119 = 13.10, P = 0.0296), (AC) (F 3, 119 = 5.51, P = 0.0014), (LAI) (F 3, 119 = 7.43, P <0.0001) and (LAD) (F 3, 119 = 5.09, P = 0.0024). In third instar nymphs they are highly significant differences for the variables (AC) (F 3, 119 = 3.37, P = 0.0208) (LAI) (F 3, 119 = 5.84, P = 0.0009) and (LAD) is observed (F 3, 119 = 3.32, P = 0.0224). Nymphs fourth instar was found that the treatments had a highly significant effect on the variables (LC) (F 3, 119 = 4.79, P = 0.0035), (LAI) (F 3, 119 = 13.23, P <0.0001) and (LAD) (F 3, 119 = 16.07, P <0.0001). In fifth instar nymphs they are highly significant differences were observed for the variables (LC) (F 3, 119 = 3.52, P = 0.0172) (AC) (F 3, 119 = 10.31, P <0.0001)

(LAI) ($F_{3, 119} = 14.45, P < 0.0001$) and (LAD) ($F_{3, 119} = 8.06, P < 0.0001$). The morphometric values of females *B. cockerelli*, it was determined that the treatments did not affect these variables. In the case of males *B. cockerelli*, highly significant differences (LC) ($F_{3, 119} = 13.79, P < 0.0001$) and (ACT) ($F_{3, 119} = 10.60, P < 0.0001$) were obtained. The results, has practical implications because these variables could be used as guides to identify the five nymph stages.

Key Words: psyllid of potato, tomato psyllid, Psylloidea, morphology, tomato variety SUN-7705.

AGRADECIMIENTOS

Esta tesis corresponde a los estudios realizados con una beca otorgada por medio del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) durante el periodo correspondiente de Enero de 2011 a Diciembre de 2014, gracias por haberme dado las facilidades para la realización de este trabajo.

Mil gracias...

Al los profesores del Colegio de Postgraduados, que por medio de sus cursos y practicas académicas, transmiten sus conocimientos y experiencias adquiridas a través del tiempo, dándome la oportunidad de alcanzar una nueva etapa en mi formación académica.

A mi director y consejero el Dr. Néstor Bautista Martínez, por la oportunidad que me brindó, por su confianza, inspiración, consejos y comprensión. Mil gracias por su amistad y el apoyo recibido a lo largo de esta etapa de mi vida, es todo un honor.

A mi asesor, el Dr. Jorge Vera Graziano por la dedicación que a puesto a este trabajo, pero principalmente por la dedicación que me ha tenido como persona, siempre preocupado y pendiente de mi buen estado y por sus sugerencias y apoyo incondicional a lo largo de este trabajo.

A mis asesores, el Dr. Prometeo Sánchez García, Dr. Cipriano García Gutiérrez y al Dr. Saúl Sánchez Soto, por su apoyo y tiempo empleado a lo largo de este trabajo.

Al Señor Pablo, por su amistad ayuda incondicional en la parte experimental de este trabajo.

DEDICATORIAS

A DIOS, por darme el don de la vida y permitirme ver la luz del día en cada amanecer, rodeado de personas que me llenan de su luz a lo largo de mi existencia.

Les dedico con todo mi amor este trabajo a mis papás, Raúl Vargas Montiel y Yolanda Madríz Hernández, porque ustedes son mi inspiración principal para lograr mis metas, porque antes de ser mis papás son mis amigos, gracias por llenar mi vida de su amor, cariño y paciencia, les agradezco por creer en mí y apoyarme en todos mis proyectos de vida, los amo con todo mi corazón que dios los bendiga por siempre, este logro también es suyo.

A mis hermanos, Nancy Vargas Madríz, Raúl Vargas Madríz y Ángel Félix Vargas Madríz, por tener la fortuna y suerte de ser su hermano, mil gracias por llenar mi vida de su amor y cariño, compartiendo su tiempo conmigo en las buenas y en las malas, por sus consejos y ánimos que me dan para seguir adelante en mis planes de vida, que dios los bendiga por siempre, los amo con todo mi corazón y mil gracias por todo su apoyo.

A mis cuñados, José Salomón Solís Adame, por su apoyo incondicional, su amistad, cariño y paciencia, por ser así como eres ¡Mil gracias! por todo sabes que se te quiere. Que dios te bendiga por siempre.

A mis sobrinos, Roberto Jacob Solís Vargas, José Ramses Solís Vargas, Kaleb Emiliano Vargas López, Raúl Alejandro Solís Vargas y Sofía Carolina Solís Vargas, a esos pequeñines les dedico con todo mi corazón este trabajo, por dibujar en mi vida una sonrisa llena de cariño y por ser parte de mi inspiración en este trabajo mil gracias pequeñines.

A mis amigos y maestros María Teresa Sandoval Madrigal, José Manuel Ramírez Romero, Rubén Darío Guevara Gutiérrez y Antonio Talavera V., Luis Eugenio Rivera Cervantes, porque a través del tiempo de conocerlos, siempre tienen tiempo para apoyarme, de una manera especial e incondicional; además, de que son grandes ejemplos a seguir como personas y profesionistas. Me hacen falta palabras para agradecerles su valiosa amistad.

A mi amiga del alma con todo mi corazón, Martha Lázaro Dzul, por su valiosa amistad llena de cariño y amor, por corregirme cuando ve que estoy mal y ser mi conciencia en ocasiones, no tengo palabras para agradecerte todo los momentos inolvidables que me hiciste pasar con esas platicas largas y amenas llenas de risa y nostalgias, gracias por ser así y caminar conmigo en estos seis años de mi vida. Mil gracias no son suficientes para ti, MI AMIGA!! Que dios te bendiga por siempre.

A mis amigos del alma, Jesús, Paty, Norma, Siomara, María, Alejandro, Clemente, Luis, Tere, Alfonso, Iliana, Fabián, Yuri, Paul, Marcos Cipri, Cheli, Martha, Karla, José, Patricio, Eduardo, por su amistad sincera y sus miles de consejos, por todo su apoyo y su entusiasmo para vivir, por los momentos maravillosos que he pasado con ustedes han sido inolvidables, me siento afortunado de conocerlos, gracias por tocar mi vida. Mil gracias no son suficientes para ustedes, MIS AMIGOS!! Que dios los bendiga por siempre.

CONTENIDO		Página
RESUMEN		iii
ABSTRACT		v
ÍNDICE DE CUADROS		xi
ÍNDICE DE FIGURAS		xiv
ÍNDICE DE ANEXOS		xv
I. CAPÍTULO I		1
II. INTRODUCCIÓN		1
III. MATERIALES Y MÉTODOS		3
3.1. Colonia de <i>Bactericera cockerelli</i>		3
3.2. Morfometría de huevos, ninfas y adultos del psílido de la papa.....		4
3.3. Análisis de Nutrientes.....		5
IV. RESULTADOS		6
4.1. Morfometría de huevos.....		6
4.2. Morfometría de ninfas.....		7
4.3. Morfometría de Adultos.....		11
V. DISCUSIÓN		13
5.1. Morfometría de huevos.....		13
5.2. Morfometría de ninfas.....		14
5.3. Morfometría de adultos.....		15
VI. CONCLUSIONES		17
VII. LITERATURA CITADA		18
RESUMEN		22
ABSTRACT		23
I. CAPÍTULO II		24
II. INTRODUCCIÓN		24
III. OBJETIVOS ESPECIFICOS		26
3.1. HIPÓTESIS		26
IV. REVISIÓN DE LITERATURA		27
4.1. Importancia del cultivo de tomate.....		27
4.2. Generalidades de <i>B. cockerelli</i>		28
4.3. Importancia de <i>B. cockerelli</i> como plaga primaria.....		28
4.4. Origen.....		29
4.5. Filogenia.....		30
4.6. Taxonomía y sinónimos.....		30
4.7. Biología.....		31
4.8. Plantas hospederas.....		37
4.9. Hábitos de alimentación.....		37

5.	Daños causados en los cultivos.....	38
5.1.	Distribución.....	39
5.2.	Variedad Sun 7705.....	39
5.3.	Importancia y uso de tablas de vida y fertilidad.....	40
5.4.	El uso de fertilizantes en la agricultura.....	41
5.5.	Funciones nutrimental de los elementos N, K y Ca en la planta.....	42
5.6.	Relaciones de la nutrición mineral de plantas con plagas y enfermedades.....	43
5.7.	Relación del N, K y Ca en resistencia a plagas y enfermedades.....	45
6	MATERIALES Y MÉTODOS	55
6.1.	Análisis nutrimental.....	56
7.	RESULTADOS	58
7.1.	Ciclo Febrero-Mayo.....	58
7.2.	Etapas de desarrollo (longevidad) de <i>B. cockerelli</i>	58
7.3.	Tabla de vida.....	58
7.4.	Esperanza media de vida (ex).....	59
7.5.	Tabla de fertilidad.....	60
7.6.	Comparación de las tasas instantáneas de desarrollo poblacional.....	62
7.7.	Ciclo Mayo-Agosto.....	66
7.8.	Etapas de desarrollo (longevidad) de <i>B. cockerelli</i>	66
7.9.	Tabla de vida.....	66
8.	Esperanza media de vida (ex).....	67
8.1.	Tabla de fertilidad.....	68
8.2.	Comparación de las tasas instantáneas de desarrollo poblacional.....	70
8.3.	Análisis nutrimental y su efecto en el desarrollo de <i>B. cockerelli</i>	74
8.4.	Ciclo Febrero-Mayo (Foliar).....	74
8.5.	Ciclo Febrero-Mayo (Savia).....	75
8.6.	Ciclo Mayo-Agosto (Foliar).....	77
8.7.	Ciclo Mayo-Agosto (Savia).....	78
9.	DISCUSIÓN	82
9.1.	Etapas de desarrollo (longevidad) de <i>B. cockerelli</i>	82
9.2.	Tabla de vida.....	84
9.3.	Esperanza media de vida (ex).....	85
9.4.	Tabla de fertilidad y fecundidad.....	86
9.5.	Comparación de la tasa instantánea de desarrollo poblacional.....	91
9.6.	Análisis nutrimental y su efecto en el desarrollo de <i>B. cockerelli</i>	92
10.	CONCLUSIONES	94
11.	LITERATURA CITADA	96
12.	ANEXOS	112

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Solución nutritiva empleada para conocer su efecto en la morfometría de <i>B. cockerelli</i> en invernadero.....	5
Cuadro 2. Duración de los estados de huevo, ninfa y adulto de <i>B. cockerelli</i> criada en	

	el híbrido de tomate 7705, con diferentes tratamientos de fertilización.....	6
Cuadro 3.	Comparación de medias de los valores morfométricos de huevos de <i>B. cockerelli</i> , criada en el híbrido de tomate 7705, con diferentes tratamientos de fertilización.....	7
Cuadro 4.	Comparación de medias de los valores morfométricos de ninfas de <i>B. cockerelli</i> , criada en el híbrido de tomate 7705, con diferentes tratamientos de fertilización.....	7
Cuadro 5.	Comparación de medias de los valores morfométricos de ninfas de primer ínstar de <i>B. cockerelli</i> , criada en el híbrido de tomate 7705, con diferentes tratamientos de fertilización.....	8
Cuadro 6.	Comparación de medias de los valores morfométricos de ninfas de segundo ínstar de <i>B. cockerelli</i> , criada en el híbrido de tomate 7705, con diferentes tratamientos de fertilización.....	9
Cuadro 7.	Comparación de medias de los valores morfométricos de ninfas de tercer ínstar de <i>B. cockerelli</i> , criada en el híbrido de tomate 7705, con diferentes tratamientos de fertilización.....	9
Cuadro 8.	Comparación de medias de los valores morfométricos de ninfas de cuarto ínstar de <i>B. cockerelli</i> , criada en el híbrido de tomate 7705, con diferentes tratamientos de fertilización.....	10
Cuadro 9.	Comparación de medias de los valores morfométricos de ninfas de quinto ínstar de <i>B. cockerelli</i> , criada en el híbrido de tomate 7705, con diferentes tratamientos de fertilización.....	11
Cuadro 10.	Comparación de medias de los valores morfométricos de hembras de <i>B. cockerelli</i> , criada en el híbrido de tomate 7705, con diferentes tratamientos de fertilización.....	11
Cuadro 11.	Comparación de medias de los valores morfométricos de machos de <i>B. cockerelli</i> , criada en el híbrido de tomate 7705, con diferentes tratamientos de fertilización.....	12
Cuadro 12.	Solución nutritiva empleada en la investigación de tabla de vida de <i>B. cockerelli</i> en invernadero (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	57
Cuadro 13.	Duración de los estados de huevo, ninfa y adulto de <i>B. cockerelli</i> , bajo diferentes tratamientos de fertilización, en el híbrido de tomate 7705 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	58
Cuadro 14.	Esperanza media de vida (e_x) de <i>B. cockerelli</i> , bajo diferentes tratamientos de fertilización, en el híbrido de tomate 7705 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	59
Cuadro 15.	Parámetros de reproducción de <i>B. cockerelli</i> , bajo diferentes tratamientos de fertilización, en el híbrido de tomate 7705 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	60
Cuadro 16.	Fertilidad acumulada de <i>B. cockerelli</i> , bajo diferentes tratamientos de fertilización, en el híbrido de tomate 7705 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	61
Cuadro 17.	Parámetros de supervivencia de <i>B. cockerelli</i> , bajo diferentes tratamientos de fertilización, en el híbrido de tomate 7705, (Prueba de Logrank, $\alpha=0.05$) (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo	

	2012).....	62
Cuadro 18.	Duración de los estados de huevo, ninfa y adulto de <i>B. cockerelli</i> bajo diferentes tratamientos de fertilización, en el híbrido de tomate 7705 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	66
Cuadro 19.	Esperanza media de vida (e_x) de <i>B. cockerelli</i> , bajo diferentes tratamientos de fertilización, en el híbrido de tomate 7705 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo a Agosto de 2012).....	67
Cuadro 20.	Parámetros de reproducción de <i>B. cockerelli</i> , bajo diferentes tratamientos de fertilización, en el híbrido de tomate 7705 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo a Agosto de 2012).....	68
Cuadro 21.	Fertilidad acumulada de <i>B. cockerelli</i> , bajo diferentes tratamientos de fertilización, en el híbrido de tomate 7705 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo a Agosto de 2012).....	69
Cuadro 22.	Parámetros de supervivencia de <i>B. cockerelli</i> , bajo diferentes tratamientos de fertilización, en el híbrido de tomate 7705, (Prueba de Logrank, $\alpha=0.05$) (Montecillo, Edo. Méx. Mayo a Agosto de 2012).....	70
Cuadro 23.	Concentración de valores obtenidos para los nutrimentos en materia seca del híbrido de tomate 7705. Montecillo, Estado de México. 2012.....	74
Cuadro 24.	Comparación de medias de la concentración de nutrimentos en materia seca del híbrido de tomate 7705. Montecillo, Estado de México. 2012.....	75
Cuadro 25.	Concentración de valores obtenidos para los nutrimentos en savia del híbrido de tomate 7705. Montecillo, Estado de México. 2012.....	75
Cuadro 26.	Comparación de medias de la concentración de nutrimentos en savia del híbrido de tomate 7705. Montecillo, Estado de México. 2012.....	76
Cuadro 27.	Concentración de valores obtenidos para los nutrimentos en materia seca del híbrido de tomate 7705. Montecillo, Estado de México. 2012.....	77
Cuadro 28.	Comparación de medias de la concentración de nutrimentos en materia seca del híbrido de tomate 7705. Montecillo, Estado de México. 2012.....	77
Cuadro 29.	Concentración de valores obtenidos para los nutrimentos en savia del híbrido de tomate 7705. Montecillo, Estado de México. 2012.....	78
Cuadro 30.	Comparación de medias de la concentración de nutrimentos por fecha en savia del híbrido de tomate 7705. Montecillo, Estado de México. 2012.....	79
Cuadro 31.	Comparación de medias de la concentración de nutrimentos en savia del híbrido de tomate 7705. Montecillo, Estado de México. 2012.....	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Página

Figura 1. Curvas de supervivencia (n_x) de *B. cockerelli*, bajo diferentes tratamientos

	de fertilización, en el híbrido de tomate 7705 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	59
Figura 2.	Fertilidad de <i>B. cockerelli</i> , bajo diferentes tratamientos de fertilización, en el híbrido de tomate 7705 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	61
Figura 3.	Traslape de las tasas de incremento natural de <i>B. cockerelli</i> entre los tratamientos T1 y T2, en el híbrido de tomate 7705, (Montecillo, Edo. Méx. Febrero a Mayo de 2012).....	63
Figura 4.	Traslape de las tasas de incremento natural de <i>B. cockerelli</i> , entre los tratamientos T1 y T3, en el híbrido de tomate 7705, (Montecillo, Edo. Méx. Febrero a Mayo de 2012).....	63
Figura 5.	Traslape de las tasas de incremento natural de <i>B. cockerelli</i> , entre los tratamientos T1 y T4, en el híbrido de tomate 7705, (Montecillo, Edo. Méx. Febrero a Mayo de 2012).....	64
Figura 6.	Traslape de las tasas de incremento natural de <i>B. cockerelli</i> , entre los tratamientos T2 y T3, en el híbrido de tomate 7705, (Montecillo, Edo. Méx. Febrero a Mayo de 2012).....	64
Figura 7.	Traslape de las tasas de incremento natural de <i>B. cockerelli</i> , entre los tratamientos T2 y T4, en el híbrido de tomate 7705, (Montecillo, Edo. Méx. Febrero a Mayo de 2012).....	65
Figura 8.	Traslape de las tasas de incremento natural de <i>B. cockerelli</i> , entre los tratamientos T3 y T4, en el híbrido de tomate 7705, (Montecillo, Edo. Méx. Febrero a Mayo de 2012).....	65
Figura 9.	Curvas de supervivencia (n_x) de <i>B. cockerelli</i> bajo diferentes tratamientos de fertilización, en el híbrido de tomate 7705 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo a Agosto de 2012).....	67
Figura 10.	Fertilidad de <i>B. cockerelli</i> , bajo diferentes tratamientos de fertilización, en el híbrido de tomate 7705 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo a Agosto de 2012).....	69
Figura 11.	Traslape de las tasas de incremento natural de <i>B. cockerelli</i> , entre los tratamientos T1 y T2, en el híbrido de tomate 7705, (Montecillo, Edo. Méx. Mayo a Agosto de 2012).....	71
Figura 12.	Traslape de las tasas de incremento natural de <i>B. cockerelli</i> , entre los tratamientos T1 y T3, en el híbrido de tomate 7705, (Montecillo, Edo. Méx. Mayo a Agosto de 2012).....	71
Figura 13.	Traslape de las tasas de incremento natural de <i>B. cockerelli</i> , entre los tratamientos T1 y T4, en el híbrido de tomate 7705, (Montecillo, Edo. Méx. Mayo a Agosto de 2012).....	72
Figura 14.	Traslape de las tasas de incremento natural de <i>B. cockerelli</i> , entre los tratamientos T2 y T3, en el híbrido de tomate 7705, (Montecillo, Edo. Méx. Mayo a Agosto de 2012).....	72
Figura 15.	Traslape de las tasas de incremento natural de <i>B. cockerelli</i> , entre los tratamientos T2 y T4, en el híbrido de tomate 7705, (Montecillo, Edo. Méx. Mayo a Agosto de 2012).....	73
Figura 16.	Traslape de las tasas de incremento natural de <i>B. cockerelli</i> , entre los tratamientos T3 y T4, en el híbrido de tomate 7705, (Montecillo, Edo. Méx. Mayo a Agosto de 2012).....	73

Figura 17.	Análisis de correlación entre el hierro y la mortalidad (d) de <i>B. cockerelli</i> , bajo diferentes tratamientos de fertilización, en el híbrido de tomate 7705, Montecillo, Edo. Méx. Mayo a Agosto de 2012.....	81
------------	---	----

ÍNDICE DE ANEXOS

	Página	
Anexo 1.	Fases biológicas de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), alimentado con la variedad “7705” tratamiento (100%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	113
Anexo 2.	Fases biológicas de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), alimentado con la variedad “7705” tratamiento (N al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	114
Anexo 3.	Fases biológicas de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), alimentado con la variedad “7705” tratamiento (K al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	115
Anexo 4.	Fases biológicas de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), alimentado con la variedad “7705” tratamiento (Ca al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	116
Anexo 5.	Desarrollo de Tabla de vida de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (100%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	117
Anexo 6.	Desarrollo de Tabla de vida de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (N al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	118
Anexo 7.	Desarrollo de Tabla de vida de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (K al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	119
Anexo 8.	Desarrollo de Tabla de vida de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (Ca al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	120
Anexo 9.	Tabla de vida y fertilidad de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (100%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	121
Anexo 10.	Tabla de vida y fertilidad de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (N al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	122
Anexo 11.	Tabla de vida y fertilidad de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (K al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	123
Anexo 12.	Tabla de vida y fertilidad de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (Ca al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	124
Anexo 13.	Tabla de mortalidad y oviposición diaria de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la cámara de cría (1) en la variedad “7705” tratamiento (100%) en	

	invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	125
Anexo 14.	Tabla de mortalidad y oviposición diaria de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la cámara de cría (2) en la variedad “7705” tratamiento (100%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	126
Anexo 15.	Tabla de mortalidad y oviposición diaria de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la cámara de cría (1) en la variedad “7705” tratamiento (N al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	127
Anexo 16.	Tabla de mortalidad y oviposición diaria de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la cámara de cría (2) en la variedad “7705” tratamiento (N al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	128
Anexo 17.	Tabla de mortalidad y oviposición diaria de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la cámara de cría (1) en la variedad “7705” tratamiento (K al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	129
Anexo 18.	Tabla de mortalidad y oviposición diaria de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la cámara de cría (2) en la variedad “7705” tratamiento (K al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	130
Anexo 19.	Tabla de mortalidad y oviposición diaria de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la cámara de cría (1) en la variedad “7705” tratamiento (Ca al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	131
Anexo 20.	Tabla de mortalidad y oviposición diaria de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la cámara de cría (2) en la variedad “7705” tratamiento (Ca al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	132
Anexo 21.	Ajuste de la tasa intrínseca de incremento natural r_m mediante de la ecuación de Lotka de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (100%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	133
Anexo 22.	Ajuste de la tasa intrínseca de incremento natural r_m mediante de la ecuación de Lotka de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (N al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	134
Anexo 23.	Ajuste de la tasa intrínseca de incremento natural r_m mediante de la ecuación de Lotka de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (K al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	135
Anexo 24.	Ajuste de la tasa intrínseca de incremento natural r_m mediante de la ecuación de Lotka de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (Ca al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	136
Anexo 25.	Cálculo de β para estimar la tasa de natalidad (b) y mortalidad (d) de	

	<i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (100%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	137
Anexo 26.	Cálculo de β para estimar la tasa de natalidad (b) y mortalidad (d) de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (N al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	138
Anexo 27.	Cálculo de β para estimar la tasa de natalidad (b) y mortalidad (d) de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (K al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	139
Anexo 28.	Cálculo de β para estimar la tasa de natalidad (b) y mortalidad (d) de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (Ca al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	140
Anexo 29.	Cálculo para aplicar la prueba de Logrank a dos cohortes de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamientos (100% y N al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	141
Anexo 30.	Cálculo para aplicar la prueba de Logrank a dos cohortes de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamientos (100% y K al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	142
Anexo 31.	Cálculo para aplicar la prueba de Logrank a dos cohortes de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamientos (100% y Ca al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	143
Anexo 32.	Cálculo para aplicar la prueba de Logrank a dos cohortes de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamientos (N al 25% y K al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	144
Anexo 33.	Cálculo para aplicar la prueba de Logrank a dos cohortes de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamientos (N al 25% y Ca al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	145
Anexo 34.	Cálculo para aplicar la prueba de Logrank a dos cohortes de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamientos (K al 25% y Ca al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	146
Anexo 35.	Pruebas estadísticas para comparar tasas intrínsecas de incremento natural de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en las variedad “7705” tratamiento (A) (100%) - (B) (N al 25%), en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	147
Anexo 36.	Pruebas estadísticas para comparar tasas intrínsecas de incremento natural de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en las variedad “7705” tratamiento (A) (100%) - (C) (K al 25%), en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	148

Anexo 37.	Pruebas estadísticas para comparar tasas intrínsecas de incremento natural de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en las variedad “7705” tratamiento (A) (100%) - (D) (Ca al 25%), en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	149
Anexo 38.	Pruebas estadísticas para comparar tasas intrínsecas de incremento natural de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en las variedad “7705” tratamiento (B) (N al 25%) - (C) (K al 25%), en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	150
Anexo 39.	Pruebas estadísticas para comparar tasas intrínsecas de incremento natural de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en las variedad “7705” tratamiento (B) (N al 25%) - (D) (Ca al 25%), en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	151
Anexo 40.	Pruebas estadísticas para comparar tasas intrínsecas de incremento natural de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en las variedad “7705” tratamiento (C) (K al 25%) - (D) (Ca al 25%), en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	152
Anexo 41.	Traslape de la tasas intrínsecas de incremento natural de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en las variedades “7705” tratamientos (100%) (A) – (N al 25%) (B), en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	153
Anexo 42.	Traslape de la tasas intrínsecas de incremento natural de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en las variedades “7705” tratamientos (100%) (A) – (K al 25%) (C), en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	154
Anexo 43.	Traslape de la tasas intrínsecas de incremento natural de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en las variedades “7705” tratamientos (100%) (A) – (Ca al 25%) (D), en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	155
Anexo 44.	Traslape de la tasas intrínsecas de incremento natural de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en las variedades “7705” tratamientos (N al 25%) (B) – (K al 25%) (C), en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	156
Anexo 45.	Traslape de la tasas intrínsecas de incremento natural de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en las variedades “7705” tratamientos (N al 25%) (B) – (Ca al 25%) (D), en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	157
Anexo 46.	Traslape de la tasas intrínsecas de incremento natural de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en las variedades “7705” tratamientos (K al 25%) (C) – (Ca al 25%) (D), en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	158
Anexo 47.	Temperaturas promedios mensual del experimento en invernadero (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	159
Anexo 48.	Temperaturas promedios de todo el ciclo del experimento en invernadero (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	160
Anexo 49.	Fases biológicas de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), alimentado con la variedad “7705” tratamiento (100%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	162

Anexo 50.	Fases biológicas de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), alimentado con la variedad “7705” tratamiento (N al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	163
Anexo 51.	Fases biológicas de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), alimentado con la variedad “7705” tratamiento (K al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	164
Anexo 52.	Fases biológicas de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), alimentado con la variedad “7705” tratamiento (Ca al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).....	165
Anexo 53.	Desarrollo de Tabla de vida de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (100%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	166
Anexo 54.	Desarrollo de Tabla de vida de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (N al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	167
Anexo 55.	Desarrollo de Tabla de vida de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (K al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	168
Anexo 56.	Desarrollo de Tabla de vida de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (Ca al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	169
Anexo 57.	Tabla de vida y fertilidad de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (100%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	170
Anexo 58.	Tabla de vida y fertilidad de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (N al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	171
Anexo 59.	Tabla de vida y fertilidad de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (K al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	172
Anexo 60.	Tabla de vida y fertilidad de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (Ca al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	173
Anexo 61.	Tabla de mortalidad y oviposición diaria de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la cámara de cría (1) en la variedad “7705” tratamiento (100%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	174
Anexo 62.	Tabla de mortalidad y oviposición diaria de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la cámara de cría (2) en la variedad “7705” tratamiento (100%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	175
Anexo 63.	Tabla de mortalidad y oviposición diaria de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la cámara de cría (1) en la variedad “7705” tratamiento (N al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	176
Anexo 64.	Tabla de mortalidad y oviposición diaria de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la cámara de cría (2) en la variedad “7705” tratamiento (N al 25%) en	

	invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	177
Anexo 65.	Tabla de mortalidad y oviposición diaria de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la cámara de cría (1) en la variedad “7705” tratamiento (K al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	178
Anexo 66.	Tabla de mortalidad y oviposición diaria de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la cámara de cría (2) en la variedad “7705” tratamiento (K al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	179
Anexo 67.	Tabla de mortalidad y oviposición diaria de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la cámara de cría (1) en la variedad “7705” tratamiento (Ca al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	180
Anexo 68.	Tabla de mortalidad y oviposición diaria de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la cámara de cría (2) en la variedad “7705” tratamiento (Ca al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	181
Anexo 69.	Ajuste de la tasa intrínseca de incremento natural r_m mediante de la ecuación de Lotka de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (100%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	182
Anexo 70.	Ajuste de la tasa intrínseca de incremento natural r_m mediante de la ecuación de Lotka de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (N al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	183
Anexo 71.	Ajuste de la tasa intrínseca de incremento natural r_m mediante de la ecuación de Lotka de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (K al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	184
Anexo 72.	Ajuste de la tasa intrínseca de incremento natural r_m mediante de la ecuación de Lotka de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (Ca al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	185
Anexo 73.	Cálculo de β para estimar la tasa de natalidad (b) y mortalidad (d) de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (100%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	186
Anexo 74.	Cálculo de β para estimar la tasa de natalidad (b) y mortalidad (d) de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (N al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	187
Anexo 75.	Cálculo de β para estimar la tasa de natalidad (b) y mortalidad (d) de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (K al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	188
Anexo 76.	Cálculo de β para estimar la tasa de natalidad (b) y mortalidad (d) de	

	<i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (Ca al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	189
Anexo 77.	Cálculo para aplicar la prueba de Logrank a dos cohortes de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamientos (100% y N al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	190
Anexo 78.	Cálculo para aplicar la prueba de Logrank a dos cohortes de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamientos (100% y K al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	191
Anexo 79.	Cálculo para aplicar la prueba de Logrank a dos cohortes de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamientos (100% y Ca al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	192
Anexo 80.	Cálculo para aplicar la prueba de Logrank a dos cohortes de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamientos (N al 25% y K al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	193
Anexo 81.	Cálculo para aplicar la prueba de Logrank a dos cohortes de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamientos (N al 25% y Ca al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	194
Anexo 82.	Cálculo para aplicar la prueba de Logrank a dos cohortes de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en la variedad “7705” tratamientos (K al 25% y Ca al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	195
Anexo 83.	Pruebas estadísticas para comparar tasas intrínsecas de incremento natural de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en las variedad “7705” tratamiento (A) (100%) - (B) (N al 25%), en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	196
Anexo 84.	Pruebas estadísticas para comparar tasas intrínsecas de incremento natural de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en las variedad “7705” tratamiento (A) (100%) - (C) (K al 25%), en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	197
Anexo 85.	Pruebas estadísticas para comparar tasas intrínsecas de incremento natural de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en las variedad “7705” tratamiento (A) (100%) - (D) (Ca al 25%), en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	198
Anexo 86.	Pruebas estadísticas para comparar tasas intrínsecas de incremento natural de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en las variedad “7705” tratamiento (B) (N al 25%) - (C) (K al 25%), en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	199
Anexo 87.	Pruebas estadísticas para comparar tasas intrínsecas de incremento natural de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en las variedad “7705” tratamiento (B) (N al 25%) - (D) (Ca al 25%), en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	200

Anexo 88.	Pruebas estadísticas para comparar tasas intrínsecas de incremento natural de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en las variedad “7705” tratamiento (C) (K al 25%) - (D) (Ca al 25%), en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	201
Anexo 89.	Traslape de la tasas intrínsecas de incremento natural de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en las variedades “7705” tratamientos (100%) (A) – (N al 25%) (B), en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	202
Anexo 90.	Traslape de la tasas intrínsecas de incremento natural de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en las variedades “7705” tratamientos (100%) (A) – (K al 25%) (C), en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	203
Anexo 91.	Traslape de la tasas intrínsecas de incremento natural de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en las variedades “7705” tratamientos (100%) (A) – (Ca al 25%) (D), en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	204
Anexo 92.	Traslape de la tasas intrínsecas de incremento natural de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en las variedades “7705” tratamientos (N al 25%) (B) – (K al 25%) (C), en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	205
Anexo 93.	Traslape de la tasas intrínsecas de incremento natural de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en las variedades “7705” tratamientos (N al 25%) (B) – (Ca al 25%) (D), en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	206
Anexo 94.	Traslape de la tasas intrínsecas de incremento natural de <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc), en las variedades “7705” tratamientos (K al 25%) (C) – (Ca al 25%) (D), en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	207
Anexo 95.	Temperaturas promedios mensual del experimento en invernadero (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	208
Anexo 96.	Temperaturas promedios de todo el ciclo del experimento en invernadero (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).....	209

CAPÍTULO I.

II. INTRODUCCIÓN

Bactericera cockerelli (Sulc) (Hemiptera: Tiozidae) también conocido como psílido de la papa y/o psílido del tomate, es un insecto plaga que se alimenta de plantas de la familia *Solanaceae* y de otras plantas de familias diversas (Pletsch, 1947; Burckhardt y Lauterer, 1997; Crespo, 2008). La evolución de las poblaciones insectiles está muy ligada con las comunidades vegetales sobre las que se alimentan, especialmente algunos géneros y especies de la superfamilia Psylloidea (White y Hodkinson, 1985; Burckhardt y Lauterer, 1997; Hodkinson, 2009). La gran mayoría de las especies de psílicos son estrictamente específicos a sus plantas hospedantes (Klimaszewski 1973; Hodkinson White 1981); sin embargo, el seguimiento de la evolución exacta de las plantas hospedantes no siempre se ha producido, los grupos relacionados de psílicos tienden generalmente a estar asociados con taxas de plantas hospedantes relacionadas, con algunas notables excepciones, que muestran un alto grado de especificidad a una determinada planta hospedante (Hodkinson 1986; Van Klinken 2000). Pero existen excepciones en esta evolución, por lo general las especies de plagas con desarrollo multivoltino se alimentan de diversas plantas hospedantes, como es el caso de *B. cockerelli*, la cual puede alimentarse de una gama de géneros hospedantes dentro de la familia *Solanaceae* (Pletsch 1947; Wallis 1955; Hodkinson 1981); este insecto se alimentan de la savia de las plantas al introducir su estilete y aprovechar los azúcares y aminoácidos de la planta que no puede sintetizar por sí mismo (Thao *et al.* 2000; Percy, 2003). Algunos reportes mencionan la posibilidad de la existencia de, al menos, dos biotipos de *B. cockerelli* en varias zonas geográficas de los Estados Unidos de América y de México, capturados en diversos hospedantes como tomate, chile (Liu *et al.* 2006; Liu *et al.* 2007), papa (Abdullah, 2008) y berenjena (Yang y Liu, 2009). Los trabajos realizados donde se estudia la variación de la capacidad reproductiva y ciclos de vida de *B. cockerelli* sobre las plantas hospedantes, no consideran el posible efecto de dichas plantas y la nutrición de éstas sobre la morfología del insecto, lo cual es fundamental para entender la variación morfométrica, misma que se toma como evidencia para determinar los “biotipos”. De esta manera, el presente estudio pretende aportar evidencia acerca del posible efecto de la nutrición empleada en el híbrido de

tomate "SUN-7705" sobre la morfología de huevos, ninfas y adultos de *B. cockerelli* en condiciones de invernadero.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en condiciones de invernadero y laboratorio en el Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Texcoco, Estado de México, durante el ciclo de cultivo, Mayo a Agosto del 2012. La recopilación de datos de temperatura diaria y humedad relativa fueron tomados de la estación meteorológica ubicada en el Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. La variedad de tomate utilizada en este estudio fue el híbrido: "SUN-7705", la cual es cultivada mayoritariamente por los productores de tomate en México por presentar periodos largos de fructificación y larga vida útil de poscosecha (De la Cruz-Lázaro *et al.* 2009; Martínez *et al.* 2013).

3.1. Colonia de *Bactericera cockerelli*

Las dos variedades de tomate se sembraron en bandejas de germinación (almácigo); se seleccionaron 20 plantas la variedad para el estudio. Las plántulas fueron trasplantadas a bolsas de polietileno que contenían 2 kg de 50 % de Canadá Growing Mix 1VM y 50 % tezontle (piedra volcánica porosa). Cuando las plantas tenían 31 días de edad, fueron ubicadas en cámaras de crecimiento (62 cm de largo x 95 cm de ancho x 95 cm de alto) enmarcadas con tablas de madera y cubiertas con malla organza para evitar la entrada de insectos, especialmente *Bemisia tabaci* Genadio (Hemiptera: Aleyrodidae). Los materiales se mantuvieron en periodos de Luz-Oscuridad de 14:10 h, con temperaturas que oscilaron entre 10 a 40 ° C. La colonia de *B. cockerelli* utilizada estuvo libre de insecticidas. Se tomaron ninfas de cuarto y quinto ínstar para iniciar la colonia, las cuales fueron colectadas de la colonia establecida en el invernadero de Control Biológico del Colegio de Postgraduados en la variedad de tomate "Rio Grande", posteriormente se llevaron al invernadero experimental; estos insectos se reprodujeron durante siete generaciones en la variedad mencionada; posteriormente se mantuvieron durante 4 generaciones en nuevas cámaras de crecimiento en la variedad "SUN-7705", esto se hizo con el fin de evitar parasitismo o depredación.

Los diferentes estados de desarrollo de *B. cockerelli* se determinaron en la variedad antes mencionada con diferentes tratamientos de fertilización, para ello, se establecieron cuatro

cámaras de crecimiento para cada tratamiento, con 5 plantas por cámara de crecimiento. La posible presencia / ausencia de “*Candidatus Liberibacter solanacearum*” y su efecto sobre la morfometría de las diferentes etapas del insecto no se midió. La solución nutritiva utilizada se basó en la solución universal de Steiner (1961). Se aplicaron diariamente dos riegos de 300 ml a cada planta. Con el fin de conocer los efectos del N, K y Ca, se redujo su nivel en la solución antes mencionada al 25% para 100 litros de agua. De tal forma, que se tuvieron cuatro tratamientos de fertilización diferentes: T1 es la solución Steiner, T2 es la solución Steiner con el nivel de nitrógeno reducido al 25%, T3 es la solución Steiner con el nivel de potasio reducido al 25%, T4 es la solución Steiner con el nivel de calcio reducido al 25%. La composición de las soluciones que corresponden a cada tratamiento se muestra en el Cuadro 1.

3.2. Morfometría de huevos, ninfas y adultos del psílido de la papa.

Se colectaron 30 individuos de cada uno de los diferentes estados de desarrollos de *B. cockerelli* criadas en los tratamientos anteriormente mencionados. Los huevos y ninfas se colectaron de las hojas de las plantas hospederas mediante pinzas entomológicas y los adultos se colectaron con aspirador bucal de los diferentes tratamientos, posteriormente se dispusieron los individuos en frascos con alcohol al 70%. Una vez dispuestos en alcohol, se procedió a lavarlos eliminando el alcohol mediante succión con una jeringa de 5 mL. Las muestras de huevos y ninfas se colocaron en portaobjetos para proceder a fotografiarlos en un Fotomicroscopio Carl Zeiss Tessovar conectado a una cámara digital Pixera. También se fotografió la reglilla métrica para calibrar el Image Tool (Wilcox *et al.* 2002), el cual fue el software de medición para asignar las medidas respectivas. Las fotografías se digitalizaron en formato JPG. La identificación taxonómica de adultos de *B. cockerelli* se realizó con apoyo de claves taxonómicas publicadas (Crawford, 1910a; Crawford, 1910b; Crawford, 1911a; Crawford, 1911b; Crawford, 1914).

En el análisis de morfometría de huevos se consideraron las variables: longitud de huevo (LH), ancho de huevo (AH) y longitud de pedicelo (LP). Las variables medidas en las ninfas fueron largo de cuerpo (LC), ancho de cuerpo (AC), longitud de antena izquierda (LAI) y longitud de antena derecha (LAD). Las ninfas se separaron por instares, desde el 1 hasta el 5 y enseguida realizar las mediciones de las variables mencionadas. En el caso de la morfometría de

adultos, se consideraron las variables longitud de cuerpo (LC), ancho de cuerpo en tórax (ACT), largo de antenas (ATN), longitud de ala (LA) y ancho de ala (AA). Los datos de mediciones se agruparon en una tabla de cálculo de Excel de Windows; a continuación se pasaron al software SAS (SAS Institute, 2005), para proceder al análisis de variación y conocer el efecto de los tratamientos sobre las variables morfométricas medidas. La significancia de los factores considerados se probó mediante la aplicación del procedimiento GLM de SAS (SAS, 2005) con $\alpha=0.05$. La posible significancia de las diferencias en los promedios de las medidas morfológicas debidas a los factores tratamientos se probaron mediante la prueba t de Student, con el enunciado TTEST de SAS, $\alpha=0.05$.

3.3. Análisis de Nutrientes

Las concentraciones nutrimentales en tejido fueron determinadas mediante digestión húmeda del material seco con una mezcla de los ácidos perclórico y nítrico (Alcántar y Sandoval, 1999). Se eligió una planta por tratamiento para ser triturada y, se tomó 0,05 N como muestra, para determinar nitrógeno total en cada tratamiento. La lectura de los extractos obtenidos después de la digestión y filtrado se hicieron por espectroscopia de emisión atómica de inducción por plasma (ICP-AES VARIAN® modelo Liberty II; Mulgrave, Australia).

Cuadro 1. Solución nutritiva empleada para conocer su efecto en la morfometría de *B. cockerelli* en invernadero.

Elementos	T1	T2	T3	T4
	(Solución de Steiner)	(N al 25%)	(K al 25%)	(Ca al 25%)
	Ppm			
N	167	41.75	167	167
Ca	179	179	179	44.8
K	276	276	69	276
P	31	31	31	31
Mg	46	46	46	46
S	141	141	141	141
Fe	3	3	3	3
Mn	1.14	1.14	1.14	1.14
Cu	0.13	0.13	0.13	0.13
Zn	0.48	0.48	0.48	0.48

ppm= partes por millón

IV. RESULTADOS

La duración de los periodos de incubación para el estado de huevo de *B. cockerelli* fue de 12 días en el T1 y T2. En los tratamientos T3 y T4, la duración de los periodos fue de 13 y 14 días, respectivamente. Con respecto al tiempo de duración de los estados ninfales en forma traslapada, se observó que en T1 fue de 39 días, en T2, T3 y T4, fue de 33, 34 y 31 días, respectivamente. La etapa de desarrollo del estado adulto, en T1 y T2 fue de 52 días, en T3 fue de 53 días y en T4 fue de 51 días. La duración del ciclo completo de (huevo-adulto) en T1 fue de 81 días, en T2 y T3 fue de 76 y en T4 fue de 73 días (Cuadro 2).

Cuadro 2. Duración de los estados de huevo, ninfa y adulto de *B. cockerelli* criada en el híbrido de tomate 7705, con diferentes tratamientos de fertilización.

Estadios	Duración de la etapa de la vida (Mayo-Agosto)			
	T1	T2	T3	T4
	días			
Huevo	12	12	13	14
Ninfa 1	15	15	16	14
Ninfa 2	11	14	14	15
Ninfa 2	14	15	15	16
Ninfa 2	16	17	15	17
Ninfa 2	21	17	20	18
Adulto	52	52	53	51
Huevo-Adulto	81	76	76	73

Nota: El tiempo de desarrollo desde el huevo a adulto no es la suma de las diferentes etapas, porque no necesariamente en el extremo de una etapa indica que empieza la próxima etapa.

4.1. Morfometría de huevos

La comparación de los promedios de las variables morfológicas de huevos de *B. cockerelli*, muestra, que en la variable LH no se observaron diferencias estadísticas en ningún tratamiento respecto a T1; en la variable AH, no hay diferencia significativa en ninguno de los tratamientos con relación a T1, sin embargo se observó que el tratamiento T2, fue el que presentó

diferencia estadísticas en comparación a los demás tratamientos y T3 presentó el valor más bajo respecto a los demás tratamientos en esta variable; para la variable LP, T1 fue el que difirió estadísticamente de los demás tratamientos, mientras que T2 y T4, fueron los que presentaron valores más bajos en esta variable (Cuadro 3).

Cuadro 3. Comparación de medias de los valores morfométricos de huevos de *B. cockerelli*, criada en el híbrido de tomate 7705, con diferentes tratamientos de fertilización.

TRA	LH	AH	LP
µm			
T1	330.33 a	152.66 ab	235.33 a
T2	328.33 a	159.00 a	210.66 b
T3	328.00 a	149.66 b	225.66 ab
T4	321.66 a	153.66 ab	207.33 b
DMS	12.96	8.0148	21.544

LH= longitud de huevo, AH= ancho de huevo, LP= longitud de pedicelo, TRA= tratamiento, T1= solución de Steiner, T2= solución de Steiner con el 25% de N, T3= solución de Steiner con el 25% de K, T4= solución de Steiner con el 25% de Ca, DMS= diferencia mínima significativa ($p \leq 0.05$).

4.2. Morfometría de ninfas

En la comparación de medias de morfometría de ninfas se observó que cada instar es estadísticamente diferente uno de otro (Cuadro 4), las variables, Largo de Cuerpo (LC), Ancho de Cuerpo (AC), Longitud de Antena Izquierda (LAI) y Longitud de Antena Derecha (LAD) de cada instar está bien definido por medidas y entre instares 1, 2, 3, 4 y 5.

Cuadro 4. Comparación de medias de los valores morfométricos de ninfas de *B. cockerelli*, criada en el híbrido de tomate 7705, con diferentes tratamientos de fertilización.

Instar	LC	AC	LAI	LAD
µm				
1	417.00 e	224.00 e	66.33 e	69.00 e

2	558.00 d	317.00 d	100.66 d	101.00 d
3	812.33 c	517.33 c	134.33 c	139.00 c
4	1195.33 b	759.33 b	205.00 b	213.66 b
5	1773.00 a	1226.67 a	312.66 a	308.00 a
DMS	36.524	29.461	13.052	13.864

LC= largo de cuerpo, AC= ancho de cuerpo, LAI= longitud de antena izquierda, LAD= longitud de antena derecha, DMS=diferencia mínima significativa ($p \leq 0.05$).

Respecto a los valores promedio de las variables morfológicas de ninfas de primer ínstar en la variable LC, se observa que T1 y T4 difirieron significativamente de T2 y T3; para la variable AC, T3 es el único tratamiento que difiere significativamente del T1; en cuanto a LAI los únicos tratamientos que difieren estadísticamente de T1 son T3 y T4; en la variable LAD, T1 difiere estadísticamente de T2 y T3 (Cuadro 5).

Cuadro 5. Comparación de medias de los valores morfométricos de ninfas de primer ínstar de *B. cockerelli*, criada en el híbrido de tomate 7705, con diferentes tratamientos de fertilización.

TRA	LC	AC	LAI	LAD
µm				
T1	417.00 a	224.00 a	66.33 b	69.00 b
T2	364.00 b	204.00 ab	61.67 bc	58.67 c
T3	348.67 b	194.00 b	54.00 c	57.00 c
T4	415.67 a	219.00 a	78.00 a	82.00 a
DMS	35.77	20.48	8.77	7.79

a, b, c.= letras iguales entre columnas indican que los tratamientos se comportaron estadísticamente igual, LC= largo de cuerpo, AC= ancho de cuerpo, LAI= longitud de antena izquierda, LAD= longitud de antena derecha, TRA= tratamiento, T1= solución de Steiner, T2= solución de Steiner con el 25% de N, T3= solución de Steiner con el 25% de K, T4= solución de Steiner con el 25% de Ca, DMS= diferencia mínima significativa ($p \leq 0.05$).

Los resultados de la comparación de medias entre los valores morfométricos de ninfas de segundo ínstar de *B. cockerelli*, que se muestran en el Cuadro 6, indican que para las variables

LC y AC no se encontraron diferencias morfométricas entre tratamientos; y con la aplicación de T1 se obtuvo el menor valor para las variable LAI, en comparación con los otros tratamientos que obtuvieron valores significativos respecto a este tratamiento; para la variable LAD, T4 y T3 obtuvieron valores significativamente mayores en comparación con T1.

Cuadro 6. Comparación de medias de los valores morfométricos de ninfas de segundo ínstar de *B. cockerelli*, criada en el híbrido de tomate 7705, con diferentes tratamientos de fertilización.

TRA	LC	AC	LAI	LAD
μm				
T1	558.00 ab	317.00 ab	100.67 b	101.00 b
T2	571.67 ab	332.67 a	109.67 a	105.67 ab
T3	586.33 a	313.00 b	112.67 a	111.67 a
T4	549.33 b	303.33 b	113.33 a	109.33 a
DMS	33.91	19.17	7.89	7.60

a, b, c.= letras iguales entre columnas indican que los tratamientos se comportaron estadísticamente igual, LC= largo de cuerpo, AC= ancho de cuerpo, LAI= longitud de antena izquierda, LAD= longitud de antena derecha, TRA= tratamiento, T1= solución de Steiner, T2= solución de Steiner con el 25% de N, T3= solución de Steiner con el 25% de K, T4= solución de Steiner con el 25% de Ca, DMS=diferencia mínima significativa ($p \leq 0.05$).

En los valores promedios de las variables morfométricas de ninfas de tercer instar de *B. cockerelli*, se observó que en las variables LC y AC, los tratamientos no difieren de T1, en los valores obtenidos para LAI y LAD, se encontró que T4 es el único tratamiento que difiere significativamente de T1 (Cuadro 7).

Cuadro 7. Comparación de medias de los valores morfométricos de ninfas de tercer ínstar de *B. cockerelli*, criada en el híbrido de tomate 7705, con diferentes tratamientos de fertilización.

TRA	LC	AC	LAI	LAD
(μm)				

T1	812.33 a	517.33 a	134.33 ab	139.00 a
T2	816.00 a	515.67 a	141.67 a	134.00 ab
T3	816.00 a	502.67 ab	131.00 b	131.67 ab
T4	808.33 a	483.33 b	127.67 b	127.33 b
DMS	29.24	31.53	9.13	9.84

a, b, c..= letras iguales entre columnas indican que los tratamientos se comportaron estadísticamente igual, LC= largo de cuerpo, AC= ancho de cuerpo, LAI= longitud de antena izquierda, LAD= longitud de antena derecha, TRA= tratamiento, T1= solución de Steiner, T2= solución de Steiner con el 25% de N, T3= solución de Steiner con el 25% de K, T4= solución de Steiner con el 25% de Ca, DMS=diferencia mínima significativa ($p \leq 0.05$).

En la comparación estadística de los promedios de las variables morfométricas de ninfas de cuarto instar, se puede observar que las variables LC y AC, no mostraron diferencias estadísticas con respecto a T1. Los valores mayores obtenidos para LAI se observaron en T1 y T2, en comparación con los menores obtenidos en T3 y T4; para la variable LAD, se observa que T2 y T3 difieren significativamente de T1 (Cuadro 8).

Cuadro 8. Comparación de medias de los valores morfométricos de ninfas de cuarto instar de *B. cockerelli*, criada en el híbrido de tomate 7705, con diferentes tratamientos de fertilización.

TRA	LC	AC	LAI	LAD
	(μm)			
T1	1195.33 ab	759.33 a	205.00 a	213.67 a
T2	1191.33 ab	773.33 a	203.33 a	200.00 b
T3	1171.00 b	750.67 a	177.67 b	178.67 c
T4	1217.00 a	768.33 a	189.33 b	192.00 bc
DMS	31.74	30.21	13.04	13.48

a, b, c..= letras iguales entre columnas indican que los tratamientos se comportaron estadísticamente igual, LC= largo de cuerpo, AC= ancho de cuerpo, LAI= longitud de antena izquierda, LAD= longitud de antena derecha, TRA= tratamiento, T1= solución de Steiner, T2=

solución de Steiner con el 25% de N, T3= solución de Steiner con el 25% de K, T4= solución de Steiner con el 25% de Ca, DMS= diferencia mínima significativa ($p \leq 0.05$).

Referente a la comparación de medias de morfometría de ninfas de quinto instar, el único tratamiento que mostro ser estadísticamente diferente a T1 fue T3 para las variables LC, LAI y LAD; en la variable AC, los tratamientos T3 y T4, difieren estadísticamente de T1 (Cuadro 9).

Cuadro 9. Comparación de medias de los valores morfométricos de ninfas de quinto ínstar de *B. cockerelli*, criada en el híbrido de tomate 7705, con diferentes tratamientos de fertilización.

TRA	LC	AC (μm)	LAI	LAD
T1	1773.00 a	1226.67 a	312.67 a	308.00 a
T2	1737.67 ab	1215.00 a	298.00 a	295.67 a
T3	1702.33 b	1165.33 b	264.67 b	270.67 b
T4	1734.67 ab	1152.00 b	294.33 a	302.33 a
DMS	56.73	42.03	19.52	21.38

a, b, c.= letras iguales entre columnas indican que los tratamientos se comportaron estadísticamente igual, LC= largo de cuerpo, AC= ancho de cuerpo, LAI= longitud de antena izquierda, LAD= longitud de antena derecha, TRA= tratamiento, T1= solución de Steiner, T2= solución de Steiner con el 25% de N, T3= solución de Steiner con el 25% de K, T4= solución de Steiner con el 25% de Ca, DMS= diferencia mínima significativa ($p \leq 0.05$).

4.3. Morfometría de Adultos

De acuerdo a la comparación de medias, solo se encontraron diferencias numéricas entre las variables, debido a que ningún tratamiento fue significativo estadísticamente respecto a T1 (Cuadro 10).

Cuadro 10. Comparación de medias de los valores morfométricos de hembras de *B. cockerelli*, criada en el híbrido de tomate 7705, con diferentes tratamientos de fertilización.

TRA	LC	ACT	ANT	LA	AA
μm					
T1	2382.00a	716.33a	753.67a	2619.33a	930.00a
T2	2371.67a	677.40a	821.33a	2680.67a	962.00a
T3	2393.67a	714.33a	812.00a	2646.33a	935.67a
T4	2427.33a	672.33a	776.33a	2659.67a	923.33a
DMS	95.921	56.009	69.564	88.674	49.033

LC= longitud de cuerpo, ACT= ancho de cuerpo en tórax, ANT= largo de antenas, LA= longitud de ala, AA= ancho de ala, CV= coeficiente de variación, TRA= tratamiento, T1= solución de Steiner, T2= solución de Steiner con el 25% de N, T3= solución de Steiner con el 25% de K, T4= solución de Steiner con el 25% de Ca, DMS= diferencia mínima significativa ($p \leq 0.05$).

Los resultados de la comparación de medias entre los valores morfométricos de machos de *B. cockerelli*, que se muestran en el Cuadro 11, indican que las variables LC y ACT, en T2, T3 y T4 difieren estadísticamente de T1; para las variables ANT, LA y AA todos los tratamientos tuvieron el mismo efecto, debido a que solo se observaron diferencias numéricas.

Cuadro 11. Comparación de medias de los valores morfométricos de machos de *B. cockerelli*, criada en el híbrido de tomate 7705, con diferentes tratamientos de fertilización.

TRA	LC	ACT	ANT	LA	AA
μm					
T1	2732.00a	720.33a	879.00a	2566.67a	915.00a
T2	2477.33b	680.67b	881.67a	2567.67a	898.33a
T3	2550.33b	682.67b	871.67a	2566.67a	915.33a
T4	2562.33b	655.00b	895.67a	2570.33a	896.00a
DMS	106.95	30.474	85.997	59.078	59.835

LC= longitud de cuerpo, ACT= ancho de cuerpo en tórax, ANT= largo de antenas, LA= longitud de ala, AA= ancho de ala, CV= coeficiente de variación, TRA= tratamiento, T1= solución de Steiner, T2= solución de Steiner con el 25% de N, T3= solución de Steiner con el 25% de K, T4= solución de Steiner con el 25% de Ca, DMS= diferencia mínima significativa ($p \leq 0.05$).

V. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos para el periodo de incubación del estado de huevo de *B. cockerelli* criada en la variedad 7705, indicó que el periodo de incubación más corto se presentó en T1 y T2 en contraste a los demás tratamientos; estos resultados coinciden con los reportados por Lehman, (1930); Pack, (1930); Knowlton y Janes (1931); List, (1939); Pletsch, (1947); Abdullah, (2008); Yang y Liu (2009) y Vargas-Madríz *et al.* (2011) quienes señalan que el tiempo de incubación de huevo oscila entre 4.4 a 15 días. En la duración de los estados ninfales, se observó que la duración de la etapa ninfal fue más corta en T4; estos resultados coinciden con los reportados por Pack, (1930), Knowlton y Janes (1931), Yang y Liu (2009) y Yang *et al.* (2010); Vargas-Madríz *et al.* (2011) los cuales mencionan que la duración de los estados ninfales pueden varía entre 12 y 44 días. Con respecto a la duración de la etapa de adulto, el valor menor se presentó en T4, estos resultados coinciden con los reportados por Knowlton y Janes, (1931); Lehman, (1930); Davis, (1937); List, (1939); Yang and Liu, (2009); Yang *et al.* (2010); Vargas-Madríz *et al.* (2011) quienes señalan que la etapa de adulto puede variar de 16 hasta 97 días, mientras que en relación al ciclo de desarrollo completo de huevo-adulto, Vargas-Madríz *et al.* (2011) señalan que el tiempo de desarrollo desde huevo-adulto de *B. cockerelli* puede durar entre 63 y 70 días, no obstante, no concuerdan con lo reportado por Abdullah (2008), el cuál encontró que el ciclo de vida completo de *B. cockerelli* es de 34 días. Yang y Liu (2009) señalaron que el ciclo completo en berenjena es de 24 días y en pimiento de 26 días; Yang *et al.* (2010) mencionaron que la duración desde huevo hasta la etapa adulta de este insecto en campo, es de 22.4 días y en laboratorio de 19.6 días. Las diferencias respecto a la duración de ninfa, adulto y ciclo biológico con lo que reportan otros autores, posiblemente se deben a diferentes variedades y condiciones ambientales.

5.1. Morfometría de huevos

En la variable (LH) ($F_{3, 119} = 1.14$, $P = 0.03356$), no se observaron diferencias significativas en relación a los tratamientos aplicados en la variedad de tomate 7705. Sin embargo, en la variable (LP) ($F_{3, 119} = 5.02$, $P = 0.0026$) se observaron diferencias significativas, siendo T1 el que difirió estadísticamente de los demás tratamientos, asimismo, la variable (AH) mostro diferencias significativas ($F_{3, 119} = 3.20$, $P = 0.0259$), lo que indica que al

menos un tratamiento tuvo efecto en el desarrollo de huevos; se observó que el tratamiento T2, fue el que presentó diferencia estadística en comparación a los demás tratamientos, en esta variable dicho fenómeno podría deberse al exceso de manipulación experimental ocurrida durante el proceso de limpieza y fotografiado de los huevos; aunque este fenómeno se esperaría que ocurriera al azar, por lo tanto, se infiere que la manipulación afectó las medidas obtenidas en la anchura de huevos en todos los tratamientos; este resultado concuerda con lo reportado por Vargas-Madríz *et al.* (2013), quienes obtuvieron resultados similares al estudiar el ancho de huevo de *B. cockerelli*. De igual manera, las medidas obtenidas en las diferentes variables de huevo coinciden con lo reportado por Compere, (1916); Lehman, (1930) y Pletsch, (1947).

5.2. Morfometría de ninfas

En el continente americano, los estados ninfales de *B. cockerelli* se encuentran poco estudiados, sin embargo en Europa existen estudios exhaustivos sobre estos estados de desarrollo de la superfamilia Psylloidea (White y Hodkinson, 1985; Ossiannilsson, 1992). En este estudio, se observó que cada instar es estadísticamente diferente uno de otro, en relación a las variables, (LC), (AC), (LAI) y (LAD) de cada instar. De acuerdo con los análisis de varianza realizados para los valores morfométricos de los diferentes instares de *B. cockerelli*, en las ninfas del primer instar, se observó que los tratamientos afectaron significativamente las variables (LC) ($F_{3, 119} = 13.17, P < 0.0001$); (AC) ($F_{3, 119} = 6.14, P = 0.0007$), (LAI) ($F_{3, 119} = 17.82, P < 0.0001$) y (LAD) ($F_{3, 119} = 29.73, P < 0.0001$); los resultados de las medidas de (LC) y (AC), obtenidos en los tratamientos T2 y T3, coinciden con las medidas reportadas para este instar por Rowe y Knowlton (1935), pero no coinciden con las medidas obtenidas en los tratamientos T1 y T4.

En ninfas de segundo instar se observaron diferencias significativas entre las variables (LC) ($F_{3, 119} = 13.10, P = 0.0296$), (AC) ($F_{3, 119} = 5.51, P = 0.0014$), (LAI) ($F_{3, 119} = 7.43, P < 0.0001$) y (LAD) ($F_{3, 119} = 5.09, P = 0.0024$), lo que indicó que alguno de los tratamiento afectó a estas variables; las medidas de (LC) y (AC) obtenidas en los tratamientos, no coinciden con las medidas reportadas para este instar por Rowe y Knowlton (1935).

En ninfas de tercer instar se observa que no hubo diferencias significativas para (LC) ($F_{3, 119} = 0.21, P = 0.8876$); pero se observaron diferencias significativas y altamente significativas para las variables (AC) ($F_{3, 119} = 3.37, P = 0.0208$), (LAI) ($F_{3, 119} = 5.84, P = 0.0009$) y (LAD) ($F_{3, 119} = 3.32, P = 0.0224$), lo que indica que al menos un tratamiento tuvo efecto en el desarrollo; en cuanto a los resultados de las medidas de (LC) y (AC), estos fueron diferentes de los reportados por Rowe y Knowlton (1935) para este instar.

En ninfas de cuarto instar se encontró que los tratamientos tuvieron un efecto altamente significativo en las variables (LC) ($F_{3, 119} = 4.79, P = 0.0035$), (LAI) ($F_{3, 119} = 13.23, P < 0.0001$) y (LAD) ($F_{3, 119} = 16.07, P < 0.0001$), lo cual no se apreció en la variable (AC) ($F_{3, 119} = 1.49, P = 0.2201$), lo que indica que los tratamientos se comportaron igual estadísticamente; los resultados de las medidas de (LC) y (AC), difieren de las reportados por Rowe y Knowlton (1935) para este instar.

En ninfas de quinto instar se observaron diferencias significativas y altamente significativas para las variables, (LC) ($F_{3, 119} = 3.52, P = 0.0172$), (AC) ($F_{3, 119} = 10.31, P < 0.0001$), (LAI) ($F_{3, 119} = 14.45, P < 0.0001$) y (LAD) ($F_{3, 119} = 8.06, P < 0.0001$), esto indica que al menos un tratamiento tuvo efecto sobre las variables evaluadas; los resultados de las medidas de (LC) y (AC), en los tratamientos, no coinciden con lo reportado por Rowe y Knowlton (1935) para este instar. Es importante mencionar que las variables medidas permiten clasificar, en forma adecuada, a los cinco ínstaes lo cual representa un alto valor práctico para todo investigador que requiera hacer ordenaciones de ínstaes ninfales de este insecto triózo.

5.3. Morfometría de adultos

De acuerdo al análisis de varianza realizado para los valores morfométricos de hembras de *B. cockerelli*, se determinó que los tratamientos no afectaron a las variables (ANT) ($F_{3, 119} = 2.78, P = 0.0442$); (LC) ($F_{3, 119} = 0.086, P = 0.4623$), (ACT) ($F_{3, 119} = 2.39, P = 0.0727$), (LA) ($F_{3, 119} = 1.14, P = 0.3360$) y (AA) ($F_{3, 119} = 1.62, P = 0.1883$); sin embargo, de acuerdo a la comparación de medias, solo se encontraron diferencias numéricas entre las variables, debido a que ningún tratamiento fue estadísticamente significativo respecto a T1. Para el caso de los

machos de *B. cockerelli*, se obtuvieron diferencias altamente significativas en (LC) ($F_{3, 119} = 13.79, P < 0.0001$) y (ACT) ($F_{3, 119} = 10.60, P < 0.0001$), lo que indica que el tratamiento T1 es diferente a los otros tratamientos en estas variables; no así para (ATN) ($F_{3, 119} = 0.19, P = 0.9062$), (LA) ($F_{3, 119} = 0.01, P = 0.9983$) y (AA) ($F_{3, 119} = 0.41, P = 0.7437$). Respecto a la longitud de cuerpo entre hembras y machos, se observó que los machos presentaron mayor tamaño, cabe mencionar que este comportamiento es diferente a lo que se ha reportado para este insecto, debido a que se sabe que son las hembras las que presentan mayor tamaño corporal (Plestch, 1947; Burckhardt y Lauterer, 1997). De igual manera se sabe que los machos presentan un mayor tamaño de antena, quizá debido al hábito de apareamiento iniciado por éstos, lo cual está ampliamente documentado en las especies *Cacopsylla bidens* (Soroker *et al.* 2004) y *Diaphorina citri* (Onagbola *et al.* 2008). En el caso de las alas se puede observar que éstas fueron de mayor tamaño en las hembras, lo cual coincide con múltiples resultados al respecto, que indican un tamaño mayor de las alas de las hembras respecto a los machos (Knowlton y Janes, 1931; Plestch, 1947; Soroker *et al.* 2004; Liu *et al.* 2007). El análisis de morfometría propuesto en el presente documento enriquece los datos mostrados por las tablas de vida para *B. cockerelli*, además de que permite aportar información precisa acerca de la identificación taxonómica del insecto.

VI. CONCLUSIONES

Fue posible identificar un efecto claro en las variables longitud de pedicelo y ancho de huevo de *B. cockerelli*, de los diferentes tratamientos de solución nutritiva empleados en la variedad de tomate 7705.

Se determinaron los cinco instares ninfales de *B. cockerelli* mediante las variables Largo de Cuerpo, Ancho de Cuerpo, Longitud de Antena Izquierda y Longitud de Antena Derecha. Las variables medidas en ninfas, tienen potencial para apoyar el desarrollo de metodologías prácticas en la identificación de instares ninfales de *B. cockerelli* y de insectos relacionados taxonómicamente.

No fue posible identificar efectos de los tratamientos sobre las variables morfométricas en adultos hembras de *B. cockerelli*, aunque, en las variables morfométricas longitud de cuerpo y ancho de cuerpo en tórax en adultos machos de *B. cockerelli*, si se observó efecto de los tratamientos. Sin embargo es necesario mayor esfuerzo de investigación para conocer en forma precisa el efecto de la nutrición en las plantas hospedantes y en la morfometría de los diversos estados de desarrollo de *B. cockerelli*. Es necesario evaluar una mayor cantidad de cultivos solanáceos y su aplicación nutricional en la cría de la especie *B. cockerelli* y relacionar tablas de vida con la posible variación de sus dimensiones morfométricas.

VII. LITERATURA CITADA

- Abdullah, N. M. 2008. Life history of the potato psyllid *Bactericera cockerelli* (Homoptera: Psyllidae) in controlled environment agriculture in Arizona, department of plant protection, faculty of agriculture, sana'a university, sana'a, yemen. *African Journal of Agricultural Research*. 3 (1):1-2.
- Alcántar, G. G.; Sandoval, V. M. 1999. Manual de Análisis Químico de Tejido Vegetal. Guía de Muestreo, Preparación, Análisis e Interpretación. Publicación Especial Núm. 10 de la Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A. C. Chapingo, México. 155 p.
- Burckhardt, D. Lauterer P. 1997. A taxonomic reassessment of the triozid genus *Bactericera* (Hemiptera: Psylloidea) *Journal of natural history*. 39 (35): 31- 99-153.
- Compere, H. 1916. Notes on the tomato psylla. Monthly Bulletin of the California State Commission of Horticulture 5: 189-191.
- Crawford, D. L. 1910a. American Psyllidae I (Triozinae). Pomona College *Journal of Entomology*. 2: 228-237.
- Crawford, D. L. 1910b. American Psyllidae II (Triozinae). Pomona College *Journal of Entomology*. 2: 347-362.
- Crawford, D. L. 1911a. American Psyllidae III (Triozinae). Pomona College *Journal of Entomology*. 3: 422-453.
- Crawford, D. L. 1911b. American Psyllidae IV. Pomona College *Journal of Entomology*. 3: 480-503.
- Crawford, D. L. 1911c. American Psyllidae V. Pomona College *Journal of Entomology*. 3: 628-632.
- Crawford, D. L. 1914. A monograph of the jumping plant-lice or Psyllidae of the new world. Bulletin of the United States National Museum. 85: 1-186.
- Crespo H., L. A. 2008. Disposición espacial de *Bactericera cockerelli* (Sulc) (Hemiptera: Triozidae) en *Physalis ixocarpa* Brot. Tesis de Maestría en Ciencias. Fitosanidad. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Estado de México. 73 p.

- Davis, A. C. 1937. Observations on the life history of *Paratrioza cockerelli* (Sulc) in southern California. *J. Econ. Entomol.* 30: 377-378.
- De la Cruz-Lázaro, E., M. A. Estrada-Botello, V. Robledo-Torres, R. Osorio-Osorio, C. Márquez-Hernández, R. Sánchez-Hernández. 2009. Producción de tomate en invernadero con composta y vermicomposta como sustrato. *Universidad y ciencia tópicos húmedos.* 25(1): 59-67.
- Gegechkori, A. M, Loginova M. M. 1990. The psyllids (Homoptera: Psylloidea) of the USSR. Tbilisi (Georgia): Academii Nauk Gruzinskoi SSR.
- Hodkinson, I. D, White I. M. 1981. The Neotropical Psylloidea (Homoptera, Insecta) an annotated check list. *J Nat Hist.* 15:491–523.
- Hodkinson, I. D. 1986. Co-evolution between psyllids (Homoptera: Psylloidea) and rain forest trees: the first 120 million years. In: Chadwick AC, Sutton S, editors. *Tropical rain forest: the Leeds symposium.* Leeds: Leeds Philosophical Society. p. 187–194.
- Hodkinson, I. D. 2009. Life cycle variation and adaptation in jumping plant-lice (Insecta: Hemiptera: Psylloidea): a global synthesis. *Journal of Natural History.* 43: 165-179.
- Hollis D. 2004. Australian Psylloidea. Jumping plant lice and lerp insects. Canberra (Australia): Australian Government, Australian Biological Resource Study.
- Knowlton, G. F., and Janes, M. J. 1931. Studies on the biology of *Paratrioza cockerelli* (Sulc). *Ann. Entomol. Soc. America* 24: 283-291.
- Klimaszewski, S. M. 1973. The jumping plant lice or psyllids (Homoptera: Psylloidea) of the Palearctic: an annotated checklist. *Ann Zool Warsaw.* 30:155–286.
- Lehman, R. S. 1930. Some observations on the life history of the tomato psyllid (*Paratrioza cockerelli* Sulc) (Homoptera). *Journal of the New York Entomological Society* 38:307-312.
- Liu, D. & J. T. Trumble. 2007. Comparative fitness of invasive and native populations of the potato psyllid (*Bactericera cockerelli*). *Entomologia Experimentalis et Applicata.* 123: 35-42.

- Liu, D. Johnson L. and Trumble. T. J. 2006. Differential responses to feeding by the tomato/potato psyllid between two tomato cultivars and their implications in establishment of injury levels and potential of damaged plant recovery. *Insect Science* 13: 195-204.
- List, G. M. 1939. The potato and tomato psyllid and its control on tomatoes. Colorado Agric. Exp. Stn. Bull. 454: 33.
- Martínez, M. L., V. V. A. Velasco, L. J. Ruiz, R. J. Enríquez-del Valle, Á. G. V. Campos, L. M. L. Montaña. 2013. Efecto del nitrato de calcio y sustratos en el rendimiento del tomate. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*. 6: 1175-1184.
- Pack, H. J. 1930. Notes on miscellaneous insects of Utah. *Utah Agricultural Experiment Station Bulletin*. 216. 32 pp.
- Percy, D. M. 2003. Legume-feeding psyllids (Hemiptera, Psylloidea) of the Canary Islands and Madeira. *Journal of Natural History*. 37: 397-461.
- Pletsch, D. J. 1947. The potato psyllid *Paratrioza cockerelli* (Sulc), its biology and control. *Montana Agricultural Experimental Station Bulletin* (446): 1-95.
- Rowe, J. A., and G. F. Knowlton. 1935. Studies upon the morphology of *Paratrioza cockerelli* (Sulc). *Utah Acad. Sci. Arts. Lett.* 12: 233-239.
- Steiner, A. A. 1961. A universal method for preparing nutrient solutions of a certain desired composition. *Plant Soil*. 15: 134-154.
- Soroker, V., Talebaev, S., Harari, A. R., and Wesley, S. D. 2004. The role of chemical cues in host and mate location in the pear psylla *Cacopsylla bidens* (Homoptera: Psyllidae). *J. Insect Behavior* 17(5): 613-626.
- Thao, M. L., N. A. Moran, P. Abbot, E. B. Brennan, D. H. Burckhardt, and P. Baumann. 2000. Cospeciation of psyllids and their primary prokaryotic endosymbionts. *Applied and Environmental Microbiology*. 66(7): 2898-2905.
- Van Klinken, R. D. 2000. Host-specificity constrains evolutionary host change in the psyllid *Prosopidopsylla flava*. *Ecol Entomol*. 25:413-422.

- Vargas-Madríz., H., Bautista-Martínez, N., Vera-Graziano, J. García-Gutiérrez, C., and Chavarín-Palacio, C. 2011. Life and fertility table of *Bactericera cockerelli* (Sulc) on two varieties of tomato in a greenhouse. *Southwestern Entomol.* 36(4): 413-422.
- Vargas-Madríz., H., Bautista-Martínez, N., Vera-Graziano, J. García-Gutiérrez, C., and Chavarín-Palacio, C. 2013. Morphometrics of eggs, nymphs, and adults of *Bactericera cockerelli* (Hemiptera: Triozidae), grown on two varieties of tomato under greenhouse conditions. *Florida Entomologist.* 96(1): 71-79.
- Wallis, R. L. 1955. Ecological studies on the potato psyllid as a pest of potatoes. *USDA Tech. Bull.* 6 (1107): 25.
- White, I. M., & I. D. Hodkinson. 1985. Nymphal taxonomy and systematic of the Psylloidea (Homoptera). *Bull. Br. Mus. Nat. Hist.* 50 (2): 153-301.
- Wilcox, D., B. Dove, D. McDavid & D. Greer. 2002. ImageTool for Windows Version 3.0 The University of Texas Health Science Center in San Antonio. UTHSCSA.
- Yang, Xiang-Bing and Liu Tong-Xian. 2009. Life History and Life Tables of *Bactericera cockerelli* (Homoptera: *Psyllidae*) on Eggplant and Bell Pepper, *Environmental Entomology.* 38 (6): 1661-1667.
- Yang, Xiang-Bing, Zhang Yong-Mei, Lei Hua, and Liu Tong-Xian. 2010. Life History and Life Tables of *Bactericera cockerelli* (Hemiptera: Psyllidae) on Potato Under Laboratory and Field Conditions in the Lower Rio Grande Valley of Texas. *Journal of Economic Entomology.* 103 (5):1729-1734.

**TABLA DE VIDA Y FERTILIDAD DE *Bactericera cockerelli* (Sulc) (Hemíptera: Triozidae),
BAJO DIFERENTES TRATAMIENTOS DE FERTILIZACIÓN EN EL HÍBRIDO DE
TOMATE 7705.**

RESUMEN

Se evaluó el ciclo de vida de *Bactericera cockerelli* (Sulc) (Hemiptera: Triozidae), bajo diferentes tratamientos de fertilización (T1: Solución de Steiner, T2: Nitrógeno al 25%, T3: Potasio al 25% y T4: Calcio al 25%), en el híbrido de tomate 'SUN-7705', en condiciones de invernadero en el Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Texcoco, México, durante dos ciclos de cultivo (Febrero-Mayo y Mayo-Agosto 2012). Los parámetros medidos fueron esperanza media de vida (ex), tasa neta de reproducción (R_0), tiempo de generación (T), tasa intrínseca de incremento natural (rm), tasa finita de incremento (λ), natalidad (b) y mortalidad (d), en cada uno de los tratamientos. Se encontró que para el primer ciclo los valores de los parámetros poblacionales más altos se obtuvieron en T1 con (R_0)= 28, (rm)= 0,069 y (T)= 49,72; el valor más alto para (b) se presentó en T2 con 0,085 y la (d) mayor se presentó en T3 con 0,023; siendo T4 el que presentó los valores más bajos de desarrollo en todos los parámetros poblacionales. Para el segundo ciclo los valores más altos de (R_0)=24,78 y (T)=54,86 se obtuvieron con T1 respecto a los otros tratamientos; para el parámetro (rm), T3 fue el que presentó el valor más alto con 0,073 respecto a los otros tratamientos; en cuanto a la (b) el valor más alto se presentó en T3 con 0,078 y la (d) mayor se presentó en T2 con 0,014 respecto a los otros tratamientos, siendo el T3 el que presentó en todos los parámetros poblacionales los valores más bajos de desarrollo respecto a los otros tratamientos y en ambos ciclos.

Palabras clave: Híbrido de tomate 7705, parámetros poblacionales, psílido del tomate, tabla de vida.

**LIFE AND FERTILITY TABLE OF *Bactericera cockerelli* (Sulc) (Hemíptera: Triozidae),
UNDER DIFFERENT FERTILIZATION TREATMENTS IN THE 7705 TOMATO
HYBRID.**

ABSTRACT

The lifecycle of *Bactericera cockerelli* (Sulc) (Hemiptera: Triozidae) was evaluated on tomato hybrid “SUN-7705” using different fertilization schemes each representing a different treatment: Steiner solution (T1), solution with the nitrogen level reduced to 25% (T2), solution with the potassium level reduced to 25% (T3) and solution with the calcium level reduced to 25% (T4). All experiments were carried out under greenhouse conditions during two crop cycles (February-May and May-August, 2012). The lifecycle parameters evaluated in each treatment were: mean life expectancy (ex), net reproduction ratio (Ro), time of generation (T), intrinsic natural increase ratio (rm), finite increase ratio (λ), natality (b) and mortality (d). For the experiment carried out during February-May, the greatest values for the (Ro) = 28. (rm) = 0.069 and (T) = 49.72 were obtained with treatment T1; the greatest value for (b) was obtained with treatment T2 with 0.085 and the greater (d) value was obtained with treatment T3 with 0.023. Treatment T4 presented the smallest values of development evaluated for all population parameters. For the experiment carried out during May-August, the greatest values of (Ro) = 24.78 and (T) = 54.86 were obtained with treatment T1; for the (rm) parameter, the greatest value was obtained with T3 (0.073) compared to the other treatments; with respect to (b), the greatest value was obtained with treatment T3 with 0.078, and the greatest value for (d) was obtained with treatment T2 with 0.014. Overall, the smallest values for all life parameters evaluated were obtained with treatment T3 regardless the crop cycle studied.

Key words: life table, population parameters, tomato psyllid, 7705 tomato hybrid.

CAPÍTULO II.

II. INTRODUCCIÓN

El tomate *Solanum lycopersicum* L. es una de las principales hortalizas que generan divisas para México; su producción intensiva orientada al mercado manifiesta rasgos claros que caracterizan a los enclaves agrícolas modernos. En nuestro país la producción de tomate se inicia intensivamente a partir de la década de los sesenta como resultado de la oportunidad que vieron los intermediarios norteamericanos de desarrollar su cultivo en el país, primero en el estado de Sinaloa y después en otros estados de la República Mexicana (Macías, 2003; Albornoz *et al.*, 2007).

El cultivo de tomate se ve afectado por una gran cantidad de factores que demeritan la calidad y cantidad de la producción. Sobresalen los insectos vectores de enfermedades como son los pulgones: *Myzus persicae* (Sulzer), *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas), *Aphis gossypii* (Glover); mosquitas blancas: *Bemisia tabaci* (Gennadius), *B. argentifolii* (Bellows & Perring), *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood); trips: *Frankliniella fusca* (Hinds) *F. occidentalis* (Pergande); y uno de los más importantes, por los daños directos e indirectos que ocasiona, el psílido *Bactericera cockerelli* (Sulc.) (Hemiptera: Triozidae) (Badii *et al.*, 2000; Alarcón, 1993). *B. cockerelli* es actualmente uno de los insectos plaga de mayor importancia en papa, tomate y chile en México, Centroamérica y en algunas regiones de Estados Unidos de América (Garzón-Tiznado, 2002, Liu y Trumble, 2007; Munyaneza *et al.*, 2007). La actividad de este insecto está asociado a pérdidas superiores al 45% en la producción nacional mexicana (Bujanos *et al.*, 2005).

En México, *B. cockerelli* se registró por primera vez en 1947 como plaga de la papa (*Solanum tuberosum* L.), en los estados de Durango, Estado de México, Guanajuato, Michoacán y Tamaulipas (Pletsch, 1947; Vega-Gutiérrez *et al.*, 2008). Actualmente se encuentra ampliamente distribuido en el país y representa una seria limitación en la producción de cultivos de chile (*Capsicum annum* L), papa (*Solanum tuberosum* L), tomate (*Solanum lycopersicum* L) y tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot) (Garzón-Tiznado *et al.*, 2004; Garzón-Tiznado *et al.*, 2005). Además, del daño directo que provoca al succionar la savia de las plantas hospederas, las

ninfas inyectan toxinas (Carter, 1939) y transmiten fitoplasmas que pueden causar 100% de pérdidas de cosecha (Liu y Trumble, 2004; Liu y Trumble 2005). Esta plaga posee una amplia capacidad para elevar su densidad de población, dado que la hembra puede depositar hasta 1400 huevecillos durante su ciclo de vida (Liu y Trumble, 2006a).

Se han realizado estudios para conocer el desarrollo y ciclo de vida de *B. cockerelli* (Pack, 1930; Knowlton y Janes, 1931; Davis, 1937; List, 1939; Pletsch, 1947; Wallis, 1955; Liu y Trumble, 2006b; Abdullah, 2008; Yang y Liu 2009), en distintos hospederos con ambientes controlados; sin embargo, son escasos los estudios del ciclo de vida y desarrollo de *B. cockerelli* en tomate en relación al efecto que ocasiona la fertilización del cultivo, ya que se sabe que alguno de los elementos con los cuales se fertilizan los cultivares pueden afectar también a las poblaciones tanto de insectos como de ácaros, como es el caso de *Trialeurodes vaporariorum* (West.), *Myzus persicae* (Sulzer), *Tetranychus urticae* Koch, *Eotetranychus willamettei* (Ann, 2010; Van Emden, 1966; Ortega-Arenas *et al.*, 2006). La aplicación de nutrimentos en las plantas cultivadas pueden influir en la oviposición, las tasas de crecimiento, la supervivencia y la reproducción de los insectos (Jones, 1976). Phelan *et al.*, (1995) mencionan que el aumento de los niveles de nitrógeno soluble en el tejido de plantas, propicia una disminución a la resistencia de plagas, aunque esto no es un fenómeno universal. El objetivo del presente trabajo consistió en determinar las tablas de vida y fertilidad de *B. cockerelli*, en el híbrido 7705 de tomate con un nivel de 25% de N, K y Ca durante dos ciclos del cultivo.

III. Objetivos Específicos:

1. Determinar el ciclo de vida y fertilidad de *B. cockerelli*, bajo diferentes tratamientos de fertilización en el híbrido 7705 de tomate durante dos ciclos del cultivo.
2. Definir los parámetros de mortalidad, reproducción y esperanza media de vida de *B. cockerelli*, bajo diferentes tratamientos de fertilización en el híbrido 7705 de tomate.

3.1.Hipótesis

La disminución al 25% de N, K y Ca en la solución nutritiva empleada en la fertilización del híbrido 7705 de tomate en invernadero, afecta el ciclo de vida y fertilidad de *B. cockerelli*.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. Importancia del cultivo de tomate

Las hortalizas contribuyen aproximadamente con poco más de 3% de la superficie agrícola sembrada en México, pero aportan el 16 por ciento del valor de la producción agrícola y más del 50 por ciento del valor de las exportaciones de este sector (Macías, 2003). Dentro de la horticultura mexicana, el tomate (*Solanum lycopersicum* L.) constituye un cultivo primordial, siendo una de las hortalizas de mayor consumo *per cápita* a nivel mundial y una de las más ampliamente cultivadas en invernadero en Europa, Estados Unidos y México. El sistema de producción de tomate en invernadero normalmente consiste en el uso de variedades de desarrollo de tipo indeterminado (Resh, 2004; Sánchez-del Castillo *et al.*, 2009). México tiene una producción de más de 2 millones de toneladas, con valor estimado de 13 mil millones de pesos y una superficie cosechada de 55 mil ha (SIAP, 2012); es sin duda la principal hortaliza de la cual México ha desarrollado la industria hortofrutícola, tanto para abastecer al mercado interno como para exportar hacia los Estados Unidos. Este hecho y el crecimiento del mercado interno y la integración de este tipo de agricultura al mercado de los Estados Unidos han ocasionado que varios estados de la República Mexicana se aboquen a impulsar el cultivo primeramente a través de asociaciones de todo tipo con comercializadores norteamericanos y después mediante la propia inversión del capital nacional.

Pérez *et al.*, (1997) mencionaron que la hortaliza más extensamente cultivada en el mundo, después de la papa, es el tomate, de la cual se producen 45 millones de toneladas métricas por año en 2.2 millones de hectáreas, pero sólo el 15% de la producción corresponde a los trópicos. En México el tomate se ubica entre las cuatro primeras hortalizas cultivadas, dado que en condiciones de campo abierto se cultivan alrededor de 70,000 ha, los principales estados productores son Sinaloa, Morelos, San Luis Potosí, Baja California Norte y Michoacán; asimismo, es una de las principales hortalizas de exportación. Nuño *et al.*, (2007) y Albornoz *et al.*, (2007) comentan que por su gran demanda y su alto potencial de rendimiento esta hortaliza es una de las más cultivadas en los invernaderos de todo el mundo.

La utilización de invernaderos para la producción de hortalizas, combinada con la hidroponía y el fertirriego, ha permitido a los agricultores aumentar la producción por unidad de superficie, incrementar la calidad de los productos y que ésta sea constante a lo largo del año; en este contexto, los grandes empresarios agrícolas son cada vez más competitivos en la producción y exportación de hortalizas y a los pequeños productores les permite obtener productos de alta calidad durante la temporada de menor oferta en mercados regionales (Bautista *et al.*, 2008).

El crecimiento y el rendimiento de las cosechas están regulados por las condiciones ambientales y la disponibilidad de agua y nutrientes. En los últimos 50 años los rendimientos medios mundiales han aumentado espectacularmente. Este incremento de las cosechas se debe fundamentalmente a las nuevas variedades de plantas, mayor protección fitosanitaria, evolución de los sistemas de riego, nuevas técnicas de cultivo y utilización de fertilizantes. La producción de tomate en condiciones protegidas incrementa el rendimiento y la calidad del fruto. Los sistemas de producción varían en cuanto a variedades, sustratos de crecimiento, dosis de nutrimentos, técnicas de control de plagas y enfermedades, entre otros factores (Fonseca, 2006; Rodríguez *et al.*, 2008). Sin embargo, este cultivo es atacado por plagas que ocasionan daños severos, siendo una de ellas *B. cockerelli* (Daniel, 1934; List, 1939; Wallis, 1951; Liu y Trumble, 2004). Esta plaga ocasiona daños directos e indirectos (Badii *et al.*, 2000; Alarcón, 1993) y ha causado pérdidas superiores al 45% en la producción nacional de esta hortaliza (Bujanos *et al.* 2005). Sólo en el estado de Guanajuato en los años 1990`s ocasionó una reducción del 60% en la producción de tomate, provocando que en años subsecuentes la superficie cultivada disminuyera en un 85% (Garzón-Tiznado, 2003).

4.2. Generalidades de *B. cockerelli*

4.3. Importancia de *B. cockerelli* como plaga primaria

Bujanos *et al.*, (2005), mencionaron que los psílicos se habían considerado como plagas secundarias hasta hace algunos años, pero actualmente en varias regiones de México se ha asociado a *B. cockerelli* como responsable de la transmisión de fitoplasmas en el cultivo de solanáceas y de producir daños por su efecto toxinífero en plantas hospederas cultivadas. En Arizona, California, la costa oeste de Estados Unidos de América, el noroeste de México, el

psílido no se había considerado una plaga de importancia para el tomate hasta hace unos años (Liu y Trumble, 2004). Actualmente *B. cockerelli* es uno de los insectos plaga de mayor importancia en México y en algunas regiones de Estados Unidos de América, afectando los cultivares de papa, tomate y chile (Garzón-Tiznado, 2002, Liu y Trumble, 2007, Munyaneza *et al.*, 2007). Por los daños directos e indirectos que ocasiona en las plantas (Carter, 1939, Cranshaw, 2007), fungiendo como vector de enfermedades, esta, es la razón principal por la cual se le considera de importancia económica para los cultivares de hortalizas (Richards, 1928; Leyva-López *et al.*, 2002; Hansen *et al.*, 2008; Liefting *et al.*, 2008; Crosslin y Munyaneza, 2009). Liu y Trumble, (2006c) y Liu y Trumble, (2007) mencionaron que en California, USA y Baja California, México, existe la presencia de un biotipo de *B. cockerelli*, que lo distingue por su capacidad reproductiva y su alta propagación en cultivos de tomate, mostrando un nivel de resistencia mayor que los encontrados en las poblaciones nativas de Texas, dejando pérdidas mayores al 50% de la producción en tomate en fresco (Liu y Trumble, 2006a; Liu y Trumble, 2007). Por otra parte Liu y Trumble, (2006a) comentaron que este nuevo biotipo invasor de *B. cockerelli*, recientemente ha causado pérdidas superiores al 50% y 80% en los cultivos de tomate y papa de la producción en fresco del mercado en el centro de Estados Unidos de América y el Este de México.

4.4. Origen

B. cockerelli fue estudiado por primera vez por T. D. Cockerell en 1909 en Boulder Colorado (Estados Unidos de América) colectado en plantas de chile, posteriormente descrito por Sulc en 1909 asignándole el nombre de *Trioza cockerelli* (Sulc, 1909) y posteriormente se le asignó el género *Paratrioza* por Crawford (Crawford, 1911) y más tarde se reubicó taxonómicamente como *Paratrioza cockerelli* por su clasificación dentro de la familia Psyllidae. Recientemente, el psílido de la papa ha sido reasignado al género *Bactericera* (Burckhardt y Lauterer, 1997); en los años 20 y 30's se le conocía con el nombre común de psílido del tomate o la papa o salerillo (Pletsch, 1947; Garzón-Tiznado, 1984; Bujanos *et al.*, 2005). Este insecto hemíptero se reportó como plaga de importancia económica en varias regiones de Estados Unidos de América desde 1900; para México se registró en las primeras décadas de 1900 (Pletsch, 1947), principalmente en cultivos de papa, sin embargo, periódicamente, también ha colonizado el tomatillo ó tomate de cascara, tomate, pimiento y chile (Blood *et al.*, 1933; Carter, 1950; Pletsch,

1947; Garzón *et al.*, 1992; Leyva-López *et al.*, 2002; García, 2007). La alta capacidad reproductiva, amplia distribución geográfica, la variedad de hospedantes silvestres y cultivados, y la capacidad de transmitir fitopatógenos, hacen de *B. cockerelli* una de las principales plagas a combatir en cultivos de solanáceas en México y algunos lugares de Estados Unidos de América (Bujanos *et al.*, 2005; Liu y Trumble, 2006a).

4.5. Filogenia

Burckhardt y Lauterer (1997) señalaron que la familia Psyllidae en su filogenia y morfología de *B. cockerelli*, aun no encuentran evidencia de los géneros o subgéneros en cualquiera de sus definiciones actuales o pasadas, pero constituyen una lista de 121 especies incluidas en *Bactericera*, conteniendo 75 nuevas combinaciones, 60 en *Bactericera*, 4 en *Phyllopecta*, 9 en *Triozoa* y 1 en *Kuwayama*, la mayoría de las 2500 especies descritas de la familia Psyllidae en estado ninfal tienen rangos pequeños de hospedante y cercanos filogenéticamente, por lo cual se le considera un grupo de interés importante para probar hipótesis de co-evolución. En el mundo la fauna de los psílidos, Yen (2002) menciona que son alrededor de 3100 especies descritas.

Las especies que se desarrollan principalmente en solanáceas, por ejemplo *B. cockerelli* (Crawford, 1911). Se caracteriza por 3 segmento filiformes de las antenas, de 1 a 2 espuelas apicales metatibiales, huevos provistos de un pedicelo largo y su cabeza hendida por delante (Li, 1994). Se diferencia de otras especies por el proceso genales cortos, en las diferencias en venación de ala posterior, que han sido utilizadas recientemente para establecer familias como *Rhinopsyllidae* y *Rhinocolidae* que han demostrado ser insignificantes para su clasificación de familia y se consideran como sinonimia de *Triozidae* y *Psyllidae* respectivamente (Conci y Tamanini, 1988; Tuthill, 1943).

4.6. Taxonomía y sinónimos

La clasificación taxonómica de *B. cockerelli* corresponde al orden: Hemiptera, suborden: Sternorrhyncha, superfamilia: Psylloidea, familia: Triozidae, género: *Bactericera*, especie: *B.*

cockerelli (Hodkinson, 2009). Tiene diferentes nombres comunes como psílido del tomate, psílido de la papa o salerillo (Pletsch 1947, Garzón-Tiznado, 1984, Bujanos *et al.* 2005). Sus sinónimos son *Trioza cockerelli* Sulc 1909, *Paratrioza ocellata*, (Crawford, 1910; Crawford, 1914), *Paratrioza pulchella* (Crawford, 1910, Crawford, 1914), *Paratrioza pulchella flava* (Crawford, 1911; Crawford, 1914), *Paratrioza ocellata var nigra* (Crawford, 1911), *Paratrioza ocellata var. flava* (Crawford, 1911), *Paratrioza cockerelli* (Crawford, 1991), *Eubactericera cockerelli* (Li, 1994), *Bactericera cockerelli* (Sulc) (Burckhardt y Lauterer, 1997).

4.7. Biología

A menudo existe una gran variación de un año a otro, en relación a la cantidad de poblaciones de *B. cockerelli* que se encuentran en las plantas hospedantes económicas y no económicas (Wallis, 1946). La especie se desarrolla de acuerdo a la temperatura, de modo que su ciclo de vida se ve afectado por condiciones extremadamente frías o calientes (Knowlton, 1933; List, 1939). En laboratorio, el rango óptimo para el desarrollo de *B. cockerelli* es bastante estrecho (Wallis, 1946). Los individuos criados a 26.7 °C exhiben mejor supervivencia, desarrollo y oviposición que aquellos que son criados a temperaturas de 32.2 °C, y a 38.8 °C, las cuales resultan letales para huevos y ninfas y la oviposición expuestos durante una o dos horas (List, 1939).

Guédot *et al.*, (2012) comentan que los adultos de *B. cockerelli* alcanzan la madurez reproductiva dentro de las 48 horas después de la eclosión (las hembras son reproductivas después de la eclosión y los machos alcanzar la madurez reproductiva pasando un día después de la eclosión), la oviposición generalmente comienza a los 2 días después del apareamiento. Por otra parte Knowlton y Janes (1931), List, (1939) y Pletsch, (1947) mencionan que la oviposición la realiza en el borde o en el envés de la hoja. La etapa de desarrollo de las ninfas se da en un rango de 3 a 15 días, dependiendo de la temperatura (Pack, 1930), siendo el tiempo de desarrollo de 12 a 21 días (Pack, 1930; Knowlton y Janes, 1931). Esta plaga posee una amplia capacidad para elevar su densidad de población, dado que la hembra puede depositar hasta 1400 huevecillos durante su ciclo de vida (Knowlton y Janes, 1931).

Moore (1983), Hodkinson y Bird (2006) y Hodkinson (1983, 2009) indican que el ciclo de vida de *B. cockerelli* comprende la fase de huevo, ninfas con cinco instares y adulto; su reproducción es sexual, siendo la proporción de sexos de esta especie es de 1:1 en la emergencia; la reproducción partenogénica poco frecuente pero ocurre en algunas poblaciones como es el caso de *Cacopsylla rara* (Tuthill), *Glycaspis operta* (Moore) *Glycaspis atkinsoni* Moore y *Cacopsylla myrtilli* (Wagner). Hodkinson *et al.* (1979) indican que especies del Ártico, incluyendo *Cacopsylla*, *Psylla* y *Bactericera*, a pesar de sus adaptaciones a climas más severos, casi siempre muestran univoltinismo. En invierno, las especies europeas de psílidos en coníferas se encuentran solo en etapa adulta (Conci y Tamanini, 1988). Por otra parte, Pavlista (2002) menciona que las poblaciones de psílidos se encuentran con frecuencia en altitudes superiores a 1700 msnm. Glick (1939) colectó especímenes de *B. cockerelli* en México a altitudes de hasta 1200 m, y Papp y Johnson (1979) encontraron esta especie en los campos de nieve en las montañas de la Sierra Nevada en California. Lo anterior sugiere que esta especie puede migrar a través de las corrientes de aire.

Knowlton (1933) señala que los adultos de *B. cockerelli* son capaces de sobrevivir durante un largo periodo (por ejemplo, 17-96 días). El ciclo de vida de *B. cockerelli* y el número de generaciones dependen de factores climáticos, en condiciones controladas llegan a tener hasta 11 generaciones traslapadas por año, la primera generación difiere de las siguientes en coloración y distribución de la superficie de las alas anteriores y el dimorfismo es regulado probablemente por el fotoperíodo (Conci y Tamanini, 1988). Abdullah (2008) encontró que el ciclo de vida completo es de 34 días, con fecundidad de la hembra de 231 huevos, siendo el período de preoviposición de 5 a 8 días; el período de incubación para la etapa de huevo de 6 a 8 días y el período ninfal de 19 a 23 días, en tomate bajo invernadero. Mientras que Lehman (1930) determinó el ciclo completo con una duración de 25 días, con un promedio de oviposición de la hembra de 65 huevos, Yang y Liu (2009) estudiaron el ciclo de vida en berenjena (*Solanum melongena* L. var. Hibush Especial) y pimiento (*Capsicum annuum* L. var. Capistrano); en berenjena duró 24 días y en pimiento 26 días, las tasas de supervivencia de huevo hasta la emergencia de adultos fueron de 50% y 34% para berenjena y pimiento, respectivamente. Señalaron además que la longevidad de hembra y macho adulto, el periodo de preoviposición, oviposición, fecundidad y la proporción sexual es igual en berenjena que en pimiento; los resultados de los diferentes estados de desarrollo en berenjena fueron, en (huevo) 5.0 d, (ninfas) 19.1d, (ninfa 1) 5.0d, (ninfa 2) 3.2d,

(ninfa 3) 3.1d, (ninfa 4) 3.2d, (ninfa 5) 4.7d y de huevo a la etapa adulta 24.1d; mientras que para pimiento fueron, en (huevo) 5.9d, (ninfas) 20.2d, (ninfa 1) 5.7d, (ninfa 2) 3.1d, (ninfa 3) 3.0d, (ninfa 4) 3.1d, (ninfa 5) 5.3d y de huevo a la etapa adulta 26.2d. En berenjena el periodo de preoviposición 8.8d, periodo de oviposición 53.4d, número de huevos por hembra 338.1 y la proporción de sexo de hembra 45; en pimiento el periodo de preoviposición 8.0d, periodo de oviposición 47.0d, número de huevos por hembra 403.6 y la proporción de sexo de hembra 42.3. En cuanto a los parámetros poblacionales en berenjena fueron, la (rm) 0.1099, (Ro) 84.51, (λ) 1.1161, (T) 40.4, (DT) 6.3, y en pimiento fueron, la (rm) 0.0884, (Ro) 59.00, (λ) 1.045, (T) 1.0924, (DT) 7.8. Para el 2010 Yang *et al.*, (2010) describieron los parámetros poblacionales de vida de *B. cockerelli*, los parámetros medidos fueron, tasa intrínseca de incremento natural (rm), tasa neta de reproducción (Ro), tiempo de duplicación poblacional (DT), tiempo de generación (T), tasa de incremento poblacional (λ), en plantas de papa en condiciones de laboratorio y campo, los resultados muestran que incluyendo las tasas de supervivencia, tasa de desarrollo y la reproducción, muestran claramente la diferencia significativa bajo condiciones de laboratorio que los estudios en campo, las ninfas se desarrollaron más lentamente en campo que en laboratorio, además, la tabla de vida de los parámetros (Ro) y el valor (rm) fueron más altos en el laboratorio que en campo. Los valores en campo en los diferentes estados de desarrollo fueron los siguientes, en (huevo) 6.5d, (ninfas) 15.9d, (ninfa 1) 3.6d, (ninfa 2) 3.6d, (ninfa 3) 3.1d, (ninfa 4) 3.0d, (ninfa 5) 2.9d y de huevo a la etapa adulta 22.4d y en laboratorio, (huevo) 4.4d, (ninfas) 15.2d, (ninfa 1) 3.1d, (ninfa 2) 2.4d, (ninfa 3) 2.7d, (ninfa 4) 2.7d, (ninfa 5) 4.3d y de huevo a la etapa adulta 19.6 d, siendo la longevidad de adulto hembra en campo de 17.4 y en laboratorio de 62.1d y en macho en campo de 16.5d y laboratorio de 35.3d, el periodo de prooviposición en campo de 3.8d y en laboratorio de 8.4d, la fecundidad en campo de 147.5d y laboratorio de 399.7d y los parámetros poblacionales en campo (rm) 0.1015, (Ro) 15.3, (DT) 6.8, (T) 26.8, (λ) 1.1069, y en laboratorio (rm) 0.1966, (Ro) 102.860, (DT) 23.6, (T) 3.5, (λ) 1.2173, con una fecundidad de huevos por hembra en todo el ciclo de vida de 147.5 en campo y 399.7 en laboratorio; en cuanto a la longevidad de las hembras de *B. cockerelli* se encuentra entre 17.4d en campo y 62.1d en laboratorio y la longevidad del macho es de 16.5d en campo y 35.3d en laboratorio; asimismo, se encontró que tanto la longevidad de la hembra o del macho fue más corto en condiciones de campo que en laboratorio y la duración de huevo a la etapa adulta es de 22.4d en campo y 19.6d en laboratorio.

Liu y Trumble (2006c) reportan la oviposición preferencial de *B. cockerelli* en diferentes variedades comerciales de tomate 'Shady Lady', 'QualiT 21', '7718 VFN', 'Yellow Pear' (un cultivar común plantado por los productores), y una planta silvestre 'PI 134417'. Estos autores determinaron las preferencias de oviposición sobre una variedad de cultivares de tomate y los niveles de umbral para densidades de psílido que causarían enfermedades al tomate en las tres primeras semanas después del trasplante. En la ovoposición preferencial señalan que cuando se les da a elegir a los psílicos entre variedades, prefieren significativamente a 'Yellow Pear' y evitan a PI 134417 para la oviposición; en las variedades comerciales mencionadas en donde ya se encontraba el psílido, resultó ser significativamente buen sustrato para la oviposición menos en PI 134417, por lo tanto mencionan que la preferencia de oviposición no puede proporcionar una estrategia de gestión funcional de las plantaciones y que prefieren ovipositar sobre plantas ya infestadas con adultos, como fue el caso de la variedad 'Shady Lady' y '7718 VFN' que tuvieron valores significativamente mayores en las plantas infestadas previamente por las ninfas, en comparación con las plantas control no infestadas; esto sugiere que, al menos para algunos cultivares, hay un cambio fisiológico en las plantas después de la alimentación de los psílicos. Por otra parte la sintomatología de la enfermedad en las variedades 'Yellow Pear' y 'QualiT 21' fueron relativamente tolerante a los psílicos, requiriendo 18 ninfas por planta para producir los síntomas de la enfermedad y sólo ocho ninfas por planta para las variedades 'Shady Lady' y '7718 VFN'.

Asghar (2011) señala que el psílido *Bactericera nigricornis* (Forster) (Hemiptera: Triozidae) es una de las plagas más importantes de la papa, *Solanum tuberosum* L; en su investigación, se determinó la densidad de población de *B. nigricornis* en cuatro variedades comerciales de papa: Agria, Kaiserkrone, Satina y Marfona, en condiciones de campo y laboratorio. Las densidades más bajas se encontraron en Agria y las más altas en Morfona, mientras que en Kaiserkrone y Satina no fueron significativas, los tiempos de desarrollo de ninfas fueron mayores en Agria con 22.3d, siendo el menor en Marfona con 18.2d, mientras tanto en Kaiserkrone y Satina no fueron significativas, el menor número de huevos puestos por hembra fue de 47.2, así como la menor tasa de supervivencia de 50% se observaron en Agria, mientras tanto la tasa de supervivencia no difirió de Kaiserkrone y Satina, la tasa intrínseca de incremento natural (r_m) y la tasa de crecimiento poblacional (λ) fueron los más bajos en Agria y los más altos en Morfona, el tiempo de generación (T) en Agria y Kaiserkrone fue significativamente más largo que en Satina y

Marfona, el tiempo de duplicación poblacional (DT) fue más largo en Agria con 15.9d y más corto en Morfana de 11.8d; dando como resultado en la variedad Agria en tiempo de incubación de huevo 7.13d, tiempo de desarrollo de ninfa 22.25d, longevidad de la hembra 21.60d, longevidad del macho 12.33d, periodo de preoviposición 6.40d, periodo de oviposición 18.25d, número de huevos por hembra 47.20 y proporción de sexo de hembra 63; en cuanto a la variedad Kaiserkrone el tiempo de incubación de huevo 7.06d, tiempo de desarrollo de ninfa 21.20d, longevidad de la hembra 21.16d, longevidad del macho 15d, periodo de preoviposición 6.67d, periodo de oviposición 20.10d, número de huevos por hembra 55.50, proporción de sexo de hembra 60; de esta manera en la variedad Satina el tiempo de incubación de huevo 7.60d, tiempo de desarrollo de ninfa 19.67d, longevidad de la hembra 23.80d, longevidad del macho 13.40d, periodo de preoviposición 6.40 d, periodo de oviposición 18.78d, número de huevos por hembra 59, proporción de sexo de hembra 67 y por último en la variedad Marfona el tiempo de incubación de huevo 6.82d, tiempo de desarrollo de ninfa 18.20d, longevidad de la hembra 23.66d, longevidad del macho 15.75d, periodo de preoviposición 6.5d, periodo de oviposición 18.50d, número de huevos por hembra 63.30, proporción de sexo de hembra 55; en cuanto a los para metros poblacionales por variedad, en la variedad Agria fueron la (rm) 0.044, (Ro) 6.043, (λ) 1.045, (T) 41.05, (DT) 15.942, en var. Kaiserkrone fueron la (rm) 0.051, (Ro) 8.155, (λ) 1.052, (T) 41.01, (DT) 13.587, en var. Satina fueron la (rm) 0.053, (Ro) 8.471, (λ) 1.055, (T) 39.98, (DT) 13.032 y por último la var. Marfona fueron la (rm) 0.059, (Ro) 9.429, (λ) 1.060, (T) 38.19, (DT) 11.818.

Por otra parte Vargas-Madríz *et al.*, (2011) determinaron el ciclo de vida completo en dos variedades de tomate “Charanda F1” y “Rafaello” en dos ciclos del cultivo 2009 y 2010, obteniendo que desde huevo hasta la etapa adulta en “Charanda F1” fue de 63d y 69d y en “Rafaello” 68d y 70d, señalan que la duración del periodo de incubación de huevo en “Charanda F1” fue de 7d y 13d y en “Rafaello” 8d y 10d, la duración de los estados ninfales fue en “Charanda F1” 32d y 42d y en “Rafaello” de 31d y 41d, en cuanto a la etapa de adulto en “Charanda F1” fue 44d y 41d y siendo en “Rafaello” 45d y 42d respectivamente. La duración de los diferentes estados de desarrollo ninfales en “Charanda” en el ciclo 2009 fueron en, (ninfa 1) 11d, (ninfa 2) 13d, (ninfa 3) 16d, (ninfa 4) 17d, (ninfa 5) 19d. Y en el ciclo 2010 fueron, en (ninfa 1) 19d, (ninfa 2) 16d, (ninfa 3) 16d, (ninfa 4) 17d, (ninfa 5) 17d. Mientras que en “Rafaello” en el ciclo 2009 fueron en (ninfa 1) 9d, (ninfa 2) 11d, (ninfa 3) 16d, (ninfa 4) 15d, (ninfa 5) 20d. En

“Rafaelo” en el ciclo 2010 fueron en (ninfa 1) 18d, (ninfa 2) 16d, (ninfa 3) 15d, (ninfa 4) 15d, (ninfa 5) 19d. La fertilidad acumulada en el ciclo 2009 y 2010 en “Charanda” fue de 3,426 y 3,200, con un número de hembras de 117 y 131 respectivamente y en “Rafaelo” fue de 2,142 y 2,099 con un número de hembras de 108 y 118 respectivamente. En cuanto a los parámetros poblacionales en “Charanda” en el ciclo 2009 y 2010 fueron, la (rm) 0.0533, (Ro) 12.4, (λ) 1.1, (T) 45.2, (Natalidad) 0.076, (Mortalidad) 0.022 y (rm) 0.042, (Ro) 11.0, (λ) 1, (T) 52.8, (Natalidad) 0.052, (Mortalidad) 0.01 respectivamente. Y para “Rafaelo” fueron, la (rm) 0.0426, (Ro) 6.9, (λ) 1, (T) 46.1, (Natalidad) 0.059, (Mortalidad) 0.016 y (rm) 0.035, (Ro) 7.0, (λ) 1, (T) 54.9, (Natalidad) 0.054, (Mortalidad) 0.019. En la prueba de Logrank en el ciclo 2009 y 2010 en “Charanda” en la mortalidad teórica esperada se observó 259.74 y 301.22; siendo en “Rafaelo” 340.26 y 296.78, con una χ^2 calculada de 11 y 0.03 para ambas variedades respectivamente.

Vargas-Madríz *et al.*, (2011) indicaron que al realizar la pruebas de Logrank, en el ciclo Octubre-Diciembre 2009, se encontraron diferencias significativas entre los parámetros de supervivencia que se generaron en las cohortes de *B. cockerelli* alimentadas con las dos variedades y en el ciclo de Enero a Marzo, no se encontraron diferencias significativas entre los parámetros de supervivencia, es decir las probabilidades de que se presente la muerte en cualquier momento son las mismas para todos los individuos. En cuanto a la prueba de traslape de intervalos, tomando dos cohortes, de la variedad “Charanda F1” y “Rafaelo” encontraron que en Octubre a Diciembre, hasta el día 55, es cuando sucede la desaparición de la superposición de los límites debido a la frecuente mortalidad en el transcurso de este ciclo; a lo contrario que en Enero a Marzo de 2010, no se presentó la superposición de los límites y fue menor la mortalidad en el transcurso del ciclo, esto indica que la tasa de desarrollo de la población de *B. cockerelli* alimentados con la variedad “Charanda F1” es igual a la tasa de desarrollo de la variedad “Rafaelo”, lo que implica que por lo menos debe transcurrir 1 generación para que el factor de la r_m entre ambas poblaciones sean significativamente diferentes.

Por otra parte Rivera (1990) en un estudio realizado con *Brevicorine brassicae* (L.) (Hemiptera: Aphididae) en tres variedades de *Brassica oleracea* reportó que en la comparación de las tasas instantáneas de desarrollo poblacional en coliflor y col, se encontró que hasta el día 60, es cuando sucede la desaparición de la superposición de los límites, lo que implica que por lo

menos deben transcurrir tres generaciones y media para que el efecto de la r_m entre ambas poblaciones sea significativamente diferente ($P > 0.90$), por lo que se consideró que no existe diferencia entre las r_m de las variedades *botritis* y *capitata*.

4.8. Plantas hospederas

Se reportan una amplia gama de hospederos para *B. cockerelli*, colonizando alrededor de 20 familias botánicas, prefiriendo las especies de la familia Solanaceae, incluyendo chile, tomate, papa, y tomate de cascara (Pack, 1930; Pletsch, 1947; Klimaszewski, 1993; Knowlton y Thomas, 1934; Wallis, 1955; Liu y Trumble, 2004; Liu *et al.*, 2006b; Almeyda-León *et al.*, 2008) y se alimenta de una gran variedad de plantas silvestres y cultivadas de las familias Amaranthaceae, Asclepiadaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Violacíae, Chenopodiaceae, Polygonaceae, Ranunculaceae, Rosacea, Salicaceae, Scrophulariaceae, Zygophyllaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Malvaceae, Pinaceae y Poaceae (Pletsch, 1947; Wallis, 1955). Mientras que Servin *et al.*, (2008) comenta que *Phaseolus vulgaris* L. (frijol) es una nueva planta hospedante así como *Datura discolor* Bernh (Toloache) y *Solanum umbellatum* Millar (Hierba mora) estas dos últimas especies se encuentran asociadas al cultivo de tomate y pueden ser reservorios de la plaga.

4.9. Hábitos alimenticios

El adulto del psílido presenta gran movilidad y tiene la habilidad de alimentarse de distintas plantas (Arslan *et al.*, 1985; Rubio *et al.*, 2006). Las relaciones de la planta hospedante con la mayoría de psílicos son mono u oligófagos en dicotiledóneas a nivel de especies, y generalmente se limita a un taxón único a nivel genérico; los patrones de alimentación parecen menos estrictos en la familia Triozidae (Burckhardt y Couturier, 1994). Se desarrolla en varios géneros de Solanaceae, incluida la papa, tomate y pimiento, siendo perjudicial por los hábitos de alimentación, ocasionando daños directos e indirectos en las plantas al succionar la savia e inyectar fitotoxinas que causan un amarillamiento de los brotes, lo que resulta en grandes pérdidas de rendimiento (Burckhardt, 1995; Burckhardt y Lauterer, 1997; Garzón-Tiznado *et al.*, 2004; Munyaneza *et al.*, 2007), por eso se le considera una plaga importante de papa en algunas regiones de los Estados Unidos de América y México (Burckhardt y Lauterer, 1997). Garzón-Tiznado (1984); Garzón-Tiznado *et al.*, (2004) han insinuado que un fitoplasma puede estar

implicado en la toxicidad de la planta de tomate para algunas poblaciones de este psílido en la parte continental de México, pero esta afirmación no ha sido confirmada.

5. Daños causados en los cultivos

En México *B. cockerelli* es una de las plagas de mayor importancia en los cultivos de tomate, chile y papa (Vega-Gutiérrez *et al.*, 2008), por ser vector de la punta morada en papa y el virus permanente del tomate (Salas-Marina *et al.*, 2006).

Richards, (1928); Severin, (1940); Wallis, (1948); Abernathy, (1991); Al-Jabar, (1999); Liu *et al.*, (2006b); Servin, *et al.*, (2008); mencionan que dentro de los problemas más relevantes generados por este insecto están su capacidad para inyectar una toxina que provoca modificaciones en el color normal de las hojas, tornándolas amarillas o moradas, esta sintomatología se conoce como “el amarillamiento del psílido” o “punta morada de la papa”, dando como consecuencia el mal desarrollo de la planta y la mortalidad de esta, los síntomas que presenta la planta de tomate incluyen detención del crecimiento, proliferación de brotes nuevos, clorosis, tonos purpura en las hojas, estimulación de la floración, sobreproducción de frutos pequeños y de baja calidad y la pérdida de rendimiento es significativo.

En las principales zonas productoras de solanáceas en México, ha llamado la atención la búsqueda de un manejo integrado para el vector y su complejo de estas enfermedades por las pérdidas que éstas generan, se han realizado estudios a través de técnicas moleculares y biológicas, se demostró que *B. cockerelli* está asociado con algunos fitopatógenos y es capaz de transmitirlo en plantas de chile, *Capsicum annuum* L.; tomate, *Solanum lycopersicum* L.; tomate de cascara *Physalis ixocarpa* Brot. y papa, *Solanum tuberosum* L. (Leyva-Lopez *et al.*, 2002, Munyaneza *et al.*, 2007, Santos-Cervantes *et al.*, 2007, Garzón-Tiznado *et al.*, 2009). La enfermedad del permanente del tomate (PT) fue reportada en México en la década de los 1980`s, por primera vez por Garzón-Tiznado (1984) en la región de El Bajío, México en el ciclo primavera-verano, señalando que esta enfermedad es provocada por un fitoplasma y transmitida por *B. cockerelli*, pero en otros países se ha encontrado que el patógeno causante de esta sintomatología es la bacteria *Candidatus Liberibacter psyllaurous* que es transmitida por este psílido (Hansen *et al.*, 2008). Por lo anterior *B. cockerelli* se ha identificado recientemente como

un vector de *Candidatus Liberibacter solanacearum*, el presunto agente causal de la enfermedad de la papa Zebra Chip. Esta enfermedad está causando pérdidas de millones de dólares en la industria de la papa en Centroamérica, Estados Unidos, Nueva Zelanda y México, actualmente, la estrategia más efectiva para manejar esta enfermedad de la papa es enfocarse al aplicación de insecticidas, pero para hacer el manejo más efectivo de este insecto se requiere del conocimiento de su biología, ecología, distribución geográfica y dinámica poblacional. (Munyaneza *et al.*, 2007; Gharalari *et al.*, 2009).

5.1. Distribución

Es un insecto que se encuentra distribuido en la parte de Norte y Centro del Continente Americano, incluyendo áreas de Estados Unidos, Canadá y México (Liu *et al.*, 2006a). Con respecto a la distribución de *B. cockerelli* en centro y Norteamérica, Butler y Trumble (2009), citados por Rojas *et al.*, 2010; comentan que en Canadá se encuentra distribuido en Alberta, Columbia Británica, Ontario, Quebec, Saskatchewan; en los Estados Unidos de América en Arizona, California, Colorado, Dakota del norte, Dakota del sur, Idaho, Kansas, Minnesota, Montana, Nebraska, Nevada, New Mexico, Oklahoma, Texas, Utah, Washington y Wyoming, como también se encuentra en los países de Guatemala y Honduras. En México se registró desde 1947 y actualmente se distribuye en los estados de Baja California Norte, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, San Luis Potosí, Sinaloa, Tamaulipas y Veracruz, colonizando cultivos de papa, tomate y chile (Pletsch, 1947; Avilés *et al.*, 2002; Velázquez *et al.*, 2005; García, 2007).

5.2. Híbrido de tomate Sun 7705

Esta variedad es tomate de tipo saladette de crecimiento indeterminado que presenta vigor con excelente amarre de fruta en condiciones de calor, buena cobertura foliar ligeramente abierta, adaptable en cultivo protegido, frutos de tamaño grande y extra-grande (120 - 140 gr.), buena forma cuadrada-redonda con tolerancia al agrietamiento, buen grosor de pared, muy buena firmeza para mercado fresco (Baldomero, 2007). Es resistencias a *Verticilium albo-atrum*,

Verticillium daliae, Fusarium raza 1 y 2, *Meloidogyne arenaria*, *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne javanica* y Virus del Mosaico del Tomate.

5.3. Importancia y uso de tablas de vida y fertilidad

Krebs (1978) hace mención que las tablas de vida fueron desarrolladas por personas dedicadas a la demografía, por aquellas particularmente interesadas en conocer cuál es la esperanza media de vida para describir poblaciones humanas.

Pearl en 1928 presentó a los ecólogos la tabla de vida y la definió como un catálogo, sumario o inventario que describe la supervivencia y las tasas de mortalidad de los individuos de una población según la edad de éstos. Posteriormente esta técnica se ha venido aplicando a muchas poblaciones de animales y plantas (Deevey, 1947; Pearl, 1928; Poole, 1974; Price, 1997; Krebs, 1978; Vera *et al.*, 2002).

Krebs (1978) hace mención que existen diferentes formas para obtener una tabla de vida; formas que dan por resultado tres diferentes tipos de tablas: la de cohorte (llamada también generacional u horizontal), la estática (conocida también como estacionaria, vertical o de tiempo específico) y la de tiempo variable.

Vera (1989) describe las tablas de fertilidad como una tabla que representa al número de hembras hijas producidas por unidad de tiempo por hembras de edad X, el estadístico que representa la fertilidad se denomina por lo general como m_x , en ella se considera la tasa reproductiva de una población como la mortalidad que se puede presentar en cualquier momento de los cambios netos de una población. Krebs (1978) menciona que para esto se determina un parámetro denominado tasa intrínseca de incremento natural (r_m), que es una característica estadística de la población que depende de las condiciones del medio ambiente. Una tabla de vida se definió como un catálogo (sumario o inventario) que describe la supervivencia de los individuos de una población; una tabla de fertilidad se define también como un catálogo (sumario o inventario) que describe la fertilidad de las hembras de una población, según la edad de éstas.

Vera (1989) define que con la elaboración de tablas de vida y fertilidad se puede realizar estudios para comparar poblaciones sujetas a distintas condiciones ambientales o con características genéticas o fisiológicas diferentes. Por otra parte Cano *et al.*, (1992) comentan que para conocer el ciclo de vida y parámetros de reproducción de un insecto, el cálculo de una tabla de vida es fundamental y se obtienen datos para comparar parámetros de reproducción tales como: fertilidad, tasa neta de reproducción, proporción de sexos, proporción de hembras estériles, tiempo de generación y tasa intrínseca de crecimiento.

5.4. El uso de fertilizantes en la agricultura

La nutrición de plantas es uno de los principales factores que determinan su producción y calidad. En general, cuando la planta carece de nutrientes o el suministro de estos es insuficiente, las plantas pueden desarrollar poca altura, presentar menor número de botones florales, incluso aumenta la susceptibilidad a plagas y enfermedades (Bañón *et al.*, 1993).

García-Avila (2012) comentan que el aporte de nutrientes mediante la fertilización hace que se incremente la absorción y acumulación en los diferentes órganos de la plantas, lo que demuestra la importancia de la fertilización para tener un mejor desarrollo de los cultivos; el suministro óptimo de nitrógeno (N), calcio (Ca) es esencial para producir plantas de calidad, debido a su función en la planta y a la relación que tienen con otros elementos; además, es necesario cuantificar la concentración de los nutrientes absorbidos por las plantas para determinar una fertilización adecuada.

De esta manera Mengel y Kirkby (2001) indican que el suministro, absorción y metabolismo de los componentes químicos necesarios para el crecimiento puede definirse como nutrición, y los elementos químicos esenciales requeridos por un organismo se denominan nutrientes. La demanda de muchos de los nutrientes puede ser satisfecha por la fertilidad intrínseca de los suelos, particularmente, cuando los rendimientos esperados son bajos, aunque en ocasiones el abastecimiento que hace el suelo de varios nutrientes, específicamente de los macronutrientes no es suficiente para satisfacer la demanda de los cultivos. Asimismo, entre los

elementos que con mayor frecuencia se encuentran en déficit en los suelos, están el nitrógeno, el fósforo y el potasio, y con menor frecuencia el boro y el magnesio (Etchevers, 1999).

5.5. Funciones de los elementos N, K y Ca en la planta

Nitrógeno (N)

El nitrógeno (N) es uno de los elementos más aplicado en la mayoría de los cultivos (Huber y Thompson, 2007). Los sistemas de agricultura que dependen de este elemento en gran medida para satisfacer las necesidades de la planta con N, no siempre son eficaces en el rendimiento de la producción de cultivo (Stvenson, 1982). A excepción de las leguminosas, que tienen la capacidad de fijar su propio N, mientras que para otras plantas debe ser suministrado para su crecimiento, por lo general se añade como fertilizante y es necesario para todo tipo de cultivos (Clark, 1982).

Este elemento es constituyente de muchos componentes de la célula, entre los que se incluyen los aminoácidos, proteínas y ácidos nucleicos; junto con el carbono, es el nutrimento que las plantas requieren en mayor cantidad (Mengel y Kirkby, 2001).

El nitrógeno absorbido bajo la forma nítrica no puede ser directamente utilizado por la planta, es necesaria, su reducción a la forma amónica, para posteriormente ser incorporado como constituyente de los diferentes compuestos nitrogenados que integran el organismo vegetal. La reducción del nitrato a amonio precisa aporte de energía. El proceso fotosintético y la respiración proporcionan los esqueletos carbonados donde se incorpora el grupo amonio y la energía necesaria para lograr esta reducción (Nommik and Vahtras, 1982).

Potasio (K)

El potasio (K) representa a uno de los dos cationes que son absorbidos en mayor cantidad por las plantas, por lo que en la mayoría de los vegetales el contenido de K sobrepasa considerablemente a los cationes alcalinos y alcalinotérreos (Lázaro, 2010).

De todos los nutrimentos, el potasio (K) participa particularmente en procesos fisiológicos y bioquímicos relacionados con el movimiento de nutrimentos y carbohidratos, uso eficiente del agua y estimulación del crecimiento temprano; además, es vital para la persistencia del soporte y la longevidad de las plantas, y les confiere resistencia a sequía, heladas, y al ataque de plagas y enfermedades (Mengel y Kirkby, 2001).

Calcio (Ca)

El Calcio (Ca), es un catión divalente alcalino y juega muchos papeles importantes en el crecimiento y desarrollo de las plantas. Cuando la biodisponibilidad de Ca es baja, el rendimiento de los cultivos y la calidad no puede ser óptima, esto depende de la especie del cultivo y las condiciones ambientales (Thurman *et al.*, 1980, Fageria y Baligar, 2003). Una de las principales funciones del calcio en la planta es la de actuar formando parte de la estructura de la protopectina de la lámina media y la pared primaria celular, como agente cementante (pectato cálcico) para mantener las células unidas (Bennett, 1993).

El calcio es considerado indispensable para la germinación y el crecimiento en las plantas (Fageria y Gheyi, 1999) y se encuentra en mayor proporción en hojas y tallos que en semillas y frutos. Sus contenidos dependen directamente del Ca asimilable presente así como la presencia de otros cationes en la disolución del suelo (que interaccionan en su absorción), de la actividad de pelos radicales y del flujo de transpiración de la planta (Follett *et al.*, 1981). Se sabe que muchos de los procesos intrínsecos de crecimiento y desarrollo en las plantas son regulados por las cantidades de calcio, incluyendo la elongación radical, el crecimiento de los tubos polinizadores y la regulación de las células guarda (Gao *et al.*, 2007).

5.6. Relación de la nutrición mineral de plantas con plagas y enfermedades

Los efectos de los nutrimentos minerales en el crecimiento de las plantas y el rendimiento se explican generalmente en términos de las funciones de estos elementos en el metabolismo de la planta. Sin embargo, la nutrición mineral también puede ejercer influencia secundaria, a menudo imprescindible en el crecimiento y rendimiento de los cultivos; al efectuar cambios en el

patrón de crecimiento, morfología y anatomía los nutrientes minerales puede aumentar o disminuir la resistencia o tolerancia de las plantas a patógenos o plagas. Mientras que la resistencia determina principalmente la penetración, desarrollo o reproducción del patógeno invasor, y la alimentación de la plaga; la tolerancia se caracteriza por la capacidad de la planta huésped para mantener su propio crecimiento a pesar de la infección o ataques de plagas, dependiendo del nutriente mineral de las plantas, la especie y el tipo de nutrición pueden afectar la resistencia o tolerancia hacia patógenos y plagas (Marschner, 1992). Meyer y Root (1993) mencionan que existe una fuerte interacción entre el impacto de insectos y la fertilidad del suelo.

Por otra parte Huber (1980) comenta que un progreso considerable se ha hecho en la cría y selección para aumentar resistencia o tolerancia tanto a enfermedades como de plagas. La resistencia se puede aumentar por los cambios en la anatomía (por ejemplo, células de la epidermis más gruesa) y en las propiedades fisiológicas y bioquímicas (por ejemplo, una mayor producción de sustancias inhibitoras o repelentes). La resistencia puede ser en particular el aumento mediante la alteración de respuestas de las plantas a los ataques de parásitos a través de una mayor formación de barreras mecánicas y la síntesis de toxinas. Resistencia aparente se puede lograr cuando las etapas de crecimiento más susceptibles de la planta hospedera no están sincronizadas con el período de mayor actividad de la plaga (conocidos como "escapar de un ataque" o "superando" al agente patógeno).

Por otra parte Huber y Wilhelm (1988) mencionan que la resistencia y la tolerancia son controladas genéticamente y estos términos son fuertemente influenciados por factores ambientales. En este contexto, la nutrición mineral de las plantas puede ser considerada como un factor ambiental que puede ser manipulado con relativa facilidad, aunque con frecuencia este factor no es reconocido, siempre ha sido un componente importante de control tanto de enfermedades como de plagas.

El manejo de la fertilidad del suelo puede influenciar la calidad de las plantas, la cual a su vez puede afectar la abundancia de insectos plaga y los niveles subsecuentes de daño por herbívoros. La aplicación de enmiendas minerales en los cultivos puede influir en la oviposición, tasas de crecimiento, supervivencia y reproducción de insectos que usan estas plantas como

hospederas (Jones, 1976). Aunque se requiere de más investigación, las evidencias preliminares sugieren que las prácticas de fertilización pueden afectar la resistencia relativa de los cultivos agrícolas a los insectos plaga. El incremento de los niveles de N soluble en el tejido de las plantas puede reducir la resistencia a las plagas, aunque es posible que este no sea un fenómeno universal (Phelan *et al.*, 1995).

Clara y Altieri (2006) comentan que los fertilizantes químicos pueden influenciar dramáticamente el balance de elementos nutricionales en las plantas, y es probable que su uso excesivo incremente los desbalances nutricionales, lo cual a su vez reduce la resistencia a insectos plaga y en contraste a las prácticas de fertilización orgánica promueven el incremento de la materia orgánica del suelo y la actividad microbiana, así como una liberación gradual de nutrimentos a la planta, permitiendo en teoría que las plantas deriven una nutrición más balanceada, así, sin embargo la cantidad de N inmediatamente disponible para el cultivo puede ser menor, bajo fertilización orgánica, el estado total de la nutrición del cultivo puede ser mejor. Las prácticas de fertilización orgánica pueden también proporcionar microelementos en ocasiones ausentes de las fincas convencionales, que dependen principalmente de fuentes artificiales de N, P y K.

5.7. Relación del N, K y Ca en resistencia a plagas y enfermedades

Nitrógeno

Numerosos estudios se han realizado sobre el manejo de plagas, pero existen relativamente pocos estudios que indiquen el efecto de los nutrimentos sobre las poblaciones de insectos y la mayoría de ellos se han enfocado a examinar el efecto del nitrógeno (Mittler, 1953; Mittler, 1958a; Mittler, 1958b; Mittler, 1958c; Myers y Post, 1981; Lightfoot y Whitford, 1987; Nevo y Coll, 2001). Por ser el elemento más importante para regular las poblaciones de insectos en las plantas (White, 1978; Mattson, 1980).

Existe una extensa literatura sobre el efecto de nitrógeno y potasio relacionado con parásitos y enfermedades debido a su papel en la modulación de la resistencia a enfermedades, es de particular importancia para la aplicación de fertilizantes, sin embargo, los resultados son a

menudo inconsistentes y controvertidos, en algunos casos, principalmente por dos razones: no se indica claramente si los niveles de estos nutrimentos minerales representan una deficiencia, un suministro óptimo, o un exceso de oferta y la distinción entre los parásitos obligados y facultativos en el patrón de infección no es considerado. En contraste con el nitrógeno, el potasio provoca respuesta uniforme; altas concentraciones aumentan la resistencia de las plantas a parásitos obligados y facultativos. La principal diferencia en la respuesta al nitrógeno de los parásitos obligados y facultativos es en la susceptibilidad de las plantas; por ejemplo, la roya del tallo, transmitida por un parásito obligado, está se incrementa con el aumento del suministro de nitrógeno, por el contrario, la susceptibilidad de las plantas de tomate a la marchitez foliar bacteriana, causada por un parásito facultativo, disminuye con el aumento suministrado de nitrógeno a los niveles requeridos para un crecimiento óptimo de la planta huésped. Esta diferencia se basa en las necesidades nutricionales de los dos tipos de parásitos (Marschner, 1992).

El N total ha sido considerado un factor nutricional crítico para el comportamiento de los insectos (Mattson, 1980; Scriber, 1984; Slansky y Rodriguez, 1987). La resistencia de las plantas a los ataques de insectos plaga varía con la edad o el estado de crecimiento de la planta (Slansky, 1990), lo cual sugiere que la resistencia está directamente ligada a la fisiología de la planta. Por ello, cualquier factor que afecte la fisiología de la planta, por ejemplo, la fertilización puede en potencia cambiar su resistencia a los insectos plaga. Se ha demostrado que la fertilización afecta las tres categorías de resistencia propuestas por Painter (1951): preferencia, antibiosis y tolerancia. Además, las respuestas morfológicas obvias de los cultivos a los fertilizantes, tales como cambios en las tasas de crecimiento, madurez acelerada o retardada, tamaño de algunas partes de la planta y dureza o debilidad de la cutícula, también pueden influir indirectamente en el éxito de los insectos plaga. Por ejemplo, Adkisson (1958) reportó aproximadamente tres veces más larvas de *Anthonomus grandis* en algodón que recibió dosis altas de fertilizantes comparado con sistemas sin fertilización. Klostermeyer (1950) observó que la fertilización nitrogenada incrementó el grosor de la mazorca en maíz dulce, lo cual redujo las infestaciones por *Heliothis zea*. Hagen y Anderson, (1967) observaron que la deficiencia de Zn redujo la pubescencia en las hojas del maíz y lo cual permitió un incremento de la alimentación del crisomélido *Diabrotica virgifera*. Los efectos de las prácticas de fertilización sobre la resistencia de las plantas al ataque

de insectos pueden estar mediados por cambios en los contenidos nutricionales de los cultivos, aplicando cantidades equivalentes de N (100 y 200 mg/maceta), Baker (1975) encontró que la concentración de nitratos en las hojas de espinaca fue mayor cuando las plantas recibían nitrato de amonio que las plantas tratadas con cinco diferentes tipos de fertilizantes orgánicos. La mayoría de los estudios reportan incrementos dramáticos en el número de áfidos y ácaros en respuesta al incremento de las tasas de fertilización nitrogenada. De acuerdo con Van Emden (1966), el incremento en las tasas de fecundidad y desarrollo del áfido verde *Myzus persicae* estaba altamente relacionado con el incremento en los niveles de N soluble en los tejidos de la hoja. Varios otros autores también han indicado el incremento de las poblaciones de áfidos y ácaros con la fertilización nitrogenada (Scriber, 1984). Los insectos herbívoros asociados a cultivos del género *Brassica* exhiben un incremento en sus poblaciones como respuesta a los incrementos en los niveles de N en el suelo (Letourneau, 1988). En dos años de estudio, Brodbeck *et al.*, (2001) encontraron que las poblaciones de *Frankliniella occidentalis* fueron significativamente más grandes en tomates que recibieron altas tasas de fertilización nitrogenada.

Por otra parte Robinson y Hodges (1981) menciona que el nitrógeno mejora la tasa de crecimiento durante la etapa vegetativa del crecimiento de la proporción de tejidos jóvenes y maduros, este se encuentra a favor de los tejidos jóvenes, los cuales son más susceptibles, este mineral además de tener un aumento del ácido-amino concentrado en el apoplasto y en la superficie de la hoja, parece tener una mayor influencia de aumento de la concentración de azúcares en la germinación y el crecimiento de las conidias. Matsuyama y Dimond (1973), y Kiraly (1964) mencionan que cuando las plantas se suministran con grandes cantidades de nitrógeno, la actividad del metabolismo de algunas enzimas claves se activa como son los fenoles, así como algunos compuestos fenólicos.

Mittler (1958c) realizó un estudio con el pulgón del sauce *Tuberolachnus salignus Gmelin* (Homoptera: Aphididae), evaluó la cantidad de nitrógeno ingerido y su excreta para observar lo absorbido por el insecto y su desarrollo, las plantas que se utilizaron como hospedantes fueron árboles de sauce en diversas etapas de desarrollo de las hojas. Mittler (1953, 1958a) había demostrado previamente que el total de aminoácidos y amidas (concentración de nitrógeno) en la savia del floema en hojas de sauce variaba sustancialmente con la etapa del desarrollo del insecto. En esta investigación se utilizaron seis plantas de sauce con diferentes niveles de concentración

de nitrógeno, las cuales denominó A, B, C, D, E y F. Las plantas A y B tenían crecimiento activo de hojas y savia del floema rica en nitrógeno superior al 0.1%, mientras que las plantas C tenían crecimiento de hojas avanzadas y savia del floema con nitrógeno medio 0.05% y las plantas D, E y F tenían hojas de crecimiento maduras y savia del floema pobre en nitrógeno menos del 0.05%. Observó que las ninfas que tenían 7 a 8 días de edad, se alimentaban de las plantas (A y B) con contenido de nitrógeno 'alto', estas presentaron un contenido de nitrógeno medio, que fue casi diez veces mayor que las ninfas que se alimentaban de las plantas (D, E y F) con contenido pobre en nitrógeno, también la concentración de aminoácidos en la excreta de áfidos que se alimentaba de la plantas (B) con contenido alto en nitrógeno era 25 veces mayor que la excreta producida por los áfidos que se alimentaron de las plantas (D) con contenido pobre en nitrógeno, por lo cual los áfidos alimentados en las plantas deficientes en nitrógeno no aumentaron mucho de tamaño y la mayoría no se desarrolló más allá del segundo estadio, los áfidos que se lamentaban en las plantas ricas en nitrógeno no fueron afectados en su tamaño y todos llegaron al tercer estadio y algunos incluso llegaron al cuarto estadio, por estos resultados Mittler (1958c) comenta que la tasa de crecimiento de los áfidos tuvo más éxito en las plantas con contenido mayor de nitrógeno. Lightfoot y Whitford (1987) comentan que el nitrógeno es conocido por ser un importante factor limitante para los insectos fitófagos.

Además Lightfoot y Whitford (1987) realizaron una investigación en ecosistemas de desierto, sobre el efecto del nitrógeno en los niveles de densidad de insectos, en plantas de Creosotebush (*Larrea tridentata* (DC) Coville.), las parcelas se trataron por mitad, con agua simple (riego) y fertilizantes de nitrato de amonio con el nitrógeno total; los resultados encontrados fueron que las parcelas tratadas con fertilizante de nitrato de amonio con nitrógeno total la densidad de insectos aumento significativamente, especialmente se encontraron insectos fitófagos del desierto del orden Hemiptera, Homoptera y Thysanoptera. Estos autores señalan que el aumento en la densidad de insectos en las plantas hospedantes fertilizadas con nitrato de amonio con nitrógeno total, tenía que ver con los movimientos de la planta y adaptaciones fenológicas y que los insectos tenían la capacidad de seleccionar la planta hospedera de mejor calidad, es decir aquellas enriquecidas con nitrógeno; estos resultados también mostraron que los insectos chupadores de savia (fitófagos) son más sensibles que los insectos masticadores en las hojas de *Larrea tridentata* con contenido alto en nitrógeno.

La araña roja del rosal es una plaga importante para los productores de floricultura en el mundo según Chow *et al.*, (2009); un estudio realizado por estos investigadores con el ácaro *Tetranychus urticae* Koch. en invernadero de plantas ornamentales de rosas, las plantas hospedantes fueron fertilizadas con nitrógeno a 33% (50 ppm de N), 50% (75 ppm de N) y 100% (150 ppm N); los resultados mostraron que los huevos y los estadios de *T. urticae* por flor, fueron dos veces mayores en las plantas fertilizadas al 100% en comparación a las plantas con 33% y 50% de nitrógeno, pero se pone en peligro el rendimiento total de nitrógeno al 33% y 100%. Por otra parte Wermelinger *et al.*, (1985) también estudiaron al acaro *T. urticae* y observó la tasa de desarrollo, la fecundidad y la supervivencia de este acaro en plantas de manzano (*Malus domestica* clonados cv Glockenapfel) y frijol arbustivo (*Phaseolus vulgaris* L. cv Gazelle), en relación a diferentes niveles de concentración de nitrógeno en manzano fueron (5 N) 1050 ppm, (1 N) 210 ppm, (0.02N) 42 ppm, (0.04N) 8.4 ppm y en frijol las concentraciones de nitrógeno fueron 5N, 1N (control / estándar), 0.1 N (deficiente), y N 0.02 (Deficiente); los resultados del manzano mostraron una disminución en la oviposición en el tratamiento estándar (1N) que difirió significativamente de casi todos los demás tratamientos pero no del (5 N), mientras que el tratamiento (0.02 N) propicio un retraso en el desarrollo de 2 a 6 días y el periodo de pre-oviposición se prolongó por 4 días en comparación con el control, de este modo la fecundidad estuvo altamente correlacionada con el contenido de nitrógeno en las hojas ($p < 0.0001$). Para el caso de frijol, la tasa de oviposición fue similar al estudio del manzano, la tasa de oviposición más alta se alcanzó para cada tratamiento hasta el tercer día, mientras que la fecundidad total y la tasa de oviposición de los diferentes tratamientos disminuyó, dado como resultado una correlación significativa con el contenido de nitrógeno en las hojas ($P < 0,01$), las conclusiones a las que llegaron estos autores fueron que la deficiencia de nitrógeno aumentó la preoviposición y tiempo de desarrollo, mientras que la fecundidad y tasa de oviposición se acelera.

Wilson (1994) comenta que las hembras adultas de los ácaros de dos manchas prefieren alimentarse de hojas jóvenes más que de hojas maduras y tanto el desarrollo como el tiempo de fertilidad tiene una relación lineal con el nitrógeno disponible en las hojas y a medida que el nitrógeno aumenta el desarrollo es más rápido por lo que ovipositan más huevos.

En relación a la nutrición de los cultivos con el ataque de insectos, Scriber (1984) encontró 135 casos que mostraban un incremento en el daño y el crecimiento poblacional de

insectos masticadores de hoja o ácaros en sistemas de cultivos fertilizados con N, y menos de 50 casos donde el daño por herbívoros se redujo. Estos estudios sugieren una hipótesis con implicaciones para el patrón de uso de fertilizantes en agricultura: las dosis altas de N pueden resultar en niveles elevados de daño por herbívoros en los cultivos, o podría esperarse que los cultivos bajo fertilización orgánica sean menos propensos a los insectos plagas y enfermedades, dadas las menores concentraciones de N en sus tejidos.

Ortega-Arenas *et al.*, (2006) afirman que algunas prácticas agrícolas como la fertilización con Nitrógeno, afectan la susceptibilidad de las plantas a insectos plaga, porque alteran los niveles nutrimentales en los tejidos de la planta. Ellos evaluaron la influencia de la fertilización nitrogenada en tres variedades de gerbera (*Gerbera jamesonii* H. Bolus) y tres concentraciones de nitrógeno (8, 12 y 16 me L-1), sobre la tasa de oviposición y densidad poblacional de ninfas de mosca blanca, *Trialeurodes vaporariorum* (West.). La densidad poblacional de huevos y ninfas fue mayor en pruebas de libre elección. En éstas, el número de huevos y ninfas aumentó significativamente ($p \leq 0.05$) al incrementar el suministro de nitrógeno. La concentración de N influyó en la tasa de oviposición en las pruebas de libre elección ($p \leq 0.0001$); la variedad Tzigana, con 16 me N fue la más susceptible con un promedio de 45.1 huevos cm^{-2} . Le siguieron, en orden decreciente, Fallela 12 me N y Marisol 16 me N, con 31.3 y 26.8 huevos cm^{-2} . En la variedad Fallela (8 me N) hubo menor preferencia por la mosca blanca, pues el número de huevos fue dos veces menor (14.2 huevos cm^{-2}) comparado con el obtenido para la variedad Tzigana (45.1 huevos cm^{-2}). Al igual que en el caso de huevos, la densidad poblacional de ninfas fue mayor en pruebas de libre elección, y hubo interacción ($p \leq 0.02$) entre factores (concentración \times variedad). La concentración de N fue determinante para el desarrollo de las ninfas, y que la variedad Marisol con 16 me N fue más susceptible para la supervivencia de ninfas (13.9 ninfas cm^{-2}); le siguen Fallela 12 me N y Fallela 16 me N con 13.8 y 13.6 ninfas cm^{-2} . En pruebas de no elección, la tasa de oviposición y densidad de ninfas no fueron influenciadas ($p > 0.05$) por el suministro de nitrógeno. En las tres variedades, la mayor densidad de huevos y ninfas estuvo relacionada con el contenido de nitrógeno en las hojas. Por otra parte Bentz y Larew (1992); Bentz *et al.*, (1995) Iheagwam (1981) mencionan que el incremento en la oviposición de huevos tiene relación estrecha con el alto contenido de agua y nitrógeno en las hojas, pero otros factores como la frecuencia de aplicación, edad de las hojas, densidad poblacional y características de la planta pueden influir en la tasa de oviposición.

Hogendorp *et al.*, (2006) realizaron un estudio sobre los efectos de la concentración de nitrógeno en la reproducción y el desarrollo de la cochinilla de los cítricos, *Planococcus citri*, se estudiaron en dos colores (verde y rojo) de coleo, *scutellarioides Solenostemon*. Las plantas fueron suministradas con diferentes concentraciones de nitrógeno (0, 25, 50, 100, 200 y 400 ppm) a los 32d antes de ser inoculadas artificialmente con cochinillas de los cítricos. Los parámetros medidos fueron la tabla de vida, incluyendo la oviposición de huevos, la cavidad del cuerpo, la longitud del cuerpo y el tiempo de desarrollo de las hembras. Los resultados de este estudio muestran que la historia de vida de la cochinilla fue influenciada por las concentraciones de nitrógeno más altas (200 y 400 ppm), se observó que cuando se alimentaban de las hojas que contenían estas concentraciones, tenían las mayores cargas de huevo, fueron más grandes en tamaño, y tenía el menor tiempo de desarrollo.

K. Zanic *et al.*, (2011) argumentan que la fertilización nitrogenada es uno de los factores que influye en las poblaciones de *Bemisia tabaci* (Gennadius). En un estudio elaborado por estos autores determinaron los factores de tres tasas de aplicación de nitrógeno (75, 205 y 335 mg / l) y tres relaciones de iones $\text{NO}_3:\text{NH}_4$ (92:8, 75:25 y 55:45) en solución nutritiva estándar (205 mg / l N). El experimento se realizó en cultivo hidropónico de tomate, determinando la agregación de adultos, número de ninfas por planta, así como su tasa de oviposición; dando como resultado que estos parámetros fueron mayores en las concentraciones de 205 y 335 mg / l N, más que en las plantas tratadas con 75 mg / l N. Un aumento en el porcentaje de NH_4 en solución nutritiva estándar (25% a 45% del N total) redujo la densidad de población de adultos y la tasa de oviposición. La densidad de ninfas a los 60 días después de la infestación, fue menor en las plantas de tomate cultivadas en proporciones 75:25 y 55:45 $\text{NO}_3:\text{NH}_4$ en comparación con la relación 92:8.

Potasio

Marschner (1992) menciona que el potasio, disminuye la susceptibilidad de las plantas hospederas a ambos parásitos como son facultativos y obligados. Este efecto puede ser muy dramático, por ejemplo en la pudrición del tallo de arroz, en esta situación, la enfermedad puede ser controlada efectivamente por la aplicación de fertilizantes de potasio. En la mayoría de los casos, el efecto es limitante al rango de deficiencia, es decir plantas deficientes de este elemento

son más susceptibles que las plantas con suficiente potasio, esto se refleja en la disminución de sensibilidad, es decir, en la resistencia o aumento de la tolerancia, en respuesta al potasio, de la misma manera que la planta crece, responden al incremento de la oferta de este elemento, más allá de una fuente óptima para el crecimiento, no hay aumento en resistencia, lo cual, puede ser logrado mediante la ampliación de la oferta de este mineral y su contenido en la planta, así como también la alta susceptibilidad en las deficiencias del mineral a las enfermedades parasitas se relaciona con las funciones metabólicas del potasio.

Por otra parte Ann G. W., (2010) comenta que actualmente el potasio se utiliza como bioplaguicida (insecticida, fungicida, acaricida e). Sil-Matrix ® potasio silicato soluble para el mercado agrícola y se utiliza para suprimir poblaciones de araña roja. Fritzsche *et al.*, (1980) reportaron que las densidades de población de *Tetranychus neocaledonicus* (Andre) en distintas variedades de cucurbitáceas las poblaciones del ácaro aumentan de acuerdo con el contenido de potasio (K) en las hojas. Además, Jesiotr *et al.*, (1979) reportaron que el potasio bien suministrado indujo una tasa de mortalidad más alta en los estados inmaduros de araña roja *Tetranychus urticae* Koch. Sin embargo, Suski y Badowska (1975) encontraron una correlación negativa entre el aumento de la tasa de población de *T. urticae* y el contenido de potasio en las hojas de frijol.

Ann G. W., (2010) realizó un estudio de campo para probar el efecto de los tratamientos de potasio, nitrógeno y un control (sin fertilizar) en araña roja *Eotetranychus willamettei* en uvas 'Chardonnay', el estudio de laboratorio probó la efectividad de cuatro diferentes tratamientos de fertilización nitrogenada en *Eotetranychus willamettei* y los tratamientos van desde Alto N (1500 ppm de N fertilizante), Med-Alto N (1500 ppm de N fertilizante), Medio-Bajo N (500 ppm N fertilizante) y Bajo N (0-50 ppm N fertilizante). Cuatro parámetros fueron probados: los días de maduración del macho y hembra, la supervivencia del macho, la oviposición y longevidad de hembras adultas, dado que los resultados de campo no mostraron diferencias significativas entre tratamientos, pero había un sugerencia de una respuesta, en la densidad de ácaro y huevo alcanzando el punto más alto en el tratamiento de potasio, siguiéndole el otro pico en el tratamiento de nitrógeno, los resultados de laboratorio indicaron que la oviposición de *E. willamettei* tiene una respuesta no lineal en la concentración de nitrógeno en las uvas, el

desarrollo fue mejor en los tratamientos con cantidad media en comparación con el bajo y el alto de nitrógeno, la supervivencia y el tiempo de maduración no fueron significativos estadísticamente, pero en las conclusiones Ann (2010) comenta que en cuanto a las densidades de *E. willamettei* tienen influencia positiva con el nitrógeno, sin embargo fue capaz de demostrar que los ácaros tienen la capacidad de evaluar la calidad de la planta y cambiar su comportamiento en consecuencia.

Por otra parte Scott *et al.*, (2005) realizaron un estudio en laboratorio, para examinar el efecto del potasio (K) en la tabla de vida de las poblaciones de áfidos de la soya, *Aphis glycines* Matsumura, encontrando que los parámetros de tabla de vida difieren entre sí, alimentándose de las hojas de soya deficientes en K a las no deficientes, del mismo modo los parámetros de vida en los tratamientos deficientes en K exhibieron mayores significancias en la tasa intrínseca de crecimiento (r_m), tasa finita de crecimiento (λ), y la tasa neta de reproducción (R_o) en relación con los áfidos que se alimentaban de las hojas no deficientes, pero no observaron diferencia significativa en el tiempo medio de generación (T) entre los dos tratamientos.

Calcio:

Bateman y Lumsden (1965) observaron que el contenido de calcio en los tejidos de las plantas, afecta la incidencia de enfermedades parasitarias en dos maneras. En primer lugar, el calcio es esencial para la estabilidad de las biomembranas, cuando el contenido del calcio es bajo, el fluido de salida del compuesto es de bajo peso molecular, por ejemplo, azúcares, segundo, el calcio que se requiere en la lámina media, da estabilidad de la pared celular. Muchos hongos parásitos y bacterias invaden el tejido de vegetales mediante la producción de enzimas pectolíticas extracelulares, tales como poligacturonasa, que se disuelve en la lámina media, la actividad de esta enzima se inhibe drásticamente por el calcio.

En relación a esto, Muchovej y Muchovej (1982) observaron que una disminución en el contenido de calcio en las plantas se correlacionó con un aumento en el contenido de potasio, aunque un aumento en el contenido de potasio no conduce necesariamente a un aumento de la infección, siempre y cuando el contenido de calcio de las plantas se mantenga en un nivel alto. Por ejemplo, en la soya, la anomalía "doble tallo" es endémica en muchos suelos ácidos

tropicales, la necrosis del meristemo apical ocurre y las plantas son a la vez muy infectadas con *Sclerotium* spp debido a esta disminución de calcio.

Marschner (1992) hace mención que los tejidos de las plantas con bajo contenido de calcio son más susceptibles que los tejidos con niveles de calcio normales, esto es de particular preocupación en el caso de frutas, cuando su contenido de calcio es bajo, los frutos son más susceptibles, no sólo en los llamados desórdenes fisiológicos, sino también, a las enfermedades por hongos que causan la pudrición de los frutos, un tratamiento con calcio en las frutas antes del almacenamiento, es por lo tanto, un procedimiento eficaz para la prevención de pérdidas, tanto fisiológicas como trastornos de la putrefacción. Como es el caso de la gravedad de la enfermedad del chancro bacteriano en tomate, está inversamente correlacionada con el calcio en los tejidos del follaje, siempre y cuando el calcio se encuentra en el rango de deficiencia en la nutrición de la planta huésped, así el calcio es más eficaz tanto en la población susceptible y los cultivares resistentes, lo que indica que la resistencia de un cultivar depende del adecuado suministro de calcio, en cada nivel de suministro de calcio el cultivar resistente tiene mayor calcio y contenido de magnesio, pero menor contenido de potasio que el cultivar susceptible (Berry *et al.*, 1988). El estado nutricional de calcio puede afectar la resistencia de plantas a las enfermedades no bacterianas sólo a través de la estabilización de la lámina media, este elemento es implicado también en las respuestas de hipersensibilidad de las infecciones bacterianas (Marschner, 1992).

6. MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en condiciones de invernadero en el Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Texcoco, Estado de México, durante dos ciclos de cultivo, Febrero a Mayo 2012 y de Mayo a Agosto de 2012. La recopilación de datos de la temperatura diaria y la humedad relativa fue tomada de la estación meteorológica ubicada en el Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. La variedad de tomate utilizada en este estudio fue el híbrido: "SUN-7705" de tipo saladette de hábito indeterminado, que es cultivado con frecuencia por los productores de tomate en México, debido a su buen comportamiento agronómico, es decir, periodos de fructificación muy largos (desarrollo indeterminado) y larga vida útil poscosecha (De la Cruz-Lázaro *et al.* 2009; Martínez *et al.* 2013); las plantas utilizadas tenían 31 días de edad, las cuales se transplantaron en bolsas de polietileno que contenían 2 kg de sustrato al 50% de Canadian Growing Mix 1VM y 50% de Tezontle grueso (piedra volcánica porosa); posteriormente se ubicaron en cámaras de cría con dimensiones de 62 cm de largo, 95 cm de ancho y 95 cm de alto, enmarcadas con tablas de madera y protegidas con malla organza para excluir insectos, especialmente *Bemisia tabaci* Genadio (Hemiptera: Aleyrodidae).

Los adultos de *B. cockerelli* se obtuvieron de una cría establecida en el Colegio de Postgraduados, sin aplicaciones de agroquímicos. Se utilizaron ninfas de cuarto y quinto instar para iniciar el pie de cría y establecer la colonia; las plantas se regaron con solución nutritiva modificada de Steiner. Los materiales se mantuvieron bajo un periodo de luz-oscuridad 14:10 h, con temperaturas que oscilan de 10 a 25 ° C. La duración de las etapas de ninfa y adulto de *B. cockerelli* se determinaron sobre la variedad de tomate en el invernadero. No se midió la posible presencia / ausencia de "*Candidatus Liberibacter solanacearum*" y sus efectos en la tabla de vida y la fertilidad en las diferentes etapas del insecto.

Mediante un microscopio estereoscópico se determinó el sexo de los insectos observando la terminalia de la cauda de hembras y machos, de acuerdo a las características reportadas por Crawford (1910) y Crawford (1914).

La tabla de vida se llevó a cabo cuando la colonia quedó establecida en las plantas de tomate; primeramente se tomaron 65 adultos al azar del pie de cría, en etapa reproductiva, para garantizar una cohorte de 100 huevos en un día, en cada una de las cámaras de cría con los tratamientos correspondientes. En cada cámara de cría se colocaron cinco plantas de tomate, a las que se les aplicó los tratamientos con un nivel de 25% de la dosis (nivel-óptimo) de N, K y Ca y un testigo con la solución nutritiva completa (Cuadro 1). Se introdujeron 65 adultos por cámara, después se retiraron los adultos a las 24 h. y se contabilizó el número de huevos puestos; posteriormente se ajustaron a 100. Se registró diariamente la eclosión y mortalidad de huevos, y el crecimiento de ninfas hasta la formación de adultos. Se utilizó la técnica de Log-rank (Vera *et al.*, 2002) para comparar el desarrollo de las curvas de supervivencia de *B. cockerelli* en ambos ciclos del cultivo. Los parámetros medidos fueron: esperanza media de vida (e_x), tasa neta de reproducción (R_0), tiempo de generación (T), tasa intrínseca de incremento natural (r_m), tasa finita de incremento (λ), natalidad (b) y mortalidad (d) como los describe Vera *et al.*, (2002) en cada ciclo de tomate. La toma de datos de temperatura y humedad relativa diaria se tomó de la estación climatológica ubicada en el Colegio de Postgraduados Campus Montecillo. Se utilizó la técnica estadística de χ^2 ($p \leq 0.05$) para comparar la independencia de las curvas de supervivencias de *B. cockerelli* calculada en ambos tratamientos del tomate. Con la obtención de la tasa de fertilidad de *B. cockerelli* de ambos ciclos, se determinó las tasas intrínsecas de incremento natural (r_m), posteriormente se les aplicó la Prueba de Traslape de Intervalos (Vera y Sotres, 1991; Vera *et al.*, 2002), tomando las cohortes y determinando si existen diferencias significativas entre ambas poblaciones de los tratamientos.

6.1. Análisis nutrimental

El nitrógeno, calcio y potasio se determinaron de acuerdo con Alcántar y Sandoval (1999). Se seleccionó una planta por cada tratamiento para su trituración y como muestra se tomó el 0.05 N para determinar nitrógeno total de cada tratamiento.

La solución nutritiva empleada fue a partir de la solución universal de Steiner (1961). Se suministraron dos riegos al día, de 300 mL de esta solución nutritiva a cada planta. Para conocer los efectos de los elementos N, K y Ca, se redujo el nivel de éstos en la solución antes mencionada al 25%, para 100 litros de agua.

Cuadro 12. Solución nutritiva empleada en la investigación de tabla de vida de *B. cockerelli* en invernadero (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo, Mayo-Agosto 2012).

Elementos	T1	T2	T3	T4
	(Solución de Steiner)	(N al 25%)	(K al 25%)	(Ca al 25%)
	Ppm			
N	167	41.75	167	167
Ca	179	179	179	44.8
K	276	276	69	276
P	31	31	31	31
Mg	46	46	46	46
S	141	141	141	141
Fe	3	3	3	3
Mn	1.14	1.14	1.14	1.14
Cu	0.13	0.13	0.13	0.13
Zn	0.48	0.48	0.48	0.48

ppm= partes por millón

7. RESULTADOS

7.1. Ciclo Febrero-Mayo

7.2. Etapas de desarrollo (longevidad) de *B. cockerelli*

La duración del periodo de incubación para el estado de huevo de *B. cockerelli* fue de 14 días en el T1. En los tratamientos T2, T3 y T4, la duración de los periodos fueron de 16, 14 y 12 días, respectivamente. Con respecto al tiempo de duración de los estados ninfales en forma traslapada, se observó que en T1 fue de 40 días, en T2, T3 y T4, fue de 34, 37 y 34 días, respectivamente. La etapa de desarrollo del estado adulto, en T1 fue de 51 días, en T2 fue de 46 días, en T3 fue de 47 días y en T4 fue de 48 días. La duración del ciclo completo de (huevo-adulto) en T1 fue de 77 días, en T2, T3 y T4, fue de 70, 74 y 70 días, respectivamente (Cuadro 2).

Cuadro 13. Duración de los estados de huevo, ninfa y adulto de *B. cockerelli*, bajo diferentes tratamientos de fertilización, en el híbrido de tomate 7705 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

Estadios	T1	T2	T3	T4
	días			
Huevo	14	16	14	12
Ninfa 1	17	18	17	16
Ninfa 2	17	18	14	14
Ninfa 3	18	20	14	15
Ninfa 4	18	18	15	18
Ninfa 5	22	19	19	21
Adulto	51	46	47	48
Huevo-Adulto	77	70	74	70

7.3. Tabla de vida

La función (n_x) de cada uno de los tratamientos (al 100%, nitrógeno, potasio y calcio al 25%) se graficaron para obtener las curvas de supervivencia correspondientes (Figura 1); se observa que en T1, T2, T3 y T4 en los primeros 23 días, se presentó, una mortalidad moderada en la etapa de huevo de *B. cockerelli*, mostrando que en la etapa de ninfa 1 y 2 es donde existió una mayor mortalidad; seguida de una mortalidad relativamente baja en la etapa de adulto y duración del ciclo. El tratamiento T1 difiere de las curvas por efecto de los tratamientos T2, T3 y T4,

apreciándose menos mortalidad en dichas etapas del insecto como en la duración del ciclo, siendo el T1 más largo, en comparación a los otros tratamientos.

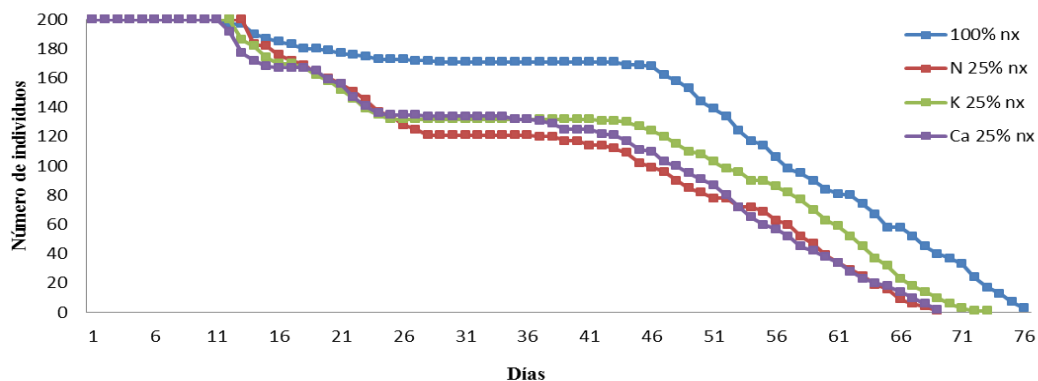


Figura 1. Curvas de supervivencia (n_x) de *B. cockerelli*, bajo diferentes tratamientos de fertilización, en el híbrido de tomate 7705 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

7.4. Esperanza media de vida (e_x)

En la esperanza media de vida (e_x), se observaron valores altos en el tratamiento T1, debido principalmente, a que en este tratamiento la población de *B. cockerelli* vivió más tiempo respecto a los otros tratamientos (Cuadro 3).

Cuadro 14. Esperanza media de vida (e_x) de *B. cockerelli*, bajo diferentes tratamientos de fertilización, en el híbrido de tomate 7705 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

DÍAS	T1	T2	T3	T4
(X)	(e_x)	(e_x)	(e_x)	(e_x)
0	53.24	40.10	43.69	40.90
5	48.24	35.10	38.69	35.90
10	43.24	30.10	33.69	30.90
15	41.53	28.79	34.18	31.66
20	38.31	27.16	32.84	28.63
25	34.15	27.56	32.56	27.87
30	29.54	24.10	27.56	23.07
35	24.54	19.10	22.56	18.36
40	19.54	15.08	17.56	14.28
45	14.38	11.87	13.48	10.88
50	12.38	9.41	10.72	8.16

55	10.46	5.91	7.40	6.32
60	8.01	3.71	4.60	4.06
65	5.17	1.72	2.80	1.79
70	2.44	0	1.17	0
75	0.50	0	0	0

(X)= intervalo de edad en unidades de tiempo, (e_x)= esperanza media de vida de los individuos de la población al inicio del intervalo x.

7.5. Tabla de fertilidad

Se analizaron los parámetros de tasa neta de reproducción (R_o), tasa intrínseca de incremento natural (r_m), tiempo de generación (T), tasa finita de incremento (λ), natalidad (b) y mortalidad (d), obtenidas en cada uno de los tratamientos T1, T2, T3 y T4, que se resumen en el Cuadro 4. Para mayor precisión de la tasa intrínseca de incremento natural (r_m) se utilizó la ecuación de Lotka ($\sum \exp(-rmx) l_x m_x = 1$) para ajuste del valor de la r_m por medio de prueba y error (Vera *et al.* 2002).

Cuadro 15. Parámetros de reproducción de *B. cockerelli*, bajo diferentes tratamientos de fertilización, en el híbrido de tomate 7705 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

Híbrido 7705	(R_o)	(r_m)	(r_m) ajustad o	(T)	(λ)	natalidad (b)	mortalida d (d)
T1	28	0.067	0.069	49.72	1.06	0.082	0.015
T2	21.49	0.066	0.068	46.30	1.06	0.085	0.019
T3	9.73	0.047	0.050	47.44	1.04	0.070	0.023
T4	7.68	0.042	0.045	47.61	1.04	0.058	0.016

(R_o)= tasa de reproducción, (r_m)= tasa intrínseca de incremento natural, (T)= tiempo de generación, (λ)= tasa finita de incremento, (b)= natalidad, (d)= mortalidad.

En la tasa de reproducción (R_o) de *B. cockerelli* el valor más alto se obtuvo en el tratamiento T1, seguido de los tratamiento T2, T3 y T4, este último fue el que presentó el valor más bajo, siendo menos favorable para la reproducción de *B. cockerelli*. En relación a la tasa intrínseca de incremento natural (r_m), los tratamientos T1 y T2 obtuvieron valores más altos, respecto a los otros tratamientos T3 y T4, siendo los dos primeros los que propiciaron un incremento de la población. En cuanto al tiempo de generación (T), el valor más alto se obtuvo en

T1, en comparación a los otros tratamientos, siendo éste tratamiento el que más benefició el desarrollo generacional del insecto. En la tasa finita de incremento (λ), los tratamientos T1 y T2 presentaron los valores más altos, con respecto a los otros tratamientos, lo anterior indica que éstos mismos incrementaron favorablemente la población de *B. cockerelli*. Con respecto a los resultados de natalidad (b), el valor más alto se observó en el tratamiento T2 en relación a los otros tratamientos. La mortalidad (d) fue más alta en T3, en comparación con los otros tratamientos, lo cual indica que este tratamiento fue menos favorable para la supervivencia del insecto (Cuadro 4).

La fertilidad de *B. cockerelli*, en las cuatro cohortes, mostro que en T1 el insecto inició su reproducción a los 30 días de vida, en T2 a los 32 días de vida, en T3 y T4 a los 31 días de vida (Figura 2).

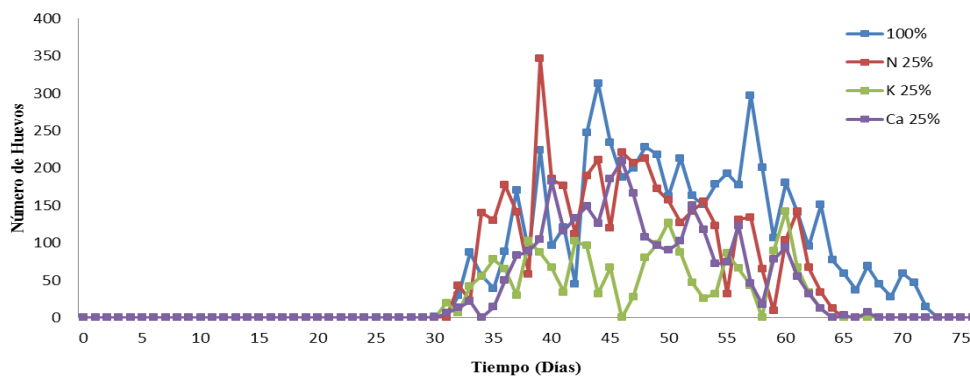


Figura 2. Fertilidad de *B. cockerelli*, bajo diferentes tratamientos de fertilización, en el híbrido de tomate 7705 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

El tratamiento T1, mostró un inicio de reproducción de *B. cockerelli* a los 30 días de vida, en dicho tratamiento se observó una mayor fertilidad y mayor número de hembras, comparado con los otros tratamientos, sin embargo, el promedio más alto de huevos por hembra se obtuvo en T3, en relación a los otros tratamientos (Cuadro 5).

Cuadro 16. Fertilidad acumulada de *B. cockerelli*, bajo diferentes tratamientos de fertilización, en el híbrido de tomate 7705 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

Híbrido 7705	Hembras x cámara (1 y 2)	Huevo Cámara 1	Huevo Cámara 2	Suma acumulad a	Promedio de huevos x hembra
-----------------	--------------------------------	-------------------	-------------------	-----------------------	-----------------------------------

T1	92	3160	2779	5939	64.55
T2	59	1947	2352	4299	72.86
T3	65	2841	2406	5247	80.72
T4	70	1574	1353	2927	41.81

Al llevar a cabo la prueba de Logrank, se encontró diferencia significativa al comparar los parámetros de supervivencia que se generaron en las cohortes de los tratamientos, T1 – T2 ($\chi^2 = 65.125$, g.l.= 1, $P \leq 0.05$); T1 – T3 ($\chi^2 = 24.714$, g.l.= 1, $P \leq 0.05$); T1 – T4 ($\chi^2 = 54.755$, g.l.= 1, $P \leq 0.05$); T2 – T3 ($\chi^2 = 9.735$, g.l.= 1, $P \leq 0.05$) y T3 – T4 ($\chi^2 = 8.040$, g.l.= 1, $P \leq 0.05$); En la comparación de T2 – T4 ($\chi^2 = 0.826$, g.l.= 1, $P \leq 0.05$), no se encontraron diferencias significativas, entre los parámetros de supervivencia de *B. cockerelli* alimentados con la variedad de tomate 7705 (Cuadro 6).

Cuadro 17. Parámetros de supervivencia de *B. cockerelli*, bajo diferentes tratamientos de fertilización, en el híbrido de tomate 7705, (Prueba de Logrank, $\alpha = 0.05$) (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

Tratamientos comparados	(E)	(O)	χ^2 calculada	χ^2 tablas, $\alpha = 0.05$ g. l. = 1
(T1 – T2)	259.05 – 120.95	400	65.125	3.841
(T1 – T3)	250.92 – 153.08	400	24.714	3.841
(T1 – T4)	266.38 – 129.62	400	54.755	3.841
(T2 – T3)	166.33 – 225.67	400	9.735	3.841
(T2 – T4)	188.99 – 194.01	400	0.826	3.841
(T3 – T4)	233.69 – 176.31	400	8.040	3.841

(E)= mortalidad teórica esperada de las interacciones tratamientos, (O)= mortalidad observada, (χ^2)= calculada, χ^2 tablas, $\alpha = 0.05$, g. l. = 1.

7.6. Comparación de las tasas instantáneas de desarrollo poblacional

Con la obtención de las tasas de fertilidad de *B. cockerelli*, de los diferentes tratamientos T1, T2, T3 y T4, se determinaron las tasas intrínsecas de incremento natural (r_m) para estos tratamientos, posteriormente se realizó la Prueba de Traslapo de Intervalos (Vera *et al.* 2002), tomando dos cohortes y determinando si existen diferencias significativas entre ambas poblaciones donde se aplicaron los tratamientos. Al realizar la prueba para las cohortes de los tratamientos (T1 y T2), se encontró que hasta el día 36 (Figura 3), es cuando ocurre la

desaparición de la superposición de los límites, estos resultados indican que la tasa de desarrollo de *B. cockerelli*, es similar cuando se alimenta en ambos tratamientos hasta los 36 días; posteriormente ocurre una diferenciación, en la que la natalidad (0.085) y la mortalidad (0.019) es mayor en T2 (Cuadro 4).

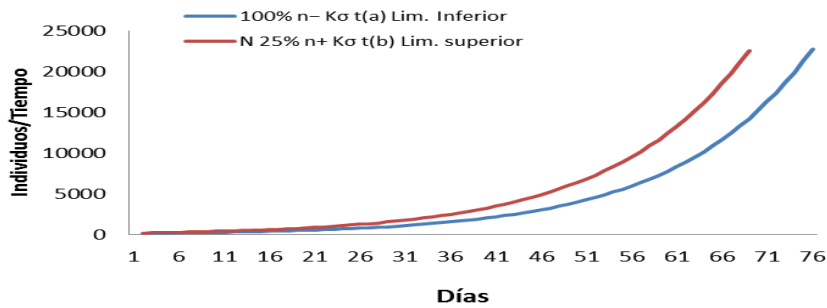


Figura 3. Traslape de las tasas de incremento natural de *B. cockerelli* entre los tratamientos T1 y T2, en el híbrido de tomate 7705, (Montecillo, Edo. Méx. Febrero a Mayo de 2012).

Posteriormente se realizó la prueba para las cohortes de los tratamientos (T1 y T3), encontrándose que hasta el día 40 (Figura 4), es cuando sucede la desaparición de la superposición de los límites, lo cual muestra que la tasa de desarrollo de *B. cockerelli*, es similar cuando se alimenta en ambos tratamientos hasta los 40 días; posteriormente ocurre una diferenciación, en la que la natalidad (0.082) y la mortalidad (0.015) es mayor en el T1 (Cuadro 4).

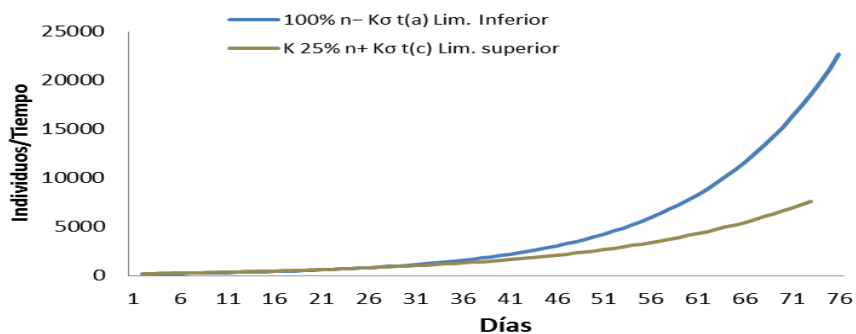


Figura 4. Traslape de las tasas de incremento natural de *B. cockerelli*, entre los tratamientos T1 y T3, en el híbrido de tomate 7705, (Montecillo, Edo. Méx. Febrero a Mayo de 2012).

De igual manera, se realizó la prueba para las cohortes de los tratamientos (T1 y T4) se encontró que hasta el día 36 (Figura 5), es cuando sucede la desaparición de la superposición de los límites, estos resultados señalan que la tasa de desarrollo de *B. cockerelli* es similar cuando se alimenta en ambos tratamientos hasta los 36 días; posteriormente ocurre una diferenciación, en la que la natalidad (0.082) y la mortalidad (0.015) es mayor en el T1 (Cuadro 4).

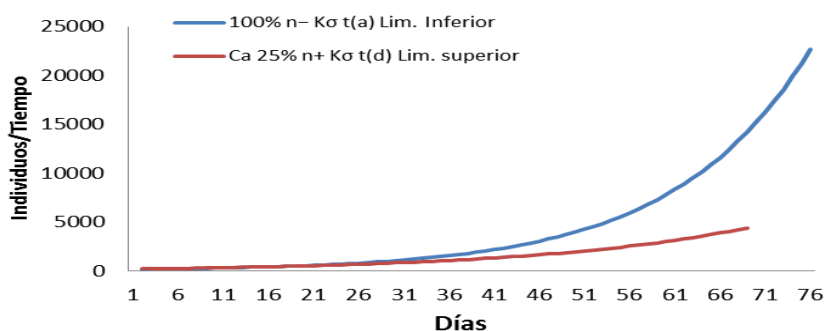


Figura 5. Traslapo de las tasas de incremento natural de *B. cockerelli*, entre los tratamientos T1 y T4, en el híbrido de tomate 7705, (Montecillo, Edo. Méx. Febrero a Mayo de 2012).

La prueba para las cohortes de los tratamientos (T2 y T3), mostró que hasta el día 42 (Figura 6), es cuando sucede la desaparición de la superposición de los límites, estos resultados indican que la tasa de desarrollo de *B. cockerelli* es similar cuando se alimenta en ambos tratamientos hasta los 42 días; posteriormente ocurre una diferenciación, en la que la natalidad (0.085) y la mortalidad (0.019) es mayor en T2 (Cuadro 4).

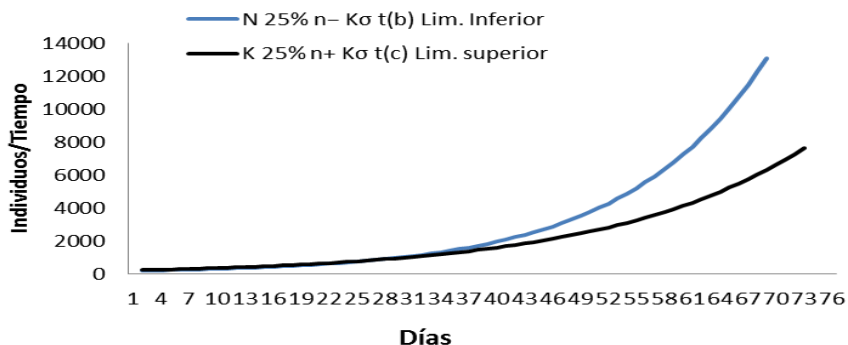


Figura 6. Traslapo de las tasas de incremento natural de *B. cockerelli*, entre los tratamientos T2 y T3, en el híbrido de tomate 7705, (Montecillo, Edo. Méx. Febrero a Mayo de 2012).

Al realizar la prueba para las cohortes para los tratamientos (T2 y T4), se encontró que hasta el día 38 (Figura 7), es cuando sucede la desaparición de la superposición de los límites, indicando estos resultados que la tasa de desarrollo de *B. cockerelli*, es similar cuando se alimenta en ambos tratamientos hasta los 38 días; posteriormente ocurre una diferenciación, en la que la natalidad (0.085) y la mortalidad (0.019) es mayor en T2 (Cuadro 4).

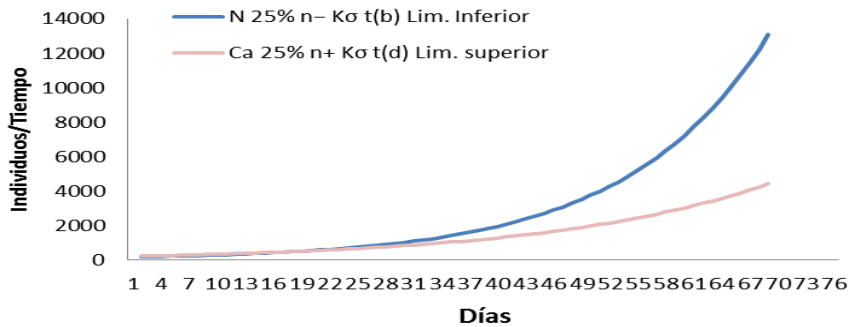


Figura 7. Traslape de las tasas de incremento natural de *B. cockerelli*, entre los tratamientos T2 y T4, en el híbrido de tomate 7705, (Montecillo, Edo. Méx. Febrero a Mayo de 2012).

Finalmente, al realizar la prueba para las cohortes de los tratamientos (T3 y T4), se encontró que hasta el día 20 (Figura 8), es cuando sucede la desaparición de la superposición de los límites, lo cual indica que la tasa de desarrollo de *B. cockerelli* es similar cuando se alimenta en ambos tratamientos hasta los 20 días; posteriormente ocurre una diferenciación siendo mayor en T4 (Cuadro 4).

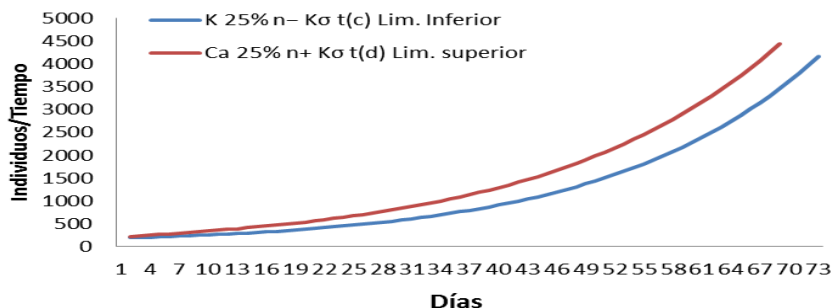


Figura 8. Traslape de las tasas de incremento natural de *B. cockerelli*, entre los tratamientos T3 y T4, en el híbrido de tomate 7705, (Montecillo, Edo. Méx. Febrero a Mayo de 2012).

7.7.Ciclo Mayo-Agosto

7.8. Etapas de desarrollo (longevidad) de *B. cockerelli*

La duración del periodo de incubación para el estado de huevo de *B. cockerelli*, fue de 12 días en el tratamiento T1. En los tratamientos T2, T3 y T4 fueron de 12, 13 y 14 días respectivamente. El tiempo de duración de los estados ninfales en forma traslapada, se observó que fueron de 39, 33, 33 y 31 días para T1, T2, T3 y T4, respectivamente. La etapa de desarrollo del estado adulto, en T1 fue de 52 días, en T2 de 52 días, en T3 de 53 días y en T4 de 51 días. La duración del ciclo completo (huevo-adulto) en T1 fue de 81 días, mientras que para T2, T3 y T4 fueron de 76, 76 y 73 días, respectivamente (Cuadro 7).

Cuadro 18. Duración de los estados de huevo, ninfa y adulto de *B. cockerelli* bajo diferentes tratamientos de fertilización, en el híbrido de tomate 7705 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

Estadios	T1	T2	T3	T4
	días			
Huevo	12	12	13	14
Ninfa 1	15	15	16	14
Ninfa 2	11	14	14	15
Ninfa 3	14	15	15	16
Ninfa 4	16	17	15	17
Ninfa 5	21	17	20	18
Adulto	52	52	53	51
Huevo-Adulto	81	76	76	73

7.9. Tabla de vida

La función (n_x) de cada uno de los tratamientos T1, T2, T3 y T4, se graficaron para obtener las curvas de supervivencia respectivas (Figura 9); se observó que en T2, T3 y T4 durante los primeros 23 días se presentó una mortalidad moderada en la etapa de huevo de *B. cockerelli*, mostrando que en la etapa de ninfa 1 y 2 es donde ocurrió una mayor mortalidad, seguida de una mortalidad relativamente baja en la etapa de adulto. El tratamiento T1 difiere de las otras curvas, observándose menos mortalidad y por ende, una duración del ciclo de vida del insecto mayor, en comparación con los otros tratamientos.

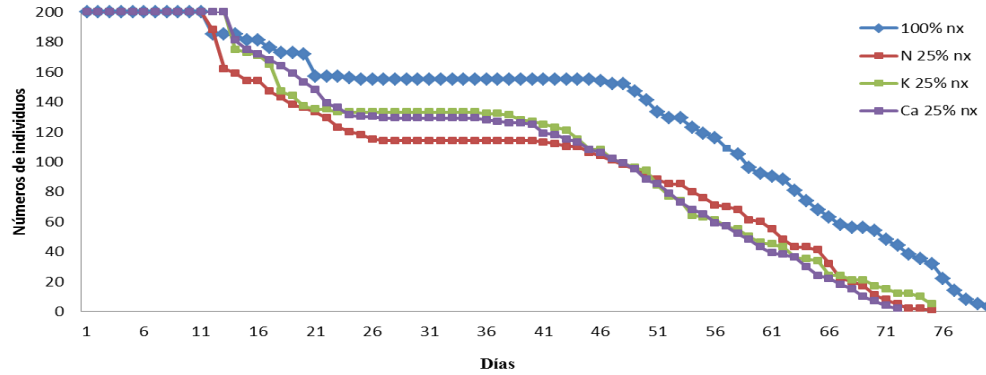


Figura 9. Curvas de supervivencia (n_x) de *B. cockerelli* bajo diferentes tratamientos de fertilización, en el híbrido de tomate 7705 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo a Agosto de 2012).

8. Esperanza media de vida (e_x)

En la esperanza media de vida (e_x), se pueden observar valores más altos en T1, debido principalmente a que en este tratamiento la población de *B. cockerelli* vivió más tiempo respecto a los otros tratamientos (Cuadro 8).

Cuadro 19. Esperanza media de vida (e_x) de *B. cockerelli*, bajo diferentes tratamientos de fertilización, en el híbrido de tomate 7705 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo a Agosto de 2012).

DÍAS	T1	T2	T3	T4
(X)	(e_x)	(e_x)	(e_x)	(e_x)
0	52.14	39.75	41.69	41.08
5	47.14	34.75	36.69	36.08
10	42.14	29.75	31.69	31.08
15	41.44	33.18	31.60	30.66
20	42.28	33.10	34.50	30.20
25	37.78	32.94	30.00	29.19
30	32.78	28.23	25.00	24.41
35	27.78	23.23	20.15	19.57
40	22.78	18.39	16.11	15.78
45	17.90	14.73	13.24	12.37
50	15.20	11.93	11.23	9.78
55	12.04	9.08	9.71	8.04
60	9.91	5.86	7.37	5.78

65	8.01	3.25	6.21	3.05
70	4.69	1.75	3.10	1.00
75	1.86	0	0	0

(X)= intervalo de edad en unidades de tiempo, (e_x)= esperanza media de vida de los individuos de la población al inicio del intervalo x.

8.1. Tabla de fertilidad

Los parámetros de tasa neta de reproducción (R_o), tasa intrínseca de incremento natural (r_m), tiempo de generación (T), tasa finita de incremento (λ), natalidad (b) y mortalidad (d), obtenidas en cada uno de los tratamientos (100%, N, K y Ca al 25%) se resumen en el Cuadro 9. Cabe mencionar que para mayor precisión de la tasa intrínseca de incremento natural (r_m), se utilizó la ecuación de Lotka ($\sum \exp(-rmx) l_x m_x = 1$) para ajuste del valor de la r_m por medio de prueba y error (Vera *et al.* 2002).

Cuadro 20. Parámetros de reproducción de *B. cockerelli*, bajo diferentes tratamientos de fertilización, en el híbrido de tomate 7705 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo a Agosto de 2012).

Híbrido 7705	(R_o)	(r_m)	(r_m) ajustad o	(T)	(λ)	natalida d (b)	mortalida d (d)
T1	24.78	0.060	0.064	52.86	1.06	0.069	0.009
T2	20.03	0.059	0.063	50.51	1.06	0.073	0.014
T3	20.7	0.068	0.073	44.37	1.07	0.078	0.010
T4	11.15	0.049	0.054	48.51	1.05	0.061	0.012

(R_o)= tasa de reproducción, (r_m)= tasa intrínseca de incremento natural, (T)= tiempo de generación, (λ)= tasa finita de incremento, (b)= natalidad, (d)= mortalidad.

En la tasa de reproducción (R_o) de *B. cockerelli*, el valor más alto se obtuvo en el tratamiento T1, siguiéndole en orden descendente los tratamientos con T3, T2 y T4, este último fue el que menos favoreció la reproducción de *B. cockerelli*. En relación a la tasa intrínseca de incremento natural (r_m), el valor más alto se obtuvo en T3, respecto a los otros tratamientos, siendo este el tratamiento que más favoreció al incremento de la población. En cuanto al tiempo de generación (T), el valor más alto se obtuvo en T1, en comparación a los otros tratamientos,

mostrando que este tratamiento fue el que más benefició el desarrollo generacional del insecto. En la tasa finita de incremento (λ), T3 presentó el valor más alto, en relación a los otros tratamientos, indicando que en este tratamiento se puede incrementar favorablemente la población del insecto. En los resultados de natalidad (b), el valor más alto se observó en T3, en comparación a los otros tratamientos. Finalmente, la mortalidad (d) fue más alta en T2, en relación a los otros tratamientos, lo cual indica que este tratamiento fue menos favorable para la supervivencia de *B. cockerelli* (Cuadro 9).

La fertilidad de *B. cockerelli* en las cuatro cohortes, mostró que en T1, el insecto inicio su reproducción a los 35 días de vida, en T3 a los 29 días de vida y en T2 y T4 en ambos, a los 30 días de vida (Figura 10).

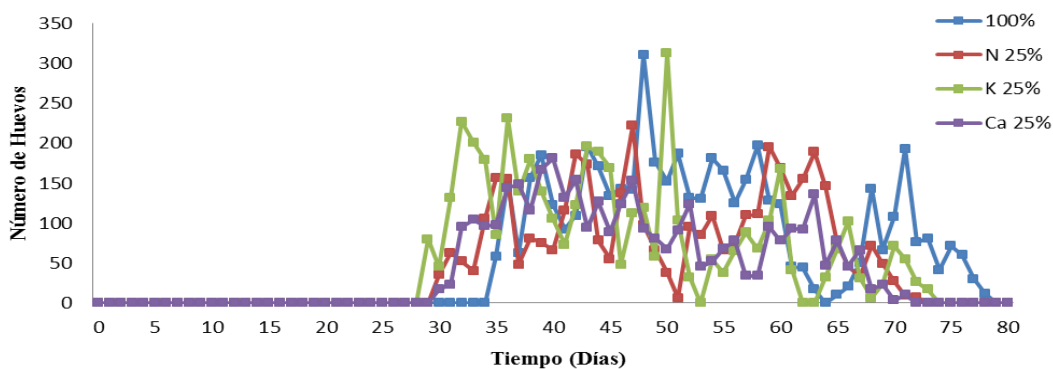


Figura 10. Fertilidad de *B. cockerelli*, bajo diferentes tratamientos de fertilización, en el híbrido de tomate 7705 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo a Agosto de 2012).

El tratamiento T1, mostró un inicio de reproducción de *B. cockerelli* a los 35 días de vida, al final ésta dosis también presentó una mayor fertilidad, con un promedio de huevos por hembra más alto y un mayor número de hembras, comparado con los otros tratamientos (Cuadro 10).

Cuadro 21. Fertilidad acumulada de *B. cockerelli*, bajo diferentes tratamientos de fertilización, en el híbrido de tomate 7705 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo a Agosto de 2012).

Híbrido 7705	Hembras x cámara (1 y 2)	Huevo Cámara 1	Huevo Cámara 2	Suma acumula da	Promedio de huevos x hembra
-----------------	--------------------------------	-------------------	----------------------	-----------------------	-----------------------------------

T1	72	2558	2397	4955	68.81
T2	61	2092	1915	4007	65.68
T3	71	1885	2448	4333	61.02
T4	66	1450	2163	3613	54.74

Al llevar a cabo la prueba de Logrank, se encontró diferencia significativa al comparar los parámetros de supervivencia que se generaron en las cohortes de los tratamientos, T1 - T2 ($\chi^2 = 35.955$, g.l.= 1, $P \leq 0.05$); T1 - T3 ($\chi^2 = 37.025$, g.l.= 1, $P \leq 0.05$); T1 - T4 ($\chi^2 = 47.610$, g.l.= 1, $P \leq 0.05$); en las comparaciones de T2 - T3 ($\chi^2 = 0.0441$, g.l.= 1, $P \leq 0.05$), T2 - T4 ($\chi^2 = 0.841$, g.l.= 1, $P \leq 0.05$); T3 - T4 ($\chi^2 = 1.729$, g.l.= 1, $P \leq 0.05$), no se encontraron diferencias significativas, entre los parámetros de supervivencia de *B. cockerelli* alimentados con la variedad de tomate 7705 (Cuadro 11).

Cuadro 22. Parámetros de supervivencia de *B. cockerelli*, bajo diferentes tratamientos de fertilización, en el híbrido de tomate 7705, (Prueba de Logrank, $\alpha = 0.05$) (Montecillo, Edo. Méx. Mayo a Agosto de 2012).

Tratamientos comparados	(E)	(O)	χ^2 calculada	χ^2 tablas, $\alpha = 0.05$ g. l.= 1
(T1 - T2)	259.55 - 143.45	400	35.955	3.841
(T1 - T3)	252.41 - 139.59	400	37.025	3.841
(T1 - T4)	264.49 - 134.51	400	47.610	3.841
(T2 - T3)	195.57 - 208.43	400	0.0441	3.841
(T2 - T4)	210.18 - 191.82	400	0.841	3.841
(T3 - T4)	217.27 - 191.73	400	1.729	3.841

(E)= mortalidad teórica esperada de las interacciones tratamientos, (O)= mortalidad observada, (χ^2)= calculada, χ^2 tablas, $\alpha = 0.05$, g. l.= 1.

8.2. Comparación de la tasa instantánea de desarrollo poblacional

Con la obtención de las tasas de fertilidad de *B. cockerelli* de los diferentes tratamientos T1, T2, T3 y T4, se determinaron las tasas intrínsecas de incremento natural (r_m), posteriormente se realizó la Prueba de Traslape de Intervalos (Vera *et al.* 2002), tomando dos cohortes y determinando si existen diferencias significativas entre ambas poblaciones de los diferentes tratamientos. Al realizar la prueba para las cohortes de los tratamientos (T1 y T2), se encontró

que hasta el día 37 (Figura 11), es cuando sucede la desaparición de la superposición de los límites, estos resultados indican que la tasa de desarrollo de *B. cockerelli*, es similar cuando se alimenta en ambos tratamientos hasta los 37 días; posteriormente ocurre una diferenciación, en la que la natalidad (0.073) y la mortalidad (0.014) es mayor en T2 (Cuadro 9).

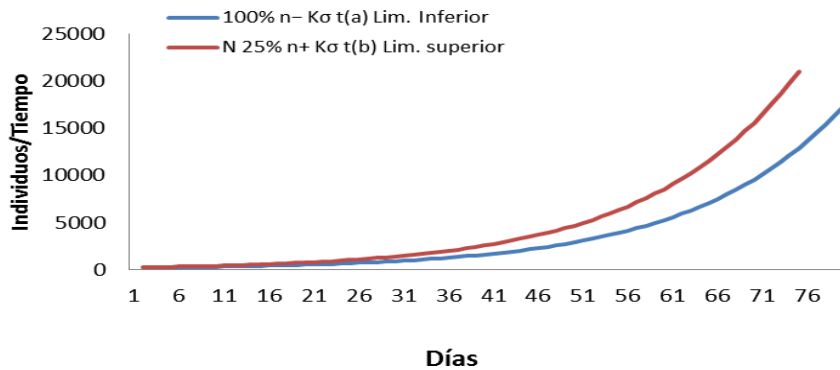


Figura 11. Traslape de las tasas de incremento natural de *B. cockerelli*, entre los tratamientos T1 y T2, en el híbrido de tomate 7705, (Montecillo, Edo. Méx. Mayo a Agosto de 2012).

En la prueba para las cohortes de los tratamientos (T1 y T3), se encontró que hasta el día 37 (Figura 12), es cuando sucede la desaparición de la superposición de los límites, estos resultados muestran que la tasa de desarrollo de *B. cockerelli*, es similar cuando se alimenta en ambos tratamientos hasta los 37 días; posteriormente ocurre una diferenciación, en la que la natalidad (0.078) y la mortalidad (0.010) es mayor en T3 (Cuadro 9).

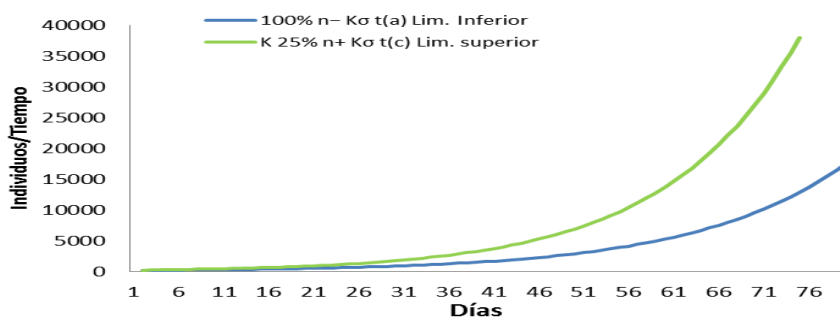


Figura 12. Traslape de las tasas de incremento natural de *B. cockerelli*, entre los tratamientos T1 y T3, en el híbrido de tomate 7705, (Montecillo, Edo. Méx. Mayo a Agosto de 2012).

Al realizar esta prueba para las cohortes de los tratamientos (T1 y T4), se encontró que hasta el día 59 (Figura 13), es cuando sucede la desaparición de la superposición de los límites, lo cual indica que la tasa de desarrollo de *B. cockerelli*, es similar cuando se alimenta en ambos tratamientos hasta los 59 días; posteriormente ocurre una diferenciación, en la que la natalidad (0.069) y la mortalidad (0.009) es mayor en T1 (Cuadro 9).

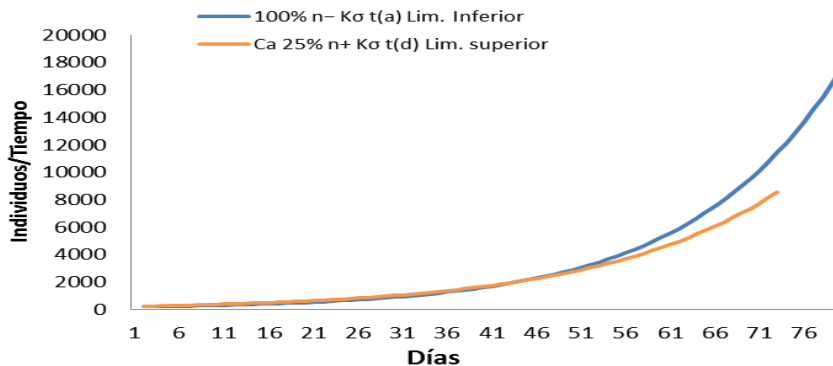


Figura 13. Traslape de las tasas de incremento natural de *B. cockerelli*, entre los tratamientos T1 y T4, en el híbrido de tomate 7705, (Montecillo, Edo. Méx. Mayo a Agosto de 2012).

Del mismo modo se realizó la prueba para las cohortes de los tratamientos (T2 y T3), encontrándose que hasta el día 37 (Figura 14), es cuando sucede la desaparición de la superposición de los límites, indicando esto, que la tasa de desarrollo de *B. cockerelli*, es similar cuando se alimenta en ambos tratamientos hasta los 37 días; posteriormente ocurre una diferenciación, en la que la natalidad (0.078) y la mortalidad (0.010) es mayor en T3 (Cuadro 9).

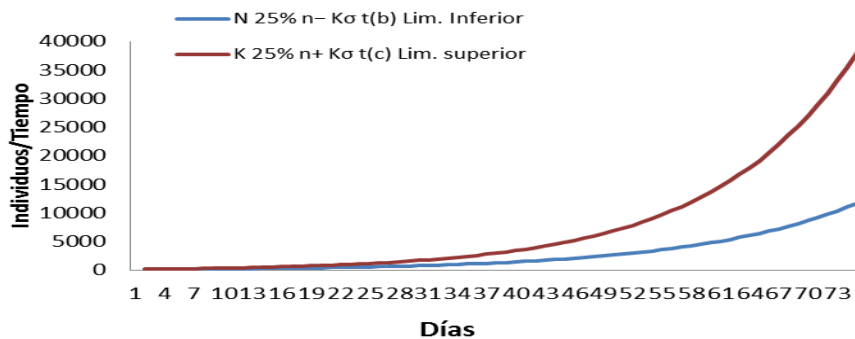


Figura 14. Traslape de las tasas de incremento natural de *B. cockerelli*, entre los tratamientos T2 y T3, en el híbrido de tomate 7705, (Montecillo, Edo. Méx. Mayo a Agosto de 2012).

En la prueba para las cohortes de los tratamientos (T2 y T4), se encontró que hasta el día 63 (Figura 15), es cuando sucede la desaparición de la superposición de los límites, con estos resultados se infiere que la tasa de desarrollo de *B. cockerelli*, es similar cuando se alimenta en ambos tratamientos hasta los 63 días; posteriormente ocurre una diferenciación, en la que la natalidad (0.073) y la mortalidad (0.014) es mayor en T2 (Cuadro 9).

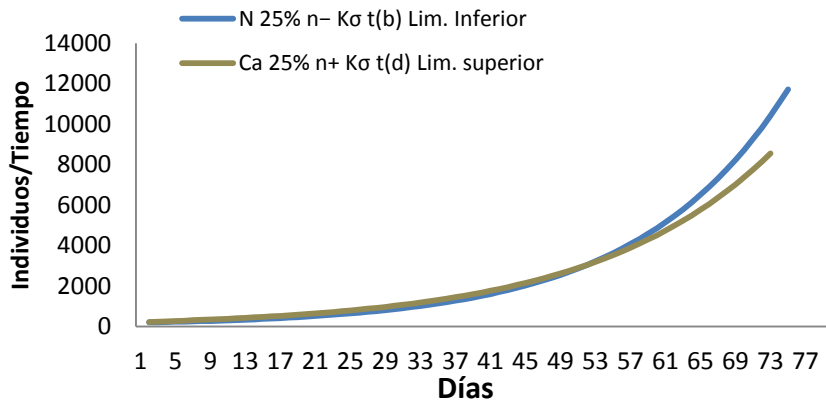


Figura 15. Traslape de las tasas de incremento natural de *B. cockerelli*, entre los tratamientos T2 y T4, en el híbrido de tomate 7705, (Montecillo, Edo. Méx. Mayo a Agosto de 2012).

Finalmente se realizó la prueba para las cohortes de los tratamientos (T3 y T4), se encontró que hasta el día 46 (Figura 16), es cuando sucede la desaparición de la superposición de los límites, lo cual indica que la tasa de desarrollo de *B. cockerelli*, es similar cuando se alimenta en ambos tratamientos hasta los 46 días; posteriormente ocurre una diferenciación, en la que la natalidad (0.078) y la mortalidad (0.010) es mayor en T3 (Cuadro 9).

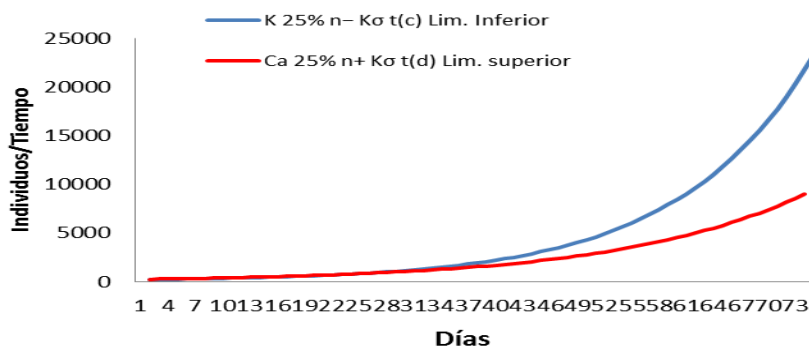


Figura 16. Traslape de las tasas de incremento natural de *B. cockerelli*, entre los tratamientos T3 y T4, en el híbrido de tomate 7705, (Montecillo, Edo. Méx. Mayo a Agosto de 2012).

8.3. Análisis nutrimental y su efecto en el desarrollo de *B. cockerelli*

8.4. Ciclo Febrero-Mayo (Foliar)

De acuerdo al análisis de varianza realizado para el contenido nutrimental en materia seca vegetal del híbrido de tomate 7705, se obtuvieron diferencias significativa y altamente significativas entre tratamientos ($p \leq 0.05$); en el Cuadro 12, se puede observar que el contenido de Boro, Calcio, Potasio, Sodio, Magnesio, Zinc y Fósforo se vio afectado, en comparación con Cobre, Fierro, Manganeso, Azufre y Nitrógeno que no presentaron diferencias significativas.

Cuadro 23. Concentración de valores obtenidos para los nutrimentos en materia seca del híbrido de tomate 7705. Montecillo, Estado de México. 2012.

Elemento	TRA	CV
B	0.0062**	2.22
Ca	0.0415*	11.18
Cu	0.4600 ^{NS}	16.51
Fe	0.4175 ^{NS}	11.65
K	0.0122*	12.56
Mg	0.0007**	2.34
Mn	0.1105 ^{NS}	9.53
Na	0.0307*	9.18
P	0.0079**	12.56
S	0.1198 ^{NS}	14.45
Zn	0.0315*	5.97
N	0.5058 ^{NS}	15.49

^{NS}=No significativo; *Significativo ($P \leq 0.05$); ** Altamente significativo ($P \leq 0.01$).

TRA=Tratamiento; CV=Coefficiente de variación. B=Boro; Ca=Calcio; Cu=Cubre; Fe=Fierro; K=Potasio; Mg=Magnesio; Mn=Manganeso; Na=Sodio; P=Fósforo; S=Azufre; Zn=Zinc; N=Nitrógeno.

En el Cuadro 13, se presentan los resultados de la comparación de medias para determinar el efecto de los tratamientos en el contenido nutrimental; se muestra que el mayor contenido de Boro se encontró en T2 y T4, en comparación con T3; el contenido de calcio se vio favorecido por T2, mientras que en T3 el contenido se redujo; el mayor contenido de potasio se observó en T1 y T4, en comparación con T3; el tratamiento T2 favoreció el contenido de magnesio, mientras que en T1 y T4 se determinó el menor contenido; el mayor contenido de sodio se encontró en el

tratamiento con T3, en comparación con T2 con la menor cantidad; en T2 supero en contenido de fósforo a los tratamientos T1, T3 y T4; los tratamientos T1 y T2 presentaron la mayor cantidad de zinc, en comparación con T3; se puede observar que el contenido de cobre, hierro, manganeso, azufre y nitrógeno es estadísticamente igual entre tratamientos.

Cuadro 24. Comparación de medias de la concentración de nutrimentos en materia seca del híbrido de tomate 7705. Montecillo, Estado de México. 2012.

TRA / ELEMENTO	T1	T2	T3	T4	DMS
	Ppm				
B	61.973ab	67.269a	57.031b	65.993a	5.7092
Ca	11932ab	13834a	10810ab	8093b	5081
Cu	4.727a	3.657a	4.4125a	4.823a	2.9598
Fe	246.95a	252.37a	207.91a	222.16a	110.18
K	3884.4a	3039.6ab	1647.3b	3977a	1603.9
Mg	4772.5c	6309.1a	5418.2b	4757.4c	506.59
Mn	36.359a	45.733a	39.048a	48.483a	16.459
Na	1278.6ab	997.6b	1613.1a	1361.3ab	490.76
P	2591.2b	4186.8a	1876.9b	2111.8b	1376.1
S	6203.9a	5348.9a	4892.2a	3818a	2979.00
Zn	26.42a	26.896a	20.273b	23.881ab	5.9175
N	23516a	18884a	20665a	23516a	13645

a, b y c= Letras iguales entre filas, son estadísticamente iguales ($\alpha=0.05$). TRA= Tratamiento; DMS=Diferencia mínima significativa; ppm=Partes por millón; B=Boro; Ca=Calcio; Cu=Cubre; Fe= Fierro; K=Potasio; Mg=Magnesio; Mn=Manganeso; Na=Sodio; P=Fósforo; S=Azufre; Zn=Zinc; N=Nitrógeno.

8.5. Ciclo Febrero-Mayo (Savia)

De acuerdo al análisis de varianza realizado para determinar el efecto de los tratamientos en el contenido nutrimental de savia, se puede observar en Cuadro 14, que el contenido de sodio fue afectado de manera significativa.

Cuadro 25. Concentración de valores obtenidos para los nutrimentos en savia del híbrido de tomate 7705. Montecillo, Estado de México. 2012.

Elemento	TRA	CV
B	0.4350 ^{NS}	20.4193
Ca	0.4049 ^{NS}	43.6031

Cu	0.7833 ^{NS}	57.0296
Fe	0.6664 ^{NS}	28.7296
K	0.1807 ^{NS}	27.4025
Mg	0.8979 ^{NS}	30.8476
Mn	0.9362 ^{NS}	41.6004
Na	0.0284*	15.7046
P	0.5339 ^{NS}	22.6431
S	0.2404 ^{NS}	16.7274
Zn	0.0795 ^{NS}	8.01052

^{NS}=No significativo; *Significativo ($P \leq 0.05$); ** Altamente significativo ($P \leq 0.01$); TRA=Tratamiento; CV=Coefficiente de variación. B=Boro; Ca=Calcio; Cu=Cubre; Fe=Fierro; K=Potasio; Mg=Magnesio; Mn=Manganeso; Na=Sodio; P=Fósforo; S=Azufre; Zn=Zinc.

En el Cuadro 15, se presenta la comparación de medias para el contenido de nutrimentos en savia, se puede observar que el mayor nivel de sodio se encontró en T1 y T4, en comparación con T3; en los demás elementos determinados en savia no se observaron diferencias estadísticas en el contenido, lo que indica que el contenido nutrimental de la savia es estable en cuanto a concentraciones de éstos.

Cuadro 26. Comparación de medias de la concentración de nutrimentos en savia del híbrido de tomate 7705. Montecillo, Estado de México. 2012.

TRA / ELEMENTO	T1	T2	T3	T4	DMS
	Ppm				
B	0.71a	0.93a	1.005a	1.01a	0.7595
Ca	324.8a	597.2a	351.4a	307.6a	701.57
Cu	0.34a	0.485a	0.385a	0.27a	0.859
Fe	1.45a	1.27a	1.15a	1.63a	1.6081
K	563.7a	255.5a	469.8a	577.0a	520.41
Mg	1606.4a	1885.5a	1764.2a	1524.2a	2128.6
Mn	8.28a	8.365a	10.145a	9.865a	15.519
Na	477.68a	326.86ab	225.02b	496.2a	243.86
P	330.93a	328.21a	421.05a	430.92a	348.22
S	529.14a	478.79a	546.23a	703.89a	384.4
Zn	4.055a	3.195a	4.325a	4.02a	1.2714

a, b y c= Letras iguales entre filas, son estadísticamente iguales ($\alpha=0.05$). TRA= Tratamiento; DMS=Diferencia mínima significativa; ppm=Partes por millón; B=Boro; Ca=Calcio; Cu=Cubre;

Fe= Fierro; K=Potasio; Mg=Magnesio; Mn=Manganeso; Na=Sodio; P=Fósforo; S=Azufre; Zn=Zinc.

8.6. Ciclo Mayo-Agosto (Foliar)

El análisis de varianza realizado para determinar el efecto de los tratamientos en la concentración nutrimental de materia seca del híbrido 7705 de tomate, mostró que hay diferencias altamente significativas para el contenido de cobre, mientras que para el resto de los elementos las diferencias fueron no significativas (Cuadro 16).

Cuadro 27. Concentración de valores obtenidos para los nutrimentos en materia seca del híbrido de tomate 7705. Montecillo, Estado de México. 2012.

Elemento	TRA	CV
B	0.3049 ^{NS}	12.30873
Ca	0.0805 ^{NS}	30.65958
Cu	0.0008**	13.63411
Fe	0.8954 ^{NS}	14.88211
K	0.0027**	8.521779
Mg	0.2422 ^{NS}	22.79184
Mn	0.2770 ^{NS}	23.16763
Na	0.1357 ^{NS}	34.48741
P	0.0929 ^{NS}	14.35002
S	0.7872 ^{NS}	31.28317
Zn	0.3989 ^{NS}	34.19963
N	0.1864 ^{NS}	11.03970

^{NS}=No significativo; *Significativo ($P \leq 0.05$); ** Altamente significativo ($P \leq 0.01$).

TRA=Tratamiento; CV=Coeficiente de variación; B=Boro; Ca=Calcio; Cu=Cubre; Fe=Fierro; K=Potasio; Mg=Magnesio; Mn=Manganeso; Na=Sodio; P=Fósforo; S=Azufre; Zn=Zinc; N=Nitrógeno.

De acuerdo a la comparación de medias, se puede observar, en el Cuadro 17, que el mayor contenido de cobre se encontró en T3, en comparación con T1, T2 y T4. En los otros elementos no se tuvieron diferencias estadísticas entre tratamientos.

Cuadro 28. Comparación de medias de la concentración de nutrimentos en materia seca del híbrido de tomate 7705. Montecillo, Estado de México. 2012.

TRA / ELEMENTO	T1	T2	T3	T4	DMS
	Ppm				
B	53.732a	58.324a	69.468a	65.026a	30.885
Ca	10957a	9792a	20078a	6884a	14887
Cu	2.884b	3.7265b	12.1275a	3.9445b	3.1473
Fe	184.98a	178a	165.28a	175.68a	106.62
K	4119.5a	4410.1a	1991.2b	5194.5a	1362.9
Mg	6535a	7215a	10936a	8915a	7794
Mn	36.69a	43.28a	61.79a	49.21a	45.027
Na	877.4a	988a	1067.2a	2090.7a	1763.1
P	2911.8a	4509.7a	3010.8a	3346.2a	2012.2
S	5237a	4855a	5560a	4047a	6271.6
Zn	19.869a	16.36a	10.211a	19.586a	22.98
N	29573a	23160 ^a	30998a	30286 ^a	12810

a, b y c= Letras iguales entre filas, son estadísticamente iguales ($\alpha=0.05$). TRA= Tratamiento; DMS=Diferencia mínima significativa; ppm=Partes por millón; B=Boro; Ca=Calcio; Cu=Cubre; Fe=Fierro; K=Potasio; Mg=Magnesio; Mn=Manganeso; Na=Sodio; P=Fósforo; S=Azufre; Zn=Zinc; N=Nitrógeno.

8.7. Ciclo Mayo-Agosto (Savia)

En el Cuadro 18, se presentan los resultados del análisis de varianza realizado para determinar el efecto de los tratamientos en el contenido nutrimental en savia, durante una parte del desarrollo de la planta; se puede observar que hubo diferencias significativas y altamente significativas entre fechas en las que se tomaron las muestras de savia y entre tratamientos. Los elementos calcio, potasio, fósforo y zinc se vieron afectados por los tratamientos al presentar diferencias altamente significativas.

Cuadro 29. Concentración de valores obtenidos para los nutrimentos en savia del híbrido de tomate 7705. Montecillo, Estado de México. 2012.

Elemento	FECHA	TRA	CV
B	0.0007**	0.0841 ^{NS}	18.95127
Ca	<.0001**	<.0001**	23.21201
Cu	0.0189*	0.1896 ^{NS}	41.28947
Fe	<.0001**	0.4798	66.63491
K	0.0031**	<.0001**	13.93916
Mg	0.0076**	0.1142 ^{NS}	25.23468

Mn	<.0001**	0.3147 ^{NS}	23.00404
Na	<.0001**	0.7864 ^{NS}	23.15436
P	0.0102*	<.0001**	30.65749
S	<.0001**	0.1507 ^{NS}	17.65796
Zn	<.0001**	0.0048**	36.88968

^{NS}=No significativo; *Significativo (P≤0.05); ** Altamente significativo (P≤0.01); TRA=Tratamiento; CV=Coefficiente de variación; B=Boro; Ca=Calcio; Cu=Cobre; Fe=Fierro; K=Potasio; Mg=Magnesio; Mn=Manganeso; Na=Sodio; P=Fósforo; S=Azufre; Zn=Zinc.

De acuerdo a la comparación de medias, para las fechas en que se hizo el análisis nutrimental de savia, se puede observar que la mayor cantidad de boro, calcio y cobre se obtuvieron a partir de los 92 días después de la siembra (dds); hierro a los 130 dds; el mayor contenido de potasio, magnesio y manganeso a los 104 dds; a los 92 dds se determinó el mayor contenido de sodio; fósforo la mayor cantidad se determinó a los 104 dds; el mayor contenido de azufre se estimó a los 92 dds y el mayor contenido de zinc a los 104 dds. En general, se puede observar que el contenido de estos elementos se incrementa a partir de los 92 dds (Cuadro 19).

Cuadro 30. Comparación de medias de la concentración de nutrimentos por fecha en savia del híbrido de tomate 7705. Montecillo, Estado de México. 2012.

FECHA / ELEMENTO	29/06/2012 (73 dds)	17/07/2012 (92 dds)	28/07/2012 (104 dds)	22/08/2012 (130 dds)	DMS
	Ppm				
B	1.1188b	1.6188a	1.6913a	1.7538a	0.4029
Ca	422.2b	932.2a	1078.7a	1082.5a	280.57
Cu	0.455b	0.9288a	0.9263a	0.9238a	0.4591
Fe	1.448b	5.793b	1.984b	12.644a	5.0101
K	716.89b	851.42ab	965.58a	830.92ab	161.27
Mg	1671.9b	1621.2b	2376.6a	2277.1ab	689.49
Mn	8.396bc	7.513c	16.253a	11.798b	3.4769
Na	284.16b	650.35a	621.04a	661.4a	176.5
P	337.72b	522.37ab	612.53a	550.51ab	213.26
S	398.22b	626.91a	693.76a	763.51a	150.72
Zn	2.954c	7.009ab	10.168a	5.54bc	3.2559

a, b y c= Letras iguales entre filas, son estadísticamente iguales ($\alpha=0.05$); DMS=Diferencia mínima significativa; dds= Días después de la siembra; ppm=Partes por millón; B=Boro; Ca=Calcio; Cu=Cobre; Fe=Fierro; K=Potasio; Mg=Magnesio; Mn=Manganeso; Na=Sodio; P=Fósforo; S=Azufre; Zn=Zinc.

En el Cuadro 20, se presenta los resultados de la comparación de medias del análisis nutrimental de savia entre tratamientos; el mayor contenido de potasio se determinó en T4, estadísticamente superior a los tratamientos T1, T2 y T3; siendo que el los mayor contenidos de potasio se observaron en los tratamiento T1, T2 y T4, la menor cantidad se determinó en T3; los mayores contenidos de calcio se determinaron en T1, T2 y T3, respectivamente , la cantidad menor en T4; el mayor contenido de fósforo se determinó en T2 y T4 y el mayor contenido de zinc se determinó en T2 y T1, respectivamente, en comparación con la menor cantidad de fósforo en T1 y T3 y de zinc en T3 y T4, respectivamente.

Cuadro 31. Comparación de medias de la concentración de nutrimentos en savia del híbrido de tomate 7705. Montecillo, Estado de México. 2012.

TRA / ELEMENTO	T1	T2	T3	T4	DMS
	Ppm				
B	1.3875a	1.7613a	1.575a	1.4588a	0.4029
Ca	812.4b	741.4b	1304.4a	657.4b	280.57
Cu	0.9388a	0.6525a	0.9438a	0.6987a	0.4591
Fe	6.651a	6.303a	4.248a	4.666a	5.0101
K	957.08a	960.22a	441.28b	1006.24a	161.27
Mg	1796.1a	2009.1a	2349.6a	1791.9a	689.49
Mn	10.044a	11.018a	12.361a	10.536a	3.4769
Na	528.36a	537.68a	588.58a	562.32a	176.5
P	423.68b	792.43a	329.48b	477.55b	213.26
S	619.77a	641.19a	547.21a	674.23a	150.72
Zn	8.389a	7.711a	5.361ab	4.209b	3.2559

a, b y c= Letras iguales entre filas, son estadísticamente iguales ($\alpha=0.05$). TRA= Tratamiento; DMS=Diferencia mínima significativa; ppm=Partes por millón; B=Boro; Ca=Calcio; Cu=Cubre; Fe=Fierro; K=Potasio; Mg=Magnesio; Mn=Manganeso; Na=Sodio; P=Fósforo; S=Azufre; Zn=Zinc.

De acuerdo al análisis de correlación realizado en los dos ciclos evaluados, entre el contenido nutrimental de materia seca y los parámetros de vida de *B. cockerelli*, se encontró que existe una correlación positiva, pero baja, de 0.5672, entre el contenido de hierro y la mortalidad del psílido (Figura 17), sin embargo, en los parámetros esperanza media de vida (e_x), tasa de reproducción (R_0), tasa intrínseca de incremento natural (rm), tasa finita de incremento (λ) y de natalidad (b) no se observaron correlaciones.

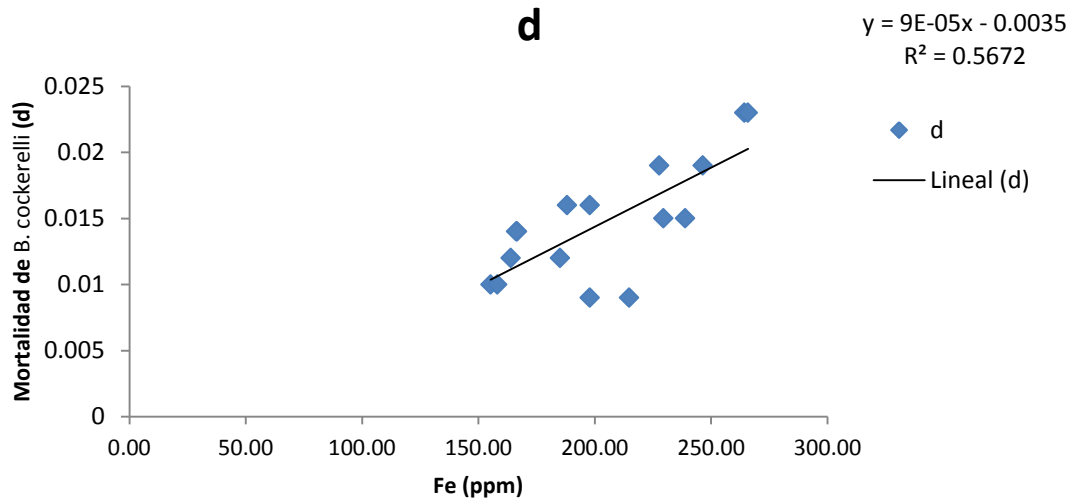


Figura 17. Análisis de correlación entre el hierro y la mortalidad (d) de *B. cockerelli*, bajo diferentes tratamientos de fertilización, en el híbrido de tomate 7705, Montecillo, Edo. Méx. Mayo a Agosto de 2012.

9. DISCUSIÓN

9.1. Etapas de desarrollo (longevidad) de *B. cockerelli*

Moore (1983), Hodkinson y Bird (2006) y Hodkinson (1983, 2009) indican que el ciclo de vida de *B. cockerelli*, comprende de huevo, pasando por cinco instares ninfales y adulto, su reproducción es sexual y las hembras por lo general demuestran moderada desviación de una proporción de sexos de 1:1 en la emergencia; de acuerdo con lo anterior, la susceptibilidad del desarrollo del psílido varió en función a los tratamientos que se suministraron en cada una de las cámaras de cría. En general, se observó menor tolerancia al desarrollo del psílido en T4. Referente a la duración del periodo de incubación para el estado de huevo de *B. cockerelli* en los ciclos de Febrero a Mayo y de Mayo a Agosto de 2012, en el híbrido de tomate 7705, se observó una variación en el comportamiento del desarrollo de huevo, tanto en ciclos como en tratamientos. En T1 fueron de 14 y 12 días, en tanto que en T2 fueron de 16 y 12 días, en T3 fueron de 14 y 13 días y en T4 fueron de 12 y 14 días, respectivamente; estos resultados coinciden con los reportados por Vargas-Madríz *et al.*, (2011) quienes señalaron que la duración del periodo de incubación de huevo de *B. cockerelli*, criada en las variedad “Charanda F1” es de 7 y 13 días en el periodo de Octubre a Diciembre y en la variedad “Rafaello” de 8 y 10 días en el periodo de Enero a Marzo, pero no coinciden con lo reportado por Abdullah (2008), este autor menciona que el período de incubación para la etapa de huevo fue de 6 a 8 días, mientras que Yang y Liu (2009) reportaron que fue de 5 días en berenjena y de 5.9 días para pimiento. Mientras que, Yang *et al.*, (2010) mencionaron que en condiciones de laboratorio el desarrollo de huevo fue de 6.5 días y en campo de 4.4 días. Ortega-Arenas *et al.*, (2006) reportaron un aumento significativo ($p \leq 0.05$), en el número de huevos de la mosca blanca, *Trialeurodes vaporariorum* (West.) al incrementar el suministro de nitrógeno, de igual manera, señalan que la concentración de N influyó en la tasa de oviposición de la misma especie, estos resultados coinciden con lo observado en el presente estudio, dado que, en los tratamientos, T1, T3 y T4 se presentó una mayor cantidad de huevos eclosionados referente a la cohorte inicial de 200 huevos por tratamiento en la cámara de cría; lo anterior, con respecto a T2, en el cuál hubieron menos huevos eclosionados, lo cual indica que al incrementar el nitrógeno en los otros tratamientos el número de eclosión de huevos aumenta.

En el tiempo de duración de los estadios ninfales en forma traslapada se observó que en T1 fueron de 40 y 39, en T2 de 34 y 33 días, T3 de 37 y 33 y en T4 de 34 y 31 días, respectivamente. Estos resultados coinciden con los reportados por Vargas-Madríz *et al.*, (2011) quienes señalaron que la duración de los estados ninfales en las variedades de tomate “Charanda F1” fue de 32 y 42 días y en “Rafaello” de 31 y 41 días respectivamente, para los periodos de Octubre a Diciembre y de Enero a Marzo; sin embargo, no coinciden con lo reportado por los siguientes autores, Pack, (1930), Knowlton y James (1931), los cuales señalaron que el tiempo de desarrollo fue de 12 a 21 días. Por otra parte Yang y Liu (2009) indican que el desarrollo de ninfas en berenjena fue de 19.1 días, mientras que para pimiento fue de 20.2 días. Yang *et al.*, (2010) mencionaron que el desarrollo de ninfas en campo fue de 15.9 días y en condiciones de laboratorio de 15.2 días. Mientras que Asghar (2011) señaló que el desarrollo de ninfas en las variedades de papa Agria y Marfona, fu de 22.3 y 18.2 días, respectivamente. Estos resultados son similares a los reportados por Adkisson (1958), quien encontró aproximadamente tres veces más larvas de *Anthonomus grandis* en algodón, donde se aplicaron dosis altas de fertilizantes, comparado con sistemas sin fertilización. Los resultados mencionados, concuerdan con lo encontrado en este estudio, pues en el T1, fue donde se observó un número mayor de ninfas respecto a los otros tratamientos. De esta manera, Ortega-Arenas *et al.* (2006) comentaron que el número de ninfas de mosca blanca, *Trialeurodes vaporariorum* (West.) aumentó significativamente ($p \leq 0.05$), al incrementarse el suministro de nitrógeno; estos resultados coinciden con lo observado en la presente investigación dado que, en T1, T3 y T4 se presentó mayor cantidad de ninfas respecto a T2, esto indica que al incrementar el nitrógeno (T1), se puede llegar a incrementar el número de ninfas en una población de *B. cockerelli*.

Con respecto en la duración de la etapa adulta, se observó que en T1 fueron de 51 y 52 días; en T2 de 46 y 52; en T3 de 47 y 53; y en T4 de 48 y 51 días, respectivamente, estos resultados coinciden con los reportados por Vargas-Madríz *et al.*, (2011) quienes señalaron que la etapa de adulto en las variedades “Charanda F1” es de 44 y 41 días y en “Rafaello” de 45 y 42 días, respectivamente. En cuanto al tiempo de duración de huevo-adulto, en T1 fueron de 77 y 81 días; en T2 de 70 y 76, T3 de 74 y 76 y T4 de 70 y 73 días, respectivamente; estos resultados son similares a los señalados por Knowlton (1933) quien encontró que los adultos de *B. cockerelli* son capaces de sobrevivir durante un largo periodo de tiempo (17 a 96 días) y también con lo reportado Vargas-Madríz *et al.*, (2011) quienes mencionaron que la duración del ciclo completo

(huevo-adulto) en “Charanda F1” fue de 63 y 69 días y en “Rafaello” de 68 y 70 días, respectivamente, no obstante, no concuerdan con lo reportado por Abdullah (2008), el cuál encontró que el ciclo de vida completo de *B. cockerelli* es de 34 días. Yang y Liu (2009) señalaron que el ciclo completo en berenjena es de 24 días y en pimiento de 26 días; Yang *et al.*, (2010) mencionaron que la duración de huevo a la etapa adulta de este insecto en campo, es de 22.4 días y en laboratorio de 19.6 días. Wallis (1946) indica que a menudo existe una gran variación de un año a otro, en relación a la cantidad de poblaciones de *B. cockerelli* que se encuentran en las plantas hospedantes económicas y no económicas.

Los resultados con respecto a la duración de huevo, ninfa, adulto y ciclo biológico, no coinciden con algunas investigaciones realizadas con este insecto, como se mencionó anteriormente, estas discrepancias posiblemente se deben a los diferentes hospedantes, variedades utilizadas y condiciones ambientales donde se han realizado los experimentos. En relación con los resultados de adultos vivos por tratamiento, Scriber (1984) indica que existe un incremento de las poblaciones de áfidos y ácaros con la fertilización nitrogenada. Así también, se ha observado que los insectos herbívoros asociados a cultivos del género *Brassica* exhiben un aumento en sus poblaciones como respuesta a los incrementos en los niveles de N en el suelo (Letourneau, 1988), esto tiene relación con los resultados obtenidos de adultos vivos por tratamiento, dado que, en el tratamiento que hubo menos adultos fue en T2 con respecto a T1. Para el caso de potasio y calcio Marschner (1992) menciona que las plantas con deficiencia de estos elementos son más susceptibles, que las plantas con suficiente potasio y calcio, lo cual no concuerda con los resultados obtenidos en este estudio, dado que, el T3, presentó más adultos vivos comparado con T2 y T4. De la misma manera T4 presentó más adultos vivos comparado con T2.

9.2. Tabla de vida

A menudo existe una gran variación de un año a otro, en relación a la cantidad de poblaciones de *B. cockerelli* que se encuentran en las plantas hospedantes económicas y no económicas (Wallis, 1946), siendo considerada como especie que se desarrolla de acuerdo a las temperaturas, es decir, su ciclo de vida se ve afectado por las condiciones extremadamente frías o calientes. List (1939) y Pavlista (2002) comentaron que la exposición durante una o dos horas a temperaturas de 32.2

°C y 38.8 °C, resultaron ser letales, reduciendo o deteniendo la oviposición, la eclosión de huevos y supervivencia de ninfas. Otro factor que puede influenciar el comportamiento de *B. cockerelli* es el manejo de la fertilidad de las plantas, la cual a su vez, puede afectar la abundancia de este insecto; se ha encontrado que la aplicación de enmiendas minerales en los cultivos puede influir en la supervivencia de insectos (Jones, 1976; Clara y Altieri, 2006). Un claro ejemplo, fueron los resultados obtenidos en las curvas de supervivencia de ambos ciclos, ya que se observó, que en los tratamientos T2, T3 y T4, en los primeros 23 días, ocurrió una mortalidad moderada en huevo de *B. cockerelli*, en tanto que, en la fase de ninfa 1 y 2 se presentó una mayor mortalidad, seguida de una mortalidad relativamente baja en la etapa de adulto, teniendo un rango similar en la duración de vida en ambos ciclo en estos tratamientos mencionados; estos datos coinciden con los señalados por Davis (1937); Liu y Trumble, (2006a); Yang y Liu, (2009); Vargas-Madríz *et al.*, (2011) los cuales reportan que la mortalidad más alta de ninfas se produjo en la etapa del primer al tercer instar. Por otra parte, las curvas de sobrevivencia obtenidas en T1 en ambos ciclos, difiere de las obtenidas en los otros tratamientos, observándose menos mortalidad y menor duración del ciclo, siendo más largo el ciclo en éste que en los otros tratamientos. La diferencia en la duración de los ciclos de *B. cockerelli* en las curvas de supervivencia mencionadas, coinciden con lo reportado por (Knowlton 1933; Vargas-Madríz *et al.*, 2011) quienes señalaron que los adultos de *B. cockerelli* son capaces de sobrevivir durante un largo periodo en un rango de 17 a 96 días. En el caso de las poblaciones de *Frankliniella occidentalis*, Brodbeck *et al.*, (2001) señalaron que las poblaciones de este insecto, en tomates que recibieron altas tasas de fertilización nitrogenada, fueron significativamente más grandes; estos resultados son similares a lo observado en la presente investigación, ya que se observó en T1, como en T3 y T4 se obtuvieron valores más altos, con respecto al tratamiento a T2, el cual tuvo una baja población de adultos durante el ciclo.

9.3. Esperanza media de vida (ex)

B. cockerelli se le considerada una especie que se desarrolla de acuerdo a las temperaturas, es decir, su ciclo de vida se ve afectado por condiciones extremadamente frías o calientes (Knowlton, 1933; List, 1939), además de que existe una variación en la cantidad de poblaciones de un año a otro dependiendo de las plantas hospederas (Wallis, 1946). Por otra parte Huber (1980); Marschner (1992); Meyer y Root (1993) mencionaron que los nutrimentos

minerales pueden aumentar o disminuir la resistencia o tolerancia de las plantas a plagas y que existe una fuerte interacción entre el impacto de insectos y la fertilidad del suelo. Lo anterior se observó en el parámetro de esperanza media de vida (e_x), para el cual, los valores más altos en ambos ciclos, se obtuvieron en T1, pues la población de *B. cockerelli* vivió más tiempo con respecto a los otros tratamientos, encontrándose, que las primeras etapas son las que presentan la mayor esperanza de vida y una tendencia natural a la reducción del valor de este parámetro poblacional conforme se incrementa la edad del insecto; estos resultados son similares a los reportados en otros estudios sobre tablas de vida de especies como *Brevicoryne brassicae* (L.) (Rivera, 1990); *Dactylopius coccus* (Méndez-Gallegos *et al.*, 1993) y esperanza media de vida de *B. cockerelli* en dos variedades de tomate en invernadero (Vargas-Madríz *et al.*, 2011), en dichos estudios se mencionan que, existe una tendencia a la reducción del valor de este parámetro poblacional conforme se incrementa la edad del insecto. Por otra parte Huber y Wilhelm (1988) mencionan que la nutrición mineral de las plantas puede ser considerada como un factor ambiental que puede ser manipulado con relativa facilidad, aunque con frecuencia no reconocido, este factor además, ha sido siempre un componente importante de control, tanto de plagas como enfermedad.

9.4. Tabla de fertilidad y fecundidad

Una fertilización óptima, que suministre un balance de elementos, puede estimular la resistencia al ataque de insectos (Clara y Altieri, 2006), al igual que el incremento en los niveles de N soluble en el tejido de las plantas puede reducir la resistencia a plagas, aunque es posible que este no sea un fenómeno universal (Phelan *et al.*, 1995). De la misma manera, el manejo de la fertilidad del suelo puede influir en la oviposición, tasas de crecimiento, supervivencia y reproducción de los insectos (Jones, 1976), esto pudo observarse en los resultados obtenidos de las tasas de reproducción (R_0) de los ciclos de Febrero a Mayo y de Mayo a Agosto, donde los valores más altos de reproducción se obtuvieron en T1 con 28 y 24.78, respectivamente, mientras que los valores menores se obtuvieron en T4 con 7.68 y 11.15, respectivamente, siendo esta dosis, la que menos favoreció el desarrollo de *B. cockerelli* en ambos ciclos. En relación a la tasa intrínseca de incremento natural (r_m), y tasa finita de incremento (λ), en el ciclo de Febrero a Mayo, el valor más alto correspondió a T1 (0.069) y (1.06) y T2 (0.069) y (1.06) y los valores más bajos correspondieron a T3 (0.050), (1.04) y T4 (0.045), (1.04), respectivamente, que fueron

los que menos favorecieron el incremento de este insecto. En el ciclo de Mayo a Agosto el valor más alto de (r_m) y (λ) correspondió al T3 (0.073) y (1.07); siguiéndole T1 (0.064) y (1.06) y T2 (0.064) y (1.06); finalmente el valor más bajo de estos parámetros correspondió a T4 (0.054) y (1.05), respectivamente. Con relación a los resultados de natalidad (b) y mortalidad (d), para el ciclo de Febrero a Mayo, T2 fue el que presentó mayor valor de natalidad (0.085), en comparación con los otros tratamientos; presentándose una mortalidad mayor en T3 (0.023). En el ciclo de Mayo a Agosto el tratamiento que presentó mayor natalidad fue el T3 (0.078), en tanto que, T2 fue en el que se obtuvo un valor de mortalidad mayor (0.014), respecto a los otros tratamientos. Los resultados obtenidos, coinciden con los resultados encontrados por (Yang y Liu, 2009), los cuales señalan que la tasa de reproducción, tasa intrínseca de incremento natural y tasa finita de incremento difieren dependiendo de la planta hospedantes. Por otra parte, los resultados de (R_0) obtenidos en ambos ciclos, en T1, T2 y T3 no coinciden con los obtenidos por Yang *et al.*, (2010); Asghar (2011) y Vargas-Madríz *et al.*, (2011); no obstante, los valores bajos de (R_0) encontrados en ambos ciclos de este estudio, en T4, fueron similares a los reportados por estos autores. En la tasa intrínseca de incremento natural (r_m), los resultados obtenidos coinciden con los reportados por (Asghar, 2011; Vargas-Madríz *et al.*, 2011), los cuales obtuvieron un rango de incremento natural de *B. cockerelli* de 0.035 a 0.059 en plantas de tomate y diferentes variedades de papa; pero no coinciden con lo reportado por Yang y Liu, 2009; Yang *et al.*, 2010 los cuales reportaron valores más altos de incremento natural de este insecto, con un rango de 0.10 a 0.19 en papa, berenjena y pimiento; mientras tanto, los resultados obtenidos para tasa finita de incremento (λ), concuerdan con los obtenidos por Yang y Liu 2009; Yang *et al.*, 2010; Asghar, 2011 y Vargas-Madríz *et al.*, 2011, los cuales reportaron un valor de 1 en este parámetro. Referente al tiempo de generación (T) en ambos ciclos el mayor valor fue para T1 (49.72) y (52.86), pero no presentó una tasa intrínseca de incremento natural (r_m) menor de la población (0.069) y (0.064), estos resultados de tiempo de generación son similares a los reportados por Yang y Liu, 2009; Asghar, 2011 y Vargas-Madríz *et al.*, 2011, quienes indicaron rangos de tiempo de generación que van de los 40 a los 50 días, pero no coincide con los que encontraron Yang *et al.*, (2010), los cuales señalaron valores más bajos de generación para este insecto, tanto en campo como en laboratorio. Así también se observó, en los resultados de ambos ciclos, que a mayor tasa intrínseca de incremento natural (r_m), se obtiene un tiempo de generación menor (T) y viceversa, estos resultados son similares a los reportados en los estudios sobre tabla de vida de

Hippodamia convergens Guérin (Cervantes, 1989), *Brevicoryne brassicae* L.)(Rivera, 1990) y *B. cockerelli* (Vargas-Madríz *et al.*, 2011). En cuanto a la natalidad (b) y mortalidad (d) de *B. cockerelli* en el ciclo de Febrero a Mayo se observó una natalidad mayor en T2 y una mortalidad mayor en T3. Para el ciclo de Mayo a Agosto, la mayor natalidad correspondió a T3 y la mayor mortalidad a T2, estos resultados coinciden con lo reportado por Vargas-Madríz *et al.*, (2011), lo cuales señalan que la natalidad y mortalidad de *B. cockerelli* es variable de un ciclo a otro. Con respecto a los resultados obtenidos en tasa de reproducción (R_0), tasa intrínseca de incremento natural (r_m) y tiempo de generación (T), Scott *et al.*, (2005) mencionan que estos parámetros de vida, difieren entre sí, en áfidos de la especie, *Aphis glycines* Matsumura, que se alimentan de hojas de soja deficientes en K, de aquellas que se alimentan de hojas no deficientes en K; estos autores señalan que los tratamientos deficientes en K exhibieron mayores significancias en estos parámetros, en relación con los áfidos que se alimentaban de las hojas no deficientes, pero no observaron diferencia significativa en el tiempo medio de generación (T) entre los dos tratamientos, esto coincide con lo observado en el ciclo de Mayo a Agosto donde T3 presentó un valor mayor en relación a T2 y T4, aunque cabe señalar, que el valor obtenido en T3, no superó a T1. Por otra parte Marschner (1992) hace mención que los tejidos de las plantas con bajos contenidos tanto de potasio como de calcio, son más susceptibles que los tejidos con niveles de potasio y calcio normales, esto no se reflejó en los resultados de parámetros de vida de *B. cockerelli*, obtenidos en este estudio, dado que en T3 y T4, no se observaron valores mayores en estos parámetros, con relación al tratamiento que contenían niveles de potasio y calcio normales.

Los adultos de *B. cockerelli* alcanzan la madurez reproductiva dentro de las 48 horas después de la eclosión las hembras son maduras después de la eclosión y los machos pasan un día para alcanzar la madurez. La oviposición generalmente comienza a los 2 días después del apareamiento según Guédot *et al.*, (2012). La oviposición de los psílicos se presenta al borde o en el envés de la hoja (Knowlton y James, 1931; List, 1939; Pletsch, 1947). La fertilidad de *B. cockerelli* se observó en cuatro cohortes en los periodos de Febrero a Mayo y de Mayo a Agosto, obteniéndose como resultado que, en T1, la reproducción se inició a los 30 y 35, en T2 a los 32 y 30, en T3 a los 31 y 29 y en T4 a los 31 y 30 días de vida, respectivamente. Se encontró que en T1, fue más largo el periodo de fertilidad y hubo mayor oviposición; estos resultados coinciden con lo reportado por Vargas-Madríz *et al.*, (2011) quienes reportan que, *B. cokerelli* inicia su

reproducción a los 34 días de vida en la variedad “Charanda” y a los 36 días de vida en la variedad “Rafaello” en el ciclo de Octubre a Diciembre de 2009; para el ciclo de Enero a Marzo de 2010, estos autores señalaron que el insecto inicia su reproducción a los 41 días de vida en plantas bajo condiciones de invernadero. Por otra parte Mittler (1958c) comentó que la tasa de maduración de los áfidos tiene más éxito en plantas con un contenido mayor de nitrógeno, lo anterior se vio reflejado para el caso de *B. cockerelli* en T1 y T3, respecto a T2, sin embargo en T4, no se observó este fenómeno, siendo este último tratamiento, el que menos fertilidad y oviposición presentó en ambos ciclos. En cuanto al periodo de oviposición se apreció que en el ciclo de Febrero a Mayo fueron de 35 días y en Mayo a Agosto de 43 días, estos resultados son similares con los reportados por Yang y Liu (2009), quienes mencionan que el periodo de oviposición de este insecto en berenjena es de 53.4 días y en pimiento es de 47.0 días. Al respecto, Asghar (2011) señala que el periodo de oviposición en diferentes variedades de papa, se encuentra en un rango de 18.25 a 20.10 días, mientras que Vargas-Madríz *et al.*, (2011) mencionaron que el periodo de oviposición de *B. cockerelli* durante el ciclo de Octubre a Diciembre de 2009 fue de 42 días y durante el ciclo de Enero a Marzo de 2010 fue de 34 días, en variedades de tomate bajo condiciones de invernadero. Los resultados obtenidos de fertilidad y oviposición no coinciden con los reportados por Chow *et al.*, (2009), lo cuales señalaron que la deficiencia de nitrógeno en plantas ornamentales de rosas, propició un aumento en la preoviposición y tiempo de desarrollo en el ácaro *Tetranychus urticae* Koch., mientras que la fecundidad y tasa de oviposición se aceleró; lo contrario fue observado en el presente estudio, ya que, el T2, únicamente presentó valores mayores con respecto a T4, y no con relación a T1.

B. cokerelli posee una amplia capacidad para elevar su densidad de población, dado que la hembra puede depositar hasta 1400 huevecillos durante su vida (Liu y Trumble, 2006a). La mayoría de los estudios reportan incrementos en el número de insectos en respuesta al incremento de las tasas de fertilización nitrogenada (Scriber, 1984). De acuerdo con Van Emden (1966) el incremento en las tasas de fecundidad y desarrollo del áfido verde *Myzus persicae*, está altamente relacionado con el incremento en los niveles de N soluble en los tejidos de la hoja; esto tiene relación con los resultados obtenidos en la fertilidad acumulada de huevos, promedio de huevos por hembra y número de hembras del ciclo de Febrero a Mayo, donde el tratamiento que mostró mayor fertilidad fue T1 con 5939 huevos por ciclo, así como un mayor número de hembras, obteniéndose un total de 92 hembras; no obstante, el promedio más alto de huevos por

hembra, se obtuvo en T3 con un total de 80.72 huevos por hembra, respecto a los otros tratamientos. En el ciclo de Mayo a Agosto el tratamiento que mostro mayor fertilidad acumulada de huevos, promedio de huevos por hembra y mayor número de hembras, fue T1, con un total de huevos acumulados de 4955, promedio de huevos por hembra de 68.81 y número de hembras por ciclo de 72, respecto a los otros tratamientos; los resultados de fertilidad acumulada de huevos obtenidos con T4, coinciden con lo reportado por Vargas-Madríz *et al.*, (2011), los cuales señalaron que en la tabla de fertilidad de *B. cockerelli* en las variedades de tomate “Charanda” y “Rafaello” para los ciclos 2009 y 2010 se encontró una suma acumulada de huevos de 3,426 y 3,200 para “Charanda” y 2,142 y 2,099 para “Rafaello”. Respecto al número promedio de huevos por hembra los resultados obtenidos, se encuentran dentro de los rangos reportados por Lehman (1930) y Asghar (2011) estos autores señalaron que el número promedio de huevos por hembra puede llegar a ser de 47.20 a 65; sin embargo los resultados no coinciden con lo señalado por Abdullah (2008), Liu y Trumble, (2006a), Yang y Liu (2009) y Yang *et al.*, (2010) quienes reportaron cantidades más elevadas de oviposición por hembra en un rango de 147.5 a 1400. Por otra parte, los resultados de hembras por cohorte no concuerdan con lo reportado por Vargas-Madríz *et al.*, (2011) los cuales mencionaron que el número de hembras para los ciclos 2009 y 2010 en las variedades de tomate “Charanda” fue de 117 y 131 y en “Rafaello” de 108 y 118, respectivamente, apreciándose un número de hembras mayor con respecto a lo reportado en esta investigación. De acuerdo a lo anterior, se puede mencionar que T4, fue el que menos favoreció la supervivencia y reproducción de la población de *B. cockerelli*, presentando también valores menores de tasa de reproducción (R_0), tasa intrínseca de incremento natural (r_m), tiempo de generación (T), tasa finita de incremento (λ). Es posible inferir que el calcio, probablemente afecta la biología de *B. cockerelli* cuando el insecto se reproduce y alimenta con esta dosis de fertilización en la planta. De los resultados obtenidos en los cuatro tratamientos, se encontró que el T1, fue el más adecuado para el desarrollo de *B. cockerelli* debido a que en éste se presentaron los valores mayores de los parámetros de vida evaluados, con relación a los otros tratamientos. Al respecto Morales y Cermeli (2001) señalaron que la preferencia de oviposición y desarrollo de un insecto, en una planta hospedera determinada, está influenciada por la edad y las condiciones ambientales en que se desarrolla el cultivo. Por su parte Wilson (1994) señala que las hembras adultas de los ácaros de dos manchas tienen una relación lineal con el nitrógeno disponible en las hojas y a medida que el nitrógeno aumenta el desarrollo es más rápido, por lo que ovipositan más

huevos; estos resultados son similares a los encontrados en el presente estudio, dado que, en T1 se observó un mejor desarrollo de *B. cockerelli*.

Al llevar a cabo la prueba de Logrank, en el ciclo de Febrero a Mayo se encontró diferencia significativa al comparar los parámetros de supervivencia que se generaron en las cohortes de los tratamientos. En el ciclo de Mayo a Agosto se encontró diferencia significativa en las comparaciones, (T1 – T2); (T1 – T3); (T1 – T4); mientras que, en el ciclo de Febrero a Mayo no se encontró diferencia significativa en la comparación de (T2 – T4). En el ciclo de Mayo a Agosto, tampoco mostro diferencias significativas en la comparación de (T2 – T3); (T2 – T4); (T3 – T4). Estos resultados indican que, las probabilidades de que se presente la muerte en cualquier momento en las comparaciones de los tratamientos, son las mismas para todos los individuos; los resultados encontrados en este estudio son similares a lo reportado por Vargas-Madríz *et al.*, (2011).

9.5. Comparación de la tasa instantánea de desarrollo poblacional

Al realizar la comparación de las pruebas de traslapes de intervalos para las cohortes de los tratamientos (T1, T2, T3 y T4) en los ciclos Febrero a Mayo y Mayo a Agosto, se puede observar que la comparación de T1 con T2, son similares cuando se alimenta en ambos tratamientos hasta los 36 días, respectivamente; posteriormente ocurre una diferenciación, en la que la natalidad y mortalidad es mayor en T2. En las comparaciones (T1 y T4) la natalidad y mortalidad es mayor en T1. De igual manera, en la comparación (T1 y T3), la natalidad y mortalidad fue mayor en T1, siendo similar cuando el insecto se alimenta en ambos tratamientos hasta los 40 y 37 días, respectivamente. Las comparaciones (T2 y T3) y (T2 y T4) es similar cuando se alimenta en ambos tratamientos hasta los (42, 38) y (37, 63) días, respectivamente, posteriormente ocurre una diferenciación en la natalidad y mortalidad, presentándose un valor mayor en T2. Finalmente, la comparación para (T3 y T4) fue similar cuando se alimenta en ambos tratamientos hasta los 20 y 46 días, respectivamente; ocurriendo a continuación una diferenciación, en la que la natalidad y mortalidad es mayor en T4 y T3 respectivamente. Estos resultados muestran que en todos los tratamientos, la superposición de los límites, se separa debido a la frecuente natalidad y mortalidad en el transcurso de los ciclos, esto nos indica que la tasa de desarrollo de la población de *B. cockerelli* criado con el híbrido de tomate 7705 y

suministrando las soluciones empleadas en los tratamientos T1,T2 y T3, difiere de la tasa de desarrollo de T4, lo que implica que por lo menos, deben transcurrir 1 o 2 generaciones para que el factor de la r_m entre ambas poblaciones sea significativamente diferente. Estos resultados son similares a los reportados por (Rivera, 1990) y (Vargas-Madríz *et al.*, 2011) en estudios de tabla de vida realizados de las especies *Brevicoryne brassicae* L. y *B. cockerelli*. Por otra parte Conci y Tamanini (1988) señalaron que el ciclo de vida y el número de generaciones dependen de factores climáticos, en condiciones controladas llegan a tener hasta 11 generaciones traslapadas por año, la primera generación difiere de las siguientes en coloración y el dimorfismo es regulado probablemente por el fotoperíodo.

9.6. Análisis nutrimental y su efecto en el desarrollo de *B. cockerelli*

El análisis nutrimental realizado para el ciclo de Febrero a Mayo, muestra que los tratamientos T1, T2, T3, T4 afectaron el contenido de Ca, K, Mg, Na, P y Zn; mientras que en el ciclo de Mayo a Agosto solo se vieron afectados los elementos Cu y K; con respecto al análisis nutrimental de savia, en el ciclo de Febrero a Mayo, el análisis nutrimental muestra que los tratamientos afectaron el contenido de Na; mientras que en el ciclo de Mayo a Agosto, se ven afectados los contenidos de Ca, K, P y Zn. Tanto para el análisis nutrimental de materia seca y savia se utilizó el mismo material de tomate, por lo que la diferencia de los resultados en ambos ciclos puede ser debido al manejo del cultivo, principalmente a la preparación y aplicación de las soluciones nutritivas; además, de que es necesario, contar con variables agronómicas para determinar un efecto directo en el desarrollo del cultivo. En este trabajo se observó que la disminución de nitrógeno, calcio y potasio altera las concentraciones de B, Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P, S, Zn y N, se observaron tendencias crecientes y decrecientes en el contenido de estos elementos y la distribución de los elementos absorbidos entre elementos. Wilkinson *et al.*, (2000) indican que la aplicación de N incrementa la absorción de P, K, S, Ca y Mg; de tal manera que estos elementos están presentes en cantidades suficientes durante el crecimiento medio. Fageria (2009) menciona que al incrementar o disminuir la cantidad de un elemento se favorece o desfavorece la absorción de otros, por ejemplo, al aplicar N se aumenta la absorción de P, K, Ca y Mg de una manera lineal en plantas de frijol, esto es debido a los antagonismos y sinergismos que se dan internamente y de forma natural en las plantas. Un adecuado suministro de K en la planta favorece el metabolismo del N (Kramer y Kozlowski, 1979). Con respecto a la

distribución de los elementos en la planta, se observó que en hoja se tuvo la mayor concentración de N, Ca, Mg y K; está bien definido que en este órgano se da una acumulación de nutrimentos esenciales para los diferentes procesos fisiológicos que permitan un buen desarrollo de la planta; como el papel del nitrógeno en la formación de proteínas, Mg en la formación de clorofila, Ca en la composición de la pared celular y la apertura de los estomas en las hojas es debido al contenido de K.

Reis *et al.*, (1982), encontraron que en plantas de trigo (*Triticum aestivum*) la enfermedad conocida como pietin (*Gaeumannomyces graminis var. Tritici*) disminuyo su intensidad de ataque con agregados de hierro combinados con otros elementos menores (Mn y Cu) suministrados a través de las raíces, pero no disminuyo la enfermedad cuando se suministraron a través del follaje; del mismo modo también comentan que la enfermedad fue menor cuando se aplicó una solución que contenía hierro, para el medio de enraizamiento de las plantas de trigo. Por otra parte Huber (1997) indica que diferentes formas (oxidadas o reducidas) de un nutrimento pueden tener efectos opuestos sobre una enfermedad específica, debido a vías metabólicas o disponibilidades diferentes, mencionan estos mismos autores que esto es específicamente cierto para varios elementos como son N, Mn y Fe. Los resultados de los autores mencionados, se ve reflejado en el análisis de correlación realizado en los dos ciclos evaluados, entre el contenido nutrimental de materia seca y los parámetros de vida de *B. cockerelli*, en el cual se observó que existe una correlación positiva, pero baja, de 0.5672, entre el contenido de hierro y la mortalidad del psílido, afectando este microelemento la sobrevivencia del insecto.

10. CONCLUSIONES

El ciclo biológico de *B. cockerelli*, en la variedad 7705 de tomate, se vio afectado durante los ciclos evaluados en esta investigación, se encontró variación en la duración de las etapas biológicas (huevo, ninfa y adulto); estos resultados no coincidieron con algunas investigaciones realizadas con este insecto; las diferencias posiblemente se deban al tipo de hospedantes, variedades y condiciones ambientales donde se realizaron las investigaciones.

El tratamiento T1 fue el más favorable para el desarrollo en ambos ciclos 28 y 24.78 días, respectivamente y longevidad de 77 y 81 días, respectivamente, de la población de *B. cockerelli*, mostrando valores mayores respecto a los otros tratamientos; y el menos favorable para el desarrollo, fue el tratamiento con calcio al 25% mostrando valores de desarrollo de 7.68 y 11.15 días, respectivamente y longevidad de 70 y 73 días, respectivamente. No obstante, se requieren más estudios para determinar las posibles causas que, originaron que el calcio afectará el desarrollo y longevidad de *B. cockerelli*; estos proveen una evidencia interesante para apoyar la idea de que el manejo de la nutrición en las plantas, puede influir en el control y manejo de los insectos plaga.

Para la reproducción de *B. cockerelli*, T1 fue el más favorable en los dos ciclos, con un total de huevos de 5939 (Febrero a Mayo de 2012) y 4955 (Mayo a Agosto de 2012), esto posiblemente se debió a que este tratamiento contenía todos los elementos requeridos para el desarrollo óptimo de la planta hospedante y por consiguiente, propició que la reproducción del insecto se viera favorecida en las plantas suministradas con estas dosis.

El ciclo de vida de *B. cockerelli*, en ambos ciclos de la investigación (Febrero a Mayo de 2012) y (Mayo a Agosto de 2012), fue menos favorable en el tratamiento con calcio al 25%, teniendo una duración de 70 y 73 días respectivamente. Las hembras ovopositaron un promedio de 2927 y 3613 huevos respectivamente en todo el ciclo, con un promedio de huevos por hembras de 41.81 y 54.74 para cada ciclo. La oviposición duro alrededor de 39 y 43 días respectivamente. Además, en este mismo tratamiento, la esperanza media de vida (e_x), tasa de

reproducción (R_0), tasa intrínseca de incremento natural (r_m) y tasa finita de incremento (λ), fueron menores, respecto a los otros tratamientos.

Se encontraron diferencias significativas ($\alpha= 0.05$) en la prueba de Logrank, entre las curvas que se generaron para las cohortes de *B. cockerelli*, alimentadas con la variedad 7705. El T1 en comparación con T2, T3 y T4 mostro diferencias significativas; esto nos indica que la tasa de desarrollo de la población de *B. cockerelli* criados y suministrando estas soluciones en la planta hospedante, no es igual a la tasa de desarrollo en T2, T3 y T4 de ambos ciclos, aunque se requiere más investigación las evidencias preliminares sugieren que las prácticas de fertilización pueden afectar el desarrollo de este insecto en los cultivos.

Las prueba de traslape de intervalos, para los ciclos Febrero a Mayo y Mayo a Agosto de 2012, en el híbrido de tomate 7705, indicó que la tasa de desarrollo de la población de *B. cockerelli*, en T1, T2 y T3, fueron diferentes de la tasa de desarrollo de T4.

La concentración nutrimental en materia seca y savia difirió entre ciclos, esto posiblemente se debió al efecto de las condiciones ambientales

Solo se observó correlación positiva entre el hierro y la mortalidad del insecto, para ambos ciclos.

11. LITERATURA CITADA

- Abdullah, N. M. 2008. Life history of the Potato Psyllid *Bactericera cockerelli* (Homoptera: Psyllidae) in Controlled Environment agriculture in Arizona, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Sana'a University, Sana'a, Yemen. *African Journal of Agricultural Research*. 3 (1): 1-2.
- Abernathy, R. L. 1991. Investigations into the nature of the potato psyllid *Paratrioza cockerelli* (Sulc). M. Sc. Thesis, Colorado State University., Fort Collins, CO. pp.54.
- Adkisson, P. L. 1958. The influence of fertilizer applications on population of *Heliothis zea* and certain insect predators. *Journal of Economic Entomology*. 51: 757-759.
- Alcántar, G. G.; Sandoval, V. M. 1999. Manual de Análisis Químico de Tejido Vegetal. Guía de Muestreo, Preparación, Análisis e Interpretación. Publicación Especial Núm. 10 de la Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A. C. Chapingo, México. 155 p.
- Alarcón, M. S. 1993. Impacto del Manejo Integrado de Plagas en Cultivos de Tomate Industrial en Sinaloa. Resumen del Primer Congreso Internacional de Manejo de Plagas. Universidad Autónoma de Chapingo, México. Pp.18-35.
- Albornoz, F. Torres A. Tapia L. M. Acevedo E. 2007. Cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* mill.) hidropónico con agua desalinizada y desborificada en el Valle de Lluta. *IDESIA* (Chile). 25 (2): 73-80.
- Al-Jabar, A. 1999. Integrated pest management of tomato/potato psyllid, *Paratrioza cockerelli* (Sulc) (Homoptera, psyllidae) with emphasis on its importance in greenhouse grown tomatoes. Ph. D. Dissertation, Colorado State University, Fort. Collins, CO. Pp.89.
- Almeyda-León. I. H. Sánchez S. A. J. Garzón T. A. J. 2008. Vectores causantes de punta morada de la papa en coahuila y nuevo León, México., *Agricultura Técnica en México*. 34 (2): 141-150.
- Ann, G. W. 2010. Effects of Nitrogen and Potassium Fertilizer on Willamette Spider Mite (*Eotetranychus willamettei*) (Acari: Tetranychidae); in: tesis Master of Science in Agriculture, with Specialization in Plant Protection Science. The Faculty of California Polytechnic State University. San Luis Obispo. Pp. 1-30.
- Arslan, A. Bessey P. M. Matsuda K. and Oebker N. R. 1985. Physiological effects of psyllid (*Paratrioza cockerelli*) on potato, *American Potato Journal*. 62: 9-22.

- Asghar, F. S. A. 2011. Population density and life-history parameters of the psyllid *Bactericera nigricornis* (Forster) on four commercial cultivars of potato. *Crop Protection*. 30: 844-848.
- Ávila, G. C. de J. 1012. Nitrógeno, calcio, y magnesio y su relación con el desarrollo, calidad y estado nutrimental en *lilium* híbrido oriental Casablanca. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Fitotecnia Instituto de Horticultura. Pp. 1-98.
- Avilés, G. M., J.A. Garzón T., A. Marin L. & P. H. Caro M. 2002. El psílido del tomate *Paratrioza cockerelli* (Sulc.): Biología y Ecología. Memoria del Taller sobre *Paratrioza cockerelli* (Sulc.). SAGARPA- INIFAP- GOB. Edo. FPS, CESAVESIN. Culiacán, Sinaloa, México.
- Badii, M. H. Flores A. E. Quiroz H. Foroughbakhch R. y Torres R. 2000. Manejo integral de plagas (MIP), pp. 417-432. In: Badii, M. H., A. E. Flores, L. J. Galán W. (eds). Fundamentos y perspectivas de control biológico. Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México. Pp. 417-432.
- Baldomero H. Z. N. 2007. Producción de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) hidropónico con sustratos, bajo invernadero. Tesis de Maestría. En ciencias en conservación y aprovechamiento de recursos naturales. Centro interdisciplinario de investigación para el desarrollo integral regional-unidad Oaxaca. Instituto Politécnico Nacional. Pp. 1-140.
- Bañón, S. Cifuentes D. Fernández J. González A. 1993. Gerbera, Liliun, Tulipán y Rosa. Editorial Mundi-Prensa. Madrid, Espana. Pp. 250.
- Barker, A. 1975. Organic vs. inorganic nutrition and horticultural crop quality. *HortScience*. Pp. 12-15.
- Bateman, D. F. and Lumsden, R. D. 1965. Relation between calcium content and nature of the peptic substances in bean hypocotyls of different ages to susceptibility to an isolate of *Rhizoctonia solani*. *Phytopathology*. 55: 734-738.
- Bautista, M. N., C. Chavarín P. F. Valenzuela E. 2008. Jitomate tecnología para su producción de invernadero: Sandoval V.M. 2008. Cultivo de jitomate en invernadero en México, con énfasis en nutrición, Ed. 2. Pp. 11-12.
- Bennett, W. F. 1993. Plant nutrient utilization and diagnostic plant symptoms. In: *Nutrient deficiencies & toxicities in crop plants*, W. F. Bennett, Ed., 1-7. St. Paul, MN: The American Phytopathological Society, American Phytopathological Society Press.

- Bentz, J., and H. G. Larew. 1992. Ovipositional preference and nymphal performance of *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae) on *Dendranthema grandiflora* under different fertilizer regimes. *J. Econ. Entomol.* 85 (2): 514-517.
- Bentz, J., J. Reeves I. P. Barbosa, and P. Francis. 1995. Effect of nitrogen fertilizer source and levels on ovipositional choice of Poinsettia by *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae). *J. Econ. Entomol.* 88: 1388-1392.
- Berry, S. Z. Madumadu G. G. and Uddin, M. R. (1988). Effect of calcium and nitrogen nutrition on bacterial cancer disease of tomato. *Plant Soil.* 112:113-120.
- Brodbeck, B. Stavisky J. Funderburk J. Andersen P. Olson S. 2001. Flower nitrogen status and populations of *Frankliniella occidentalis* feeding on *Lycopersicon esculentum*. *Entomologia Experimentalis Applicata.* 99:165-172.
- Bujanos, M., R., Garzón T. J. A. & Marín J. A. 2005. Manejo integrado del pulgón saltador *Bactericera* (=Paratrioza) *cockerelli* (Sulc.) (Hemiptera: Triozidae) en los cultivos de solanáceas en México. Pp. 93-99. *In: Segunda convención mundial del chile*, INIFAP, Campo Experimental Bajío, Celaya, Guanajuato, México; INIFAP, Unidad de Biotecnología, Campo Experimental Valle de Culiacán, Sinaloa, México; INIFAP, campo Experimental Bajío, Celaya, Guanajuato.
- Burckhardt, D. 1995. Psyllid pests of temperate and subtropical crop and ornamental plants (Hemiptera: Psylloidea): a review, *Trends in Agricultural Sciences Entomology.* 1994 (2): 173-186.
- Burckhardt, D. Couturier G., 1994. The plant-louse *Leuronota calycophylli* sp. n. (Homoptera, Psylloidea), a pest of the timber species *Calycophyllum spruceanum* (Rubiaceae) in Peru, *Bulletin of Entomological Research.* (84): 307-312.
- Burckhardt, D. Lauterer P. 1997. A taxonomic reassessment of the triozid genus *Bactericera* (Hemiptera: Psylloidea) *Journal of natural history.* 39 (35): 31- 99-153.
- Butler, C. and J. T. Trumble. 2009. Potato psyllid. CIRS. UC Riverside. Consultado en línea http://cirs.ucr.edu/potato_psyllid.html (02-02-2010).
- Cano, V. E. Swezey L. S. 1992. Tabla de vida en laboratorio y liberación en el campo de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) en Nicaragua. *Rev. Nicaragua. Entomológica.* 21: 43-56.

- Carter, W. 1939. Injuries to plants caused by insect toxins. *Bot. Rev.* 5: 273-326.
- Catálogo de variedades tomates híbridos. 2010. Nunhems. Consultado en línea [http://nunhems.mx/www/NunhemsInternet.nsf/CropData/MX_ES_TOF/\\$file/TOF_MX_ES_2010.pdf](http://nunhems.mx/www/NunhemsInternet.nsf/CropData/MX_ES_TOF/$file/TOF_MX_ES_2010.pdf) (21-02-2013).
- Chow, A., A. Chau and K.M. Heinz. 2009. Reducing fertilization for cut roses: effect on crop productivity and two spotted spider mite abundance, distribution, and management. *Journal of Economic Entomology.* 102(5): 1896-1907.
- Clara, Nicholls I. C. Altieri M. 2006. Manejo de la fertilidad de suelos e insectos plaga: armonizando la salud del suelo y la salud de las plantas en los agroecosistemas. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología.* 77: 8-16.
- Clark, R. B. 1982. Plant response to mineral element toxicity and deficiency. In: *Breeding plants for less favorable environments*, M. N. Christiansen and C. F. Lewis, (Eds)., 71–142. New York: John Wiley & Sons.
- Conci, C. and Tamanini L. 1988. The genus *Bactericera* in Italy (Homoptera: Psylloidea), *Studi Trentini di Scienze Naturali, Acta Biologica.* 64 (1987): 165-181.
- Cranshaw, W. S. 2007. Potato or tomato psyllids. Insects Series Home & Garden. No, 5: 540. Consultado en línea www.extcolostate.edu (05/05/2010).
- Crawford, D. L. 1910. American Psyllidae I (Triozinae). Pomona College *Journal of Entomology.* 2: 228-237.
- Crawford, D. L. 1911. American Psyllidae III (Triozinae). Pomona College *Journal of Entomology.* 3: 422-453.
- Crawford, D. L. 1914. A monograph of the jumping plant-lice or Psyllidae of the new world. *Bulletin of the United States National Museum.* 85: 1-186.
- Crosslin, J. M., and J. E. Munyaneza. 2009. Evidence that the Zebra Chip disease and the putative causal agent can be maintained in potatoes by grafting and *in vitro*. *Am. J. Pot. Res.* 86: 183-187.
- Daniel, L. B. 1934. The tomato psyllid and the control of psyllid yellows of potatoes. *Colo. Agric. Coll. Bull.* 410: 18.
- Davis, A. C. 1937. Observations on the life history of *Paratrioza cockerelli* (Sulc) in southern California. *J. Econ. Entomol.* 30: 377-378.

- Deevey, E. S. 1947. Life tables for natural population of animals. *Quart. Rev. Biol.* 22: 283-314.
- De la Cruz-Lázaro, E., M. A. Estrada-Botello, V. Robledo-Torres, R. Osorio-Osorio, C. Márquez-Hernández, R. Sánchez-Hernández. 2009. Producción de tomate en invernadero con composta y vermicomposta como sustrato. *Universidad y ciencia tópicos húmedos.* 25(1): 59-67.
- Epstein, E. 1973. Mechanisms of ion transport through plant cell membranes. *Int. Rev. Cytol.* 34:123-167.
- Etchevers, B., J.D. 1999. Técnicas de diagnóstico útiles en la medición de la fertilidad del suelo y el estado nutricional de los cultivos. *Terra Latinoamericana.* 17(3): 209-219.
- Fageria, N. K. 2009. The use of nutrients in crop plants. CRC Press. New York. 430 p.
- Fageria, N. K. and H. R. Gheyi. 1999. *Efficient crop production.* Campina Grande, Brazil: Federal University of Paraiba.
- Fageria, N. K. and V. C. Baligar. 2003. Fertility management of tropical acid soils for sustainable crop production. In: *Handbook of soil acidity*, Z. Rengel, (Ed)., 359–385. New York: Marcel Dekker.
- Follett, R. H., L. S. Murphy, and R. L. Donahue. 1981. *Fertilizers and soil amendments.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Fonseca, A. E. 2006. Producción de tomate en invernadero. In: Cuarto Simposio Internacional de Producción de cultivos en Invernadero. E Olivares S (ed). UANL. Facultad de Agronomía. Monterrey, N. L. México. Pp.1-8.
- Fritzsche, R., H. Wolfgang, E. Reiss and S. Theile. 1980. Untersuchungen zu den Ursachen sortenbedingter Befallsunterschiede von Apfelbäumen mit *Oligonychus ulmi* Koch. *Arch. Phytopathol. Pflanzenschutz.* 16: 193-198.
- García, N. C. B. 2007. Transmisión de fitoplasmas por *Bactericera cockerelli* Sulc a plantas de chile, papa y tomate. Tesis Doctoral en Ciencias, Investigación y de Estudios Avanzados, Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR, Unidad de Biotecnología e Ingeniería Genética de Plantas. Culiacán Sinaloa, México. Pp.111.
- Garzón-Tiznado, J. A. F. A. Becerra, A. Marín, A. C. Mejía, y M. K. F. Byerly. 1992. Manejo integrado de la enfermedad “permanente del tomate” (*Lycopersicon lycopersicum* Karst ex Fawll Mill.) en el Bajío. Pp. 116-129, In Urías, C., R. Rodríguez, y T. Alejandro (Eds.).

Áfidos como vectores de virus en México, Volumen 1. Colegio de Postgraduados, Texcoco, México.

- Garzón-Tiznado, J. A. Garzón-Ceballos J. A., Velarde-Félix S., Marín-Jarillo A., y OCárdenas-Valenzuela. G. 2005. Ensayos de transmisión del fitoplasma asociado al "Permanente del tomate" por el psílido *Bactericera cockerelli* Sulc., en México. *Entomología Mexicana*. (4): 672-675.
- Garzón-Tiznado, J. A. M. Bujanos R. Avilés M. C. G. Byerly M. K. F. Parga T. V. C. Martínez J. L. & Marín J. A. 2004. *Bactericera (Paratrioza) cockerelli* Sulc, transmisor de toxinas y vectores de fitoplasma. In: Memoria del curso "Manejo de plagas en cultivo de tomate, chile y pepino". Sinaloa, México. Pp. 80-94.
- Garzón-Tiznado, J. A. Cárdenas-Valenzuela O. G., Bujanos-Muñiz R., Marín-Jarillo A., Becerra-Flora A., Velarde-Félix S., Reyes-Moreno C., González-Chavira M. & Martínez-Carrillo J. L. 2009. Asociación de Hemiptera: Triozidae con la enfermedad "Permanente del tomate" en México. *Agricultura Técnica en México*. 1:58-69.
- Garzón-Tiznado, J. A. 1984. Enfermedad del "Permanente" del jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en Celaya, Guanajuato. Pp. 138. In: XI Congreso Nacional de Fitopatología. San Luis Potosí.
- Garzón-Tiznado, J. A. 2002. El "pulgón saltador" o la paratrioza, una amenaza para la horticultura de Sinaloa. Pp. 9-12. In: G. M Avilés., J. B. Galvéz R., y J. A. Garzón (Eds.). Memoria del Taller sobre *Paratrioza cockerelli* Sulc, como plaga y vector de fitoplasmas en hortalizas. 25-26 de julio Campo Experimental de Culiacán - INIFAP. Culiacán, Sinaloa, Mexico.
- Garzón-Tiznado J. A. 2003. El pulgón saltador o la Paratrioza, una amenaza para la horticultura de Sinaloa. Pp. 79-89. In. Memoria del taller sobre *Paratrioza cockerelli* Sulc. como plaga y vector de fitoplasmas en hortalizas. Culiacán, Sinaloa, México.
- Gao, P. Pi-Ming Z. Wang J. Hai-Yun W. Xiao-Min W. Gui-Xian X. 2007. Identification of genes prefer: A possible role of calcium signaling in cotton fiber elongation. *Plant Science*. 173: 61-69.
- Gharalari, A. H. Nansen C. Lawson D. S. Gilley J. Munyaneza J. E. And Vaughn K. 2009. Knockdown Mortality, Repellency, and Residual Effects of Insecticides for Control of

- Adult *Bactericera cockerelli* (Hemiptera: Psyllidae), *J. Econ. Entomol.* 102 (3): 1032-1038.
- Guédot, C. Horton R. D., and Landolt J. P. 2012. Age at reproductive maturity and effect of age and time of day on sex attraction in the potato psyllid *Bactericera cockerelli*. *Insect Science*.19: 585-594.
- Glick, P. A. 1939. The distribution of insects, spiders, and mites in the air. *USDA Technical Bulletin*. 673: 150.
- Hagen, A. F. Anderson F. N. 1967. Nutrient imbalance and leaf pubescence in corn as factors influencing leaf injury by the adult western corn rootworm. *Journal of Economic Entomology*. 60:1071-77.
- Hansen, A. K., J. T. Trumble, R. Stouthamer, and T. D. Paine. 2008. A new Huanglongbing (HLB) species, *Candidatus Liberibacter psyllaourous*, found to infect tomato and potato, is vectored by the psyllid *Bactericera cockerelli* (Sulc). *Appl. Environ. Microbiol.* 74: 5862-5865.
- Hodkinson, I. D. 1983. The psyllids (Homoptera, Psylloidea) of the Austro-Oriental, Pacific and Hawaiian oogeographical realms an annotated check list. *J Nat Hist.* 17: 341–377.
- Hodkinson, I. D. 2009. Life cycle variation and adaptation in jumping plant lice (Insecta: Hemiptera: Psylloidea): a global synthesis. *J. Nat. Hist.* 43: 65-179.
- Hodkinson, I. D. Bird J. M. 2006. Facultative parthenogenesis in *Cacopsylla myrtilli* (Wagner) (Hemiptera: Psylloidea) in northern Sweden. *Entomol Tidskrift.* 127:157–160.
- Hodkinson, I. D. Jensen T. S, Maclean S. F. J. 1979. The distribution, abundance and host plant relationships of *Salix* feeding psyllids (Homoptera: Psylloidea) in Arctic Alaska. *Ecol Entomol.* 4:119–132.
- Hogendorp, K. B. Cloyd A. R. Swiader M. J. 2006. Effect of Nitrogen Fertility on Reproduction and Development of Citrus Mealybug, *Planococcus citri* Risso (Homoptera: Pseudococcidae), Feeding on Two Colors of *Coleus*, *Solenostemon scutellarioides* L. Codd. *Environmental Entomology.* 35 (2): 201-211.
- Huber D. M. 1997. Manejo de la nutrición para el combate de patógenos de plantas. *Agronomía costarricense.* 21(1): 99-102.

- Huber, D. M. 1980. The role of mineral nutrition in defense. *In* 'Plant Disease' Vol. V (J. G. Harsfall and E. B. Cowling, eds.), pp. 381-406. Academic Press, New York.
- Huber, D. M. and I. A. Thompson. 2007. Nitrogen and plant disease. *In: Mineral nutrition and plant disease*, L. E. Datnoff, W. H. Elmer, and D. M. Huber, Eds., 31–44. St. Paul, MN: The American Phytopathological Society.
- Huber, D. M. and Wilhelm, N. S. 1988. The role of manganese in resistance to plant diseases. *In* 'Manganese in Soils and Plants' (R. D. Graham, R. J. Hannan, N. C. Uren, eds.), pp. 155-173. Kluwer Academic, Dordrecht.
- Iheagwam, E. U. 1981. The relationship between weight of insect, age, hardness and nitrogen content of cabbage leaves and fecundity of the cabbage whitefly, *Aleyrodes brassicae* Wlk. (Homoptera, Aleyrodidae). *Zeitschrift fur Angewandte Entomologie*. 91: 349-354.
- Jesiotr, L. J. Z.W. Suski, and T. Badowska-Czubik. 1979. Food quality influences on a spider mite population. *In: J.G. Rodriguez (Editor), Recent Advances in Acarology, Vol. I. Academic Press, New York. Pp.189-196.*
- Jones, F. G. W. 1976. Pests, resistance, and fertilizers. *In: Fertilizer use and plant health. Proceedings of the Twelfth Colloquium of the International Potash Institute, Bern, Switzerland. Proceedings. p. 121-129.*
- K. Zanic, K. Dumicic G. Skaljic M. Goreta B. S. Urli B. 2011. The effects of nitrogen rate and the ratio of $\text{NO}_3:\text{NH}_4$ on *Bemisia tabaci* populations in hydroponic tomato crops. *Crop Protection*. 30: 228-233.
- Kiraly, Z. (1964). Effect of nitrogen fertilization on phenol metabolism and stem rust susceptibility of wheat. *Phytopathol. Z.* 51: 252-261.
- Klimaszewski, S. M. 1993. The structure of hind wings in Psyllodea (Homoptera) and its possible significance in recognizing the relationships within this suborder, *Acta biologica Silesiana, Katowice*. 22: 57-68.
- Klostermeyer, E. C. 1950. Effect of soil fertility on corn earworm damage. *Journal of Economic Entomology*. 43: 427-429.
- Knowlton, G. and Thomas W. L. 1934. Host plants of the potato psyllid, *Journal of Economic Entomology*. 27: 547.

- Knowlton, G. F. 1933. Length of adult life of *Paratrioza cockerelli* (Sulc). *Journal of Economic Entomology*. 26: 730.
- Knowlton, G. F. and Janes M. J. 1931. Studies on the biology of *Paratrioza cockerelli* (Sulc). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 24(2): 283-292.
- Kramer, J.P. and T. Kozlowski. 1979. *Physiology of Wood Plants*. Academic Press. New York. 811 p.
- Krebs, C. E. 1978. *Ecology. The experimental analysis of the distribution and abundance*. Second Edition. *Harper & Row Publishers*. Pp. 678.
- Lázaro, D. M. O. 2010. Fertilización NPK en árboles de *Pinus patula* Schl. et Cham. Tesis. Pp. 9-13.
- Lehman, S. S. R. 1930. Some observations on the Life History of the Tomato Psyllid (*Paratrioza Cockerelli* Sulc.) (Homoptera), *Journal of the New York Entomological Society*. 38 (3): 307-312.
- Letourneau, D. K. 1988. Soil management and pest control: a critical appraisal of the concepts. *In* Global perspectives on agroecology and sustainable agricultural systems. International Science Conference of IFOAM (6, Santa Cruz, CA, US). Proceedings. Pp. 581-587.
- Leyva-López, N. E., J. C. Ochoa-Sánchez, D. S. Leal-Klevezas, and J. P. Martínez-Soriano. 2002. Multiple phytoplasmas associated with potato diseases in Mexico. *Can. J. Microbiol.* 48: 1062-1068.
- Li, F. 1994. *Eubactericera* gen. n. and three new species from China, *Journal of Laiyang Agricultural College*. 11: 11-20.
- Liefting, L. W., Z. C. Perez-Egusquiza, G. R. G. Clover, and J. A. D. Anderson. 2008. A new „*Candidatus Liberibacter*“ species in *Solanum tuberosum* in New Zealand. *Plant Dis.* 92: 1474.
- Lightfoot, D.C. and W.G. Whitford. 1987. Variation in insect densities on desert creosotebush: is nitrogen a factor? *Ecology* 68(3): 547-557.
- List, G. M. 1939. The effect of temperature upon egg deposition, egg hatch and nymphal development of *Paratrioza cockerelli* (Sulc). *Journal of Economic Entomology*. 32:30-36.

- List, G. M. 1939. The potato and tomato psyllid and its control on tomatoes. *Colo. Agric. Exp. Stn. Bull.* 454: 33.
- Liu, D. J. L. and Trumble. T. J. 2006a. Differential responses to feeding by the tomato/potato psyllid between two tomato cultivars and their implications in establishment of injury levels and potential of damaged plant recovery. *Insect Science.* 13: 195-204.
- Liu D. J. L. and Trumble T. J. 2006c. Ovipositional preferences, damage thresholds, and detection of the tomato–potato psyllid *Bactericera cockerelli* (Homoptera: Psyllidae) on selected tomato accessions. *Bulletin of Entomological.* 96: 197–204.
- Liu, D. J. L. and Trumble J. T. 2005. Interactions of plant resistance and insecticides on the development and survival of *Bactericera cockerelli* [Sulc] (Homoptera: Psyllidae). *Crop Protection.* 30 (14) 24: 111-117.
- Liu, D. J. L. and Trumble J. T. 2004. Tomato psyllid behavioral responses to tomato plant lines and interactions of plant lines with insecticides. *Journal of Economic Entomology.* 97 (3): 1078-1085.
- Liu, D. J. L. and Trumble J. T. & Stouthamer R. 2006b. Molecular characterization indicates recent introductions of potato psyllid (*Bactericera cockerelli*) into western North America are genetically different from eastern populations. *Entomologia Experimentalis et Applicata.* 118: 177-183.
- Liu, D. J. L. and Trumble J. T. 2007. Comparative fitness of invasive and native populations of the potato psyllid (*Bactericera cockerelli*). *Entomol. Exp. Appl.* 123: 35-42.
- Macías, M. A. 2003. Enclaves agrícolas modernos; el caso del jitomate mexicano en los estados internacionales. *Región y Sociedad.* 15 (26): 104-145.
- Marschner, H. 1992. Mineral nutrition of Higher Plants. Academic Press. Inc. San Diego. Pp. 674.
- Martínez, M. L., V. V. A. Velasco, L. J. Ruiz, R. J. Enríquez-del Valle, Á. G. V. Campos, L. M. L. Montaña. 2013. Efecto del nitrato de calcio y sustratos en el rendimiento del tomate. *Revista mexicana de ciencias agrícolas.* 6: 1175-1184.
- Matsuyama, N. and Dimond, A. E. 1973. Effect of nitrogenous fertilizer on biochemical processes that could affect lesion size of rice blast. *Phytopathology.* 63: 1202-1203.

- Mattson, W. J., Jr. 1980. Herbivory in relation to plant nitrogen. *Annual Review of Ecology and Systematics* 11: 119-161.
- Méndez-Gallegos, S. de J., Vera-Graziano J., Bravo-Mojica H., López-Collado J. 1993. Tasas de supervivencia y reproducción de la “Grana-Cochinilla” *Dactylopius coccus* (Homoptera: Dactylopiidae) a diferentes temperaturas. *Agrociencias*. 4(1):16-17.
- Mengel, K. and E. Kirkby. 2001. Principles of plant nutrition. 5th Ed. Kluwer Academic Publishers. Netherlands. Pp.849.
- Meyer, A. G. and Root B. R. 1993. Effects of herbivorous insects and soil fertility on reproduction of goldenrod. *The Ecological Society of America*. 74 (4): 1117-1128.
- Mittler, T.E. 1953. Amino-acids in phloem sap and their excretion by aphids. *Nature, London* 172, 207.
- Mittler, T.E. 1958a. Studies on the feeding and nutrition of *Tuberolachnus salignus* (Gmelin) (Homoptera, Aphididae). II the nitrogen and sugar composition of ingested phloem sap and excreted honeydew. *Journal of Experimental Biology* 35: 74-84.
- Mittler, T.E. 1958b. The excretion of honeydew by *Tuberolachnus salignus* (Gmelin) (Homoptera, Aphididae). *Proceedings of the Royal Entomological Society of London (A)*. 33: 49-55.
- Mittler, T.E. 1958c. Studies of the feeding and nutrition of *Tuberolachnus salignus* (Gmelin) (Homoptera, Aphididae). III the nitrogen economy. *Journal of Experimental Biology* 35: 626-638.
- Moore, K. M. 1983. New species and records of *Glycaspis* Taylor (Homoptera, Spondyliaspidae) with phyletic groupings. *J Aust Entomol Soc*. 22: 177–184.
- Morales, P. Cermeli M. 2001. Evaluación de la preferencia de la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae) en cinco cultivos agrícolas. *Sociedad Venezolana de Entomología. Boletín de Entomología Venezolana*. 16(2): 73-78.
- Muchovej, R. M. C. and Muchovej, J. J. (1982). Calcium suppression of *Sclerotium* induced twin stem abnormality of soybean. *Soil Sci*. 134:181-184.
- Munyanza, J. E., J. M. Crosslin, and J. E. Upton. 2007. Association of *Bactericera cockerelli* (Homoptera: Psyllidae) with "Zebra chip," a new potato disease in southwestern United States and Mexico. *J. Econ. Entomol*. 100: 656-663.

- Myers, J.H. and B.J. Post. 1981. Plant nitrogen and fluctuations of insect populations: A test with cinnabar moth-tansy ragwort system. *Oecologia*. 48(2): 151-156.
- Nevo, E. and M. Coll. 2001. Effect of nitrogen fertilization on *Aphis gossypii* (Homoptera: Aphididae): variation in size, color, and reproduction. *Journal of Economic Entomology*. 94(1): 27-32.
- Nommik, H. and K. Vahtras. 1982. Retention and fixation of ammonium and ammonia in soils. In: *Nitrogen in agricultural soils*, F. J. Stevenson, Ed., 123–171. Madison, WI: ASA, CSSA, and SSSA.
- Nuño, M. R. Ponce M. F. J. Hernández Z. C. Machain S. M. G. 2007. Manual de producción de tomate rojo bajo condiciones de invernadero para el valle de Mexicali, Baja California. *Fundación Produce. Gobierno del Estado*. 1: 3-4.
- Ortega-Arenas, D. L. Miranda-Aragón A. D. and Sandoval-Villa M. 2006. Whitefly *Trialeurodes vaporariorum* (West.) eggs and nymphs density on *Gerbera jamesonii* H. bolus under different nitrogenous fertilizer regimes. *Agrociencia*. 40: 363-371.
- Pack, H. J. 1930. Potato psyllid. *Utah Agric. Expt. Stn. Bull.* (216): 21.
- Painter, R. H. 1951. Insect resistance in crop plants. Lawrence, KS, University of Kansas Press. Pp. 123-165.
- Papp, R. P. and J. B. Johnson. 1979. Origins of psyllid fallout in the Central Sierra Nevada of California (Homoptera). *Pan-Pacific Entomologist*. 55:95-98.
- Pavlista, A. D. 2002. Potato (tomato) psyllids. *Nebraska Potato Eyes* 14: 1-4.
- Pearl, R. 1928. *The rate of living*. Knopf, New York.
- Pérez, G. M., F. Márquez y A. Peña-Lomelí. 1997. *Mejoramiento Genético de Hortalizas*. Universidad Autónoma Chapingo.
- Phelan, P.L., Mason, J.F., Stinner, B.R., 1995. Soil fertility management and host preference by European corn borer, *Ostrinia nubilalis*, on *Zea mays*: a comparison of organic and conventional chemical farming. *Agric. Ecosyst. And Environ.* 56: 1–8.
- Pletsch, D. J. 1947. The potato psyllid *Paratrioza cockerelli* (Sulc), its biology and control. *Montana Agricultural Experimental Station Bulletin*. (446): 1-95.
- Poole, R. W. 1974. *An introduction to quantitative ecology*. McGraw-Hill Book Company. New York.
- Price, P. W. 1997. *Insect Ecology*, 3ed. Edition. John Wiley & Sons. Cap. 5.

- Reis E. M. Cook R. J. Mc Neal B. L. 1982. Effect of mineral nutrition on take-all of wheat. *Phytopathology*. 72: 224-229.
- Resh, H. M. 2004. Cultivos Hidropónicos. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España (3ª ed.) Pp.369.
- Richards, B. L. 1928. A new and destructive disease of the potato in Utah and its relation to the potato psylla. *Phytopathology*. 18: 140-141.
- Rivera, R. P. 1990. Efectos de tres variedades de *Brassica oleracea* (L.) sobre la mortalidad y la reproducción del pulgón de la col *Brevicoryne brassicae* (L.). Tesis de Licenciatura. Chapingo, México. Pp. 27-28.
- Robinson, P. W. and Hodges, C. F. (1981). Nitrogen-induced changes in the sugars and amino acids of sequentially senescing leaves of *Poa pratensis* and pathogenesis by *Drechslera sorokiniana*. *Phytopathol. Z.* 101, 348-361.
- Rodríguez, D. N. Cano R. P. Figueroa V. U. Palomo G. A. Favela C. E. Álvarez R. P de V. Márquez H. C. Moreno R. A. 2008. Producción de tomate en invernadero con humus de lombriz como sustrato. *Fitotecnia Mexicana*. 31 (3): 265-272.
- Rojas, R. P. Leyva-Rodríguez E. Lomeli-Flores J. R. 2010. Biología de *Tamarixia triozae* (Burks) (Hymenoptera: eulophidae) parasitoide de *Bactericera cockerelli* (Sulc) (Hemiptera: triozidae). Tesis Maestría. Colegio de Postgraduados, Montecillo, México. Intitución de enseñanza e investigación en ciencias agricoloas. Pp. 1-48.
- Rubio, C. A. O. Almeyda L. H. I. Ireta M. J. Sánchez S. A. J. Fernández S. R. Borbón S. T. J. Díaz H. C. Garzón T. A. J. Rocha R. R. Cadena H. A. M. 2006. Distribution of potato purple top and *Bactericera cockerelli* Sulc. in the main potato production zones in Mexico., *Agricultura Técnica en México*. 32 (2): 201-211.
- Salas-Marina, M. A., A. Flores-Olivas, A. Sánchez-Arizpe, O. García-Martínez, I. H. Almeida-León, and J. A. Garzón-Tiznado. 2006. Eficiencia de insectos vectores en la transmission de fitoplasmas de la punta morada de la papa. Memoria de XXII Congreso de la Asociacion Latinoamericana de la Papa, 30 Julio–4 Agosto O-1. ALAP. Toluca, Mexico.
- Sánchez-del Castillo, F. Moreno-Pérez E. del C. Cruz-Arellanes E. L. 2009. Producción de jitomate hidropónico bajo invernadero en un sistema de dosel en forma de escalera. *Chapingo Serie Horticultura*. 15 (1): 67-73.

- Santos-Cervantes, M. E., J. A. Chávez-Medina, J. A. Fierro-Coronado, R. D. Ruelas-Ayala, M. A. Barreras-Soto, J. Méndez-Lozano & N. E. Leyva-López. 2007. First report of Candidatus “*Phytoplasma asteris*” infecting tomatillo (*Physalis ixocarpa*) in Sinaloa, México. *Plant Pathology*. 56:721.
- Scott, W. M.; Gratton C. Wolkowski R. P. Hogg D. B. Wedberg J. L. 2005. Effect of soil potassium availability soybean aphids (Hemiptera: Aphididae) population dynamics and soybean yield. *Journal of Economic Entomology*. 98 (1):113-120.
- Scriber, J. M. 1984. Nitrogen nutrition of plants and insect invasion *In* Hauck, RD. ed. Nitrogen in crop production. Madison, WI, US, *American Society of Agronomy*. Pp. 134-142.
- Servín, R., A. Tejas & A. Cota. 2008. Primer Reporte de *Bactericera cockerelli* Sulc, en Plantaciones Hortícolas de Baja California Sur, México. *Southwestern Entomologist*. 3:239-241.
- Severin, H.H.P. 1940. Potato naturally infected with California Aster Yellow. *Phytopathology*. 30:1049-1051.
- SIAP. 2012. Producción agrícola por cultivo y por estado. México (En línea). Disponible en <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/> (Fecha de consulta 15 de mayo 2014).
- Slansky, F. 1990. Insect nutritional ecology as a basis for studying host plant resistance. *Florida Entomologist*. 73: 354-378.
- Slansky, F. Rodriguez J. G. 1987. Nutritional ecology of insects, mites, spiders and related invertebrates. *New York, US, Wiley*. Pp. 204-209.
- Steiner, A. A. 1961. A universal method for preparing nutrient solutions of a certain desired composition. *Plant Soil*. 15: 134-154.
- Stevenson, F. J. 1982. Origin and distribution of nitrogen in soil. In: *Nitrogen in agricultural soils*, F. J. Stevenson, Ed., 1–42. Madison, WI: ASA, CSSA, and SSSA.
- Sulc, K. 1909. *Trioxa cockerelli* n. sp. A novelty from North America, being also of economic importance. *Acta Soc. Entomol. Bohem.* 6: 102-108.
- Suski, Z.W. and T. Badowska. 1975. Effect of the host plant nutrition on the population of the two spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch (Acarina, Tetranychidae). *Polish Journal of Ecology*. 23: 185-209.

- Thurman, L. G., K. D. Ritchy, and G. C. Naderman, Jr. 1980. Nitrogen fertilization on an Oxisol of the cerrado of Brazil. *Agron. J.* 72: 261–265.
- Tuthill, L. D. 1943. The psyllids of America north of Mexico (Psyllidae: Homoptera), *Iowa State College Journal of Science.* 17: 443-660.
- Van Emden, H. F. 1966. Studies on the relations of insect and host plant. III. A comparison of the reproduction of *Brevicoryne brassicae* and *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae) on brussels sprout plants supplied with different rates of nitrogen and potassium. *Entomologia Experimentalis et Applicata.* 9: 444-460.
- Vargas-Madríz, H. Bautista-Martínez N. Vera-Graziano J. García-Gutiérrez C. and Chavarín-Palacio C. 2011. Life and Fertility Table of *Bactericera cockerelli* (Sulc) on Two Varieties of Tomato in a Greenhouse. *Southwestern entomologist.* 36 (4): 413-422.
- Vega-Gutierrez, T. M. Rodríguez-Maciél. C. J. Díaz-Gómez. O. Bujanos-Muñiz. R., Mota-Sánchez. D. Martínez-Carrillo. J. L. Lagunes-Tejeda. A. & Garzón-Tiznado. A. J. 2008. Susceptibility to insecticides in two Mexican populations of tomato-potato psyllid, *Bactericera cockerelli* (sulc.) (Hemiptero: Triozidae). *Agrociencia.* 42 (4): 463.
- Velázquez, V. R., E. González, C. A. García, F. Esquivel, & M. M. Medina. 2005. Avances de investigación sobre *Bactericera cockerelli* Sulc., en Aguascalientes. Pp. 130-135. *In* Proceedings, Second World Pepper Convention.
- Vera, C. J. 1989. Temas selectos sobre ecología de poblaciones de insectos. 2da. Edición. UACH. Dpto. de Parasitología Agrícola. Pp. 184.
- Vera, G. J. Manuel P. V., López C. J., Reyna R. R., 2002., Ecología de poblaciones de insectos., 2da. Edición. Colegio de Postgraduados Campus Montecillo. ISBN-968-839-369-X. Pp. 27-42.
- Vera, G. J., y R. D. Sotres. 1991. Prueba de traslapo de intervalos para comparar tasas instantáneas de desarrollo poblacional. *Agrociencia, Serie Protección Vegetal.* 2: 7-13.
- Wallis, R. L. 1946. Seasonal occurrence of the potato psyllid in the North Platte Valley. *Journal of Economic Entomology* 39:689-694.
- Wallis, R. L. 1951. Potato psyllid selection of host plants. *J. Econ. Entomol.* 44: 815-817.
- Wallis, R. L. 1955. Ecological studies on the potato psyllid as a pest of potatoes. *USDA Tech. Bull.* 6 (1107): 25.

- Wallis, R.L. 1948. Time of planting potatoes as a factor in prevention of potato psyllid attack. *Journal of Economic Entomology*. 1:4-5.
- Wermelinger, B., J.J. Oertli and V. Delucchi. 1985. Effect of host plant nitrogen fertilization on the biology of the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 38(1): 23-28.
- White, T. C. R. 1978. The importance of a relative shortage of food in animal ecology. *Oecologia* (Berlin). 33:71-86.
- Wilkinson, S. R. Grunes D. L. Sumner M. E. 2000. Nutrient interactions in soil and plant nutrition. *In: Handbook of Soil Science*, M. E. Sumner, Ed., 89-112. Boca Raton, FL. CRC Press.
- Wilson, L. J. 1994. Plant-quality effect on life-history parameters of the twospotted spider mite (Acari: Tetranychidae), on cotton. *Journal of Economic Entomology*. 87: 1665-1673.
- Yang, Xiang-Bing and Liu Tong-Xian. 2009. Life history and life tables of *Bactericera cockerelli* (Homoptera: Psyllidae) on eggplant and bell pepper. *Environmental Entomology*. 38 (6): 1661-1667.
- Yang, Xiang-Bing, Zhang Yong-Mei, Lei Hua, and Liu Tong-Xian. 2010. Life History and Life Tables of *Bactericera cockerelli* (Hemiptera: Psyllidae) on Potato Under Laboratory and Field Conditions in the Lower Rio Grande Valley of Texas. *Journal of Economic Entomology*. 103 (5):1729-1734.
- Yen, A. L. 2002. Short-range endemism and Australian Psylloidea (Insecta : Hemiptera) in the genera *Glycaspis* and *Acizzia* (Psyllidae). *Invertebrate Systematics*. 16: 631-636.

12. Anexos

Apéndices de Febrero-Mayo 2012

Anexo 1. Fases biológicas de *Bactericera cockerelli* (Sulc), alimentado con la variedad “7705” tratamiento (100%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

		(Días X)				
	Huevos	0	200			
		1	200			
		2	200			
		3	200			
		4	200			
		5	192	8		
		6	179	21		
		7	164	36		
		8	117	83		
		9	92	108		
		10	76	109	15	
		11	33	139	28	
		12	23	121	53	
		13	11	104	82	
		14	4	89	86	11
		15		70	76	41
		16		57	69	59
		17		44	73	66
		18		26	70	65
		19		11	56	75
		20		5	54	67
		21		1	43	64
		22			33	58
		23			23	47
		24			16	39
		25			8	32
		26			3	24
		27				19
		28				55
		29				39
		30				9
		31				29
		32				3
		33				21
		34				15
		35				9
		36				6
		37				62
		38				3
		39				59
		40				1
		41				50
		42				38
		43				32
		44				26
		45				17
		46				11
		47				7
		48				3
		49				2
		50				1
		51				
		52				
		53				
		54				
		55				
		56				
		57				
		58				
		59				
		60				
		61				
		62				
		63				
		64				
		65				
		66				
		67				
		68				
		69				
		70				
		71				
		72				
		73				
		74				
		75				
		76				

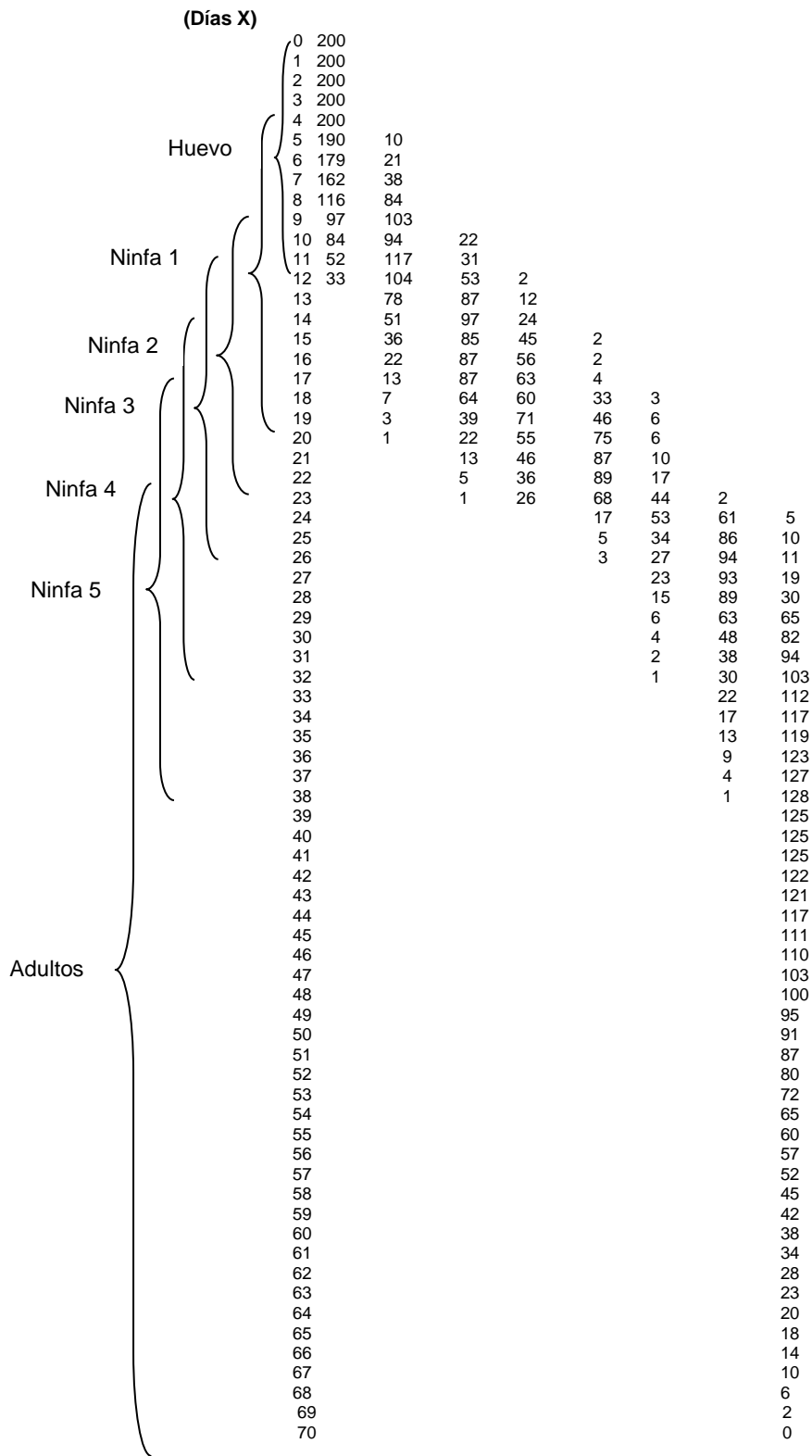
Anexo 2. Fases biológicas de *Bactericera cockerelli* (Sulc), alimentado con la variedad “7705” tratamiento (N al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

		(Días X)				
		0	200			
		1	200			
		2	200			
		3	200			
		4	200			
		5	200			
		6	197	3		
		7	185	15		
		8	178	22		
		9	170	30		
	Huevos	10	153	45	2	
		11	88	104	8	
		12	62	114	24	
	Ninfa 1	13	51	103	45	1
		14	22	111	49	1
		15	14	105	57	6
		16	4	87	63	22
	Ninfa 2	17		67	77	28
		18		50	68	46
		19		37	53	57
		20		26	43	66
	Ninfa 3	21		16	31	52
		22		7	27	44
		23		4	21	33
		24			16	26
	Ninfa 4	25			11	22
		26			7	17
		27			2	13
		28				10
	Ninfa 5	29				6
		30				4
		31				2
		32				1
		33				
		34				
		35				
		36				
		37				
		38				
		39				
		40				
		41				
		42				
		43				
		44				
		45				
	Adultos	46				
		47				
		48				
		49				
		50				
		51				
		52				
		53				
		54				
		55				
		56				
		57				
		58				
		59				
		60				
		61				
		62				
		63				
		64				
		65				
		66				
		67				
		68				
		69				
		70				

Anexo 3. Fases biológicas de *Bactericera cockerelli* (Sulc), alimentado con la variedad “7705” tratamiento (K al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

		(Días X)							
		0	200						
		1	200						
		2	200						
		3	200						
		4	200						
	Huevos	5	195	5					
		6	181	19					
		7	171	29					
		8	153	47					
		9	87	113					
	Ninfa 1	10	75	125					
		11	57	114	29				
		12	26	132	42				
		13	10	112	64				
		14	4	92	86				
	Ninfa 2	15	70	89	15				
		16	54	68	48				
		17	40	65	65				
		18	27	67	73				
	Ninfa 3	19	11	52	63	36			
		20	3	32	74	49			
		21	1	20	60	71			
		22		13	50	83			
	Ninfa 4	23		4	41	93	1		
		24		1	28	87	19		
		25			18	68	46		
		26			9	49	74		
		27			5	40	87		
	Ninfa 5	28		1	31	93	7		
		29				24	93	15	
		30				16	95	21	
		31				10	96	26	
		32				7	68	57	
		33				3	54	75	
		34					48	84	
		35					42	90	
		36					34	98	
		37					24	108	
	Adultos	38				17	115		
		39					13	119	
		40					9	123	
		41					3	129	
		42						131	
		43						131	
		44						130	
		45						127	
		46						124	
		47						120	
		48						115	
		49						110	
		50						108	
		51						103	
		52						98	
		53						96	
		54						90	
		55						90	
	56						86		
	57						82		
	58						77		
	59						70		
	60						63		
	61						59		
	62						52		
	63						45		
	64						37		
	65						32		
	66						23		
	67						18		
	68						14		
	69						10		
	70						6		
	71						3		
	72						1		
	73						1		
	74						0		

Anexo 4. Fases biológicas de *Bactericera cockerelli* (Sulc), alimentado con la variedad “7705” tratamiento (Ca al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).



Anexo 5. Desarrollo de Tabla de vida de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (100%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

X	nx	dx	qx	Lx	Tx	ex	lx
0	200	0	0.00	200	10647	53.24	1
1	200	0	0.00	200	10447	52.24	1
2	200	0	0.00	200	10247	51.24	1
3	200	0	0.00	200	10047	50.24	1
4	200	0	0.00	200	9847	49.24	1
5	200	0	0.00	200	9647	48.24	1
6	200	0	0.00	200	9447	47.24	1
7	200	0	0.00	200	9247	46.24	1
8	200	0	0.00	200	9047	45.24	1
9	200	0	0.00	200	8847	44.24	1
10	200	3	0.02	198.5	8647	43.24	1
11	197	0	0.00	197	8448.5	42.89	0.99
12	197	7	0.04	193.5	8251.5	41.89	0.99
13	190	3	0.02	188.5	8058	42.41	0.95
14	187	2	0.01	186	7869.5	42.08	0.94
15	185	2	0.01	184	7683.5	41.53	0.93
16	183	3	0.02	181.5	7499.5	40.98	0.92
17	180	0	0.00	180	7318	40.66	0.90
18	180	1	0.01	179.5	7138	39.66	0.90
19	179	2	0.01	178	6958.5	38.87	0.90
20	177	1	0.01	176.5	6780.5	38.31	0.89
21	176	1	0.01	175.5	6604	37.52	0.88
22	175	2	0.01	174	6428.5	36.73	0.88
23	173	0	0.00	173	6254.5	36.15	0.87
24	173	0	0.00	173	6081.5	35.15	0.87
25	173	1	0.01	172.5	5908.5	34.15	0.87
26	172	0	0.00	172	5736	33.35	0.86
27	172	1	0.01	171.5	5564	32.35	0.86
28	171	0	0.00	171	5392.5	31.54	0.86
29	171	0	0.00	171	5221.5	30.54	0.86
30	171	0	0.00	171	5050.5	29.54	0.86
31	171	0	0.00	171	4879.5	28.54	0.86
32	171	0	0.00	171	4708.5	27.54	0.86
33	171	0	0.00	171	4537.5	26.54	0.86
34	171	0	0.00	171	4366.5	25.54	0.86
35	171	0	0.00	171	4195.5	24.54	0.86
36	171	0	0.00	171	4024.5	23.54	0.86
37	171	0	0.00	171	3853.5	22.54	0.86
38	171	0	0.00	171	3682.5	21.54	0.86
39	171	0	0.00	171	3511.5	20.54	0.86
40	171	0	0.00	171	3340.5	19.54	0.86
41	171	0	0.00	171	3169.5	18.54	0.86
42	171	2	0.01	170	2998.5	17.54	0.86
43	169	0	0.00	169	2828.5	16.74	0.85
44	169	1	0.01	168.5	2659.5	15.74	0.85
45	168	6	0.04	165	2491	14.83	0.84
46	162	4	0.02	160	2326	14.36	0.81
47	158	5	0.03	155.5	2166	13.71	0.79
48	153	9	0.06	148.5	2010.5	13.14	0.77
49	144	5	0.03	141.5	1862	12.93	0.72
50	139	5	0.04	136.5	1720.5	12.38	0.70
51	134	10	0.07	129	1584	11.82	0.67
52	124	7	0.06	120.5	1455	11.73	0.62
53	117	3	0.03	115.5	1334.5	11.41	0.59
54	114	8	0.07	110	1219	10.69	0.57
55	106	8	0.08	102	1109	10.46	0.53
56	98	3	0.03	96.5	1007	10.28	0.49
57	95	5	0.05	92.5	910.5	9.58	0.48
58	90	6	0.07	87	818	9.09	0.45
59	84	3	0.04	82.5	731	8.70	0.42
60	81	1	0.01	80.5	648.5	8.01	0.41
61	80	6	0.08	77	568	7.10	0.40
62	74	7	0.09	70.5	491	6.64	0.37
63	67	9	0.13	62.5	420.5	6.28	0.34
64	58	0	0.00	58	358	6.17	0.29
65	58	6	0.10	55	300	5.17	0.29
66	52	7	0.13	48.5	245	4.71	0.26
67	45	5	0.11	42.5	196.5	4.37	0.23
68	40	3	0.08	38.5	154	3.85	0.20
69	37	4	0.11	35	115.5	3.12	0.19
70	33	9	0.27	28.5	80.5	2.44	0.17
71	24	7	0.29	20.5	52	2.17	0.12
72	17	4	0.24	15	31.5	1.85	0.09
73	13	6	0.46	10	16.5	1.27	0.07
74	7	4	0.57	5	6.5	0.93	0.04
75	3	3	1.00	1.5	1.5	0.50	0.02

X: Intervalo de edad en unidades de tiempo; **nx:** Número de individuos vivos al inicio del intervalo x a x+1; **dx:** Número de individuos muertos durante el intervalo x a x+1; **qx:** Tasa de mortalidad durante el intervalo x a x+1; **Lx:** Número promedio de individuos vivos durante el intervalo x a x+1; **Tx:** Suma acumulativa de Lx para obtener valores expresados en número de individuos por unidades de tiempo; **ex:** Esperanza media de vida de los individuos de la población al inicio del intervalo x; o bien, unidades de tiempo que le quedan por vivir, en promedio, a cualquier individuo que haya cumplido cierta edad x; **lx:** Tasa (o probabilidad) de supervivencia al inicio del intervalo x.

Anexo 6. Desarrollo de Tabla de vida de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (N al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

X	nx	dx	qx	Lx	Tx	ex	lx
0	200	0	0.00	200	8020	40.10	1
1	200	0	0.00	200	7820	39.10	1
2	200	0	0.00	200	7620	38.10	1
3	200	0	0.00	200	7420	37.10	1
4	200	0	0.00	200	7220	36.10	1
5	200	0	0.00	200	7020	35.10	1
6	200	0	0.00	200	6820	34.10	1
7	200	0	0.00	200	6620	33.10	1
8	200	0	0.00	200	6420	32.10	1
9	200	0	0.00	200	6220	31.10	1
10	200	0	0.00	200	6020	30.10	1
11	200	0	0.00	200	5820	29.10	1
12	200	17	0.09	191.5	5620	28.10	1
13	183	1	0.01	182.5	5428.5	29.66	0.92
14	182	6	0.03	179	5246	28.82	0.91
15	176	4	0.02	174	5067	28.79	0.88
16	172	3	0.02	170.5	4893	28.45	0.86
17	169	6	0.04	166	4722.5	27.94	0.85
18	163	3	0.02	161.5	4556.5	27.95	0.82
19	160	4	0.03	158	4395	27.47	0.80
20	156	5	0.03	153.5	4237	27.16	0.78
21	151	6	0.04	148	4083.5	27.04	0.76
22	145	8	0.06	141	3935.5	27.14	0.73
23	137	3	0.02	135.5	3794.5	27.70	0.69
24	134	6	0.04	131	3659	27.31	0.67
25	128	3	0.02	126.5	3528	27.56	0.64
26	125	4	0.03	123	3401.5	27.21	0.63
27	121	0	0.00	121	3278.5	27.10	0.61
28	121	0	0.00	121	3157.5	26.10	0.61
29	121	0	0.00	121	3036.5	25.10	0.61
30	121	0	0.00	121	2915.5	24.10	0.61
31	121	0	0.00	121	2794.5	23.10	0.61
32	121	0	0.00	121	2673.5	22.10	0.61
33	121	0	0.00	121	2552.5	21.10	0.61
34	121	0	0.00	121	2431.5	20.10	0.61
35	121	1	0.01	120.5	2310.5	19.10	0.61
36	120	0	0.00	120	2190	18.25	0.60
37	120	3	0.03	118.5	2070	17.25	0.60
38	117	0	0.00	117	1951.5	16.68	0.59
39	117	3	0.03	115.5	1834.5	15.68	0.59
40	114	0	0.00	114	1719	15.08	0.57
41	114	2	0.02	113	1605	14.08	0.57
42	112	3	0.03	110.5	1492	13.32	0.56
43	109	7	0.06	105.5	1381.5	12.67	0.55
44	102	3	0.03	100.5	1276	12.51	0.51
45	99	3	0.03	97.5	1175.5	11.87	0.50
46	96	6	0.06	93	1078	11.23	0.48
47	90	5	0.06	87.5	985	10.94	0.45
48	85	3	0.04	83.5	897.5	10.56	0.43
49	82	4	0.05	80	814	9.93	0.41
50	78	0	0.00	78	734	9.41	0.39
51	78	6	0.08	75	656	8.41	0.39
52	72	0	0.00	72	581	8.07	0.36
53	72	3	0.04	70.5	509	7.07	0.36
54	69	6	0.09	66	438.5	6.36	0.35
55	63	3	0.05	61.5	372.5	5.91	0.32
56	60	8	0.13	56	311	5.18	0.30
57	52	5	0.10	49.5	255	4.90	0.26
58	47	8	0.17	43	205.5	4.37	0.24
59	39	5	0.13	36.5	162.5	4.17	0.20
60	34	5	0.15	31.5	126	3.71	0.17
61	29	4	0.14	27	94.5	3.26	0.15
62	25	6	0.24	22	67.5	2.70	0.13
63	19	3	0.16	17.5	45.5	2.39	0.10
64	16	7	0.44	12.5	28	1.75	0.08
65	9	3	0.33	7.5	15.5	1.72	0.05
66	6	2	0.33	5	8	1.33	0.03
67	4	3	0.75	2.5	3	0.75	0.02
68	1	1	1.00	0.5	0.5	0.50	0.01

X: Intervalo de edad en unidades de tiempo; **nx:** Número de individuos vivos al inicio del intervalo x a x+1; **dx:** Número de individuos muertos durante el intervalo x a x+1; **qx:** Tasa de mortalidad durante el intervalo x a x+1; **Lx:** Número promedio de individuos vivos durante el intervalo x a x+1; **Tx:** Suma acumulativa de Lx para obtener valores expresados en número de individuos por unidades de tiempo; **ex:** Esperanza media de vida de los individuos de la población al inicio del intervalo x; o bien, unidades de tiempo que le quedan por vivir, en promedio, a cualquier individuo que haya cumplido cierta edad x; **lx:** Tasa (o probabilidad) de supervivencia al inicio del intervalo x.

Anexo 7. Desarrollo de Tabla de vida de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (K al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

X	nx	dx	qx	Lx	Tx	ex	lx
0	200	0	0.00	200	8737	43.69	1
1	200	0	0.00	200	8537	42.69	1
2	200	0	0.00	200	8337	41.69	1
3	200	0	0.00	200	8137	40.69	1
4	200	0	0.00	200	7937	39.69	1
5	200	0	0.00	200	7737	38.69	1
6	200	0	0.00	200	7537	37.69	1
7	200	0	0.00	200	7337	36.69	1
8	200	0	0.00	200	7137	35.69	1
9	200	0	0.00	200	6937	34.69	1
10	200	0	0.00	200	6737	33.69	1
11	200	14	0.07	193	6537	32.69	1
12	186	4	0.02	184	6344	34.11	0.93
13	182	8	0.04	178	6160	33.85	0.91
14	174	4	0.02	172	5982	34.38	0.87
15	170	0	0.00	170	5810	34.18	0.85
16	170	3	0.02	168.5	5640	33.18	0.85
17	167	5	0.03	164.5	5471.5	32.76	0.84
18	162	4	0.02	160	5307	32.76	0.81
19	158	6	0.04	155	5147	32.58	0.79
20	152	6	0.04	149	4992	32.84	0.76
21	146	7	0.05	142.5	4843	33.17	0.73
22	139	4	0.03	137	4700.5	33.82	0.70
23	135	3	0.02	133.5	4563.5	33.80	0.68
24	132	0	0.00	132	4430	33.56	0.66
25	132	0	0.00	132	4298	32.56	0.66
26	132	0	0.00	132	4166	31.56	0.66
27	132	0	0.00	132	4034	30.56	0.66
28	132	0	0.00	132	3902	29.56	0.66
29	132	0	0.00	132	3770	28.56	0.66
30	132	0	0.00	132	3638	27.56	0.66
31	132	0	0.00	132	3506	26.56	0.66
32	132	0	0.00	132	3374	25.56	0.66
33	132	0	0.00	132	3242	24.56	0.66
34	132	0	0.00	132	3110	23.56	0.66
35	132	0	0.00	132	2978	22.56	0.66
36	132	0	0.00	132	2846	21.56	0.66
37	132	0	0.00	132	2714	20.56	0.66
38	132	0	0.00	132	2582	19.56	0.66
39	132	0	0.00	132	2450	18.56	0.66
40	132	1	0.01	131.5	2318	17.56	0.66
41	131	0	0.00	131	2186.5	16.69	0.66
42	131	1	0.01	130.5	2055.5	15.69	0.66
43	130	3	0.02	128.5	1925	14.81	0.65
44	127	3	0.02	125.5	1796.5	14.15	0.64
45	124	4	0.03	122	1671	13.48	0.62
46	120	5	0.04	117.5	1549	12.91	0.60
47	115	5	0.04	112.5	1431.5	12.45	0.58
48	110	2	0.02	109	1319	11.99	0.55
49	108	5	0.05	105.5	1210	11.20	0.54
50	103	5	0.05	100.5	1104.5	10.72	0.52
51	98	2	0.02	97	1004	10.24	0.49
52	96	6	0.06	93	907	9.45	0.48
53	90	0	0.00	90	814	9.04	0.45
54	90	4	0.04	88	724	8.04	0.45
55	86	4	0.05	84	636	7.40	0.43
56	82	5	0.06	79.5	552	6.73	0.41
57	77	7	0.09	73.5	472.5	6.14	0.39
58	70	7	0.10	66.5	399	5.70	0.35
59	63	4	0.06	61	332.5	5.28	0.32
60	59	7	0.12	55.5	271.5	4.60	0.30
61	52	7	0.13	48.5	216	4.15	0.26
62	45	8	0.18	41	167.5	3.72	0.23
63	37	5	0.14	34.5	126.5	3.42	0.19
64	32	9	0.28	27.5	92	2.88	0.16
65	23	5	0.22	20.5	64.5	2.80	0.12
66	18	4	0.22	16	44	2.44	0.09
67	14	4	0.29	12	28	2.00	0.07
68	10	4	0.40	8	16	1.60	0.05
69	6	3	0.50	4.5	8	1.33	0.03
70	3	2	0.67	2	3.5	1.17	0.02
71	1	0	0.00	1	1.5	1.50	0.01
72	1	1	1.00	0.5	0.5	0.50	0.01

X: Intervalo de edad en unidades de tiempo; **nx:** Número de individuos vivos al inicio del intervalo x a x+1; **dx:** Número de individuos muertos durante el intervalo x a x+1; **qx:** Tasa de mortalidad durante el intervalo x a x+1; **Lx:** Número promedio de individuos vivos durante el intervalo x a x+1; **Tx:** Suma acumulativa de Lx para obtener valores expresados en número de individuos por unidades de tiempo; **ex:** Esperanza media de vida de los individuos de la población al inicio del intervalo x; o bien, unidades de tiempo que le quedan por vivir, en promedio, a cualquier individuo que haya cumplido cierta edad x; **lx:** Tasa (o probabilidad) de supervivencia al inicio del intervalo x.

Anexo 8. Desarrollo de Tabla de vida de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (Ca al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

X	nx	dx	qx	Lx	Tx	ex	lx
0	200	0	0.00	200	8179	40.90	1
1	200	0	0.00	200	7979	39.90	1
2	200	0	0.00	200	7779	38.90	1
3	200	0	0.00	200	7579	37.90	1
4	200	0	0.00	200	7379	36.90	1
5	200	0	0.00	200	7179	35.90	1
6	200	0	0.00	200	6979	34.90	1
7	200	0	0.00	200	6779	33.90	1
8	200	0	0.00	200	6579	32.90	1
9	200	0	0.00	200	6379	31.90	1
10	200	8	0.04	196	6179	30.90	1
11	192	15	0.08	184.5	5983	31.16	0.96
12	177	5	0.03	174.5	5798.5	32.76	0.89
13	172	4	0.02	170	5624	32.70	0.86
14	168	1	0.01	167.5	5454	32.46	0.84
15	167	0	0.00	167	5286.5	31.66	0.84
16	167	0	0.00	167	5119.5	30.66	0.84
17	167	2	0.01	166	4952.5	29.66	0.84
18	165	6	0.04	162	4786.5	29.01	0.83
19	159	3	0.02	157.5	4624.5	29.08	0.80
20	156	9	0.06	151.5	4467	28.63	0.78
21	147	6	0.04	144	4315.5	29.36	0.74
22	141	5	0.04	138.5	4171.5	29.59	0.71
23	136	1	0.01	135.5	4033	29.65	0.68
24	135	0	0.00	135	3897.5	28.87	0.68
25	135	0	0.00	135	3762.5	27.87	0.68
26	135	1	0.01	134.5	3627.5	26.87	0.68
27	134	0	0.00	134	3493	26.07	0.67
28	134	0	0.00	134	3359	25.07	0.67
29	134	0	0.00	134	3225	24.07	0.67
30	134	0	0.00	134	3091	23.07	0.67
31	134	0	0.00	134	2957	22.07	0.67
32	134	0	0.00	134	2823	21.07	0.67
33	134	2	0.01	133	2689	20.07	0.67
34	132	0	0.00	132	2556	19.36	0.66
35	132	1	0.01	131.5	2424	18.36	0.66
36	131	2	0.02	130	2292.5	17.50	0.66
37	129	4	0.03	127	2162.5	16.76	0.65
38	125	0	0.00	125	2035.5	16.28	0.63
39	125	0	0.00	125	1910.5	15.28	0.63
40	125	3	0.02	123.5	1785.5	14.28	0.63
41	122	1	0.01	121.5	1662	13.62	0.61
42	121	4	0.03	119	1540.5	12.73	0.61
43	117	6	0.05	114	1421.5	12.15	0.59
44	111	1	0.01	110.5	1307.5	11.78	0.56
45	110	7	0.06	106.5	1197	10.88	0.55
46	103	3	0.03	101.5	1090.5	10.59	0.52
47	100	5	0.05	97.5	989	9.89	0.50
48	95	4	0.04	93	891.5	9.38	0.48
49	91	4	0.04	89	798.5	8.77	0.46
50	87	7	0.08	83.5	709.5	8.16	0.44
51	80	8	0.10	76	626	7.83	0.40
52	72	7	0.10	68.5	550	7.64	0.36
53	65	5	0.08	62.5	481.5	7.41	0.33
54	60	3	0.05	58.5	419	6.98	0.30
55	57	5	0.09	54.5	360.5	6.32	0.29
56	52	7	0.13	48.5	306	5.88	0.26
57	45	3	0.07	43.5	257.5	5.72	0.23
58	42	4	0.10	40	214	5.10	0.21
59	38	4	0.11	36	174	4.58	0.19
60	34	6	0.18	31	138	4.06	0.17
61	28	5	0.18	25.5	107	3.82	0.14
62	23	3	0.13	21.5	81.5	3.54	0.12
63	20	2	0.10	19	60	3.00	0.10
64	18	4	0.22	16	41	2.28	0.09
65	14	4	0.29	12	25	1.79	0.07
66	10	4	0.40	8	13	1.30	0.05
67	6	4	0.67	4	5	0.83	0.03
68	2	2	1.00	1	1	0.50	0.01

X: Intervalo de edad en unidades de tiempo; **nx:** Número de individuos vivos al inicio del intervalo x a x+1; **dx:** Número de individuos muertos durante el intervalo x a x+1; **qx:** Tasa de mortalidad durante el intervalo x a x+1; **Lx:** Número promedio de individuos vivos durante el intervalo x a x+1; **Tx:** Suma acumulativa de Lx para obtener valores expresados en número de individuos por unidades de tiempo; **ex:** Esperanza media de vida de los individuos de la población al inicio del intervalo x; o bien, unidades de tiempo que le quedan por vivir, en promedio, a cualquier individuo que haya cumplido cierta edad x; **lx:** Tasa (o probabilidad) de supervivencia al inicio del intervalo x.

Anexo 9. Tabla de vida y fertilidad de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (100%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

X	nx	hx	mx	lx	lxmx	lxmx X
0	200	0	0	1	0	0
1	200	0	0	1	0	0
2	200	0	0	1	0	0
3	200	0	0	1	0	0
4	200	0	0	1	0	0
5	200	0	0	1	0	0
6	200	0	0	1	0	0
7	200	0	0	1	0	0
8	200	0	0	1	0	0
9	200	0	0	1	0	0
10	200	0	0	1	0	0
11	197	0	0	0.99	0	0
12	197	0	0	0.99	0	0
13	190	0	0	0.95	0	0
14	187	0	0	0.94	0	0
15	185	0	0	0.93	0	0
16	183	0	0	0.92	0	0
17	180	0	0	0.90	0	0
18	180	0	0	0.90	0	0
19	179	0	0	0.90	0	0
20	177	0	0	0.89	0	0
21	176	0	0	0.88	0	0
22	175	0	0	0.88	0	0
23	173	0	0	0.87	0	0
24	173	0	0	0.87	0	0
25	173	0	0	0.87	0	0
26	172	0	0	0.86	0	0
27	172	0	0	0.86	0	0
28	171	0	0	0.86	0	0
29	171	0	0	0.86	0	0
30	171	1	0.01	0.86	0.01	0.15
31	171	0	0	0.86	0.00	0
32	171	30	0.18	0.86	0.15	4.8
33	171	87	0.51	0.86	0.44	14.36
34	171	56	0.33	0.86	0.28	9.52
35	171	39	0.23	0.86	0.20	6.83
36	171	88	0.51	0.86	0.44	15.84
37	171	170	0.99	0.86	0.85	31.45
38	171	87	0.51	0.86	0.44	16.53
39	171	224	1.31	0.86	1.12	43.68
40	171	96	0.56	0.86	0.48	19.20
41	171	121	0.71	0.86	0.61	24.81
42	171	45	0.26	0.86	0.23	9.45
43	169	247	1.46	0.85	1.24	53.11
44	169	313	1.85	0.85	1.57	68.86
45	168	234	1.39	0.84	1.17	52.65
46	162	187	1.15	0.81	0.94	43.01
47	158	200	1.27	0.79	1.00	47.00
48	153	228	1.49	0.77	1.14	54.72
49	144	218	1.51	0.72	1.09	53.41
50	139	162	1.17	0.70	0.81	40.50
51	134	213	1.59	0.67	1.07	54.32
52	124	163	1.31	0.62	0.82	42.38
53	117	151	1.29	0.59	0.76	40.02
54	114	178	1.56	0.57	0.89	48.06
55	106	193	1.82	0.53	0.97	53.08
56	98	177	1.81	0.49	0.89	49.56
57	95	297	3.13	0.48	1.49	84.65
58	90	201	2.23	0.45	1.01	58.29
59	84	107	1.27	0.42	0.54	31.57
60	81	180	2.22	0.41	0.90	54.00
61	80	141	1.76	0.40	0.71	43.01
62	74	95	1.28	0.37	0.48	29.45
63	67	151	2.25	0.34	0.76	47.57
64	58	77	1.33	0.29	0.39	24.64
65	58	59	1.02	0.29	0.30	19.18
66	52	37	0.71	0.26	0.19	12.21
67	45	69	1.53	0.23	0.35	23.12
68	40	45	1.13	0.20	0.23	15.30
69	37	28	0.76	0.19	0.14	9.66
70	33	59	1.79	0.17	0.30	20.65
71	24	47	1.96	0.12	0.24	16.69
72	17	14	0.82	0.09	0.07	5.04
73	13	0	0	0.07	0	0
74	7	0	0	0.04	0	0
75	3	0	0	0.02	0	0
76	0	0	0	0	0	0
Σ=		5515			28	1392.26

X: Intervalo de edad en unidades de tiempo; **nx:** número de hembras de edad x; **hx:** número de hijas producidas durante el intervalo x a x + 1; **lx:** Tasa (o probabilidad) de supervivencia al inicio del intervalo x; **mx:** el número de hijas producidas por unidad de tiempo por hembra madre de edad x.

Anexo 10. Tabla de vida y fertilidad de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (N al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

X	nx	hx	mx	lx	lxmx	lxmx X
0	200	0	0	1	0	0
1	200	0	0	1	0	0
2	200	0	0	1	0	0
3	200	0	0	1	0	0
4	200	0	0	1	0	0
5	200	0	0	1	0	0
6	200	0	0	1	0	0
7	200	0	0	1	0	0
8	200	0	0	1	0	0
9	200	0	0	1	0	0
10	200	0	0	1	0	0
11	200	0	0	1	0	0
12	200	0	0	1	0	0
13	183	0	0	0.92	0	0
14	182	0	0	0.91	0	0
15	176	0	0	0.88	0	0
16	172	0	0	0.86	0	0
17	169	0	0	0.85	0	0
18	163	0	0	0.82	0	0
19	160	0	0	0.80	0	0
20	156	0	0	0.78	0	0
21	151	0	0	0.76	0	0
22	145	0	0	0.73	0	0
23	137	0	0	0.69	0	0
24	134	0	0	0.67	0	0
25	128	0	0	0.64	0	0
26	125	0	0	0.63	0	0
27	121	0	0	0.61	0	0
28	121	0	0	0.61	0	0
29	121	0	0	0.61	0	0
30	121	0	0	0.61	0	0
31	121	0	0	0.61	0	0
32	121	43	0.36	0.61	0.215	6.88
33	121	23	0.19	0.61	0.115	3.795
34	121	140	1.16	0.61	0.7	23.8
35	121	130	1.07	0.61	0.65	22.75
36	120	177	1.48	0.60	0.885	31.86
37	120	141	1.18	0.60	0.705	26.085
38	117	58	0.50	0.59	0.29	11.02
39	117	346	2.96	0.59	1.73	67.47
40	114	185	1.62	0.57	0.925	37
41	114	176	1.54	0.57	0.88	36.08
42	112	112	1.00	0.56	0.56	23.52
43	109	190	1.74	0.55	0.95	40.85
44	102	211	2.07	0.51	1.055	46.42
45	99	120	1.21	0.50	0.6	27.00
46	96	221	2.30	0.48	1.105	50.83
47	90	207	2.30	0.45	1.035	48.65
48	85	213	2.51	0.43	1.065	51.12
49	82	172	2.10	0.41	0.86	42.14
50	78	157	2.01	0.39	0.785	39.25
51	78	127	1.63	0.39	0.635	32.385
52	72	142	1.97	0.36	0.71	36.92
53	72	155	2.15	0.36	0.775	41.08
54	69	123	1.78	0.35	0.615	33.21
55	63	32	0.51	0.32	0.16	8.80
56	60	131	2.18	0.30	0.655	36.68
57	52	134	2.58	0.26	0.67	38.19
58	47	65	1.38	0.24	0.325	18.85
59	39	9	0.23	0.20	0.045	2.655
60	34	104	3.06	0.17	0.52	31.2
61	29	142	4.90	0.15	0.71	43.31
62	25	67	2.68	0.13	0.335	20.77
63	19	34	1.79	0.10	0.17	10.71
64	16	12	0.75	0.08	0.06	3.84
65	9	0	0	0.05	0	0
66	6	0	0	0.03	0	0
67	4	0	0	0.02	0	0
68	1	0	0	0.01	0	0
69	0	0	0	0	0	0
	Σ =	4299			21.49	995.11

X: Intervalo de edad en unidades de tiempo; **nx:** número de hembras de edad x; **hx:** número de hijas producidas durante el intervalo x a x + 1; **lx:** Tasa (o probabilidad) de supervivencia al inicio del intervalo x; **mx:** el número de hijas producidas por unidad de tiempo por hembra madre de edad x.

Anexo 11. Tabla de vida y fertilidad de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (K al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

X	nx	hx	mx	lx	lxmx	lxmx X
0	200	0	0	1	0	0
1	200	0	0	1	0	0
2	200	0	0	1	0	0
3	200	0	0	1	0	0
4	200	0	0	1	0	0
5	200	0	0	1	0	0
6	200	0	0	1	0	0
7	200	0	0	1	0	0
8	200	0	0	1	0	0
9	200	0	0	1	0	0
10	200	0	0	1	0	0
11	200	0	0	1	0	0
12	200	0	0	1	0	0
13	183	0	0	0.915	0	0
14	182	0	0	0.91	0	0
15	176	0	0	0.88	0	0
16	172	0	0	0.86	0	0
17	169	0	0	0.845	0	0
18	163	0	0	0.815	0	0
19	160	0	0	0.8	0	0
20	156	0	0	0.78	0	0
21	151	0	0	0.755	0	0
22	145	0	0	0.725	0	0
23	137	0	0	0.685	0	0
24	134	0	0	0.67	0	0
25	128	0	0	0.64	0	0
26	125	0	0	0.625	0	0
27	121	0	0	0.605	0	0
28	121	0	0	0.605	0	0
29	121	0	0	0.605	0	0
30	121	0	0	0.605	0	0
31	121	20	0.17	0.605	0.1	3.1
32	121	6	0.05	0.605	0.03	0.96
33	121	42	0.35	0.605	0.21	6.93
34	121	55	0.45	0.605	0.275	9.35
35	121	78	0.64	0.605	0.39	13.65
36	120	65	0.54	0.6	0.325	11.7
37	120	30	0.25	0.6	0.15	5.55
38	117	102	0.87	0.585	0.51	19.38
39	117	87	0.74	0.585	0.435	16.97
40	114	67	0.59	0.57	0.335	13.4
41	114	34	0.30	0.57	0.17	6.97
42	112	102	0.91	0.56	0.51	21.42
43	109	96	0.88	0.545	0.48	20.64
44	102	32	0.31	0.51	0.16	7.04
45	99	67	0.68	0.495	0.335	15.08
46	96	0	0.00	0.48	0	0
47	90	28	0.31	0.45	0.14	6.58
48	85	80	0.94	0.425	0.4	19.2
49	82	98	1.20	0.41	0.49	24.01
50	78	127	1.63	0.39	0.635	31.75
51	78	87	1.12	0.39	0.435	22.19
52	72	47	0.65	0.36	0.235	12.22
53	72	26	0.36	0.36	0.13	6.89
54	69	32	0.46	0.345	0.16	8.64
55	63	86	1.37	0.315	0.43	23.65
56	60	66	1.10	0.3	0.33	18.48
57	52	43	0.83	0.26	0.215	12.26
58	47	0	0	0.235	0	0
59	39	89	2.28	0.195	0.445	26.26
60	34	142	4.18	0.17	0.71	42.6
61	29	67	2.31	0.145	0.335	20.44
62	25	34	1.36	0.125	0.17	10.54
63	19	12	0.63	0.095	0.06	3.78
64	16	0	0	0.08	0	0
65	9	0	0	0.045	0	0
66	6	0	0	0.03	0	0
67	4	0	0	0.02	0	0
68	1	0	0	0.005	0	0
69	0	0	0	0	0	0
Σ=	1947				9.73	461.6

X: Intervalo de edad en unidades de tiempo; **nx:** número de hembras de edad x; **hx:** número de hijas producidas durante el intervalo x a x + 1; **lx:** Tasa (o probabilidad) de supervivencia al inicio del intervalo x; **mx:** el número de hijas producidas por unidad de tiempo por hembra madre de edad x.

Anexo 12. Tabla de vida y fertilidad de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (Ca al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

X	nx	hx	mx	lx	lxmx	lxmx X
0	200	0	0	1	0	0
1	200	0	0	1	0	0
2	200	0	0	1	0	0
3	200	0	0	1	0	0
4	200	0	0	1	0	0
5	200	0	0	1	0	0
6	200	0	0	1	0	0
7	200	0	0	1	0	0
8	200	0	0	1	0	0
9	200	0	0	1	0	0
10	200	0	0	1	0	0
11	192	0	0	0.96	0	0
12	177	0	0	0.89	0	0
13	172	0	0	0.86	0	0
14	168	0	0	0.84	0	0
15	167	0	0	0.84	0	0
16	167	0	0	0.84	0	0
17	167	0	0	0.84	0	0
18	165	0	0	0.83	0	0
19	159	0	0	0.80	0	0
20	156	0	0	0.78	0	0
21	147	0	0	0.74	0	0
22	141	0	0	0.71	0	0
23	136	0	0	0.68	0	0
24	135	0	0	0.68	0	0
25	135	0	0	0.68	0	0
26	135	0	0	0.68	0	0
27	134	0	0	0.67	0	0
28	134	0	0	0.67	0	0
29	134	0	0	0.67	0	0
30	134	0	0	0.67	0	0
31	134	6	0.04	0.67	0.03	0.93
32	134	13	0.10	0.67	0.065	2.08
33	134	22	0.16	0.67	0.11	3.63
34	132	0	0.00	0.66	0	0
35	132	14	0.11	0.66	0.07	2.45
36	131	50	0.24	0.66	0.18	6.4
37	129	83	0.27	0.65	0.2	7.4
38	125	89	0.58	0.63	0.42	15.9
39	125	105	0.72	0.63	0.49	19.1
40	125	182	0.25	0.63	0.17	6.8
41	122	116	0.46	0.61	0.3	12.3
42	121	133	0.66	0.61	0.43	18
43	117	149	0.48	0.59	0.3	12.9
44	111	126	0.59	0.56	0.37	16.2
45	110	185	0.85	0.55	0.51	22.9
46	103	210	0.60	0.52	0.309	16.5
47	100	166	0.98	0.5	0.54	25.3
48	95	108	0.71	0.48	0.38	18.2
49	91	96	1.05	0.46	0.48	30.3
50	87	90	0.67	0.44	0.31	15.5
51	80	102	0.31	0.40	0.13	6.6
52	72	150	0.03	0.36	0.01	0.52
53	65	118	1.82	0.33	0.59	31.27
54	60	72	0.33	0.30	0.12	6.4
55	57	74	0.26	0.29	0.09	4.9
56	52	123	0.85	0.26	0.26	14.5
57	45	46	0.24	0.23	0.06	3.4
58	42	18	1.17	0.21	0.3	17.4
59	38	78	1.06	0.19	0.23	13.5
60	34	94	0.11	0.17	0.01	0.6
61	28	55	0.41	0.14	0.05	3
62	23	32	1.39	0.12	0.06	3.7
63	20	12	0.60	0.10	0.06	3.78
64	18	0	0	0.09	0	0
65	14	3	0.21	0.07	0.015	0.98
66	10	0	0	0.05	0	0
67	6	7	1.17	0.03	0.035	2.35
68	2	0	0	0.01	0	0
69	0	0	0	0	0	0
Σ=	2927				7.68	365.68

X: Intervalo de edad en unidades de tiempo; **nx:** número de hembras de edad x; **hx:** número de hijas producidas durante el intervalo x a x + 1; **lx:** Tasa (o probabilidad) de supervivencia al inicio del intervalo x; **mx:** el número de hijas producidas por unidad de tiempo por hembra madre de edad x.

Anexo 13. Tabla de mortalidad y oviposición diaria de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la cámara de cría (1) en la variedad “7705” tratamiento (100%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

Fechas	Monitoreo cada 24h					
	Huevos	Muertos Hembras	Muertos Machos	muertos	Adultos vivos	Huevos puestos
					87	100
20-mar-12	02:00	0	0	0	0	87
21-mar-12	02:00	0	1	0	1	87
22-mar-12	02:00	0	0	0	0	86
23-mar-12	02:00	1	0	0	0	86
24-mar-12	02:00	0	0	0	0	86
25-mar-12	02:00	30	0	0	0	86
26-mar-12	02:00	87	0	0	0	86
27-mar-12	02:00	56	0	0	0	86
28-mar-12	02:00	39	0	0	0	86
29-mar-12	02:00	88	0	0	0	86
30-mar-12	02:00	170	0	0	0	86
31-mar-12	02:00	87	0	0	0	86
01-abr-12	02:00	198	0	0	0	86
02-abr-12	02:00	96	0	0	0	86
03-abr-12	02:00	69	0	0	0	86
04-abr-12	02:00	45	0	0	0	86
05-abr-12	02:00	85	0	0	0	86
06-abr-12	02:00	226	0	0	0	86
07-abr-12	02:00	129	0	0	0	86
08-abr-12	02:00	96	0	0	0	86
09-abr-12	02:00	105	0	2	2	84
10-abr-12	02:00	57	0	0	0	84
11-abr-12	02:00	81	3	2	5	79
12-abr-12	02:00	67	4	1	4	75
13-abr-12	02:00	91	1	1	2	73
14-abr-12	02:00	87	0	2	2	71
15-abr-12	02:00	57	3	1	4	67
16-abr-12	02:00	100	0	3	3	64
17-abr-12	02:00	89	3	0	3	61
18-abr-12	02:00	55	3	1	4	57
19-abr-12	02:00	88	2	3	5	52
20-abr-12	02:00	46	0	3	3	49
21-abr-12	02:00	0	2	1	3	46
22-abr-12	02:00	78	1	2	3	43
23-abr-12	02:00	32	0	0	0	43
24-abr-12	02:00	55	1	0	1	42
25-abr-12	02:00	99	2	1	4	38
26-abr-12	02:00	47	1	2	3	35
27-abr-12	02:00	58	1	3	4	31
28-abr-12	02:00	97	0	0	0	31
29-abr-12	02:00	107	2	0	2	29
30-abr-12	02:00	89	2	1	3	26
01-may-12	02:00	47	0	2	2	24
02-may-12	02:00	9	0	0	0	24
03-may-12	02:00	3	3	1	4	20
04-may-12	02:00	14	1	2	3	17
05-may-12	02:00	0	1	2	3	14
06-may-12	02:00	0	2	0	2	12
07-may-12	02:00	0	4	1	5	7
08-may-12	02:00	0	1	3	4	3
09-may-12	02:00	0	2	1	3	0
		$\Sigma=$ 3160	46	41	87	

Anexo 14. Tabla de mortalidad y oviposición diaria de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la cámara de cría (2) en la variedad “7705” tratamiento (100%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

Fechas		Monitoreo cada 24h					
		Huevos	Muertos Hembras	Muertos Machos	muertos	Adultos vivos	Huevos puestos
						85	100
01-abr-12	02:00	26	0	0	0	85	
02-abr-12	02:00	0	0	0	0	85	
03-abr-12	02:00	52	0	0	0	85	
04-abr-12	02:00	0	0	0	0	85	
05-abr-12	02:00	162	0	0	0	85	
06-abr-12	02:00	87	2	0	2	83	
07-abr-12	02:00	105	0	0	0	83	
08-abr-12	02:00	91	0	1	1	82	
09-abr-12	02:00	95	1	3	4	78	
10-abr-12	02:00	171	1	2	4	74	
11-abr-12	02:00	137	0	0	0	74	
12-abr-12	02:00	95	3	2	5	69	
13-abr-12	02:00	122	2	1	3	66	
14-abr-12	02:00	76	2	1	3	63	
15-abr-12	02:00	94	3	3	6	57	
16-abr-12	02:00	78	2	2	4	53	
17-abr-12	02:00	104	0	0	0	53	
18-abr-12	02:00	122	1	3	4	49	
19-abr-12	02:00	209	2	1	3	46	
20-abr-12	02:00	155	0	0	0	46	
21-abr-12	02:00	107	2	0	2	44	
22-abr-12	02:00	102	2	1	3	41	
23-abr-12	02:00	109	3	0	3	38	
24-abr-12	02:00	40	0	0	0	38	
25-abr-12	02:00	52	0	2	2	36	
26-abr-12	02:00	30	3	1	4	32	
27-abr-12	02:00	59	3	2	5	27	
28-abr-12	02:00	37	0	0	0	27	
29-abr-12	02:00	69	2	2	4	23	
30-abr-12	02:00	45	1	3	4	19	
01-may-12	02:00	28	2	1	3	16	
02-may-12	02:00	59	3	0	3	13	
03-may-12	02:00	47	0	0	0	13	
04-may-12	02:00	14	2	4	6	7	
05-may-12	02:00	0	2	2	4	3	
06-may-12	02:00	0	2	0	2	1	
07-may-12	02:00	0	0	1	1	0	
		$\Sigma=$ 2779	46	38	85		

Anexo 15. Tabla de mortalidad y oviposición diaria de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la cámara de cría (1) en la variedad “7705” tratamiento (N al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

Fechas		Monitoreo cada 24h					
		Huevos	Muertos Hembras	Muertos Machos	muertos	Adultos vivos	Huevos puestos
						58	100
25-mar-12	02:00	20	0	0	0	58	
26-mar-12	02:00	6	0	0	0	58	
27-mar-12	02:00	42	0	0	0	58	
28-mar-12	02:00	55	0	0	0	58	
29-mar-12	02:00	78	0	0	0	58	
30-mar-12	02:00	65	0	1	1	57	
31-mar-12	02:00	30	0	0	0	57	
01-abr-12	02:00	102	3	0	3	54	
02-abr-12	02:00	87	0	0	0	54	
03-abr-12	02:00	67	2	1	3	51	
04-abr-12	02:00	34	0	0	0	51	
05-abr-12	02:00	102	0	1	1	50	
06-abr-12	02:00	96	1	1	2	48	
07-abr-12	02:00	32	1	3	4	44	
08-abr-12	02:00	67	2	1	3	41	
09-abr-12	02:00	0	0	0	0	41	
10-abr-12	02:00	28	0	1	1	40	
11-abr-12	02:00	80	3	0	3	37	
12-abr-12	02:00	98	0	0	0	37	
13-abr-12	02:00	127	0	2	2	35	
14-abr-12	02:00	87	0	0	0	35	
15-abr-12	02:00	47	2	2	4	31	
16-abr-12	02:00	26	0	0	0	31	
17-abr-12	02:00	32	0	0	0	31	
18-abr-12	02:00	86	2	1	3	28	
19-abr-12	02:00	66	2	1	3	25	
20-abr-12	02:00	43	3	1	4	21	
21-abr-12	02:00	0	1	2	3	18	
22-abr-12	02:00	89	3	0	3	15	
23-abr-12	02:00	142	0	0	0	15	
24-abr-12	02:00	67	0	1	1	14	
25-abr-12	02:00	34	0	0	0	14	
26-abr-12	02:00	12	1	0	1	13	
27-abr-12	02:00	0	0	0	0	13	
28-abr-12	02:00	0	2	2	4	9	
29-abr-12	02:00	0	1	2	3	6	
30-abr-12	02:00	0	0	2	2	4	
01-may-12	02:00	0	2	1	3	1	
02-may-12	02:00	0	1	0	1	0	
		$\Sigma=$	1947	32	26	58	

Anexo 16. Tabla de mortalidad y oviposición diaria de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la cámara de cría (2) en la variedad “7705” tratamiento (N al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

Fechas		Monitoreo cada 24h					
		Huevos	Muertos Hembras	Muertos Machos	muertos	Adultos vivos	Huevos puestos
						63	100
25-mar-12	02:00	23	0	0	0	63	
26-mar-12	02:00	17	0	0	0	63	
27-mar-12	02:00	98	0	0	0	63	
28-mar-12	02:00	75	0	0	0	63	
29-mar-12	02:00	99	0	0	0	63	
30-mar-12	02:00	76	0	0	0	63	
31-mar-12	02:00	28	0	0	0	63	
01-abr-12	02:00	244	0	0	0	63	
02-abr-12	02:00	98	0	0	0	63	
03-abr-12	02:00	109	0	0	0	63	
04-abr-12	02:00	78	0	0	0	63	
05-abr-12	02:00	88	1	0	1	62	
06-abr-12	02:00	115	1	0	1	61	
07-abr-12	02:00	88	2	1	3	58	
08-abr-12	02:00	154	0	0	0	58	
09-abr-12	02:00	207	0	3	3	55	
10-abr-12	02:00	185	3	2	5	50	
11-abr-12	02:00	92	1	1	2	48	
12-abr-12	02:00	59	2	1	3	45	
13-abr-12	02:00	0	0	2	2	43	
14-abr-12	02:00	55	0	0	0	43	
15-abr-12	02:00	108	0	2	2	41	
16-abr-12	02:00	97	0	0	0	41	
17-abr-12	02:00	0	2	1	3	38	
18-abr-12	02:00	45	3	0	3	35	
19-abr-12	02:00	68	0	0	0	35	
20-abr-12	02:00	22	2	2	4	31	
21-abr-12	02:00	9	1	1	2	29	
22-abr-12	02:00	15	2	3	5	24	
23-abr-12	02:00	0	1	4	5	19	
24-abr-12	02:00	0	2	2	4	15	
25-abr-12	02:00	0	1	3	4	11	
26-abr-12	02:00	0	2	3	5	6	
27-abr-12	02:00	0	1	2	3	3	
28-abr-12	02:00	0	0	3	3	0	
		$\Sigma=$ 2352	27	36	63		

Anexo 17. Tabla de mortalidad y oviposición diaria de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la cámara de cría (1) en la variedad “7705” tratamiento (K al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

Fechas	Monitoreo cada 24h					
	Huevos	Muertos Hembras	Muertos Machos	muertos	Adultos vivos	Huevos puestos
					73	100
29-mar-12	02:00	67	0	0	0	73
30-mar-12	02:00	41	0	0	0	73
31-mar-12	02:00	51	0	0	0	73
01-abr-12	02:00	65	0	0	0	73
02-abr-12	02:00	93	0	0	0	73
03-abr-12	02:00	67	0	0	0	73
04-abr-12	02:00	112	0	0	0	73
05-abr-12	02:00	83	0	0	0	73
06-abr-12	02:00	55	0	0	0	73
07-abr-12	02:00	167	1	0	1	72
08-abr-12	02:00	75	1	0	1	71
09-abr-12	02:00	103	0	0	0	71
10-abr-12	02:00	135	2	1	3	68
11-abr-12	02:00	79	0	3	3	65
12-abr-12	02:00	142	0	2	2	63
13-abr-12	02:00	89	3	1	4	59
14-abr-12	02:00	48	1	2	3	56
15-abr-12	02:00	102	1	0	1	55
16-abr-12	02:00	197	2	0	2	53
17-abr-12	02:00	98	0	0	0	53
18-abr-12	02:00	191	3	0	3	50
19-abr-12	02:00	67	0	2	2	48
20-abr-12	02:00	122	0	2	2	46
21-abr-12	02:00	77	3	2	5	41
22-abr-12	02:00	15	3	0	3	38
23-abr-12	02:00	47	0	2	2	36
24-abr-12	02:00	76	1	4	5	31
25-abr-12	02:00	89	2	2	4	27
26-abr-12	02:00	100	1	2	3	24
27-abr-12	02:00	98	2	1	3	21
28-abr-12	02:00	55	1	3	4	17
29-abr-12	02:00	22	3	0	3	14
30-abr-12	02:00	0	2	0	2	12
01-may-12	02:00	4	0	3	3	9
02-may-12	02:00	9	2	2	4	5
03-may-12	02:00	0	2	0	2	3
04-may-12	02:00	0	1	1	2	1
05-may-12	02:00	0	0	0	0	1
06-may-12	02:00	0	0	1	1	0
		$\Sigma=$ 2841	37	36	73	

Anexo 18. Tabla de mortalidad y oviposición diaria de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la cámara de cría (2) en la variedad “7705” tratamiento (K al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

Fechas		Monitoreo cada 24h					
		Huevos	Muertos Hembras	Muertos Machos	muertos	Adultos vivos	Huevos puestos
						59	100
28-mar-12	02:00	6	0	0	0	59	
29-mar-12	02:00	12	0	0	0	59	
30-mar-12	02:00	0	0	0	0	59	
31-mar-12	02:00	14	0	0	0	59	
01-abr-12	02:00	89	0	0	0	59	
02-abr-12	02:00	20	0	0	0	59	
03-abr-12	02:00	92	0	0	0	59	
04-abr-12	02:00	136	0	1	1	58	
05-abr-12	02:00	210	0	0	0	58	
06-abr-12	02:00	98	0	1	1	57	
07-abr-12	02:00	135	2	0	2	55	
08-abr-12	02:00	93	2	0	2	53	
09-abr-12	02:00	146	1	3	4	49	
10-abr-12	02:00	67	2	0	2	47	
11-abr-12	02:00	186	0	2	2	45	
12-abr-12	02:00	55	0	0	0	45	
13-abr-12	02:00	96	0	1	1	44	
14-abr-12	02:00	43	1	1	2	42	
15-abr-12	02:00	78	1	0	1	41	
16-abr-12	02:00	59	1	3	4	37	
17-abr-12	02:00	209	0	0	0	37	
18-abr-12	02:00	87	1	0	1	36	
19-abr-12	02:00	121	2	0	2	34	
20-abr-12	02:00	78	0	3	3	31	
21-abr-12	02:00	63	1	1	2	29	
22-abr-12	02:00	23	1	3	4	25	
23-abr-12	02:00	86	0	2	2	23	
24-abr-12	02:00	55	1	1	2	21	
25-abr-12	02:00	0	2	1	3	18	
26-abr-12	02:00	0	3	1	5	13	
27-abr-12	02:00	23	0	2	2	11	
28-abr-12	02:00	13	3	2	5	6	
29-abr-12	02:00	10	2	0	2	4	
30-abr-12	02:00	3	1	1	2	2	
01-may-12	02:00	0	0	1	1	1	
02-may-12	02:00	0	0	0	0	1	
03-may-12	02:00	0	1	0	1	0	
		$\Sigma=$	2406	28	30	59	

Anexo 19. Tabla de mortalidad y oviposición diaria de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la cámara de cría (1) en la variedad “7705” tratamiento (Ca al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

Fechas	Monitoreo cada 24h					
	Huevos	Muertos Hembras	Muertos Machos	muertos	Adultos vivos	Huevos puestos
					63	100
24-mar-12	02:00	6	0	0	0	63
25-mar-12	02:00	13	0	0	0	63
26-mar-12	02:00	22	0	0	0	63
27-mar-12	02:00	0	0	0	0	63
28-mar-12	02:00	6	2	0	2	61
29-mar-12	02:00	34	0	0	0	61
30-mar-12	02:00	35	0	1	1	60
31-mar-12	02:00	46	2	0	2	58
01-abr-12	02:00	84	2	1	3	55
02-abr-12	02:00	109	0	0	0	55
03-abr-12	02:00	56	0	0	0	55
04-abr-12	02:00	98	2	0	2	53
05-abr-12	02:00	128	1	0	1	52
06-abr-12	02:00	89	2	0	2	50
07-abr-12	02:00	107	2	1	3	47
08-abr-12	02:00	165	1	0	1	46
09-abr-12	02:00	111	2	2	4	42
10-abr-12	02:00	76	2	0	2	40
11-abr-12	02:00	18	1	2	3	37
12-abr-12	02:00	45	0	2	2	35
13-abr-12	02:00	16	1	3	4	31
14-abr-12	02:00	45	2	0	2	29
15-abr-12	02:00	58	2	3	5	24
16-abr-12	02:00	27	0	3	3	21
17-abr-12	02:00	62	2	0	2	19
18-abr-12	02:00	88	1	1	2	17
19-abr-12	02:00	23	2	1	3	14
20-abr-12	02:00	7	1	3	4	10
21-abr-12	02:00	0	0	3	3	7
22-abr-12	02:00	0	2	0	2	5
23-abr-12	02:00	0	2	0	2	3
24-abr-12	02:00	0	0	0	0	3
25-abr-12	02:00	0	0	2	2	1
26-abr-12	02:00	0	1	0	1	0
		$\Sigma=$ 1574	35	28	63	

Anexo 20. Tabla de mortalidad y oviposición diaria de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la cámara de cría (2) en la variedad “7705” tratamiento (Ca al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

Fechas		Monitoreo cada 24h					
		Huevos	Muertos Hembras	Muertos Machos	muertos	Adultos vivos	Huevos puestos
						71	100
28-mar-12	02:00	8	0	0	0	71	
29-mar-12	02:00	16	0	0	0	71	
30-mar-12	02:00	48	0	0	0	71	
31-mar-12	02:00	43	0	0	0	71	
01-abr-12	02:00	21	1	0	1	70	
02-abr-12	02:00	73	0	0	0	70	
03-abr-12	02:00	60	0	0	0	70	
04-abr-12	02:00	35	1	0	1	69	
05-abr-12	02:00	21	0	0	0	69	
06-abr-12	02:00	37	1	1	2	67	
07-abr-12	02:00	78	2	1	3	64	
08-abr-12	02:00	45	0	0	0	64	
09-abr-12	02:00	55	1	2	3	61	
10-abr-12	02:00	32	0	1	1	60	
11-abr-12	02:00	78	2	0	2	58	
12-abr-12	02:00	45	0	2	2	56	
13-abr-12	02:00	86	0	0	0	56	
14-abr-12	02:00	105	4	1	5	51	
15-abr-12	02:00	60	1	2	3	48	
16-abr-12	02:00	45	2	2	4	44	
17-abr-12	02:00	12	2	1	3	41	
18-abr-12	02:00	35	0	1	1	40	
19-abr-12	02:00	23	0	2	2	38	
20-abr-12	02:00	11	2	1	3	35	
21-abr-12	02:00	78	0	0	0	35	
22-abr-12	02:00	94	1	1	2	33	
23-abr-12	02:00	55	0	2	2	31	
24-abr-12	02:00	32	4	2	6	25	
25-abr-12	02:00	12	0	3	3	22	
26-abr-12	02:00	0	1	1	2	20	
27-abr-12	02:00	3	1	1	2	18	
28-abr-12	02:00	0	1	3	4	14	
29-abr-12	02:00	7	2	2	4	10	
30-abr-12	02:00	0	3	1	4	6	
01-may-12	02:00	0	2	2	4	2	
02-may-12	02:00	0	1	1	2	0	
		$\Sigma=$	1353	35	36	71	

Anexo 21. Ajuste de la tasa intrínseca de incremento natural r_m mediante de la ecuación de Lotka de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (100%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

x(días)	$l_x m_x$	$\exp(-.069X) l_x m_x$
30	0.01	0.00
31	0.00	0.00
32	0.15	0.02
33	0.44	0.04
34	0.28	0.03
35	0.20	0.02
36	0.44	0.04
37	0.85	0.07
38	0.44	0.03
39	1.12	0.08
40	0.48	0.03
41	0.61	0.04
42	0.23	0.01
43	1.24	0.06
44	1.57	0.08
45	1.17	0.05
46	0.94	0.04
47	1.00	0.04
48	1.14	0.04
49	1.09	0.04
50	0.81	0.03
51	1.07	0.03
52	0.82	0.02
53	0.76	0.02
54	0.89	0.02
55	0.97	0.02
56	0.89	0.02
57	1.49	0.03
58	1.01	0.02
59	0.54	0.01
60	0.90	0.01
61	0.71	0.01
62	0.48	0.01
63	0.76	0.01
64	0.39	0.00
65	0.30	0.00
66	0.19	0.00
67	0.35	0.00
68	0.23	0.00
69	0.14	0.00
70	0.30	0.00
71	0.24	0.00
72	0.07	0.00
73	0	0.00
74	0	0.00
75	0	0.00
76	0	0.00
	$\Sigma=$	1.02

X: Intervalo de edad en unidades de tiempo; **$l_x m_x$:** tasa neta de reproducción. **$\exp(-.069X) l_x m_x$:** exponente de **r_m :** tasa intrínseca de incremento natural multiplicado por **$l_x m_x$:** tasa neta de reproducción.

Anexo 22. Ajuste de la tasa intrínseca de incremento natural r_m mediante de la ecuación de Lotka de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (N al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

x(días)	$l_x m_x$	$\exp(-.069X) l_x m_x$
32	0.215	0.02
33	0.115	0.01
34	0.7	0.07
35	0.65	0.06
36	0.885	0.07
37	0.705	0.05
38	0.29	0.02
39	1.73	0.12
40	0.925	0.06
41	0.88	0.05
42	0.56	0.03
43	0.95	0.05
44	1.055	0.05
45	0.6	0.03
46	1.105	0.05
47	1.035	0.04
48	1.065	0.04
49	0.86	0.03
50	0.785	0.02
51	0.635	0.02
52	0.71	0.02
53	0.775	0.02
54	0.615	0.01
55	0.16	0.00
56	0.655	0.01
57	0.67	0.01
58	0.325	0.01
59	0.045	0.00
60	0.52	0.01
61	0.71	0.01
62	0.335	0.00
63	0.17	0.00
64	0.06	0.00
65	0	0.00
66	0	0.00
67	0	0.00
68	0	0.00
76	0	0.00
	$\Sigma=$	1.01

X: Intervalo de edad en unidades de tiempo; **$l_x m_x$:** tasa neta de reproducción. **$\exp(-.069 X) l_x m_x$:** exponente de **r_m :** tasa intrínseca de incremento natural multiplicado por **$l_x m_x$:** tasa neta de reproducción.

Anexo 23. Ajuste de la tasa intrínseca de incremento natural r_m mediante de la ecuación de Lotka de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (K al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

$x(\text{días})$	$l_x m_x$	$\exp(-.050X) l_x m_x$
31	0.1	0.02
32	0.03	0.01
33	0.21	0.04
34	0.275	0.05
35	0.39	0.07
36	0.325	0.05
37	0.15	0.02
38	0.51	0.08
39	0.435	0.06
40	0.335	0.05
41	0.17	0.02
42	0.51	0.06
43	0.48	0.06
44	0.16	0.02
45	0.335	0.04
46	0	0.00
47	0.14	0.01
48	0.4	0.04
49	0.49	0.04
50	0.635	0.05
51	0.435	0.03
52	0.235	0.02
53	0.13	0.01
54	0.16	0.01
55	0.43	0.03
56	0.33	0.02
57	0.215	0.01
58	0	0.00
59	0.445	0.02
60	0.71	0.04
61	0.335	0.02
62	0.17	0.01
63	0.06	0.00
64	0	0.00
65	0	0.00
66	0	0.00
67	0	0.00
68	0	0.00
69	0	0.00
	$\Sigma =$	1

X : Intervalo de edad en unidades de tiempo; $l_x m_x$: tasa neta de reproducción. $\exp(-r_m X) l_x m_x$: exponente de r_m : tasa intrínseca de incremento natural multiplicado por $l_x m_x$: tasa neta de reproducción.

Anexo 24. Ajuste de la tasa intrínseca de incremento natural r_m mediante de la ecuación de Lotka de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (Ca al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

$x(\text{días})$	$l_x m_x$	$\exp(-.045X) l_x m_x$
31	0.03	0.01
32	0.065	0.02
33	0.11	0.02
34	0	0.00
35	0.07	0.01
36	0.18	0.04
37	0.2	0.04
38	0.42	0.08
39	0.49	0.08
40	0.17	0.03
41	0.3	0.05
42	0.43	0.06
43	0.3	0.04
44	0.37	0.05
45	0.51	0.07
46	0.309	0.04
47	0.54	0.07
48	0.38	0.04
49	0.48	0.05
50	0.31	0.03
51	0.13	0.01
52	0.01	0.00
53	0.59	0.05
54	0.12	0.01
55	0.09	0.01
56	0.26	0.02
57	0.06	0.00
58	0.3	0.02
59	0.23	0.02
60	0.01	0.00
61	0.05	0.00
62	0.06	0.00
63	0.06	0.00
64	0	0.00
65	0.015	0.00
66	0	0.00
67	0.035	0.00
68	0	0.00
69	0	0.00
	$\Sigma =$	1

X : Intervalo de edad en unidades de tiempo; $l_x m_x$: tasa neta de reproducción. $\exp(-r_m X) l_x m_x$: exponente de r_m : tasa intrínseca de incremento natural multiplicado por $l_x m_x$: tasa neta de reproducción.

Anexo 25. Cálculo de β para estimar la tasa de natalidad (b) y mortalidad (d) de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (100%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

X	lx	r_m	$\frac{1}{x} \exp(-r_m(X+1))$
0	1	0.067	0.935
1	1	0.067	0.875
2	1	0.067	0.818
3	1	0.067	0.765
4	1	0.067	0.715
5	1	0.067	0.669
6	1	0.067	0.626
7	1	0.067	0.585
8	1	0.067	0.547
9	1	0.067	0.512
10	1	0.067	0.479
11	0.99	0.067	0.441
12	0.99	0.067	0.412
13	0.95	0.067	0.372
14	0.94	0.067	0.342
15	0.93	0.067	0.317
16	0.92	0.067	0.293
17	0.90	0.067	0.269
18	0.90	0.067	0.252
19	0.90	0.067	0.234
20	0.89	0.067	0.217
21	0.88	0.067	0.202
22	0.88	0.067	0.187
23	0.87	0.067	0.173
24	0.87	0.067	0.162
25	0.87	0.067	0.152
26	0.86	0.067	0.141
27	0.86	0.067	0.132
28	0.86	0.067	0.122
29	0.86	0.067	0.115
30	0.86	0.067	0.107
31	0.86	0.067	0.100
32	0.86	0.067	0.094
33	0.86	0.067	0.088
34	0.86	0.067	0.082
35	0.86	0.067	0.077
36	0.86	0.067	0.072
37	0.86	0.067	0.067
38	0.86	0.067	0.063
39	0.86	0.067	0.059
40	0.86	0.067	0.055
41	0.86	0.067	0.051
42	0.86	0.067	0.048
43	0.85	0.067	0.044
44	0.85	0.067	0.041
45	0.84	0.067	0.039
46	0.81	0.067	0.035
47	0.79	0.067	0.032
48	0.77	0.067	0.029
49	0.72	0.067	0.025
50	0.70	0.067	0.023
51	0.67	0.067	0.021
52	0.62	0.067	0.018
53	0.59	0.067	0.016
54	0.57	0.067	0.014
55	0.53	0.067	0.012
56	0.49	0.067	0.011
57	0.48	0.067	0.010
58	0.45	0.067	0.009
59	0.42	0.067	0.008
60	0.41	0.067	0.007
61	0.40	0.067	0.006
62	0.37	0.067	0.005
63	0.34	0.067	0.005
64	0.29	0.067	0.004
65	0.29	0.067	0.003
66	0.26	0.067	0.003
67	0.23	0.067	0.002
68	0.20	0.067	0.002
69	0.19	0.067	0.002
70	0.17	0.067	0.001
71	0.12	0.067	0.001
72	0.09	0.067	0.001
73	0.07	0.067	0.000
74	0.04	0.067	0.000
75	0.02	0.067	0.000
		$\Sigma =$	13.44

X: Intervalo de edad en unidades de tiempo; **lx:** Tasa (o probabilidad) de supervivencia al inicio del intervalo x ; **r_m:** tasa intrínseca de incremento natural.

Anexo 26. Cálculo de β para estimar la tasa de natalidad (b) y mortalidad (d) de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (N al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

X	lx	r_m	$l_{x \exp(-r_m(X+1))}$
0	1	0.066	0.936
1	1	0.066	0.876
2	1	0.066	0.820
3	1	0.066	0.768
4	1	0.066	0.719
5	1	0.066	0.673
6	1	0.066	0.630
7	1	0.066	0.590
8	1	0.066	0.552
9	1	0.066	0.517
10	1	0.066	0.484
11	1	0.066	0.453
12	1	0.066	0.424
13	0.92	0.066	0.363
14	0.91	0.066	0.338
15	0.88	0.066	0.306
16	0.86	0.066	0.280
17	0.85	0.066	0.258
18	0.82	0.066	0.233
19	0.80	0.066	0.214
20	0.78	0.066	0.195
21	0.76	0.066	0.177
22	0.73	0.066	0.159
23	0.69	0.066	0.141
24	0.67	0.066	0.129
25	0.64	0.066	0.115
26	0.63	0.066	0.105
27	0.61	0.066	0.095
28	0.61	0.066	0.089
29	0.61	0.066	0.084
30	0.61	0.066	0.078
31	0.61	0.066	0.073
32	0.61	0.066	0.069
33	0.61	0.066	0.064
34	0.61	0.066	0.060
35	0.61	0.066	0.056
36	0.60	0.066	0.052
37	0.60	0.066	0.049
38	0.59	0.066	0.045
39	0.59	0.066	0.042
40	0.57	0.066	0.038
41	0.57	0.066	0.036
42	0.56	0.066	0.033
43	0.55	0.066	0.030
44	0.51	0.066	0.026
45	0.50	0.066	0.024
46	0.48	0.066	0.022
47	0.45	0.066	0.019
48	0.43	0.066	0.017
49	0.41	0.066	0.015
50	0.39	0.066	0.013
51	0.39	0.066	0.013
52	0.36	0.066	0.011
53	0.36	0.066	0.010
54	0.35	0.066	0.009
55	0.32	0.066	0.008
56	0.30	0.066	0.007
57	0.26	0.066	0.006
58	0.24	0.066	0.005
59	0.20	0.066	0.004
60	0.17	0.066	0.003
61	0.15	0.066	0.002
62	0.13	0.066	0.002
63	0.10	0.066	0.001
64	0.08	0.066	0.001
65	0.05	0.066	0.001
66	0.03	0.066	0.000
67	0.02	0.066	0.000
68	0.01	0.066	0.000
	$\Sigma =$		12.66

X: Intervalo de edad en unidades de tiempo; **lx:** Tasa (o probabilidad) de supervivencia al inicio del intervalo x ; **r_m:** tasa intrínseca de incremento natural.

Anexo 27. Cálculo de β para estimar la tasa de natalidad (b) y mortalidad (d) de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (K al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

X	lx	r_m	$\frac{1}{x \exp(-r_m(X+1))}$
0	1	0.047	0.954
1	1	0.047	0.910
2	1	0.047	0.868
3	1	0.047	0.829
4	1	0.047	0.791
5	1	0.047	0.754
6	1	0.047	0.720
7	1	0.047	0.687
8	1	0.047	0.655
9	1	0.047	0.625
10	1	0.047	0.596
11	1	0.047	0.569
12	0.93	0.047	0.505
13	0.91	0.047	0.471
14	0.87	0.047	0.430
15	0.85	0.047	0.401
16	0.85	0.047	0.382
17	0.84	0.047	0.358
18	0.81	0.047	0.332
19	0.79	0.047	0.309
20	0.76	0.047	0.283
21	0.73	0.047	0.260
22	0.70	0.047	0.236
23	0.68	0.047	0.218
24	0.66	0.047	0.204
25	0.66	0.047	0.194
26	0.66	0.047	0.186
27	0.66	0.047	0.177
28	0.66	0.047	0.169
29	0.66	0.047	0.161
30	0.66	0.047	0.154
31	0.66	0.047	0.147
32	0.66	0.047	0.140
33	0.66	0.047	0.134
34	0.66	0.047	0.127
35	0.66	0.047	0.122
36	0.66	0.047	0.116
37	0.66	0.047	0.111
38	0.66	0.047	0.106
39	0.66	0.047	0.101
40	0.66	0.047	0.096
41	0.66	0.047	0.091
42	0.66	0.047	0.087
43	0.65	0.047	0.082
44	0.64	0.047	0.077
45	0.62	0.047	0.071
46	0.60	0.047	0.066
47	0.58	0.047	0.060
48	0.55	0.047	0.055
49	0.54	0.047	0.051
50	0.52	0.047	0.047
51	0.49	0.047	0.043
52	0.48	0.047	0.040
53	0.45	0.047	0.036
54	0.45	0.047	0.034
55	0.43	0.047	0.031
56	0.41	0.047	0.028
57	0.39	0.047	0.025
58	0.35	0.047	0.022
59	0.32	0.047	0.019
60	0.30	0.047	0.017
61	0.26	0.047	0.014
62	0.23	0.047	0.012
63	0.19	0.047	0.009
64	0.16	0.047	0.008
65	0.12	0.047	0.005
66	0.09	0.047	0.004
67	0.07	0.047	0.003
68	0.05	0.047	0.002
69	0.03	0.047	0.001
70	0.02	0.047	0.001
71	0.01	0.047	0.000
72	0.01	0.047	0.000
$\Sigma =$			16.62

X: Intervalo de edad en unidades de tiempo; **lx:** Tasa (o probabilidad) de supervivencia al inicio del intervalo x ; **r_m:** tasa intrínseca de incremento natural.

Anexo 28. Cálculo de β para estimar la tasa de natalidad (b) y mortalidad (d) de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (Ca al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

X	lx	r_m	$\frac{1}{x} \exp(-r_m(X+1))$
0	1	0.042	0.959
1	1	0.042	0.919
2	1	0.042	0.882
3	1	0.042	0.845
4	1	0.042	0.811
5	1	0.042	0.777
6	1	0.042	0.745
7	1	0.042	0.715
8	1	0.042	0.685
9	1	0.042	0.657
10	1	0.042	0.630
11	0.96	0.042	0.580
12	0.89	0.042	0.513
13	0.86	0.042	0.478
14	0.84	0.042	0.447
15	0.84	0.042	0.426
16	0.84	0.042	0.409
17	0.84	0.042	0.392
18	0.83	0.042	0.371
19	0.80	0.042	0.343
20	0.78	0.042	0.323
21	0.74	0.042	0.292
22	0.71	0.042	0.268
23	0.68	0.042	0.248
24	0.68	0.042	0.236
25	0.68	0.042	0.226
26	0.68	0.042	0.217
27	0.67	0.042	0.207
28	0.67	0.042	0.198
29	0.67	0.042	0.190
30	0.67	0.042	0.182
31	0.67	0.042	0.175
32	0.67	0.042	0.168
33	0.67	0.042	0.161
34	0.66	0.042	0.152
35	0.66	0.042	0.146
36	0.66	0.042	0.138
37	0.65	0.042	0.131
38	0.63	0.042	0.121
39	0.63	0.042	0.116
40	0.63	0.042	0.112
41	0.61	0.042	0.105
42	0.61	0.042	0.099
43	0.59	0.042	0.092
44	0.56	0.042	0.084
45	0.55	0.042	0.080
46	0.52	0.042	0.072
47	0.50	0.042	0.067
48	0.48	0.042	0.061
49	0.46	0.042	0.056
50	0.44	0.042	0.051
51	0.40	0.042	0.045
52	0.36	0.042	0.039
53	0.33	0.042	0.034
54	0.30	0.042	0.030
55	0.29	0.042	0.027
56	0.26	0.042	0.024
57	0.23	0.042	0.020
58	0.21	0.042	0.018
59	0.19	0.042	0.015
60	0.17	0.042	0.013
61	0.14	0.042	0.010
62	0.12	0.042	0.008
63	0.10	0.042	0.007
64	0.09	0.042	0.006
65	0.07	0.042	0.004
66	0.05	0.042	0.003
67	0.03	0.042	0.002
68	0.01	0.042	0.001
		$\Sigma =$	17.66

X: Intervalo de edad en unidades de tiempo; **lx:** Tasa (o probabilidad) de supervivencia al inicio del intervalo x ; **r_m:** tasa intrínseca de incremento natural.

Anexo 29. Cálculo para aplicar la prueba de Logrank a dos cohortes de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamientos (100% y N al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

X	n x(a) ¹⁰	n x(b) ¹¹	N _x ¹⁴	f _x ¹⁵	Magnitud de exposición al riesgo de muerte	
					f _x n _x (a)/N _x	f _x n _x (b)/N _x
0	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
1	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
2	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
3	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
4	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
5	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
6	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
7	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
8	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
9	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
10	200	200	400	3+0=3	1.50	1.50
11	197	200	397	0+0=0	0.00	0.00
12	197	200	397	3+0=3	1.49	1.51
13	190	183	373	3+1=4	2.04	1.96
14	187	182	369	2+6=8	4.05	3.95
15	185	176	361	2+4=6	3.07	2.93
16	183	172	355	3+3=6	3.09	2.91
17	180	169	349	0+6=6	3.09	2.91
18	180	163	343	1+3=4	2.10	1.90
19	179	160	339	2+4=6	3.17	2.83
20	177	156	333	1+5=6	3.19	2.81
21	176	151	327	1+6=7	3.77	3.23
22	175	145	320	2+8=10	5.47	4.53
23	173	137	310	0+3=3	1.67	1.33
24	173	134	307	0+6=6	3.38	2.62
25	173	128	301	1+3=4	2.30	1.70
26	172	125	297	0+4=4	2.32	1.68
27	172	121	293	1+0=1	0.59	0.41
28	171	121	292	0+0=0	0.00	0.00
29	171	121	292	0+0=0	0.00	0.00
30	171	121	292	0+0=0	0.00	0.00
31	171	121	292	0+0=0	0.00	0.00
32	171	121	292	0+0=0	0.00	0.00
33	171	121	292	0+0=0	0.00	0.00
34	171	121	292	0+0=0	0.00	0.00
35	171	121	292	0+1=1	0.59	0.41
36	171	120	291	0+0=0	0.00	0.00
37	171	120	291	0+3=3	1.76	1.24
38	171	117	288	0+0=0	0.00	0.00
39	171	117	288	0+3=3	1.78	1.22
40	171	114	285	0+0=0	0.00	0.00
41	171	114	285	0+2=2	1.20	0.80
42	171	112	283	2+3=5	3.02	1.98
43	169	109	278	0+7=7	4.26	2.74
44	169	102	271	1+3=4	2.49	1.51
45	168	99	267	6+3=9	5.66	3.34
46	162	96	258	4+6=10	6.28	3.72
47	158	90	248	5+5=10	6.37	3.63
48	153	85	238	9+3=12	7.71	4.29
49	144	82	226	5+4=10	6.37	3.63
50	139	78	217	5+0=5	3.20	1.80
51	134	78	212	10+6=16	10.11	5.89
52	124	72	196	7+0=7	4.43	2.57
53	117	72	189	3+3=6	3.71	2.29
54	114	69	183	8+6=14	8.72	5.28
55	106	63	169	8+3=11	6.90	4.10
56	98	60	158	3+8=11	6.82	4.18
57	95	52	147	5+5=10	6.46	3.54
58	90	47	137	6+8=14	9.20	4.80
59	84	39	123	3+5=8	5.46	2.54
60	81	34	115	1+5=6	4.23	1.77
61	80	29	109	6+4=10	7.34	2.66
62	74	25	99	7+6=13	9.72	3.28
63	67	19	86	9+3=12	9.35	2.65
64	58	16	74	0+7=7	5.49	1.51
65	58	9	67	6+3=9	7.79	1.21
66	52	6	58	7+2=9	8.07	0.93
67	45	4	49	5+3=8	7.35	0.65
68	40	1	41	3+1=4	3.90	0.10
69	37	0	37	4+0=4	4.00	0.00
70	33	0	33	9+0=9	9.00	0.00
71	24	0	24	7+0=7	7.00	0.00
72	17	0	17	4+0=4	4.00	0.00
73	13	0	13	6+0=6	6.00	0.00
74	7	0	7	4+0=4	4.00	0.00
75	3	0	3	3+0=3	3.00	0.00

E(a) Σ = 259.05 E(b) Σ = 120.95

x: intervalo de edad; nx(a): tabla de vida de la población bajo la condición a; nx(b): tabla de vida de la población bajo la condición b; N_x: número total de individuos en riesgo de muerte [nx(a) + nx(b)]¹⁶; f_x: número de individuos muertos de x a x+ 1, tanto en a como en b; f_x nx(a) / N_x y f_x nx(b) / N_x: magnitud de exposición al riesgo de muerte.

Anexo 30. Cálculo para aplicar la prueba de Logrank a dos cohortes de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamientos (100% y K al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

X	n x(a) ¹⁰	n x(c) ¹²	N _x ¹⁴	f _x ¹⁵	Magnitud de exposición al riesgo de muerte	
					f _x nx(a)/N _x	f _x nx(c)/N _x
0	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
1	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
2	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
3	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
4	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
5	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
6	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
7	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
8	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
9	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
10	200	200	400	3+0=3	1.50	1.50
11	197	200	397	0+14=14	6.95	7.05
12	197	186	383	3+14=15	7.72	7.28
13	190	182	372	3+8=11	5.62	5.38
14	187	174	361	2+4=6	3.11	2.89
15	185	170	355	2+0=2	1.04	0.96
16	183	170	353	3+3=6	3.11	2.89
17	180	167	347	0+5=5	2.59	2.41
18	180	162	342	1+4=5	2.63	2.37
19	179	158	337	2+6=8	4.25	3.75
20	177	152	329	1+6=7	3.77	3.23
21	176	146	322	1+7=8	4.37	3.63
22	175	139	314	2+4=6	3.34	2.66
23	173	135	308	0+3=3	1.69	1.31
24	173	132	305	0+0=0	0.00	0.00
25	173	132	305	1+0=1	0.57	0.43
26	172	132	304	0+0=0	0.00	0.00
27	172	132	304	1+0=1	0.57	0.43
28	171	132	303	0+0=0	0.00	0.00
29	171	132	303	0+0=0	0.00	0.00
30	171	132	303	0+0=0	0.00	0.00
31	171	132	303	0+0=0	0.00	0.00
32	171	132	303	0+0=0	0.00	0.00
33	171	132	303	0+0=0	0.00	0.00
34	171	132	303	0+0=0	0.00	0.00
35	171	132	303	0+0=0	0.00	0.00
36	171	132	303	0+0=0	0.00	0.00
37	171	132	303	0+0=0	0.00	0.00
38	171	132	303	0+0=0	0.00	0.00
39	171	132	303	0+0=0	0.00	0.00
40	171	132	303	0+1=1	0.56	0.44
41	171	131	302	0+0=0	0.00	0.00
42	171	131	302	2+1=3	1.70	1.30
43	169	130	299	0+3=3	1.70	1.30
44	169	127	296	1+3=4	2.28	1.72
45	168	124	292	6+4=10	5.75	4.25
46	162	120	282	4+5=9	5.17	3.83
47	158	115	273	5+5=10	5.79	4.21
48	153	110	263	9+2=11	6.40	4.60
49	144	108	252	5+5=10	5.71	4.29
50	139	103	242	5+5=10	5.74	4.26
51	134	98	232	10+2=12	6.93	5.07
52	124	96	220	7+6=13	7.33	5.67
53	117	90	207	3+0=3	1.70	1.30
54	114	90	204	8+4=12	6.71	5.29
55	106	86	192	8+4=12	6.63	5.38
56	98	82	180	3+5=8	4.36	3.64
57	95	77	172	5+7=12	6.63	5.37
58	90	70	160	6+7=13	7.31	5.69
59	84	63	147	3+4=7	4.00	3.00
60	81	59	140	1+7=8	4.63	3.37
61	80	52	132	6+7=13	7.88	5.12
62	74	45	119	7+8=15	9.33	5.67
63	67	37	104	9+5=14	9.02	4.98
64	58	32	90	0+9=9	5.80	3.20
65	58	23	81	6+5=11	7.88	3.12
66	52	18	70	7+4=11	8.17	2.83
67	45	14	59	5+4=9	6.86	2.14
68	40	10	50	3+4=7	5.60	1.40
69	37	6	43	4+3=7	6.02	0.98
70	33	3	36	9+2=11	10.08	0.92
71	24	1	25	7+0=7	6.72	0.28
72	17	1	18	4+1=5	4.72	0.28
73	13	0	13	6+0=6	6.00	0.00
74	7	0	7	4+0=4	4.00	0.00
75	3	0	3	3+0=3	3.00	0.00

E(a) Σ= 250.92 E(c) Σ= 153.08

x: intervalo de edad; nx(a): tabla de vida de la población bajo la condición a; nx(c): tabla de vida de la población bajo la condición c; N_x: número total de individuos en riesgo de muerte [nx(a) + nx(c)]¹¹; f_x: número de individuos muertos de x a x+ 1, tanto en a como en c; f_x nx(a) / N_x y f_x nx(c) / N_x: magnitud de exposición al riesgo de muerte.

Anexo 31. Cálculo para aplicar la prueba de Logrank a dos cohortes de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamientos (100% y Ca al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

X	Magnitud de exposición al riesgo de muerte					
	$n_x(a)^{10}$	$n_x(d)^{13}$	N_x^{14}	f_x^{15}	$f_x n_x(a)/N_x$	$f_x n_x(d)/N_x$
0	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
1	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
2	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
3	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
4	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
5	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
6	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
7	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
8	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
9	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
10	200	200	400	3+8=11	5.50	5.50
11	197	192	389	0+15=15	7.60	7.40
12	197	177	374	3+5=8	4.21	3.79
13	190	172	362	3+4=7	3.67	3.33
14	187	168	355	2+1=3	1.58	1.42
15	185	167	352	2+0=2	1.05	0.95
16	183	167	350	3+0=3	1.57	1.43
17	180	167	347	0+2=2	1.04	0.96
18	180	165	345	1+6=7	3.65	3.35
19	179	159	338	2+3=5	2.65	2.35
20	177	156	333	1+9=10	5.32	4.68
21	176	147	323	1+6=7	3.81	3.19
22	175	141	316	2+5=7	3.88	3.12
23	173	136	309	0+1=1	0.56	0.44
24	173	135	308	0+0=0	0.00	0.00
25	173	135	308	1+0=1	0.56	0.44
26	172	135	307	0+1=1	0.56	0.44
27	172	134	306	1+0=1	0.56	0.44
28	171	134	305	0+0=0	0.00	0.00
29	171	134	305	0+0=0	0.00	0.00
30	171	134	305	0+0=0	0.00	0.00
31	171	134	305	0+0=0	0.00	0.00
32	171	134	305	0+0=0	0.00	0.00
33	171	134	305	0+2=2	1.12	0.88
34	171	132	303	0+0=0	0.00	0.00
35	171	132	303	0+1=1	0.56	0.44
36	171	131	302	0+2=2	1.13	0.87
37	171	129	300	0+4=4	2.28	1.72
38	171	125	296	0+0=0	0.00	0.00
39	171	125	296	0+0=0	0.00	0.00
40	171	125	296	0+3=3	1.73	1.27
41	171	122	293	0+1=1	0.58	0.42
42	171	121	292	2+4=6	3.51	2.49
43	169	117	286	0+6=6	3.55	2.45
44	169	111	280	1+1=2	1.21	0.79
45	168	110	278	6+7=13	7.86	5.14
46	162	103	265	4+3=7	4.28	2.72
47	158	100	258	5+5=10	6.12	3.88
48	153	95	248	9+4=13	8.02	4.98
49	144	91	235	5+4=9	5.51	3.49
50	139	87	226	5+7=12	7.38	4.62
51	134	80	214	10+8=18	11.27	6.73
52	124	72	196	7+7=14	8.86	5.14
53	117	65	182	3+5=8	5.14	2.86
54	114	60	174	8+3=11	7.21	3.79
55	106	57	163	8+5=13	8.45	4.55
56	98	52	150	3+7=10	6.53	3.47
57	95	45	140	5+3=8	5.43	2.57
58	90	42	132	6+4=10	6.82	3.18
59	84	38	122	3+4=7	4.82	2.18
60	81	34	115	1+6=7	4.93	2.07
61	80	28	108	6+5=11	8.15	2.85
62	74	23	97	7+3=10	7.63	2.37
63	67	20	87	9+2=11	8.47	2.53
64	58	18	76	0+4=4	3.05	0.95
65	58	14	72	6+4=10	8.06	1.94
66	52	10	62	7+4=11	9.23	1.77
67	45	6	51	5+4=9	7.94	1.06
68	40	2	42	3+2=5	4.76	0.24
69	37	0	37	4+0=4	4.00	0.00
70	33	0	33	9+0=9	9.00	0.00
71	24	0	24	7+0=7	7.00	0.00
72	17	0	17	4+0=4	4.00	0.00
73	13	0	13	6+0=6	6.00	0.00
74	7	0	7	4+0=4	4.00	0.00
75	3	0	3	3+0=3	3.00	0.00

$E(a) \Sigma = 266.38$ $E(d) \Sigma = 129.62$

x : intervalo de edad; $n_x(a)$: tabla de vida de la población bajo la condición a ; $n_x(d)$: tabla de vida de la población bajo la condición d ; N_x : número total de individuos en riesgo de muerte [$n_x(a) + n_x(d)$]; f_x : número de individuos muertos de x a $x+1$, tanto en a como en d ; $f_x n_x(a)$ y $f_x n_x(d)$; N_x : magnitud de exposición al riesgo de muerte.

Anexo 32. Cálculo para aplicar la prueba de Logrank a dos cohortes de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamientos (N al 25% y K al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

X	Magnitud de exposición al riesgo de muerte					
	$n_x(b)^{11}$	$n_x(c)^{12}$	N_x^{14}	f_x^{15}	$f_x n_x(b)/N_x$	$f_x n_x(c)/N_x$
0	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
1	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
2	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
3	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
4	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
5	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
6	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
7	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
8	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
9	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
10	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
11	200	200	400	0+14=14	7.00	7.00
12	200	186	386	0+14=14	6.74	6.26
13	183	182	365	1+8=9	4.51	4.49
14	182	174	356	6+4=10	5.11	4.89
15	176	170	346	4+0=4	2.03	1.97
16	172	170	342	3+3=6	3.02	2.98
17	169	167	336	6+5=11	5.53	5.47
18	163	162	325	3+4=7	3.51	3.49
19	160	158	318	4+6=10	5.03	4.97
20	156	152	308	5+6=11	5.57	5.43
21	151	146	297	6+7=13	6.61	6.39
22	145	139	284	8+4=12	6.13	5.87
23	137	135	272	3+3=6	3.02	2.98
24	134	132	266	6+0=6	3.02	2.98
25	128	132	260	3+0=3	1.48	1.52
26	125	132	257	4+0=4	1.95	2.05
27	121	132	253	0+0=0	0.00	0.00
28	121	132	253	0+0=0	0.00	0.00
29	121	132	253	0+0=0	0.00	0.00
30	121	132	253	0+0=0	0.00	0.00
31	121	132	253	0+0=0	0.00	0.00
32	121	132	253	0+0=0	0.00	0.00
33	121	132	253	0+0=0	0.00	0.00
34	121	132	253	0+0=0	0.00	0.00
35	121	132	253	1+0=1	0.48	0.52
36	120	132	252	0+0=0	0.00	0.00
37	120	132	252	3+0=3	1.43	1.57
38	117	132	249	0+0=0	0.00	0.00
39	117	132	249	3+0=3	1.41	1.59
40	114	132	246	0+1=1	0.46	0.54
41	114	131	245	2+0=2	0.93	1.07
42	112	131	243	3+1=4	1.84	2.16
43	109	130	239	7+3=10	4.56	5.44
44	102	127	229	3+3=6	2.67	3.33
45	99	124	223	3+4=7	3.11	3.89
46	96	120	216	6+5=11	4.89	6.11
47	90	115	205	5+5=10	4.39	5.61
48	85	110	195	3+2=5	2.18	2.82
49	82	108	190	4+5=9	3.88	5.12
50	78	103	181	0+5=5	2.15	2.85
51	78	98	176	6+2=8	3.55	4.45
52	72	96	168	0+6=6	2.57	3.43
53	72	90	162	3+0=3	1.33	1.67
54	69	90	159	6+4=10	4.34	5.66
55	63	86	149	3+4=7	2.96	4.04
56	60	82	142	8+5=13	5.49	7.51
57	52	77	129	5+7=12	4.84	7.16
58	47	70	117	8+7=15	6.03	8.97
59	39	63	102	5+4=9	3.44	5.56
60	34	59	93	5+7=12	4.39	7.61
61	29	52	81	4+7=11	3.94	7.06
62	25	45	70	6+8=14	5.00	9.00
63	19	37	56	3+5=8	2.71	5.29
64	16	32	48	7+9=16	5.33	10.67
65	9	23	32	3+5=8	2.25	5.75
66	6	18	24	2+4=6	1.50	4.50
67	4	14	18	3+4=7	1.56	5.44
68	1	10	11	1+4=5	0.45	4.55
69	0	6	6	0+3=3	0.00	3.00
70	0	3	3	0+2=2	0.00	2.00
71	0	1	1	0+0=0	0.00	0.00
72	0	1	1	0+1=1	0.00	1.00
					$E(b) \Sigma = 166.33$	$E(c) \Sigma = 225.67$

x : intervalo de edad; $n_x(b)$: tabla de vida de la población bajo la condición b ; $n_x(c)$: tabla de vida de la población bajo la condición c ; N_x : número total de individuos en riesgo de muerte [$n_x(b) + n_x(c)$]; f_x : número de individuos muertos de x a $x+1$, tanto en b como en c ; $f_x n_x(b)$ y $f_x n_x(c)$; N_x : magnitud de exposición al riesgo de muerte.

Anexo 33. Cálculo para aplicar la prueba de Logrank a dos cohortes de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamientos (N al 25% y Ca al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

X	n x(b) ¹¹	n x(d) ¹³	N _x ¹⁴	f _x ¹⁵	Magnitud de exposición al riesgo de muerte	
					f _x n _x (b)/N _x	f _x n _x (d)/N _x
0	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
1	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
2	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
3	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
4	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
5	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
6	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
7	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
8	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
9	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
10	200	200	400	0+8=8	4.00	4.00
11	200	192	392	0+15=15	7.65	7.35
12	200	177	377	0+5=5	2.65	2.35
13	183	172	355	1+4=5	2.58	2.42
14	182	168	350	6+1=7	3.64	3.36
15	176	167	343	4+0=4	2.05	1.95
16	172	167	339	3+0=3	1.52	1.48
17	169	167	336	6+2=8	4.02	3.98
18	163	165	328	3+6=9	4.47	4.53
19	160	159	319	4+3=7	3.51	3.49
20	156	156	312	5+9=14	7.00	7.00
21	151	147	298	6+6=12	6.08	5.92
22	145	141	286	8+5=13	6.59	6.41
23	137	136	273	3+1=4	2.01	1.99
24	134	135	269	6+0=6	2.99	3.01
25	128	135	263	3+0=3	1.46	1.54
26	125	135	260	4+1=5	2.40	2.60
27	121	134	255	0+0=0	0.00	0.00
28	121	134	255	0+0=0	0.00	0.00
29	121	134	255	0+0=0	0.00	0.00
30	121	134	255	0+0=0	0.00	0.00
31	121	134	255	0+0=0	0.00	0.00
32	121	134	255	0+0=0	0.00	0.00
33	121	134	255	0+2=2	0.95	1.05
34	121	132	253	0+0=0	0.00	0.00
35	121	132	253	1+1=2	0.96	1.04
36	120	131	251	0+2=2	0.96	1.04
37	120	129	249	3+4=7	3.37	3.63
38	117	125	242	0+0=0	0.00	0.00
39	117	125	242	3+0=3	1.45	1.55
40	114	125	239	0+3=3	1.43	1.57
41	114	122	236	2+1=3	1.45	1.55
42	112	121	233	3+4=7	3.36	3.64
43	109	117	226	7+6=13	6.27	6.73
44	102	111	213	3+1=4	1.92	2.08
45	99	110	209	3+7=10	4.74	5.26
46	96	103	199	6+3=9	4.34	4.66
47	90	100	190	5+5=10	4.74	5.26
48	85	95	180	3+4=7	3.31	3.69
49	82	91	173	4+4=8	3.79	4.21
50	78	87	165	0+7=7	3.31	3.69
51	78	80	158	6+8=14	6.91	7.09
52	72	72	144	0+7=7	3.50	3.50
53	72	65	137	3+5=8	4.20	3.80
54	69	60	129	6+3=9	4.81	4.19
55	63	57	120	3+5=8	4.20	3.80
56	60	52	112	8+7=15	8.04	6.96
57	52	45	97	5+3=8	4.29	3.71
58	47	42	89	8+4=12	6.34	5.66
59	39	38	77	5+4=9	4.56	4.44
60	34	34	68	5+6=11	5.50	5.50
61	29	28	57	4+5=9	4.58	4.42
62	25	23	48	6+3=9	4.69	4.31
63	19	20	39	3+2=5	2.44	2.56
64	16	18	34	7+4=11	5.18	5.82
65	9	14	23	3+4=7	2.74	4.26
66	6	10	16	2+4=6	2.25	3.75
67	4	6	10	3+4=7	2.80	4.20
68	1	2	3	1+2=3	1.00	2.00
				E(b) Σ= 188.99	E(d) Σ= 194.01	

x: intervalo de edad; nx(b): tabla de vida de la población bajo la condición b; nx(d): tabla de vida de la población bajo la condición d; N_x: número total de individuos en riesgo de muerte [nx(b) + nx(d)]¹²; f_x: número de individuos muertos de x b x+ 1, tanto en b como en d; f_x nx(b) / N_x y f_x nx(d) / N_x: magnitud de exposición al riesgo de muerte.

Anexo 34. Cálculo para aplicar la prueba de Logrank a dos cohortes de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamientos (K al 25% y Ca al 25%) en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

X	Magnitud de exposición al riesgo de muerte					
	$n_x(c)^{12}$	$n_x(d)^{13}$	N_x^{14}	f_x^{15}	$f_x n_x(c)/N_x$	$f_x n_x(d)/N_x$
0	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
1	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
2	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
3	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
4	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
5	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
6	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
7	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
8	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
9	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
10	200	200	400	0+8=8	4.00	4.00
11	200	192	392	14+15=29	14.80	14.20
12	186	177	363	14+5=19	9.74	9.26
13	182	172	354	8+4=12	6.17	5.83
14	174	168	342	4+1=5	2.54	2.46
15	170	167	337	0+0=0	0.00	0.00
16	170	167	337	3+0=3	1.51	1.49
17	167	167	334	5+2=7	3.50	3.50
18	162	165	327	4+6=10	4.95	5.05
19	158	159	317	6+3=9	4.49	4.51
20	152	156	308	6+9=15	7.40	7.60
21	146	147	293	7+6=13	6.48	6.52
22	139	141	280	4+5=9	4.47	4.53
23	135	136	271	3+1=4	1.99	2.01
24	132	135	267	0+0=0	0.00	0.00
25	132	135	267	0+0=0	0.00	0.00
26	132	135	267	0+1=1	0.49	0.51
27	132	134	266	0+0=0	0.00	0.00
28	132	134	266	0+0=0	0.00	0.00
29	132	134	266	0+0=0	0.00	0.00
30	132	134	266	0+0=0	0.00	0.00
31	132	134	266	0+0=0	0.00	0.00
32	132	134	266	0+0=0	0.00	0.00
33	132	134	266	0+2=2	0.99	1.01
34	132	132	264	0+0=0	0.00	0.00
35	132	132	264	0+1=1	0.50	0.50
36	132	131	263	0+2=2	1.00	1.00
37	132	129	261	0+4=4	2.02	1.98
38	132	125	257	0+0=0	0.00	0.00
39	132	125	257	0+0=0	0.00	0.00
40	132	125	257	1+3=4	2.05	1.95
41	131	122	253	0+1=1	0.52	0.48
42	131	121	252	1+4=5	2.60	2.40
43	130	117	247	3+6=9	4.74	4.26
44	127	111	238	3+1=4	2.13	1.87
45	124	110	234	4+7=11	5.83	5.17
46	120	103	223	5+3=8	4.30	3.70
47	115	100	215	5+5=10	5.35	4.65
48	110	95	205	2+4=6	3.22	2.78
49	108	91	199	5+4=9	4.88	4.12
50	103	87	190	5+7=12	6.51	5.49
51	98	80	178	2+8=10	5.51	4.49
52	96	72	168	6+7=13	7.43	5.57
53	90	65	155	0+5=5	2.90	2.10
54	90	60	150	4+3=7	4.20	2.80
55	86	57	143	4+5=9	5.41	3.59
56	82	52	134	5+7=12	7.34	4.66
57	77	45	122	7+3=10	6.31	3.69
58	70	42	112	7+4=11	6.88	4.13
59	63	38	101	4+4=8	4.99	3.01
60	59	34	93	7+6=13	8.25	4.75
61	52	28	80	7+5=12	7.80	4.20
62	45	23	68	8+3=11	7.28	3.72
63	37	20	57	5+2=7	4.54	2.46
64	32	18	50	9+4=13	8.32	4.68
65	23	14	37	5+4=9	5.59	3.41
66	18	10	28	4+4=8	5.14	2.86
67	14	6	20	4+4=8	5.60	2.40
68	10	2	12	4+2=6	5.00	1.00
69	6	0	6	3+0=3	3.00	0.00
70	3	0	3	2+0=2	2.00	0.00
71	1	0	1	0+0=0	0.00	0.00
72	1	0	1	1+0=1	1.00	0.00
					$E(c) \Sigma = 233.69$	$E(d) \Sigma = 176.31$

x : intervalo de edad; $n_x(c)$: tabla de vida de la población bajo la condición c ; $n_x(d)$: tabla de vida de la población bajo la condición d ; N_x : número total de individuos en riesgo de muerte [$n_x(c) + n_x(d)$]; f_x : número de individuos muertos de x a $x+1$, tanto en c como en d ; $f_x n_x(c)$ y $f_x n_x(d)$; N_x : magnitud de exposición al riesgo de muerte.

Anexo 41. Traslado de la tasas intrínsecas de incremento natural de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en las variedades “7705” tratamientos (100%) (A) – (N al 25%) (B), en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

t (días)	n(t)A	n(t)B	Lim. Inferior	Lim. superior	Traslado
0	200	200			
1	214	214	200	228	Si
2	229	228	208	250	Si
3	245	244	218	271	Si
4	261	260	229	294	Si
5	280	278	242	317	Si
6	299	297	255	342	Si
7	320	317	270	369	Si
8	342	339	286	397	Si
9	366	362	303	427	Si
10	391	387	321	459	Si
11	418	413	341	492	Si
12	447	442	362	529	Si
13	478	472	385	567	Si
14	511	504	409	608	Si
15	546	538	435	652	Si
16	584	575	463	699	Si
17	625	614	493	749	Si
18	668	656	525	802	Si
19	714	701	560	859	Si
20	764	749	596	919	Si
21	817	800	636	984	Si
22	873	854	678	1053	Si
23	934	913	723	1127	Si
24	999	975	771	1206	Si
25	1068	1041	822	1291	Si
26	1142	1112	877	1381	Si
27	1221	1188	936	1477	Si
28	1305	1269	999	1580	Si
29	1396	1356	1066	1689	Si
30	1493	1449	1138	1807	Si
31	1596	1547	1215	1932	Si
32	1707	1653	1297	2066	Si
33	1825	1766	1385	2208	Si
34	1951	1886	1480	2361	Si
35	2087	2015	1580	2524	No
36	2231	2152	1688	2698	No
37	2386	2299	1803	2884	No
38	2551	2456	1926	3083	No
39	2728	2624	2058	3295	No
40	2917	2803	2198	3522	No
41	3119	2994	2349	3764	No
42	3335	3198	2510	4023	No
43	3566	3416	2682	4299	No
44	3814	3649	2866	4594	No
45	4078	3898	3063	4909	No
46	4360	4164	3273	5246	No
47	4663	4448	3498	5606	No
48	4986	4752	3739	5990	No
49	5331	5076	3996	6401	No
50	5701	5423	4271	6840	No
51	6096	5792	4565	7308	No
52	6518	6188	4880	7809	No
53	6970	6610	5216	8343	No
54	7453	7061	5576	8914	No
55	7969	7543	5961	9524	No
56	8521	8057	6372	10176	No
57	9112	8607	6812	10872	No
58	9743	9194	7282	11616	No
59	10418	9821	7785	12410	No
60	11140	10491	8322	13258	No
61	11912	11207	8897	14165	No
62	12738	11972	9512	15133	No
63	13620	12789	10169	16167	No
64	14564	13661	10872	17272	No
65	15573	14593	11624	18453	No
66	16653	15589	12428	19713	No
67	17806	16653	13287	21060	No
68	19040	17789	14206	22499	No
69	20360	19002	15189	24036	No
70	21771	20299	16239	25677	No
71	23279	21684	17363	27431	No
72	24892	23163	18564	29305	No
73	26617	24743	19849	31306	No
74	28462	26432	21223	33443	No
75	30434	28235	22692	35727	No

t (días) : Unidades de tiempo ; n_i(a) : Número de individuos con los que se inició la cohorte; n_i(b) : Número de individuos con los que se inició la cohorte; n(+)(-)Kσ t(a) o (b) : Límites.

Anexo 42. Traslado de la tasas intrínsecas de incremento natural de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en las variedades “7705” tratamientos (100%) (A) – (K al 25%) (C), en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

t (días)	n(t)A	n(t)C	Lim. Inferior	Lim. superior	Traslado
0	200	200			
1	214	210	200	223	Si
2	229	220	208	239	Si
3	245	230	218	255	Si
4	261	241	229	271	Si
5	280	253	242	288	Si
6	299	265	255	304	Si
7	320	278	270	322	Si
8	342	291	286	340	Si
9	366	305	303	359	Si
10	391	320	321	378	Si
11	418	335	341	399	Si
12	447	352	362	420	Si
13	478	368	385	443	Si
14	511	386	409	466	Si
15	546	405	435	491	Si
16	584	424	463	516	Si
17	625	445	493	543	Si
18	668	466	525	571	Si
19	714	488	560	601	Si
20	764	512	596	631	Si
21	817	537	636	663	Si
22	873	562	678	697	Si
23	934	590	723	733	Si
24	999	618	771	770	Si
25	1068	648	822	808	Si
26	1142	679	877	849	Si
27	1221	711	936	891	Si
28	1305	746	999	936	Si
29	1396	782	1066	983	Si
30	1493	819	1138	1032	Si
31	1596	859	1215	1083	Si
32	1707	900	1297	1137	Si
33	1825	943	1385	1193	Si
34	1951	989	1480	1252	Si
35	2087	1036	1580	1314	Si
36	2231	1086	1688	1379	Si
37	2386	1138	1803	1447	Si
38	2551	1193	1926	1518	Si
39	2728	1251	2058	1593	Si
40	2917	1311	2198	1671	No
41	3119	1374	2349	1753	No
42	3335	1440	2510	1839	No
43	3566	1509	2682	1929	No
44	3814	1582	2866	2023	No
45	4078	1658	3063	2122	No
46	4360	1738	3273	2225	No
47	4663	1821	3498	2334	No
48	4986	1909	3739	2448	No
49	5331	2001	3996	2567	No
50	5701	2097	4271	2692	No
51	6096	2198	4565	2823	No
52	6518	2304	4880	2961	No
53	6970	2415	5216	3105	No
54	7453	2531	5576	3256	No
55	7969	2653	5961	3414	No
56	8521	2780	6372	3580	No
57	9112	2914	6812	3753	No
58	9743	3054	7282	3935	No
59	10418	3201	7785	4126	No
60	11140	3355	8322	4326	No
61	11912	3517	8897	4536	No
62	12738	3686	9512	4756	No
63	13620	3863	10169	4986	No
64	14564	4049	10872	5227	No
65	15573	4244	11624	5481	No
66	16653	4448	12428	5746	No
67	17806	4663	13287	6024	No
68	19040	4887	14206	6315	No
69	20360	5122	15189	6620	No
70	21771	5369	16239	6940	No
71	23279	5627	17363	7276	No
72	24892	5898	18564	7627	No
73	26617	6182	19849	7996	No
74	28462	6479	21223	8382	No
75	30434	6791	22692	8787	No

t (días) : Unidades de tiempo ; n_i(a)*: Número de individuos con los que se inició la cohorte; n_i(c)*: Número de individuos con los que se inició la cohorte; n(+)(-)Kσ t(a) o (c) : Límites.

Anexo 43. Traslado de la tasas intrínsecas de incremento natural de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en las variedades “7705” tratamientos (100%) (A) – (Ca al 25%) (D), en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

t (días)	n(t)A	n(t)D	Lim. Inferior	Lim. superior	Traslado
0	200	200			
1	214	209	200	220	Si
2	229	218	208	235	Si
3	245	227	218	249	Si
4	261	237	229	263	Si
5	280	247	242	277	Si
6	299	257	255	292	Si
7	320	268	270	306	Si
8	342	280	286	322	Si
9	366	292	303	338	Si
10	391	304	321	355	Si
11	418	317	341	372	Si
12	447	331	362	390	Si
13	478	345	385	408	Si
14	511	360	409	428	Si
15	546	376	435	448	Si
16	584	392	463	469	Si
17	625	408	493	491	Si
18	668	426	525	513	Si
19	714	444	560	537	Si
20	764	463	596	562	Si
21	817	483	636	587	Si
22	873	504	678	614	Si
23	934	525	723	642	Si
24	999	548	771	671	Si
25	1068	572	822	701	Si
26	1142	596	877	733	Si
27	1221	622	936	766	Si
28	1305	648	999	800	Si
29	1396	676	1066	836	Si
30	1493	705	1138	873	Si
31	1596	735	1215	912	Si
32	1707	767	1297	953	Si
33	1825	800	1385	995	Si
34	1951	834	1480	1039	Si
35	2087	870	1580	1085	Si
36	2231	907	1688	1133	No
37	2386	946	1803	1183	No
38	2551	987	1926	1235	No
39	2728	1029	2058	1289	No
40	2917	1073	2198	1346	No
41	3119	1119	2349	1405	No
42	3335	1167	2510	1466	No
43	3566	1217	2682	1531	No
44	3814	1269	2866	1597	No
45	4078	1324	3063	1667	No
46	4360	1381	3273	1740	No
47	4663	1440	3498	1816	No
48	4986	1502	3739	1895	No
49	5331	1566	3996	1978	No
50	5701	1633	4271	2064	No
51	6096	1703	4565	2154	No
52	6518	1776	4880	2248	No
53	6970	1853	5216	2345	No
54	7453	1932	5576	2447	No
55	7969	2015	5961	2553	No
56	8521	2101	6372	2664	No
57	9112	2191	6812	2780	No
58	9743	2285	7282	2900	No
59	10418	2383	7785	3026	No
60	11140	2486	8322	3157	No
61	11912	2592	8897	3294	No
62	12738	2704	9512	3436	No
63	13620	2820	10169	3585	No
64	14564	2940	10872	3740	No
65	15573	3067	11624	3901	No
66	16653	3198	12428	4070	No
67	17806	3335	13287	4246	No
68	19040	3478	14206	4429	No
69	20360	3628	15189	4620	No
70	21771	3783	16239	4820	No
71	23279	3945	17363	5028	No
72	24892	4115	18564	5245	No
73	26617	4291	19849	5471	No
74	28462	4475	21223	5707	No
75	30434	4667	22692	5953	No

t (días) : Unidades de tiempo ; n_i(a)*: Número de individuos con los que se inició la cohorte; n_i(d)*: Número de individuos con los que se inició la cohorte; n(+)(-)|Kσ t(a) o (d) : Límites.

Anexo 44. Traslado de la tasas intrínsecas de incremento natural de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en las variedades “7705” tratamientos (N al 25%) (B) – (K al 25%) (C), en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

t (días)	n(t)B	n(t)C	Lim. Inferior	Lim. superior	Traslado
0	200	200			
1	214	210	199	223	Si
2	228	220	207	239	Si
3	244	230	216	255	Si
4	260	241	227	271	Si
5	278	253	239	288	Si
6	297	265	252	304	Si
7	317	278	266	322	Si
8	339	291	281	340	Si
9	362	305	298	359	Si
10	387	320	315	378	Si
11	413	335	334	399	Si
12	442	352	355	420	Si
13	472	368	376	443	Si
14	504	386	400	466	Si
15	538	405	425	491	Si
16	575	424	451	516	Si
17	614	445	480	543	Si
18	656	466	510	571	Si
19	701	488	543	601	Si
20	749	512	578	631	Si
21	800	537	615	663	Si
22	854	562	655	697	Si
23	913	590	698	733	Si
24	975	618	743	770	Si
25	1041	648	792	808	Si
26	1112	679	844	849	Si
27	1188	711	900	891	Si
28	1269	746	959	936	Si
29	1356	782	1023	983	Si
30	1449	819	1090	1032	Si
31	1547	859	1163	1083	Si
32	1653	900	1240	1137	Si
33	1766	943	1323	1193	Si
34	1886	989	1411	1252	Si
35	2015	1036	1506	1314	Si
36	2152	1086	1606	1379	Si
37	2299	1138	1714	1447	Si
38	2456	1193	1829	1518	Si
39	2624	1251	1952	1593	Si
40	2803	1311	2083	1671	Si
41	2994	1374	2224	1753	Si
42	3198	1440	2374	1839	Si
43	3416	1509	2534	1929	Si
44	3649	1582	2705	2023	No
45	3898	1658	2887	2122	No
46	4164	1738	3082	2225	No
47	4448	1821	3291	2334	No
48	4752	1909	3514	2448	No
49	5076	2001	3751	2567	No
50	5423	2097	4005	2692	No
51	5792	2198	4277	2823	No
52	6188	2304	4567	2961	No
53	6610	2415	4877	3105	No
54	7061	2531	5207	3256	No
55	7543	2653	5561	3414	No
56	8057	2780	5938	3580	No
57	8607	2914	6342	3753	No
58	9194	3054	6773	3935	No
59	9821	3201	7233	4126	No
60	10491	3355	7724	4326	No
61	11207	3517	8250	4536	No
62	11972	3686	8811	4756	No
63	12789	3863	9410	4986	No
64	13661	4049	10050	5227	No
65	14593	4244	10734	5481	No
66	15589	4448	11465	5746	No
67	16653	4663	12245	6024	No
68	17789	4887	13078	6315	No
69	19002	5122	13969	6620	No
70	20299	5369	14920	6940	No
71	21684	5627	15936	7276	No
72	23163	5898	17022	7627	No
73	24743	6182	18181	7996	No
74	26432	6479	19420	8382	No
75	28235	6791	20743	8787	No

t (días) : Unidades de tiempo ; n_i(b)*: Número de individuos con los que se inició la cohorte; n_i(c)*: Número de individuos con los que se inició la cohorte; n(+)(-)Kσ t(b) o (c) : Límites.

Anexo 45. Traslado de la tasas intrínsecas de incremento natural de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en las variedades “7705” tratamientos (N al 25%) (B) – (Ca al 25%) (D), en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

t (días)	n(t)B	n(t)D	Lim. Inferior	Lim. superior	Traslado
0	200	200			
1	214	209	199	220	Si
2	228	218	207	235	Si
3	244	227	216	249	Si
4	260	237	227	263	Si
5	278	247	239	277	Si
6	297	257	252	292	Si
7	317	268	266	306	Si
8	339	280	281	322	Si
9	362	292	298	338	Si
10	387	304	315	355	Si
11	413	317	334	372	Si
12	442	331	355	390	Si
13	472	345	376	408	Si
14	504	360	400	428	Si
15	538	376	425	448	Si
16	575	392	451	469	Si
17	614	408	480	491	Si
18	656	426	510	513	Si
19	701	444	543	537	Si
20	749	463	578	562	Si
21	800	483	615	587	Si
22	854	504	655	614	Si
23	913	525	698	642	Si
24	975	548	743	671	Si
25	1041	572	792	701	Si
26	1112	596	844	733	Si
27	1188	622	900	766	Si
28	1269	648	959	800	Si
29	1356	676	1023	836	Si
30	1449	705	1090	873	Si
31	1547	735	1163	912	Si
32	1653	767	1240	953	Si
33	1766	800	1323	995	Si
34	1886	834	1411	1039	Si
35	2015	870	1506	1085	Si
36	2152	907	1606	1133	Si
37	2299	946	1714	1183	Si
38	2456	987	1829	1235	Si
39	2624	1029	1952	1289	No
40	2803	1073	2083	1346	No
41	2994	1119	2224	1405	No
42	3198	1167	2374	1466	No
43	3416	1217	2534	1531	No
44	3649	1269	2705	1597	No
45	3898	1324	2887	1667	No
46	4164	1381	3082	1740	No
47	4448	1440	3291	1816	No
48	4752	1502	3514	1895	No
49	5076	1566	3751	1978	No
50	5423	1633	4005	2064	No
51	5792	1703	4277	2154	No
52	6188	1776	4567	2248	No
53	6610	1853	4877	2345	No
54	7061	1932	5207	2447	No
55	7543	2015	5561	2553	No
56	8057	2101	5938	2664	No
57	8607	2191	6342	2780	No
58	9194	2285	6773	2900	No
59	9821	2383	7233	3026	No
60	10491	2486	7724	3157	No
61	11207	2592	8250	3294	No
62	11972	2704	8811	3436	No
63	12789	2820	9410	3585	No
64	13661	2940	10050	3740	No
65	14593	3067	10734	3901	No
66	15589	3198	11465	4070	No
67	16653	3335	12245	4246	No
68	17789	3478	13078	4429	No
69	19002	3628	13969	4620	No
70	20299	3783	14920	4820	No
71	21684	3945	15936	5028	No
72	23163	4115	17022	5245	No
73	24743	4291	18181	5471	No
74	26432	4475	19420	5707	No
75	28235	4667	20743	5953	No

t (días) : Unidades de tiempo ; n_i(b)*: Número de individuos con los que se inició la cohorte; n_i(d)*: Número de individuos con los que se inició la cohorte; n(+)(-)Kσ t(b) o (d) : Límites.

Anexo 46. Traslado de la tasas intrínsecas de incremento natural de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en las variedades “7705” tratamientos (K al 25%) (C) – (Ca al 25%) (D), en invernadero ciclo 1 (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

t (días)	n(t)C	n(t)D	Lim. Inferior	Lim. superior	Traslado
0	200	200			
1	210	209	196	220	Si
2	220	218	200	235	Si
3	230	227	205	249	Si
4	241	237	212	263	Si
5	253	247	218	277	Si
6	265	257	226	292	Si
7	278	268	234	306	Si
8	291	280	243	322	Si
9	305	292	252	338	Si
10	320	304	262	355	Si
11	335	317	272	372	Si
12	352	331	283	390	Si
13	368	345	294	408	Si
14	386	360	306	428	Si
15	405	376	319	448	Si
16	424	392	332	469	Si
17	445	408	346	491	Si
18	466	426	361	513	Si
19	488	444	376	537	No
20	512	463	393	562	No
21	537	483	410	587	No
22	562	504	428	614	No
23	590	525	447	642	No
24	618	548	466	671	No
25	648	572	487	701	No
26	679	596	509	733	No
27	711	622	531	766	No
28	746	648	555	800	No
29	782	676	580	836	No
30	819	705	607	873	No
31	859	735	634	912	No
32	900	767	663	953	No
33	943	800	693	995	No
34	989	834	725	1039	No
35	1036	870	758	1085	No
36	1086	907	793	1133	No
37	1138	946	830	1183	No
38	1193	987	868	1235	No
39	1251	1029	909	1289	No
40	1311	1073	951	1346	No
41	1374	1119	995	1405	No
42	1440	1167	1041	1466	No
43	1509	1217	1090	1531	No
44	1582	1269	1141	1597	No
45	1658	1324	1194	1667	No
46	1738	1381	1250	1740	No
47	1821	1440	1309	1816	No
48	1909	1502	1370	1895	No
49	2001	1566	1434	1978	No
50	2097	1633	1502	2064	No
51	2198	1703	1573	2154	No
52	2304	1776	1647	2248	No
53	2415	1853	1725	2345	No
54	2531	1932	1806	2447	No
55	2653	2015	1892	2553	No
56	2780	2101	1981	2664	No
57	2914	2191	2075	2780	No
58	3054	2285	2173	2900	No
59	3201	2383	2276	3026	No
60	3355	2486	2384	3157	No
61	3517	2592	2498	3294	No
62	3686	2704	2616	3436	No
63	3863	2820	2741	3585	No
64	4049	2940	2871	3740	No
65	4244	3067	3008	3901	No
66	4448	3198	3151	4070	No
67	4663	3335	3301	4246	No
68	4887	3478	3459	4429	No
69	5122	3628	3624	4620	No
70	5369	3783	3797	4820	No
71	5627	3945	3978	5028	No
72	5898	4115	4168	5245	No
73	6182	4291	4367	5471	No
74	6479	4475	4576	5707	No
75	6791	4667	4794	5953	No

t (días) : Unidades de tiempo ; n_i(c)*: Número de individuos con los que se inició la cohorte; n_i(d)*: Número de individuos con los que se inició la cohorte; n(+)(-)|Kσ t(c) o (d) : Límites.

Anexo 47. Temperaturas promedios mensual del experimento en invernadero (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

Promedio X Mes	Temperatura (°C) (Máxima)	Temperatura (°C) (Mínima)	RH (%) (Máxima)	RH (%) (Mínima)
Febrero	28.9	2.3	96.1	30.0
Marzo	31.6	2.9	93.1	20.8
Abril	30.6	2	86.1	19.7
Mayo	34.1	7.3	91.0	20.8

Temperatura (°C): Temperatura grados centígrados, **RH (%):** Humedad relativa

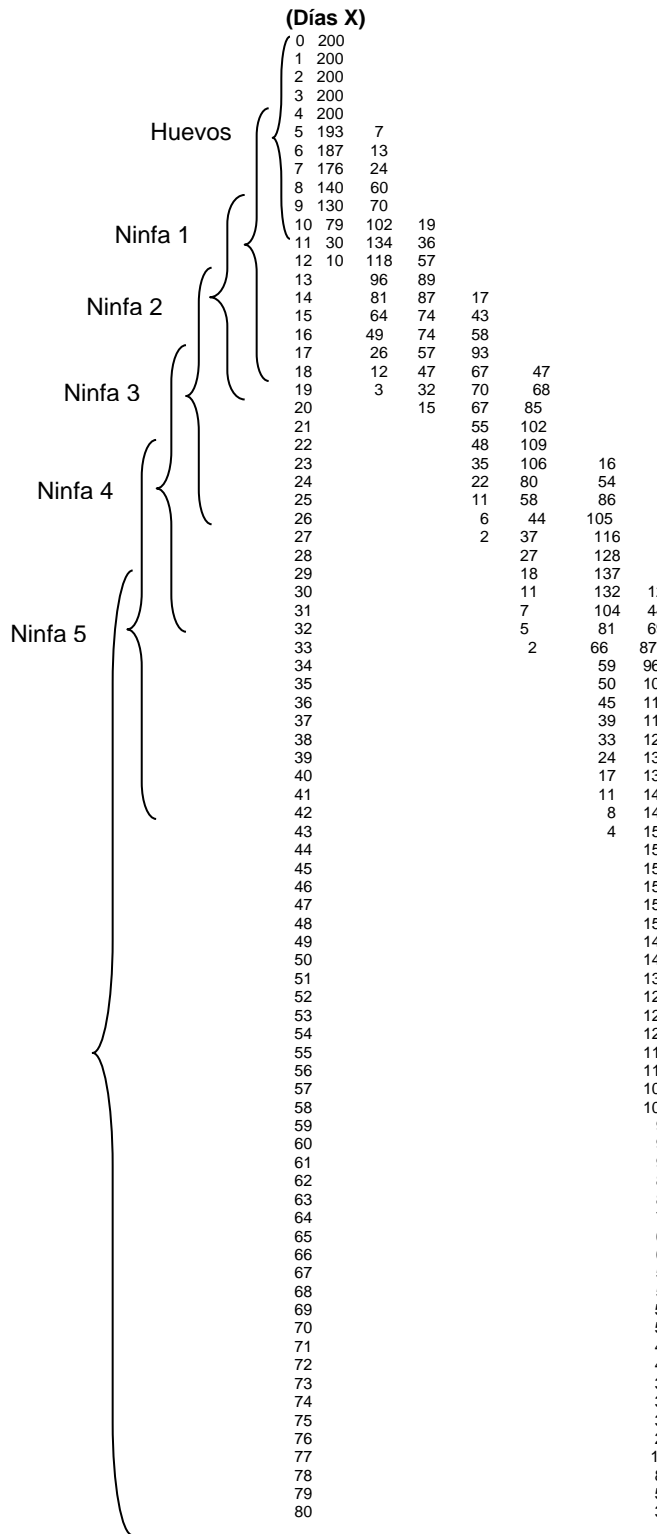
Anexo 48. Temperaturas promedios de todo el ciclo del experimento en invernadero (Montecillo, Edo. Méx. Febrero-Mayo 2012).

Promedio X Ciclo	Temperatura (°C) (Máxima)	Temperatura (°C) (Mínima)	RH (%) (Máxima)	RH (%) (Mínima)
Febrero - Mayo	31.62	2.78	90.20	20.50

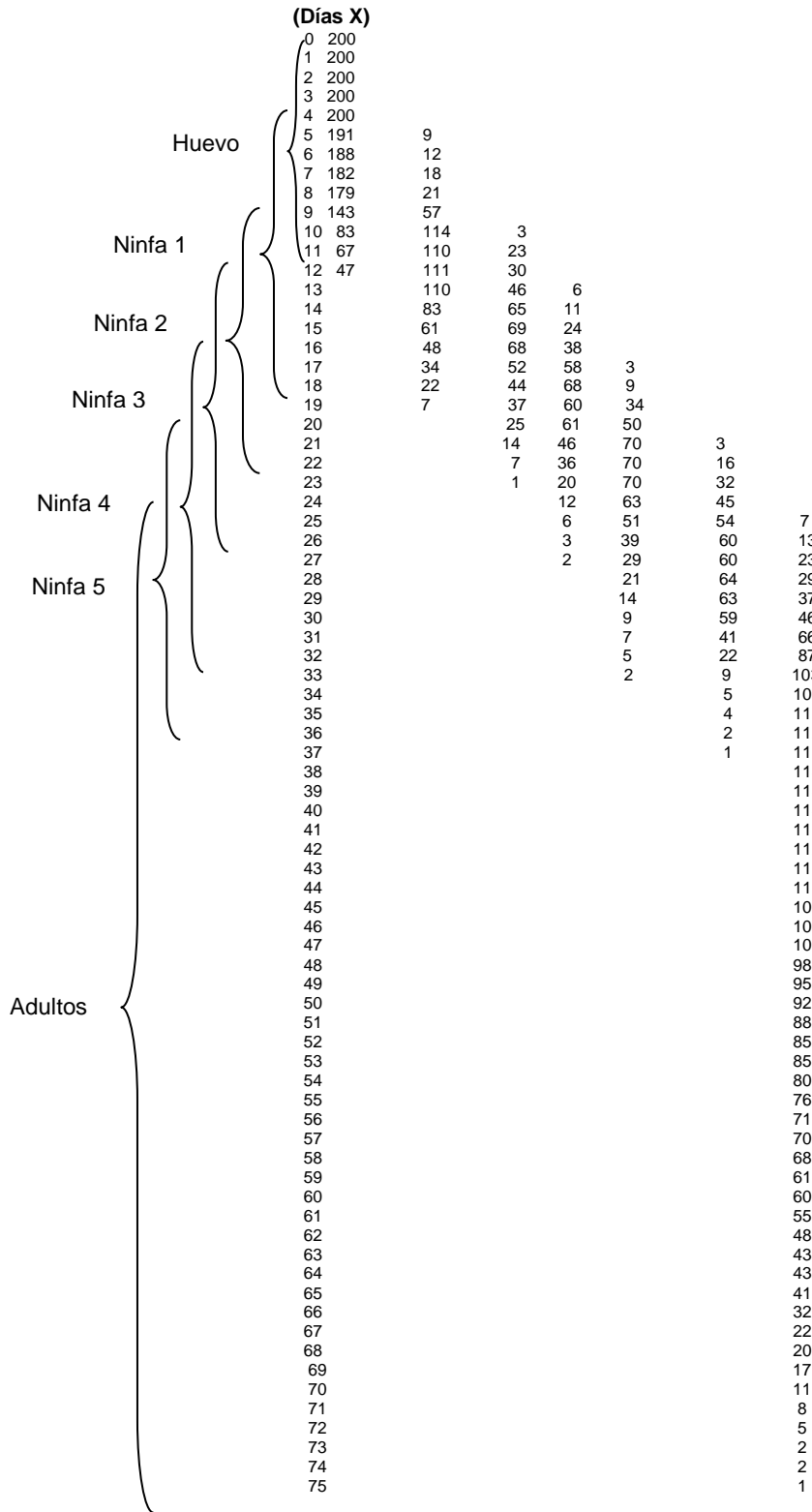
Temperatura (°C): Temperatura grados centígrados, **RH (%):** Humedad relativa.

Apéndices de Mayo-Agosto 2012

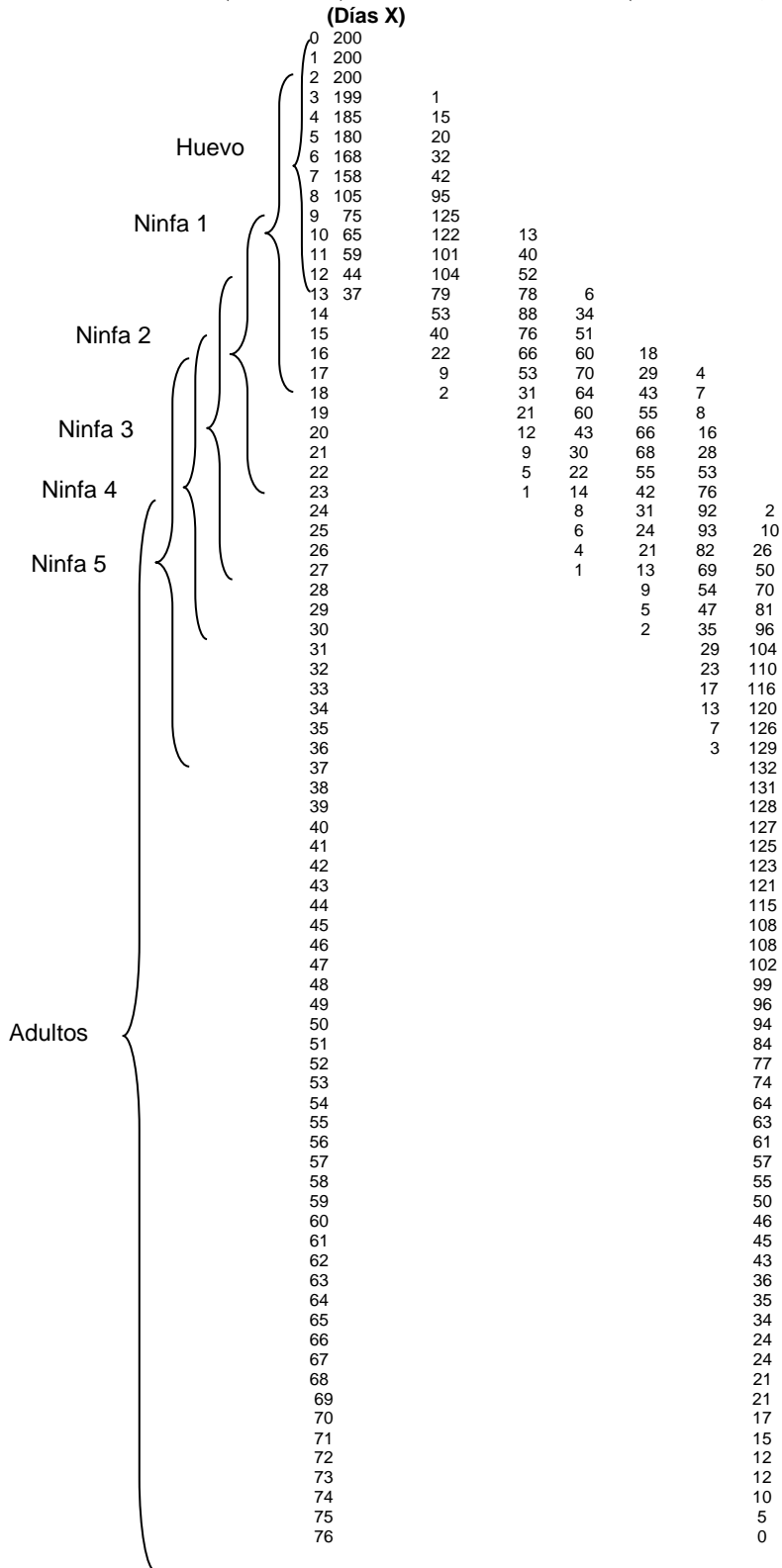
Anexo 49. Fases biológicas de *Bactericera cockerelli* (Sulc), alimentado con la variedad “7705” tratamiento (100%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).



Anexo 50. Fases biológicas de *Bactericera cockerelli* (Sulc), alimentado con la variedad “7705” tratamiento (N al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).



Anexo 51. Fases biológicas de *Bactericera cockerelli* (Sulc), alimentado con la variedad "7705" tratamiento (K al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).



Anexo 52. Fases biológicas de *Bactericera cockerelli* (Sulc), alimentado con la variedad "7705" tratamiento (Ca al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

(Días X)									
		0	200						
		1	200						
		2	200						
		3	200						
		4	200						
	Huevo	5	190	10					
		6	175	25					
		7	141	59					
	Ninfa 1	8	121	79					
		9	97	103					
		10	72	106	22				
	Ninfa 2	11	63	95	42				
		12	36	90	72	2			
		13	18	78	96	8			
	Ninfa 3	14	7	54	97	23			
		15		37	102	34	2		
		16		25	100	45	2		
	Ninfa 4	17		11	95	58	4		
		18		3	72	55	31	3	
		19			48	62	43	6	
	Ninfa 5	20			30	48	69	6	
		21			17	41	78	12	
		22			6	27	84	22	
	Adultos	23			2	19	69	44	2
		24			1	12	55	58	5
		25				5	40	76	9
		26				2	27	83	18
		27				1	20	79	29
		28					11	74	44
		29					4	64	61
		30					2	48	79
		31					1	30	98
		32						19	110
		33						9	120
		34						4	125
		35						2	127
		36							128
		37							127
		38							126
		39							126
		40							125
		41							119
		42							118
		43							115
		44							113
		45							108
		46							106
		47							102
		48							99
		49							95
		50							88
		51							85
		52							79
		53							73
		54							68
		55							65
		56							59
		57							57
		58							52
		59							48
		60							43
		61							39
		62							38
		63							36
		64							30
		65							24
		66							22
		67							18
		68							15
		69							10
		70							7
		71							4
		72							2
		73							0

Anexo 53. Desarrollo de Tabla de vida de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (100%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

X	nx	Dx	qx	Lx	Tx	ex	lx
0	200	0	0.00	200	10427	52.14	1
1	200	0	0.00	200	10227	51.14	1
2	200	0	0.00	200	10027	50.14	1
3	200	0	0.00	200	9827	49.14	1
4	200	0	0.00	200	9627	48.14	1
5	200	0	0.00	200	9427	47.14	1
6	200	0	0.00	200	9227	46.14	1
7	200	0	0.00	200	9027	45.14	1
8	200	0	0.00	200	8827	44.14	1
9	200	0	0.00	200	8627	43.14	1
10	200	15	0.08	192.5	8427	42.14	1
11	185	0	0.00	185	8234.5	44.51	0.93
12	185	0	0.00	185	8029.5	43.40	0.93
13	185	4	0.02	183	7864.5	42.51	0.93
14	181	0	0.00	181	7681.5	42.44	0.91
15	181	5	0.03	178.5	7500.5	41.44	0.91
16	176	3	0.02	174.5	7322	41.60	0.88
17	173	0	0.00	173	7147.5	41.32	0.87
18	173	1	0.01	172.5	6974.5	40.32	0.87
19	172	15	0.09	164.5	6802	39.55	0.86
20	157	0	0.00	157	6637.5	42.28	0.79
21	157	0	0.00	157	6480.5	41.28	0.79
22	157	1	0.01	156.5	6323.5	40.28	0.79
23	156	1	0.01	155.5	6167	39.53	0.78
24	155	0	0.00	155	6011.5	38.78	0.78
25	155	0	0.00	155	5856.5	37.78	0.78
26	155	0	0.00	155	5701.5	36.78	0.78
27	155	0	0.00	155	5546.5	35.78	0.78
28	155	0	0.00	155	5391.5	34.78	0.78
29	155	0	0.00	155	5236.5	33.78	0.78
30	155	0	0.00	155	5081.5	32.78	0.78
31	155	0	0.00	155	4926.5	31.78	0.78
32	155	0	0.00	155	4771.5	30.78	0.78
33	155	0	0.00	155	4616.5	29.78	0.78
34	155	0	0.00	155	4461.5	28.78	0.78
35	155	0	0.00	155	4306.5	27.78	0.78
36	155	0	0.00	155	4151.5	26.78	0.78
37	155	0	0.00	155	3996.5	25.78	0.78
38	155	0	0.00	155	3841.5	24.78	0.78
39	155	0	0.00	155	3686.5	23.78	0.78
40	155	0	0.00	155	3531.5	22.78	0.78
41	155	0	0.00	155	3376.5	21.78	0.78
42	155	0	0.00	155	3221.5	20.78	0.78
43	155	0	0.00	155	3066.5	19.78	0.78
44	155	1	0.01	154.5	2911.5	18.78	0.78
45	154	2	0.01	153	2757	17.90	0.77
46	152	0	0.00	152	2604	17.13	0.76
47	152	5	0.03	149.5	2452	16.13	0.76
48	147	6	0.04	144	2302	15.66	0.74
49	141	8	0.06	137	2158.5	15.31	0.71
50	133	4	0.03	131	2021.5	15.20	0.67
51	129	0	0.00	129	1890.5	14.66	0.65
52	129	6	0.05	126	1761.5	13.66	0.65
53	123	4	0.03	121	1635.5	13.30	0.62
54	119	3	0.03	117.5	1514.5	12.73	0.60
55	116	7	0.06	112.5	1397	12.04	0.58
56	109	4	0.04	107	1284.5	11.78	0.55
57	105	9	0.09	100.5	1177.5	11.21	0.53
58	96	4	0.04	94	1077	11.22	0.48
59	92	2	0.02	91	983	10.68	0.46
60	90	2	0.02	89	892	9.91	0.45
61	88	7	0.08	84.5	803	9.13	0.44
62	81	7	0.09	77.5	718.5	8.87	0.41
63	74	6	0.08	71	641	8.66	0.37
64	68	5	0.07	65.5	570	8.38	0.34
65	63	5	0.08	60.5	504.5	8.01	0.32
66	58	2	0.03	57	444	7.66	0.29
67	56	0	0.00	56	387	6.91	0.28
68	56	2	0.04	55	331	5.91	0.28
69	54	6	0.11	51	276	5.11	0.27
70	48	4	0.08	46	225	4.69	0.24
71	44	6	0.14	41	179	4.07	0.22
72	38	3	0.08	36.5	138	3.63	0.19
73	35	3	0.09	33.5	101.5	2.90	0.18
74	32	10	0.31	27	68	2.13	0.16
75	22	8	0.36	18	41	1.86	0.11
76	14	6	0.43	11	23	1.64	0.07
77	8	3	0.38	6.5	12	1.50	0.04
78	5	2	0.40	4	5.5	1.10	0.03
79	3	3	1.00	1.5	1.5	0.50	0.02

X: Intervalo de edad en unidades de tiempo; nx: Número de individuos vivos al inicio del intervalo x a x+1; dx: Número de individuos muertos durante el intervalo x a x+1; qx: Tasa de mortalidad durante el intervalo x a x+1; Lx: Número promedio de individuos vivos durante el intervalo x a x+1; Tx: Suma acumulativa de Lx para obtener valores expresados en número de individuos por unidades de tiempo; ex: Esperanza media de vida de los individuos de la población al inicio del intervalo x; o bien, unidades de tiempo que le quedan por vivir, en promedio, a cualquier individuo que haya cumplido cierta edad x; lx: Tasa (o probabilidad) de supervivencia al inicio del intervalo x.

Anexo 54. Desarrollo de Tabla de vida de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (N al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

X	nx	dx	qx	Lx	Tx	ex	lx
0	200	0	0.00	200	7950	39.75	1
1	200	0	0.00	200	7750	38.75	1
2	200	0	0.00	200	7550	37.75	1
3	200	0	0.00	200	7350	36.75	1
4	200	0	0.00	200	7150	35.75	1
5	200	0	0.00	200	6950	34.75	1
6	200	0	0.00	200	6750	33.75	1
7	200	0	0.00	200	6550	32.75	1
8	200	0	0.00	200	6350	31.75	1
9	200	0	0.00	200	6150	30.75	1
10	200	12	0.06	194	5950	29.75	1
11	188	26	0.14	175	5756	30.62	0.94
12	162	3	0.02	160.5	5581	34.45	0.81
13	159	5	0.03	156.5	5420.5	34.09	0.80
14	154	0	0.00	154	5264	34.18	0.77
15	154	7	0.05	150.5	5110	33.18	0.77
16	147	4	0.03	145	4959.5	33.74	0.74
17	143	5	0.03	140.5	4814.5	33.67	0.72
18	138	2	0.01	137	4674	33.87	0.69
19	136	3	0.02	134.5	4537	33.36	0.68
20	133	4	0.03	131	4402.5	33.10	0.67
21	129	6	0.05	126	4271.5	33.11	0.65
22	123	3	0.02	121.5	4145.5	33.70	0.62
23	120	2	0.02	119	4024	33.53	0.60
24	118	3	0.03	116.5	3905	33.09	0.59
25	115	1	0.01	114.5	3788.5	32.94	0.58
26	114	0	0.00	114	3674	32.23	0.57
27	114	0	0.00	114	3560	31.23	0.57
28	114	0	0.00	114	3446	30.23	0.57
29	114	0	0.00	114	3332	29.23	0.57
30	114	0	0.00	114	3218	28.23	0.57
31	114	0	0.00	114	3104	27.23	0.57
32	114	0	0.00	114	2990	26.23	0.57
33	114	0	0.00	114	2876	25.23	0.57
34	114	0	0.00	114	2762	24.23	0.57
35	114	0	0.00	114	2648	23.23	0.57
36	114	0	0.00	114	2534	22.23	0.57
37	114	0	0.00	114	2420	21.23	0.57
38	114	0	0.00	114	2306	20.23	0.57
39	114	1	0.01	113.5	2192	19.23	0.57
40	113	1	0.01	112.5	2078.5	18.39	0.57
41	112	2	0.02	111	1966	17.55	0.56
42	110	0	0.00	110	1855	16.86	0.55
43	110	4	0.04	108	1745	15.86	0.55
44	106	2	0.02	105	1637	15.44	0.53
45	104	3	0.03	102.5	1532	14.73	0.52
46	101	3	0.03	99.5	1429.5	14.15	0.51
47	98	3	0.03	96.5	1330	13.57	0.49
48	95	3	0.03	93.5	1233.5	12.98	0.48
49	92	4	0.04	90	1140	12.39	0.46
50	88	3	0.03	86.5	1050	11.93	0.44
51	85	0	0.00	85	963.5	11.34	0.43
52	85	5	0.06	82.5	878.5	10.34	0.43
53	80	4	0.05	78	796	9.95	0.40
54	76	5	0.07	73.5	718	9.45	0.38
55	71	1	0.01	70.5	644.5	9.08	0.36
56	70	2	0.03	69	574	8.20	0.35
57	68	7	0.10	64.5	505	7.43	0.34
58	61	1	0.02	60.5	440.5	7.22	0.31
59	60	5	0.08	57.5	380	6.33	0.30
60	55	7	0.13	51.5	322.5	5.86	0.28
61	48	5	0.10	45.5	271	5.65	0.24
62	43	0	0.00	43	225.5	5.24	0.22
63	43	2	0.05	42	182.5	4.24	0.22
64	41	9	0.22	36.5	140.5	3.43	0.21
65	32	10	0.31	27	104	3.25	0.16
66	22	2	0.09	21	77	3.50	0.11
67	20	3	0.15	18.5	56	2.80	0.10
68	17	6	0.35	14	37.5	2.21	0.09
69	11	3	0.27	9.5	23.5	2.14	0.06
70	8	3	0.38	6.5	14	1.75	0.04
71	5	3	0.60	3.5	7.5	1.50	0.03
72	2	0	0.00	2	4	2.00	0.01
73	2	1	0.50	1.5	2	1.00	0.01
74	1	1	1.00	0.5	0.5	0.50	0.01

X: Intervalo de edad en unidades de tiempo; **nx:** Número de individuos vivos al inicio del intervalo x a x+1; **dx:** Número de individuos muertos durante el intervalo x a x+1; **qx:** Tasa de mortalidad durante el intervalo x a x+1; **Lx:** Número promedio de individuos vivos durante el intervalo x a x+1; **Tx:** Suma acumulativa de Lx para obtener valores expresados en número de individuos por unidades de tiempo; **ex:** Esperanza media de vida de los individuos de la población al inicio del intervalo x; o bien, unidades de tiempo que le quedan por vivir, en promedio, a cualquier individuo que haya cumplido cierta edad x; **lx:** Tasa (o probabilidad) de supervivencia al inicio del intervalo x.

Anexo 55. Desarrollo de Tabla de vida de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (K al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

X	nx	dx	qx	Lx	Tx	ex	lx
0	200	0	0.00	200	8337	41.69	1
1	200	0	0.00	200	8137	40.69	1
2	200	0	0.00	200	7937	39.69	1
3	200	0	0.00	200	7737	38.69	1
4	200	0	0.00	200	7537	37.69	1
5	200	0	0.00	200	7337	36.69	1
6	200	0	0.00	200	7137	35.69	1
7	200	0	0.00	200	6937	34.69	1
8	200	0	0.00	200	6737	33.69	1
9	200	0	0.00	200	6537	32.69	1
10	200	0	0.00	200	6337	31.69	1
11	200	0	0.00	200	6137	30.69	1
12	200	25	0.13	187.5	5937	29.69	1
13	175	2	0.01	174	5749.5	32.85	0.88
14	173	2	0.01	172	5575.5	32.23	0.87
15	171	6	0.04	168	5403.5	31.60	0.86
16	165	18	0.11	156	5235.5	31.73	0.83
17	147	3	0.02	145.5	5079.5	34.55	0.74
18	144	7	0.05	140.5	4934	34.26	0.72
19	137	2	0.01	136	4793.5	34.99	0.69
20	135	0	0.00	135	4657.5	34.50	0.68
21	135	2	0.01	134	4522.5	33.50	0.68
22	133	0	0.00	133	4388.5	33.00	0.67
23	133	0	0.00	133	4255.5	32.00	0.67
24	133	0	0.00	133	4122.5	31.00	0.67
25	133	0	0.00	133	3989.5	30.00	0.67
26	133	0	0.00	133	3856.5	29.00	0.67
27	133	0	0.00	133	3723.5	28.00	0.67
28	133	0	0.00	133	3590.5	27.00	0.67
29	133	0	0.00	133	3457.5	26.00	0.67
30	133	0	0.00	133	3324.5	25.00	0.67
31	133	0	0.00	133	3191.5	24.00	0.67
32	133	0	0.00	133	3058.5	23.00	0.67
33	133	0	0.00	133	2925.5	22.00	0.67
34	133	1	0.01	132.5	2792.5	21.00	0.67
35	132	0	0.00	132	2660	20.15	0.66
36	132	1	0.01	131.5	2528	19.15	0.66
37	131	3	0.02	129.5	2396.5	18.29	0.66
38	128	1	0.01	127.5	2267	17.71	0.64
39	127	2	0.02	126	2139.5	16.85	0.64
40	125	2	0.02	124	2013.5	16.11	0.63
41	123	2	0.02	122	1889.5	15.36	0.62
42	121	6	0.05	118	1767.5	14.61	0.61
43	115	7	0.06	111.5	1649.5	14.34	0.58
44	108	0	0.00	108	1538	14.24	0.54
45	108	6	0.06	105	1430	13.24	0.54
46	102	3	0.03	100.5	1325	12.99	0.51
47	99	3	0.03	97.5	1224.5	12.37	0.50
48	96	2	0.02	95	1127	11.74	0.48
49	94	10	0.11	89	1032	10.98	0.47
50	84	7	0.08	80.5	943	11.23	0.42
51	77	3	0.04	75.5	862.5	11.20	0.39
52	74	10	0.14	69	787	10.64	0.37
53	64	1	0.02	63.5	718	11.22	0.32
54	63	2	0.03	62	654.5	10.39	0.32
55	61	4	0.07	59	592.5	9.71	0.31
56	57	2	0.04	56	533.5	9.36	0.29
57	55	5	0.09	52.5	477.5	8.68	0.28
58	50	4	0.08	48	425	8.50	0.25
59	46	1	0.02	45.5	377	8.20	0.23
60	45	2	0.04	44	331.5	7.37	0.23
61	43	7	0.16	39.5	287.5	6.69	0.22
62	36	1	0.03	35.5	248	6.89	0.18
63	35	1	0.03	34.5	212.5	6.07	0.18
64	34	10	0.29	29	178	5.24	0.17
65	24	0	0.00	24	149	6.21	0.12
66	24	3	0.13	22.5	125	5.21	0.12
67	21	0	0.00	21	102.5	4.88	0.11
68	21	4	0.19	19	81.5	3.88	0.11
69	17	2	0.12	16	62.5	3.68	0.09
70	15	3	0.20	13.5	46.5	3.10	0.08
71	12	0	0.00	12	33	2.75	0.06
72	12	2	0.17	11	21	1.75	0.06
73	10	5	0.50	7.5	10	1.00	0.05
74	5	5	1.00	2.5	2.5	0.50	0.03

X: Intervalo de edad en unidades de tiempo; **nx:** Número de individuos vivos al inicio del intervalo x a x+1; **dx:** Número de individuos muertos durante el intervalo x a x+1; **qx:** Tasa de mortalidad durante el intervalo x a x+1; **Lx:** Número promedio de individuos vivos durante el intervalo x a x+1; **Tx:** Suma acumulativa de Lx para obtener valores expresados en número de individuos por unidades de tiempo; **ex:** Esperanza media de vida de los individuos de la población al inicio del intervalo x; o bien, unidades de tiempo que le quedan por vivir, en promedio, a cualquier individuo que haya cumplido cierta edad x; **lx:** Tasa (o probabilidad) de supervivencia al inicio del intervalo x.

Anexo 56. Desarrollo de Tabla de vida de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (Ca al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

X	nx	dx	qx	Lx	Tx	ex	lx
0	200	0	0.00	200	8216	41.08	1
1	200	0	0.00	200	8016	40.08	1
2	200	0	0.00	200	7816	39.08	1
3	200	0	0.00	200	7616	38.08	1
4	200	0	0.00	200	7416	37.08	1
5	200	0	0.00	200	7216	36.08	1
6	200	0	0.00	200	7017	35.09	1
7	200	0	0.00	200	6816	34.08	1
8	200	0	0.00	200	6616	33.08	1
9	200	0	0.00	200	6416	32.08	1
10	200	0	0.00	200	6216	31.08	1
11	200	0	0.00	200	6016	30.08	1
12	200	19	0.10	190.5	5816	29.08	1
13	181	6	0.03	178	5625.5	31.08	0.91
14	175	3	0.02	173.5	5447.5	31.13	0.88
15	172	4	0.02	170	5274	30.66	0.86
16	168	4	0.02	166	5104	30.38	0.84
17	164	5	0.03	161.5	4938	30.11	0.82
18	159	6	0.04	156	4776.5	30.04	0.80
19	153	5	0.03	150.5	4620.5	30.20	0.77
20	148	9	0.06	143.5	4470	30.20	0.74
21	139	3	0.02	137.5	4326.5	31.13	0.70
22	136	5	0.04	133.5	4189	30.80	0.68
23	131	1	0.01	130.5	4055.5	30.96	0.66
24	130	0	0.00	130	3925	30.19	0.65
25	130	1	0.01	129.5	3795	29.19	0.65
26	129	0	0.00	129	3665.5	28.41	0.65
27	129	0	0.00	129	3536.5	27.41	0.65
28	129	0	0.00	129	3407.5	26.41	0.65
29	129	0	0.00	129	3278.5	25.41	0.65
30	129	0	0.00	129	3149.5	24.41	0.65
31	129	0	0.00	129	3020.5	23.41	0.65
32	129	0	0.00	129	2891.5	22.41	0.65
33	129	0	0.00	129	2762.5	21.41	0.65
34	129	1	0.01	128.5	2633.5	20.41	0.65
35	128	1	0.01	127.5	2505	19.57	0.64
36	127	1	0.01	126.5	2377.5	18.72	0.64
37	126	0	0.00	126	2251	17.87	0.63
38	126	1	0.01	125.5	2125	16.87	0.63
39	125	6	0.05	122	1999.5	16.00	0.63
40	119	1	0.01	118.5	1877.5	15.78	0.60
41	118	3	0.03	116.5	1759	14.91	0.59
42	115	2	0.02	114	1642.5	14.28	0.58
43	113	5	0.04	110.5	1528.5	13.53	0.57
44	108	2	0.02	107	1418	13.13	0.54
45	106	4	0.04	104	1311	12.37	0.53
46	102	3	0.03	100.5	1207	11.83	0.51
47	99	4	0.04	97	1106.5	11.18	0.50
48	95	7	0.07	91.5	1009.5	10.63	0.48
49	88	3	0.03	86.5	918	10.43	0.44
50	85	6	0.07	82	831.5	9.78	0.43
51	79	6	0.08	76	749.5	9.49	0.40
52	73	5	0.07	70.5	673.5	9.23	0.37
53	68	3	0.04	66.5	603	8.87	0.34
54	65	6	0.09	62	536.5	8.25	0.33
55	59	2	0.03	58	474.5	8.04	0.30
56	57	5	0.09	54.5	416.5	7.31	0.29
57	52	4	0.08	50	362	6.96	0.26
58	48	5	0.10	45.5	312	6.50	0.24
59	43	4	0.09	41	266.5	6.20	0.22
60	39	1	0.03	38.5	225.5	5.78	0.20
61	38	2	0.05	37	187	4.92	0.19
62	36	6	0.17	33	150	4.17	0.18
63	30	6	0.20	27	117	3.90	0.15
64	24	2	0.08	23	90	3.75	0.12
65	22	4	0.18	20	67	3.05	0.11
66	18	3	0.17	16.5	47	2.61	0.09
67	15	5	0.33	12.5	30.5	2.03	0.08
68	10	3	0.30	8.5	18	1.80	0.05
69	7	3	0.43	5.5	9.5	1.36	0.04
70	4	2	0.50	3	4	1.00	0.02
71	2	2	1.00	1	1	0.50	0.01

X: Intervalo de edad en unidades de tiempo; nx: Número de individuos vivos al inicio del intervalo x a x+1; dx: Número de individuos muertos durante el intervalo x a x+1; qx: Tasa de mortalidad durante el intervalo x a x+1; Lx: Número promedio de individuos vivos durante el intervalo x a x+1; Tx: Suma acumulativa de Lx para obtener valores expresados en número de individuos por unidades de tiempo; ex: Esperanza media de vida de los individuos de la población al inicio del intervalo x; o bien, unidades de tiempo que le quedan por vivir, en promedio, a cualquier individuo que haya cumplido cierta edad x; lx: Tasa (o probabilidad) de supervivencia al inicio del intervalo x.

Anexo 57. Tabla de vida y fertilidad de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (100%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

X	nx	hx	mx	lx	lxmx	lxmx X
0	200	0	0	1	0	0
1	200	0	0	1	0	0
2	200	0	0	1	0	0
3	200	0	0	1	0	0
4	200	0	0	1	0	0
5	200	0	0	1	0	0
6	200	0	0	1	0	0
7	200	0	0	1	0	0
8	200	0	0	1	0	0
9	200	0	0	1	0	0
10	200	0	0	1	0	0
11	185	0	0	0.93	0	0
12	185	0	0	0.93	0	0
13	185	0	0	0.93	0	0
14	181	0	0	0.91	0	0
15	181	0	0	0.91	0	0
16	176	0	0	0.88	0	0
17	173	0	0	0.87	0	0
18	173	0	0	0.87	0	0
19	167	0	0	0.86	0	0
20	157	0	0	0.79	0	0
21	157	0	0	0.79	0	0
22	157	0	0	0.79	0	0
23	156	0	0	0.78	0	0
24	155	0	0	0.78	0	0
25	155	0	0	0.78	0	0
26	155	0	0	0.78	0	0
27	155	0	0	0.78	0	0
28	155	0	0	0.78	0	0
29	155	0	0	0.78	0	0
30	155	0	0	0.78	0	0
31	155	0	0	0.78	0	0
32	155	0	0	0.78	0	0
33	155	0	0	0.78	0	0
34	155	0	0	0.78	0	0
35	155	58	0.37	0.78	0.29	10.15
36	155	154	0.99	0.78	0.77	27.72
37	155	62	0.40	0.78	0.31	11.47
38	155	157	1.01	0.78	0.79	29.83
39	155	185	1.19	0.78	0.93	36.08
40	155	123	0.79	0.78	0.62	24.60
41	155	92	0.59	0.78	0.46	18.86
42	155	109	0.70	0.78	0.55	22.89
43	155	195	1.26	0.78	0.98	41.93
44	155	171	1.10	0.78	0.86	37.62
45	154	134	0.87	0.77	0.67	30.15
46	152	143	0.94	0.76	0.72	32.89
47	152	142	0.93	0.76	0.71	33.37
48	147	311	2.12	0.74	1.56	74.64
49	141	176	1.25	0.71	0.88	43.12
50	133	152	1.14	0.67	0.76	38.00
51	129	187	1.45	0.65	0.94	47.69
52	129	132	1.02	0.65	0.66	34.32
53	123	130	1.06	0.62	0.65	34.45
54	119	181	1.52	0.60	0.91	48.87
55	116	166	1.43	0.58	0.83	45.65
56	109	125	1.15	0.55	0.63	35.00
57	105	154	1.47	0.53	0.77	43.89
58	96	197	2.05	0.48	0.99	57.13
59	92	128	1.39	0.46	0.64	37.76
60	90	124	1.38	0.45	0.62	37.20
61	88	45	0.51	0.44	0.23	13.73
62	81	44	0.54	0.41	0.22	13.64
63	74	17	0.23	0.37	0.09	5.36
64	68	0	0.00	0.34	0.00	0
65	63	10	0.16	0.32	0.05	3.25
66	58	20	0.34	0.29	0.10	6.60
67	56	50	0.89	0.28	0.25	16.75
68	56	143	2.55	0.28	0.72	48.62
69	54	66	1.22	0.27	0.33	22.77
70	48	108	2.25	0.24	0.54	37.8
71	44	193	4.39	0.22	0.97	68.52
72	38	76	2.00	0.19	0.38	27.36
73	35	81	2.31	0.18	0	29.57
74	32	41	1.28	0.16	0	15.17
75	22	71	3.23	0.11	0	26.63
76	14	60	4.29	0.07	0	22.8
77	8	30	3.75	0.04	0	11.55
78	5	12	2.4	0.025	0	4.68
79	3	0	0	0.015	0	0
80	0	0	0	0	0	0
		$\Sigma=$ 4955			24.78	1310

X: Intervalo de edad en unidades de tiempo; nx: número de hembras de edad x; hx: número de hijas producidas durante el intervalo x a x + 1; lx: Tasa (o probabilidad) de supervivencia al inicio del intervalo x; mx: el número de hijas producidas por unidad de tiempo por hembra madre de edad x.

Anexo 58. Tabla de vida y fertilidad de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (N al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

X	n_x	h_x	m_x	l_x	l_{mx}	$l_{mx} X$
0	200	0	0	1.00	0	0
1	200	0	0	1.00	0	0
2	200	0	0	1.00	0	0
3	200	0	0	1.00	0	0
4	200	0	0	1.00	0	0
5	200	0	0	1.00	0	0
6	200	0	0	1.00	0	0
7	200	0	0	1.00	0	0
8	200	0	0	1.00	0	0
9	200	0	0	1.00	0	0
10	200	0	0	1.00	0	0
11	188	0	0	0.94	0	0
12	162	0	0	0.81	0	0
13	159	0	0	0.80	0	0
14	154	0	0	0.77	0	0
15	154	0	0	0.77	0	0
16	147	0	0	0.74	0	0
17	143	0	0	0.72	0	0
18	138	0	0	0.69	0	0
19	136	0	0	0.68	0	0
20	133	0	0	0.67	0	0
21	129	0	0	0.65	0	0
22	123	0	0	0.62	0	0
23	120	0	0	0.60	0	0
24	118	0	0	0.59	0	0
25	115	0	0	0.58	0	0
26	114	0	0	0.57	0	0
27	114	0	0	0.57	0	0
28	114	0	0	0.57	0	0
29	114	0	0	0.57	0	0
30	114	35	0.30	0.57	0.175	5.25
31	114	63	0.55	0.57	0.315	10
32	114	52	0.46	0.57	0.26	8.32
33	114	40	0.35	0.57	0.2	6.6
34	114	106	0.93	0.57	0.53	18.02
35	114	156	1.37	0.57	0.78	27.30
36	114	155	1.36	0.57	0.775	27.9
37	114	48	0.42	0.57	0.24	8.88
38	114	81	0.71	0.57	0.405	15.39
39	114	75	0.66	0.57	0.375	14.63
40	113	66	0.58	0.57	0.33	13.2
41	112	116	1.04	0.56	0.58	23.78
42	110	186	1.69	0.55	0.93	39.06
43	110	173	1.57	0.55	0.865	37.20
44	106	78	0.74	0.53	0.39	17.16
45	104	55	0.53	0.52	0.275	12.38
46	101	137	1.36	0.51	0.685	31.51
47	98	222	2.27	0.49	1.11	52.17
48	95	98	1.03	0.48	0.49	23.52
49	92	66	0.72	0.46	0.33	16.17
50	88	38	0.43	0.44	0.19	9.5
51	85	6	0.07	0.43	0.03	1.53
52	85	95	1.12	0.43	0.475	24.7
53	80	85	1.06	0.40	0.425	22.53
54	76	109	1.43	0.38	0.545	29.43
55	71	66	0.93	0.36	0.33	18.15
56	70	74	1.06	0.35	0.37	20.72
57	68	110	1.62	0.34	0.55	31.35
58	61	111	1.82	0.31	0.555	32.19
59	60	195	3.25	0.30	0.975	57.525
60	55	169	3.07	0.28	0.845	50.7
61	48	134	2.79	0.24	0.67	40.87
62	43	155	3.60	0.22	0.775	48.05
63	43	189	4.40	0.22	0.945	59.535
64	41	146	3.56	0.21	0.73	46.72
65	32	74	2.31	0.16	0.37	24.05
66	22	46	2.09	0.11	0.23	15.18
67	20	33	1.65	0.10	0.165	11.055
68	17	72	4.23	0.09	0.36	24.48
76	11	49	4.45	0.06	0.245	18.62
77	8	27	3.37	0.04	0.135	10.40
78	5	9	1.8	0.03	0.045	3.51
79	2	7	3.5	0.01	0.035	2.77
80	2	0	0	0.01	0	0
81	1	0	0	0.01	0	0
82	0	0	0	0	0	0
		$\Sigma =$	4007		20.03	1011.74

X: Intervalo de edad en unidades de tiempo; n_x : número de hembras de edad x; h_x : número de hijas producidas durante el intervalo x a x + 1; l_x : Tasa (o probabilidad) de supervivencia al inicio del intervalo x; m_x : el número de hijas producidas por unidad de tiempo por hembra madre de edad x.

Anexo 59. Tabla de vida y fertilidad de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (K al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

X	n_x	h_x	m_x	l_x	l_{xmx}	$l_{xmx} X$
0	200	0	0	1	0	0
1	200	0	0	1	0	0
2	200	0	0	1	0	0
3	200	0	0	1	0	0
4	200	0	0	1	0	0
5	200	0	0	1	0	0
6	200	0	0	1	0	0
7	200	0	0	1	0	0
8	200	0	0	1	0	0
9	200	0	0	1	0	0
10	200	0	0	1	0	0
11	200	0	0	1	0	0
12	200	0	0	1	0	0
13	175	0	0	0.88	0	0
14	167	0	0	0.87	0	0
15	166	0	0	0.86	0	0
16	165	0	0	0.83	0	0
17	147	0	0	0.74	0	0
18	144	0	0	0.72	0	0
19	137	0	0	0.69	0	0
20	135	0	0	0.68	0	0
21	135	0	0	0.68	0	0
22	133	0	0	0.67	0	0
23	133	0	0	0.67	0	0
24	133	0	0	0.67	0	0
25	133	0	0	0.67	0	0
26	133	0	0	0.67	0	0
27	133	0	0	0.67	0	0
28	133	0	0	0.67	0	0
29	133	80	0.60	0.67	0.4	11.6
30	133	45	0.33	0.67	0.23	6.75
31	133	132	0.99	0.67	0.66	20.46
32	133	227	1.71	0.67	1.14	36.32
33	133	201	1.51	0.67	1.01	33.17
34	133	179	1.35	0.67	0.90	30.43
35	132	85	0.64	0.66	0.43	14.88
36	132	231	1.75	0.66	1.16	41.58
37	131	139	1.06	0.66	0.70	25.72
38	128	180	1.41	0.64	0.9	34.2
39	127	140	1.10	0.64	0.7	27.30
40	125	105	0.84	0.63	0.53	21
41	123	73	0.59	0.62	0.37	14.97
42	121	122	1.01	0.61	0.61	25.62
43	115	196	1.70	0.58	0.98	42.14
44	108	189	1.75	0.54	0.95	41.58
45	108	169	1.56	0.54	0.85	38.03
46	102	48	0.47	0.51	0.24	11.04
47	99	112	1.13	0.50	0.56	26.32
48	96	119	1.24	0.48	0.595	28.56
49	94	58	0.62	0.47	0.29	14.21
50	84	313	3.73	0.42	1.57	78.25
51	77	103	1.34	0.39	0.52	26.27
52	74	32	0.43	0.37	0.16	8.32
53	64	0	0.00	0.32	0	0
54	63	54	0.86	0.32	0.27	14.58
55	61	38	0.62	0.31	0.19	10.45
56	57	65	1.14	0.29	0.33	18.2
57	55	88	1.60	0.28	0.44	25.08
58	50	68	1.36	0.25	0.34	19.72
59	46	103	2.24	0.23	0.52	30.39
60	45	168	3.73	0.23	0.84	50.4
61	43	41	0.95	0.22	0.21	12.51
62	36	0	0.00	0.18	0	0
63	35	0	0.00	0.18	0	0
64	34	32	0.94	0.17	0.16	10.24
65	24	67	2.79	0.12	0.34	21.78
66	24	102	4.25	0.12	0.51	33.66
67	21	31	1.47	0.11	0.16	10.39
68	21	6	0.28	0.11	0.03	2.04
76	17	23	0	0.09	0	0
77	15	71	0	0.08	0	0
78	12	55	0	0.06	0	0
79	12	26	0	0.06	0	0
80	10	17	0	0.05	0	0
81	5	0	0	0.03	0	0
82	0	0	0	0	0	0
		$\Sigma =$ 4333			20.7	918.11

X: Intervalo de edad en unidades de tiempo; n_x : número de hembras de edad x; h_x : número de hijas producidas durante el intervalo x a x + 1; l_x : Tasa (o probabilidad) de supervivencia al inicio del intervalo x; m_x : el número de hijas producidas por unidad de tiempo por hembra madre de edad x.

Anexo 60. Tabla de vida y fertilidad de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (Ca al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

X	nx	hx	mx	lx	lxmx	lxmx X
0	200	0	0	1	0	0
1	200	0	0	1	0	0
2	200	0	0	1	0	0
3	200	0	0	1	0	0
4	200	0	0	1	0	0
5	200	0	0	1	0	0
6	200	0	0	1	0	0
7	200	0	0	1	0	0
8	200	0	0	1	0	0
9	200	0	0	1	0	0
10	200	0	0	1	0	0
11	200	0	0	1	0	0
12	200	0	0	1	0	0
13	181	0	0	0.91	0	0
14	175	0	0	0.88	0	0
15	172	0	0	0.86	0	0
16	168	0	0	0.84	0	0
17	164	0	0	0.82	0	0
18	159	0	0	0.80	0	0
19	153	0	0	0.77	0	0
20	148	0	0	0.74	0	0
21	139	0	0	0.70	0	0
22	136	0	0	0.68	0	0
23	131	0	0	0.66	0	0
24	130	0	0	0.65	0	0
25	130	0	0	0.65	0	0
26	129	0	0	0.65	0	0
27	129	0	0	0.65	0	0
28	129	0	0	0.65	0	0
29	129	0	0	0.65	0	0
30	129	17	0.13	0.65	0.09	2.55
31	129	23	0.18	0.65	0.12	3.57
32	129	95	0.74	0.65	0.48	15.20
33	129	104	0.81	0.65	0.52	17.16
34	129	96	0.74	0.65	0.48	16.32
35	128	98	0.77	0.64	0.49	17.15
36	127	144	0.24	0.64	0.18	6.4
37	126	148	0.27	0.63	0.2	7.4
38	126	116	0.58	0.63	0.42	15.9
39	125	167	0.72	0.63	0.49	19.1
40	119	181	0.25	0.60	0.17	6.8
41	118	132	0.46	0.59	0.3	12.3
42	115	154	0.66	0.58	0.43	18
43	113	94	0.48	0.57	0.3	12.9
44	108	127	0.59	0.54	0.37	16.2
45	106	89	0.85	0.53	0.51	22.9
46	102	124	0.60	0.51	0.31	16.5
47	99	153	0.98	0.50	0.54	25.3
48	95	93	0.71	0.48	0.38	18.2
49	88	81	0.92	0.44	0.405	30.3
50	85	67	0.67	0.43	0.31	15.5
51	79	91	0.31	0.40	0.13	6.6
52	73	124	0.03	0.37	0.01	0.52
53	68	45	0.66	0.34	0.23	11.93
54	65	52	0.33	0.33	0.12	6.4
55	59	68	0.26	0.30	0.09	4.9
56	57	78	0.85	0.29	0.26	14.5
57	52	34	0.24	0.26	0.06	3.4
58	48	34	1.17	0.24	0.3	17.4
59	43	95	1.06	0.22	0.23	13.5
60	39	78	0.11	0.20	0.01	0.6
61	38	93	0.41	0.19	0.05	3
62	36	92	2.56	0.18	0.06	3.7
63	30	136	4.53	0.15	0.68	42.84
64	24	47	1.96	0.12	0.24	15.04
65	22	78	3.55	0.11	0.39	25.35
66	18	46	2.56	0.09	0.23	15.18
67	15	66	4.40	0.08	0.33	22.11
68	10	17	1.7	0.05	0.09	5.78
69	7	23	3.29	0.04	0.12	7.94
70	4	3	0.75	0.02	0.02	1.05
71	2	10	5	0.01	0.05	3.55
72	0	0	0	0	0	0
		$\Sigma=$ 3613			11.15	540.92

X: Intervalo de edad en unidades de tiempo; nx: número de hembras de edad x; hx: número de hijas producidas durante el intervalo x a x + 1; lx: Tasa (o probabilidad) de supervivencia al inicio del intervalo x; mx: el número de hijas producidas por unidad de tiempo por hembra madre de edad x.

Anexo 61. Tabla de mortalidad y oviposición diaria de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la cámara de cría (1) en la variedad “7705” tratamiento (100%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

Fechas		Monitoreo cada 24h					
		Huevos	Muertos Hembras	Muertos Machos	muertos	Adultos vivos	Huevos puestos
						83	100
23-jun-12	02:00	58	0	0	0	83	
24-jun-12	02:00	65	0	0	0	83	
25-jun-12	02:00	24	0	0	0	83	
26-jun-12	02:00	79	0	0	0	83	
27-jun-12	02:00	130	0	0	0	83	
28-jun-12	02:00	89	0	0	0	83	
29-jun-12	02:00	73	0	0	0	83	
30-jun-12	02:00	54	0	0	0	83	
01-jul-12	02:00	98	0	0	0	83	
02-jul-12	02:00	69	0	0	0	83	
03-jul-12	02:00	79	0	0	0	83	
04-jul-12	02:00	65	0	0	0	83	
05-jul-12	02:00	76	0	1	1	82	
06-jul-12	02:00	205	0	0	0	82	
07-jul-12	02:00	98	0	2	2	80	
08-jul-12	02:00	54	1	1	2	78	
09-jul-12	02:00	78	0	3	3	75	
10-jul-12	02:00	56	1	0	1	74	
11-jul-12	02:00	109	0	0	0	74	
12-jul-12	02:00	73	2	1	3	71	
13-jul-12	02:00	68	0	0	0	71	
14-jul-12	02:00	45	1	2	3	68	
15-jul-12	02:00	78	1	1	2	66	
16-jul-12	02:00	55	3	1	4	62	
17-jul-12	02:00	34	2	2	4	58	
18-jul-12	02:00	67	1	3	4	54	
19-jul-12	02:00	0	0	0	0	54	
20-jul-12	02:00	0	2	0	2	52	
21-jul-12	02:00	5	2	3	5	47	
22-jul-12	02:00	0	3	1	4	43	
23-jul-12	02:00	10	2	2	4	39	
24-jul-12	02:00	0	1	2	3	36	
25-jul-12	02:00	33	2	3	5	31	
26-jul-12	02:00	69	0	1	1	30	
27-jul-12	02:00	0	0	0	0	30	
28-jul-12	02:00	27	0	1	1	29	
29-jul-12	02:00	98	2	2	4	25	
30-jul-12	02:00	54	0	1	1	24	
31-jul-12	02:00	69	1	1	2	22	
01-ago-12	02:00	41	1	1	2	20	
02-ago-12	02:00	71	0	0	0	20	
03-ago-12	02:00	60	2	3	5	15	
04-ago-12	02:00	30	3	0	3	12	
05-ago-12	02:00	12	3	1	4	8	
06-ago-12	02:00	0	2	1	3	5	
07-ago-12	02:00	0	0	2	2	3	
08-ago-12	02:00	0	1	2	3	0	
	Σ =	2558	39	44	83		

Anexo 62. Tabla de mortalidad y oviposición diaria de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la cámara de cría (2) en la variedad “7705” tratamiento (100%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

Fechas		Monitoreo cada 24h					
		Huevos	Muertos Hembras	Muertos Machos	muertos	Adultos vivos	Huevos puestos
						72	100
24-jun-12	02:00	89	0	0	0	72	
25-jun-12	02:00	38	0	0	0	72	
26-jun-12	02:00	78	0	0	0	72	
27-jun-12	02:00	55	0	0	0	72	
28-jun-12	02:00	34	0	0	0	72	
29-jun-12	02:00	19	0	0	0	72	
30-jun-12	02:00	55	0	0	0	72	
01-jul-12	02:00	97	0	0	0	72	
02-jul-12	02:00	102	0	0	0	72	
03-jul-12	02:00	55	0	0	0	72	
04-jul-12	02:00	78	0	1	1	71	
05-jul-12	02:00	66	0	1	1	70	
06-jul-12	02:00	106	0	0	0	70	
07-jul-12	02:00	78	1	2	3	67	
08-jul-12	02:00	98	2	2	4	63	
09-jul-12	02:00	109	2	3	5	58	
10-jul-12	02:00	76	2	1	3	55	
11-jul-12	02:00	21	0	0	0	55	
12-jul-12	02:00	108	2	1	3	52	
13-jul-12	02:00	98	1	3	4	48	
14-jul-12	02:00	80	0	0	0	48	
15-jul-12	02:00	76	2	3	5	43	
16-jul-12	02:00	142	0	0	0	43	
17-jul-12	02:00	94	3	2	5	38	
18-jul-12	02:00	57	0	0	0	38	
19-jul-12	02:00	45	1	1	2	36	
20-jul-12	02:00	44	0	0	0	36	
21-jul-12	02:00	12	0	2	2	34	
22-jul-12	02:00	0	1	2	3	31	
23-jul-12	02:00	0	1	1	2	29	
24-jul-12	02:00	20	2	0	2	27	
25-jul-12	02:00	17	0	0	0	27	
26-jul-12	02:00	74	1	0	1	26	
27-jul-12	02:00	66	0	0	0	26	
28-jul-12	02:00	81	0	1	1	25	
29-jul-12	02:00	95	0	2	2	23	
30-jul-12	02:00	22	2	1	3	20	
31-jul-12	02:00	12	3	1	4	16	
01-ago-12	02:00	0	0	1	1	15	
02-ago-12	02:00	0	1	2	3	12	
03-ago-12	02:00	0	3	2	5	7	
04-ago-12	02:00	0	1	4	5	2	
05-ago-12	02:00	0	2	0	2	0	
		$\Sigma=$ 2397	33	39	72		

Anexo 63. Tabla de mortalidad y oviposición diaria de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la cámara de cría (1) en la variedad “7705” tratamiento (N al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

Fechas	Monitoreo cada 24h					
	Huevos	Muertos Hembras	Muertos Machos	muertos	Adultos vivos	Huevos puestos
					61	100
22-jun-12	02:00	71	0	0		61
23-jun-12	02:00	62	0	0	0	61
24-jun-12	02:00	87	0	0	0	61
25-jun-12	02:00	18	0	0	0	61
26-jun-12	02:00	59	0	0	0	61
27-jun-12	02:00	41	0	0	0	61
28-jun-12	02:00	66	0	0	0	61
29-jun-12	02:00	94	0	0	0	61
30-jun-12	02:00	128	1	0	1	60
01-jul-12	02:00	67	1	0	1	59
02-jul-12	02:00	0	0	0	0	59
03-jul-12	02:00	0	1	1	2	57
04-jul-12	02:00	103	0	1	1	56
05-jul-12	02:00	98	2	1	3	53
06-jul-12	02:00	30	2	0	2	51
07-jul-12	02:00	66	2	1	3	48
08-jul-12	02:00	38	0	0	0	48
09-jul-12	02:00	6	0	1	1	47
10-jul-12	02:00	60	2	1	3	44
11-jul-12	02:00	35	0	0	0	44
12-jul-12	02:00	0	2	0	2	42
13-jul-12	02:00	0	1	2	3	39
14-jul-12	02:00	55	3	2	5	34
15-jul-12	02:00	76	0	0	0	34
16-jul-12	02:00	47	0	0	0	34
17-jul-12	02:00	98	2	1	3	31
18-jul-12	02:00	105	0	0	0	31
19-jul-12	02:00	56	0	2	2	29
20-jul-12	02:00	68	3	2	5	24
21-jul-12	02:00	97	2	0	2	22
22-jul-12	02:00	87	0	0	0	22
23-jul-12	02:00	55	0	1	1	21
24-jul-12	02:00	32	2	1	3	18
25-jul-12	02:00	26	1	4	5	13
26-jul-12	02:00	69	0	0	0	13
27-jul-12	02:00	49	1	0	1	12
28-jul-12	02:00	27	3	3	6	6
29-jul-12	02:00	9	1	1	2	4
30-jul-12	02:00	7	1	0	1	3
31-jul-12	02:00	0	0	1	1	2
01-ago-12	02:00	0	0	0	0	2
02-ago-12	02:00	0	0	1	1	1
03-ago-12	02:00	0	0	1	1	0
		$\Sigma=$ 2092	33	28	61	

Anexo 64. Tabla de mortalidad y oviposición diaria de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la cámara de cría (2) en la variedad “7705” tratamiento (N al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

Fechas		Monitoreo cada 24h					
		Huevos	Muertos Hembras	Muertos Machos	muertos	Adultos vivos	Huevos puestos
						53	100
18-jun-12	02:00	35	0	0	0	53	
19-jun-12	02:00	63	0	0	0	53	
20-jun-12	02:00	52	0	0	0	53	
21-jun-12	02:00	40	0	0	0	53	
22-jun-12	02:00	35	0	0	0	53	
23-jun-12	02:00	94	0	0	0	53	
24-jun-12	02:00	68	0	0	0	53	
25-jun-12	02:00	30	0	0	0	53	
26-jun-12	02:00	22	0	0	0	53	
27-jun-12	02:00	34	0	0	0	53	
28-jun-12	02:00	0	0	0	0	53	
29-jun-12	02:00	22	1	0	1	52	
30-jun-12	02:00	58	0	0	0	52	
01-jul-12	02:00	106	1	0	1	51	
02-jul-12	02:00	78	0	0	0	51	
03-jul-12	02:00	55	2	0	2	49	
04-jul-12	02:00	34	0	1	1	48	
05-jul-12	02:00	124	0	0	0	48	
06-jul-12	02:00	68	0	1	1	47	
07-jul-12	02:00	0	0	0	0	47	
08-jul-12	02:00	0	2	1	3	44	
09-jul-12	02:00	0	0	3	3	41	
10-jul-12	02:00	35	0	0	0	41	
11-jul-12	02:00	50	0	0	0	41	
12-jul-12	02:00	109	1	2	3	38	
13-jul-12	02:00	66	1	0	1	37	
14-jul-12	02:00	19	0	0	0	37	
15-jul-12	02:00	34	0	1	1	36	
16-jul-12	02:00	64	2	0	2	34	
17-jul-12	02:00	97	2	2	4	30	
18-jul-12	02:00	64	0	1	1	29	
19-jul-12	02:00	78	2	1	3	26	
20-jul-12	02:00	87	1	1	2	24	
21-jul-12	02:00	92	1	2	3	21	
22-jul-12	02:00	59	0	0	0	21	
23-jul-12	02:00	19	1	0	1	20	
24-jul-12	02:00	14	4	2	6	14	
25-jul-12	02:00	7	2	3	5	9	
26-jul-12	02:00	3	1	1	2	7	
27-jul-12	02:00	0	0	2	2	5	
28-jul-12	02:00	0	0	0	0	5	
29-jul-12	02:00	0	0	1	1	4	
30-jul-12	02:00	0	2	0	2	2	
31-jul-12	02:00	0	2	0	2	0	
		$\Sigma=$	1915	28	25	53	

Anexo 65. Tabla de mortalidad y oviposición diaria de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la cámara de cría (1) en la variedad “7705” tratamiento (K al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

Fechas		Monitoreo cada 24h					
		Huevos	Muertos Hembras	Muertos Machos	muertos	Adultos vivos	Huevos puestos
						52	100
17-jun-12	02:00	80	0	0	0	52	
18-jun-12	02:00	45	0	0	0	52	
19-jun-12	02:00	56	0	0	0	52	
20-jun-12	02:00	160	0	0	0	52	
21-jun-12	02:00	98	0	0	0	52	
22-jun-12	02:00	90	0	0	0	52	
23-jun-12	02:00	55	0	0	0	52	
24-jun-12	02:00	126	1	0	1	51	
25-jun-12	02:00	76	0	0	0	51	
26-jun-12	02:00	163	1	0	1	50	
27-jun-12	02:00	83	1	0	1	49	
28-jun-12	02:00	70	0	1	1	48	
29-jun-12	02:00	73	1	0	1	47	
30-jun-12	02:00	44	0	1	1	46	
01-jul-12	02:00	87	0	0	0	46	
02-jul-12	02:00	32	2	1	3	43	
03-jul-12	02:00	91	0	3	3	40	
04-jul-12	02:00	21	0	0	0	40	
05-jul-12	02:00	55	3	0	3	37	
06-jul-12	02:00	38	0	0	0	37	
07-jul-12	02:00	34	0	1	1	36	
08-jul-12	02:00	44	1	1	2	34	
09-jul-12	02:00	0	3	1	4	30	
10-jul-12	02:00	0	0	2	2	28	
11-jul-12	02:00	0	0	3	3	25	
12-jul-12	02:00	23	3	2	5	20	
13-jul-12	02:00	38	0	0	0	20	
14-jul-12	02:00	65	1	1	2	18	
15-jul-12	02:00	30	2	2	4	14	
16-jul-12	02:00	33	0	0	0	14	
17-jul-12	02:00	31	2	0	2	12	
18-jul-12	02:00	44	1	3	4	8	
19-jul-12	02:00	0	0	0	0	8	
20-jul-12	02:00	0	2	0	2	6	
21-jul-12	02:00	0	2	0	2	4	
22-jul-12	02:00	0	0	0	0	4	
23-jul-12	02:00	0	0	1	1	3	
24-jul-12	02:00	0	3	0	3	0	
		Σ=	1885	29	23	52	

Anexo 66. Tabla de mortalidad y oviposición diaria de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la cámara de cría (2) en la variedad “7705” tratamiento (K al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

Fechas		Monitoreo cada 24h					
		Huevos	Muertos Hembras	Muertos Machos	muertos	Adultos vivos	Huevos puestos
						81	100
19-jun-12	02:00	76	0	0	0	81	
20-jun-12	02:00	67	0	0	0	81	
21-jun-12	02:00	103	0	0	0	81	
22-jun-12	02:00	89	0	0	0	81	
23-jun-12	02:00	30	0	0	0	81	
24-jun-12	02:00	105	0	0	0	81	
25-jun-12	02:00	63	0	0	0	81	
26-jun-12	02:00	17	0	0	0	81	
27-jun-12	02:00	57	0	2	2	79	
28-jun-12	02:00	35	0	0	0	79	
29-jun-12	02:00	0	1	0	1	78	
30-jun-12	02:00	78	0	1	1	77	
01-jul-12	02:00	109	1	1	2	75	
02-jul-12	02:00	157	1	2	3	72	
03-jul-12	02:00	78	3	1	4	68	
04-jul-12	02:00	27	0	0	0	68	
05-jul-12	02:00	57	2	1	3	65	
06-jul-12	02:00	81	0	3	3	62	
07-jul-12	02:00	24	2	0	2	60	
08-jul-12	02:00	269	0	0	0	60	
09-jul-12	02:00	103	4	2	6	54	
10-jul-12	02:00	32	2	3	5	49	
11-jul-12	02:00	0	0	0	0	49	
12-jul-12	02:00	31	4	1	5	44	
13-jul-12	02:00	0	0	1	1	43	
14-jul-12	02:00	0	0	0	0	43	
15-jul-12	02:00	58	0	0	0	43	
16-jul-12	02:00	35	0	2	2	41	
17-jul-12	02:00	72	2	1	3	38	
18-jul-12	02:00	124	0	0	0	38	
19-jul-12	02:00	41	1	0	1	37	
20-jul-12	02:00	0	0	0	0	37	
21-jul-12	02:00	0	3	2	5	32	
22-jul-12	02:00	32	0	1	1	31	
23-jul-12	02:00	67	0	0	0	31	
24-jul-12	02:00	102	3	4	7	24	
25-jul-12	02:00	31	0	0	0	24	
26-jul-12	02:00	6	1	2	3	21	
27-jul-12	02:00	23	0	0	0	21	
28-jul-12	02:00	71	3	1	4	17	
29-jul-12	02:00	55	1	1	2	15	
30-jul-12	02:00	26	1	2	3	12	
31-jul-12	02:00	17	0	0	0	12	
01-ago-12	02:00	0	1	1	2	10	
02-ago-12	02:00	0	4	1	5	5	
03-ago-12	02:00	0	2	3	5	0	
		$\Sigma=$ 2448	42	39	81		

Anexo 67. Tabla de mortalidad y oviposición diaria de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la cámara de cría (1) en la variedad “7705” tratamiento (Ca al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

Fechas	Monitoreo cada 24h					
	Huevos	Muertos Hembras	Muertos Machos	muertos	Adultos vivos	Huevos puestos
18-jun-12	02:00	17	0	0	0	61
19-jun-12	02:00	23	0	0	0	61
20-jun-12	02:00	54	0	0	0	61
21-jun-12	02:00	17	0	0	0	61
22-jun-12	02:00	35	0	0	0	61
23-jun-12	02:00	78	0	0	0	61
24-jun-12	02:00	102	0	1	1	60
25-jun-12	02:00	61	0	1	1	59
26-jun-12	02:00	42	1	0	1	58
27-jun-12	02:00	59	0	0	0	58
28-jun-12	02:00	101	0	1	1	57
29-jun-12	02:00	76	0	2	2	55
30-jun-12	02:00	48	0	0	0	55
01-jul-12	02:00	24	1	2	3	52
02-jul-12	02:00	72	1	0	1	51
03-jul-12	02:00	21	1	3	4	47
04-jul-12	02:00	32	1	0	1	46
05-jul-12	02:00	48	1	2	3	43
06-jul-12	02:00	12	1	0	1	42
07-jul-12	02:00	17	1	3	4	38
08-jul-12	02:00	22	3	0	3	35
09-jul-12	02:00	12	0	3	3	32
10-jul-12	02:00	0	1	0	1	31
11-jul-12	02:00	0	1	2	3	28
12-jul-12	02:00	23	1	1	2	26
13-jul-12	02:00	36	0	3	3	23
14-jul-12	02:00	12	3	0	3	20
15-jul-12	02:00	25	0	0	0	20
16-jul-12	02:00	5	2	3	5	15
17-jul-12	02:00	58	2	0	2	13
18-jul-12	02:00	78	0	2	2	11
19-jul-12	02:00	93	1	0	1	10
20-jul-12	02:00	47	1	0	1	9
21-jul-12	02:00	57	0	0	0	9
22-jul-12	02:00	23	1	2	3	6
23-jul-12	02:00	17	0	2	2	4
24-jul-12	02:00	3	0	0	0	4
25-jul-12	02:00	0	2	0	2	2
26-jul-12	02:00	0	1	0	1	1
27-jul-12	02:00	0	0	0	0	1
28-jul-12	02:00	0	0	0	0	1
29-jul-12	02:00	0	1	0	1	0
		$\Sigma=$	1450	28	33	61

Anexo 68. Tabla de mortalidad y oviposición diaria de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la cámara de cría (2) en la variedad “7705” tratamiento (Ca al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

Fechas		Monitoreo cada 24h					Adultos vivos	Huevos puestos
		Huevos	Muertos Hembras	Muertos Machos	muertos			
						68	100	
20-jun-12	02:00	41	0	0	0	68		
21-jun-12	02:00	87	0	0	0	68		
22-jun-12	02:00	61	0	0	0	68		
23-jun-12	02:00	20	0	0	0	68		
24-jun-12	02:00	42	0	0	0	68		
25-jun-12	02:00	87	0	0	0	68		
26-jun-12	02:00	74	0	0	0	68		
27-jun-12	02:00	108	0	0	0	68		
28-jun-12	02:00	80	0	0	0	68		
29-jun-12	02:00	56	3	1	4	64		
30-jun-12	02:00	106	1	0	1	63		
01-jul-12	02:00	70	0	0	0	63		
02-jul-12	02:00	55	0	1	1	62		
03-jul-12	02:00	68	0	1	1	61		
04-jul-12	02:00	92	1	0	1	60		
05-jul-12	02:00	105	1	0	1	59		
06-jul-12	02:00	81	2	0	2	57		
07-jul-12	02:00	64	0	0	0	57		
08-jul-12	02:00	45	0	4	4	53		
09-jul-12	02:00	79	0	0	0	53		
10-jul-12	02:00	124	3	2	5	48		
11-jul-12	02:00	45	2	1	3	45		
12-jul-12	02:00	29	0	3	3	42		
13-jul-12	02:00	32	0	0	0	42		
14-jul-12	02:00	66	3	0	3	39		
15-jul-12	02:00	9	1	1	2	37		
16-jul-12	02:00	29	0	0	0	37		
17-jul-12	02:00	37	2	0	2	35		
18-jul-12	02:00	0	2	1	3	32		
19-jul-12	02:00	0	1	2	3	29		
20-jul-12	02:00	45	0	0	0	29		
21-jul-12	02:00	79	1	1	2	27		
22-jul-12	02:00	24	2	1	3	24		
23-jul-12	02:00	61	2	2	4	20		
24-jul-12	02:00	43	2	0	2	18		
25-jul-12	02:00	66	1	1	2	16		
26-jul-12	02:00	17	0	2	2	14		
27-jul-12	02:00	23	3	2	5	9		
28-jul-12	02:00	3	2	1	3	6		
29-jul-12	02:00	10	0	2	2	4		
30-jul-12	02:00	0	2	0	2	2		
31-jul-12	02:00	0	1	1	2	0		
		$\Sigma=$ 2163	38	30	68			

Anexo 69. Ajuste de la tasa intrínseca de incremento natural r_m mediante de la ecuación de Lotka de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (100%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

x(días)	$l_x m_x$	$\exp(-.064X) l_x m_x$
35	0.29	0.03
36	0.77	0.08
37	0.31	0.03
38	0.79	0.07
39	0.93	0.08
40	0.62	0.05
41	0.46	0.03
42	0.55	0.04
43	0.98	0.06
44	0.86	0.05
45	0.67	0.04
46	0.72	0.04
47	0.71	0.04
48	1.56	0.07
49	0.88	0.04
50	0.76	0.03
51	0.94	0.04
52	0.66	0.02
53	0.65	0.02
54	0.91	0.03
55	0.83	0.02
56	0.63	0.02
57	0.77	0.02
58	0.99	0.02
59	0.64	0.01
60	0.62	0.01
61	0.23	0.00
62	0.22	0.00
63	0.09	0.00
64	0.00	0.00
65	0.05	0.00
66	0.10	0.00
67	0.25	0.00
68	0.72	0.01
69	0.33	0.00
70	0.54	0.01
71	0.97	0.01
72	0.38	0.00
73	0.00	0.00
74	0.00	0.00
75	0.00	0.00
76	0.00	0.00
77	0.00	0.00
78	0.00	0.00
79	0.00	0.00
80	0.00	0.00
	$\Sigma =$	1.04

X: Intervalo de edad en unidades de tiempo; **$l_x m_x$** : tasa neta de reproducción. **$\exp(-r_m X) l_x m_x$** : exponente de **r_m** : tasa intrínseca de incremento natural multiplicado por **$l_x m_x$** : tasa neta de reproducción.

Anexo 70. Ajuste de la tasa intrínseca de incremento natural r_m mediante de la ecuación de Lotka de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (N al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

x(días)	$l_x m_x$	$\exp(-.064X) l_x m_x$
30	0.175	0.03
31	0.315	0.04
32	0.260	0.03
33	0.200	0.02
34	0.530	0.06
35	0.780	0.08
36	0.775	0.08
37	0.240	0.02
38	0.405	0.04
39	0.375	0.03
40	0.330	0.03
41	0.580	0.04
42	0.930	0.06
43	0.865	0.06
44	0.390	0.02
45	0.275	0.02
46	0.685	0.04
47	1.110	0.05
48	0.490	0.02
49	0.330	0.01
50	0.190	0.01
51	0.030	0.00
52	0.475	0.02
53	0.425	0.01
54	0.545	0.02
55	0.330	0.01
56	0.370	0.01
57	0.550	0.01
58	0.555	0.01
59	0.975	0.02
60	0.845	0.02
61	0.670	0.01
62	0.775	0.01
63	0.945	0.02
64	0.730	0.01
65	0.370	0.01
66	0.230	0.00
67	0.165	0.00
68	0.360	0.00
76	0.245	0.00
77	0.135	0.00
78	0.045	0.00
79	0.035	0.00
80	0.000	0.00
81	0.000	0.00
82	0.000	0.00
	$\Sigma =$	1.01

X: Intervalo de edad en unidades de tiempo; **$l_x m_x$** : tasa neta de reproducción. **$\exp(-.064X) l_x m_x$** : exponente de **r_m** : tasa intrínseca de incremento natural multiplicado por **$l_x m_x$** : tasa neta de reproducción.

Anexo 71. Ajuste de la tasa intrínseca de incremento natural r_m mediante de la ecuación de Lotka de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (K al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

x(días)	$l_x m_x$	$\exp(-.073X) l_x m_x$
29	0.40	0.05
30	0.23	0.03
31	0.66	0.07
32	1.14	0.11
33	1.01	0.09
34	0.90	0.07
35	0.43	0.03
36	1.16	0.08
37	0.70	0.05
38	0.90	0.06
39	0.70	0.04
40	0.53	0.03
41	0.37	0.02
42	0.61	0.03
43	0.98	0.04
44	0.95	0.04
45	0.85	0.03
46	0.24	0.01
47	0.56	0.02
48	0.60	0.02
49	0.29	0.01
50	1.57	0.04
51	0.52	0.01
52	0.16	0.00
53	0.00	0.00
54	0.27	0.01
55	0.19	0.00
56	0.33	0.01
57	0.44	0.01
58	0.34	0.00
59	0.52	0.01
60	0.84	0.01
61	0.21	0.00
62	0.00	0.00
63	0.00	0.00
64	0.16	0.00
65	0.34	0.00
66	0.51	0.00
67	0.16	0.00
68	0.03	0.00
76	0.00	0.00
77	0.00	0.00
78	0.00	0.00
79	0.00	0.00
80	0.00	0.00
81	0.00	0.00
82	0.00	0.00
	$\Sigma =$	1.03

X: Intervalo de edad en unidades de tiempo; **$l_x m_x$:** tasa neta de reproducción. **$\exp(-.073X) l_x m_x$:** exponente de **r_m :** tasa intrínseca de incremento natural multiplicado por **$l_x m_x$:** tasa neta de reproducción.

Anexo 72. Ajuste de la tasa intrínseca de incremento natural r_m mediante de la ecuación de Lotka de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (Ca al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

x(días)	$l_x m_x$	$\exp(-.054X) l_x m_x$
30	0.09	0.02
31	0.12	0.02
32	0.48	0.08
33	0.52	0.09
34	0.48	0.08
35	0.49	0.07
36	0.18	0.03
37	0.20	0.03
38	0.42	0.05
39	0.49	0.06
40	0.17	0.02
41	0.30	0.03
42	0.43	0.04
43	0.30	0.03
44	0.37	0.03
45	0.51	0.04
46	0.31	0.03
47	0.54	0.04
48	0.38	0.03
49	0.41	0.03
50	0.31	0.02
51	0.13	0.01
52	0.01	0.00
53	0.23	0.01
54	0.12	0.01
55	0.09	0.00
56	0.26	0.01
57	0.06	0.00
58	0.30	0.01
59	0.23	0.01
60	0.01	0.00
61	0.05	0.00
62	0.06	0.00
63	0.68	0.02
64	0.24	0.01
65	0.39	0.01
66	0.23	0.01
67	0.33	0.01
68	0.09	0.00
69	0.12	0.00
70	0.02	0.00
71	0.05	0.00
72	0.00	0.00
$\Sigma=$		1.02

X: Intervalo de edad en unidades de tiempo; **$l_x m_x$** : tasa neta de reproducción. **$\exp(-r_m X) l_x m_x$** : exponente de **r_m** : tasa intrínseca de incremento natural multiplicado por **$l_x m_x$** : tasa neta de reproducción.

Anexo 73. Cálculo de β para estimar la tasa de natalidad (b) y mortalidad (d) de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (100%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

X	l_x	r_m	$l_{xexp(-r_m(X+1))}$
0	1	0.060	0.942
1	1	0.060	0.887
2	1	0.060	0.835
3	1	0.060	0.787
4	1	0.060	0.741
5	1	0.060	0.698
6	1	0.060	0.657
7	1	0.060	0.619
8	1	0.060	0.583
9	1	0.060	0.549
10	1	0.060	0.517
11	1	0.060	0.450
12	0.93	0.060	0.424
13	0.93	0.060	0.399
14	0.91	0.060	0.368
15	0.91	0.060	0.347
16	0.88	0.060	0.317
17	0.87	0.060	0.294
18	0.87	0.060	0.277
19	0.86	0.060	0.259
20	0.79	0.060	0.223
21	0.79	0.060	0.210
22	0.79	0.060	0.197
23	0.78	0.060	0.185
24	0.78	0.060	0.173
25	0.78	0.060	0.163
26	0.78	0.060	0.153
27	0.78	0.060	0.144
28	0.78	0.060	0.136
29	0.78	0.060	0.128
30	0.78	0.060	0.121
31	0.78	0.060	0.114
32	0.78	0.060	0.107
33	0.78	0.060	0.101
34	0.78	0.060	0.095
35	0.78	0.060	0.089
36	0.78	0.060	0.084
37	0.78	0.060	0.079
38	0.78	0.060	0.075
39	0.78	0.060	0.070
40	0.78	0.060	0.066
41	0.78	0.060	0.062
42	0.78	0.060	0.059
43	0.78	0.060	0.055
44	0.78	0.060	0.052
45	0.77	0.060	0.049
46	0.76	0.060	0.045
47	0.76	0.060	0.043
48	0.74	0.060	0.039
49	0.71	0.060	0.035
50	0.67	0.060	0.031
51	0.65	0.060	0.028
52	0.65	0.060	0.027
53	0.62	0.060	0.024
54	0.60	0.060	0.022
55	0.58	0.060	0.020
56	0.55	0.060	0.018
57	0.53	0.060	0.016
58	0.48	0.060	0.014
59	0.46	0.060	0.013
60	0.45	0.060	0.012
61	0.44	0.060	0.011
62	0.41	0.060	0.009
63	0.37	0.060	0.008
64	0.34	0.060	0.007
65	0.32	0.060	0.006
66	0.29	0.060	0.005
67	0.28	0.060	0.005
68	0.28	0.060	0.004
69	0.27	0.060	0.004
70	0.24	0.060	0.003
71	0.22	0.060	0.003
72	0.19	0.060	0.002
73	0.18	0.060	0.002
74	0.16	0.060	0.002
75	0.11	0.060	0.001
76	0.07	0.060	0.001
77	0.04	0.060	0.000
78	0.03	0.060	0.000
79	0.02	0.060	0.000
		$\Sigma =$	14.40

X: Intervalo de edad en unidades de tiempo; l_x : Tasa (o probabilidad) de supervivencia al inicio del intervalo x ; r_m : tasa intrínseca de incremento natural.

Anexo 74. Cálculo de β para estimar la tasa de natalidad (b) y mortalidad (d) de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (N al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

X	lx	r_m	$l_{xexp}(-r_m(X+1))$
0	1	0.059	0.943
1	1	0.059	0.889
2	1	0.059	0.838
3	1	0.059	0.790
4	1	0.059	0.745
5	1	0.059	0.702
6	1	0.059	0.662
7	1	0.059	0.624
8	1	0.059	0.588
9	1	0.059	0.554
10	1	0.059	0.523
11	0.94	0.059	0.463
12	0.81	0.059	0.376
13	0.80	0.059	0.348
14	0.77	0.059	0.318
15	0.77	0.059	0.300
16	0.74	0.059	0.270
17	0.72	0.059	0.247
18	0.69	0.059	0.225
19	0.68	0.059	0.209
20	0.67	0.059	0.193
21	0.65	0.059	0.176
22	0.62	0.059	0.158
23	0.60	0.059	0.146
24	0.59	0.059	0.135
25	0.58	0.059	0.124
26	0.57	0.059	0.116
27	0.57	0.059	0.109
28	0.57	0.059	0.103
29	0.57	0.059	0.097
30	0.57	0.059	0.092
31	0.57	0.059	0.086
32	0.57	0.059	0.081
33	0.57	0.059	0.077
34	0.57	0.059	0.072
35	0.57	0.059	0.068
36	0.57	0.059	0.064
37	0.57	0.059	0.061
38	0.57	0.059	0.057
39	0.57	0.059	0.054
40	0.57	0.059	0.050
41	0.56	0.059	0.047
42	0.55	0.059	0.044
43	0.55	0.059	0.041
44	0.53	0.059	0.037
45	0.52	0.059	0.034
46	0.51	0.059	0.032
47	0.49	0.059	0.029
48	0.48	0.059	0.026
49	0.46	0.059	0.024
50	0.44	0.059	0.022
51	0.43	0.059	0.020
52	0.43	0.059	0.019
53	0.40	0.059	0.017
54	0.38	0.059	0.015
55	0.36	0.059	0.013
56	0.35	0.059	0.012
57	0.34	0.059	0.011
58	0.31	0.059	0.009
59	0.30	0.059	0.009
60	0.28	0.059	0.008
61	0.24	0.059	0.006
62	0.22	0.059	0.005
63	0.22	0.059	0.005
64	0.21	0.059	0.004
65	0.16	0.059	0.003
66	0.11	0.059	0.002
67	0.10	0.059	0.002
68	0.09	0.059	0.001
69	0.06	0.059	0.001
70	0.04	0.059	0.001
71	0.03	0.059	0.000
72	0.01	0.059	0.000
73	0.01	0.059	0.000
74	0.01	0.059	0.000
		$\Sigma =$	13.22

X: Intervalo de edad en unidades de tiempo; **lx**: Tasa (o probabilidad) de supervivencia al inicio del intervalo x ; **r_m**: tasa intrínseca de incremento natural.

Anexo 75. Cálculo de β para estimar la tasa de natalidad (b) y mortalidad (d) de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (K al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

X	l_x	r_m	$l_{x \exp(-r_m(X+1))}$
0	1	0.068	0.934
1	1	0.068	0.873
2	1	0.068	0.815
3	1	0.068	0.762
4	1	0.068	0.712
5	1	0.068	0.665
6	1	0.068	0.621
7	1	0.068	0.580
8	1	0.068	0.542
9	1	0.068	0.507
10	1	0.068	0.473
11	1	0.068	0.442
12	1	0.068	0.413
13	0.88	0.068	0.338
14	0.87	0.068	0.312
15	0.86	0.068	0.288
16	0.83	0.068	0.260
17	0.74	0.068	0.216
18	0.72	0.068	0.198
19	0.69	0.068	0.176
20	0.68	0.068	0.162
21	0.68	0.068	0.151
22	0.67	0.068	0.139
23	0.67	0.068	0.130
24	0.67	0.068	0.121
25	0.67	0.068	0.113
26	0.67	0.068	0.106
27	0.67	0.068	0.099
28	0.67	0.068	0.093
29	0.67	0.068	0.086
30	0.67	0.068	0.081
31	0.67	0.068	0.075
32	0.67	0.068	0.071
33	0.67	0.068	0.066
34	0.67	0.068	0.062
35	0.66	0.068	0.057
36	0.66	0.068	0.053
37	0.66	0.068	0.049
38	0.64	0.068	0.045
39	0.64	0.068	0.042
40	0.63	0.068	0.038
41	0.62	0.068	0.035
42	0.61	0.068	0.032
43	0.58	0.068	0.029
44	0.54	0.068	0.025
45	0.54	0.068	0.024
46	0.51	0.068	0.021
47	0.50	0.068	0.019
48	0.48	0.068	0.017
49	0.47	0.068	0.016
50	0.42	0.068	0.013
51	0.39	0.068	0.011
52	0.37	0.068	0.010
53	0.32	0.068	0.008
54	0.32	0.068	0.007
55	0.31	0.068	0.007
56	0.29	0.068	0.006
57	0.28	0.068	0.005
58	0.25	0.068	0.005
59	0.23	0.068	0.004
60	0.23	0.068	0.004
61	0.22	0.068	0.003
62	0.18	0.068	0.002
63	0.18	0.068	0.002
64	0.17	0.068	0.002
65	0.12	0.068	0.001
66	0.12	0.068	0.001
67	0.11	0.068	0.001
68	0.11	0.068	0.001
69	0.09	0.068	0.001
70	0.08	0.068	0.001
71	0.06	0.068	0.000
72	0.06	0.068	0.000
73	0.05	0.068	0.000
74	0.03	0.068	0.000
		$\Sigma =$	12.28

X: Intervalo de edad en unidades de tiempo; l_x : Tasa (o probabilidad) de supervivencia al inicio del intervalo x ; r_m : tasa intrínseca de incremento natural.

Anexo 76. Cálculo de β para estimar la tasa de natalidad (b) y mortalidad (d) de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamiento (Ca al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

X	l_x	r_m	$l_{x \exp(-r_m(X+1))}$
0	1	0.049	0.952
1	1	0.049	0.907
2	1	0.049	0.863
3	1	0.049	0.822
4	1	0.049	0.783
5	1	0.049	0.745
6	1	0.049	0.710
7	1	0.049	0.676
8	1	0.049	0.643
9	1	0.049	0.613
10	1	0.049	0.583
11	1	0.049	0.555
12	1	0.049	0.529
13	0.91	0.049	0.456
14	0.88	0.049	0.420
15	0.86	0.049	0.393
16	0.84	0.049	0.365
17	0.82	0.049	0.339
18	0.80	0.049	0.313
19	0.77	0.049	0.287
20	0.74	0.049	0.264
21	0.70	0.049	0.236
22	0.68	0.049	0.220
23	0.66	0.049	0.202
24	0.65	0.049	0.191
25	0.65	0.049	0.182
26	0.65	0.049	0.172
27	0.65	0.049	0.164
28	0.65	0.049	0.156
29	0.65	0.049	0.148
30	0.65	0.049	0.141
31	0.65	0.049	0.134
32	0.65	0.049	0.128
33	0.65	0.049	0.122
34	0.65	0.049	0.116
35	0.64	0.049	0.110
36	0.64	0.049	0.104
37	0.63	0.049	0.098
38	0.63	0.049	0.093
39	0.63	0.049	0.088
40	0.60	0.049	0.080
41	0.59	0.049	0.075
42	0.58	0.049	0.070
43	0.57	0.049	0.065
44	0.54	0.049	0.060
45	0.53	0.049	0.056
46	0.51	0.049	0.051
47	0.50	0.049	0.047
48	0.48	0.049	0.043
49	0.44	0.049	0.038
50	0.43	0.049	0.035
51	0.40	0.049	0.031
52	0.37	0.049	0.027
53	0.34	0.049	0.024
54	0.33	0.049	0.022
55	0.30	0.049	0.019
56	0.29	0.049	0.017
57	0.26	0.049	0.015
58	0.24	0.049	0.013
59	0.22	0.049	0.011
60	0.20	0.049	0.010
61	0.19	0.049	0.009
62	0.18	0.049	0.008
63	0.15	0.049	0.007
64	0.12	0.049	0.005
65	0.11	0.049	0.004
66	0.09	0.049	0.003
67	0.08	0.049	0.003
68	0.05	0.049	0.002
69	0.04	0.049	0.001
70	0.02	0.049	0.001
71	0.01	0.049	0.000
		$\Sigma =$	15.87

X: Intervalo de edad en unidades de tiempo; l_x : Tasa (o probabilidad) de supervivencia al inicio del intervalo x ; r_m : tasa intrínseca de incremento natural.

Anexo 77. Cálculo para aplicar la prueba de Logrank a dos cohortes de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamientos (100% y N al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

X	n x(a) ¹⁰	n x(b) ¹¹	N _x ¹⁴	f _x ¹⁵	Magnitud de exposición al riesgo de muerte	
					f _x nx(a)/N _x	f _x nx(b)/N _x
0	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
1	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
2	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
3	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
4	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
5	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
6	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
7	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
8	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
9	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
10	200	200	400	15+15=30	15.00	15.00
11	185	188	373	0+26=26	12.90	13.10
12	185	162	347	0+3+3=3	1.60	1.40
13	185	159	344	4+5=9	4.84	4.16
14	181	154	335	0+0=0	0.00	0.00
15	181	154	335	5+7=12	6.48	5.52
16	176	147	323	3+4=7	3.81	3.19
17	173	143	316	0+5=5	2.74	2.26
18	173	138	311	1+2=3	1.67	1.33
19	172	136	308	15+3=18	10.05	7.95
20	157	133	290	0+4=4	2.17	1.83
21	157	129	286	0+6=6	3.29	2.71
22	157	123	280	1+3=4	2.24	1.76
23	156	120	276	1+2=3	1.70	1.30
24	155	118	273	0+3=3	1.70	1.30
25	155	115	270	0+1=1	0.57	0.43
26	155	114	269	0+0=0	0.00	0.00
27	155	114	269	0+0=0	0.00	0.00
28	155	114	269	0+0=0	0.00	0.00
29	155	114	269	0+0=0	0.00	0.00
30	155	114	269	0+0=0	0.00	0.00
31	155	114	269	0+0=0	0.00	0.00
32	155	114	269	0+0=0	0.00	0.00
33	155	114	269	0+0=0	0.00	0.00
34	155	114	269	0+0=0	0.00	0.00
35	155	114	269	0+0=0	0.00	0.00
36	155	114	269	0+0=0	0.00	0.00
37	155	114	269	0+0=0	0.00	0.00
38	155	114	269	0+0=0	0.00	0.00
39	155	114	269	0+1=1	0.58	0.42
40	155	113	268	0+1=1	0.58	0.42
41	155	112	267	0+2=2	1.16	0.84
42	155	110	265	0+0=0	0.00	0.00
43	155	110	265	0+4=4	2.34	1.66
44	155	106	261	1+2=3	1.78	1.22
45	154	104	258	2+3=5	2.98	2.02
46	152	101	253	0+3=3	1.80	1.20
47	152	98	250	5+3=8	4.86	3.14
48	147	95	242	6+3=9	5.47	3.53
49	141	92	233	8+4=12	7.26	4.74
50	133	88	221	4+3=7	4.21	2.79
51	129	85	214	0+0=0	0.00	0.00
52	129	85	214	6+5=11	6.63	4.37
53	123	80	203	4+4=8	4.85	3.15
54	119	76	195	3+5=8	4.88	3.12
55	116	71	187	7+1=8	4.96	3.04
56	109	70	179	4+2=6	3.65	2.35
57	105	68	173	9+7=16	9.71	6.29
58	96	61	157	4+1=5	3.06	1.94
59	92	60	152	2+5=7	4.24	2.76
60	90	55	145	2+7=9	5.59	3.41
61	88	48	136	7+5=12	7.76	4.24
62	81	43	124	7+0=7	4.57	2.43
63	74	43	117	6+2=8	5.06	2.94
64	68	41	109	5+9=14	8.73	5.27
65	63	32	95	5+10=15	9.95	5.05
66	58	22	80	2+2=4	2.90	1.10
67	56	20	76	0+3=3	2.21	0.79
68	56	17	73	2+6=8	6.14	1.86
69	54	11	65	6+3=9	7.48	1.52
70	48	8	56	4+3=7	6.00	1.00
71	44	5	49	6+3=9	8.08	0.92
72	38	2	40	3+0=3	2.85	0.15
73	35	2	37	3+1=4	3.78	0.22
74	32	1	33	10+1=11	10.67	0.33
75	22	0	22	8+0=8	8.00	0.00
76	14	0	14	6+0=6	6.00	0.00
77	8	0	8	3+0=3	3.00	0.00
78	5	0	5	2+0=2	2.00	0.00
79	3	0	3	3+0=3	3.00	0.00
					E(a) Σ= 259.55	E(b) Σ= 143.45

x: intervalo de edad; **nx(a)**: tabla de vida de la población bajo la condición **a**; **nx(b)**: tabla de vida de la población bajo la condición **b**; **N_x**: número total de individuos en riesgo de muerte [**nx(a)** + **nx(b)**]; **f_x**: número de individuos muertos de x a x+ 1, tanto en **a** como en **b**; **f_x nx(a)** y **f_x nx(b)**; **N_x**: magnitud de exposición al riesgo de muerte.

Anexo 78. Cálculo para aplicar la prueba de Logrank a dos cohortes de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamientos (100% y K al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

X	Magnitud de exposición al riesgo de muerte					
	$n_{x(a)}^{10}$	$n_{x(c)}^{12}$	N_x^{14}	f_x^{15}	$f_x n_{x(a)}/N_x$	$f_x n_{x(c)}/N_x$
0	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
1	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
2	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
3	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
4	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
5	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
6	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
7	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
8	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
9	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
10	200	200	400	15+0=15	7.50	7.50
11	185	200	385	0+0=0	0.00	0.00
12	185	200	385	0+25=25	12.01	12.99
13	185	175	360	4+2=6	3.08	2.92
14	181	173	354	0+2=2	1.02	0.98
15	181	171	352	5+6=11	5.66	5.34
16	176	165	341	3+18=21	10.84	10.16
17	173	147	320	0+3=3	1.62	1.38
18	173	144	317	1+7=8	4.37	3.63
19	172	137	309	15+2=17	9.46	7.54
20	157	135	292	0+0=0	0.00	0.00
21	157	135	292	0+2=2	1.08	0.92
22	157	133	290	1+0=1	0.54	0.46
23	156	133	289	1+0=1	0.54	0.46
24	155	133	288	0+0=0	0.00	0.00
25	155	133	288	0+0=0	0.00	0.00
26	155	133	288	0+0=0	0.00	0.00
27	155	133	288	0+0=0	0.00	0.00
28	155	133	288	0+0=0	0.00	0.00
29	155	133	288	0+0=0	0.00	0.00
30	155	133	288	0+0=0	0.00	0.00
31	155	133	288	0+0=0	0.00	0.00
32	155	133	288	0+0=0	0.00	0.00
33	155	133	288	0+0=0	0.00	0.00
34	155	133	288	0+1=1	0.54	0.46
35	155	132	287	0+0=0	0.00	0.00
36	155	132	287	0+1=1	0.54	0.46
37	155	131	286	0+3=3	1.63	1.37
38	155	128	283	0+1=1	0.55	0.45
39	155	127	282	0+2=2	1.10	0.90
40	155	125	280	0+2=2	1.11	0.89
41	155	123	278	0+2=2	1.12	0.88
42	155	121	276	0+6=6	3.37	2.63
43	155	115	270	0+7=7	4.02	2.98
44	155	108	263	1+0=1	0.59	0.41
45	154	108	262	2+6=8	4.70	3.30
46	152	102	254	0+3=3	1.80	1.20
47	152	99	251	5+3=8	4.84	3.16
48	147	96	243	6+2=8	4.84	3.16
49	141	94	235	8+10=10	6.00	4.00
50	133	84	217	4+7=11	6.74	4.26
51	129	77	206	0+3=3	1.88	1.12
52	129	74	203	6+10=16	10.17	5.83
53	123	64	187	4+1=5	3.29	1.71
54	119	63	182	3+2=5	3.27	1.73
55	116	61	177	7+4=11	7.21	3.79
56	109	57	166	4+2=6	3.94	2.06
57	105	55	160	9+5=14	9.19	4.81
58	96	50	146	4+4=8	5.26	2.74
59	92	46	138	2+1=3	2.00	1.00
60	90	45	135	2+2=4	2.67	1.33
61	88	43	131	7+7=14	9.40	4.60
62	81	36	117	7+1=8	5.54	2.46
63	74	35	109	6+1=7	4.75	2.25
64	68	34	102	5+10=15	10.00	5.00
65	63	24	87	5+0=5	3.62	1.38
66	58	24	82	2+3=5	3.54	1.46
67	56	21	77	0+0=0	0.00	0.00
68	56	21	77	2+4=6	4.36	1.64
69	54	17	71	6+2=8	6.08	1.92
70	48	15	63	4+3=7	5.33	1.67
71	44	12	56	6+0=6	4.71	1.29
72	38	12	50	3+2=5	3.80	1.20
73	35	10	45	3+5=8	6.22	1.78
74	32	5	37	10+5=15	12.97	2.03
75	22	0	22	8+0=8	8.00	0.00
76	14	0	14	6+0=6	6.00	0.00
77	8	0	8	3+0=3	3.00	0.00
78	5	0	5	2+0=2	2.00	0.00
79	3	0	3	3+0=3	3.00	0.00
				$E(a) \sum = 252.41$	$E(c) \sum = 139.59$	

x : intervalo de edad; $n_{x(a)}$: tabla de vida de la población bajo la condición a ; $n_{x(c)}$: tabla de vida de la población bajo la condición c ; N_x : número total de individuos en riesgo de muerte [$n_{x(a)} + n_{x(c)}$]; f_x : número de individuos muertos de x a $x+1$, tanto en a como en c ; $f_x n_{x(a)}$ y $f_x n_{x(c)}$; N_x : magnitud de exposición al riesgo de muerte.

Anexo 79. Cálculo para aplicar la prueba de Logrank a dos cohortes de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamientos (100% y Ca al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

X	Magnitud de exposición al riesgo de muerte					
	$n_{x(a)}$ ¹⁰	$n_{x(d)}$ ¹³	N_x ¹⁴	f_x ¹⁵	$f_x n_{x(a)}/N_x$	$f_x n_{x(d)}/N_x$
0	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
1	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
2	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
3	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
4	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
5	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
6	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
7	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
8	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
9	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
10	200	200	400	15+0=15	7.50	7.50
11	185	200	385	0+0=0	0.00	0.00
12	185	200	385	0+19=19	9.13	9.87
13	185	181	366	4+6=10	5.05	4.95
14	181	175	356	0+3=3	1.53	1.47
15	181	172	353	5+4=9	4.61	4.39
16	176	168	344	3+4=7	3.58	3.42
17	173	164	337	0+5=5	2.57	2.43
18	173	159	332	1+6=7	3.65	3.35
19	172	153	325	15+5=20	10.58	9.42
20	157	148	305	0+9=9	4.63	4.37
21	157	139	296	0+3=3	1.59	1.41
22	157	136	293	1+5=6	3.22	2.78
23	156	131	287	1+1=2	1.09	0.91
24	155	130	285	0+0=0	0.00	0.00
25	155	130	285	0+1=1	0.54	0.46
26	155	129	284	0+0=0	0.00	0.00
27	155	129	284	0+0=0	0.00	0.00
28	155	129	284	0+0=0	0.00	0.00
29	155	129	284	0+0=0	0.00	0.00
30	155	129	284	0+0=0	0.00	0.00
31	155	129	284	0+0=0	0.00	0.00
32	155	129	284	0+0=0	0.00	0.00
33	155	129	284	0+0=0	0.00	0.00
34	155	129	284	0+1=1	0.55	0.45
35	155	128	283	0+1=1	0.55	0.45
36	155	127	282	0+1=1	0.55	0.45
37	155	126	281	0+0=0	0.00	0.00
38	155	126	281	0+1=1	0.55	0.45
39	155	125	280	0+6=6	3.32	2.68
40	155	119	274	0+1=1	0.57	0.43
41	155	118	273	0+3=3	1.70	1.30
42	155	115	270	0+2=2	1.15	0.85
43	155	113	268	0+5=5	2.89	2.11
44	155	108	263	1+2=3	1.77	1.23
45	154	106	260	2+4=6	3.55	2.45
46	152	102	254	0+3=3	1.80	1.20
47	152	99	251	5+4=9	5.45	3.55
48	147	95	242	6+7=13	7.90	5.10
49	141	88	229	8+3=11	6.77	4.23
50	133	85	218	4+6=10	6.10	3.90
51	129	79	208	0+6=6	3.72	2.28
52	129	73	202	6+5=11	7.02	3.98
53	123	68	191	4+3=7	4.51	2.49
54	119	65	184	3+6=9	5.82	3.18
55	116	59	175	7+2=9	5.97	3.03
56	109	57	166	4+2=6	3.94	2.06
57	105	52	157	9+4=13	8.69	4.31
58	96	48	144	4+5=9	6.00	3.00
59	92	43	135	2+6=8	5.45	2.55
60	90	39	129	2+1=3	2.09	0.91
61	88	38	126	7+2=9	6.29	2.71
62	81	36	117	7+6=13	9.00	4.00
63	74	30	104	6+6=12	8.54	3.46
64	68	24	92	5+2=7	5.17	1.83
65	63	22	85	5+4=9	6.67	2.33
66	58	18	76	2+3=5	3.82	1.18
67	56	15	71	0+5=5	3.94	1.06
68	56	10	66	2+3=5	4.24	0.76
69	54	7	61	6+3=9	7.97	1.03
70	48	4	52	4+2=6	5.54	0.46
71	44	2	46	6+2=8	7.65	0.35
72	38	0	38	3+0=3	3.00	0.00
73	35	0	35	3+0=3	3.00	0.00
74	32	0	32	10+0=10	10.00	0.00
75	22	0	22	8+0=8	8.00	0.00
76	14	0	14	6+0=6	6.00	0.00
77	8	0	8	3+0=3	3.00	0.00
78	5	0	5	2+0=2	2.00	0.00
79	3	0	3	3+0=3	3.00	0.00
					E(a) Σ= 264.49	E(d) Σ= 134.51

x : intervalo de edad; $n_{x(a)}$: tabla de vida de la población bajo la condición a ; $n_{x(d)}$: tabla de vida de la población bajo la condición d ; N_x : número total de individuos en riesgo de muerte [$n_{x(a)} + n_{x(d)}$]; f_x : número de individuos muertos de x a $x+1$, tanto en a como en d ; $f_x n_{x(a)}$ y $f_x n_{x(d)}$; N_x : magnitud de exposición al riesgo de muerte.

Anexo 80. Cálculo para aplicar la prueba de Logrank a dos cohortes de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamientos (N al 25% y K al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

X	n x(b) ¹¹	n x(c) ¹²	N _x ¹⁴	f _x ¹⁵	Magnitud de exposición al riesgo de muerte	
					f _x nx(b)/N _x	f _x nx(c)/N _x
0	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
1	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
2	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
3	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
4	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
5	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
6	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
7	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
8	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
9	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
10	200	200	400	15+0=15	7.50	7.50
11	188	200	388	26+0=26	12.60	13.40
12	162	200	362	3+25=28	12.53	15.47
13	159	175	334	5+2=7	3.33	3.67
14	154	173	327	0+2=2	0.94	1.06
15	154	171	325	7+6=13	6.16	6.84
16	147	165	312	4+18=22	10.37	11.63
17	143	147	290	5+3=8	3.94	4.06
18	138	144	282	2+7=9	4.40	4.60
19	136	137	273	3+2=5	2.49	2.51
20	133	135	268	4+0=4	1.99	2.01
21	129	135	264	6+2=8	3.91	4.09
22	123	133	256	3+0=3	1.44	1.56
23	120	133	253	2+0=2	0.95	1.05
24	118	133	251	3+0=3	1.41	1.59
25	115	133	248	1+0=1	0.46	0.54
26	114	133	247	0+0=0	0.00	0.00
27	114	133	247	0+0=0	0.00	0.00
28	114	133	247	0+0=0	0.00	0.00
29	114	133	247	0+0=0	0.00	0.00
30	114	133	247	0+0=0	0.00	0.00
31	114	133	247	0+0=0	0.00	0.00
32	114	133	247	0+0=0	0.00	0.00
33	114	133	247	0+0=0	0.00	0.00
34	114	133	247	0+1=1	0.46	0.54
35	114	132	246	0+1=1	0.46	0.54
36	114	132	246	0+1=1	0.46	0.54
37	114	131	245	0+3=3	1.40	1.60
38	114	128	242	0+1=1	0.47	0.53
39	114	127	241	1+2=3	1.42	1.58
40	113	125	238	1+2=3	1.42	1.58
41	112	123	235	2+2=4	1.91	2.09
42	110	121	231	0+6=6	2.86	3.14
43	110	115	225	4+7=11	5.38	5.62
44	106	108	214	2+0=2	0.99	1.01
45	104	108	212	3+6=9	4.42	4.58
46	101	102	203	3+3=6	2.99	3.01
47	98	99	197	3+3=6	2.98	3.02
48	95	96	191	3+2=5	2.49	2.51
49	92	94	186	4+10=14	6.92	7.08
50	88	84	172	3+7=10	5.12	4.88
51	85	77	162	0+3=3	1.57	1.43
52	85	74	159	5+10=15	8.02	6.98
53	80	64	144	4+1=5	2.78	2.22
54	76	63	139	5+2=7	3.83	3.17
55	71	61	132	1+4=5	2.69	2.31
56	70	57	127	2+2=4	2.20	1.80
57	68	55	123	7+5=12	6.63	5.37
58	61	50	111	1+4=5	2.75	2.25
59	60	46	106	5+1=6	3.40	2.60
60	55	45	100	7+2=9	4.95	4.05
61	48	43	91	5+7=12	6.33	5.67
62	43	36	79	0+1=1	0.54	0.46
63	43	35	78	2+1=3	1.65	1.35
64	41	34	75	9+10=19	10.39	8.61
65	32	24	56	10+0=10	5.71	4.29
66	22	24	46	2+3=5	2.39	2.61
67	20	21	41	3+0=3	1.46	1.54
68	17	21	38	6+4=10	4.47	5.53
69	11	17	28	3+2=5	1.96	3.04
70	8	15	23	3+3=6	2.09	3.91
71	5	12	17	3+0=3	0.88	2.12
72	2	12	14	0+2=2	0.29	1.71
73	2	10	12	1+5=6	1.00	5.00
74	1	5	6	1+5=6	1.00	5.00
					E(b) Σ= 195.57	E(c) Σ= 208.43

x: intervalo de edad; **nx(b)**: tabla de vida de la población bajo la condición **b**; **nx(c)**: tabla de vida de la población bajo la condición **c**; **N_x**: número total de individuos en riesgo de muerte [**nx(b)** + **nx(c)**]; **f_x**: número de individuos muertos de x b x+ 1, tanto en **b** como en **c**; **f_x nx(b)** / **N_x** y **f_x nx(c)** / **N_x**: magnitud de exposición al riesgo de muerte.

Anexo 81. Cálculo para aplicar la prueba de Logrank a dos cohortes de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamientos (N al 25% y Ca al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

X	n x(b) ¹¹	n x(d) ¹³	N _x ¹⁴	f _x ¹⁵	Magnitud de exposición al riesgo de muerte	
					f _x n _x (b)/N _x	f _x n _x (d)/N _x
0	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
1	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
2	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
3	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
4	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
5	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
6	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
7	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
8	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
9	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
10	200	200	400	15+0=15	7.50	7.50
11	188	200	388	26+0=26	12.60	13.40
12	162	200	362	3+19=22	9.85	12.15
13	159	181	340	5+6=11	5.14	5.86
14	154	175	329	0+3=3	1.40	1.60
15	154	172	326	7+4=11	5.20	5.80
16	147	168	315	4+4=8	3.73	4.27
17	143	164	307	5+5=10	4.66	5.34
18	138	159	297	2+6=8	3.72	4.28
19	136	153	289	3+5=8	3.76	4.24
20	133	148	281	4+9=13	6.15	6.85
21	129	139	268	6+3=9	4.33	4.67
22	123	136	259	3+5=8	3.80	4.20
23	120	131	251	2+1=3	1.43	1.57
24	118	130	248	3+0=3	1.43	1.57
25	115	130	245	1+1=2	0.94	1.06
26	114	129	243	0+0=0	0.00	0.00
27	114	129	243	0+0=0	0.00	0.00
28	114	129	243	0+0=0	0.00	0.00
29	114	129	243	0+0=0	0.00	0.00
30	114	129	243	0+0=0	0.00	0.00
31	114	129	243	0+0=0	0.00	0.00
32	114	129	243	0+0=0	0.00	0.00
33	114	129	243	0+0=0	0.00	0.00
34	114	129	243	0+1=1	0.47	0.53
35	114	128	242	0+1=1	0.47	0.53
36	114	127	241	0+1=1	0.47	0.53
37	114	126	240	0+0=0	0.00	0.00
38	114	126	240	0+1=1	0.48	0.53
39	114	125	239	1+6=7	3.34	3.66
40	113	119	232	1+1=2	0.97	1.03
41	112	118	230	2+3=5	2.43	2.57
42	110	115	225	0+2=2	0.98	1.02
43	110	113	223	4+5=9	4.44	4.56
44	106	108	214	2+2=4	1.98	2.02
45	104	106	210	3+4=7	3.47	3.53
46	101	102	203	3+3=6	2.99	3.01
47	98	99	197	3+4=7	3.48	3.52
48	95	95	190	3+7=10	5.00	5.00
49	92	88	180	4+3=7	3.58	3.42
50	88	85	173	3+6=9	4.58	4.42
51	85	79	164	0+6=6	3.11	2.89
52	85	73	158	5+5=10	5.38	4.62
53	80	68	148	4+3=7	3.78	3.22
54	76	65	141	5+6=11	5.93	5.07
55	71	59	130	1+2=3	1.64	1.36
56	70	57	127	2+2=4	2.20	1.80
57	68	52	120	7+4=11	6.23	4.77
58	61	48	109	1+5=6	3.36	2.64
59	60	43	103	5+6=11	6.41	4.59
60	55	39	94	7+1=8	4.68	3.32
61	48	38	86	5+2=7	3.91	3.09
62	43	36	79	0+6=6	3.27	2.73
63	43	30	73	2+6=8	4.71	3.29
64	41	24	65	9+2=11	6.94	4.06
65	32	22	54	10+4=14	8.30	5.70
66	22	18	40	2+3=5	2.75	2.25
67	20	15	35	3+5=8	4.57	3.43
68	17	10	27	6+3=9	5.67	3.33
69	11	7	18	3+3=6	3.67	2.33
70	8	4	12	3+2=5	3.33	1.67
71	5	2	7	3+2=5	3.57	1.43
72	2	0	2	0+0=0	0.00	0.00
73	2	0	2	1+0=1	1.00	0.00
74	1	0	1	1+0=1	1.00	0.00
					E(b) Σ= 210.18	E(d) Σ= 191.82

x: intervalo de edad; **nx(b)**: tabla de vida de la población bajo la condición **b**; **nx(d)**: tabla de vida de la población bajo la condición **d**; **N_x**: número total de individuos en riesgo de muerte [**nx(b)** + **nx(d)**]; **f_x**: número de individuos muertos de x b x+ 1, tanto en **b** como en **d**; **f_x nx(b)** / **N_x** y **f_x nx(d)** / **N_x**: magnitud de exposición al riesgo de muerte.

Anexo 82. Cálculo para aplicar la prueba de Logrank a dos cohortes de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en la variedad “7705” tratamientos (K al 25% y Ca al 25%) en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

X	n x(c) ¹²	n x(d) ¹³	N _x ¹⁴	f _x ¹⁵	Magnitud de exposición al riesgo de muerte	
					f _x n _x (c)/N _x	f _x n _x (d)/N _x
0	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
1	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
2	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
3	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
4	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
5	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
6	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
7	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
8	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
9	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
10	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
11	200	200	400	0+0=0	0.00	0.00
12	200	200	400	25+19=44	22.00	22.00
13	175	181	356	2+6=8	3.93	4.07
14	173	175	348	2+3=5	2.49	2.51
15	171	172	343	6+4=10	4.99	5.01
16	165	168	333	18+4=22	10.90	11.10
17	147	164	311	3+5=8	3.78	4.22
18	144	159	303	7+6=13	6.18	6.82
19	137	153	290	2+5=7	3.31	3.69
20	135	148	283	0+9=9	4.29	4.71
21	135	139	274	2+3=5	2.46	2.54
22	133	136	269	0+5=5	2.47	2.53
23	133	131	264	0+1=1	0.50	0.50
24	133	130	263	0+0=0	0.00	0.00
25	133	130	263	0+1=1	0.51	0.49
26	133	129	262	0+0=0	0.00	0.00
27	133	129	262	0+0=0	0.00	0.00
28	133	129	262	0+0=0	0.00	0.00
29	133	129	262	0+0=0	0.00	0.00
30	133	129	262	0+0=0	0.00	0.00
31	133	129	262	0+0=0	0.00	0.00
32	133	129	262	0+0=0	0.00	0.00
33	133	129	262	0+0=0	0.00	0.00
34	133	129	262	1+1=2	1.02	0.98
35	132	128	260	0+1=1	0.51	0.49
36	132	127	259	1+1=2	1.02	0.98
37	131	126	257	3+0=3	1.53	1.47
38	128	126	254	1+1=2	1.01	0.99
39	127	125	252	2+6=8	4.03	3.97
40	125	119	244	2+1=3	1.54	1.46
41	123	118	241	2+3=5	2.55	2.45
42	121	115	236	6+2=8	4.10	3.90
43	115	113	228	7+5=12	6.05	5.95
44	108	108	216	0+2=2	1.00	1.00
45	108	106	214	6+4=10	5.05	4.95
46	102	102	204	3+3=6	3.00	3.00
47	99	99	198	3+4=7	3.50	3.50
48	96	95	191	2+7=9	4.52	4.48
49	94	88	182	10+3=13	6.71	6.29
50	84	85	169	7+6=13	6.46	6.54
51	77	79	156	3+6=9	4.44	4.56
52	74	73	147	10+5=25	12.59	12.41
53	64	68	132	1+3=4	1.94	2.06
54	63	65	128	2+6=8	3.94	4.06
55	61	59	120	4+2=6	3.05	2.95
56	57	57	114	2+2=4	2.00	2.00
57	55	52	107	5+4=9	4.63	4.37
58	50	48	98	4+5=9	4.59	4.41
59	46	43	89	1+6=7	3.62	3.38
60	45	39	84	2+1=3	1.61	1.39
61	43	38	81	7+2=9	4.78	4.22
62	36	36	72	1+6=7	3.50	3.50
63	35	30	65	1+6=7	3.77	3.23
64	34	24	58	10+2=12	7.03	4.97
65	24	22	46	0+4=4	2.09	1.91
66	24	18	42	3+3=6	3.43	2.57
67	21	15	36	0+5=5	2.92	2.08
68	21	10	31	4+3=7	4.74	2.26
69	17	7	24	2+3=5	3.54	1.46
70	15	4	19	3+2=5	3.95	1.05
71	12	2	14	0+2=2	1.71	0.29
72	12	0	12	2+0=2	2.00	0.00
73	10	0	10	5+0=5	5.00	0.00
74	5	0	5	5+0=5	5.00	0.00
					E(c) Σ=217.27	E(d) Σ=191.73

x: intervalo de edad; **nx(c)**: tabla de vida de la población bajo la condición **c**; **nx(d)**: tabla de vida de la población bajo la condición **d**; **N_x**: número total de individuos en riesgo de muerte [**nx(c)** + **nx(d)**]; **f_x**: número de individuos muertos de **x** a **x+1**, tanto en **c** como en **d**; **f_x nx(c)** / **N_x** y **f_x nx(d)** / **N_x**: magnitud de exposición al riesgo de muerte.

Anexo 89. Traslado de la tasas intrínsecas de incremento natural de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en las variedades “7705” tratamientos (100%) (A) – (N al 25%) (B), en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

t (días)	n(t)A	n(t)B	Lim. Inferior	Lim. superior	Traslado
0	200	200			
1	212	212	200	225	Si
2	225	225	207	244	Si
3	239	239	216	263	Si
4	254	253	226	283	Si
5	270	269	237	303	Si
6	287	285	249	325	Si
7	304	302	261	348	Si
8	323	321	275	371	Si
9	343	340	290	397	Si
10	364	361	305	424	Si
11	387	383	322	452	Si
12	411	406	340	482	Si
13	436	431	359	514	Si
14	463	457	379	548	Si
15	492	485	400	584	Si
16	522	514	423	622	Si
17	555	545	447	662	Si
18	589	578	473	705	Si
19	625	614	501	750	Si
20	664	651	530	798	Si
21	705	690	561	849	Si
22	749	732	594	904	Si
23	795	777	629	961	Si
24	844	824	666	1022	Si
25	896	874	705	1087	Si
26	952	927	747	1156	Si
27	1011	984	792	1230	Si
28	1073	1043	839	1307	Si
29	1139	1107	889	1390	Si
30	1210	1174	943	1477	Si
31	1285	1246	999	1570	Si
32	1364	1321	1059	1669	Si
33	1449	1402	1123	1774	Si
34	1538	1487	1191	1885	Si
35	1633	1577	1263	2003	No
36	1734	1673	1340	2129	No
37	1841	1775	1421	2262	No
38	1955	1882	1507	2403	No
39	2076	1997	1599	2554	No
40	2205	2118	1696	2713	No
41	2341	2247	1799	2882	No
42	2486	2383	1909	3062	No
43	2639	2528	2026	3253	No
44	2803	2682	2149	3456	No
45	2976	2845	2281	3671	No
46	3160	3018	2420	3900	No
47	3355	3201	2568	4142	No
48	3563	3396	2726	4400	No
49	3783	3602	2893	4674	No
50	4017	3821	3070	4964	No
51	4266	4053	3258	5273	No
52	4529	4300	3458	5600	No
53	4809	4561	3671	5948	No
54	5107	4838	3896	6317	No
55	5423	5132	4135	6710	No
56	5758	5444	4390	7126	No
57	6114	5775	4660	7568	No
58	6492	6126	4946	8038	No
59	6893	6498	5250	8536	No
60	7320	6893	5574	9066	No
61	7772	7312	5917	9628	No
62	8253	7757	6281	10225	No
63	8763	8228	6668	10858	No
64	9305	8728	7079	11531	No
65	9880	9259	7515	12246	No
66	10491	9821	7978	13005	No
67	11140	10418	8470	13810	No
68	11829	11051	8992	14666	No
69	12561	11723	9547	15574	No
70	13337	12436	10136	16539	No
71	14162	13191	10761	17563	No
72	15038	13993	11425	18651	No
73	15968	14844	12130	19805	No
74	16955	15746	12878	21032	No
75	18003	16703	13673	22334	No
76	19117	17718	14517	23716	
77	20299	18794	15413	25184	
78	21554	19937	16365	26743	
79	22887	21148	17375	28398	

t (días) : Unidades de tiempo ; $n_t(a)$ *: Número de individuos con los que se inició la cohorte; $n_t(b)$ *: Número de individuos con los que se inició la cohorte; $n_t(+)(-)$ σ t(a) o (b) : Límites.

Anexo 90. Traslado de la tasas intrínsecas de incremento natural de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en las variedades “7705” tratamientos (100%) (A) – (K al 25%) (C), en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

t (días)	n(t)A	n(t)C	Lim. Inferior	Lim. superior	Traslado
0	200	200			
1	212	214	200	227	Si
2	225	229	207	249	Si
3	239	245	216	271	Si
4	254	263	226	293	Si
5	270	281	237	317	Si
6	287	301	249	343	Si
7	304	322	261	370	Si
8	323	345	275	398	Si
9	343	369	290	429	Si
10	364	395	305	462	Si
11	387	423	322	497	Si
12	411	452	340	534	Si
13	436	484	359	574	Si
14	463	518	379	616	Si
15	492	555	400	662	Si
16	522	594	423	710	Si
17	555	635	447	762	Si
18	589	680	473	818	Si
19	625	728	501	878	Si
20	664	779	530	941	Si
21	705	834	561	1010	Si
22	749	893	594	1083	Si
23	795	956	629	1161	Si
24	844	1023	666	1244	Si
25	896	1095	705	1334	Si
26	952	1172	747	1429	Si
27	1011	1254	792	1532	Si
28	1073	1343	839	1641	Si
29	1139	1437	889	1759	Si
30	1210	1538	943	1884	Si
31	1285	1646	999	2019	Si
32	1364	1762	1059	2163	Si
33	1449	1886	1123	2317	Si
34	1538	2019	1191	2481	Si
35	1633	2161	1263	2658	Si
36	1734	2313	1340	2847	Si
37	1841	2476	1421	3049	Si
38	1955	2650	1507	3265	Si
39	2076	2836	1599	3496	Si
40	2205	3036	1696	3744	No
41	2341	3250	1799	4009	No
42	2486	3478	1909	4293	No
43	2639	3723	2026	4597	No
44	2803	3985	2149	4922	No
45	2976	4266	2281	5270	No
46	3160	4566	2420	5643	No
47	3355	4887	2568	6042	No
48	3563	5231	2726	6469	No
49	3783	5599	2893	6926	No
50	4017	5993	3070	7415	No
51	4266	6415	3258	7938	No
52	4529	6866	3458	8498	No
53	4809	7349	3671	9098	No
54	5107	7866	3896	9740	No
55	5423	8420	4135	10427	No
56	5758	9012	4390	11163	No
57	6114	9646	4660	11950	No
58	6492	10325	4946	12792	No
59	6893	11051	5250	13694	No
60	7320	11829	5574	14659	No
61	7772	12661	5917	15693	No
62	8253	13552	6281	16799	No
63	8763	14506	6668	17982	No
64	9305	15527	7079	19249	No
65	9880	16619	7515	20606	No
66	10491	17789	7978	22057	No
67	11140	19040	8470	23611	No
68	11829	20380	8992	25274	No
69	12561	21814	9547	27054	No
70	13337	23349	10136	28960	No
71	14162	24992	10761	30999	No
72	15038	26751	11425	33182	No
73	15968	28633	12130	35519	No
74	16955	30648	12878	38020	No
75	18003	32804	13673	40697	No
76	19117	35113	14517	43562	No
77	20299	37583	15413	46629	No
78	21554	40228	16365	49912	No
79	22887	43059	17375	53425	No

t (días) : Unidades de tiempo ; $n_t(a)^*$: Número de individuos con los que se inició la cohorte; $n_t(c)^*$: Número de individuos con los que se inició la cohorte; $n(+)(-)\text{K}\sigma$ (t(a) o (c)) : Límites.

Anexo 91. Traslado de la tasas intrínsecas de incremento natural de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en las variedades “7705” tratamientos (100%) (A) – (Ca al 25%) (D), en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

t (días)	n(t)A	n(t)D	Lim. Inferior	Lim. superior	Traslado
0	200	200			
1	212	210	200	222	Si
2	225	221	207	238	Si
3	239	232	216	254	Si
4	254	243	226	270	Si
5	270	256	237	286	Si
6	287	268	249	303	Si
7	304	282	261	321	Si
8	323	296	275	340	Si
9	343	311	290	359	Si
10	364	326	305	379	Si
11	387	343	322	400	Si
12	411	360	340	422	Si
13	436	378	359	445	Si
14	463	397	379	470	Si
15	492	417	400	495	Si
16	522	438	423	522	Si
17	555	460	447	550	Si
18	589	483	473	579	Si
19	625	507	501	610	Si
20	664	533	530	642	Si
21	705	560	561	676	Si
22	749	588	594	711	Si
23	795	617	629	749	Si
24	844	648	666	788	Si
25	896	681	705	829	Si
26	952	715	747	872	Si
27	1011	751	792	917	Si
28	1073	789	839	965	Si
29	1139	828	889	1015	Si
30	1210	870	943	1067	Si
31	1285	914	999	1123	Si
32	1364	959	1059	1180	Si
33	1449	1008	1123	1241	Si
34	1538	1058	1191	1305	Si
35	1633	1111	1263	1372	Si
36	1734	1167	1340	1442	No
37	1841	1226	1421	1516	No
38	1955	1287	1507	1594	No
39	2076	1352	1599	1675	No
40	2205	1420	1696	1761	No
41	2341	1491	1799	1850	No
42	2486	1566	1909	1945	No
43	2639	1645	2026	2044	No
44	2803	1727	2149	2148	No
45	2976	1814	2281	2257	No
46	3160	1905	2420	2372	No
47	3355	2001	2568	2492	No
48	3563	2101	2726	2619	No
49	3783	2207	2893	2752	No
50	4017	2318	3070	2891	No
51	4266	2434	3258	3038	No
52	4529	2556	3458	3192	No
53	4809	2685	3671	3353	No
54	5107	2820	3896	3523	No
55	5423	2961	4135	3701	No
56	5758	3110	4390	3889	No
57	6114	3266	4660	4085	No
58	6492	3430	4946	4292	No
59	6893	3602	5250	4509	No
60	7320	3783	5574	4736	No
61	7772	3973	5917	4976	No
62	8253	4173	6281	5227	No
63	8763	4382	6668	5491	No
64	9305	4602	7079	5768	No
65	9880	4833	7515	6059	No
66	10491	5076	7978	6364	No
67	11140	5331	8470	6685	No
68	11829	5599	8992	7022	No
69	12561	5880	9547	7376	No
70	13337	6175	10136	7748	No
71	14162	6485	10761	8139	No
72	15038	6811	11425	8549	No
73	15968	7153	12130	8979	No
74	16955	7512	12878	9432	No
75	18003	7890	13673	9907	No
76	19117	8286	14517	10405	No
77	20299	8702	15413	10929	No
78	21554	9139	16365	11479	No
79	22887	9598	17375	12057	No

t (días) : Unidades de tiempo ; $n_t(a)^*$: Número de individuos con los que se inició la cohorte; $n_t(d)^*$: Número de individuos con los que se inició la cohorte; $n(+)(-)\text{K}\sigma$ (a) o (d) : Límites.

Anexo 92. Traslado de la tasas intrínsecas de incremento natural de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en las variedades “7705” tratamientos (N al 25%) (B) – (K al 25%) (C), en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

t (días)	n(t)B	n(t)C	Lim. Inferior	Lim. superior	Traslado
0	200	200			
1	212	214	199	227	Si
2	225	229	206	249	Si
3	239	245	214	271	Si
4	253	263	223	293	Si
5	269	281	234	317	Si
6	285	301	245	343	Si
7	302	322	257	370	Si
8	321	345	270	398	Si
9	340	369	284	429	Si
10	361	395	299	462	Si
11	383	423	315	497	Si
12	406	452	331	534	Si
13	431	484	349	574	Si
14	457	518	369	616	Si
15	485	555	389	662	Si
16	514	594	411	710	Si
17	545	635	434	762	Si
18	578	680	458	818	Si
19	614	728	484	878	Si
20	651	779	511	941	Si
21	690	834	541	1010	Si
22	732	893	572	1083	Si
23	777	956	604	1161	Si
24	824	1023	639	1244	Si
25	874	1095	676	1334	Si
26	927	1172	716	1429	Si
27	984	1254	758	1532	Si
28	1043	1343	802	1641	Si
29	1107	1437	849	1759	Si
30	1174	1538	899	1884	Si
31	1246	1646	952	2019	Si
32	1321	1762	1008	2163	Si
33	1402	1886	1067	2317	Si
34	1487	2019	1130	2481	Si
35	1577	2161	1197	2658	Si
36	1673	2313	1269	2847	Si
37	1775	2476	1344	3049	Si
38	1882	2650	1424	3265	Si
39	1997	2836	1509	3496	Si
40	2118	3036	1599	3744	Si
41	2247	3250	1694	4009	Si
42	2383	3478	1796	4293	Si
43	2528	3723	1903	4597	Si
44	2682	3985	2017	4922	No
45	2845	4266	2138	5270	No
46	3018	4566	2267	5643	No
47	3201	4887	2403	6042	No
48	3396	5231	2547	6469	No
49	3602	5599	2700	6926	No
50	3821	5993	2863	7415	No
51	4053	6415	3035	7938	No
52	4300	6866	3218	8498	No
53	4561	7349	3412	9098	No
54	4838	7866	3618	9740	No
55	5132	8420	3836	10427	No
56	5444	9012	4068	11163	No
57	5775	9646	4313	11950	No
58	6126	10325	4574	12792	No
59	6498	11051	4850	13694	No
60	6893	11829	5144	14659	No
61	7312	12661	5455	15693	No
62	7757	13552	5785	16799	No
63	8228	14506	6135	17982	No
64	8728	15527	6506	19249	No
65	9259	16619	6900	20606	No
66	9821	17789	7317	22057	No
67	10418	19040	7760	23611	No
68	11051	20380	8231	25274	No
69	11723	21814	8729	27054	No
70	12436	23349	9258	28960	No
71	13191	24992	9819	30999	No
72	13993	26751	10414	33182	No
73	14844	28633	11046	35519	No
74	15746	30648	11715	38020	No
75	16703	32804	12426	40697	No
76	17718	35113	13179	43562	No
77	18794	37583	13979	46629	No
78	19937	40228	14827	49912	No
79	21148	43059	15726	53425	No

t (días) : Unidades de tiempo ; n_t(b)*: Número de individuos con los que se inició la cohorte; n_t(c)*: Número de individuos con los que se inició la cohorte; n(+)(-)Kσ t(b) o (c) : Límites.

Anexo 93. Traslado de la tasas intrínsecas de incremento natural de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en las variedades “7705” tratamientos (N al 25%) (B) – (Ca al 25%) (D), en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

t (días)	n(t)B	n(t)D	Lim. Inferior	Lim. superior	Traslado
0	200	200			
1	212	210	199	222	Si
2	225	221	206	238	Si
3	239	232	214	254	Si
4	253	243	223	270	Si
5	269	256	234	286	Si
6	285	268	245	303	Si
7	302	282	257	321	Si
8	321	296	270	340	Si
9	340	311	284	359	Si
10	361	326	299	379	Si
11	383	343	315	400	Si
12	406	360	331	422	Si
13	431	378	349	445	Si
14	457	397	369	470	Si
15	485	417	389	495	Si
16	514	438	411	522	Si
17	545	460	434	550	Si
18	578	483	458	579	Si
19	614	507	484	610	Si
20	651	533	511	642	Si
21	690	560	541	676	Si
22	732	588	572	711	Si
23	777	617	604	749	Si
24	824	648	639	788	Si
25	874	681	676	829	Si
26	927	715	716	872	Si
27	984	751	758	917	Si
28	1043	789	802	965	Si
29	1107	828	849	1015	Si
30	1174	870	899	1067	Si
31	1246	914	952	1123	Si
32	1321	959	1008	1180	Si
33	1402	1008	1067	1241	Si
34	1487	1058	1130	1305	Si
35	1577	1111	1197	1372	Si
36	1673	1167	1269	1442	Si
37	1775	1226	1344	1516	Si
38	1882	1287	1424	1594	Si
39	1997	1352	1509	1675	No
40	2118	1420	1599	1761	No
41	2247	1491	1694	1850	No
42	2383	1566	1796	1945	No
43	2528	1645	1903	2044	No
44	2682	1727	2017	2148	No
45	2845	1814	2138	2257	No
46	3018	1905	2267	2372	No
47	3201	2001	2403	2492	No
48	3396	2101	2547	2619	No
49	3602	2207	2700	2752	No
50	3821	2318	2863	2891	No
51	4053	2434	3035	3038	No
52	4300	2556	3218	3192	No
53	4561	2685	3412	3353	No
54	4838	2820	3618	3523	No
55	5132	2961	3836	3701	No
56	5444	3110	4068	3889	No
57	5775	3266	4313	4085	No
58	6126	3430	4574	4292	No
59	6498	3602	4850	4509	No
60	6893	3783	5144	4736	No
61	7312	3973	5455	4976	No
62	7757	4173	5785	5227	No
63	8228	4382	6135	5491	No
64	8728	4602	6506	5768	No
65	9259	4833	6900	6059	No
66	9821	5076	7317	6364	No
67	10418	5331	7760	6685	No
68	11051	5599	8231	7022	No
69	11723	5880	8729	7376	No
70	12436	6175	9258	7748	No
71	13191	6485	9819	8139	No
72	13993	6811	10414	8549	No
73	14844	7153	11046	8979	No
74	15746	7512	11715	9432	No
75	16703	7890	12426	9907	No
76	17718	8286	13179	10405	
77	18794	8702	13979	10929	
78	19937	9139	14827	11479	
79	21148	9598	15726	12057	

t (días) : Unidades de tiempo ; $n_t(b)^*$: Número de individuos con los que se inició la cohorte; $n_t(d)^*$: Número de individuos con los que se inició la cohorte; n(+)(-)Kσ t(b) o (d) : Límites.

Anexo 94. Traslado de la tasas intrínsecas de incremento natural de *Bactericera cockerelli* (Sulc), en las variedades “7705” tratamientos (K al 25%) (C) – (Ca al 25%) (D), en invernadero ciclo 2 (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

t (días)	n(t)C	n(t)D	Lim. Inferior	Lim. superior	Traslado
0	200	200			
1	214	210	201	222	Si
2	229	221	209	238	Si
3	245	232	220	254	Si
4	263	243	232	270	Si
5	281	256	245	286	Si
6	301	268	259	303	Si
7	322	282	274	321	Si
8	345	296	291	340	Si
9	369	311	309	359	Si
10	395	326	328	379	Si
11	423	343	349	400	Si
12	452	360	371	422	Si
13	484	378	395	445	Si
14	518	397	420	470	Si
15	555	417	448	495	Si
16	594	438	477	522	Si
17	635	460	509	550	Si
18	680	483	542	579	Si
19	728	507	578	610	No
20	779	533	617	642	No
21	834	560	659	676	No
22	893	588	703	711	No
23	956	617	751	749	No
24	1023	648	801	788	No
25	1095	681	856	829	No
26	1172	715	914	872	No
27	1254	751	977	917	No
28	1343	789	1044	965	No
29	1437	828	1115	1015	No
30	1538	870	1192	1067	No
31	1646	914	1274	1123	No
32	1762	959	1362	1180	No
33	1886	1008	1456	1241	No
34	2019	1058	1556	1305	No
35	2161	1111	1664	1372	No
36	2313	1167	1780	1442	No
37	2476	1226	1903	1516	No
38	2650	1287	2035	1594	No
39	2836	1352	2177	1675	No
40	3036	1420	2328	1761	No
41	3250	1491	2490	1850	No
42	3478	1566	2663	1945	No
43	3723	1645	2849	2044	No
44	3985	1727	3048	2148	No
45	4266	1814	3261	2257	No
46	4566	1905	3488	2372	No
47	4887	2001	3732	2492	No
48	5231	2101	3993	2619	No
49	5599	2207	4272	2752	No
50	5993	2318	4571	2891	No
51	6415	2434	4891	3038	No
52	6866	2556	5233	3192	No
53	7349	2685	5600	3353	No
54	7866	2820	5992	3523	No
55	8420	2961	6412	3701	No
56	9012	3110	6862	3889	No
57	9646	3266	7343	4085	No
58	10325	3430	7858	4292	No
59	11051	3602	8409	4509	No
60	11829	3783	8999	4736	No
61	12661	3973	9630	4976	No
62	13552	4173	10306	5227	No
63	14506	4382	11030	5491	No
64	15527	4602	11804	5768	No
65	16619	4833	12633	6059	No
66	17789	5076	13520	6364	No
67	19040	5331	14470	6685	No
68	20380	5599	15486	7022	No
69	21814	5880	16574	7376	No
70	23349	6175	17739	7748	No
71	24992	6485	18985	8139	No
72	26751	6811	20319	8549	No
73	28633	7153	21748	8979	No
74	30648	7512	23276	9432	No
75	32804	7890	24912	9907	No
76	35113	8286	26663	10405	No
77	37583	8702	28538	10929	No
78	40228	9139	30544	11479	No
79	43059	9598	32692	12057	No

t (días) : Unidades de tiempo ; $n_t(c)^*$: Número de individuos con los que se inició la cohorte; $n_t(d)^*$: Número de individuos con los que se inició la cohorte; $n(+)(-)\text{K}\sigma$ t(c) o (d) : Límites.

Anexo 95. Temperaturas promedios mensual del experimento en invernadero (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

Promedio X Mes	Temperatura (°C) (Máxima)	Temperatura (°C) (Mínima)	RH (%) (Máxima)	RH (%) (Mínima)
Mayo	34.1	7.3	91.0	20.8
Junio	32.5	10.8	93.0	31.2
Julio	30.2	10.1	96.8	40.6
Agosto	28.9	10.8	97.0	42.0

Temperatura (°C): Temperatura grados centígrados, **RH (%):** Humedad relativa.

Anexo 96. Temperaturas promedios de todo el ciclo del experimento en invernadero (Montecillo, Edo. Méx. Mayo-Agosto 2012).

Promedio X Ciclo	Temperatura (°C) (Máxima)	Temperatura (°C) (Mínima)	RH (%) (Máxima)	RH (%) (Mínima)
Mayo-Agosto	31.63	9.27	94.60	32.50

Temperatura (°C): Temperatura grados centígrados, **RH (%):** Humedad relativa.