

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TEMA:

BIOLOGÍA Y TABLAS DE VIDA DE *Eotetranychus lewisi* SOBRE LAS VARIEDADES DE DURAZNO *Prunus persica* (ZAPALLO, ABRIDOR BLANCO Y TEJÓN)

AUTOR:

CÉSAR IGNACIO MIÑO PÉREZ

TUTOR:

Dr. Carlos Vásquez.

CEVALLOS - ECUADOR

2020

APROBACIÓN
**“BIOLOGÍA Y TABLAS DE VIDA DE *Eotetranychus lewisi* SOBRE
LAS VARIEDADES DE DURAZNO *Prunus persica* (ZAPALLO,
ABRIDOR BLANCO Y TEJÓN)”.**

REVISADO POR:



.....
Dr. CARLOS VÁSQUEZ.

TUTOR

DERECHOS DE AUTOR

“Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado “BIOLOGÍA Y TABLAS DE VIDA DE *EOTETRANYCHUS LEWISI* SOBRE LAS VARIEDADES DE DURAZNO *Prunus persica* (ZAPALLO, ABRIDOR BLANCO Y TEJÓN)” como uno de los requisitos previos para la obtención del Título de grado de Ingeniero Agrónomo, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este Informe Final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no ponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la Publicación de este Informe Final, o de parte de él”.



.....
CÉSAR IGNACIO MIÑO PÉREZ

AUTOR.

APROBACION DEL TRIBUNAL DE GRADO

“BIOLOGÍA Y TABLAS DE VIDA DE *Eotetranychus lewisi* SOBRE LAS VARIETADES DE DURAZNO *Prunus persica* (ZAPALLO, ABRIDOR BLANCO Y TEJÓN)”

APROBAD POR:

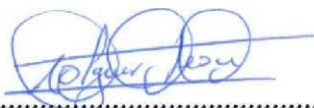
FECHA:



30/01/2020

Ing. Mg. Giovanni Velastegui Espín

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN



30/01/2020

Ing. Mg. Olguer León

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN



31/01/2020

Ing. Mg. Rita Santana

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

DEDICATORIA

Dedico mi tesis a Dios por darme la vida la inteligencia y sabiduría. Con mucho cariño a mis padres: el Sr. César Ignacio Miño García y la Sra. Angela de las Mercedes Pérez Cerón por su apoyo, esfuerzo, por darme ánimo para que siga siempre adelante en los momentos de dificultad a lo largo de este camino.

Con todo mi amor a mi esposa: Johanna Gabriela Casco Villacis que ha sido mi pilar principal, la que me acompañado en todo el camino de la carrera, estuvo en mis mejores y peores momentos; te agradezco también mi amor por todos los sacrificios que tuviste que hacer para salir los tres adelante.

A mi hijo: Martin Benjamín Miño Casco por ser mi gran motivación para nunca desmayar para hacer todo lo necesario posible e imposible para salir adelante por darle un futuro mejor que se lo merece por ser un muy buen hijo.

Mi hermano: John David Miño Pérez, gracias por el apoyo, por ser mi amigo y confidente y gracias por siempre darme ánimos, en este sueño.

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios, por haberme dado las fuerzas, conocimiento, salud y poderme guiar a lo largo de mi existencia.

A mis padres por apoyarme con los medios más que necesarios para este alcanzar esta meta; por ser mi ejemplo de un buen matrimonio y de que con trabajo, esfuerzo y humildad llegar a alcanzar muchas cosas.

Gracias a mi esposa por nunca dejarme vencer pese a las adversidades que hemos atravesado, por estar siempre a mi lado por ayudarme a ser un mejor padre y esposo, siempre te agradeceré por hacerme ver la vida de una forma diferente.

Agradezco a mi abuelita Laura García que hoy tristemente ya no se encuentra en este plano terrenal por sus palabras de ánimo, cariño porque yo sé que ella siempre me cuida, y no deja que me vaya mal.

A mis suegros porque siempre nos han apoyado, también siendo un ejemplo de esfuerzo y trabajo. Agradezco a mis cuñados por el apoyo brindado.

Agradezco de manera especial y con todo mi aprecio a mi tutor Dr. Phd Carlos Vásquez porque sin él no hubiera sido posible esta tesis, gracias por brindarme sus conocimiento y amistad.

A la prestigiosa Universidad Técnica de Ambato, a la Facultad de Ciencias Agropecuarias por enriquecer mis conocimientos, y a la dirección de Investigación por dejarme utilizar los equipos del laboratorio de entomología donde aprendí muchas cosas en la realización de esta tesis.

Índice General de Contenidos

Contenido

APROBACIÓN	ii
DERECHOS DE AUTOR	iii
APROBACION DEL TRIBUNAL DE GRADO	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
RESUMEN EJECUTIVO	x
ABSTRACT (SUMMARY)	xi
CAPÍTULO I	1
MARCO TEORICO	1
1.1. Antecedentes Investigativos	1
1.2. Objetivos	3
Objetivo general	3
Objetivo específico	3
CAPITULO II	4
METODOLOGÍA	4
Materiales:	4
Materiales y equipos de laboratorio	4
Materiales de Escritorio	4
Cría y mantenimiento de la especie en el laboratorio	5
Duración del ciclo biológico	6
Estimación de los parámetros reproductivos y longevidad	6
CAPITULO III	7
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	7
3.2 Verificación de la hipótesis	12
CAPITULO IV	13
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	13
MATERIALES DE REFERENCIA	14
BIBLIOGRAFIA	14
ANEXOS	16
Anexo 1. Recolección de los ácaros ubicados en la hojas de la planta <i>Euphorbia pulcherrima</i>, en la Granja experimental Querochaca.	16

Anexo 2. Preparación de las arenas, 10 para cada variedad para crías los ácaros en laboratorio	16
Anexo 3. Los ácaros adulto fueron pasados a cada arena de observación de las 3 variedades.	17
Anexo 4. Huevos del acaro <i>Eotetranychus lewisi</i>	17
Anexo 5. Larvas del acaro en las 3 variedades.	17
Anexo 6. Larva muerta y Protoninfa.....	18
Anexo 7. Deutocrisálida y Deutoninfa.....	18
Anexo 8. Teliocrisálida; Hembra y macho reproduciéndose.	18
Anexo 9. Análisis duración ciclo de vida.....	19
Anexo 10. Datos de reproducción y longevidad	27

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Duración del ciclo de vida (huevo-adulto) de <i>E. lewisi</i> criado sobre diferentes cultivares de durazno bajo condiciones de laboratorio (temperatura= 19 °C, H.R.= 45% y fotoperíodo 12:12).....	7
Tabla 2. Parámetros reproductivos y longevidad de <i>E. lewisi</i> criado en hojas de diferentes variedades de durazno bajo condiciones de laboratorio (temperatura= 19 °C, H.R.= 45% y fotoperíodo 12:12).....	9
Tabla 3. Tasa de sobrevivencia y fertilidad de hembras de <i>E. lewisi</i> criadas en hojas de durazno variedad. ‘Abridor’	10
Tabla 4. Tasa de sobrevivencia y fertilidad de hembras de <i>E. lewisi</i> criadas en hojas de durazno variedad. ‘Tejón’	11
Tabla 5. Parámetros de las tabla de vida, criado en hojas de diferentes variedades de durazno bajo condiciones de laboratorio (temperatura= 19 °C, H.R.= 45% y fotoperíodo 12:12).....	11

RESUMEN EJECUTIVO

El ácaro *Eotetranychus lewisi* constituye una plaga importante en el cultivo de durazno en varias partes del mundo y ha sido recientemente reportado en la provincia de Tungurahua, Ecuador. Por ello, en la presente investigación se estudió la biología y tabla de vida de *E. lewisi* sobre tres variedades de durazno ('Zapallo', 'Abridor blanco' y 'Tejón') bajo condiciones de laboratorio (temperatura= 19 °C, H.R.= 45% y fotoperíodo 12:12). El estudio fue realizado en el laboratorio de Entomología de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, UTA. Los ácaros fueron colectados en plantas de *Euphorbia pulcherrima*. Se observó efecto de la variedad sobre la duración del ciclo de vida de *E. lewisi*, observándose que no logró desarrollarse cuando sobre hojas de la variedad 'Zapallo', mientras que en 'Abridor' y 'Tejón' la duración fue similar entre ellas. Con relación a los parámetros reproductivos, Tejón resultó ser el sustrato de cría que ofrece mayor potencialidad de desarrollo para *E. lewisi* ya que presentó menor tiempo de pre-oviposición y mayor número de fecundidad, lo cual se evidenció en los parámetros de la tabla de vida donde presentó los mayores datos en la tasa neta de reproducción (R_0). Con base en los resultados, la variedad Zapallo pareciera tener mecanismos de resistencia a esta plaga, por lo que podría considerarse su inclusión en un programa de manejo de plagas.

Palabras clave: *Eotetranychus lewisi*; biología, cultivares, durazno, Zapallo, Tejón, Abridor.

ABSTRACT (SUMMARY)

Eotetranychus lewisi is an important pest in peach crops in various parts of the world and it has recently been reported in the province of Tungurahua, Ecuador. Therefore, in the present study, the biology and life table of *E. lewisi* were studied on three peach varieties ('Zapallo', Blanco abridor' and 'Tejón') under laboratory conditions (). The study was conducted in the Entomology laboratory of the Faculty of Agricultural Sciences, UTA. The mites were collected from *Euphorbia pulcherrima*. The effect of the variety on the duration of the life cycle of *E. lewisi* was demonstrated, observing that the lewis mite did not develop when reared on Zapallo leaves, while life cycle was similar in 'Abridor' and 'Tejón'. Regarding the reproductive parameters, Tejon proved to be the breeding substrate that offers the greatest development potential for *E. lewisi* since it presented less pre-oviposition time and greater fertility, which was evidenced in the parameters of the table of life where it presented the highest data in the net reproduction rate (R_0). Based on the results, cultivar Zapallo seems to have resistance mechanisms to this pest, so its inclusion in a pest management program could be considered.

Keywords: *Eotetranychus lewisi*; biology, cultivars, peach, Zapallo, Tejón, Abridor.

CAPÍTULO I

MARCO TEORICO

1.1. Antecedentes Investigativos

Con base en la revisión hecha por Vásquez et al. (2017), *Eotetranychus lewisi* ha sido reportado en 71 especies de plantas dentro de 26 familias hospederas principalmente en la región neártica, donde se alimenta de las plantas tanto silvestres con cultivadas, sin embargo, también se ha registrado en la región neotropical, incluyendo Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Panamá, Perú y más recientemente en la provincia de Tungurahua, Ecuador.

Kaur y Zalom (2017) afirman que *Eotetranychus lewisi* puede estar asociada a varias especies de plantas que le sirven como hospederas incluyendo fresa, mora y cítricos en E.E.U.U., así también en Filipinas donde ha causado pérdidas importantes en campos de fresas sembradas de manera orgánica.

De acuerdo con Howell y Daugovish (2013), el acaro *E. lewisi* ha sido considerado una plaga importante de flor de pascua (*Euphorbia pulcherrima*) y una plaga menor en cítricos (*Citrus* sp.) y aunque este ácaro tradicionalmente ha mostrado un comportamiento poblacional similar *T. urticae* en el cultivo de fresa, en los últimos años se han observado incrementos ha aumentado su población con relación al ácaro de dos manchas, causando disminución en la producción tanto de fresa como mora. Así mismo, Pérez-Santiago et al. (2007) señalan a esta especie de ácaro como plaga importante en cultivares de duraznero, por lo que tradicionalmente se han usado acaricidas organosintéticos para su control, lo que ha generado problemas de resistencia de esta especie y resurgencia de plagas secundarias.

Dara y Soto (2017) en su trabajo sobre biología y manejo del ácaro araña en fresa propone que el ácaro *Eotetranychus lewisi* es semejante al ácaro de dos manchas, *Tetranychus urticae*, en el que las hembras son más pequeñas y con varias manchas oscuras a los lados del cuerpo. Son más dominantes cuando están en contacto o cerca de cultivos orgánicos

fresa o frambuesa u hospederos similares, además señalan que su ciclo biológico atraviesa las fases de huevo, larva, protoninfa, deutoninfa y adultos, la duración del ciclo de vida va a depender de la temperatura.

En general, las colonias de *E. lewisi* se concentran en el envés de las hojas a lo largo de la nervadura principal y secundarias donde produce una telaraña delgada que sirve para proteger los huevos, pero bajo condiciones de altos niveles de infestación también puede colonizar el resto de la lámina foliar en la que produce un daño se confunden con el daño por fitotoxicidad ejercido por algún herbicida hormonal principalmente a los tejidos jóvenes del meristema apical (Abato et al., 2018).

El reciente reporte de *E. lewisi* en la sierra ecuatoriana podría representar un riesgo potencial para los productores, por lo que se recomienda hacer muestreos periódicos en las zonas productoras para establecer un inventario de plantas hospederas y su distribución en la región, así como realizar estudios de su bioecología de manera de estimar su potencial como plaga en los diferentes cultivos asociados (Vásquez et al. 2017)

Paramjit y Zalom (2019), el acaro *Eotetranychus lewisi* está emergiendo como una plaga importante en el sur de California, Estados Unidos, en fresas generando daños, el control biológico es una forma amigable de controlar los ácaros.

Jeger et. al (2017), los ácaros son un grupo muy diversos de microartrópodos ue se pueden encontrar en diferentes habitas, *Eotetranychus lewisi* es una plaga de cuarentena cumpliendo los criterios de la Nimf, se registra ataques en fresa, cítricos, y la flor de pascua, Prunus y vitis.

En el Ecuador desde la antigüedad los duraznos se han sembrado en los valles altos, la zona más importante para esta fruta es Tungurahua que tiene un total de 11361 ha de las

cuales 457 son solo cultivo de durazno y 1441 ha con cultivos asociados. Esta fruta de hoja caduca es considerada como la más importante en la economía de los mercados locales e internacionales debido a su rentabilidad. (Viera et al., 2017).

El ingreso de los agricultores del cultivo de Durazno depende mucho su rentabilidad de una excelente producción, dando un buen manejo agropecuario, alcanza un rendimiento de 20 – 25 toneladas por hectárea. En los últimos 5 años el Ecuador importo 27000 to de durazno principalmente a Chile, Perú, Estados Unidos y España que representa un aproximado de 22,5 millones de dólares para los agricultores ecuatorianos (Viteri y Soria, 2017)

1.2.Objetivos.

Objetivo general

- Estudiar la biología y tabla de vida de *Eotetranychus lewisi* sobre las variedades de durazno *Prunus persica* (zapallo, abridor blanco y tejón).

Objetivo específico

- Determinar la duración del ciclo biológico de *Eotetranychus lewisi* sobre las variedades de durazno (zapallo, abridor blanco y tejón).
- Establecer los parámetros reproductivos de *Eotetranychus lewisi* sobre las tres variedades de durazno.
- Construir la tabla de vida de *Eotetranychus lewisi* sobre las tres variedades de durazno.

CAPITULO II

METODOLOGÍA

2.1 MATERIALES

Materiales:

- Paquete de toallas de cocina absorbentes
- Paquete fundas plásticas (tipo ziplock)
- 1 plancha de poliuretano de 1,5 cm
- 1 pinceles (000)
- 8 plantas por cada variedad de durazno
- 2 agujas de disección
- Cajas Petri
- Bandeja plástica transportadora
- Programa estadístico SAS System v6.12
- Programa estadístico Statistix versión 10.

Materiales y equipos de laboratorio

- Piseta con agua destilada
- Estereomicroscopio

Materiales de Escritorio

- Camara fotográfica
- Libreta de apuntas
- Computador
- Esferográfico
- Marcador permanente para CDs

2.2 Métodos

El ciclo biológico de *Eotetranychus lewisi* fue evaluado en tres variedades de durazno bajo condiciones de laboratorio (Laboratorio de Entomología) en la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Ambato.

Los ácaros fueron colectados en plantas de *Euphorbia pulcherrima* en la Granja Experimental Querochaca. Para la colecta se tomaron hojas que mostraban síntomas de alimentación de tetránquidos, las cuales fueron envueltas con papel absorbente y ubicadas dentro de fundas plásticas (tipo ziplock) y llevadas al laboratorio. Una vez en el laboratorio, las muestras fueron revisadas bajo aumento de la lupa estereoscópica para separar los ácaros por su morfotipo. Posteriormente los especímenes machos y hembras seleccionados fueron montados en láminas para observación al microscopio usando líquido PVA y secados en estufa (40 °C) durante 3-4 días. Finalmente, el género fue identificado mediante el uso de la clave taxonómica de Gutiérrez (1985) y la especie por comparación de la morfología del edeago, según Vásquez et al. (2018).

Cría y mantenimiento de la especie en el laboratorio

Una vez identificada la especie, estos ácaros fueron criados en el laboratorio siguiendo la metodología de Helle y Overmeer (1985). Esta técnica consiste en el uso de unidades de cría conformada por una almohadilla de poliuretano circular sobre la cual se colocaron discos de hoja de las diferentes variedades de durazno evaluadas en este estudio. Alrededor de cada disco de hoja se colocó un borde de algodón para evitar el escape de los ácaros y mantener la turgencia de la hoja.

Posteriormente, sobre cada disco de hoja fueron colocados 10 ácaros (machos y hembras) traídos del campo para promover la oviposición durante 2 a 3 días para la obtención de una cohorte de edad conocida. Una vez obtenido un número considerable de huevos, los ácaros adultos (parentales) fueron eliminados y solo se dejaron los huevos. Diariamente estos huevos fueron observados bajo aumento de la lupa estereoscópica hasta la eclosión de los adultos. Estos adultos fueron usados para los diferentes ensayos.

Duración del ciclo biológico

Para el estudio de la duración del ciclo biológico (huevo hasta emergencia del adulto), se transfirieron hembras y machos de *Eotetranychus lewisi* de la cría mantenida en el laboratorio en unidades de cría, tal como las descrita arriba. Estas unidades de cría fueron examinadas cada 12 horas bajo aumento de la lupa esteroscópica para determinar el momento de la oviposición. Posteriormente se descartó el exceso de huevos y los ácaros adultos de cada unidad, dejando solo un huevo por disco de hoja. Los discos se examinaron en intervalos de 12 horas para determinar cada etapa de desarrollo: tiempo de incubación y duración de las fases de larva, protoninfa, deutoninfa, así como las fases inmóviles de protocrisálida, deutocrisálida y teliocrisálida. La suma de estos tiempos conformó la duración del ciclo biológico (huevo-adulto) de la especie.

Estimación de los parámetros reproductivos y longevidad

Los periodos de pre-oviposición, oviposición, post-oviposición, fecundidad total y la longevidad de la hembra (medida a partir de la emergencia de la hembra hasta la muerte) se determinaron en hembras criadas sobre las distintas variedades de durazno como se describió anteriormente. El período de pre-oviposición se registró a intervalos de 12 horas, mientras que el resto de los períodos reproductivos y la longevidad se registraron cada 24 horas. Además, el porcentaje de supervivencia se midió como el número de individuos vivos en cada etapa del ácaro. Los discos de hoja fueron retirados y sustituidos por otros nuevos a intervalos de 4 días. Se realizaron 10 repeticiones.

El ensayo fue conducido en un diseño completamente al azar. Los datos sobre duración de ciclo de vida y parámetros reproductivos fueron sometidos a análisis de varianza usando el paquete estadístico Statistix versión 10.0 para Windows. Las variables (huevo, larva, protocrisalida, protoninfa, deutocrisalida, deutoninfa, teliocrisálida, total huevo-adulto) fueron transformadas por $y = \sqrt{x} + 1,5$ para el cumplimiento de los supuestos estadísticos de aditividad, homogeneidad y normalidad. Las variables que mostraron diferencias significativas fueron comparadas mediante prueba de medias según Tukey ($p < 0,01$). Los parámetros de la tabla de vida que incluyeron la tasa intrínseca de incremento natural (r_m), tasa de reproducción neta (R_0), tasa finita de crecimiento (λ) y tiempo generacional (T) fueron calculados siguiendo a Birch (1948).

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Análisis de los resultados y discusión

3.1.1. Duración del ciclo biológico

Se observó efecto de la variedad sobre la duración del ciclo de vida de *E. lewisi* (Tabla 1). El ácaro no logró desarrollarse cuando fue criado sobre hojas de la variedad ‘Zapallo’, mientras que en ‘Abridor’ y ‘Tejón’, la duración desde huevo a adulto no mostró diferencias entre ambas variedades. Sin embargo, si se observaron diferencias en la duración de las fases inmaduras de desarrollo.

Tabla 1. Duración del ciclo de vida (huevo-adulto) de *E. lewisi* criado sobre diferentes cultivares de durazno bajo condiciones de laboratorio (temperatura= 19 °C, H.R.= 45% y fotoperíodo 12:12)

Fase de desarrollo	Cultivar		
	Abridor	Tejón	Zapallo
Huevo	6,35 ± 0,8748b (5,0 – 7,0)	6,22 ± 0,7321b (5,0 – 7,0)	8,28 ± 2,0542 ^a (5,0 – 11,0)
Larva	2,00 ± 0,6325 ^a (1,0 – 3,0)	1,50 ± 0,50b (1,0 – 2,0)	1,35 ± 0,6143b (1,0 - 4,0)
Protocrisálida	1,50 ± 0,5055 ^a (1,0 – 2,0)	1,56 ± 0,7048a (1,0 – 3,0)	0,49 ± 0,7281b (0 – 3,0)
Protoninfa	1,40 ± 0,5765 ^a (1,0 – 3,0)	1,61 ± 0,6077a (1,0 – 3,0)	0,34 ± 0,8302b (0 – 5,0)
Deutocrisálida	1,61 ± 0,7447 ^a (1,0 – 4,0)	1,83 ± 0,7859a (1,0 – 3,0)	0,092 ± 0,3977b (0 – 3,0)
Deutoninfa	1,63 ± 0,6785b (1,0 – 3,0)	2,0 ± 0,8726a (1,0 – 4,0)	0,04 ± 0,1889c (0 – 1,0)
Teliocrisálida	1,76 ± 0,7655 ^a (1,0 – 4,0)	1,78 ± 0,5483 a (1,0 -3,0)	0,0 ± 0,0b (0 – 0)
Total (huevo-adulto)	16,24 ± 1,3364a (13,0 – 19,0)	16,56 ± 1,2935a (15,0 – 20,0)	10,59 ± 2,8193b (6,0 – 17,0)

Valores en una fila con la misma letra no mostraron diferencias significativas según Tukey (p<0,01)

En la fase huevo en las variedades abridor y tejón presentan valores semejantes en cuanto a los días que se demora en eclosionar mientras que en la variedad zapallo es mayor el tiempo en eclosionar. En la fase larva en el abridor dura más días, en comparación con tejón y zapallo. La fase Protocrisálida es mayor su tiempo en las variedades abridor y tejón siendo así la variedad zapallo la menor. El abridor y tejón en Protoninfa presentan una duración mayor que zapallo. Si embargo en deutocrisálida abridor y tejón presentan duraciones significativamente mayores que la variedad zapallo. Deutoninfa en las variedades abridor y tejón presenta una mayor duración en días que el zapallo. En las variedades abridor y tejón presenta mayor tiempo de duración al contrario zapallo, no presenta valores ya que los individuos murieron antes de llegar a completar el ciclo biológico.

En el ciclo biológico, el ácaro *E. lewisi* en las variedades abridor y tejón muestran una gran diferencia en cuanto a la duración del promedio total de desarrollo con el acaro *Tetranychus cinnabarinus* en tres variedades de melón, realizado en el estudio de Peralta y Tello (2011). Sin embargo, presentan algo de similitud con la variedad zapallo ya que en esta variedad no logró culminar su desarrollo total. Esto se debe a que son ácaros de especies distintas.

Rivero y Vásquez (2009) mencionan que el acaro *Tetranychus desertorum* en fréjol en su promedio total de desarrollo es menor siendo rápida su reproducción. Al contrario que *E. lewisi*, que su promedio total de desarrollo es superior. Lo que demuestra que otras especies de *Tetranychus* requieren menos tiempo para completar el promedio de desarrollo total y por ende teniendo una mayor tasa de reproducción.

3.1.2. Parámetros reproductivos y longevidad de *E. lewisi*

Se determinó los parámetros reproductivos y longevidad de *E. lewisi* en las variedades Abridor y Tejón, contemplando la pre-oviposición, oviposición, post-oviposición fecundidad; llegando a tener una longevidad similar. No siendo el caso de zapallo ya que el acaro *Eotetranychus lewisi* no logró llegar a ser adulto.

Tabla 2. Parámetros reproductivos y longevidad de *E. lewisi* criado en hojas de diferentes variedades de durazno bajo condiciones de laboratorio (temperatura= 19 °C, H.R.= 45% y fotoperíodo 12:12).

Fase de reproducción	Cultivar	
	Abridor	Tejón
Pre-oviposición	1,35 ± 0,9821a (0 – 3,0)	0,86 ± 0,6396 ^a (0 – 2,0)
Oviposición	7,18 ± 2,1031a (1,0 – 11,0)	7,86 ± 2,6956 ^a (3,0 – 12,0)
Post-oviposición	0,04 ± 0,2085a (0 – 1,0)	0,14 ± 0,3513 ^a (0 – 1,0)
Longevidad	8,57 ± 1,9500 ^a (3,0 – 12,0)	8,86 ± 2,3963 ^a (5,0 – 13,0)
Fecundidad	16,65 ± 7,5835a (1,0 – 32,0)	19,64 ± 9,8539 ^a (1,0 - 38,0)

Valores en una fila con la misma letra no mostraron diferencias significativas según Tukey (p<0,01).

Tejón resultó ser el sustrato de cría que ofrece mayor potencialidad de desarrollo para *E. lewisi* ya que presentó menor tiempo de pre-oviposición y mayor número de fecundidad. Siendo así el abridor el sustrato de cría que ofrece menor potencial de desarrollo para *E. lewisi*. Presentando algo de diferencia entre las variedades en la fase de pre-oviposición y post oviposición.

Kaur y Zalom (2017). En su estudio de *E. lewisi* en fresa la longevidad con una temperatura promedio de 20 °C es mayor que *E. lewisi* en las dos variedades con una temperatura promedio de 19 °C.

En la tasa de reproducción del estudio realizado por (Peralta y Tello 2011) existe diferencia en el tiempo de longevidad, siendo *Tetranychus cinnabarinus* mayor que *Eotetranychus lewisi*, siendo este ácaro de mayor potencial de desarrollo. De la misma forma que el estudio realizado por (Rivero y Vásquez 2009) el acaro *Tetranychus desertorum* en el cultivo de frejol presenta mayor longevidad que *E. lewisi*

3.1.3. Tabla de vida de *E. lewisi*

El Tejón resultó ser el sustrato de cría que ofrece mayor potencia de desarrollo para *E. lewisi* ya que presentó los datos más elevados en la tasa neta de reproducción (R_0) (Tabla 5). Por el contrario, en la tasa intrínseca de incremento (r_m) (Tabla 5) fue mayor en la variedad Abridor con 0,41 individuos hembra⁻¹.día⁻¹, siendo similares ‘Tejón’ y ‘Abridor’ en los parámetros Tiempo medio generacional (T) (días) (Tabla 5) y Tasa finita de crecimiento (λ) (Tabla 5).

En la variedad abridor la tasa de supervivencia l_x (tabla 3), de *Eotetranychus lewisi* fue máxima durante los primeros 6 días, luego comenzó a descender hasta hacerse nula al día dieciocho. La producción de progenie de hembra día (m_x) (tabla 3) fue en aumento desde el día 16 hasta el 21 que llegaron a cero.

Tabla 3. Tasa de supervivencia y fertilidad de hembras de *E. lewisi* criadas en hojas de durazno variedad. ‘Abridor’

Días	l_x	X	m_x	$l_x * m_x$	$l_x * m_x * x$
1	100	0	0,00	0	0
2	100	0	0,00	0	0
3	100	0	0,00	0	0
4	100	0	0,00	0	0
5	100	0	0,00	0	0
6	100	0	0,00	0	0
7	89,1	0	0,00	0	0
8	88,6	0	0,00	0	0
9	88,1	0	0,00	0	0
10	87,5	0	0,00	0	0
11	87,5	0	0,00	0	0
12	87,5	0	0,00	0	0
13	87,5	0	0,00	0	0
14	87,5	0	0,00	0	0
15	86,2	0	0,00	0	0
16	72,4	2	0,01	0,53	8,49
17	48,5	33	0,18	8,75	148,81
18	27,6	68	0,65	18,04	324,67
19	8,2	55	1,77	14,59	277,19
20	0,8	53	17,67	14,06	281,17

En la variedad tejón la tasa de supervivencia l_x (tabla 4), de *Eotetranychus lewisi* fue máxima durante los primeros 4 días, luego comenzó a descender hasta hacerse nula al día veintiuno. La producción de progenie de hembra día (m_x) (tabla 4) fue en aumento desde el día 17 hasta el 20 que llegaron a cero.

Tabla 4. Tasa de supervivencia y fertilidad de hembras de *E. lewisi* criadas en hojas de durazno variedad. ‘Tejón’

Día	L_x	x	m_x	$l_x * m_x$	$l_x * m_x * x$
1	100	0	0,00	0	0
2	100	0	0,00	0	0
3	100	0	0,00	0	0
4	100	0	0,00	0	0
5	99,8	0	0,00	0	0
6	98,6	0	0,00	0	0
7	98,1	0	0,00	0	0
8	96,5	0	0,00	0	0
9	96,0	0	0,00	0	0
10	96,0	0	0,00	0	0
11	96,0	0	0,00	0	0
12	96,0	0	0,00	0	0
13	96,0	0	0,00	0	0
14	96,0	0	0,00	0	0
15	96,0	0	0,00	0	0
16	80,2	0	0,00	0	0
17	47,0	48	0,24	11,14	189,33
18	30,1	106	0,82	24,59	442,69
19	12,7	51	0,93	11,83	224,83
20	3,5	59	3,93	13,69	273,78

Tabla 5. Parámetros de las tabla de vida, criado en hojas de diferentes variedades de durazno bajo condiciones de laboratorio (temperatura= 19 °C, H.R.= 45% y fotoperíodo 12:12).

Cultivar	Tasa neta de reproducción (R_0)	Tiempo medio generacional (T) (días)	Tasa Intrínseca de incremento (r_m)	Tasa finita de crecimiento (λ)
Abridor	55,97	18,58	0,41	1,02
Tejón	61,25	18,46	0,04	1,01

La variedad Abridor presenta una menor tasa neta de reproducción, mientras que el tejón presenta una mayor tasa neta de reproducción, siendo el con mayor tasa de desarrollo. En

la tasa intrínseca de incremento del abridor es mayor que la del tejón es decir que tiende a tener más hembras de los huevos eclosionados.

En la tabla de vida de *Tetranychus cinnabarinus*, de Peralta y Tello (2017). Los valores de tasa neta de reproducción de *E. lewisi* en las variedades Tejón y Zapallo son superiores a los de *Tetranychus cinnabarinus* en melón, ofreciendo superior potencia de desarrollo. De igual manera el valor de la tasa intrínseca de incremento r_m en *E. lewisi* la variedad tejón es mayor que los valores de *Tetranychus cinnabarinus* en las variedades de melón

3.2 Verificación de la hipótesis

De acuerdo con los resultados obtenidos, se verificó que existe efecto de la variedad de durazno sobre los parámetros biológicos de *Eotetranychus lewisi*, por lo cual la hipótesis de investigación es aceptada.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

Se demostró efecto de la variedad de durazno sobre la duración del ciclo biológico (huevo-adulto) de *Eotetranychus lewisi*, resultando la variedad Zapallo el peor sustrato de cría para este ácaro puesto que no logró desarrollarse. Esto sugiere que podría existir resistencia varietal, la cual podría ser aprovechada como parte de un programa de manejo de esta plaga.

Adicionalmente se demostró que la variedad de durazno también influyó sobre los parámetros reproductivos (períodos de pre-oviposición, oviposición, post-oviposición, fecundidad) y sobre la longevidad de *E. lewisi*, siendo la variedad Tejón el sustrato donde este ácaro muestra mayor potencialidad para desarrollarse.

De acuerdo con los parámetros de la tabla de vida, Tejón resultó ser el sustrato de cría que ofrece mayor potencialidad de desarrollo para *E. lewisi*, puesto mostró mayores valores de tasa neta de reproducción (R_0).

4.2 Recomendaciones

Recomiendo hacer nuevas investigaciones para identificar los factores o sustancias de la variedad zapallo, que no permiten culminar el ciclo biológico y reproductivo del acaro *Eotetranychus lewisi*.

Realizar una investigación donde los factores o sustancias de la variedad zapallo sirvan como un agente de control biológico, para contrarrestar el ataque de *Eotetranychus lewisi* en la variedad tejón y abridor.

MATERIALES DE REFERENCIA

BIBLIOGRAFIA

- Abato, M; Villanueva, J; Otero, G; Ávila, C; Reyes, N. 2018. Dinámica poblacional de ácaros de las familias *Tetranychidae* y *Phytoseiidae* asociados al papayo (*Carica papaya* L., 1753). *Acta Zoológica Mexicana* 34(1): 1-10.
- Birch, LC. 1948. The intrinsic rate of natural increase of an insect population. *Journal of Animal Ecology* (17):15-26
- Dara, S; Soto, J. 2017. *Biología y Manejo del Ácaro Araña en la Fresa*. University of California Cooperative Extensión. 18 p.
- Gallardo, A; Vásquez, C; Morales, J; Gallardo, J. 2005. *Biología y enemigos naturales de Tetranychus urticae en pimentón*. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología* 74: 34-40.
- Gutierrez, J. 1985. Systematics. In Helle W; Sabelis MW (eds.). *Spider mites: their biology, natural enemies and control*. Amsterdam, Holanda, Elsevier. p. 75-90.
- Helle, W; Overmeer WPJ. 1985. Rearing techniques. In Helle W; Sabelis MW (eds.). *Spider mites: their biology, natural enemies and control*. Amsterdam, Holanda, Elsevier. p.331-335.
- Howell,A; Daugovish, O. 2013. Biological Control of *Eotetranychus lewisi* and *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) on strawberry by four Phytoseids (Acari: Phytoseiidae). *Journal of Economic Entomology* 106(1):80-85.
- Jeger, M; Bragard, C; Caffier, D; Candresse, T; Chatzivassiliou, E; Dehnen-Schmutz, K; Gilioli, G; Jaques, J; MacLeod, M; Parnell, S; Potting, R; Rafoss,T; Urek, T; Van Bruggen,A; West, J; Bjorklund, N; Mosbach-Schulz, O; Navajas, M. 2017. Pest risk assessment of *Eotetranychus lewisi* for the EU territory. *EFSA Journal* 15(10): 487-562.
- Kaur, P; Salom, F. 2017. Effect of temperatura on the development of *Tetranychus urticae* and *Eotetranychus lewisi* on strawberry. *Journal of Entomology and Zoology Studies* 5(4): 441-444. *Journal of Entomology and Zoology Studies* 5(5):653-656.
- Nicholls, C. 2008. *Control biológico de insectos : un enfoque agroecológico*. Ed. Medellin, Colombia, editorial universidad de Antioquia. 294 p.
- Pérez-Santiago, G, Otero-Colina, G., González, V., Ramírez, M., González, H., López, A. 2007. The population level of *Eotetranychus lewisi* and the concentration of carbohydrates in peach trees. *Experimental and Applied Acarology*, 43: 255-263.

- Peralta, O; Tello, V. 2011. Tabla de vida de *Tetranychus cinnabarinus* (Acari: Tetranychidae) sobre tres variedades de melón, *Cucumis melo*. Revista Colombiana de Entomología 37 (1): 21-26.
- Rivero, E; Vásquez, C. 2009. Biología e tabla de vida de *Tetranychus desertorum* (Acari: Tetranychidae) sobre hojas de feijao (*Phaseolus vulgaris*). Zoología 26 (1): 38-42.
- Vásquez, C; Morales, J; R. da Silva, F; Sandoval, MF. 2012. Biological Studies and Pest Management of Phytophagous Mites in South América. In Soloneski S (ed.). Integrated Pest Management and Pest Control-Current and Future Tactics. Rijeka, Croatia, InTech. p. 354-376.
- Vázquez, C; Davila M; Telenchana, N; Mangui, J; Navas, D. 2017. Primer reporte de *Eotetranychus lewisi* en la region andina del Ecuador en *Acarica xanthorrhiza* (zanahoria blanca) y *Tropaeolum tuberosum* (mashua). Revista Mexicana de Biodiversidad 88: 992-994.
- Vázquez, C; colmenares, Y; Moraes, G.J. Life cycle of *Raoiella indica* (Acari: Tenuipalpidae) on ornamental plants, mostly Arecaceae. 2014. Experimental and Applied Acarology 65(2): 227- 235.
- Vázquez, C; Aponte, O; Morales, J; Sanabria, M; Garcia, G. 2008. Biological studies of *Oligonychus punicae* (Acari: Tetranychidae) on grapevine cultivars. Experimental and Applied Acarology 45(1-2):59-69.
- Viera, W; Viera, A; Martínez, A; Jácome, R; Ayala, G; Sotomayor, A; Galarza, D; Ron, L. 2017. Economía Agraria y Recursos Naturales 17(2): 133-141.
- Viteri, M; Soria, N. 2017. Productores de la parroquia “Los Andes- Patate” buscan dar valor agregado al durazno. Vínculos-ESPE 2(1): 30-34.
- Zalom, F; Kaur, P. 2019. Consumption rate and predatory preference of the predaceous mite, *Neoseiulus californicus* to *Tetranychus urticae* and *Eotetranychus lewisi* on strawberry in California, USA. Current Science 116(12): 2097-2101.

ANEXOS

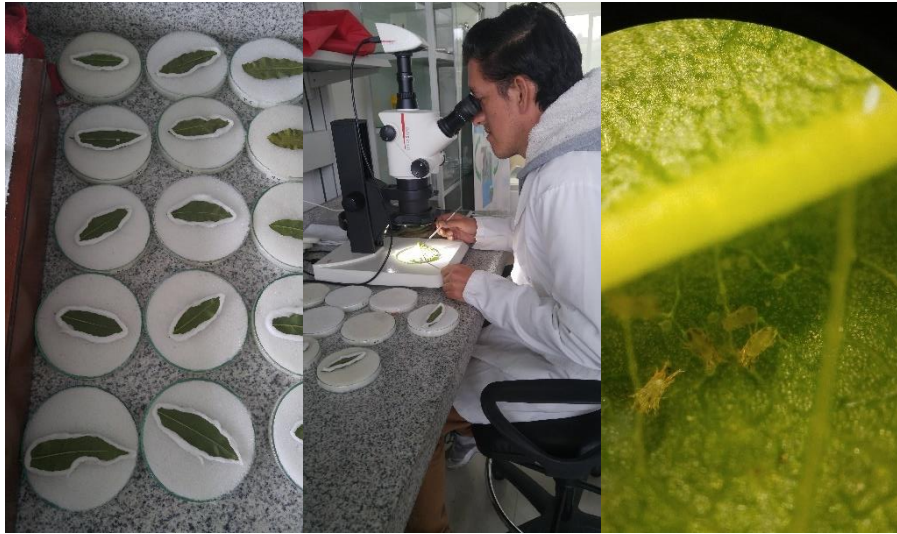
Anexo 1. Recolección de los ácaros ubicados en la hojas de la planta *Euphorbia pulcherrima*, en la Granja experimental Querochaca.



Anexo 2. Preparación de las arenas, 10 para cada variedad para crías los ácaros en laboratorio



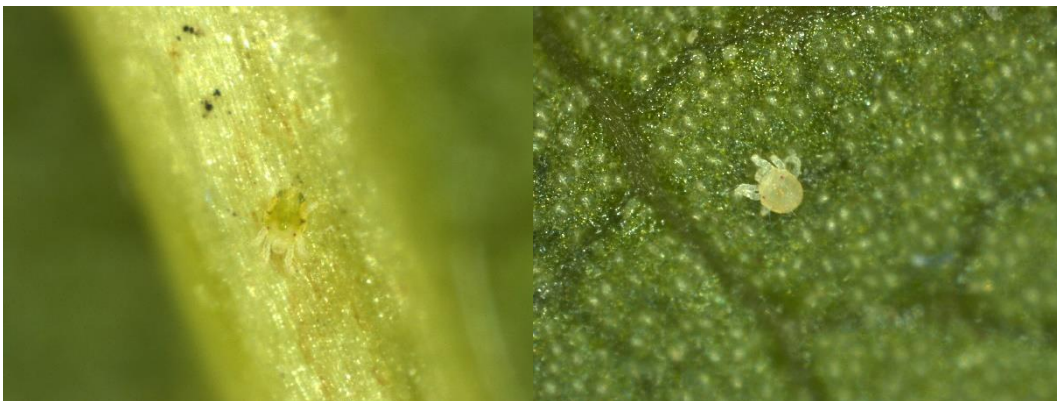
Anexo 3. Los ácaros adulto fueron pasados a cada arena de observación de las 3 variedades.



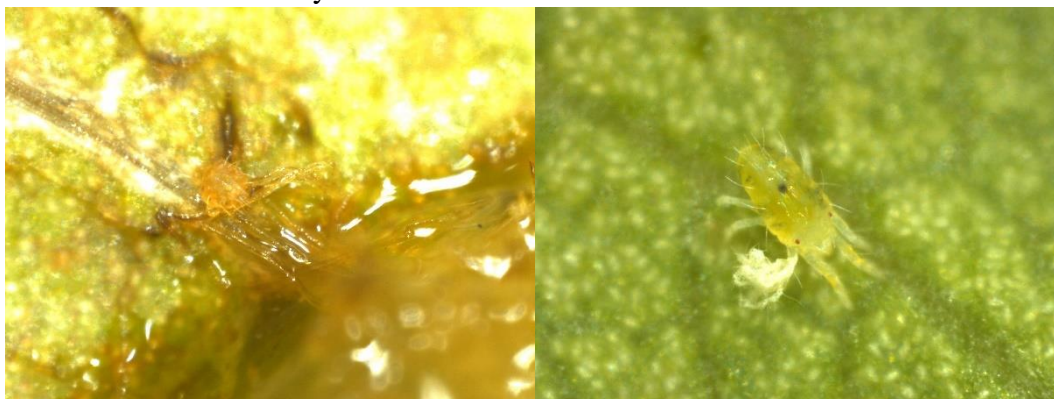
Anexo 4. Huevos del acaro *Eotetranychus lewisi*



Anexo 5. Larvas del acaro en las 3 variedades.



Anexo 6. Larva muerta y Protoninfa



Anexo 7. Deutocrisálida y Deutoninfa.



Anexo 8. Teliocrisálida; Hembra y macho reproduciéndose.



Anexo 9. Análisis duración ciclo de vida

ANOVA

Statistix 10.0

12/12/2019; 14:01:20

Completely Randomized AOV for Huevosq

Source	DF	SS	MS	F	P
Cultivar	2	4.0812	2.04062	25.86	0.0000
Error	170	13.4171	0.07892		
Total	172	17.4984			

Grand Mean 2.9913 CV9.39

Homogeneity of Variances	F	P
Levene's Test	46.97	0.0000
O'Brien's Test	45.88	0.0000
Brown and Forsythe Test	26.22	0.0000

Welch's Test for Mean Differences

Source	DF	F	P
Cultivar	2.0	36.98	0.0000
Error	62.3		

Component of variance for between groups 0.04349
Effective cell size 45.1

Cultivar	N	Mean	SE
1	46	2.7969	0.0414
2	18	2.7759	0.0662
3	109	3.1089	0.0269

Completely Randomized AOV for Protosq

Source	DF	SS	MS	F	P
Cultivar	2	4.5650	2.28251	50.81	0.0000
Error	170	7.6370	0.04492		
Total	172	12.2020			

Grand Mean 1.5173 CV13.97

Homogeneity of Variances	F	P
Levene's Test	3.54	0.0312
O'Brien's Test	3.40	0.0358
Brown and Forsythe Test	0.23	0.7963

Welch's Test for Mean Differences

Source	DF	F	P
Cultivar	2.0	62.02	0.0000

Error 47.1
 Component of variance for between groups 0.04960
 Effective cell size 45.1

Cultivar	N	Mean	SE
1	46	1.7260	0.0313
2	18	1.7377	0.0500
3	109	1.3929	0.0203

Completely Randomized AOV for Protonsq

Source	DF	SS	MS	F	P
Cultivar	2	5.7857	2.89285	58.80	0.0000
Error	170	8.3632	0.04920		
Total	172	14.1489			

Grand Mean 1.4730 CV 15.06

Homogeneity of Variances	F	P
Levene's Test	1.10	0.3367
O'Brien's Test	1.05	0.3530
Brown and Forsythe Test	0.18	0.8313

Welch's Test for Mean Differences

Source	DF	F	P
Cultivar	2.0	71.23	0.0000
Error	50.3		

Component of variance for between groups 0.06304
 Effective cell size 45.1

Cultivar	N	Mean	SE
1	46	1.6928	0.0327
2	18	1.7560	0.0523
3	109	1.3335	0.0212

Completely Randomized AOV for Deutocrsq

Source	DF	SS	MS	F	P
Cultivar	2	10.7027	5.35134	208.03	0.0000
Error	170	4.3731	0.02572		
Total	172	15.0758			

Grand Mean 1.4454 CV 11.10

Homogeneity of Variances	F	P
Levene's Test	2.34	0.0992
O'Brien's Test	2.49	0.0856
Brown and Forsythe Test	17.01	0.0000

Welch's Test for Mean Differences

Source	DF	F	P
Cultivar	2.0	160.39	0.0000
Error	38.0		

Component of variance for between groups 0.11806
Effective cell size 45.1

Cultivar	N	Mean	SE
1	46	1.7518	0.0236
2	18	1.8138	0.0378
3	109	1.2552	0.0154

Completely Randomized AOV for Larvasq

Source	DF	SS	MS	F	P
Cultivar	2	1.09369	0.54685	19.43	0.0000
Error	170	4.78393	0.02814		
Total	172	5.87763			

Grand Mean 1.7331 CV9.68

Homogeneity of Variances	F	P
Levene's Test	0.19	0.8265
O'Brien's Test	0.15	0.8635
Brown and Forsythe Test	0.73	0.4820

Welch's Test for Mean Differences

Source	DF	F	P
Cultivar	2.0	18.54	0.0000
Error	45.8		

Component of variance for between groups 0.01150
Effective cell size 45.1

Cultivar	N	Mean	SE
1	46	1.8632	0.0247
2	18	1.7260	0.0395
3	109	1.6794	0.0161

Completely Randomized AOV for Deutonins

Source	DF	SS	MS	F	P
Cultivar	2	12.5153	6.25767	357.59	0.0000
Error	170	2.9749	0.01750		
Total	172	15.4903			

Grand Mean 1.4426 CV9.17

Homogeneity of Variances	F	P
Levene's Test	25.88	0.0000
O'Brien's Test	25.75	0.0000
Brown and Forsythe Test	43.73	0.0000

Welch's Test for Mean Differences

Source	DF	F	P
Cultivar	2.0	225.96	0.0000
Error	34.5		

Component of variance for between groups 0.13833
 Effective cell size 45.1

Cultivar	N	Mean	SE
1	46	1.7595	0.0195
2	18	1.8724	0.0312
3	109	1.2378	0.0127

Completely Randomized AOV for Teliocris

Source	DF	SS	MS	F	P
Cultivar	2	13.2156	6.60780	492.03	0.0000
Error	170	2.2830	0.01343		
Total	172	15.4986			

Grand Mean 1.4365 CV8.07

Homogeneity of Variances	F	P
Levene's Test	24.53	0.0000
O'Brien's Test	23.90	0.0000
Brown and Forsythe Test	45.78	0.0000

Welch's Test for Mean Differences

Source	DF	F	P
Cultivar	2.0	300.18	0.0000
Error	32.9		

Component of variance for between groups 0.14618
 Effective cell size 45.1

Cultivar	N	Mean	SE
1	46	1.7944	0.0171
2	18	1.8043	0.0273
3	109	1.2247	0.0111

Completely Randomized AOV for total

Source	DF	SS	MS	F	P
Cultivar	2	1330.31	665.157	116.91	0.0000
Error	170	967.24	5.690		
Total	172	2297.55			

Grand Mean 12.711 CV 18.77

Homogeneity of Variances	F	P
Levene's Test	15.71	0.0000
O'Brien's Test	15.31	0.0000
Brown and Forsythe Test	16.48	0.0000

Welch's Test for Mean Differences

Source	DF	F	P
Cultivar	2.0	163.02	0.0000
Error	57.4		

Component of variance for between groups 14.6191
 Effective cell size 45.1

Cultivar	N	Mean	SE
1	46	16.239	0.3517
2	18	16.556	0.5622
3	109	10.587	0.2285

PdeM

Statistix 10.0

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of Huevosq by Cultivar

Cultivar	Mean	Homogeneous Groups
3	3.1089	A
1	2.7969	B
2	2.7759	B

Alpha 0.0781 0.01 Standard Error for Comparison 0.0494 TO
 Critical Q Value 0.2282 4.133 Critical Value for Comparison 0.1443 TO

There are 2 groups (A and B) in which the means are not significantly different from one another.

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of Protosq by Cultivar

Cultivar	Mean	Homogeneous Groups
----------	------	--------------------

2	1.7377	A
1	1.7260	A
3	1.3929	B

Alpha 0.01 Standard Error for Comparison 0.0373 TO
 0.0589
 Critical Q Value 4.133 Critical Value for Comparison 0.1089 TO
 0.1722

There are 2 groups (A and B) in which the means are not significantly different from one another.

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of Protonsq by Cultivar

Cultivar	Mean	Homogeneous Groups
2	1.7560	A
1	1.6928	A
3	1.3335	B

Alpha 0.01 Standard Error for Comparison 0.0390 TO
 0.0617
 Critical Q Value 4.133 Critical Value for Comparison 0.1140 TO
 0.1802

There are 2 groups (A and B) in which the means are not significantly different from one another.

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of Deutoersq by Cultivar

Cultivar	Mean	Homogeneous Groups
2	1.8138	A
1	1.7518	A
3	1.2552	B

Alpha 0.01 Standard Error for Comparison 0.0282 TO
 0.0446
 Critical Q Value 4.133 Critical Value for Comparison 0.0824 TO
 0.1303

There are 2 groups (A and B) in which the means are not significantly different from one another.

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of Larvasq by Cultivar

Cultivar	Mean	Homogeneous Groups
1	1.8632	A
2	1.7260	B
3	1.6794	B

Alpha 0.01 Standard Error for Comparison 0.0295 TO
 0.0466
 Critical Q Value 4.133 Critical Value for Comparison 0.0862 TO
 0.1363

There are 2 groups (A and B) in which the means are not significantly different from one another.

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of Deutonins by Cultivar

Cultivar	Mean	Homogeneous Groups
2	1.8724	A
1	1.7595	B
3	1.2378	C

Alpha	0.01	Standard Error for Comparison	0.0233 TO
0.0368			
Critical Q Value	4.133	Critical Value for Comparison	0.0680 TO
0.1075			

All 3 means are significantly different from one another.

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of Teliocris by Cultivar

Cultivar	Mean	Homogeneous Groups
2	1.8043	A
1	1.7944	A
3	1.2247	B

Alpha	0.01	Standard Error for Comparison	0.0204 TO
0.0322			
Critical Q Value	4.133	Critical Value for Comparison	0.0595 TO
0.0941			

There are 2 groups (A and B) in which the means are not significantly different from one another.

Statistix 10.0

12/12/2019; 14:08:03

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of total by Cultivar

Cultivar	Mean	Homogeneous Groups
2	16.556	A
1	16.239	A
3	10.587	B

Alpha	0.01	Standard Error for Comparison	0.4194 TO
0.6632			
Critical Q Value	4.133	Critical Value for Comparison	1.2255 TO
1.9379			

There are 2 groups (A and B) in which the means are not significantly different from one another.

Breakdown

Statistix 10.0

12/12/2019; 14:00:15

Breakdown for Huevo

Variable	Level	Mean	SD	SE	Minimum	Maximum
Cultivar	1	6.3478	0.8748	0.1290	5.0000	7.0000
Cultivar	2	6.2222	0.7321	0.1726	5.0000	7.0000
Cultivar	3	8.2752	2.0542	0.1968	5.0000	11.0000
Overall		7.5491	1.9512	0.1483	5.0000	11.0000

Cases Included 173 Missing Cases 0

Breakdown for Larva

Variable	Level	Mean	SD	SE	Minimum	Maximum
Cultivar	1	2.0000	0.6325	0.0933	1.0000	3.0000
Cultivar	2	1.5000	0.5145	0.1213	1.0000	2.0000
Cultivar	3	1.3486	0.6143	0.0588	1.0000	4.0000
Overall		1.5376	0.6691	0.0509	1.0000	4.0000

Cases Included 173 Missing Cases 0

Breakdown for Protocris

Variable	Level	Mean	SD	SE	Minimum	Maximum
Cultivar	1	1.5000	0.5055	0.0745	1.0000	2.0000
Cultivar	2	1.5556	0.7048	0.1661	1.0000	3.0000
Cultivar	3	0.4954	0.7281	0.0697	0.0000	3.0000
Overall		0.8728	0.8325	0.0633	0.0000	3.0000

Cases Included 173 Missing Cases 0

Breakdown for Protoninf

Variable	Level	Mean	SD	SE	Minimum	Maximum
Cultivar	1	1.3913	0.5765	0.0850	1.0000	3.0000
Cultivar	2	1.6111	0.6077	0.1432	1.0000	3.0000
Cultivar	3	0.3394	0.8302	0.0795	0.0000	5.0000
Overall		0.7514	0.9223	0.0701	0.0000	5.0000

Cases Included 173 Missing Cases 0

Breakdown for Deutocris

Variable	Level	Mean	SD	SE	Minimum	Maximum
Cultivar	1	1.6087	0.7447	0.1098	1.0000	4.0000
Cultivar	2	1.8333	0.7859	0.1852	1.0000	3.0000
Cultivar	3	0.0917	0.3977	0.0381	0.0000	3.0000

Overall 0.6763 0.9458 0.0719 0.0000 4.0000

Cases Included 173 Missing Cases 0

Breakdown for Deutoninf

Variable	Level	Mean	SD	SE	Minimum	Maximum
Cultivar	1	1.6304	0.6785	0.1000	1.0000	3.0000
Cultivar	2	2.0556	0.8726	0.2057	1.0000	4.0000
Cultivar	3	0.0367	0.1889	0.0181	0.0000	1.0000
Overall		0.6705	0.9591	0.0729	0.0000	4.0000

Cases Included 173 Missing Cases 0

Statistix 10.0

12/12/2019; 14:09:09

Breakdown for Teliocris

Variable	Level	Mean	SD	Minimum	Maximum
Cultivar	1	1.7609	0.7655	1.0000	4.0000
Cultivar	2	1.7778	0.5483	1.0000	3.0000
Cultivar	3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Overall		0.6532	0.9560	0.0000	4.0000

Cases Included 173 Missing Cases 0

Statistix 10.0

12/12/2019; 14:09:09

Breakdown for total

Variable	Level	Mean	SD	SE	Minimum	Maximum
Cultivar	1	16.239	1.3364	0.1970	13.000	19.000
Cultivar	2	16.556	1.2935	0.3049	15.000	20.000
Cultivar	3	10.587	2.8193	0.2700	6.0000	17.000
Overall		12.711	3.6548	0.2779	6.0000	20.000

Cases Included 173 Missing Cases 0

Anexo 10. Datos de reproducción y longevidad

ANOVA

Statistix 10.0

13/12/2019; 12:26:14

Completely Randomized AOV for Preovpsq

Source	DF	SS	MS	F	P
Cultivar	1	0.22051	0.22051	3.39	0.0724

Error	43	2.79561	0.06501
Total	44	3.01612	

Grand Mean 1.5950 CV 15.99

Homogeneity of Variances		F	P
Levene's Test		2.97	0.0919
O'Brien's Test		2.82	0.1005
Brown and Forsythe Test		1.43	0.2378

Welch's Test for Mean Differences

Source	DF	F	P
Cultivar	1.0	3.44	0.0710
Error	40.2		

Component of variance for between groups 6.915E-03
Effective cell size 22.5

Cultivar	N	Mean	SE
1	23	1.6635	0.0532
2	22	1.5234	0.0544

Completely Randomized AOV for Oviposq

Source	DF	SS	MS	F	P
Cultivar	1	0.12756	0.12756	0.67	0.4163
Error	43	8.14061	0.18932		
Total	44	8.26817			

Grand Mean 2.9711 CV 14.64

Homogeneity of Variances		F	P
Levene's Test		0.36	0.5498
O'Brien's Test		0.35	0.5565
Brown and Forsythe Test		0.78	0.3829

Welch's Test for Mean Differences

Source	DF	F	P
Cultivar	1.0	0.67	0.4181
Error	41.3		

Component of variance for between groups -2.746E-03
Effective cell size 22.5

Cultivar	N	Mean	SE
1	23	2.9190	0.0907
2	22	3.0255	0.0928

Completely Randomized AOV for Longsq

Source	DF	SS	MS	F	P
Cultivar	1	0.01991	0.01991	0.15	0.6963
Error	43	5.54573	0.12897		
Total	44	5.56564			

Grand Mean 3.1761 CV 11.31

Homogeneity of Variances		F	P
Levene's Test		0.27	0.6029
O'Brien's Test		0.27	0.6083
Brown and Forsythe Test		2.49	0.1222

Welch's Test for Mean Differences

Source	DF	F	P
Cultivar	1.0	0.15	0.6972
Error	41.8		

Component of variance for between groups -4.850E-03
Effective cell size 22.5

Cultivar	N	Mean	SE
1	23	3.1555	0.0749
2	22	3.1976	0.0766

Completely Randomized AOV for Fecundsq

Source	DF	SS	MS	F	P
Cultivar	1	0.9662	0.96621	0.85	0.3623
Error	43	48.9990	1.13951		
Total	44	49.9652			

Grand Mean 4.3013 CV 24.82

Homogeneity of Variances		F	P
Levene's Test		1.07	0.3077
O'Brien's Test		1.03	0.3169
Brown and Forsythe Test		0.78	0.3817

Welch's Test for Mean Differences

Source	DF	F	P
Cultivar	1.0	0.84	0.3649
Error	40.4		

Component of variance for between groups -7.706E-03
Effective cell size 22.5

Cultivar	N	Mean	SE
1	23	4.1579	0.2226
2	22	4.4511	0.2276

Completely Randomized AOV for Postovsq

Source	DF	SS	MS	F	P
Cultivar	1	0.01232	0.01232	1.18	0.2842
Error	43	0.45058	0.01048		
Total	44	0.46291			

Grand Mean 1.2564 CV8.15

Homogeneity of Variances	F	P
Levene's Test	1.29	0.2615
O'Brien's Test	1.24	0.2721
Brown and Forsythe Test	1.18	0.2842

Welch's Test for Mean Differences

Source	DF	F	P
Cultivar	1.0	1.15	0.2910
Error	33.9		

Component of variance for between groups 8.198E-05
 Effective cell size 22.5

Cultivar	N	Mean	SE
1	23	1.2402	0.0213
2	22	1.2733	0.0218

PdeM

Statistix 10.0

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of Preovpsq by Cultivar

Cultivar	Mean	Homogeneous Groups
1	1.6635	A
2	1.5234	A

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 0.0760
 Critical Q Value 2.850 Critical Value for Comparison 0.1532
 There are no significant pairwise differences among the means.

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of Oviposq by Cultivar

Cultivar	Mean	Homogeneous Groups
2	3.0255	A
1	2.9190	A

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 0.1298
 Critical Q Value 2.850 Critical Value for Comparison 0.2615

There are no significant pairwise differences among the means.

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of Longsq by Cultivar

Cultivar	Mean	Homogeneous Groups
2	3.1976	A
1	3.1555	A

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 0.1071
 Critical Q Value 2.850 Critical Value for Comparison 0.2158
 There are no significant pairwise differences among the means.

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of Fecundsq by Cultivar

Cultivar	Mean	Homogeneous Groups
2	4.4511	A
1	4.1579	A

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 0.3183
 Critical Q Value 2.850 Critical Value for Comparison 0.6415
 There are no significant pairwise differences among the means.

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of Postovsq by Cultivar

Cultivar	Mean	Homogeneous Groups
2	1.2733	A
1	1.2402	A

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 0.0305
 Critical Q Value 2.850 Critical Value for Comparison 0.0615
 There are no significant pairwise differences among the means.

BREAKDOWN

Statistix 10.0 13/12/2019; 12:28:19

Breakdown for Ovipo

Variable	Level	Mean	SD	SE	Minimum	Maximum
Cultivar	1	7.1739	2.1031	0.4385	1.0000	11.000
Cultivar	2	7.8636	2.6956	0.5747	3.0000	12.000
Overall		7.5111	2.4085	0.3590	1.0000	12.000

Cases Included 45 Missing Cases 0

Breakdown for Postovi

Variable	Level	Mean	SD	SE	Minimum	Maximum
Cultivar	1	0.0435	0.2085	0.0435	0.0000	1.0000

Cultivar	2	0.1364	0.3513	0.0749	0.0000	1.0000
Overall		0.0889	0.2878	0.0429	0.0000	1.0000

Cases Included 45 Missing Cases 0

Breakdown for Longev

Variable	Level	Mean	SD	SE	Minimum	Maximum
Cultivar	1	8.5652	1.9500	0.4066	3.0000	12.000
Cultivar	2	8.8636	2.3963	0.5109	5.0000	13.000
Overall		8.7111	2.1598	0.3220	3.0000	13.000

Cases Included 45 Missing Cases 0

Breakdown for Fecund

Variable	Level	Mean	SD	SE	Minimum	Maximum
Cultivar	1	16.652	7.5835	1.5813	1.0000	32.000
Cultivar	2	19.636	9.8539	2.1009	3.0000	38.000
Overall		18.111	8.7962	1.3113	1.0000	38.000

Cases Included 45 Missing Cases 0

Breakdown for Preovp

Variable	Level	Mean	SD	SE	Minimum	Maximum
Cultivar	1	1.3478	0.9821	0.2048	0.0000	3.0000
Cultivar	2	0.8636	0.6396	0.1364	0.0000	2.0000
Overall		1.1111	0.8587	0.1280	0.0000	3.0000

Cases Included 45 Missing Cases 0