

Reporte agrometeorológico Mayo de 2014

Guillermo MEDINA GARCÍA Jaime MENA COVARRUBIAS





CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL NORTE CENTRO CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS Calera de V. R., Zacatecas Folleto informativo No. 128

No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito dela Institución.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Progreso No. 5, Barrio de Santa Catarina Delegación Coyoacán 04010 México, D.F. Tel. (55) 3871-8700

Primera edición. 2014 Impreso en México



Reporte agrometeorológico Mayo de 2014

Guillermo MEDINA GARCÍA¹ Jaime MENA COVARRUBIAS²

¹Dr. Investigador responsable de la Red de Monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas. Campo Experimental Zacatecas. INIFAP.

Campo Experimental Zacatecas. INIFAP.

² Dr. Investigador del programa de Sanidad Forestal y Agrícola. Campo Experimental Zacatecas. INIFAP.

Antecedentes

ANTECEDENTES	. 1
RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO	. 2
RESUMEN MENSUAL DE VARIABLES METEOROLÓGICAS	. 4
AGRICULTURA Y CLIMA	. 5
Temperatura	. 5
Requerimientos de calor por las plantas	
Acumulación de unidades calor	. 6
ESTRATEGIA DE MANEJO CONTRA EL GUSANO TROZADOR	
OCCIDENTAL DEL FRIJOL, STRIACOSTA ALBICOSTA (Smith)	. 12
RESUMEN MENSUAL	. 20
LITERATURA CITADA	. 25



Antecedentes

La agricultura es una actividad estrechamente relacionada con clima. La cantidad de Iluvia. la humedad almacenada en el suelo, la ocurrencia de una helada o de granizo, constituyen algunos de los componentes del clima que año con año repercuten en la producción de cosechas. La presencia de plagas y enfermedades, la eficiencia en la absorción de nutrientes, la demanda de agua por las plantas y la duración de los ciclos vegetativos, dependen también en gran medida de las condiciones del clima (FAO, 1981; Critchfield, 1983; Silva y Hess, 2001).

En el estado de Zacatecas la mayor parte de la agricultura se realiza en condiciones de temporal (INEGI, 2006), la cual se caracteriza por alta frecuencia de sequías, ocurrencia de heladas tempranas, lluvias torrenciales y mal distribuidas, y en general pueden presentarse heladas tardías y vientos de gran intensidad.

Con el propósito de tener un conocimiento de las condiciones del

clima en relación con el desarrollo de los cultivos y su manejo, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) implementó en el año 2002 el proyecto "Red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas", financiado por la Fundación Produce Zacatecas, A. C.

La "Red de monitoreo agroclimático" es una herramienta de apoyo a la toma de decisiones de las dependencias estatales y federales involucradas en el desarrollo agropecuario del Estado, así como para los agricultores y ganaderos.

Como parte de la estrategia para la divulgación de la información registrada por la red de estaciones, se presenta la publicación de un reporte agrometeorológico mensual, a través del cual se da a conocer información de condiciones ambientales las prevalecientes durante cada mes. relacionada con el desarrollo de los cultivos comparada con las condiciones climáticas normales.



Red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas

La red cuenta con 36 estaciones climáticas automáticas (Cuadro 1) distribuidas (Figura 1) en el Estado, cubriendo diferentes ambientes. Cada estación está equipada para medir la temperatura del aire, humedad relativa, precipitación, dirección y velocidad del viento, radiación solar y humedad de la hoja. La medición de las condiciones del estado del tiempo se realiza cada 15 minutos y los datos son transmitidos por las estaciones a la base central que se encuentra ubicada en el Campo Experimental Zacatecas (Medina et al., 2007). La información de las estaciones puede ser consultada en tiempo real en Internet en el sitio:

www.zacatecas.inifap.gob.mx

en donde se pueden consultar los datos en forma numérica y en forma gráfica. Se presentan también índices agroclimáticos como horas frío, horas de heladas y evapotranspiración. La información está disponible para los productores, dependencias relacionadas con el Sector Agropecuario y para el público en general.

CUADRO 1. ESTACIONES DE LA RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS.

ESTACIÓN	MUNICIPIO
Campo Exp. Zacatecas	Calera
Cañitas	Cañitas Felipe P.
Mesa de Fuentes	Enrique E.
Mogotes	F. R. Murguía
Ábrego	Fresnillo
Col. Emancipación	Fresnillo
El Pardillo 3	Fresnillo
Rancho Grande	Fresnillo
U.A. Biología	Guadalupe
Santo Domingo	Jalpa
Santa Rita	Jerez
Santa Fe	Jerez
Loreto	Loreto
Marianita	Mazapil
Tanque de Hacheros	Mazapil
Campo Uno	Miguel Auza
Momax	Momax
El Alpino	Ojocaliente
El Saladillo	Pánfilo Natera
La Victoria	Pinos
Col. Progreso	Río Grande
Col. González Ortega	Sombrerete
Col. Hidalgo	Sombrerete
Emiliano Zapata	Sombrerete
Providencia	Sombrerete
Tierra Blanca	Tabasco
Tepechitlán	Tepechitlán
Las Arcinas	Trancoso
CBTA Valparaíso	Valparaíso
Agua Nueva	Villa de Cos
Chaparrosa	Villa de Cos
COBAEZ Villa de Cos	Villa de Cos
Sierra Vieja	Villa de Cos
Estancia de Ánimas	Villa G.Ortega
Villanueva	Villanueva
U.A. Agronomía	Zacatecas



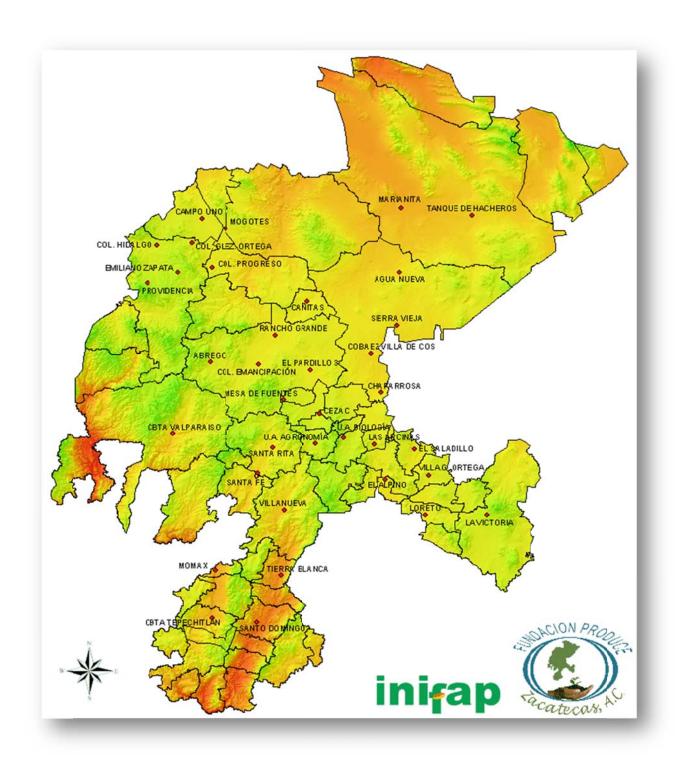


FIGURA 1. RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS.



Resumen de variables meteorológicas

Mes de Mayo

TEMPERATURA

	Ç	Estación
Promedio	19.7	
Máxima promedio	28.2	
Máxima extrema	35.1	Santo Domingo
Mínima promedio	11.3	
Mínima extrema	0.6	Cañitas
Promedio histórico*	20.5	

PRECIPITACIÓN

	mm	Estación
Promedio mensual	28.7	
Mínima	5.8	Rancho Grande
Máxima	122.2	La Victoria
Promedio decena uno	2.9	
Mínima	0.0	Varias
Máxima	17.5	Sierra Vieja
Promedio decena dos	1.2	
Mínima	0.0	Varias
Máxima	17.4	Las Arcinas
Promedio decena tres	24.6	
Mínima	3.7	Sierra Vieja
Máxima	110.6	La Victoria
Promedio mensual histórico*	18.9	

HUMEDAD RELATIVA

	%	Estación
Promedio	45.9	
Máxima promedio	78.2	
Máxima extrema	100.0	Varias
Mínima promedio	19.7	
Mínima extrema	5.0	Col. Progreso
Promedio histórico**	35.5	

VIENTO

	km	Estación
Promedio	6.4	
Máxima promedio	16.5	
Máxima extrema	45.6	Mogotes
Dirección dominante	S	
Máxima promedio histórica**	20.9	

En la obtención de los valores de este resumen se consideran las 36 estaciones de la red.

^{*}Fuente: CNA. Datos históricos 1961-2003.

^{**}Fuente: Red de monitoreo agroclimático 2002-2013.



Agricultura y clima

Temperatura

La temperatura se considera como la esencia del clima. La mayoría de los procesos fisiológicos que se realizan durante el crecimiento y desarrollo de las plantas están fuertemente influenciados por la temperatura. En algunas especies, las bajas temperaturas estimulan la floración, mientras que en otras requieren temperaturas relativamente altas antes de la floración (Ortiz, 1987).

En general las especies vegetales sobreviven a temperaturas que varían de los 0 a los 50°C. No obstante, la producción de cultivos usualmente ocurre donde las temperaturas medias del período de crecimiento varía entre 10 y 41°C (Ortiz, 1987; Torres, 1983).

Requerimientos de calor por las plantas.

Cada especie vegetal tiene temperaturas críticas o cardinales que definen los requerimientos de calor necesarios para su crecimiento y desarrollo. Estas temperaturas cardinales generalmente incluyen la

mínima (la temperatura más baja a la cual la planta crece), la óptima (la temperatura a la cual el crecimiento y desarrollo son más grandes) y la máxima (la temperatura más alta a la cual la planta crece) (Ortiz, 1987; Nava y Cano, 1998).

A la temperatura más baja a la cual la planta crece y la temperatura más alta a la cual la planta crece también se les conoce como temperaturas umbrales. Además de las temperaturas cardinales existen las temperaturas letales, las cuales provocan la muerte de la planta.

Las deben acumular plantas determinada cantidad de calor medida en grados/día o unidades calor (UC), desde la germinación hasta la Dicha madurez. cantidad es aproximadamente constante para cada especie y se le denomina constante térmica (Villalpando, 1985).

De igual manera los insectos deben acumular cierto número de unidades



calor para pasar de una etapa de desarrollo a otra.

Por otra parte, debido a las variaciones anuales del clima, las fechas del calendario no son una buena base para decisiones de manejo. Medir la cantidad de calor acumulado en el tiempo, provee una escala de tiempo fisiológico que es biológicamente más precisa que los días calendario (Grageda et al., 2002).

Debido a la importancia que tienen algunas plagas en el Estado, a partir de este mes se presentará acumulación de unidades calor de cada una de las estaciones de clima de la Red de Monitoreo Agroclimático del estado de Zacatecas, relacionándolas con las etapas de desarrollo de los insectos. Para su estimación utilizó método se el residual, descrito a continuación:

Unidadescalor=Temperatu**n** media-Temperatu**n** base

Acumulación de unidades calor

Con base en los datos registrados por la Red de Monitoreo Agroclimático del estado de Zacatecas y considerando la acumulación de unidades calor para el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), con temperatura umbral mínima de 10.9°C (Ramírez-García et al., 1987).se presenta la siguiente información:

En la primera decena del mes de mayo la acumulación de unidades calor varió desde 61 UC en la estación Emiliano Zapata, Sombrerete, hasta 131 UC en la estación Santo Domingo en Jalpa. El promedio de acumulación de todas las estaciones fue de 83 UC (Figura 2).

En la segunda decena la acumulación de UC fue un poco mayor que en la primera. El promedio de unidades calor de todas las estaciones de la red fue de 93. La estación que registró la menor acumulación de unidades calor fue La Victoria en Pinos con 67 UC, y la que acumuló más fue la estación Santo Domingo en Jalpa con 144 UC (Figura 3).



En la tercera decena del mes de mayo el promedio de UC fue de 99. La estación La Victoria en Pinos fue la que registró la menor cantidad de UC con solamente 66, y la que registró la mayor cantidad fue la de Santo Domingo, Jalpa con 134 unidades (Figura 4).

Considerando las unidades calor acumuladas durante todo el mes de mayo, en promedio se registraron 275, variando desde 195 UC en la estación La Victoria, Pinos hasta 409 en la estación Santo Domingo, Jalpa. (Figura 5). En dicha figura se aprecia franja agrícola más en la importante del Estado, que va desde el municipio de Sombrerete hasta el de Pinos, se acumularon de manera general entre 200 y 300 UC, mientras que en el suroeste del Estado la acumulación fue hasta de 398 UC.

Durante los meses de marzo a mayo se han acumulado en promedio 671 UC, registrándose el valor mínimo en la estación Emiliano Zapata, Sombrerete con 490 UC, mientras que el valor máximo fue de 1124 UC y se

registró en la estación Santo Domingo, Jalpa (Figura 6).

En la Figura 7 se presentan a manera de ejemplo gráficas de las unidades calor decenales acumuladas a partir del mes de marzo, de dos estaciones diferentes. Sólo se presentan dos gráficas, pero se pueden consultar las gráficas de las 36 estaciones en el sitio de Internet del Campo Experimental Zacatecas www.zacatecas.inifap.gob.mx.



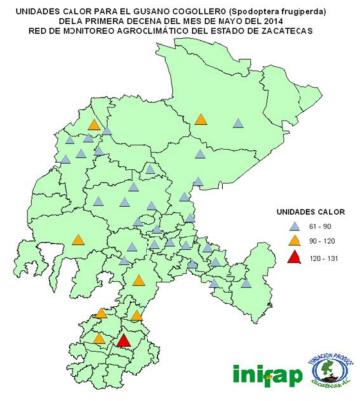


FIGURA 2. Unidades calor de la primera decena del mes de mayo del 2014.

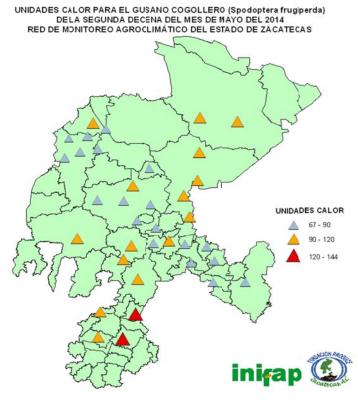


FIGURA 3. Unidades calor de la segunda decena del mes de mayo del 2014.

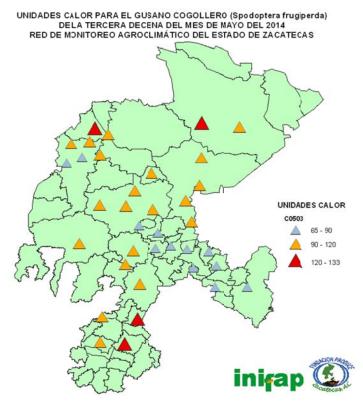


FIGURA 4. Unidades calor de la tercera decena del mes de mayo del 2014.

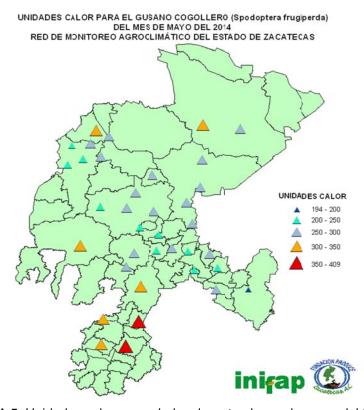


FIGURA 5. Unidades calor acumuladas durante el mes de mayo del 2014.

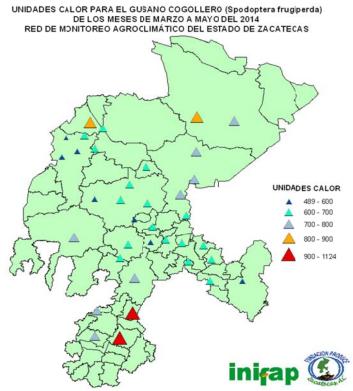
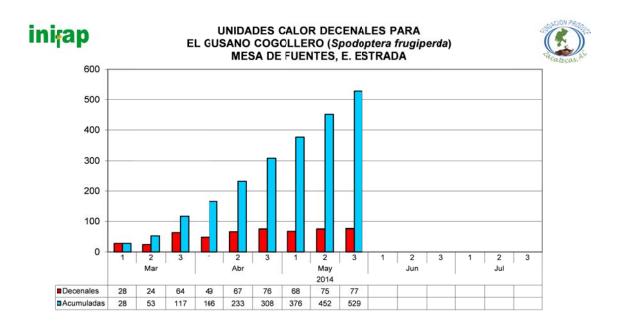


FIGURA 6. Unidades calor acumuladas durante los meses de marzo a mayo del 2014.





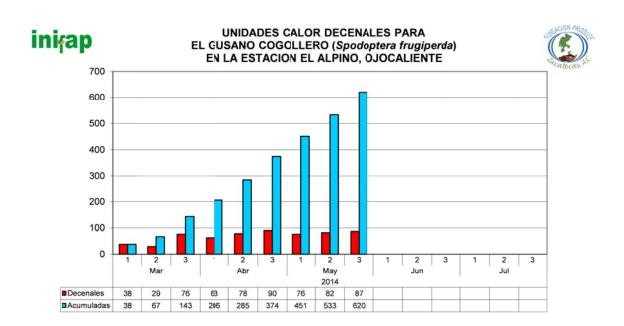


FIGURA 7. Unidades calor acumuladas a partir del mes de marzo en dos estaciones de la red.



ESTRATEGIA DE MANEJO CONTRA EL GUSANO TROZADOR OCCIDENTAL DEL FRIJOL, *STRIACOSTA ALBICOSTA* (Smith)

El gusano trozador occidental del friiol. Striacosta albicosta es un insecto plaga que durante los últimos años ha ocasionado pérdidas de importancia económica en las cosechas de los productores de frijol de temporal en el Distrito Desarrollo Rural de Río Grande. Existen al menos dos razones importantes por las cuales este plaga insecto preocupa los productores zacatecanos: 1) existen aspectos de la biología y ecología de este trozador que hacen difícil el seguimiento de las poblaciones de sus larvas, y por tanto detectar los riesgos de daño durante el desarrollo del cultivo, y 2) no se tiene una estrategia de manejo bien definida para aplicarse a nivel campo y que permita manejar con eficiencia y oportunidad las poblaciones del trozador occidental. ΕI gusano objetivo de este escrito es discutir la información generada sobre este insecto plaga, y en base a esto, determinar una estrategia de manejo integrado.

Aspectos clave de la biología y ecología del gusano trozador occidental del frijol

El gusano trozador occidental del frijol es un insecto que daña tanto al frijol como al maíz (Blickenstaff y Jolley, 1982); el adulto de este insecto plaga es una palomilla de hábitos nocturnos (familia Noctuidae), la cual puede volar varios kilómetros en una noche (una hembra puede volar hasta 26 km en 12 horas, en tanto que un macho vuela hasta 17 km en el mismo período de tiempo, Volenberg, 2011). Este insecto plaga tiene una sola generación por año (Seymour et al., 2004); inverna como larva dentro de una celda hecha de tierra dentro del suelo (prepupa), y en el mes de mayo se transforma en pupa, para emerger como palomilla adulta a fines de junio o principios de julio; la emergencia de los adultos es favorecida por las lluvias de verano o el riego (Hein et al., 2006).

Las palomillas adultas miden unos 2 cm de largo y con sus alas abiertas miden 3.8 cm; su cuerpo es de color café claro, en tanto que sus alas son



café oscuro y tienen un patrón que permite distinguir fácilmente esta especie: las alas anteriores tienen una franja blanca o cremosa que corre a lo largo de 2/3 partes del margen anterior del ala, además tiene dos marcas distintivas, una mancha redonda de color blanco casi en el

centro del ala, cerca de la franja descrita anteriormente, y otra mancha en forma de riñón casi al final de la franja cremosa que corre a lo largo del ala anterior (Figura 8).



Figura 8. Fases de desarrollo del gusano trozador occidental del frijol, *Striacosta albicosta*.



Los huevos son de color blanco cremoso cuando son recién puestos (Figura 8), luego cambian a un color bronceado, y se tornan de color purpura oscuro cuando faltan 12 a 24 horas para su eclosión; los huevos son puestos en masas de una sola capa y no son cubiertos con escamas del cuerpo de la hembra. Las masas de huevo tienen un promedio de 85 huevos, aunque el rango puede ir desde 2 hasta 345 (Paula-Moraes et al., 2013); una hembra pone más de 400 huevos durante su fase adulta (Rice and Pilcher, 2013). El tiempo que pasa entre la puesta de los huevos y la nacencia de las larvas es de 12.5 días a una temperatura de 16°C, y se acorta a una semana cuando la temperatura promedio es de 25°C (Paula-Moraes et al., 2013).

Las larvas recién nacidas son de color naranja pálido con sus cabezas color negro, su pronoto (placa esclerotizada justa detrás de la cabeza) es negro también, y 8 a 10 manchas negras en cada segmento del cuerpo. La larva bien desarrollada tiene una franja ancha de color bronceado tenue a lo largo de su

parte dorsal, sin manchas distintivas, la cabeza es naranja y el pronoto tiene dos franjas amplias de color café (Figura 8), las cuales son una buena característica para distinguir esta especie de otras larvas de palomillas plaga. La larva mide 3.8 cm cuando alcanza su madurez. Hay 6, y ocasionalmente 7, estadíos larvarios. La larva requiere un promedio de 56 días para completar su desarrollo (Rice and Pilcher, 2013).

Las pupas son de color café oscuro y se desarrollan dentro del suelo a una profundidad de 8 a 20 cm (Figura 8).

Daños ocasionados por la larva del trozador occidental del frijol

En el cultivo de frijol, la larva se alimenta de las hojas, botones florales, flores, vainas en desarrollo y granos en desarrollo. Durante los primeros tres estadíos de desarrollo la larva se alimenta durante el día y solo se encuentra sobre la planta, es a partir del cuarto estadío cuando las larvas adquieren el hábito nocturno, ya que durante el día se entierran en el suelo su actividad de ٧



alimentación ocurre entre las 10 de la noche y las 6 de la mañana (Chludzzinski, 2013); en maíz es también a partir del cuarto instar cuando la larva adquiere el hábito de alimentarse dentro de las mazorcas en desarrollo (Seymour et al., 2004). Debido a que es más fácil detectar los daños ocasionados por una larva pequeña que las larvas en sí, es importante conocer el tipo de daño que dichas larvas ocasionan, el cual consiste en pequeñas perforaciones

sobre las hojas del frijol (Figura 9). Por otra parte, los daños ocasionados por las larvas grandes se concentran en los granos en desarrollo durante el proceso de formación y llenado de vainas, las cuales hacen perforaciones directamente donde se encuentran los granos (Figura 9). La larva del trozador occidental del frijol puede alimentarse de los granos aún después de que se corta y aborrega el frijol.





DAÑO DE LARVAS PEQUEÑAS

DAÑO DE LARVAS GRANDES

Figura 9. Comparación entre el tipo de daño ocasionado por las larvas pequeñas (estadío 1 al 3) y larvas grandes (estadío 4 al 6) del gusano trozador occidental del frijol.



¿Porque es difícil detectar una infestación que pueda ocasionar daños al cultivo de frijol?

Debido a que el gusano trozador occidental del frijol es un insecto plaga que recientemente presentado en la región productora de frijol en el estado de Zacatecas, la mayoría de los productores no están familiarizados con la identificación de las diferentes fases de desarrollo del insecto. Otros aspectos que dificultan la detección oportuna de este gusano trozador son: 1) las masas de huevos son puestas en el envés de las hojas de frijol, 2) las larvas pequeñas son difíciles de detectar en la revisión de una planta de frijol, 3) los daños ocasionados por las larvas pequeñas requiere experiencia en ubicar el daño típico de éstas, además de ser cuidadoso al hacer el muestreo de la planta, 4) los productores comúnmente detectan los daños de las larvas grandes en las vainas en proceso de llenado, pero en ese momento ya se tienen pérdidas económicas, y el control es más difícil ya que los gusanos son de hábitos nocturnos y tiene mayor resistencia a los insecticidas que se usan para su control.

Puntos importantes en el desarrollo de una estrategia de manejo contra el trozador occidental del frijol

El muestreo es una piedra angular en el desarrollo de una estrategia de manejo integrado para cualquier insecto plaga. Afortunadamente, ya se tiene sintetizada la feromona que liberan las hembras para atraer los durante el período machos apareamiento, У eso permite determinar el pico poblacional de adultos. las épocas de mayor incidencia de masas de huevos, y la presencia de las larvas pequeñas que son más fácil de controlar.

Se colocan dos trampas por lote de cultivo durante la primera semana de julio, y una vez que se capturen las primeras palomillas en la trampa, hacer el siguiente muestreo: revisar 20 plantas seguidas de frijol para buscar la presencia de masas de huevos o larvas pequeñas, este muestreo se repite en otros cuatro sitios escogidos al azar dentro del mismo lote. La frecuencia de



muestreo es cada semana. De manera preliminar se considera que hay que controlar este insecto plaga cuando se encuentren tres larvas por cada metro de surco en frijol de temporal (Peairs, 2008).

Datos del trampeo de adultos del trozador occidental del frijol durante el año 2013 indican que el pico poblacional se tuvo el día 25 de julio

(Figura 10). Sin embargo, se tuvieron capturas de palomillas en abundancia entre los meses de julio a septiembre, que son los meses cuando se tienen granos de frijol en desarrollo que son susceptibles de ser dañados por las larvas de este insecto plaga. Durante las siguientes tres semanas después del pico poblacional se tiene la mayor abundancia de masas de huevos.

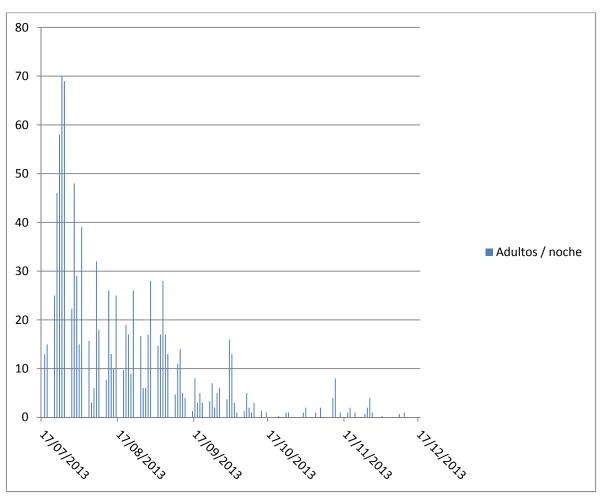


Figura 10. Fluctuación poblacional de los adultos (machos) del gusano trozador occidental del frijol, *Striacosta albicosta* en Zacatecas durante el año 2013.



Cuando no se tienen trampas con feromona, se puede estimar el pico poblacional de los adultos del trozador occidental cuando se acumulen 790 unidades calor (con temperatura base de 10°C) contadas a partir del primero de mayo. Este método es aproximado, pero es útil para ayudar a tomar decisiones de control.

Cada táctica de control tiene una oportunidad de aplicación, y esa oportunidad se maximiza cuando se integra con la información del insecto plaga a controlar. El uso de trampas alimenticias para atrapar las adultas palomillas del gusano trozador occidental del frijol es la primera opción de manejo, y estas trampas deben de estar colocadas durante el período de vuelo de los adultos de este insecto (julio a septiembre); las trampas se preparan mezclando 3kg de melaza en 1 litro de agua y media piña madura en trozos pequeños; la mezcla se deja fermentar por 4 días y luego se diluye 1:9 mezcla:agua y ese es el cebo.

El uso del control biológico a través de la liberación avispitas de parasitoides de huevo del género Trichogramma, es la siguiente opción de manejo que se puede utilizar para el manejo de este insecto plaga; la gran ventaja es que va dirigida a eliminar la fase de huevo, antes de que aparezcan las larvas, que son las que ocasionan los daños al cultivo, normalmente se debe liberar entre la última quincena de julio y todo el mes de agosto en dosis de al menos 24 pulgadas cuadradas por hectárea por liberación.

Otra opción es el uso de hongos entomopatógenos contra los instares uno a tres. Una vez que la larva alcanzó el cuarto instar, la estrategia de manejo cambia solamente al uso de insecticidas convencionales, ya que las larvas son más resistentes por su tamaño, además de que hay que hacer aplicaciones al anochecer. En todos los casos que se tenga que aplicación hacer una de algún producto, ya sea biológico o químico, necesario tener el mejor es cubrimiento del follaje, tanto por el haz como por el envés de las hojas

CUADRO 13. UNIDADES CALOR ACUMULADAS EN EL MES DE MAYO DEL 2014 PARA DIFERENTES PLAGAS. RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS.

ESTACIÓN	*GDF	BRD, GS, MBC, AR, P	GSB	PVD	PA	тс	DOV	GC
Ábrego	197.0	277.6	209.4	463.6	395.4	231.1	308.2	249.7
Agua Nueva	244.6	324.9	257.0	511.2	443.0	278.7	349.2	297.3
C. Exp. Zacatecas	194.6	275.2	207.0	461.2	393.0	228.7	305.7	247.3
Campo Uno	213.6	294.2	226.0	480.2	412.0	247.7	323.3	325.2
Cañitas	217.2	297.6	229.6	483.8	415.6	251.3	324.5	269.9
CBTA Tepechitlán	266.4	345.3	278.8	533.0	464.8	300.5	366.3	319.1
CBTA Valparaíso	256.7	336.0	269.1	523.3	455.1	290.8	357.8	309.4
Chaparrosa	210.5	291.1	222.9	477.1	408.9	244.6	319.5	263.2
COBAEZ Villa de Cos	237.3	317.9	249.7	503.9	435.7	271.4	344.5	290.0
Col. Emancipación	207.2	287.8	219.6	473.8	405.6	241.3	316.5	259.9
Col. González Ortega	210.0	290.6	222.4	476.6	408.4	244.1	320.7	262.7
Col. Hidalgo	184.1	264.7	196.5	450.7	382.5	218.2	295.3	236.8
Col. Progreso	224.6	305.2	237.0	491.2	423.0	258.7	332.8	277.3
El Gran Chaparral	193.0	273.6	205.4	459.6	391.4	227.1	302.6	245.7
El Pardillo 3	203.4	283.9	215.7	469.9	401.7	237.4	311.2	256.0
El Saladillo	199.9	280.5	212.3	466.5	398.3	234.0	309.8	252.6
Emiliano Zapata	160.7	241.3	173.1	427.3	359.1	194.8	272.2	213.4
Estancia de Ánimas	190.2	270.8	202.6	456.8	388.6	224.3	300.9	242.9
La Victoria	143.0	222.6	154.9	408.5	340.3	176.0	253.5	194.6
Las Arcinas	180.9	261.5	193.3	447.5	379.3	215.0	292.1	233.6
Loreto	199.5	280.1	280.1	466.1	397.9	233.6	310.2	252.2
Marianita	284.9	362.6	297.4	551.6	483.4	319.1	381.2	337.7
Mesa de Fuentes	167.3	247.9	179.7	433.9	365.7	201.4	278.9	220.0
Mogotes	211.2	291.8	223.6	477.8	409.6	245.3	320.9	263.9
Momax	278.1	356.1	290.6	544.8	476.6	312.3	374.0	330.9
Providencia	164.2	244.8	176.6	430.8	362.6	198.3	275.8	216.9
Rancho Grande	223.7	304.3	236.1	490.3	422.1	257.8	333.1	276.4
Santa Fe	229.6	310.1	242.0	496.2	428.0	263.7	336.6	282.3
Santa Rita	222.5	302.8	234.9	489.1	420.9	256.6	328.7	275.2
Santo Domingo	355.8	430.9	368.8	623.0	554.8	390.5	444.8	409.1
Sierra Vieja	234.5	315.0	246.9	501.1	432.9	268.6	340.8	287.2
Tanque de Hacheros	246.9	326.7	259.3	513.5	445.3	281.0	349.7	299.6
Tierra Blanca	323.4	401.3	335.9	590.1	521.9	357.6	419.8	376.2
U.A. Agronomía	192.8	273.4	205.1	459.3	391.1	226.8	304.1	245.4
U.A. Biología	208.0	288.6	220.4	474.6	406.4	242.1	319.3	260.7
Villanueva	259.7	339.9	272.1	526.3	458.1	293.8	364.2	312.4
*CDE_Cucono dol fruto	Haliatia	700						

^{*}GDF=Gusano del fruto, Heliotis zea

BRD=Barrenador de las ramas del duraznero, Anarsia lineatella

GS=Gusano soldado, Pseudaletia unipuncta

MBC=Mosquita blanca del camote, Bemisia tabaci

AR=Araña roja de dos manchas, *Tetranychus urticae*

P=Paratrioza, Bactericera cockerelli

GSB=Gusano soldado del betabel, Spodoptera exigua

PVD=Pulgón verde del durazno, Myzus persicae

PA=Pulgón del algodón, Aphis gossypii

TC=Trips de la cebolla, Thrips tabaci

GC=Gusano cogollero, Spodoptera frugiperda



Resumen mensual

CUADRO 5. ESTADÍSTICAS BÁSICAS MENSUALES DE TEMPERATURA DEL AÑO 2014 DE LA RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS.

		TEMPERATURA (°C)										
MES	VALOR MÁXIMO	ESTACIÓN	VALOR MÍNIMO	ESTACIÓN	MEDIA* MÁXIMA	MEDIA* MÍNIMA	MEDIA*					
Enero	28.5	Santo Domingo	-5.7	El Pardillo 3	19.5	1.9	10.2					
Febrero	31.4	Santo Domingo	-4.3	El Pardillo 3	25.1	3.7	14.6					
Marzo	34.3	Santo Domingo	-4.9	El Pardillo 3	25.8	5.4	15.9					
Abril	35.8	Santo Domingo	-3.6	CBTA Tepechi, Cañitas	28.1	8.0	18.8					
Mayo	35.1	Santo Domingo	0.6	Cañitas	28.2	11.3	19.7					
Junio												
Julio												
Agosto												
Septiembre												
Octubre												
Noviembre		_										
Diciembre		_										

^{*}Promedios considerando todas las estaciones de la red.

inifap

TEMPERATURAS PROMEDIO EN EL MES DE MAYO RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS



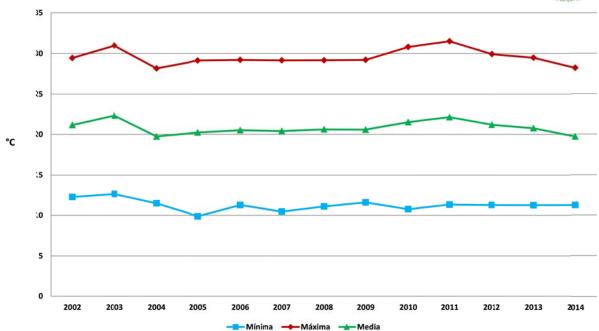


FIGURA 9. TEMPERATURAS PROMEDIO EN EL MES DE MAYO, CONSIDERANDO LAS 36 ESTACIONES DE LA RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS.



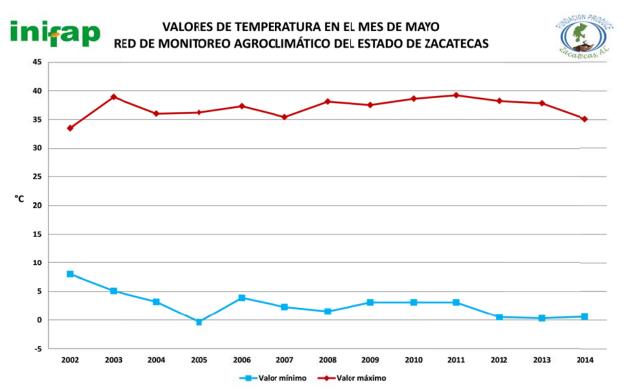


FIGURA 10. VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS DE TEMPERATURA EN EL MES DE MAYO, CONSIDERANDO LAS 36 ESTACIONES DE LA RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS.



CUADRO 6. ESTADÍSTICAS BÁSICAS MENSUALES DE HUMEDAD RELATIVA Y VIENTO DEL AÑO 2014 DE LA RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS.

	HUMEDAD RELATIVA (%) VELOCIDAD DEL VIENTO (km/hr)						VIENTO	
MES	MEDIA* MÁXIMA	MEDIA* MÍNIMA	MEDIA*	VALOR MÁXIMO	ESTACIÓN	MEDIA* MÁXIMA	MEDIA*	DIRECCIÓN DOMINANTE*
Enero	90.9	27.7	60.8	45.9	Mogotes	13.9	5.2	SSO
Febrero	69.1	12.9	36.0	48.4	Emiliano Zapata	15.8	6.3	SSO
Marzo	68.8	13.4	36.1	53.1	Emiliano Zapata	19.7	8.3	SO
Abril	60.0	11.4	29.9	51.2	Emiliano Zapata	19.4	8.2	SSO
Mayo	78.2	19.7	45.9	45.6	Mogotes	16.5	6.4	S
Junio								
Julio								
Agosto								
Septiembre								
Octubre								
Noviembre					·			
Diciembre								

^{*}Promedios considerando todas las estaciones de la red.

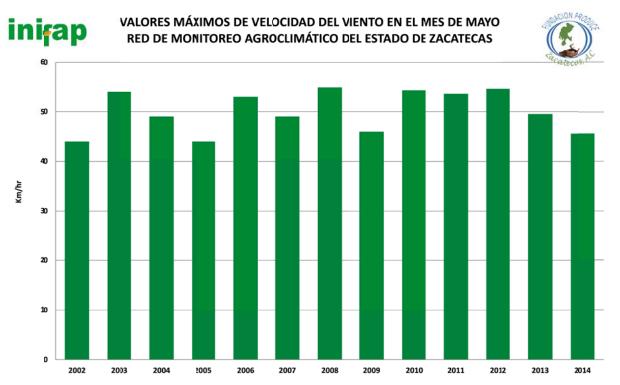


FIGURA 10. VALOR MÁXIMO DE VELOCIDAD DEL VIENTO EN EL MES DE MAYO, CONSIDERANDO LAS 36 ESTACIONES DE LA RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS.



CUADRO 6. PRECIPITACIÓN MENSUAL Y ACUMULADA DEL AÑO 2014 DE LA RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS.

	PRECIPITACIÓN (mm)												
ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ОСТ	NOV	DIC	ANUAL
Ábrego	21.6	0.0	0.0	0.0	14.8								36.4
Agua Nueva	10.4	0.0	1.6	0.0	16.8								28.8
C. Exp. Zacatecas	15.6	0.0	0.4	0.0	31.3								47.3
Campo Uno	10.6	0.0	2.5	0.1	12.4								25.6
Cañitas	12.2	0.0	1.0	0.2	15.2								28.6
CBTATepechitlán	3.8	0.0	5.4	0.2	28.8								38.2
CBTA Valparaíso	20.0	0.0	0.6	0.0	25.6								46.2
Chaparrosa	6.9	0.0	7.1	0.0	31.3								45.3
COBAEZ	15.0	0.0	5.4	0.0	23.2								43.6
Col. Emancipación	33.8	0.0	0.0	0.2	16.4								50.4
Col. Glz. Ortega	17.4	0.0	0.6	0.0	6.6								24.6
Col. Hidalgo	31.8	0.0	2.0	0.0	16.3								50.1
Col. Progreso	22.2	0.0	0.8	0.0	17.9								40.9
El Gran Chaparral	5.2	0.0	12.4	0.0	38.4								56.0
El Pardillo 3	10.6	0.0	0.1	0.0	26.4								37.1
El Saladillo	9.8	0.0	3.8	0.3	24.6								38.5
Emiliano Zapata	6.6	0.0	0.5	0.0	13.4								20.5
Estancia de Ánimas	4.2	0.0	2.4	1.0	45.8								53.4
La Victoria	9.0	0.0	16.6	2.0	122.2								149.8
Las Arcinas	8.2	0.0	3.8	0.0	62.6								74.6
Loreto	5.2	0.0	5.6	3.6	42.0								56.4
Marianita	11.4	0.0	21.0	0.2	17.2								49.8
Mesa de Fuentes	19.4	0.0	0.2	0.0	10.6								30.2
Mogotes	5.6	0.0	1.8	0.0	28.4								35.8
Momax	3.0	0.0	0.0	0.0	56.6								59.6
Providencia	32.5	0.0	1.7	0.0	12.8								47.0
Rancho Grande	25.6	0.0	0.0	0.8	5.8								32.2
Santa Fe	9.2	0.0	1.4	15.0	19.4								45.0
Santa Rita	10.2	0.0	1.6	0.0	42.2								54.0
Santo Domingo	2.2	0.0	3.6	0.2	63.0								69.0
Sierra Vieja	20.3	2.9	0.7	0.0	21.2								45.1
Tanque Hacheros	9.0	2.8	15.2	0.0	40.2								67.2
Tierra Blanca	15.6	0.0	2.4	3.8	22.6								44.4
U.A. Agronomía	10.8	0.0	4.0	0.0	19.2								34.0
U.A. Biología	5.6	0.0	3.0	0.0	24.8								33.4
Villanueva	3.0	0.0	3.6	0.0	18.4								25.0
PROMEDIO	12.9	0.2	3.7	0.8	28.7								46.2
VALOR MÁXIMO	33.8	2.9	21.0	15.0	122.2								149.8
VALOR MÍNIMO	2.2	0.0	0.0	0.0	5.8								20.5



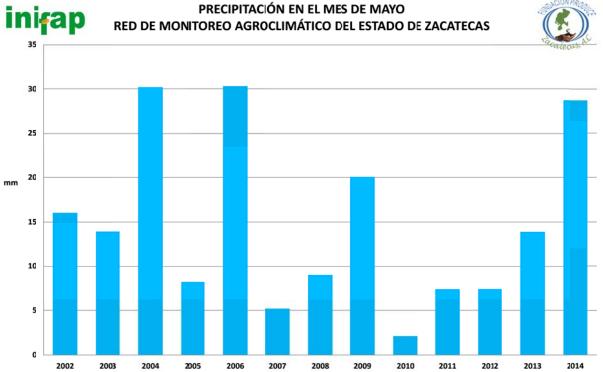


FIGURA 11. PRECIPITACIÓN PROMEDIO DEL MES DE MAYO, CONSIDERANDO LAS 36 ESTACIONES DE LA RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS.



Literatura citada

- Blickenstaff, C. C., and P. M. Jolley. 1982. Host plants of western bean cutworm. Environ. Entomol. 11: 421-425.
- Chludzzinski, M. M., 2013. Biology and management of western bean cutworm (Striacosta albicosta Smith) in Michigan dry beans (Phaseolus vulgaris L.). M.Sc. Thesis, Michigan State University, East Lansing, MI. 98p.
- Critchfield. 1983. General Climatology. 4^a Ed. Prentice Hall Inc. New Jersey, USA. 453 p.
- FAO. 1981. Informe del proyecto de zonas agroecológicas. Vol. 3: Metodología y resultados para América del Sur y Central. FAO 48/3. Roma. 143 p.
- Grageda G., J.; Osorio A., G.; Sábori P., R. y Ramírez A., J. L. 2002. Uso de estaciones meteorológicas automatizadas en la agricultura. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Costa de Hermosillo, Hermosillo, Sonora, México. 28 p. (Folleto Técnico No. 24).
- Hein, G.L, F. B. Peairs and S. D. Pilcher. 2006. Western bean cutworm. High Plains IPM Guide, a cooperative effort of the University of Wyoming, University of Nebraska, Colorado State University and Montana State University. Dry Beans XIII-14, 4p (http://wiki.bugwood.org/uploads/WesternBeanCutworm-DryBeans.pdf).
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2006. Anuario estadístico edición 2006. Zacatecas.
- Medina G., G. y Torres G., A. 2007. Red de Monitoreo Agroclimático del estado de Zacatecas. Desplegable informativa Núm. 15. Centro de Investigación Regional Norte-Centro. Campo Experimental Zacatecas. Calera, Zacatecas, México.
- Nava C., U. y Cano R., P. 1998. Predicción de la fenología de cultivos y plagas mediante acumulación de unidades calor. In: Memoria del Curso Métodos Alternativos para el Control de Plagas Insectiles. 9 al 13 de marzo de 1998. Vázquez N., J. M. (ed.). FAZ, UJED-ITESMCL. Comarca Lagunera. p. 58-73.
- Ortiz S., C. A. 1987. Elementos de agrometeorología cuantitativa. Tercera edición. Departamento de Suelos. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 326 p.
- Paula-Moraes, S., T. E. Hunt, R. J. Wright, G. L. Hein, and E. E. Blankenship. 2013. Western Bean Cutworm Survival and the Development of Economic Injury



- Levels and Economic Thresholds in Field Corn. J. Econ. Entomol. 106(3):1274-1285.
- Peairs, F.B. 2008. Western Bean Cutworm: Characteristics and Management in Corn and Dry Beans. Colorado State University Extension. Publication No. 5.538, 3p.
- Ramírez-García, L., H. Bravo-Mojica y C. Llanderal-Cazares. 1987. Desarrollo de Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) (lepidoptera: Noctuidae) bajo diferentes condiciones de temperatura y humedad. Agrociencia, 67: 161-171
- Rice, M.E., and C. Pilcher. 2013. Western bean cutworm, Striacosta albicosta (Smith). North Central IPM Center, Regional Pest Alert, 2p. (http://www.ncipmc.org/alerts/wbc.cfm).
- Seymour, R. C., G. L. Hein, R. J. Wright, and J. B. Campbell. 2004. Western bean cutworm in corn and dry beans. Neb-Guide G1359. Nebraska Cooperative Extension, Lincoln, NE.
- Silva S., M. M. y Hess M., L. 2001. Caracterización del clima en el norte de Tamaulipas y su relación con la agricultura. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional del Noreste. Campo Experimental Río Bravo, Río Bravo Tamaulipas, México. 50 p. (Publicación técnica No. 1).
- Torres R., E. 1983. Agrometeorología. Editorial Diana, México D. F. 150 p.
- Villalpando I., J. F. 1985. Metodología de investigación en agroclimatología. Documento de circulación interna mimeografiado. INIA-SARH. Zapopan, Jalisco. 183 p.
- Volenberg, D.S. 2011. A multi-tactic approach to managing western bean cutworm. Proc. of the 2011 Wisconsin Crop Management Conference, Vol. 50: 152-156.



Comité Editorial del Campo Experimental Zacatecas

Presidente: Dr. Francisco G. Echavarría Cháirez

Vocal: Dr. Alfonso Serna Pérez

Revisión y edición

Dr. Alfonso Serna Pérez Dr. Luis R. Reveles Torres

CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS Kilómetro 24.5 Carretera Zacatecas-Fresnillo Apartado postal No. 18 Calera de V.R., Zac., 98500

> Tel: (478) 9-85-01-98 y 9-85-01-99 Fax: (478) 9-85-03-63

Correo electrónico: <u>direccion@zacatecas.inifap.gob.mx</u> Página WEB: <u>http://www.zacatecas.inifap.gob.mx</u>



Toda la información presentada en esta publicación proviene del proyecto: RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS Financiado por la FUNDACIÓN PRODUCE ZACATECAS, A.C.

Esta publicación se terminó en mayo del 2014. Tiraje impreso: 50 ejemplares Difusión en formato PDF



