

Desarrollo estacional de los insectos (ontogénesis)



Secretaría
de Agroindustria



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación

Desarrollo estacional de los insectos (ontogénesis)

Los insectos son organismos con escasas posibilidades de regular su temperatura corporal, por este motivo se los denomina “poikiloterms” (poikilo = variedad; thermo = calor) o “heteroterms”. Esto significa que su desarrollo estará mayormente influenciado por la temperatura ambiente. Además de la temperatura, otros factores que influyen son: el fotoperíodo (cantidad de horas de luz) y en menor medida la humedad.

Cada especie de insecto tiene un umbral mínimo de desarrollo, que estará dado por la temperatura en la cual algunas de sus principales funciones metabólicas se detienen. De la misma manera, existe un umbral máximo (dentro de ciertos límites) en el que el insecto entra en un estado de latencia.

Debido a que los insectos se desarrollan según un tiempo fisiológico, determinado por las condiciones climáticas y no por un tiempo cronológico (minutos, horas, días) como los animales de sangre caliente, es que debemos monitorear las variables que influyen sobre su metabolismo, para predecir en que etapa de su ciclo biológico y de su desarrollo estacional se encuentran.

El “tiempo fisiológico” es posible medirlo mediante la acumulación de día-grados. Existen en la actualidad diversos métodos o modelos para el cálculo de los día-grados, cada cual con sus ventajas y sus desventajas. La elección de la metodología o el modelo de acumulación de día-grados, debe estar basada en profundos estudios de la biología de la plaga y la validez de los datos obtenidos dependerá del grado de correlación de éstos, con los eventos biológicos ocurridos en el campo.

Para facilitar el cálculo de los días-grado, se considera que el desarrollo de carpocapsa es aproximadamente lineal en relación al aumento de la temperatura, apartándose de esta recta cuando los valores de temperatura se acercan al umbral máximo (UT). El UT promedio de carpocapsa fluctúa entre 29 y 31°C para huevos, larvas y pupas respectivamente. Por encima de estos valores la mortandad se incrementa progresivamente haciéndose máxima a temperaturas superiores a 40°C. La curva de desarrollo también se desvía en el otro extremo, con bajas temperaturas. El umbral mínimo (LT) de desarrollo de la plaga aceptado en la mayoría de los modelos fenológicos, es de 10°C. La mortandad de individuos a temperaturas menores a 10°C no ocurre a menos que se produzca el congelamiento de los tejidos ($T^{\circ} < 0^{\circ}\text{C}$). Sin embargo, las larvas diapausantes o invernantes pueden tolerar temperaturas mucho más extremas, incluso menores a los 30°C bajo cero.

Esta aproximación lineal de la tasa de desarrollo mencionada anteriormente, permite realizar el cálculo de manera sencilla considerando las temperaturas por debajo de un UT de 31°C y por encima de un LT de 10°C. El valor obtenido de esta ecuación determina las unidades fisiológicas de desarrollo (UFD) necesarias para el cumplimiento de cada estado del insecto. Es importante mencionar que algunos autores han determinado que la tasa de desarrollo de carpocapsa es marcadamente “no lineal” y modelos de este tipo predecirían en forma más precisa el desarrollo de la plaga. A pesar de ello y hasta que se encuentre un mejor modelo que describiese el desarrollo estacional de carpocapsa bajo las condiciones del Alto Valle de Río Negro y Neuquén, se continuarán utilizando las unidades fisiológicas determinadas por el modelo lineal y todas las observaciones de campo estarán referidas a los grados días calculados con este modelo.

Métodos de cálculo de día-grados

Promedio simple: usa las temperaturas máximas y mínimas del día. Se suman ambos valores y se obtiene el promedio, al que se le resta el LT. No utiliza UT. Método no utilizado en la actualidad.

Promedio de tres temperaturas: se promedian tres temperaturas diarias (9, 15 y 21 hs). A este promedio se le resta el LT (10°C). No utiliza UT. Este es el método actualmente en uso para el cálculo de los carpogrados en la región del Alto Valle.

Curva sinusoidal: éste método estima el área bajo la curva (integral) de temperaturas diarias de un período de 24 hs. Usa temperaturas máximas y mínimas diarias y el UT. El método de corte sobre el UT es horizontal. Este método se emplea para el cálculo de los grafogrados o días-grado para grafolita en el Alto Valle.