

**EFFECTO DE BAJAS TEMPERATURAS EN HUEVECILLOS Y LARVAS DE
LA PALOMILLA DE LA PAPA *Phthorimaea operculella* (Zeller) BAJO
CONDICIONES DE LABORATORIO.**

Eugenio Guerrero Rodríguez¹
Víctor M. Hernández Velázquez²

RESUMEN

Con el objetivo de determinar la influencia de bajas temperaturas en el desarrollo de huevecillos y larvas de la palomilla de la papa, y sus efectos en los adultos sobrevivientes, se diseñó el presente trabajo que se desarrolló en el laboratorio de cría de insectos de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, en el período de diciembre de 1987 a junio de 1988.

Con la finalidad de evaluar la protección del suelo en tubérculos expuestos directamente al frío y cubiertos con suelo de la acción de cinco temperaturas 10, 5, 0, -5 y -10°C, actuando por cinco horas sobre huevecillos, larvas de primero, segundo, tercero y cuarto estadio, se estableció el estudio en un experimento con diseño completamente al azar en arreglo factorial 2x5x5 con tres repeticiones.

El número de adultos disminuyó considerablemente en las temperaturas de -5 y -10°C, hasta casi un 40% en esta última, siendo la mortalidad muy leve en 0°C; por lo que respecta a peso de pupas, la exposición a bajas temperaturas en los estados inmaduros de desarrollo, tuvieron efectos secundarios, y disminuyó el peso de pupas, pero únicamente afectó a las hembras; en lo que se refiere a longitud, extensión alar y fecundidad, las hembras no fueron afectadas por las bajas temperaturas.

1. Maestro Investigador del Depto. de Parasitología, Div. de Agronomía, UAAAAN.
2. Ing. Tesista Postgrado.

INTRODUCCION

El cultivo de la papa se ve afectado por diversos insectos plaga, destacando entre éstos la palomilla de la papa, (*Phthorimaea operculella* Zeller), la cual está distribuida en todo el territorio nacional y constituye el principal problema entomológico en la región de Navidad, N.L.

Una de las formas para lograr un control integrado eficiente, sobre cualquier plaga, es conociendo más sobre los efectos del ambiente en la biología y hábitos del insecto; sobre este aspecto se han realizado estudios relacionados con la sobrevivencia de diversos insectos plaga expuestos a bajas temperaturas, para tratar de explicar su distribución geográfica y los efectos de las bajas temperaturas en los niveles de población; esto es importante, ya que ayuda a predecir si los niveles de población del siguiente ciclo agrícola, serán o no problemáticos en cuanto a la intensidad de la plaga se refiere.

Con base en lo anterior, se planteó el presente trabajo cuyo objetivo fue determinar la influencia de las bajas temperaturas en el desarrollo de huevecillos y larvas de la palomilla de la papa y sus efectos en estado adulto.

REVISION DE LITERATURA

En general, insectos que inviernan en climas fríos toleran un amplio rango de bajas temperaturas, frecuentemente por largos períodos (Salt, 1961); en cambio, insectos de medio ambiente caliente mueren rápidamente al exponerse a temperaturas ligeramente superiores a las de congelamiento, esto puede resultar de la acumulación de productos tóxicos o de alguna otra alteración metabólica (Chapman, 1982). Algunos efectos indirectos se han observado cuando larvas de *Trichoplusiani* han sido expuestos a bajas temperaturas y se tuvo un alto porcentaje de adultos deformes; así mismo, larvas criadas a 10 y 12.7°C, tuvieron seis estadios larvales en lugar de cinco normales (Toba et al., 1983).

Algunos insectos mejoran su tolerancia al frío a través de procesos de aclimatación y resistencia al frío (Salt, 1961). Los insectos pueden ser clasificados en cuatro categorías generales en base a su tolerancia al frío, éstas son: 1) insectos que sobreviven al congelamiento y mueren solamente por prolongadas exposiciones a bajas temperaturas, o por uno o más cambios repentinos de temperatura; 2) insectos que pueden permanecer en un estado de dormancia resistiendo al frío, pero no sobreviven al congelamiento; 3) insectos con muy poca resistencia al frío y que mueren por temperaturas cercanas al punto de congelación; y 4) insectos no resistentes, no invernantes, que mueren por temperaturas muy por encima del punto de congelación (Barnes y Hodson, 1956).

MATERIALES Y METODOS

Una vez que se contó con una colonia de palomilla de la papa, en diciembre de 1987 se inició el estudio exponiendo papas al frío en forma directa o cubiertas con suelo, con la finalidad de evaluar la acción de ciertas temperaturas,

En lo que respecta a la interacción temperaturas-suelo, se esperaba que los tratamientos cubiertos con suelo manifestaran una menor mortalidad por el efecto de protección del suelo, pero no fue así, tal vez porque las larvas se desplazaron del tubérculo al suelo, perdiéndose al ser retirado, ya que éstos se mantuvieron cubiertos únicamente cuando fueron sometidos a bajas temperaturas.

Por otra parte, en lo que respecta al peso de pupa de hembra, en la prueba de comparación de medias de Duncan (Cuadro 2) se muestra que la temperatura de 5°C registra un mayor peso y es diferente a los demás tratamientos; las temperaturas con un menor peso fueron -5°C y -10°C, las cuales son iguales y estadísticamente diferentes de las restantes.

En lo que respecta a longitud del insecto, ésta varía en los promedios totales de todos los tratamientos de 5.81 a 6.22 mm en las hembras, y de 5.72 a 5.82 para los machos, detectándose diferencia estadística sólo para las hembras entre los efectos de las distintas temperaturas, aunque, en lo general, se

Cuadro 1. Promedio de adultos emergidos de las distintas fases de desarrollo en base a huevecillos expuestos a bajas temperaturas por 5 horas. UAAAAN. 1988.

| °C | Tubérculos expuestos al frío | | Promedio Total |
|-----|------------------------------|-------------|----------------|
| | Sin suelo | Con Suelo | |
| 10 | 52 A* | 51 A B | 51.5 a** |
| 5 | 51 A B | 46 C | 48.5 a b |
| 0 | 46 BC | 48 A B C | 47 b c |
| -5 | 45 C | 43 C | 44 c |
| -10 | 37 D 231 | 32 D 220 | 34.5 d |

Prueba de Duncan al 0.05%

* Interacción suelo-temperatura

** Sólo temperatura

Cuadro 2. Peso promedio (mg) de pupas hembras expuestas a bajas temperaturas por 5 horas. UAAAAN. 1988.

| °C | Tubérculos expuestos al frío | | Promedio Total |
|-----|------------------------------|-----------|----------------|
| | Sin suelo | Con suelo | |
| 10 | 11.660 | 11.760 | 11.710 b* |
| 5 | 13.453 | 13.107 | 13.280 a |
| 0 | 11.563 | 11.600 | 11.582 b |
| -5 | 10.747 | 10.717 | 10.732 c |
| -10 | 10.160 | 10.887 | 10.524 c |

Prueba de medias de Duncan al 0.05% en base a temperatura

observó una tendencia a disminuir su tamaño conforme se avanzó hacia temperaturas más bajas (Cuadro 3).

Por lo que respecta a extensión alar, ésta varía en los promedios totales de los tratamientos de 14.22 a 15.04 en las hembras, y de 13.83 a 14.52 en los machos, registrándose sólo en estos promedios diferencia en los tratamientos de las bajas temperaturas. Los individuos más afectados fueron los que se expusieron a -5 y -10°C (Cuadro 3).

En cuanto al peso de pupas macho, la prueba de medias de Duncan (Cuadro 4) muestra significancia únicamente para 5°C, ya que los tratamientos restantes son estadísticamente iguales. Los resultados anteriores indican que la disminución en el peso de pupas hembras no se debe a un efecto sobre la alimentación de las larvas por inmovilización, como se podría pensar si se toma en cuenta que éste es uno de los principales síntomas de la acción de bajas temperaturas en insectos (Chapman, 1982), sino a una cuestión fisiológica inherente al sexo, ya que únicamente las hembras son afectadas.

Cuadro 3. Promedios totales de longitud de cuerpo y extensión alar (mm) de los adultos obtenida de individuos expuestos a bajas temperaturas por 5 horas. UAAAAN. 1988.

| °C | Longitud hembras | | Extensión alar hembras | |
|-----|---------------------|------|---------------------------|---------|
| | machos | | machos | |
| 10 | 5.99 b | 5.72 | 14.46 c | 13.92 c |
| 5 | 6.25 a | 5.77 | 15.04 a | 14.52 a |
| 0 | 6.01 a | 5.82 | 14.70 b | 14.08 b |
| -5 | 5.81 c | 5.67 | 14.27 c | 13.83 c |
| -10 | 5.85 c | 5.69 | 14.22 d | 13.90 c |

Prueba de medias de Duncan al 0.05%

Cuadro 4. Peso promedio de pupas macho expuestas a bajas temperaturas por 5 horas. UAAAAN. 1982.

| °C | Tubérculos expuestos al frío Sin Suelo | Promedio Total |
|-----|---|----------------|
| | Con Suelo | |
| 10 | 9.687 | 9.610 b |
| 5 | 10.653 | 10.593 a |
| 0 | 9.533 | 9.752 b |
| -5 | 9.293 | 9.352 b |
| -10 | 8.983 | 9.466 b |

Prueba de medias de Duncan al 0.05% en base a temperatura.

Cuadro 5. Promedio de huevecillos depositados por 5 hembras, expuestas a bajas temperaturas por 5 horas en diferentes fases de desarrollo. UAAAN. 1988.

| Fases de desarrollo | Temperatura en °C | | | | | Promedio | Unidades |
|---------------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|----------|----------|
| | 10 | 5 | 0 | -5 | -10 | | |
| Huevecillo | 537 | 426 | 453 | 666 | 400 | 496.4 | 20 |
| Primer estadio | 572 | 449 | 471 | 335 | 426 | 450.6 | 22 |
| Segundo estadio | 363 | 468 | 317 | 508 | 543 | 439.8 | 16 |
| Tercer estadio | 509 | 465 | 522 | 445 | 515 | 491.2 | 12 |
| Cuarto estadio | 460 | 544 | 434 | 456 | 582 | 495.2 | 20 |

Finalmente, en cuanto al número de huevecillos promedio depositados por hembras (Cuadro 5), fluctuó desde 317 en adultos sobrevivientes de larvas de segundo estadio expuestos a 0°C, a 666 en huevecillos expuestos a -5°C, con media general de 474.68; al respecto, el análisis de varianza indica que no hay diferencia significativa entre tratamientos, por lo que todos los tratamientos son iguales; es decir, las diversas temperaturas a que fueron expuestos los diferentes estados de desarrollo no afectan la fecundidad.

Lo anterior implica que en condiciones naturales las poblaciones de la palomilla de la papa no serán severamente afectados por períodos cortos de bajas temperaturas, a excepción de la fase de huevecillo que a muy bajas temperaturas sí se vio severamente afectada, lo cual indica sería el estado de desarrollo más sensible a la acción de disminución de temperaturas. Es obvio que es recomendable la realización de un estudio con exposición de bajas temperaturas a través del desarrollo del insecto para ver su efecto acumulativo.

CONCLUSIONES

1. La exposición de huevecillos a bajas temperaturas (-5 y -10°C) afectaron la emergencia de adultos y causaron un porcentaje de mortalidad del 40% en la temperatura más baja.
2. Las bajas temperaturas afectaron únicamente a hembras y no a machos, en cuanto a peso de pupa se refiere.
3. La fecundidad no fue afectada por las bajas temperaturas.

BIBLIOGRAFIA

- Barnes, D. and A.C. Hodson, 1956. Low temperature tolerance of the european corn borer in relation to winter survival in Minnesota. J. Econ. Entomol. 49: 19-24.

- Chapman, R.F. 1982. The insect, structure and function. Third edition. London.
Hodder and Stoughton. 919 p.
- Langford, G.S. and E.N. Cory. 1932. Observations on the potato tuber moth. J.
Econ. Entomol. 25:625-634.
- Salt, R.W. 1961. Principles of Insect cold-hardiness. Ann. Rev. Entomol. 6: 55-
74.
- Toba, H.H., A.N. Kishaba, R. Pangaldan and P.V. Vail. 1973. Temperature and
the development of the cabbage looper. Ann. Entomol. Soc. Am. 66:965-
974.