

“AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERU: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA”



INSTITUTO : IDEMA

CURSO : CONTROL BIOLÓGICO

**TRABAJO : CONTROL BIOLÓGICO DE
LA MOSCA**

**ALUMNO : HENRY SÁNCHEZ
CASTILLO**

CARRERA : AGROPECUARIA

2021

INTRODUCCIÓN.	3
MARCO TEÓRICO.	4
Taxonomía y clasificación	4
Genética y cariotipo	4
ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	5
Ciclo de vida	6
Historia	6
CICLO BIOLÓGICO	6
CICLO BIOLÓGICO	8
Huevo	8
Larvas	9
Pupa	10
Adulto: o imago	11
Imagen:	11
HÁBITAT	12
DAÑOS	12
MÉTODOS DE CONTROL	13
Cultural	13
Mosqueros y Trampas Cazamoscas	13
Trampas de insectos.	15
TRATAMIENTO COMPLETO DEL ÁRBOL	16
Lucha biológica	16
Lucha autocida	16
RECOMENDACIONES CONTRA LA MOSCA DE LA FRUTA	17
TRATAMIENTOS DE CUARENTENA	18
Los tratamientos de cuarentena se pueden dividir en químicos y físicos:	19
¿Qué es?	20
Mutaciones	20
Mutaciones en las alas	20
Mutaciones en los ojos	20
Desarrollo anormal de antenas	20
Mutaciones que afectan la coloración corporal	21
Fundamento científico:	21
Algunas de las características de la mosca de la fruta son:	21
CONCLUSIÓN.	22
BIBLIOGRAFIA	23

INTRODUCCIÓN.

La mosca de la fruta, *D. melanogaster*, ha sido utilizada por más de cien años como un organismo genético modelo. Reconocida durante mucho tiempo por ser líder en el desarrollo y estudio de la genética y después como pionera y piedra “Rosetta” en los inicios de la biología del desarrollo moderno, *D. melanogaster* se ha revelado en los últimos años como un excelente modelo para estudiar el control del metabolismo, el crecimiento y la proliferación. *D. melanogaster* posee una muy bien conservada vía de señalización de la insulina, que aglutina en una sola vía los efectos dispersos en vertebrados de la vía homónima, y de las vías de los factores de crecimiento parecidos a la insulina. Experimentos en *D. melanogaster* con: cepas genéticas homogéneas, gran número de individuos, mutantes a todos los niveles de señalización, tanto de falta de función como de función ectópica, experimentos bioquímicos, medición en diferentes estadios del desarrollo, estudios horizontales. Finalmente, *D. melanogaster* también posee un control general del crecimiento y proliferación centrado en la comunicación entre órganos y tejidos operado por hormonas (hormona juvenil, ecdisona, upd2, hormona adipocinética, etc.) y una relaxina parecida a la insulina (IIP8) 6-9, que regulan de manera parecida a las hormonas de los vertebrados, el metabolismo y el crecimiento armónico.

En principio, para poder regular de manera ajustable a las condiciones ambientales el crecimiento, la proliferación, la capacidad reproductiva y con ello, la sobrevivencia promedio, se requieren dos entradas principales al sistema:

La disponibilidad de nutrientes (tanto aminoácidos derivados de la ingesta de proteínas, como de hidratos de carbono y lípidos) y el estado general de desarrollo y diferenciación del organismo.

El papel que juega en el metabolismo parece ser complejo¹¹, y normalmente señala la falta de nutrientes, y el desdoblamiento de las reservas de glucógeno para proveer de glucosa al organismo, y la presencia de trehalosa en la hemolinfa (la hemolinfa es la ‘sangre’ de las moscas)

MARCO TEÓRICO.

Taxonomía y clasificación

La mosca de la fruta es un insecto. El ordenamiento tradicional de los artrópodos incluye a los insectos (o hexápodos) junto a los ciempiés, milpiés, sínfilos, paurópodos y **crustáceos**, dentro del grupo de los artrópodos mandibulados.

La especie *D. melanogaster* pertenece al subgénero *Sophophora*, el cual contiene cerca de 150 especies divididas en 10 subgrupos diferentes, perteneciendo *D. melanogaster* al subgrupo *melanogaster*.

Genética y cariotipo

El cariotipo es el conjunto de cromosomas que presenta cada célula de un individuo, después del proceso en el que se unen los pares de cromosomas homólogos durante la reproducción celular.

El cariotipo de *Drosophila melanogaster* está formado por un par de cromosomas sexuales y tres pares de cromosomas autosómicos.

Las bases nitrogenadas forman parte del ADN y del ARN de los seres vivos. En el ADN forman pares, debido a la conformación de doble hélice de este compuesto, es decir, una base de una hélice se empareja con una base en la otra hélice de la cadena.

ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Es originaria de la costa occidental de África, donde viven especies muy próximas, desde donde se ha extendido a otras zonas templadas, subtropicales y tropicales de los dos hemisferios. Es considerada como especie cosmopolita, por su dispersión debida al transporte de productos realizado por el hombre.

A pesar de su origen, se le llama también mosca mediterránea de la fruta, ya que en los países mediterráneos es donde su incidencia económica se ha hecho más patente, afectando a numerosos cultivos, sobre todo cítricos y frutales de hueso y de pepita. En España se distribuye por toda la zona sur y regiones mediterráneas, alcanzando condiciones óptimas en las regiones situadas más hacia el interior.

La *Drosophila melanogaster*, o mosca de la fruta, se utiliza de forma generalizada en la investigación científica y médica. Este insecto de 3 mm de largo normalmente se acumula alrededor de la fruta estropeada. Se ha utilizado en la genética y la biología de desarrollo durante casi un siglo y en la actualidad varios miles de científicos trabajan en muchos aspectos diferentes de su biología.

La importancia de la *Drosophila* como modelo animal fue descubierta por Thomas Hunt Morgan, después de haber demostrado que los cromosomas portan la información genética, utilizando la *Drosophila*. Desde entonces, este pequeño insecto, que se cría rápidamente y se mantiene con facilidad en un laboratorio, ha desempeñado un papel fundamental en la investigación genética.

Ciclo de vida

El ciclo de vida de *Drosophila melanogaster* es corto, en promedio se dice que dura entre 15 y 21 días. Sin embargo, su longevidad puede variar dependiendo de las condiciones ambientales, principalmente por la temperatura del medio donde se encuentre.

Historia

Los primeros investigadores en emplear a *Drosophila melanogaster* como objeto de estudios genéticos fueron Thomas Hunt Morgan y colaboradores en 1910. El medio de cultivo que empleaban Morgan y sus colaboradores para mantener las moscas eran botellas de leche. Hoy en día se emplean medios más sofisticados que incluyen frutas maceradas y preservativos químicos para su mantenimiento.

Debido a su importancia en estudios genéticos, fue uno de los primeros organismos a los cuales se les estudió su genoma. En el año 2000, se conoció que *Drosophila melanogaster* poseía más de 13.500 genes, gracias a esfuerzos de instituciones públicas y privadas.

CICLO BIOLÓGICO

La duración del ciclo depende de la temperatura. Su actividad se reduce en invierno, que puede pasar en estado de pupa. Si la temperatura sube por encima de 14°C vuelven a estar activas. En zonas de clima suave puede completar de 6 a 8 generaciones al año. El insecto sale del pupario que se encuentra enterrado cerca de los árboles y busca un lugar soleado; 15 minutos después los tegumentos se endurecen y adopta la coloración típica de la especie. Después emprende el vuelo, pues sus alas están desarrolladas aunque no sus órganos sexuales. Realiza vuelos cortos y se posa donde encuentre materias azucaradas, cuya fuente son los frutos, ya que son necesarias para su madurez sexual. El encuentro entre macho y hembra se produce cuando el macho exhala una secreción olorosa que es reconocida por la hembra, es un atrayente sexual que facilita la cópula.

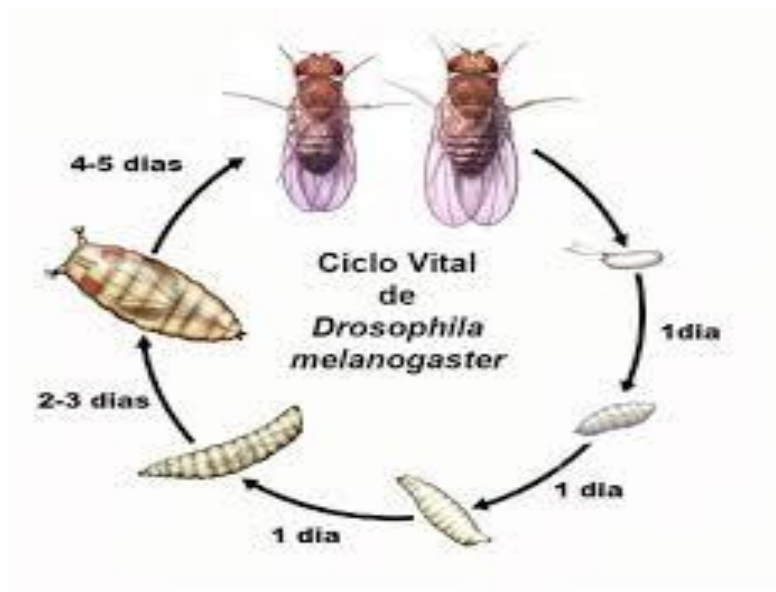
La hembra fecundada inicia la puesta en la pulpa de la fruta, atraídas por el olor y el color (prefieren el amarillo y naranja, por eso los frutos verdes no son atacados).

Una sola cópula en la vida de la hembra es suficiente para la fertilización continúa de los huevos, pues su espermateca almacena los espermatozoides del macho. Cuando los frutos no están disponibles pasa mucho tiempo sin ovipositar, haciéndolo cuando las condiciones son favorables, sin necesidad de volver a copular.

La hembra frota sus patas anteriores hacia delante, arquea sus alas y se mueve describiendo círculos. Curva el abdomen y apoya el ovipositor hasta perforar el fruto unos 2 mm, esta operación dura hasta 20 minutos. Después realiza la puesta hasta un número total de 300-400 huevos durante unos 10 minutos. permaneciendo el insecto inmóvil.

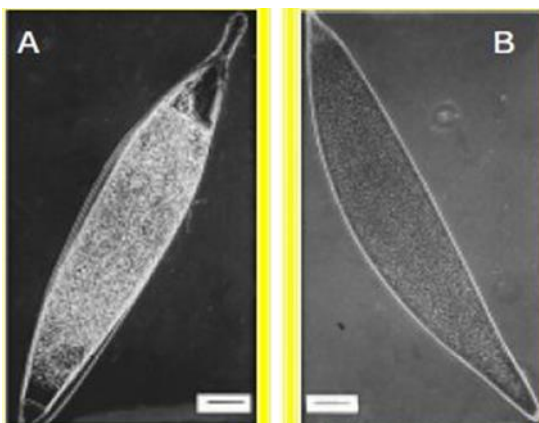
Si las temperaturas son favorables los huevos eclosionan en unos 2 días. Las larvas se alimentan de la pulpa del fruto donde producen galerías.

CICLO BIOLÓGICO



Huevo

son ovoides de 0,19 x 0,5 mm, blancos y recubiertos de una fuerte envoltura con dos apéndices delgados en el extremo anterior. En condiciones ambientales óptimas el huevo es puesto en el momento en que los dos pronúcleos se unen mediante un proceso denominado cariogamia.



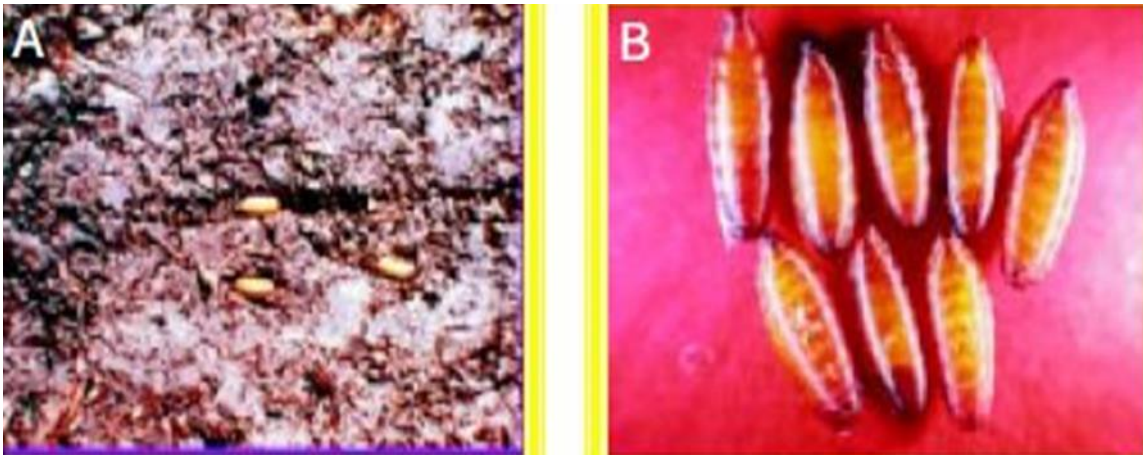
Larvas

Al cabo de un día, el huevo eclosiona y de él sale una larva blanca, con mandíbulas negras y un par de espiráculos. Las larvas viven dentro del medio de cultivo, son muy activas y voraces, creciendo muy rápidamente.



Pupa

Al cabo de cuatro días aproximadamente las larvas abandonan el medio de cultivo y se fijan comenzando el estado de "pupa". Los espiráculos se transforman en "antenas púpales", disminuye la longitud de su cuerpo y se vuelve más oscura para formar el "puparium". Esta "prepupa" puede considerarse como el cuarto estadio larvario que termina con una muda, comenzando a partir de entonces el período de "pupa" o "crisálida"



Adulto: o imago

Aparece, una vez roto el puparium, con el cuerpo muy pálido y sin desplegar las alas. Éstas se despliegan al cabo de una hora, y tras otras pocas horas alcanzan la pigmentación corporal normal, un color amarillo pajizo. Los adultos pueden llegar a vivir un mes o poco más.

Imagen:



HÁBITAT

La influencia de la temperatura y de la humedad relativa sobre la biología del insecto se presentan combinadamente, esta acción conjunta se ha representado para algunos insectos, entre ellos *Ceratitis capitata* Wied.

Las condiciones prolongadas de 1-3 meses en una zona clasificada como D impedirán daños apreciables en esa localidad. En zonas no favorables (C) y favorables (B) la densidad de población será relativamente baja.

Las invasiones y daños se producirán cuando las condiciones persistan durante varios meses consecutivos, dentro de los límites de las clasificadas como zonas óptimas (A) o favorables (B).

DAÑOS

Los producidos por la picadura de la hembra en la oviposición produce un pequeño orificio en la superficie del fruto que forma a su alrededor una mancha amarilla si es sobre naranjas y mandarinas y de color castaño si se trata de melocotones.

Cuando la larva se alimenta de la pulpa favorece los procesos de oxidación y maduración prematura de la fruta originando una pudrición del fruto que queda inservible para el mercado. Si se envasan frutos picados, con larvas en fase inicial de desarrollo, se produce su evolución durante el transporte.

MÉTODOS DE CONTROL

La tendencia actual es combinar de forma integrada las diferentes estrategias de lucha y conjugar los atrayentes específicos e insecticidas, embebidos o formulados en difusores de liberación lenta que alarguen su persistencia y permitan, en trampas sencillas, repartir un número suficiente de elementos por unidad de superficie, de forma que, con una sola colocación, protejan al cultivo durante toda la campaña.

Cultural

Mediante la recogida diaria de frutos infectados y enterramientos en fosas con cal, además de la eliminación de plantas huésped. Se realizan labores de cavar junto a los árboles y rociado con insecticida de la tierra removida para eliminar las pupas.

Pero en la práctica estas actuaciones resultan demasiado costosas

Mosqueros y Trampas Cazamoscas

La detección de la plaga ha sido el principal motivo que ha impulsado el desarrollo de multitud de trampas y atrayentes para tefrítidos. Por otro lado, también se han aprovechado todos estos dispositivos de detección para el control de la plaga mediante trampeo masivo.

El trampeo es la técnica para detectar oportunamente la presencia de *Ceratitis capitata* Wied. en estado adulto, determinar su oscilación poblacional y su distribución geográfica, determinar el nivel de infección en un área determinada y monitorear poblaciones de moscas de la fruta estériles liberadas y finalmente evaluar los controles químicos y mecánicos. Para capturar las moscas, previamente hay que atraerlas hacia una trampa. Según el tipo de atrayente utilizado, se diferencian en:

- Atrayente sexual.
- Atrayente alimenticio.
- Atrayente cromático.

Existen distintos tipos de trampas destinadas a este fin. Según la forma de captura se pueden agrupar en:

- Trampas no pegajosas o mosqueros.
- Trampas pegajosas.

A su vez, las trampas no pegajosas pueden ser:

- Trampa o mosquero con contenido líquido.
- Trampa o mosquero seco.

Los mosqueros y las trampas cazamoscas son frascos que se colocan a 2 metros de altura en la zona del árbol expuesta al mediodía. Se consigue la captura de los adultos y también el seguimiento de las poblaciones para realizar los tratamientos en el momento adecuado.

Actualmente se está ensayando la combinación de 3 componentes para la atracción de las hembras, estos componentes son: putrescina (1-4 diaminobutano), acetato amónico y trimetilamina; incluyendo biorreguladores con resultado incierto. Cada uno de estos compuestos se comercializan introducidos en membranas de polietileno, de liberación lenta; cuyo nivel de captura de hembras es muy elevado.

Los atrayentes líquidos presentan problemas en cuanto a eficacia, duración y selectividad, acelerando la descomposición de las moscas capturadas. Por otra parte, en climas secos la presencia de agua puede favorecer las capturas. Estas sustancias son impregnadas en membranas de liberación lenta colocadas en el interior de los mosqueros, permaneciendo activas durante un mes y medio, dependiendo de las condiciones climáticas.

El estudio de los diferentes atrayentes reveló que el color amarillo, presenta una atracción superior al resto de colores, especialmente en el caso de machos. También el color blanco posee poder de atracción. Esta es la razón por la que muchas trampas se diseñan con estos colores. Además del color, las formas redondeadas y globosas ejercen un cierto poder de atracción sobre los adultos de *Ceratitis capitata* Wied. Por ello diferentes tipos de mosqueros y trampas son diseñados de esta forma para favorecer las capturas.

Por otro lado, las moscas también son atraídas por la luz, ya que algunas trampas se diseñan con la parte superior transparente y cerrada.

Trampas de insectos.



TRATAMIENTO COMPLETO DEL ÁRBOL

Consiste en la pulverización total del árbol empleando hasta 2 y 3 pases. Se realiza en variedades extratempranas, cuando los frutos alcanzan plena madurez, ya que el tratamiento cebo pierde eficacia, puesto que la mosca es más atraída por la fruta que por la proteína cebo.

El tratamiento se realiza sólo con Malatión 50% a la dosis del 0.2% con gasto medio de 5-7 litros por árbol, dependiendo del porte. El inconveniente de esta actuación es la aparición de residuos tóxicos en la pulpa de los frutos, así como problemas de tipo ambiental.

Lucha biológica

Los parasitoides de *Ceratitis capitata* Wied. son: *Opius fullawayi*, *O. humilis*, *O. incisi*, *O. krausi*. Sin embargo, debido a la escasa eficacia y a las dificultades de la cría artificial la lucha biológica no ha sido efectiva en las condiciones mediterráneas.

Lucha autocida

Consiste en la liberación masiva de machos criados en laboratorio que han sido esterilizados mediante radiaciones. Estos machos estériles compiten con los machos normales y se cruzan con las hembras. De esta manera la población irá disminuyendo debido a la esterilidad de uno de los parentales. Se estima como densidad óptima la de un macho estéril/m² o diez machos estériles por un macho silvestre.

Este método es de gran eficacia cuando las poblaciones de la plaga están bien localizadas y presentan una densidad baja. Es un método muy específico ya que sus efectos se centran únicamente en la especie dañina y no afecta al equilibrio ecológico.

RECOMENDACIONES CONTRA LA MOSCA DE LA FRUTA

- ❖ Vigilar las plantaciones y comenzar los tratamientos en el momento oportuno (inicio del cambio de color del fruto).
Realizar los tratamientos con la frecuencia necesaria según las características del clima y de la variedad.
- ❖ Proteger las variedades extratempranas hasta el final de la recolección.
Respetar los plazos de seguridad especificado en la etiqueta del producto fitosanitario.
- ❖ Tratar los frutales aislados para evitar que se conviertan en focos de multiplicación de *Ceratitis capitata* Wied.
- ❖ Recoger y eliminar la fruta caída.
- ❖ Denunciar los vertederos incontrolados de frutas.

TRATAMIENTOS DE CUARENTENA

Los tratamientos de cuarentena son aquellos que exigen los países importadores de vegetales y productos vegetales, obligando a que los países exportadores los apliquen en aquellos productos infectados por plagas cuya introducción quieren evitar. En la mayoría de los casos estos métodos están ya recogidos en las legislaciones de los países importadores, pero en otros casos se debe establecer el tratamiento adecuado de acuerdo con el país importador. Estos tratamientos suelen estar rodeados de ciertas polémicas, generalmente causadas por la ausencia de métodos lo suficientemente eficaces y libres de inconvenientes y por las pérdidas económicas que su aplicación ocasiona a los países exportadores.

Los tratamientos de cuarentena que se aplican sobre *Ceratitis capitata* Wied. tratan de eliminar los estados inmaduros en frutos huéspedes. Estos tratamientos no deben tener efectos perjudiciales en la calidad, en el almacenamiento, en la composición del producto tratado, en la aparición de residuos que puedan resultar peligrosos para el consumidor y en la facilidad de integración en el proceso de comercialización y/o distribución del producto. Para poder determinar cual es la población sobre la cual se va a aplicar el tratamiento de cuarentena es necesario conocer previamente el porcentaje de supervivencia en el fruto a tratar. Por ejemplo, para poder observar la supervivencia de *Ceratitis capitata* Wied. en cítricos es preciso introducir artificialmente huevos de la mosca en su interior, empleado para ello la inoculación.

Los tratamientos de cuarentena se pueden dividir en químicos y físicos:

- ❖ **Tratamientos químicos:** se basa en la aplicación de fumigantes como dibromulo de etileno (DBE) y bromulo de metilo. Las ventajas de este método es que eliminan un amplio espectro de plagas, son económicos, fáciles de aplicar en diferentes recintos y son aplicados en un corto espacio de tiempo.
- ❖ Como inconvenientes hay que destacar su elevada toxicidad tanto para el personal que los aplica como a los que posteriormente tienen que manejar los productos tratados. Otro inconveniente es el establecimiento de los límites máximos de residuos o la prohibición del uso de algunos fumigantes. Hay que destacar la prohibición del uso del dibromulo de etilo por sus efectos cancerígenos y la limitación del bromulo de metilo por sus efectos medioambientales. Por todo lo expuesto hay que buscar alternativas a los fumigantes.
- ❖ **Tratamientos físicos:** se basan en la aplicación de frío, calor, atmósferas controladas, irradiaciones o combinaciones entre ellos. La fruta se somete a una temperatura determinada durante un periodo de tiempo, de manera que se garantice la erradicación de la fase más resistente del insecto.
- ❖ La utilización del frío como herramienta en el control de plagas cuarentenarias está muy extendida, especialmente en el caso de la mosca de la fruta. Para la exportación de cítricos a países donde esta plaga se considera que está extinguida, como es el caso de Estados Unidos, las partidas sufren una inspección y un tratamiento de frío, previamente pactado con los servicios de inspección, que impide la supervivencia de las larvas.

¿Qué es?

La mosca de la fruta, es un insecto holometábolo (se refiere al proceso en el cual un insecto pasa en su desarrollo por una metamorfosis completa de cuatro estados: huevo, larva, pupa y adulto) originario de África. La actividad de *Anastrepha* aumenta en primavera llegando a máximos de actividad en verano, pudiendo permanecer inactivas las pupas durante el invierno si las condiciones climatológicas no le son favorables.

Mutaciones

Una mutación puede ser definida como cualquier cambio que ocurre en la secuencia de nucleótidos del ADN. En *Drosophila melanogaster* ocurren diversos tipos de mutaciones, tanto silenciosas, como de expresión fenotípica evidente. Algunas de las más conocidas son

Mutaciones en las alas

El desarrollo de las alas en *Drosophila melanogaster* está codificado por el cromosoma 2. Mutaciones en este cromosoma pueden ocasionar el desarrollo anormal de las alas, ya sea en tamaño (alas vestigiales) o en la forma (alas curly o curvadas).

Mutaciones en los ojos

Los ojos de la mosca de la fruta normal son de color rojo. Una mutación en el gen que codifica este color puede ocasionar que este trabaje solo parcialmente o que no se manifieste en absoluto.

Desarrollo anormal de antenas

Mutaciones en el gen que codifica el desarrollo de las antenas pueden ocasionar, eventualmente, que en lugar de las antenas se desarrollen un par de patas en la cabeza.

Mutaciones que afectan la coloración corporal

La producción de pigmentos y su distribución en el cuerpo está controlada por distintos genes en *Drosophila melanogaster*. Una mutación en el cromosoma sexual X puede ocasionar que los mutantes sean incapaces de producir la melanina, por lo cual su cuerpo será de color amarillo.



Fundamento científico:

Desde comienzos del siglo pasado, la utilización de *Drosophila melanogaster*, la mosca del vinagre, como organismo modelo en estudios genéticos ha ido aumentando, siendo hoy en día pilar fundamental en la investigación de muchos laboratorios. Las características especiales de *Drosophila melanogaster* como: su rápido ciclo de vida, la relativa sencillez de su genoma, ser muy abundante, fácil cultivo en el laboratorio, produce gran cantidad de descendientes y es adecuado para comprobar las proporciones mendelianas, son una razón para elegirla, solamente posee 4 pares de cromosomas, tiene cromosomas gigantes en las glándulas salivares de la larva, lo que facilita su observación microscópica.

Algunas de las características de la mosca de la fruta son:

- Es muy abundante y fácil de capturar.
- Se mantiene fácilmente en el laboratorio y es de manejo sencillo.
- Produce una gran cantidad de descendientes, lo que facilita la comprobación estadística de los resultados cuando se realizan cruzamientos.
- A 25 °C su ciclo biológico es corto, de 10 a 11 días aproximadamente.
- Tiene sólo cuatro pares de cromosomas, los cuales en las glándulas salivares de las larvas se encuentran en forma de cromosomas.

CONCLUSIÓN.

La mosca de la fruta, es un organismo genético modelo que en años recientes se ha usado exitosamente para estudiar el control del metabolismo y el crecimiento. A pesar de poseer algunas diferencias con las vías de señalización homólogas a las de los vertebrados, las semejanzas son profundas y claras. En *D. melanogaster*, la vía de la insulina, homóloga a la de los vertebrados, regula tanto el metabolismo como el crecimiento del organismo a través de un receptor membranal único. A su vez, esta vía que conjunta lo que en vertebrados es la vía de la insulina y la de los péptidos parecidos a la insulina- está regulada por la ingesta de nutrientes (carbohidratos y proteínas) y por el control hormonal (hormona del crecimiento, ecdisoma, upd2, hormona adipocinética, Ilp8). En consecuencia, normalmente se obtiene un crecimiento en la capacidad reproductiva con un tamaño típico y una diferenciación armónica, a tono con el bauplan del organismo. Por el contrario, las mutaciones y desviaciones dan por resultado partes desproporcionadas, menor capacidad reproductiva, y disminución tanto del tamaño como de la proliferación, y hasta la muerte.

El control biológico está relacionado con los enemigos naturales de las plagas, los cuales no eliminan totalmente a su presa, ya que estos constituyen su reserva futura de alimento para consumir. Formas en que los enemigos naturales de las plagas, pueden ser manejados-conservándolos: Conservación de Enemigos Naturales. Existen parásitos, depredadores y microorganismos patógenos presentes en la naturaleza, los cuales, en cantidades suficientes, pueden mantener la plaga presente, por debajo de su nivel de daño económico. El uso de pesticidas para controlar plagas, también elimina o reduce el número de estos enemigos naturales, al punto que su actividad es insignificante.

BIBLIOGRAFIA

- <http://www.animalresearch.info/es/el-diseno-de-la-investigacion/animales-de-investigacion/drosophila-melanogaster/>
- <http://www.scielo.org.mx/pdf/tip/v19n2/1405-888X-tip-19-02-00116.pdf>.
- https://es.wikipedia.org/wiki/Drosophila_melanogaster
- <http://www.animalresearch.info/es/el-diseno-de-la-investigacion/animales-de-investigacion/drosophila-melanogaster/>
- <https://www.lifeder.com/drosophila-melanogaster/>