

INFLUENCIA DE LAS CONDICIONES AGROMETEOROLÓGICAS EN LAS PLANTAS MELÍFERAS Y LA PRODUCCIÓN DE MIEL EN CUBA.

Casimiro Delgado Torres¹, José Manuel Bande González², Félix Raúl Hernández Armenteros³ Teresita de J. Gutiérrez Gárciga⁴, Marlene Peñate Fernández⁵ y María del Pilar Fernández Núñez⁶.

Instituto de Meteorología de la República de Cuba

Fax: (537) 33 80 10

Telef. (537) 8670714

E. Mail: casimirocu@yahoo.com

E. Mail: casimiro.delgado@insmet.cu

¹M.Sc. Especialista Superior del Centro de Meteorología Agrícola, Instituto de Meteorología. Ciudad de La Habana, Cuba. E-mail casimirocu@yahoo.com, Teléfonos: (537) 8670714, Fax. (537) 338010.

²Ing. Especialista en Apicultura de la Vicepresidencia de Apicultura del GEAM. Ministerio de la Agricultura de Cuba. E-mail turquino@minag.gov.cu Teléfonos: (537) 8845210 y 8816962.

³Ing. Especialista en Apicultura de la Vicepresidencia de Apicultura del GEAM. Ministerio de la Agricultura de Cuba. E-mail turquino@minag.gov.cu Teléfonos: (537) 8845210 y 8816962.

⁴Lic. Especialista Superior Centro de Meteorología Agrícola. Instituto de Meteorología. Ciudad de La Habana, Cuba.

⁵Téc. Especialista Centro de Meteorología Agrícola. Instituto de Meteorología. Ciudad de La Habana, Cuba.

⁶Téc. Especialista del Centro de Meteorología Agrícola. Instituto de Meteorología. Ciudad de La Habana, Cuba.

Introducción

El clima en Cuba es de tipo Cálido tropical o tropical estacionalmente húmedo, con dos estaciones una lluvioso comprendida entre los meses de Mayo a octubre y otra, poco lluviosa, desde noviembre hasta Abril. (INSMET, 2001).

Este clima por las características de relieve puede ser comparado al de sabana en las regiones llanas con poca elevación y al bosque tropical lluvioso en zonas más altas como Sierra de trinidad, entre otros. (Caner, R. A., 2004).

Debido a la gran variabilidad del clima se reportan numerosas plagas y enfermedades que ocasionan graves daños a las plantas melíferas y a las abejas, por eso debemos tener en cuenta todos estos factores que influyen en la productividad apícola como es el caso de la época del año donde las plantas que son cultivables se deben planificar según la época lluviosa o poco lluviosa. (Vásquez, L., 2004).

Los resultados productivos de los ecosistemas se deben a unas 400 plantas melíferas identificadas en las fenofase de floración de estas, el 26% corresponden al mes de mayo 20% a junio, el 16% julio, y el 14% en agosto el 12% a septiembre y el 12% a octubre. (Acuña, G. J., 1970).

La producción apícola está estrechamente relacionada con el clima y la vegetación, factores que el apicultor no puede modificar, por lo cual debe centrar su atención en las abejas para que sean capaces de aprovechar, de la mejor manera, las reservas de polen y néctar del entorno, lo que se consigue conociendo las características de las razas (Cornuet, 1975), referido por Salamanca, G.G. et. al., 2004).

Los factores agrometeorológicos que más frecuentemente limitan las interacciones y los rendimientos de las plantas son: la temperatura, humedad relativa, velocidad del viento, periodo de insolación, precipitaciones. (Rotem, J., 1970 y Pérez P. A. y Romeu J. L., 1979).

Los factores naturales son conocidos como factores ecológicos; varían notablemente y estas variaciones influyen grandemente para la mayor o menor producción, y en la calidad del producto. Ellos son:

composición química del suelo y grado de humedad, humedad ambiente, luz, temperatura, lluvias en cantidad y frecuencia, vientos, etc. (Grübel E. 2005)

Las temperaturas se incrementan a partir del mes de mayo; mientras que los rendimientos descienden y las pérdidas de colmenas aumentan. En el mes de agosto, las temperaturas alcanzan la máxima expresión, para luego descender en octubre, simultáneamente, pero en sentido totalmente opuesto, los rendimientos descienden hasta un punto crítico en el mes de septiembre, fenómeno que evidencia una escasez de alimento en el campo y como consecuencia las poblaciones de abejas merman y las enfermedades aumentan dentro de las colmenas hasta causar la muerte de numerosas familias de abejas. Las pérdidas por estos conceptos se evalúan en 1484 colmenas durante el año 1983 y de 10791 en el 2004, de estas últimas, la región oriental perdió 5877 colonias de abejas (55%), resultados que coinciden con el estudio de la dinámica del parque de colmenas en Cuba. (Bande J. M y Verde M. M., 2004). El total de pérdidas de colmenas en el 2005, fue de 18, 562. (Boletín Apícola 2005)

Durante los años 2003 y 2004 predominó un proceso de sequía intenso dando lugar a que el déficit severo en los acumulados de las lluvias estuviera en ocasiones por debajo de la norma en los períodos poco lluvioso y lluvioso en todo el territorio nacional que afectaron las condiciones de vegetación de las plantas melíferas. (Delgado, C. et. al. 2004, Delgado, C. et. al. 2005).

La influencia de las altas temperaturas sobre las funciones fisiológicas de las plantas es conocida porque disminuye la fotosíntesis en la vegetación sometida a un régimen por encima de los 30.0 °C, otras consecuencias son localizadas en la disminución del crecimiento, el incremento de la respiración y aceleración de la transpiración en la mayoría de las especies vegetales. (Quintero E. y Alonso A., 1980), y (Vásquez, L., 2004), plantea que las altas temperaturas tienen efecto directo sobre todos los organismos.

Las plantas son muy sensibles a los cambios térmicos al someterse a temperaturas muy elevadas del aire se incrementa la evapotranspiración del cultivo y se somete a la planta a un estrés fisiológico, que también es muy perjudicial y tiende a la destrucción de la misma, sobre todo cuando las temperaturas muy altas se combinan con vientos fuertes o baja humedad del aire. En general, bajo el efecto de temperaturas del aire inferiores a los 10°C, la mayoría de las plantas recesan el ciclo vegetativo. (Lecha L. et. al. 1987). Las exigencias de las diversas plantas hacia la humedad del aire son diferentes y están determinadas por las características de las mismas, conformadas en su proceso de desarrollo. (Kulicov. V. A. G.V. Rudnev. 1980).

Las mayores producciones reportadas en los meses del período lluvioso de mayo hasta octubre se originan principalmente en las formaciones vegetales de manglar y bosques de la ciénaga, donde predominan importantes especies melíferas como el mangle prieto (*Avicennia germinas*), Mangle blanco o Pataban (taguncularias ramemosa), el Soplillo (*Lysiloma latisiligua* L. Benth.), el coco (*Cocos nucifera*), Eucaliptos (*Eucalyptus* sps), Majagua (*Hibicus tiliáceus*), Ocuje (*Callophyllum antillanum*), Roble blanco (*Tabebuia pentaphylla*), entre otros, (Capote R. P. y Berazaín R., 1984).

Las lluvias favorece la fisiología de las plantas, (Vásquez, 2004). Los resultados productivos de los ecosistemas se deben a unas 400 plantas melíferas identificadas en las fenofase de floración de estas, el 26% corresponden al mes de mayo 20% a junio, el 16% julio, y el 14% en agosto, el 12% a septiembre y el 12% a octubre. (Acuña, 1970).

La sequía, prolongada ocasiona estrés a las plantas. (Vásquez, L., 2004).

El evento ENOS 1982-83 fue, en términos de desastres, el más severo experimentado por Cuba. En el invierno de 1982-83 una cifra récord de 26 ciclones extratropicales se desarrollaron sobre el Golfo de México (Jul, 1993), algunos a muy baja latitud trayendo acumulados de lluvias anormalmente altos que sobrepasaron los acumulados históricos esperados en casi todo el país y provocando el invierno más

húmedo y lluvioso que recordaba Cuba en los últimos 50 años, muy por encima de la norma histórica. (Primera Convención sobre Cambio Climático, 2001.)

El período lluvioso (mayo-octubre) 2005, antecedido por un extenso e intenso período de escasez de lluvia que incluyó, al último período poco lluvioso (noviembre04-abril05), presentó abundantes acumulados que favorecieron en general a todo el país ocurridas en su gran mayoría por el paso de los huracanes Arlene, Denis, Katrina, Rita y Wilma, durante los meses de Junio, julio, agosto, septiembre y octubre respectivamente. (CENCLIM, 2005).

En estas relaciones tan controvertidas el contenido de agua afecta a las plantas, tanto por defecto como por exceso. Una misma especie puede reaccionar de forma diferente a la misma cantidad de lluvia, si esta tiene una distribución distinta dentro del ciclo vegetativo; la misma cantidad de lluvia será más útil cuando las plantas melíferas se encuentran en aquellas fases de brotación ó desarrollo foliar y será de poco valor ó incluso perjudicial si se produce en aquellas etapas en que no la requiera ó necesite de la sequía. (Quintero E. y Alonso A., 1980).

En la fenofase de floración del Soplillo, Mangle Prieto, Guao de Costa y Patabán, son especies de cosecha en los dos primeros meses del período lluvioso (subperíodo mayo- junio). Sin embargo, las lluvias si son decisivas en las fases fisiológicas del desarrollo vegetativo del Bejuco Leñatero, Copa, Palma Real y Eucaliptus, entre otras especies que florecen en los dos últimos meses del período (subperíodo septiembre-octubre). (Quintero E. y Alonso A., 1980).

El viento muy intenso es un factor negativo ya que arrastra consigo los insecticidas que utilizan los agricultores en sus plantaciones afectando intensamente a las abejas. (Grübel, E. 2005)

El objetivo del trabajo fue evaluar la influencia de las condiciones agrometeorológicas en el crecimiento y desarrollo de las plantas melíferas y sus fenofase de floración durante los años 1983 y 2005, teniendo en cuenta los indicadores de las temperaturas máxima media, media y mínima media del aire, la humedad relativa, viento y lluvia que son unos de los principales indicadores que más influyen en la producción apícola en Cuba.

Materiales y Métodos:

La información se tomo de 70 estaciones meteorológicas de superficie correspondientes al Instituto de Meteorología (INSMET), proveniente de una base de datos del Centro de Meteorología Agrícola (CENMag), Centro del Clima (CENCLIM) y de 630 estaciones pluviométricas de superficie pertenecientes al Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRI), distribuidas en todo el territorio nacional de Cuba.

Las evaluaciones del comportamiento de las condiciones agrometeorológicas y los totales de producción de miel, se realizaron por el método gráfico. Mediante el cual, a partir de gráficos donde se combinan la marcha anual de cada una de las variables empleadas y los valores de los umbrales mínimo y máximo, establecidos por diferentes autores, se realizó una apreciación visual de su comportamiento se comparó con la desviación a partir de dichos umbrales y se realizó la evaluación de las condiciones meteorológicas. Los análisis se realizaron decadal y mensualmente para las tres regiones del país. Destacándose los períodos poco lluvioso (enero - abril noviembre diciembre) y lluvioso (mayo - octubre).

Para evaluar el viento, se tomó la (Tabla 8 de Conversión en m/s, perteneciente a la Sección 3 (Datos Internacionales Región 4 OMM 1989).

El análisis de los totales de producción de miel de ambos años procede de la base de datos de la Dirección Nacional de Apicultura.

Las provincias desde Pinar del Río hasta Matanzas incluyendo el municipio especial Isla de la Juventud, pertenecen a la región occidental desde Matanzas a Ciego de Ávila, abarca la región central y desde Camagüey hasta Guantánamo comprende la región oriental.

Resultados y Discusión

Comportamiento de la temperatura máxima media del aire.

La temperatura máxima media del aire en el año 1983, fue alta durante los días y las noches para la región occidental, los valores de temperaturas máxima media predominaron entre 28.0 y 30.0 °C en los meses de noviembre- diciembre y enero-abril y entre 31 y 32.0 °C, en los meses de mayo a octubre. Para la región central, los valores de temperaturas máxima media predominaron entre 28.0 y 30.0 °C, en los meses noviembre-diciembre y de enero-abril y entre 31 y 33.0 °C, en los meses de mayo a octubre. Para la región oriental, los valores de temperaturas máxima media predominaron entre 29.0 y 31.0 °C, en los meses de noviembre-diciembre y enero-abril y entre 30.0 y 33.0 °C, en los meses de mayo a octubre. (Fig. 1, 2 y 3).

En el año 2005 los valores de temperatura máxima media para la región occidental predominaron entre 29.0 y 30.0 °C, en los meses de noviembre-diciembre y de enero-abril y entre 32.0 y 33.0 °C, en los meses de mayo a octubre. Para la región central, los valores de temperaturas máxima media predominaron entre 33.0 y 29.0 °C en los meses de noviembre-diciembre y los meses de enero-abril y entre 30.0 y 32.0 °C, en los meses de mayo a octubre. Mientras que los valores de temperatura máxima media para la región oriental predominaron entre 29.0 y 32.0 °C, en los meses de noviembre-abril y entre 31.0 y 33.0 °C, en los meses de mayo a octubre. (Fig. 4, 5 y 6).

En el año 1983, se puede apreciar que la temperatura máxima media fue alta, pero inferior en relación con la del año 2005, la cual fue superada en un 1 °C. En ambos años fue desfavorable, para el estado fisiológico de las plantas melíferas en las tres regiones del país. Según, (Quintero E. y Alonso A., 1980), y (Vásquez, L., 2004), la influencia de las altas temperaturas sobre las funciones fisiológicas de las plantas es conocida porque disminuye la fotosíntesis en la vegetación, cuando la temperatura exterior aumenta a los 30.0 °C.

Comportamiento de la temperatura media del aire.

En 1983 la temperatura media del aire para la región occidental predominó entre 20.0 y 23.0 °C, para los meses de noviembre-diciembre y de enero-abril y entre 24.0 y 27.0 °C, para los meses de mayo a octubre.

Para la región central la temperatura media del aire estuvo entre 24 y 26.0 °C, para los meses de noviembre-diciembre, enero-abril y entre 26.0 y 28.0 °C, para los meses de mayo a octubre.

Para la región oriental predominaron temperaturas medias del aire entre 25.0 y 26.0 °C, para los meses de noviembre-abril y entre 26.0 y 28.0 °C, para los meses de mayo a octubre. (Ver Fig. 1, 2 y 3.)

En el año 2005, para la región occidental, la temperatura media del aire predominó entre 20.0 y 25.0 °C, para los meses de noviembre-diciembre, enero-abril y entre 24.0 y 28.0 °C, para los meses de mayo a octubre.

Para la región central predominaron temperaturas medias entre 19.0 y 25.0, para los meses de noviembre-diciembre y enero-abril y entre 25.0 y 29.0 °C, para los meses de mayo a octubre.

Para la región oriental predominaron temperaturas medias del aire entre 22. 0 y 25.0 °C, para los meses de noviembre-diciembre y de enero-abril y entre 25.0 y 28.0 °C, para los meses de mayo a octubre. (Ver Fig. 4, 5 y 6).

Como de puede observar durante los años 1983 y 2005, la temperatura media del aire pudo ser un factor favorable para el crecimiento y desarrollo de las plantas melíferas para los meses de noviembre-diciembre, enero-abril y de mayo a octubre, para las tres regiones del país, aunque para la región oriental los valores de temperatura media del aire se elevaron hasta 28.0 °C. (Ver Fig. 1 a la 6).

Comportamiento de la temperatura mínima media del aire.

En 1983, para la región occidental los valores de la temperatura mínima media, oscilaron entre 15.0 y 16.0 °C, para los meses de noviembre-diciembre y enero, abril. Para los meses de mayo a octubre entre 17.0 y 21.0 °C. Para la región central, las mínimas medias oscilaron entre 15.0 y 22.0 °C, en los meses de noviembre-diciembre y de enero-abril y entre 17.0 y 21.0 °C, para los meses de mayo a octubre. Para la región oriental, las mínimas medias oscilaron entre 15.0 y 22.0 °C, para los meses los meses de noviembre-diciembre y enero-abril y entre 17.0 y 23.0 °C, en los meses mayo a octubre. (Fig. 1, 2, 3).

Durante el año 2005, la temperatura mínima media del aire para la región occidental estuvo entre 14.0 y 20.0 °C, para los meses de noviembre-diciembre, enero-abril y entre 19.0 y 21.0 °C, para los meses mayo a octubre, para la región central predominaron las mínimas medias entre 16.0 y 21.0 °C, para los meses invernales noviembre-diciembre, enero-abril y 17.0 y 23.0 °C, para los meses de mayo a octubre, mientras que para la región oriental estuvieron entre 15.0 y 22.0 °C, para los meses de noviembre-diciembre y enero-abril y entre 20.0 y 23.0 °C, para los meses de mayo a octubre.

Como se puede observar la temperatura mínima media del aire en ambos años fueron favorables para el estado fisiológico de las plantas melíferas tres regiones del país. (Fig. 1a la 6).

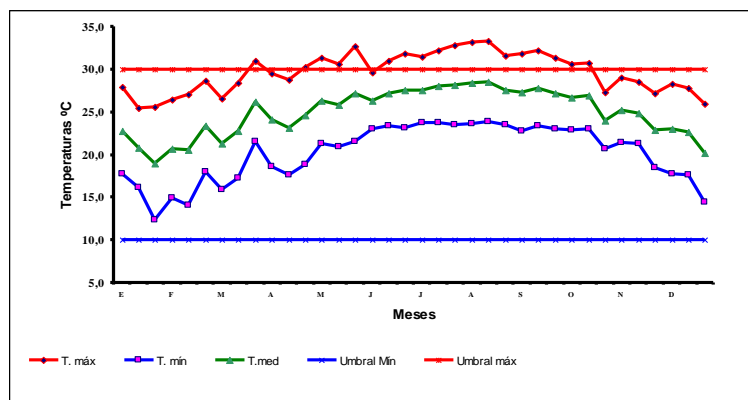


Fig. 1 Comportamiento de la temperatura del aire durante el año 1983 y su relación con el crecimiento y desarrollo de las plantas melíferas. Región Occidental

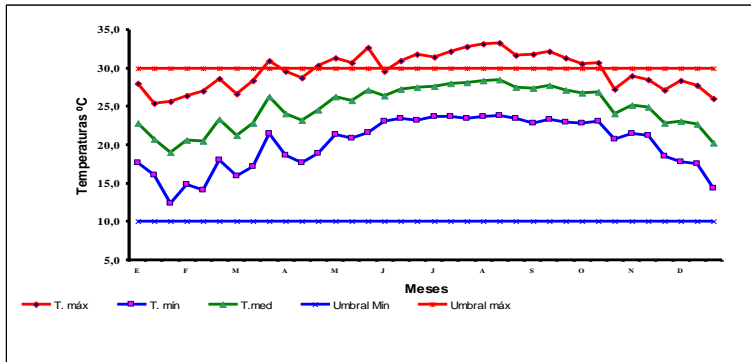


Fig. 2 Comportamiento de la temperatura del aire durante el año 1983 y su relación con el crecimiento y desarrollo de las plantas melíferas. Región Central

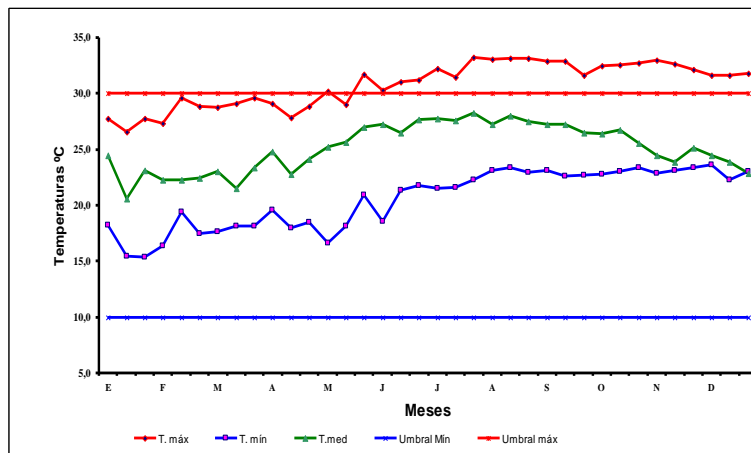


Fig. 3 Comportamiento de la temperatura del aire durante el año 1983 y su relación con el crecimiento y desarrollo de las plantas melíferas. Región Oriental

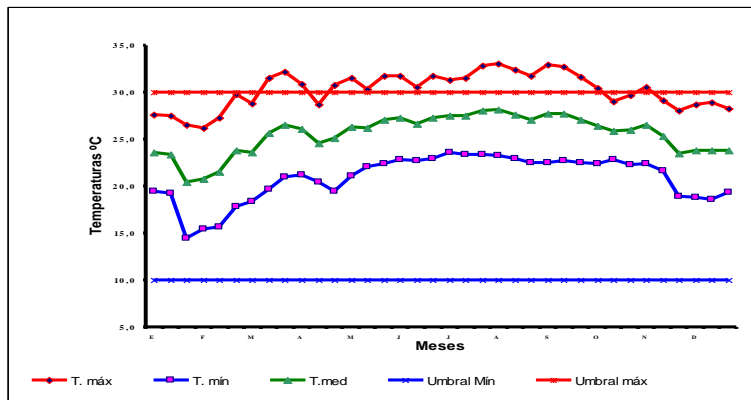


Fig. 4 Comportamiento de la temperatura del aire durante el año 2005 y su relación con el crecimiento y desarrollo de las plantas melíferas. Región Occidental

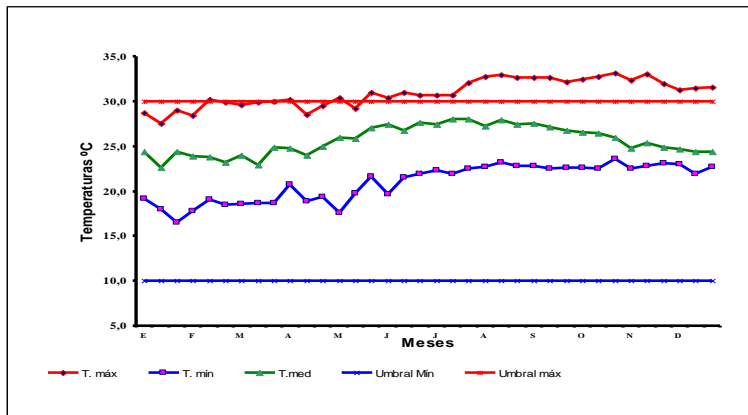


Fig. 5 Comportamiento de la temperatura del aire durante el año 2005 y su relación con el crecimiento y desarrollo de las plantas melíferas. Región Central

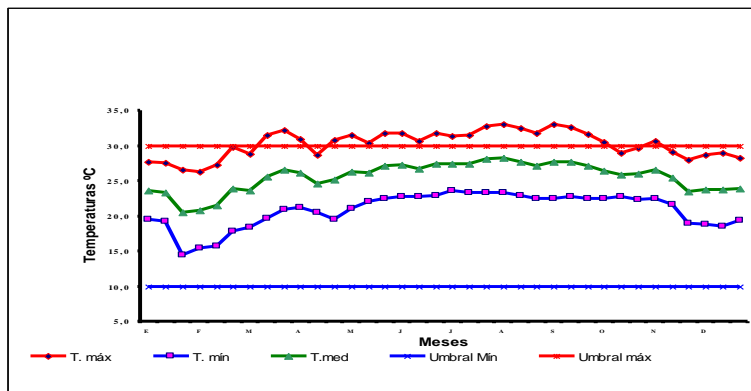


Fig. 6 Comportamiento de la temperatura del aire durante el año 2005 y su relación con el crecimiento y desarrollo de las plantas melíferas. Región Oriental

Humedad relativa del aire.

En 1983, para la región occidental, fue alta la humedad relativa del aire con valores medios que predominaron entre 85 y 88 % para los meses de noviembre-diciembre, enero-abril y entre 86 y 87 % para los meses de mayo a octubre. Para la región central la humedad relativa del aire fue alta con valores medios que predominaron entre 80 y 89 % para los meses de noviembre-diciembre, enero-abril y entre 81 y 83 % para los meses de mayo a octubre. Para la región oriental la humedad relativa del aire en 1983, fue alta con valores medios que predominaron entre 82 y 85 % para los meses de noviembre-diciembre, enero-abril y entre 80 y 83 % para los meses de mayo a octubre.

En general en el año 1983, la humedad relativa del aire fue muy alta en las tres regiones del país, indicador que estuvo muy por encima del óptimo y fue muy favorable para el crecimiento y desarrollo de las plantas melíferas.

En el año 2005, para la región occidental disminuyeron los valores medios entre 68 y 78 %, para los meses de noviembre-diciembre, enero-abril, mientras que para los meses de mayo a octubre predominaron valores entre 75 y 88 %. Para la región central predominaron valores medios entre 66 y

79 %, para los meses de noviembre-diciembre y enero-abril, mientras que para los meses de mayo a octubre predominaron valores entre 75 y 79 %. Para la región oriental los valores medios oscilaron entre 68 y 76 %, para los meses de noviembre-diciembre y enero-abril, mientras que para los meses de mayo a octubre predominaron valores entre 75 y 88 %.

En el año 1983 la humedad relativa del aire fue alta y estable en ambos periodos, mientras en el 2005 fue muy baja en el periodo poco lluvioso y ligeramente alta en algunos meses del periodo lluvioso la cual pudo haber sido poco favorable para el estado fisiológico de las plantas melíferas. (Fig. 7, 8 y 9). Los descensos de la humedad del aire con frecuencia conducen a la disminución del rendimiento, son dañinos en el período de floración de las plantas, determina el desecamiento del polen, fecundación incompleta y conduce a que las plantas se marchiten. (Kulicov. V. A. G.V. Rudnev. 1980).

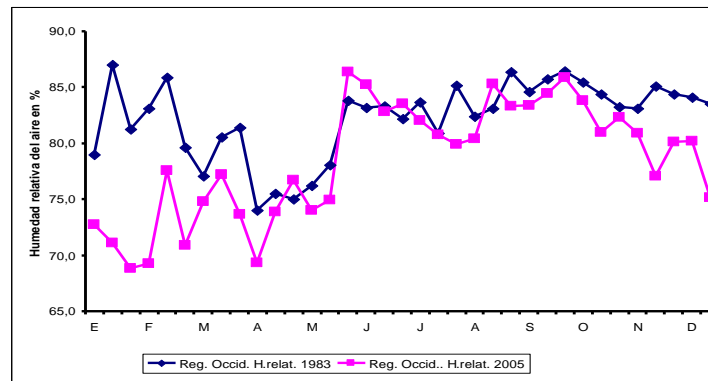


Fig. 7 Gráfico comparativo del comportamiento de la humedad relativa del aire durante los años 1983 y 2005 y su relación con el crecimiento y desarrollo de las plantas melíferas. Región occidental

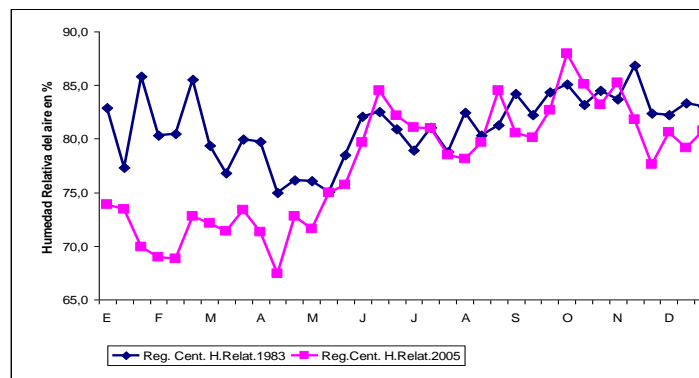


Fig. 8 Gráfico comparativo del comportamiento de la humedad relativa del aire durante los años 1983 y 2005 y su relación con el crecimiento y desarrollo de las plantas melíferas. Región central

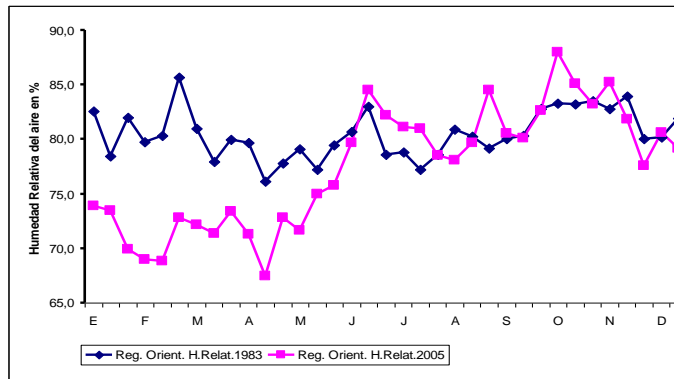


Fig. 9. Gráfico comparativo del comportamiento de la humedad relativa del aire durante los años 1983 y 2005 y su relación con el crecimiento y desarrollo de las plantas melíferas. Región oriental

Viento.

La fuerza del viento es otro de los elementos meteorológicos que influye favorable si son débiles entre 0.3 m/s (1.0 km/h) o desfavorable si aumentan hasta 13.9 m/s (50.0 km/h) en las plantas melíferas, en la caída de la floración o en el vuelo de las abejas.

En 1983, para la región occidental, la fuerza del viento osciló entre 1.5 y 2.5 m/s, (9.0 km/h), la cual se puede considerar favorable, en los meses de noviembre - diciembre, sin embargo durante los meses de enero-abril se destaca el mes de marzo que llegó hasta 3.5 m/s, (14.0 km/h), considerado poco favorable para la fenofase de floración debido a que la fuerza del viento en este mes pudo haber provocado la caída de las flores y el disloque en el vuelo de las abejas.

En los meses de mayo a octubre el viento osciló entre 1.1 y 2.3 m/s, (9.0 km/h), durante el mes de septiembre la fuerza del viento disminuyó a 0.9 m/s por debajo del umbral mínimo requerido, muy favorable para las plantas melíferas, la floración y el vuelo de las abejas.

Para la región central el viento presentó valores entre 1.5 y 2.5 m/s, (9.0 km/h), el cual se puede considerar favorable. Durante los meses de enero a abril llegó a alcanzar los 3.2 m/s, en los meses de mayo a octubre el viento osciló entre 1.2 y 2.0 m/s, (8.0 km/h) considerándose favorable para las plantas melíferas, la floración y el vuelo de las abejas.

La fuerza del viento en la región oriental predominó entre 1.5 y 2.5 m/s, (9.0), el cual se puede considerar favorable destacándose el mes de abril que llegó a 3.0 m/s, (11.0 km/h) por encima del umbral máximo, correspondiente a los meses del periodo invernal, poco favorable para el vuelo de las abejas, mientras que en los meses de verano el viento predominó entre 1.2 y 2.5 m/s, (9.0 km/h), considerándose favorable para el ciclo vegetativo de las plantas melíferas, la floración y el vuelo de las abejas.

El año 1983 se caracterizó por el predominio de una fuerza del viento estable, con una tendencia favorable, manteniéndose dentro de los umbrales máximo y mínimo requeridos para la producción apícola, para la región occidental, central y oriental.

En el 2005, la fuerza del viento osciló para la región occidental entre 1.3 y 1.6 m/s (7.0 km/h), para los meses de noviembre-diciembre y enero-abril, considerado como favorable para el crecimiento y desarrollo de las plantas melíferas, la floración y el vuelo de las abejas. En los meses de mayo a octubre el viento osciló entre 1.1 y 1.7 m/s, (7.0 km/h), destacándose el mes de agosto donde el viento

disminuyó a 1.0 m/s registrado en el umbral mínimo establecido para el predominio de fuerza del viento para Cuba.

Para la región central la fuerza del viento osciló entre 2.0 y 4.5 m/s, (16 km/h), para los meses de noviembre-diciembre y enero-abril, considerado como desfavorable para el vuelo de las abejas y la floración, destacándose los meses de noviembre, enero, marzo y abril con valores de hasta 4.5 m/s por encima del umbral máximo, en los meses de mayo a octubre los valores de viento estuvieron entre 2.0 y 3.5 m/s, (14 km/h) desfavorables para el vuelo las abejas, destacándose los meses de junio y julio muy por encima del umbral máximo llegando hasta 3.7 m/s, (14 km/h), estos valores fueron altos considerados desfavorables, para el vuelo de las abejas y la caída de la floración.

La fuerza del viento predominó para la región oriental entre 3.5 y 4.5 m/s, (16 km/h), para los meses de noviembre-diciembre y enero-abril, considerándose desfavorable, destacándose los meses de noviembre, enero, febrero y marzo con valores de hasta 4.5 m/s, (16 km/h) por encima del umbral máximo, en los meses de mayo a octubre los valores de viento estuvieron entre 1.0 y 3.4 m/s, (12 km/h) desfavorables para el vuelo de las abejas y la caída de la floración, destacándose los meses de junio y julio por encima del umbral máximo llegando hasta 3.4 m/s,(12 km/h), estos valores fueron considerados poco favorables, para el vuelo de las abejas y la caída de la floración. (Fig. 10, 11 y 12).

En general durante el año 1983, la fuerza del viento fue favorable para el crecimiento y desarrollo de las plantas melíferas, la fenofase de floración y el vuelo de las abejas, propiciando la disminución del estrés térmico en las plantas

Durante el año 2005 la fuerza del viento para la región occidental pudo ser favorable para la fenofase de floración y el vuelo de las abejas. Para las regiones central y oriental el comportamiento de la velocidad del viento se puede considerar poco favorable para la producción apícola. Según (Álvarez R. et. al. 1991, Delgado C. 1999, Delgado C. et. al. 2005), los valores de fuerza del viento más favorables en Cuba en condiciones normales se encuentran entre 1.1 m/s (4.0 km/h) a 2.5 m/s (9.0 km/h).

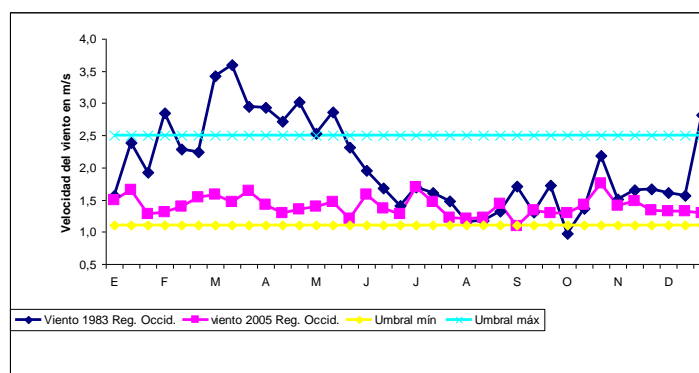


Fig. 10. Comportamiento del viento medio del aire durante los años 1983 y 2005 con respecto a los valores mínimos y máximos relacionados con el crecimiento y desarrollo de las plantas melíferas. Región occidental

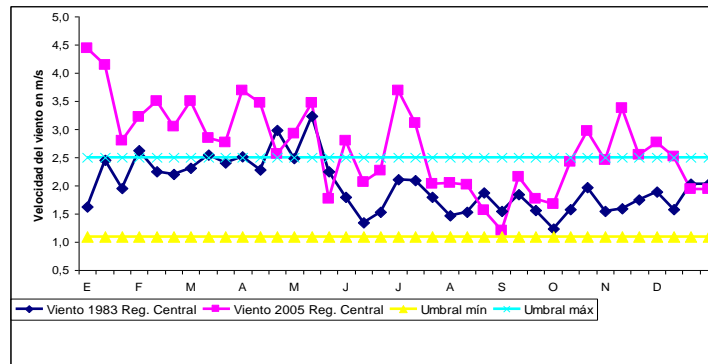


Fig. 11. Comportamiento del viento medio del aire durante los años 1983 y 2005 con respecto a los valores mínimos y máximos relacionados con el crecimiento y desarrollo de las plantas melíferas. Región central

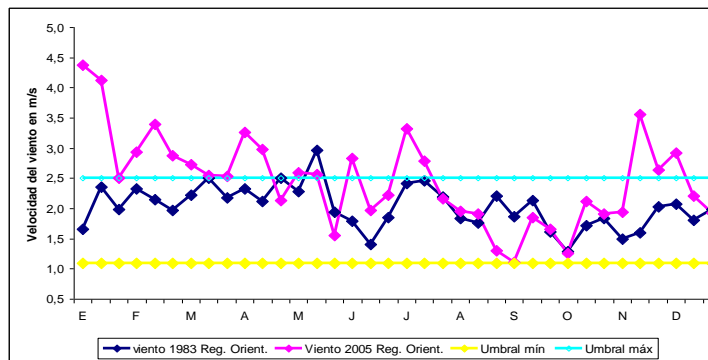


Fig. 12. Comportamiento del viento medio del aire durante los años 1983 y 2005 con respecto a los valores mínimos y máximos relacionados con el crecimiento y desarrollo de las plantas melíferas. Región oriental

Precipitación:

En Cuba existen dos períodos bien definidos en la mayor parte del territorio nacional. El lluvioso de (mayo-octubre), en el que se registra el 80 % de los totales anuales y el poco lluvioso de noviembre-abril, con el 20 %. Solamente en la zona montañosa de Sagua-Baracoa esta distribución porcentual se altera. (Nuevo Atlas Nac. de Cuba 1989).

Durante el año 1983, los meses de noviembre, enero y febrero correspondientes al período poco lluvioso se caracterizaron por altos acumulados de lluvia que estuvieron entre los 40.0 y 110.0 mm, en la región occidental, para la región central entre 20.0 y 110.0 mm, mientras que para la región oriental estuvieron entre 5.0 y 120.0 mm.

En los meses de mayo a octubre los acumulados de lluvia caída en la región occidental estuvieron entre 10.0 y 140.0 mm, destacándose los meses de mayo, junio, agosto y septiembre. Para la región central, predominaron entre 10.0 y 80.0 mm, mientras que para la región oriental oscilaron entre 20.0 y 70.0 mm.

En el año 1983 se destacan los mayores acumulados de lluvia en el periodo poco lluvioso, mientras que en el periodo lluvioso fueron muy estables. En general 1983 fue muy favorable para la producción apícola. (Fig. 14).

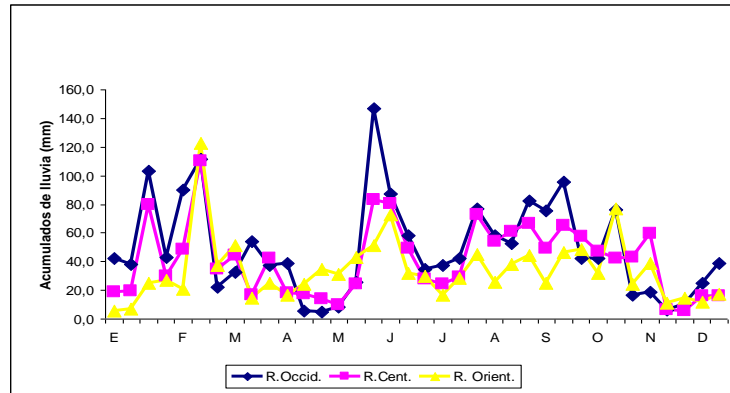


Fig. 13. Gráfico comparativo del comportamiento de los acumulados de lluvia registrados en las regiones Occidental, central y oriental durante el año 1983.

En el año 2005, los meses de noviembre-diciembre y enero-abril correspondientes al período poco lluvioso se caracterizaron por bajos acumulados de lluvia que estuvieron entre los 0.0 y 60.0 mm, en la región occidental, descendieron para la región central entre 0.0 y 20.0 mm, mientras que para la región oriental estuvieron entre 0.0 y 25.0 mm, provocando un déficit de estrés hídrico en las planta melíferas que dio lugar a que crecieran y se desarrollaran con dificultad y fue muy desfavorable para la fase de floración que produjo bajos rendimientos de néctar y polen.

En los meses de mayo a octubre los acumulados de lluvia caída en la región occidental estuvieron entre 30.0 y 190.0 mm, destacándose los meses de mayo, junio y agosto. Para la región central, predominaron entre 10.0 y 210.0 mm, mientras que para la región oriental se registraron entre 10.0 y 100.0 mm, estos acumulados de lluvia estuvieron asociados a fuertes vientos e inundaciones costeras por penetración del mar y se debieron al fuerte impacto que tuvieron los ciclones tropicales como ocurrió con el huracán Dennis, sobre los mares al sur de Cuba y las provincias de Guantánamo, Santiago de Cuba, Granma, Camagüey, Sancti Spíritus, Cienfuegos y La Habana.

Por una parte los acumulados de lluvia que se registraron durante el periodo lluvioso mejoraron las condiciones de vegetación de las plantas melíferas, por la otra fueron acompañadas por fuertes vientos que afectaron el ciclo vegetativo de los ecosistemas de la flora melífera tanto los costeros como los ubicados en el interior del país y dieron lugar a la caída de la floración con pérdidas generalizadas de néctar y polen, causaron muertes a colonias enteras y disloque en las abejas. Durante el año 2005 las afectaciones en la producción apícola de los huracanes Dennis en el mes de julio y el Katrina en el mes de agosto fueron muy semejantes. (Fig. 15) y Mapa de la trayectoria del huracán Dennis mostrado en la figura 14. (Pérez, P. J. et. al, 2005).

Con los acumulados de lluvia registrados en el período lluvioso de mayo a octubre, disminuyó el fenómeno de sequía que azotó a Cuba hasta el período poco lluvioso de noviembre abril de 2005.

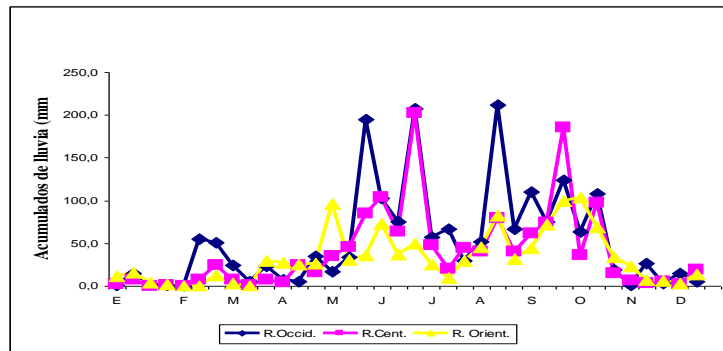


Fig. 14 Gráfico comparativo del comportamiento de los acumulados de lluvia registrados en las regiones Occidental, central y oriental durante el año 2005.

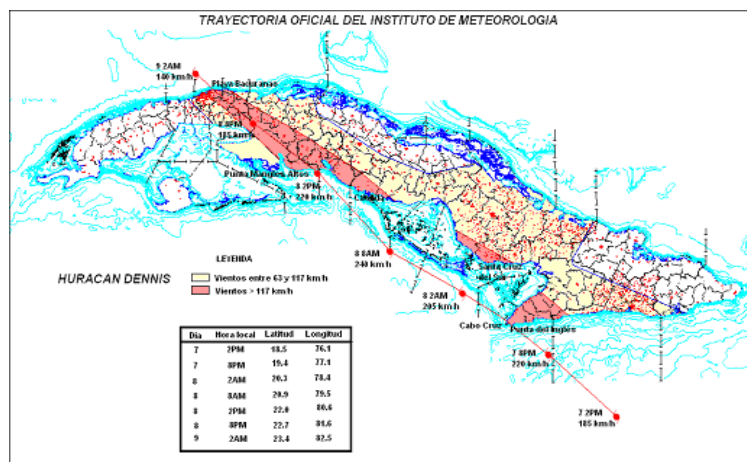


Fig. 15 Trayectoria del huracán Dennis sobre el Archipiélago Cubano del 7 al 9 de julio de 2005.

Producción:

El año 1983, se caracterizó porque las condiciones agrometeorológicas fueron muy favorables para la producción de miel, las muertes en los apiarios disminuyeron a un total de 1484, en la fase de floración hubo abundante néctar y polen, el rendimiento promedio aumentó a 54.0 Kg. de miel/colmena, fue el año de mayor producción apícola en Cuba con una cifra record de un total de 10 212 t. (Tabla 1 y Fig. 16).

En 1983 la producción de miel más baja fue en el mes de enero con un total de 343 toneladas y la más alta en el mes de diciembre con un total de 2055 toneladas. (Tabla 1 y Fig. 16).

El año 2005, fue muy desfavorable para la producción de miel, la falta de alimentación para las colonias causó un total de 18, 562 muertes, disminuyeron los rendimientos a 29.1 Kg. de miel /colmena con un total de 3825.6 t. reconocida como la más baja de toda la historia en la producción apícola cubana. (Fig.16 y Tabla1). Los descensos de la humedad del aire con frecuencia conducen a la disminución del rendimiento, son dañinos en el período de floración de las plantas, determina el desecamiento del polen, fecundación incompleta y conduce a que las plantas se marchiten. (Kulicov. V. A. G.V. Rudnev. 1980).

En general el año 2005 fue muy desfavorable para la producción de miel, los meses de mayor producción del período poco lluvioso fueron afectados por bajos acumulados de lluvia, mientras que la afectación principal en los meses del período lluvioso se debió a los huracanes Dennis y Katrina. (Fig. 16 y Tabla 1).

En el año 2005 la producción apícola más baja fue en el mes de agosto con total de 30 t., y la más alta en el mes de diciembre con un total de 888 toneladas. (Fig. 16 y Tabla 1)

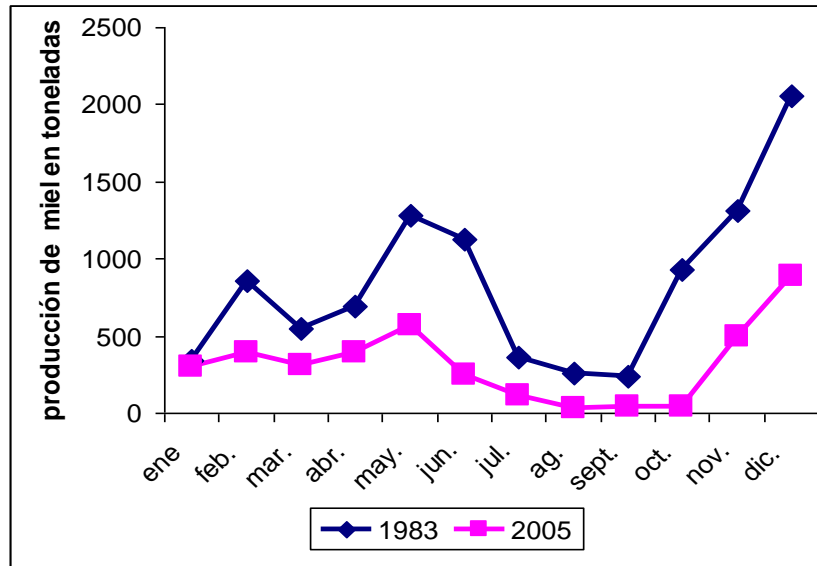


Fig. 16 Gráfico comparativo de producción de miel en toneladas durante los años 1983 y 2005

CALENDARIO DE FLORA MELIFERA													
No.	NOMBRE VULGAR Y CIENTÍFICO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	<i>Piñón Florido (Gliricidia sepium)</i>		F										
2	<i>Romerillo de Costa (Viguiera Helianthoides)</i>		F										
3	<i>Citricus (Citricus spp)</i>		F	M	A								
4	<i>Júcaro (Genero Bucida)</i>			M	A								
5	<i>Guao de Costa (Metopion brownii)</i>			M	A								
6	<i>Mangle Prieto (Avicennia germinans)</i>			M	A	M	J						
7	<i>Soplillo (Lisiloma latisiligua)</i>					M	J						
8	<i>Cuyá (Dipholis salicifolia)</i>					M	J						
9	<i>Pataban (Laguncularia racemosa)</i>					M	J						
10	<i>Uva Gomosa (Cordia dentata)</i>						J	J	A				
11	<i>Eucalipto (Eucalyptus spp)</i>									S			
12	<i>Bejuco indio (Gouania polígama)</i>										O		
13	<i>Campanilla morada (Ipomoea triloba)</i>											N	
14	<i>Campanilla blanca (Turbina corimbosa)</i>												D
CALENDARIO APÍCOLA		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
15	<i>Período de cosecha</i>												
16	<i>Período entre cosecha</i>												
17	<i>Período seco</i>												
18	<i>Período húmedo</i>												
19	<i>Producción de miel en %</i>	5	7	9	10	8	8	4	4	3	7	13	23

Tabla 1. Calendario de las principales especies melíferas de cosecha en Cuba y su relación con el manejo de las colmenas, el clima y la producción. (Acuña J. G. 1970. Referido por Bande, J. M., 2005).

Conclusiones.

- El año 1983 fue muy favorable, predominaron altos valores de temperatura máxima, temperatura media, humedad relativa del aire, acumulados de lluvia y condiciones de vegetación favorablemente húmeda, a ello se sumó la disminución de la fuerza del viento que estuvo entre los umbrales requeridos, la acción combinada de todos estos factores dieron lugar a que prevalecieran en general condiciones agrometeorológicas beneficiosas para el crecimiento y desarrollo de las plantas melíferas que permitieron que la fenofase de floración se desarrollara con abundante néctar y polen y disminuyera la caída de la floración.
- Prevalecieron buenas condiciones del tiempo para el vuelo de las abejas y el trabajo de las colmenas y las pérdidas de muertes en las colonias disminuyeron a un total de 1484, con un aumento en el rendimiento promedio de 54.0 Kg.de miel /colmena y fuera el año record en la producción apícola en Cuba con 10 212 t.
- El año 2005, fue muy desfavorable, se caracterizó por el predominio de elevadas temperaturas máxima media y media del aire unidas a la acción combinada de la baja humedad relativa, bajos acumulados de lluvia y baja humedad en el suelo, dieron lugar a que predominaran condiciones de vegetación secas y muy secas durante los meses del periodo poco lluvioso, antecedidos por los años

2003 y 2004 y el predominio de elevada fuerza del viento, provocaron estrés hídrico en las plantas melíferas dando lugar que estas crecieran y se desarrollaran con dificultad.

- La floración disminuyó en néctar y polen y las pérdidas de muertes en las colmenas aumentaron a un total de 18, 562, sus rendimientos en la producción de miel disminuyeron como promedio a 29.1 Kg. de miel/colmena, correspondiéndose con la producción de 3825.6 t, la más baja de toda la historia en Cuba.
- A la baja producción apícola del año 2005, también se le añade la afectación de los huracanes Dennis y Katrina, en los meses de mayo a octubre, que acompañados por fuertes vientos y lluvias causaron daños en los ecosistemas de las plantas melíferas costeros y los ubicados en el interior del país, provocando la caída de la floración y disloque en las abejas.

Recomendaciones

- Teniendo en cuenta la influencia que ejercen las condiciones agrometeorológicas sobre el crecimiento y desarrollo de las plantas melíferas y la producción de miel, se debe mantener una evaluación sistemática en los próximos años, relacionándola con el año record de producción de miel en Cuba.

Bibliografía

Acuña G. J., 1970, Calendario de la Flora Melífera Cubana, Serie Agrícola N°.14. Ed. Academia de Ciencias de Cuba. La Habana, Cuba.

Álvarez R. Álvarez O. Soltura R. Álvarez L. Rodríguez G. Collazo A., 1991. Estudio del viento en la provincia de Camagüey para su Aplicación a la Agricultura y la Ganadería. Instituto de Meteorología. ACC. La Habana, Cuba. 103 pág.

Bande G. J. M. y Verde M. M., 2004, Estudio de la Dinámica del Parque de Colmenas. I Congreso de Apicultura en Cuba. Ed. Estación Experimental de Apicultura. (sobre soporte magnético). La Habana, Cuba. 10 pág.

Bande J. M. 2005. Conferencia. Flora Apícola. Taller sobre Producción Apícola. Instituto de Investigaciones Apícolas. 8 pág.

Bande J. M. 2005. Informe de producción, Dirección de la Apicultura. Ministerio de la Agricultura. La Habana, Cuba. 10 pág.

Boletín Apícola, Diciembre. 2005. Ministerio de la Agricultura. La Habana, Cuba. 5 pág.

Caner R. A., 2004, Clima de Cuba. Curso Geografía de Cuba. Ed. Rebelde. La Habana, Cuba. 14 pág.

Capote R. P. y Berazaín R., 1984, Clasificación de las Formaciones Vegetales de Cuba (Revista del Jardín Botánico Nacional, Col. V, N°.2). Ed. Roberto Poland Azoy. La Habana, Cuba. 1-22 pág.

Centro Nacional del Clima, 2005. Análisis del periodo lluvioso. Informe Científico Técnico. Instituto de Meteorología, La Habana, Cuba. 2 pág.

Delgado C. J. M. Bande, M. Verde, F. R. Hernández, M. Peñate, M. P. Fernández, 2005. Condiciones de Confort para la explotación de las colmenas en Cuba. III Congreso de Meteorología. Capitolio Nacional, La Habana, Cuba. 10 pág.

Delgado C. 1999. Condiciones de Confort para la Explotación de las gallinas ponedoras en Cuba. Tesis para la opción del Título Científico de Master en Ciencias Meteorológicas. Instituto de Meteorología. La Habana, Cuba. 80 pág.

Delgado C. R. Vásquez, T. J. Gutiérrez, M. Peñate, M. P. Fernández, 2004. Impacto del Evento El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) en los años, 1983, 2003 y 2004, en la Producción Animal cubana. Centro Nacional de Meteorología Agrícola. Instituto de Meteorología, La Habana, Cuba. 5 pág.

Delgado C. R. Vásquez, T. J. Gutiérrez, M. Peñate, M. P. Fernández, 2004. Influencia de las Condiciones Agrometeorológicas Especializadas para el Desarrollo y la Producción de la Apicultura en Cuba. Centro Nacional de Meteorología Agrícola. 2004. Instituto de Meteorología, La Habana, Cuba. 5 pág.

Delgado C. R. Vásquez, T. J. Gutiérrez, M. Peñate, M. P. Fernández, 2005. Sistema de Vigilancia Agrometeorológica y Alerta temprana Especializados para el Desarrollo de la Producción Apícola en Cuba. Centro Nacional de Meteorología Agrícola. Instituto de Meteorología, La Habana, Cuba. 10 pág.

Grübel E. 2005. Integración de cooperativas en el marco del Mercosur. Internet. *Libro Apicultura Moderna*. 7 pág.

Grübel E. 2005. Integración de cooperativas en el marco del Mercosur. Internet. *Libro Apicultura Moderna*. 7 pág.

INSMET, 2001. Condiciones Climáticas Generales. Primera Comunicación Nacional a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Ed. CUBAENERGÍA, La Habana, Cuba. 12 pág.

Kulicov. V. A. G.V. Rudnev. 1980. Agrometeorología Tropical. Ministerio de Cultura. Editorial Científico – Técnica. 255pp.

Lecha L. L. Paz. B. Lapinel, 1987. El Clima de Cuba. Instituto de Meteorología. Academia de Ciencias de Cuba. 186 pp. Nuevo Atlas Nacional de Cuba, 1989. Capitulo VI Clima. 1.1 pág.

Lecha L. L. Paz. B. Lapinel, 1987. El Clima de Cuba. Instituto de Meteorología. Academia de Ciencias de Cuba. 186 pp.

Nuevo Atlas Nacional de Cuba, 1989. Capitulo VI Clima. Pág. 1.1

Pérez P. A. y Romeu J. L., 1979, Incidencia de los factores climáticos sobre la producción de miel y la flora melífera. XXVII Congreso Internacional de Apicultura de APIMONDIA, Ed. APIMONDIA. Atenas, Grecia. 436-443 pág.

Pérez, P. J. O. R. Casals, O. E. Pérez. A. Calzada. 2005. Inundaciones Costeras Ocurridas en Cuba Durante la Temporada Ciclónica 2005. Instituto de Meteorología, La Habana, Cuba. 16 pág.

Quintero E. y Alonso A., 1980. Influencia de la Temperatura sobre los Procesos Fisiológicos. Ecología Agrícola. Ed. Pueblo y Educación. La Habana, Cuba. 73.

Rotem, J. 1978. Climatic and weather influences on epidemic in J.G. Horsfall and E.B. Cowling (eds), Plant Disease, develops in Populations, academia Press, New York. Vol.2, pp.

Salamanca G.G. Zapata, M. Rivera, F., Nieto, A. Moreno de Ceron, G.; Osorio. 2004. Naturaleza y características de la actividad apícola en el departamento del Tolima. Universidad del Tolima, Colombia. 6 pág.

Vásquez, L. 2004. El manejo agro ecológicos de las finca. Una estrategia para la prevención y disminución de afectaciones por plagas agrarias. Edit. Diseño interior y portada: Willy Santiesteban. 29 pp