
MANEJO DE COLONIAS DE ABEJAS MELIFERAS EN LA POLINIZACION DE TREBOL ROJO (*Trifolium pratense*)

Eduardo Corbella*
Sergio Pieroni**
Julio Visca***
Roberto Alemán***

* Biólogo, M.Sc., Ph. D., Apicultura, Programa de Pasturas. INIA La Estanzuela

** Ing. Agr., M.Sc., CALOL

*** Apicultores, CRODER Ltda., Ombúes de Lavalle

Título: MANEJO DE COLONIAS DE ABEJAS MELIFERAS EN LA
POLINIZACION DE TREBOL ROJO (*Trifolium pratense*)

Autores: Eduardo Corbella
Sergio Pieroni
Julio Visca
Roberto Alemán

Boletín de Divulgación N° 52

© 1995, INIA

1ª Reimpresión, marzo de 1998

ISBN: 9974-38-047-2

Editado por la Unidad de Difusión e Información Tecnológica del INIA.
Andes 1365, Piso 12. Montevideo - Uruguay

Quedan reservados todos los derechos de la presente edición. Este libro no se
podrá reproducir total o parcialmente sin expreso consentimiento del INIA.

INDICE

Página

| | |
|---|----|
| Introducción | 1 |
| Materiales y Métodos | 2 |
| Resultados | 4 |
| a) Presencia de abejas en el cultivo | 4 |
| b) Colecta de polen de las colonias experimentales ... | 5 |
| c) Rendimiento de semilla comercial | 5 |
| d) Producción de miel | 6 |
| e) Origen botánico del polen colectado por las colonias experimentales | 7 |
| Discusión | 8 |
| Comentarios finales | 10 |
| Agradecimientos | 11 |
| Bibliografía | 11 |

MANEJO DE COLONIAS DE ABEJAS MELIFERAS EN LA POLINIZACION DE TREBOL ROJO (*Trifolium pratense*)

DATOS PRELIMINARES

INTRODUCCION

Al proponernos este proyecto nuestro interés se centraba en conseguir datos que permitieran orientarnos hacia algunas pautas de manejo de las colonias de abejas polinizadoras, en este caso trébol rojo (*Trifolium pratense*).

Esto en función de la complejidad que presenta la polinización eficiente del trébol rojo, y de la importancia económica potencial que este cultivo tiene en Uruguay.

Las experiencias anteriores de semilleristas y de técnicos, tanto las exitosas como las negativas, indicaban que en el trébol rojo, también en otros cultivos, el "tener colmenas" en la chacra o cerca de la misma, no aseguraba una polinización adecuada. En "Producción de semillas forrajeras. Tecnología en uso" (García, J. y col., 1991), se presenta datos nacionales sobre la utilización de abejas en la polinización de leguminosas.

Falta identificar el efecto de algunos aspectos de manejo de las colonias y la respuesta en la actividad potencialmente polinizadora de las abejas en función de los mismos.

Se partió de la base, desde hace muchos años establecida, que las abejas que polinizan más eficazmente son las colectoras de polen (Free, 1970; Pesson y Louveaux, 1984), por su contacto íntimo con los órganos reproductores de las flores, que no siempre lo tienen las colectoras de néctar. Dependiendo de la morfología floral, el néctar puede ser "robado", lo que ocurre cuando las abejas liban situándose lateral y exteriormente en las flores, sin transferir polen, lo que es fundamento de la polinización.

El polen colectado es la fuente proteica más importante para estos insectos, aumentando su demanda en función de la cantidad de larvas a alimentar. Por esta razón se estableció que las colonias de este ensayo deberían cumplir estrictamente con algunas condiciones: poseer reinas nuevas, un buen nivel sanitario y con la cría en expansión cuando estuvieran en el cultivo. Los tratamientos se orientaron a conocer en qué grado estas características, por sí solas, eran suficientes para conseguir una buena actividad polinizadora. Por lo tanto, se compararía la actividad de colecta de

polen de estas colonias, con la de otras bajo tratamiento que intentan modificar más o menos drásticamente el acopio de polen de las mismas. Así se buscó crear una redoblada colecta de polen al retener gran parte del mismo en las trampas de polen, aumentar la demanda de polen manteniendo en la cámara un mínimo de 8 panales con larvas pequeñas o reorientar el trabajo de las pecoreadoras hacia el polen, imitando un buen flujo de néctar mediante la incorporación de fructosa en las colmenas.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en un semillero de primer año, sembrado en junio de 1994, de trébol rojo certificado La Estanzuela 116, propiedad del Sr. Hugo Talmón Félix. La chacra ocupa una superficie de 27 hectáreas y está ubicada a 3 kilómetros de la Ciudad de Ombúes de Lavalle, Departamento de Colonia. Hasta entonces se venía haciendo agricultura continua en la misma. En los alrededores quedaban remanentes de praderas de tercer y cuarto año de lotus (*Lotus corniculatus*) y trébol blanco (*Trifolium repens*).

El experimento se efectuó en una superficie de 13 hectáreas aproximadamente, habiendo sido el cultivo, en este sector, cortado y enfardado en el mes de noviembre anterior, debido a la presencia de trébol de olor (*Melilotus albus*) en la chacra.

En los primeros días de diciembre se llevaron 50 colonias de abejas al semillero. Las reinas fueron criadas y fecundadas a fines de la temporada 93-94, por lo tanto, harían su primera temporada de desempeño. La población de abejas de estas colonias ocupaba completamente los diez panales de la cámara de cría y cada una tenía un mínimo de 7 panales con cría. A la totalidad se les retiró las reservas de polen antes de iniciar el experimento.

Se colocaron 2 medias alzas, con 8 panales obrados cada una, para el acopio de néctar de las colonias.

Se seleccionó 20 colonias, que fueron identificadas con números.

Las colonias restantes permanecieron dentro del semillero para asegurar una adecuada polinización del cultivo.

Mediante sorteo se formaron 4 grupos experimentales:

- 5 colonias que tendrían permanentemente 2 alimentadores en la primera media alza con Fructodex - a partir de ahora "Alimentadas"
- 5 colonias a las que se les mantendría durante el experimento con 8 panales con cría abierta en la cámara - a partir de ahora "Cría agregada"
- 5 colonias que tendrían la rejilla de la trampa de polen colocada de 8 a 17 horas - a partir de ahora "Trampeadas"
- 5 colonias sin ninguno de estos manejos - "Testigo".

Se utilizó trampas de polen de material plástico situadas entre la cámara de cría y la primera media alza. Estas trampas, sin las rejillas, fueron colocadas en las 20 colmenas el día 8 de diciembre, a los efectos de dar unos días para que las abejas se acostumbraran a la nueva posición de la piquera, la primitiva fue cerrada con tapapiqueras.

Las colonias con cría agregada mantuvieron durante el ensayo un alza con 5-6 panales con cría operculada de obreras a los efectos de tener abejas jóvenes.

Marcamos 3 parcelas de observación de 10 m², a 50, 100 y 150 metros de donde estaban ubicadas las colonias experimentales, siguiendo una línea recta (parcela 1, 2 y 3 respectivamente).

El día 16 de diciembre-94 se inició el experimento, colocando a las 8 horas las rejillas de las trampas de polen al grupo de colmenas que las mantendría todos los días de 8 a 17 horas. Luego se realizó la primera recorrida, a paso normal, por el perímetro de las parcelas, anotando el número de abejas en cada una y su actividad de colecta.

La rutina a seguir era hacer estas observaciones a las 8, 13 y 17 horas. De estas parcelas se registraron también datos sobre la duración de las visitas de las abejas a las flores, número de flores visitadas por inflorescencia y la temperatura a nivel del cultivo, en las tres recorridas diarias.

Las muestras de polen colectado por todas las colonias se retiraron diariamente, colocando la rejilla de las trampas de 13 a 15 horas.

En el grupo "Trampeadas" se descartaba el polen colectado en las horas previas. Estas muestras eran ensobradas, anotándose en los sobres la identificación de las colonias y el día de muestreo, luego se guardaban en un refrigerador de frío seco para su conservación.

Terminado el trabajo de campo, las muestras de polen fueron limpiadas de materiales extraños, pesadas y luego, preparadas para efectuar el estudio de su identificación botánica.

Los primeros días de febrero se cosecharon manualmente las parcelas, dejando que el material se secase bajo techo. Luego fue pesado y procesado. El resto de la chacra se cosechó posteriormente.

El día 2 de febrero-95 se realizó la cosecha de miel y se revisó la cámara de cría de las colmenas experimentales.

Se anotaron la cantidad de panales cosechados en cada colonia, los panales cubiertos por las abejas en la cámara de cría y los panales que presentaban cría.

Se utilizó el test de Turkey entre las cantidades de polen obtenidas en las trampas y se efectuó un análisis de correlación entre los porcentajes, del total diario de acopio de polen, correspondientes al trébol rojo y lotus.

RESULTADOS

Los datos corresponden al período de floración del cultivo, a partir de presentar más del 10% de flores abiertas, lo que se registró entre el día 19-12-94 y el 21-01-95.

a) Presencia de abejas en el cultivo

En el período antes mencionado se observaron 550 abejas visitando las flores de las 3 parcelas, en los tres recorridos diarios, correspondiendo un 5,8% del total a las abejas en actividad a las 8 horas, 45% y 49,2% las que pecoreaban a las 13 y 17 horas, respectivamente.

Las temperaturas mínimas y máximas registradas durante el experimento fueron 16°C - 27°C a las 8 horas, 25°C - 35°C a las 13 horas y 20°C - 35°C a las 17 horas.

Se tiene seguridad que las abejas juntaban polen por la presencia de éste en las cestillas del tercer par de patas. Algunas podían estar colectando, además, néctar o únicamente néctar. No se recogieron abejas para analizar el contenido del buche. La gran mayoría de las pecoreadoras observadas en las parcelas (96,2%) estaban colectando polen de las flores de trébol rojo.

En esta actividad las abejas permanecen un promedio de 4 segundos por flor, en las 790 visitas cronometradas. En el comienzo de las observaciones, las abejas visitaban alrededor de 5 flores por cabezuela por vez, aumentando las flores visitadas por cabezuela hasta llegar a cerca de 12, en los días de plena floración del cultivo. A medida que el período de floración del trébol llegaba a su fin, las flores visitadas disminuían hasta valores próximos a los iniciales.

La figura 1 presenta la variación de la presencia diaria de abejas a partir del total observado. Se encontró un incremento importante de abejas (38% del total) entre los días 4 y 7 de enero.

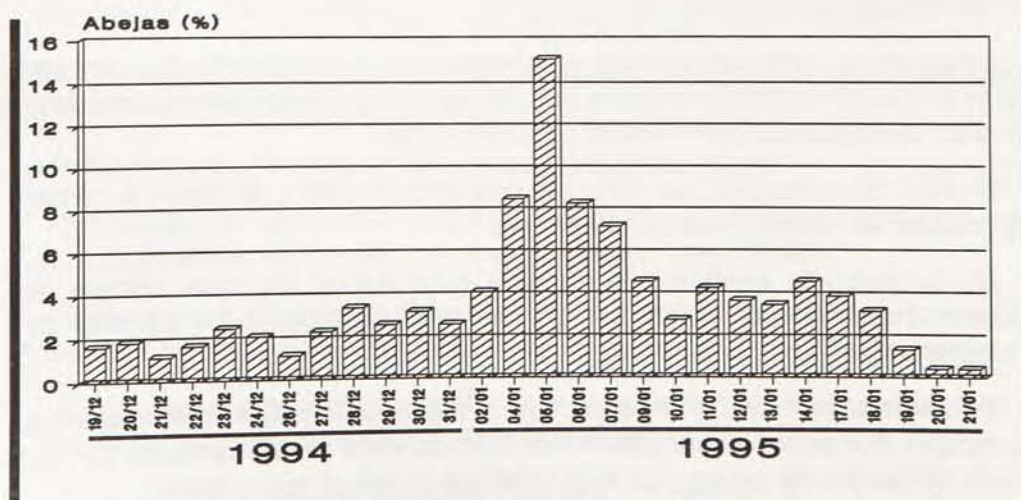


Figura 1. Evolución de la presencia de abejas en las flores de trébol rojo.

Se señala la ausencia de otros potenciales polinizadores de trébol rojo en esta chacra, fundamentalmente de "abejorros" (*Bombus* sp.).

b) Colecta de polen de las colonias experimentales

Cuadro 1. Cosecha total de polen por tratamiento y su variación dentro de las 5 colonias que integraban cada grupo experimental (expresado en gramos).

| | | |
|---------------|--------|----------------|
| Trampeadas | 492,99 | 89,32 - 112,19 |
| Cría agregada | 418,10 | 29,57 - 168,62 |
| Alimentadas | 419,02 | 26,14 - 126,90 |
| Testigos | 513,53 | 63,70 - 129,59 |

En el cuadro 1 figuran los totales de polen colectado por los grupos experimentales en 28 días, mediante trampeado de 2 horas diarias.

No existen diferencias significativas, por el test de Turkey, entre las cantidades de polen obtenidas en los tratamientos.

c) Rendimiento de semilla comercial

No se dispone de la cuantificación de las plantas de trébol rojo en las parcelas, sí de la biomasa cosechada en cada una de ellas. En el Cuadro 2 aparecen los datos de la biomasa de trébol rojo, el número de abejas y su porcentaje correspondiente del total y los rendimientos de semilla a nivel categoría comercial por hectárea.

Es de tener en cuenta que, recién comenzado el estudio, el cultivo sufrió un ataque severo de *Epinotia aporema*. El mismo no fue controlado química

Cuadro 2. Biomasa del cultivo, abejas en las parcelas y rendimiento de semilla comercial estimado en quilos por hectárea.

| Parcela | Biomasa (kg) | N° de abejas | (%) | Rendimiento (kg/ha) |
|---------|--------------|--------------|------|---------------------|
| 1 | 1,800 | 144 | 26,6 | 85,5 |
| 2 | 2,250 | 163 | 29,6 | 86,5 |
| 3 | 2,500 | 243 | 44,1 | 97,5 |

mente, por ponderaciones económicas, en función de la presencia de las colmenas ya instaladas en el semillero.

Recorriendo las parcelas se constató la presencia frecuente de avispas "camoatí" (*Polybia* sp.). Se observó una de estas avispas, salir de un conjunto de brotes de trébol rojo arrollados y pegados, con una larva viva de *Epinotia* entre las mandíbulas.

d) Producción de miel

El 2 de febrero de 1995 se realizó la cosecha de miel, la observación de la situación poblacional y de la cría en las colmenas.

En el cuadro 3 se presentan los rendimientos totales de miel en kilos y su variación por grupo experimental.

Cuadro 3. Rendimiento total de miel por grupo de tratamiento y su variación (expresado en kg).

| | | |
|---------------|-------|-------------|
| Trampeadas | 43,5 | 0,0 - 36,0 |
| Cría agregada | 133,0 | 12,0 - 70,0 |
| Alimentadas | 134,5 | 3,0 - 57,0 |
| Testigo | 220,0 | 33,0 - 58,0 |

Se señala que la colonia 11 (cría agregada) fue encontrada muerta ese día. Las colonias 14 y 16, con este mismo tratamiento, no presentaban cría. Las colonias 6 y 7, ambas con el tratamiento "trampeadas", no tenían acopio de miel.

En el cuadro 4 figuran los promedios por tratamiento relacionados con la población adulta, según la cantidad de panales de la cámara cubiertos por abejas, y los panales ocupados por la cría.

Cuadro 4. Población adulta y cría en las colonias al final de la polinización.

| | Panales cubiertos por abejas adultas | Panales ocupados con cría |
|---------------|--------------------------------------|---------------------------|
| Trampeadas | 6,4 | 5 |
| Cría agregada | 10,0 | 3 |
| Alimentadas | 8,2 | 7 |
| Testigo | 10,0 | 8 |

e) Origen botánico del polen colectado por las colonias experimentales

Fueron analizadas 280 muestras de polen provenientes de la colecta realizada por las 20 colonias durante dos semanas. En este período se sitúan los máximos de floración del cultivo y de la actividad de las abejas en las flores del mismo.

Se identificaron 14 tipos polínicos, en el cuadro 5 aparecen únicamente los que representaron más del 10% del total colectado diariamente.

Las abejas fueron atraídas por el polen del trébol rojo, llegando a más del 60% del total colectado en un día (06-01-95, cuadro 5 y figura 2). La media de los porcentajes sobre el total sitúa al acopio de polen de trébol rojo en más del 30%, superado únicamente por el acopio de lotus.

La floración de trébol rojo y la de lotus puede coincidir, habiendo picos en las mismas debido a diversos factores. Sabemos que las abejas colectan polen y néctar de las flores de lotus y que, generalmente, prefieren estas flores. Mientras que del trébol rojo, en nuestro ensayo, colectaron exclusivamente polen. Se encontró una correlación negativa altamente significativa entre los porcentajes en que aparecen ambos tipos polínicos. Esto puede deberse a la preferencia de las abejas por el lotus aunado a que éste posee granos de polen más pequeños que el trébol rojo. Por cual, al realizarse el conteo de granos, las proporciones entre ambos pudieron quedar falseadas en función de esta desigualdad de tamaño.

El auge de la floración del semillero coincidió con la finalización de la floración de la flor morada (*Echium plantagineum*).

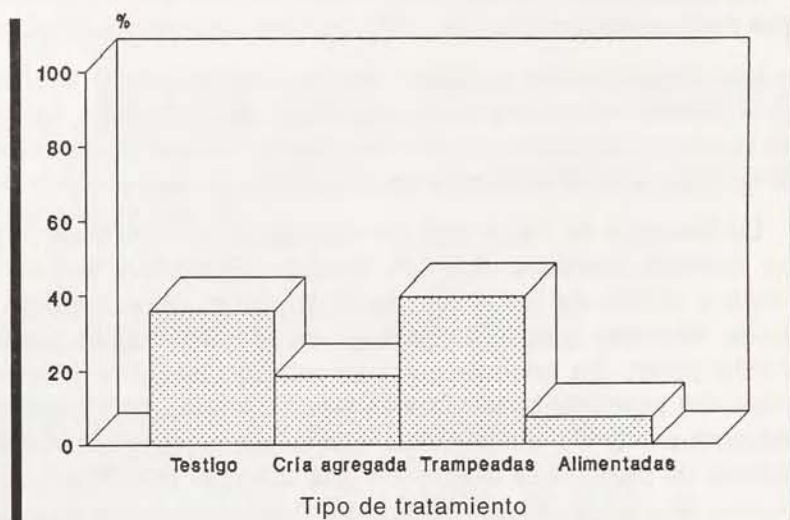
Los eucalyptos fueron una buena alternativa de polen para las colonias. En algunos días los valores de ingreso de este polen superaron el 30% del total, si bien presentó una marcada variación en el período observado.



Figura 2. Evolución de la presencia de polen de trébol rojo en las muestras.

Los tramientos presentan diferencias interesantes en las cantidades de polen de trébol rojo colectado (figura 3). Las colonias trampeadas presentaron un 40% de este polen en el total colectado, siendo algo menos en el grupo testigo. Llama la atención el bajo acopio de polen de trébol rojo en el grupo de colonias alimentadas con fructosa.

Figura 3. Porcentaje de polen de trébol rojo según el tipo de tratamiento.



DISCUSION

Los datos presentados no dejan dudas de que las abejas visitaron las flores de trébol rojo para colectar polen, casi exclusivamente. No es común encontrar abejas libando estas flores por la consabida desigualdad entre el largo de las flores y la longitud de la glosa de las abejas. Por esta razón y por la anteriormente planteada, de que lo interesante para la polinización son las visitas de las abejas que recogen polen, es que se orientó los tratamientos hacia el acopio del mismo.

El aumento del número de abejas en el cultivo en las horas de mayor temperatura está relacionado con las condiciones adecuadas para las actividades de vuelo y colecta.

Hasta 150 metros de las colmenas, la distribución de las abejas en el cultivo se presentó asociada con la cantidad de tallos florales, estimada por su biomasa.

Esta última respondería coherentemente con los rendimientos obtenidos de semilla comercial (cuadro 2).

Es importante aclarar que hubieron diferentes factores que influenciaron, entre ellos: la fecha del último corte (noviembre/94) y severísimos ataques de *Epinotia* y de la avispa de las leguminosas (*Bruchophagus* spp.).

Cuadro 5. Frecuencia de los tipos polínicos según los días de muestreo (% del total).

| Tipos polínicos | Días | | | | | | | | | | | | | | Media |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 28.12 | 29.12 | 30.12 | 02.01 | 04.01 | 05.01 | 06.01 | 07.01 | 09.01 | 10.01 | 11.01 | 12.01 | 13.01 | 14.01 | |
| <i>Trifolium pratense</i> | 26.60 | 31.27 | 49.26 | 44.54 | 45.69 | 56.81 | 67.91 | 6.09 | 39.17 | 23.68 | 20.22 | 24.70 | 5.38 | 1.63 | 31.65 |
| <i>Lotus corniculatus</i> | 6.20 | 1.18 | 0.33 | 1.78 | 1.86 | 1.05 | 17.32 | 90.29 | 53.30 | 66.45 | 75.75 | 61.63 | 82.26 | 79.35 | 38.48 |
| <i>Echium plantagineum</i> | 40.00 | 21.57 | 31.04 | 5.35 | 1.52 | 0.42 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.13 |
| <i>Eucalyptus</i> sp. | 9.20 | 38.63 | 9.36 | 34.97 | 16.07 | 32.70 | 4.13 | 1.13 | 0.31 | 3.95 | 2.55 | 9.39 | 7.17 | 16.31 | 13.28 |
| <i>Trifolium repens</i> | 5.38 | 0.19 | 3.78 | 3.12 | 11.34 | 3.56 | 2.17 | 0.68 | 0.61 | 0.66 | 0.21 | 0.41 | 1.07 | 1.63 | 2.52 |
| <i>Ammi</i> sp./ <i>Dacus</i> sp. | 10.80 | 6.47 | 1.15 | 7.80 | 21.32 | 1.89 | 2.17 | 0.90 | 0 | 2.41 | 0 | 1.84 | 1.97 | 0 | 4.19 |
| Otros | 1.40 | 0.59 | 5.08 | 2.44 | 2.20 | 3.57 | 6.30 | 1.81 | 6.60 | 2.58 | 1.27 | 2.03 | 2.15 | 1.08 | 2.75 |

Se remite a los trabajos de Alzugaray (1991a, b) sobre la incidencia de estos insectos en los rendimientos de semilla.

A pesar de esto, el rendimiento de semilla de trébol rojo a nivel comercial en el ensayo fue sólo un 17% inferior al promedio nacional, estimado en 119 quilos por hectárea (García y col., 1991).

En el pico de actividad de las abejas en el trébol rojo, se encontró 1,5 abejas por metro cuadrado, un valor que indicaría, según datos manejados por Pesson y Louveaux (1984), una saturación alta del cultivo por polinizadores.

Importa resaltar que, de acuerdo a los resultados obtenidos en el primer ensayo, las colonias empleadas en la polinización deben poseer reinas nuevas, en plena actividad de postura, buena sanidad y una gran población de abejas adultas.

Las respuestas obtenidas en los tratamientos indicarían que con estas condiciones se podría conseguir una adecuada actividad polinizadora.

Ni el trampeado del polen que ingresaba en las colmenas, ni el agregado de panales con cría abierta, tampoco la alimentación con fructosa hicieron que la colecta de polen aumentara en relación a las colonias testigo. En todo caso tuvo un efecto contrario, posiblemente debido al estrés de la aplicación de los propios tratamientos. Esto se vio reflejado, también, en los rendimientos de miel y en la situación colonial al final del período de floración del cultivo (cuadro 3 y 4). Se señala que, en relación a los rendimientos de miel, no siempre las colonias polinizadoras acopian suficiente néctar como para hacer reservas. Muchas veces, el propio manejo de las colonias va en detrimento de esta producción. Por el momento no hay base para explicar porqué el 07-01-95 las abejas colectaron casi únicamente (90,29%) polen de lotus o la razón por la cual las colonias del tratamiento "alimentadas" tuvieron tan baja preferencia por el polen de trébol rojo.

En este ensayo el lotus compitió con el trébol rojo. Se estima que, de haber sobreposición en las floraciones, la flor morada competiría exitosamente con el trébol rojo en atraer a las abejas. Preocupa la incidencia que podría tener en el semillero, si en la región circundante existieran grandes extensiones con montes de eucaliptos. Todas estas plantas son fuentes ricas de néctar y polen, resultando buenas alternativas de alimentos para las abejas.

COMENTARIOS FINALES

Si bien los datos que se presentaron tienen carácter preliminar, de los mismos se pueden extraer algunos criterios a tener en cuenta en el manejo de los polinizadores.

- Se constató que tres colmenas por hectárea de trébol rojo aportan al cultivo una cantidad adecuada de polinizadores.

- Estas colonias deben poseer una reina de primera temporada, una buena población de abejas (los diez panales de la cámara de cría cubiertos de abejas, por lo menos), alrededor de 8 panales con cría y un buen estado sanitario general. Para lograr esta cualidad, las colonias tienen que ser preparadas con la debida anticipación, en este ensayo fue la temporada apícola anterior, cuando se hizo el cambio de reinas.
- Es de recomendar el retiro de las reservas de polen de las colmenas antes de llevar a polinizar y distribuir estas últimas entre el cultivo, en grupos, con las piquerías hacia diferentes orientaciones.
- Las colmenas deben instalarse en el cultivo cuando éste presente alrededor de un 20% de flores receptivas.
- Durante la polinización es fundamental trabajar la cámara de cría para evitar su bloqueo con néctar, lo que restaría espacio para la postura de la reina.
- Las trampas de polen colocadas en las colmenas y el muestreo periódico del polen retenido, puede servir de guía para evaluar y caracterizar la actividad polinizadora de las mismas. Esto requiere de un entrenamiento relativamente sencillo para el procesamiento y reconocimiento del polen colectado.
- Sería conveniente preservar los nidos de avispas. Según Gobbi y Machado (1985), se estima que un nido de avispa "camoatí" captura más de 10000 presas por año, en su mayoría lagartas de mariposas, algunas de las cuales son consideradas plagas.

AGRADECIMIENTOS

A Marilina Romero por la dedicación, responsabilidad y entusiasmo con los que realizó sus tareas de campo en este trabajo.

A Oscar Minetto por su inestimable apoyo.

Al Ing. Agr. Mario Pauletti y a la Lic. Graciela Vila por sus aportes y comentarios al borrador de esta publicación.

Al Tec. Agropecuario Wilfredo Ibañez por la colaboración en el análisis de datos.

A la Lic. Gloria Daners por su meticulosa identificación de las muestras de polen.

BIBLIOGRAFIA

- ALZUGARAY, R.** 1991a. Guía para el reconocimiento y manejo de insectos en pasturas. Montevideo, INIA. Boletín de divulgación N°10. 19 p.
- . 1991b. Avispita del lotus. *In* Pasturas y producción animal en áreas de ganadería intensiva. Montevideo, INIA. Serie Técnica N°15. p. 43-47.
- FREE, J.B.** 1970. Insect pollination of crops. London, Academic Press. 544 p.
- GARCIA, J.; REBUFFO, M.; FORMOSO, F.; ASTOR, D.** 1991. Producción de semillas forrajeras. Tecnologías en uso. Montevideo, INIA. Serie Técnica N°2. 40 p.
- GOBBI, N.; MACHADO, V.L.L.** 1986. Material capturado e utilizado na alimentação de *Polibya (Myrapetra) paulista* Ihering, 1896 (Himenoptera-Vespidae). Anais da Sociedade Entomologica de Brasil 14: 189-195.
- PESSON, P.; LOUVEAUX, J.,** ed. 1984. Pollinisation et productions végétales. Paris, INRA. 663 p.