

# **Efecto del tipo de trampa y los días a cosechar en la producción de polen**

**Arturo José Monroy Chacón**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano**

**Honduras**

Noviembre, 2013

ZAMORANO  
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

# **Efecto del tipo de trampa y los días a cosechar en la producción de polen**

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar  
al título de Ingeniero Agrónomo en el  
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

**Arturo José Monroy Chacón**

**Zamorano, Honduras**  
Noviembre, 2013

# **Efecto del tipo de trampa y los días a cosechar en la producción de polen**

Presentado por:

Arturo José Monroy Chacón

Aprobado:

---

Rogel Castillo, M.Sc.  
Asesor principal

---

Renan Pineda, Ph.D.  
Director  
Departamento de Ciencia y Producción  
Agropecuaria

---

Carolina Valladares, M.Sc.  
Asesora

---

Raúl Zelaya, Ph.D.  
Decano Académico

## **Efecto del tipo de trampa y los días a cosechar en la producción de polen.**

**Arturo José Monroy Chacón**

**Resumen:** El polen es un producto de origen vegetal, cosechado por las abejas y posteriormente por los apicultores para su comercialización. Existen diversidad de materiales y tipos de trampa para tal efecto y variabilidad en los tiempos de cosecha. El objetivo fue determinar la efectividad de dos tipos de trampa y dos tiempos de cosecha dando un día de descanso entre cada una. Se utilizaron cuatro colmenas completas alimentándolas una vez por semana. Se utilizó una trampa de malla (TM) de 5 mm y una trampa de plástico (TP) de 4.36 mm de diámetro. Se transportó y pesó el polen en bolsas plásticas, posteriormente se almacenó a 2 °C. Las trampas se instalaron entre 6:30 a 7:00 am y cosechadas entre 3:30 a 4:00 pm. Se utilizó un diseño factorial ( $2 \times 2$ ) con 5 repeticiones en el tiempo. Los tratamientos (TM  $\times$  2dc), (TP  $\times$  1dc) y (TP  $\times$  2dc) no tuvieron diferencia en la cantidad de polen cosechado, a diferencia de (TM  $\times$  1dc) que sí mostró menor rendimiento. Si se utiliza trampa de malla, se debe cosechar cada dos días, ya que muestra mayores rendimientos comparada con la trampa de malla a un día de cosecha. La trampa de plástico no muestra variación entre cada tiempo de cosecha. Cosechar un día después de colocadas las trampas, la cosecha fue mayor en la colmena con trampa plástica, mientras que al cosechar dos días después de colocadas las trampas, en ambas trampas se obtuvo igual cosecha.

**Palabras clave:** Floración, fuente proteica, frecuencia de cosecha, abeja.

**Abstract:** Pollen is a vegetal product, harvested by bees and subsequently by beekeepers for marketing. There are several materials and types of traps for the effect and variability in the harvesting time. The objective was to determine the effect of two types of trap and two harvest times giving a day of rest between each one. Complete four hives were used feeding them once a week. Used a mesh trap (MT) of 5 mm and a plastic trap (PT) of 4.36 mm in diameter. Pollen was transported and weighed in plastic bags, then stored at 2 °C. The traps were set between 6:30 to 7:00 a.m. and harvested between 3:30 to 4:00 pm. We used a Detrended Correspondence Analysis with a factorial arrangement ( $2 \times 2$ ) with 5 repetitions over time. Treatments (MT  $\times$  2hd) (PT  $\times$  1hd) and (PT  $\times$  2hd) had not difference in the amount of pollen harvested, unlike (MT  $\times$  1hd) did show lower performance. If you use mesh trap, it should be harvested every two days, as it shows higher yields compared to the mesh trap overnight. The plastic trap shows no variation between each harvest time. Harvesting a day after the traps placed, the harvest was higher in the hive with plastic trap, while at harvest two days after the traps placed in both traps was obtained equal harvest.

**Key words:** Bee, flowering, harvest frequency, protein source.

## CONTENIDO

Portadilla .....	i
Página de firmas .....	ii
Resumen .....	iii
Contenido .....	iv
Índice de cuadros, figuras y anexos.....	v
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>2</b>
<b>3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>4. CONCLUSIONES.....</b>	<b>8</b>
<b>5. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>9</b>
<b>6. LITERATURA CITADA.....</b>	<b>10</b>
<b>7. ANEXOS.....</b>	<b>12</b>

## ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Escala usada para determinar el tamaño de polen a través del número de granos. ....	3
2. Tratamientos usados en la evaluación de dos tipos de trampa y dos tipos de cosecha de polen. ....	4
3. Producción de polen de dos tipos de trampa en dos tiempos de cosecha.....	6
4. Comparación del tamaño de polen entre dos tipos de trampa y dos tiempos de cosecha .....	6
5. Efecto de dos tipos de trampa y dos tiempos de cosecha de polen en el número de abejas muertas.....	7
Figuras	Página
1. Instalación de trampa malla metálica (1) y plástico (2). ....	2
Anexos	Página
1. Colmena Langstroth. ....	12
2. Cronograma por tratamiento de la instalación de trampas, cosecha de polen y período de descanso de la colmena. ....	12
3. Obrera en vuelo, mostrando la posición de las patas al momento de aplanar y ajustar el polen en las cestas.....	13

## 1. INTRODUCCIÓN

Las abejas producen dos tipos de polen, el que conservan en los panales y otro con forma de granos y queda atrapado en las trampas (Benedetti y Pieralli 1990). La falta de polen influye en el tamaño y en la vida de las abejas. De igual manera para las personas el polen es un suplemento alimenticio, donde la demanda de mercado por productos dietéticos es cada vez mayor y puede comercializarse en granos de diversos colores (Mendizabal 2004). El polen es un integrador alimentario excelente y permite aumentar el vigor, resistencia al cansancio psíquico y físico, incrementa las defensas entre otros (Ravazzi 2004).

Durante un período activo de acarreo, las abejas obreras pueden llevar hacia la colmena de medio a un kilogramo de granos de polen por día. Para su cosecha es necesario utilizar trampas diseñadas para su recolección y se ubican en la piquera, colocando una rejilla que permite desprender el polen que traen las abejas adosadas en las patas (Mendizabal 2004). Se puede encontrar varios modelos de trampas, las más utilizadas son las de entrada o piquera y las que sustituyen el fondo o puente de la colmena.

Así mismo se encuentran dos tipos de rejillas, estrelladas (causan mayor daño) y redondas (Benedetti y Pieralli 1990). De esto depende durante la cosecha la entrada de polen en la colmena, la actividad continua de las trampas impide la salida y/o entrada de zánganos y por ende su muerte (Mendizabal 2004). En general, las colmenas y la producción de polen en los climas cálidos de América no tiene problema y benefician al apicultor (Espina y Ordetx 1984).

Los objetivos del estudio fueron determinar el efecto del tipo de trampa y tiempo de cosecha para la producción de polen, comparar el tamaño de los granos de polen entre tipo de trampa y los días a cosecha y cuantificar la mortalidad que pueden llegar a provocar las trampas dentro de la población de abejas pecoreadoras.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue realizado en marzo en los apiarios de la Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, ubicada a 30 km de Tegucigalpa, Honduras en el Valle del Yeguaré, Francisco Morazán. Está a una elevación aproximada de 800 msnm, una temperatura promedio de 23.3 °C en el mes de marzo y una precipitación pluvial anual de 1100 mm.

**Materiales y equipo.** Se utilizaron cuatro colmenas completas tipo Langstroth (Anexo 1), cada una con capacidad para 10 marcos, de los cuales uno fue retirado y sustituido por un alimentador plástico tipo “Alexander” con capacidad de dos litros de alimento. Se utilizaron dos tipos de trampa para piquera, una con malla de metal con cuadros de 5 mm y una de plástico con agujeros de 4.36 mm de diámetro.



Figura 1. Instalación de trampa malla metálica (1) y plástica (2).

En cada visita al apiario, se usó equipo de protección personal siendo éste velo, traje completo (chaqueta y pantalón), zapato de trabajo (bota de hule o zapato tipo bota), guantes, espátula y ahumador para el control de las abejas.

### Métodos

**Colocación de las trampas.** Se realizó la evaluación sobre cuatro colmenas, dos ubicadas en el apiario de Monte Redondo y dos en Cítricos (lote de la vega # 7). Debido a la época seca la variación de flora fue reducida, por lo cual una vez por semana se brindó un litro de alimento a cada colmena a partir de una solución madre (basada en 4 kg de azúcar, 2 litros de agua y 60 gramos de polen) dosificado en alimentadores plásticos tipo “Alexander” evitando el debilitamiento de las colmenas en el transcurso de la evaluación.

La instalación de las trampas se realizó independientemente del tratamiento en las horas frescas de la mañana (entre 6:30 a 7:00 am), fueron sujetadas con tachuelas para facilitar la desmontada posterior a la cosecha (Figura 1).

**Recolección de polen.** Los recipientes de colecta del polen fueron canastillas de madera con malla fina (2 mm de diámetro), los cuales eran vaciados en bolsas plásticas debidamente rotuladas con fecha y el tratamiento respectivo. Esto con el objetivo de cuantificar la cantidad de polen (en gramos) cosechada por cada trampa. La cosecha se hizo en horario de la tarde (entre 3:30 a 4:00 pm) para capturar mayor cantidad de polen y no variar las horas efectivas de la trampa en la colmena. Todo basado a una rotación de instalación, cosecha y descanso (Anexo 2). De la misma manera se analizaron datos de cada apiario del análisis realizado por la Planta Apícola de Zamorano para la incidencia del ectoparásito *Varroa* (*Varroa jacobsoni*) agente causal de la varroasis, una de las principales enfermedades causantes de mortalidad en abejas (Ravazzi 2006).

**Producción de polen.** El pesaje del polen se realizó dentro de la planta con una balanza de precisión, evitando así desviaciones en los datos debido a factores como el viento. Con el objetivo de determinar el rendimiento por cada tratamiento y repetición. En el pesaje, algunos de los factores a tomar en cuenta fueron el peso de la bolsa plástica y la nivelación del sitio de pesado. Posteriormente se almacenó en refrigeración a 2 °C.

**Tamaño de polen.** A través de una escala basaba en el número de granos de polen por 0.1 gramos (Cuadro 1), se determinó la variación del tamaño de los granos de polen recolectados por las abejas.

Cuadro 1. Escala usada para determinar el tamaño de polen a través del número de granos.

Escala	Granos/ 0.1 gramos de polen
1	0 a 10
2	11 a 20
3	21 a 30
4	31 a 40

**Mortalidad de abejas.** Simultáneamente a la recolección del polen, se realizó conteo de las abejas muertas encontradas por cada canastilla, con el objetivo de determinar si las trampas causaban daño a las abejas pecoreadoras al momento de su llegada y posterior entrada a la colmena.

**Diseño experimental.** Se utilizó un Diseño Completo al Azar (DCA) con arreglo factorial dos por dos. Factor uno fue el tipo de trampa; la primera trampa de malla (TM) y la segunda trampa de plástico (TP). El factor dos fueron los días en que se cosechó el

producto (1 día de cosecha y 2 días de cosecha). A cada una de las colmenas en tratamiento se le brindó un día de descanso su última cosecha y su próxima instalación de la trampa. El ensayo tuvo cuatro tratamientos (Cuadro 2) y se hicieron cinco repeticiones, para un total de 20 unidades experimentales.

Cuadro 2. Tratamientos usados en la evaluación de dos tipos de trampa y dos tipos de cosecha de polen.

Trampa/Días Cosecha	1dc	2dc
Plástica	T1	T3
Metal	T2	T4

1dc= Cosecha un día después de colocada la trampa

2dc= Cosecha dos días después de colocada la trampa

Para el análisis estadístico se utilizó un análisis de varianza y separación de medias Duncan ejecutado a través del paquete estadístico SAS (2009). Se hicieron correlaciones de Pearson para evaluar las variables de Producción de polen, Tamaño de polen y Mortalidad de abejas y determinar si eran afectadas por el tipo de trampa o el tiempo de cosecha.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Producción de polen.** Al cosechar un día después de colocadas las trampas, la cosecha fue mayor en la colmena con trampa plástica ( $P \leq 0.05$ ) mientras que al cosechar dos días después de colocadas las trampas, en ambas trampas se obtuvo igual cosecha ( $P > 0.05$ ) (Cuadro 3). La poca cantidad de polen cosechado podría tener relación con lo reportado por Jáuregui y Vallejo (2012) que en un principio se observa un gran desorden ya que las abejas realizarán reconocimientos e inspecciones hasta que finalmente aceptarán éste obstáculo.

Burgos (2012) publicó que las colonias de abejas al inicio tenían reserva de pan de abejas (polen pre digerido) por lo que los promedios de producción de polen de las primeras semanas eran bajos; sin embargo, a medida que avanzaba el experimento las necesidades se fueron incrementando y las abejas pecoreadoras (Anexo 3) traían más polen para la colmena e incrementó en las trampas de polen. Diferente a Mendizabal (2004) donde reportó que se debe vaciar diariamente las trampas, pudiéndose recolectar de 0.5 a 1 kg/día por colmena.

En Zamorano, se observó comportamiento en las abejas en traer pocas cantidades de polen. Ravazzi (2006) publicó que lo normal oscila entre 10 y 15 miligramos de polen por abeja por viaje. Lesser (1995) menciona que una carga de polen puede ser recolectada entre 15 a 30 minutos y una abeja puede efectuar hasta 20 viajes diarios. Esto podría ser por la poca floración de los alrededores. Así mismo pudo estar influenciado por velocidades del viento (6.15 km/h dato proporcionado por unidad de Riego<sup>1</sup>), donde éste limitaba el regreso de las abejas cargadas con polen.

El polen debe ser recolectado a temperaturas de 8 – 11 °C, pero a mayores temperaturas se reduce significativamente, y cuando la velocidad del viento está por encima de 17 km/h el pecoreo disminuye y se detiene a 33.8 km/h (Jáuregui y Vallejo 2012). Diferente a los datos climatológicos de Zamorano mencionados anteriormente.

<sup>1</sup> Comunicación personal

Cuadro 3. Producción de polen de dos tipos de trampa en dos tiempos de cosecha

Trampa / Tiempo	1 día			2 días		
	Gramos	± DE		Gramos	± DE	
Plástico	4.6	0.54	ax	4.6	0.55	ax
Metal	2.4	1.34	by	4.6	0.55	ax

a – b= Medias con letra diferente presentan diferencia entre trampa, Duncan  $\alpha = 0.05$   
x – y= medias (m) con letra diferente presentan diferencia de trampa en el tiempo, Duncan  $\alpha = 0.05$

El T2 (TM × 1dc) que mostró menor rendimiento pudo estar afectado por varroasis. Según análisis para varroa realizado por la Planta Apícola de Zamorano, en el apiario de Monte Redondo hubo mayor incidencia de la plaga. Esto podría haber influenciado a que algunas de las colmenas dentro del apiario estuvieran débiles. Mendizabal (2004) publicó que puede existir una reducción injustificada de la población y poco ingreso de néctar y polen en relación con la población de la colmena.

**Tamaño de polen.** El tamaño de los granos de polen no se ve influenciado ni por la trampa que se utilice ni por los días hasta cosecha (Cuadro 4). Esto puede estar relacionado con el poco tiempo que se deja instalada la trampa por lo que no permite un cambio en la actitud de las abejas a disminuir el tamaño del polen, diferente a Lesser (1995) donde menciona que con el tiempo las abejas pecoreadoras reducen el tamaño de las bolitas de polen y acaban por pasar. También menciona que las cantidades recogidas por día disminuyen progresivamente.

Cuadro 4. Comparación del tamaño de polen entre dos tipos de trampa y dos tiempos de cosecha

Trampa / Tiempo	1 día			2 días		
	Escala	± DE		Escala	± DE	
Trampa metal	3.12	1.13	n.s.	3.4	1.42	n.s.
Trampa plástico	3.62	1.41	n.s.	3.3	1.03	n.s.

n.s.= no hay significancia, Duncan  $\alpha = 0.05$ .

**Mortalidad de abejas.** En el análisis de mortalidad de abejas ni el tipo de trampa ni los días a cosecha fueron significativas ( $P > 0.05$ ) (Cuadro 5). Jean-Prost *et al* (2007) mencionan al mismo tiempo que algunas rejillas sobrepasan su papel, consistente en hacer caer al cajón una parte del polen recogido por las obreras; los bordes de los agujeros rasgan las alas de las pecoreadoras y arrancan un número impresionante de patas, especialmente de patas posteriores y hay un polen con mayor suciedad.

Para determinar si la mortalidad expresada por las colmenas fue un factor importante al momento de la cosecha y en el tamaño de la población, se realizó un análisis basado a lo

que presenta (Ravazzi 2006) que el número de abejas en una colmena puede variar según la época de 60,000 hasta 80,000 individuos, siendo también la intervención humana (alimentación temporada seca) uno de los factores para dicho desarrollo.

Cuadro 5. Efecto de dos tipos de trampa y dos tiempos de cosecha de polen en el número de abejas muertas.

Trampa / Tiempo	1 día		2 días	
	Abejas		Abejas	
Plástico	1.4	n.s.	1.2	n.s.
Metal	1.1	n.s.	1.5	n.s.

n.s.= no hay significancia, Duncan  $\alpha = 0.05$ .

#### **4. CONCLUSIONES**

- El tiempo de cosecha influye en el rendimiento de polen cuando se usa trampa de metal.
- El tiempo de cosecha no influye en los rendimientos de polen cuando se usa trampa de plástico.
- El tipo de trampa ni el tiempo de cosecha influyó en el tamaño del polen.
- El número de abejas muertas no está influenciada por las trampas ni el tiempo de cosecha de polen.

## **5. RECOMENDACIONES**

- Comparar el rendimiento entre trampas de piquera con trampas piso tipo Ontario Agricultural College (OAC).
- Previo a la instalación de trampas, evaluar la salud de las colmenas.
- Comparar mayor número de días para cosecha y determinar variación de tamaño de los granos.
- Establecer fechas de muestreos de mortalidad y determinación de la causa.

## 6. LITERATURA CITADA

Benedetti, L. y L. Pieralli. 1990. Apicultura: El individuo, la colectividad, el medio, los productos de la colmena, constitución y manejo del colmenar, apicultura especializada, adversidades y medidas de prevención, legislación apícola española. Ed. y Trad. J Vivanco. Barcelona, España. Editorial Omega. 431 p.

Burgos Mayorga, A.R. 2012. Comparación de la producción de polen con tres fuentes alternativas de proteína en la dieta de *Apis mellifera*. Tesis de Médico Veterinario Zootecnista. Quito, Ecuador. Universidad Central del Ecuador. 94 p. (en línea). Consultado 10 de julio de 2013. Disponible en <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/336/1/T-UCE-0014-3.pdf>

Espina Pérez, D. y G.S. Ordetx. 1984. Apicultura Tropical. 4ª. Edición. Cartago, Costa Rica. Editorial Tecnológica de Costa Rica. 506 p.

Jáuregui Sierra, D.J. y C. Vallejo. 2012. Estudio de la productividad de polen y miel de abeja (*Apis mellifera*) utilizando trampas caza polen con diferentes períodos de estadía en las colmenas, en San Cristóbal de Caranqui provincia de Imbabura. Tesis Ing. Agropecuario, Pontífica Univervidad Católica del Ecuador sede Ibarra. 92 p. (en línea). Consultado 22 de julio de 2013. Disponible en Repositorio Digital, Biblioteca PUCE-SI: <http://dspace.pucesi.edu.ec/handle/11010/138>

Jean-Prost, P.; P. Médori e Y. Le Conte. 2007. Apicultura, Conocimiento de la abeja. 4ta. Edición. Madrid, España. Ediciones Mundi-Prensa. 791 p.

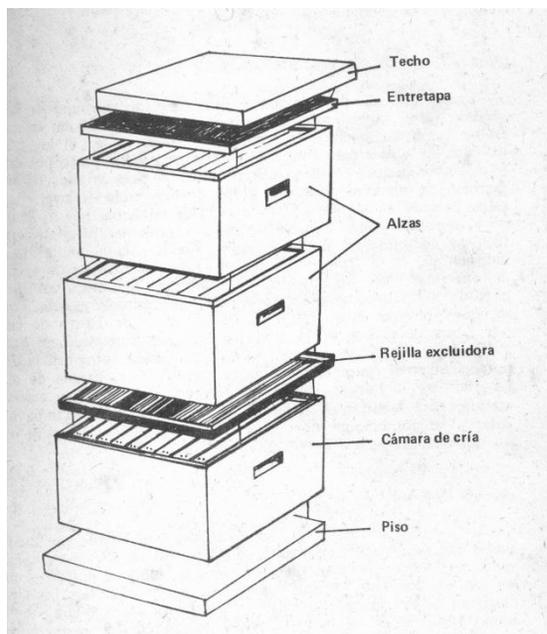
Lesser Preuss, R. 1995. Manual de Apicultura Moderna. 4ta. Edición. Santiago de Chile. Editorial Universitaria. 255 p. (en línea). Consultado 29 de septiembre de 2013. Disponible en [http://books.google.hn/books?id=sVgpBuCkbR0C&pg=PA44&lpg=PA44&dq=tama%C3%B1o+polen//trampas&source=bl&ots=HVGr2Qv3b&sig=WJ351lk6uHArC\\_i75yd9\\_h2QWqE&hl=en&sa=X&ei=DkxIUrf7O9K54AOb94DYDg&ved=0CGIQ6AEwBw#v=onepage&q=tama%C3%B1o%20polen%2F%2Ftrampas&f=false](http://books.google.hn/books?id=sVgpBuCkbR0C&pg=PA44&lpg=PA44&dq=tama%C3%B1o+polen//trampas&source=bl&ots=HVGr2Qv3b&sig=WJ351lk6uHArC_i75yd9_h2QWqE&hl=en&sa=X&ei=DkxIUrf7O9K54AOb94DYDg&ved=0CGIQ6AEwBw#v=onepage&q=tama%C3%B1o%20polen%2F%2Ftrampas&f=false)

Mendizabal, F.M. 2004. Abejas, manuales esenciales. Albatros, Buenos Aires, República Argentina. Editorial Albatros Saci. 256 p.

Persano, A.L. 1987. Apicultura Práctica. Buenos Aires, República Argentina. Editorial Hemisferio Sur. 297 p.

Ravazzi, G. 2004. Las abejas. Barcelona, España. Editorial De Vecchi. 159 p.

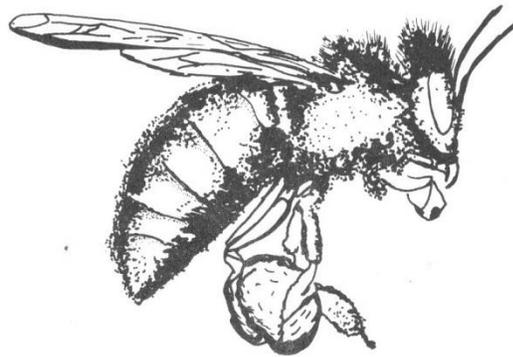
## 7. ANEXOS



Anexo 1. Colmena Langstroth (Persano, 1987).

Semana 1						
Alimento	I/C T2 y T3	Descanso	I/C T2 y T3	Descanso	I/C T2 y T3	Descanso
I T1 y T4	C T1 y T4	Descanso	I T1 y T4	C T1 y T4	Descanso	I T1 y T4
Semana 2						
Alimento	Descanso	I/C T2 y T3	Descanso	Descanso	Descanso	Descanso
I/C T2 y T3						
C T1 y T4	Descanso	I T1 y T4	C T1 y T4	Descanso	I T1 y T4	C T1 y T4
I= instalación de trampa C= cosecha de polen T1= trampa de plástico x 1 día de cosecha T2= trampa de malla x 1 día de cosecha T3= trampa de plástico x 2 días de cosecha T4= trampa de malla x 2 días de cosecha						

Anexo 2. Cronograma por tratamiento de la instalación de trampas, cosecha de polen y período de descanso de la colmena.



Anexo 3. Obrera en vuelo, mostrando la posición de las patas al momento de aplanar y ajustar el polen en las cestas (Espina & Ordetx, 1984).