

Observaciones sobre el avivamiento de *Dociostaurus maroccanus* (Thunb.) en una finca de «La Serena» (Extremadura), durante los años 1991 a 1993

M. SÁNCHEZ, J. JIMÉNEZ y A. ARIAS

En este trabajo se siguen los avivamientos de *Dociostaurus maroccanus* (Thunb.) en puntos próximos de una finca de «La Serena» (Extremadura), durante los años 1991 a 1993.

La totalidad de los avivamientos tuvo lugar entre 15 y 25 días y el 80 % central entre 7 y 15 días, según los años.

En el inicio de los avivamientos hubo una diferencia de 3 semanas entre el año más temprano y el más tardío (25 de marzo en 1993 y 15 de abril en 1991) y de casi 4 semanas en el final (13 de abril-9 de mayo).

Entre dos puntos orientados al W y al NE, hubo una diferencia de 7 días, mantenida a lo largo de todo el período de avivamiento en el año 1991.

Aunque se observa que para el comienzo de los avivamientos es necesaria la lluvia y temperaturas máximas por encima de 20 °C en caseta, se discute la necesidad de estudios detallados sobre los distintos factores que influyen en el desarrollo embrionario desde la rotura de la diapausia otoño-invernal.

M. SÁNCHEZ, J. JIMÉNEZ Y A. ARIAS. Servicio de Protección de los Vegetales. Junta de Extremadura, Plaza de la Soledad, 5 - 1.º, 06001 Badajoz.

Palabras clave: *Dociostaurus maroccanus* (Thunb.), avivamientos, La Serena.

INTRODUCCION

Dentro de los factores que pueden influir en el avivamiento de la langosta marroquí o mediterránea (*Dociostaurus maroccanus* Thunb.), quizá sean los climáticos los que tienen una influencia más clara (ÚVAROV, 1928), de manera que para que aquél se produzca va a ser necesaria la conjunción de al menos dos factores, temperatura y humedad (BENLLOCH, 1947).

Así, se han constatado retrasos por primaveras excesivamente frías (BENLLOCH y DEL CAÑIZO, 1941), que pueden llegar a ser de un mes (BODENHEIMER y SHULOV, 1951), y se han intentado determinar las necesidades en precipitaciones mensuales, sin las que el avivamiento masivo podría no llegar a producir-

se, cifrándose en algo más de 25 mm para la langosta parda (DU PLESSIS, 1938) y entre 15 y 20 mm entre los meses de febrero y abril para la langosta marroquí (DEL CAÑIZO, 1942). En lo que se refiere a la temperatura necesaria para que se inicie ese avivamiento masivo, ÚVAROV (1977) hace referencia a IVANOV (1934), que indica un rango de temperaturas de suelo entre 21 y 30° C en Uzbekistán, y a TOKGAEV (1966) que cifra ese rango entre 18 y 22° C en Turkmenia.

Esta dependencia tan directa de la humedad y la temperatura va a implicar que las fechas de avivamiento oscilen considerablemente en función del año, habiéndose observado variaciones en el inicio de éste entre la tercera semana de febrero y mediados de marzo en el período 1951-1955 en Chipre

(MERTON, 1959), llegando en ese mismo lugar a producirse el avivamiento a finales de marzo (WALOFF, 1950). De la misma manera se han observado variaciones similares en Mosul (Irak) en los meses de marzo y abril (BODENHEIMER y SHULOV, 1951).

Otro hecho que constata la influencia fundamental de los factores climáticos en el avivamiento de la langosta marroquí es la consecución de avivamientos otoñales sin más que poner las ootecas del insecto en las condiciones adecuadas (BENLLOCH, 1947). No obstante, se plantea la duda de que éstos se puedan producir en campo, ya que las experiencias de laboratorio, realizadas a temperatura constante, no guardan relación con las condiciones climáticas que se dan en las zonas de avivamiento de langosta (UVAROV, 1928 y BODENHEIMER y SHULOV, 1951).

MATERIAL Y METODOS

Para las observaciones se eligió la finca «La Gama» (Cabeza del Buey), enclavada en el centro de la comarca de «La Serena».

Aunque durante los tres años se actuó de forma similar, cada año se iban introduciendo pequeñas modificaciones con el fin de mejorar el diseño.

Año 1991

Se marcaron dos cercados de 2×2 metros cuadrados con red mosquitera de plástico, clavada sobre estacas de madera de 40 centímetros de altura.

El conteo se llevaba a cabo diariamente siempre que era posible y se realizaba eliminando las larvas a medida que eran contadas (Figuras 1 y 2).

Los dos cercados tenían diferente orientación, el número uno hacia el oeste y el número dos hacia el Noreste.

Los datos térmicos y pluviométricos se tomaron de la estación meteorológica más próxima, situada en el pantano del Zújar, a unos 20 km en línea recta de la finca.

Año 1992

Durante este año se marcaron ocho parejas de cercados, cada uno de 1×1 metros cuadrados de superficie, con los mismos materiales que el año anterior.

La otra variante introducida fue que los datos climáticos se tomaron de una caseta meteorológica situada en la misma finca.

Un intento de tomar datos de la temperatura del suelo al nivel de las ootecas y a lo largo del día, fracasó por defecto del material (Figura 3).

Año 1993

En este año se colocaron cinco cercados de 1×1 m con los mismos materiales que en los años anteriores, pero en zonas que se habían marcado el año anterior como áreas de puesta.

Para el conteo se emplearon trampas con goma entomológica, que se dejaban en el interior de los cercados colgadas de una cuerda, completando con este sistema el empleado en los años anteriores.

Los datos térmicos y pluviométricos se volvieron a tomar en la propia finca.

En los 3 años, pasadas varias semanas desde el final de los avivamientos, se cavaron los suelos de los cercados, se extrajeron las ootecas (canutos) y se abrieron para analizar su contenido.

RESULTADOS Y DISCUSION

Sólo se exponen los resultados de los cercados en los que avivó un número significativo de individuos, que fueron los dos de 1991, dos parejas de los de 1992, de cuyos avivamientos se ha hecho la media, y cuatro de los de 1993, junto con las temperaturas y precipitaciones tomadas durante el período de avivamiento (Cuadros 1 a 3 y Figuras 4 a 6).



Fig. 1.—Larvas recién avivadas de *Dociostaurus maroccanus* (Thunb.) formando masas oscuras sobre la vegetación de la que se alimentan. (Foto A. Arias).

En el año 1991 se parte de un final del invierno especialmente húmedo, ya que en los meses de febrero y marzo cayeron un total de 130 litros por metro cuadrado, y después de aparecer un período de altas temperaturas, con máximas rondando los 25° C, comienza el avivamiento masivo a mediados de abril en el cercado 1, orientado al oeste, y una semana más tarde en el otro cercado, orientado al noreste (Cuadro 1 y Figura 4).

Estas fechas, obtenidas en una sola finca, coinciden con las de HERNÁNDEZ CRESPO (1993) para ese año (inicio de avivamiento entre el 10 y el 20 de abril), obtenidas de varias fincas. Los avivamientos se prolongaron durante algo más de 3 semanas en ambos cercados, finalizando el día 6 de mayo en el primero y el 13 en el segundo.

El final del invierno en el año 1992 fue excepcionalmente seco, lo que hace que, pese a pasar por una época de altas temperaturas desde mediados de marzo, (20-25° C de máximas), el avivamiento no se produzca hasta comienzos de abril y simultáneamente en ambos cercados, cuando las precipitaciones acumuladas llegan a unos 40 litros/m² y a pesar de que las temperaturas máximas se



Fig. 2.—Larva de primera edad de *Dociostaurus maroccanus* (Thunb.) sobre la malla del corral de avivamiento. (Foto A. Arias).



Fig. 3.—Corrales de avivamiento de *Dociostaurus maroccanus* (Thunb.) y registrador de temperaturas de suelo. (Foto A. Arias).

Cuadro 1.-Avivamiento de langosta marroquí en la finca «La Gama» (Cabeza del Buey).
Temperaturas máximas y precipitaciones en la estación meteorológica
del Pantano del Zújar (Castuera). Año 1991

Mes-día	Larvas avivadas				Clima	
	Cercado I		Cercado II		Temperat. máxima	Precipitac. (mm)
	N.º	% Acum.	N.º	% Acum.		
II (1-28)						77,9
III-1					19	
-2					19	
-3					19	
-4					17	0,5
-5					14	5,4
-6					13	16,9
-7					13	4,2
-8					14	2,7
-9					14	3,4
-10					15	
-11					18	
-12					13	4,2
-13					13	0,3
-14					19	
-15					19	0,5
-16					11	2,5
-17					11	
-18					19	
-19					19	
-20					22	
-21					16	0,5
-22					13	1,2
-23					14	
-24					13	
-25					14	
-26					13	
-27					19	
-28					18	
-29					20	
-30					20	
-31					19	
IV-1					20	
-2					20	
-3					15	1,2
-4					13	2,5
-5					22	
-6					22	
-7					22	
-8					25	

Cuadro 1 (continuación).-Avivamiento de langosta marroquí en la finca «La Gama» (Cabeza del Buey). Temperaturas máximas y precipitaciones en la estación meteorológica del Pantano del Zújar (Castuera). Año 1991

Mes-día	Larvas avivadas				Clima	
	Cercado I		Cercado II		Temperat. máxima	Precipitac. (mm)
	N.º	% Acum.	N.º	% Acum.		
IV-9					25	
-10					26	
-11	0	0,0	0	0,0	25	
-12	0	0,0	0	0,0	26	
-13					21	
-14					21	0,9
-15	169	8,5	2	0,3	20	0,3
-16			2	0,5	17	3,4
-17			2	0,8	20	
-18	273	22,2	2	1,1	19	
-19	390	41,8	7	2,0	22	
-20					20	
-21					20	
-22	235	53,6	68	11,3	21	
-23	269	67,1	49	18,0	16	
-24	180	76,1	55	25,5	20	
-25	9	76,5	8	26,6	21	0,7
-26	36	78,3	45	32,7	22	
-27					24	
-28					25	
-29	218	89,2	56	40,3	25	
-30	135	95,9	140	59,4	26	
V-1					26	
-2	42	98,1	96	72,5	18	
-3	0	98,1	33	77,0	19	
-4					19	
-5					21	
-6	37	100,0	42	82,7	19	
-7	0		43	88,6	22	
-8	0		28	92,4	18	
-9	0		31	96,7	19	
-10	0		17	99,0	23	
-11					23	
-12					23	
-13	0		7	100,0	26	
-14	0		0		29	
-15	0		0		25	
	1.993	100,0	733	100,0		

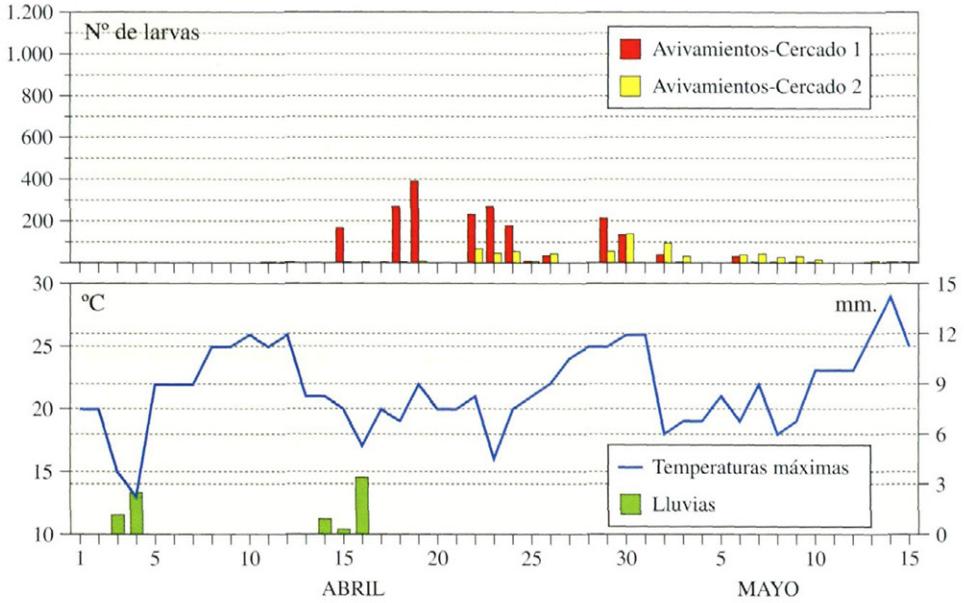


Fig. 4.-Avivamientos de *Dociostaurus maroccanus* (Thunb.) en 2 cuadrados de 1 m², precipitaciones y temperaturas máximas. Año 1991. Finca «La Gama» (Cabeza del Buey).

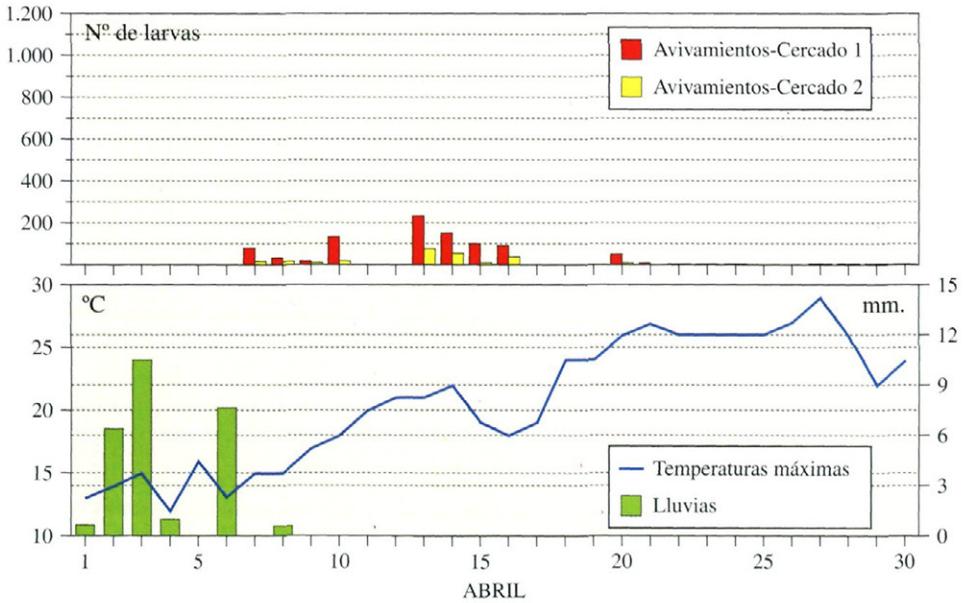


Fig. 5.-Avivamientos de *Dociostaurus maroccanus* (Thunb.) en 2 cuadrados de 1 m², precipitaciones y temperaturas máximas. Año 1992. Finca «La Gama» (Cabeza del Buey).

Cuadro 2.—Avivamiento de langosta marroquí en la finca «La Gama» (Cabeza del Buey).
Temperaturas máximas y precipitaciones en la estación meteorológica
de la misma finca. Año 1992

Mes-día	Larvas avivadas				Clima	
	Cercado I		Cercado II		Temperat. máxima	Precipitac. (mm)
	N.º	% Acum.	N.º	% Acum.		
II (1-28)						0
III (1-29)						0
III-30						11,5
IV-1					13	1,7
-2					14,5	6,3
-3					15	10,4
-4					12,5	1,0
-5					16,5	
-6					13	7,6
-7	80	8,7	20	7,5	15	
-8	35	12,5	17	13,8	15,5	0,6
-9	20	14,7	13	18,6	17	
-10	139	29,8	20	26,1	18,5	
-11					20	
-12					21,5	
-13	232	55,1	79	55,6	21,5	
-14	150	71,3	57	76,8	22,5	
-15	105	82,8	13	81,7	19,5	
-16	92	92,8	40	96,6	18	
-17					19	
-18					24,5	
-19					24,5	
-20	56	98,9	9	100,0	26,5	
-21	9	99,8	0		22,5	
-22	0		0		26,5	
-23	0		0		26	
-24	1		0		26,5	
-25		100,0			26	
-26					27	
-27	0		0		29,5	
-28	0		0		26,5	
-29	0		0		22,5	
-30	0		0		24,5	
	919	100,0	268	100,0		

**Cuadro 3.-Avivamiento de langosta marroquí en la finca «La Gama» (Cabeza del Buey).
Temperaturas máximas y precipitaciones en la estación meteorológica
de la misma finca. Año 1993**

Fecha	Larvas avivadas								Clima	
	Cercado I		Cercado II		Cercado III		Cercado IV		Temp. máxima	Precip. (mm)
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%		
I (1-31)										4,2
II (1-28)										2,9
III (1-15)										10,4
III-16									21,5	
-17									23	
-18	0		0		0		0		22,5	0,3
-19									21,5	
-20									23,5	
-21									21	
-22									20	
-23	0		0		0		0		23,5	
-24									23,5	
-25	1.150	36,2	128	11,5	150	30,0	140	9,4	17	
-26	983	62,9	94	19,9	58	41,6	153	19,6	18	
-27									21,5	
-28									20	
-29	740	84,2	622	75,7	86	58,8	635	62,1	21,5	
-30									23	
-31	403	96,9	166	90,6	77	74,2	177	73,9	24	
IV-1									16	
-2	36	98,1	48	94,9	97	93,6	111	81,4	17	
-3									21	
-4									21,5	
-5	19	98,6	3	95,2	13	96,2	177	93,2	23	
-6	42	100,0	8	95,9	1	96,4	37	95,7	23,5	
-7									28	
-8	0		5	96,4	14	99,2	25	97,3	26,5	
-9									22,5	
-10									20	
-11									16,5	2,5
-12									15	2,6
-13	0		25	98,6	4	100,0	29	99,3	14	2,9
-14	0		15	100,0	0		10	100,0	10,5	4,6
-15	0		0		0				17	
-16	0		0		0				18	
-17									20,5	
-18									23,5	
-19	0		0		0				25	
-20									23	1,9
-21									17	0,6
-22			0		0				19,6	
	3.173	100,0	1.114	100,0	500	100,0	1.494	100,0		

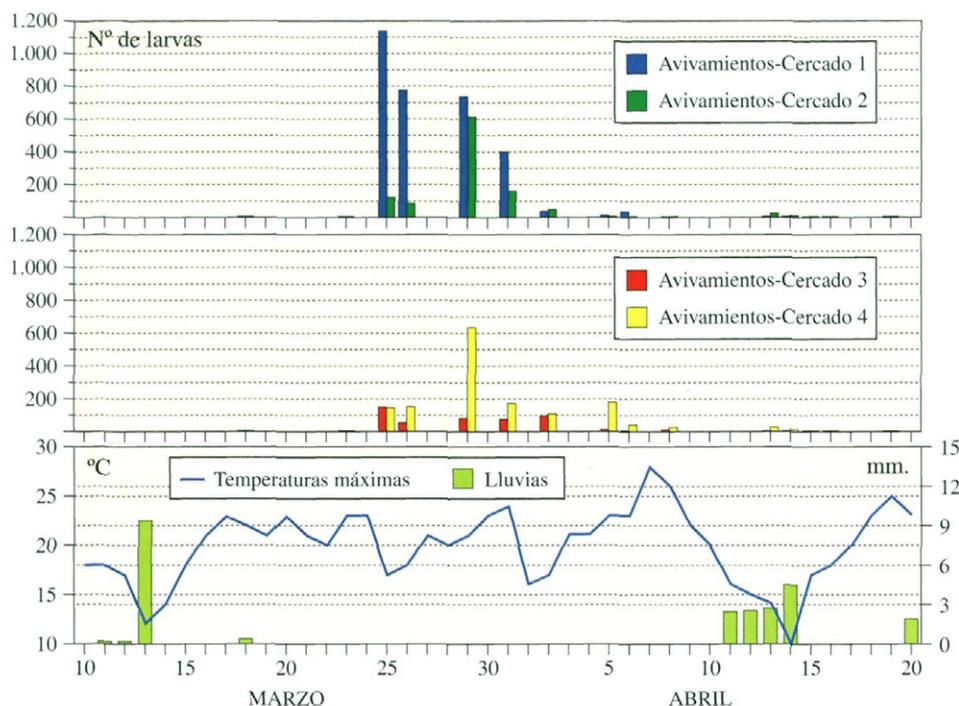


Fig. 6.—Avivamientos de *Doclostaurus maroccanus* (Thunb.) en 4 cuadrados de 1 m², precipitaciones y temperaturas máximas. Año 1993. Finca «La Gama» (Cabeza del Buey).

mantienen por debajo de los 20° C, si bien el avivamiento se potencia considerablemente cuando sobrepasan esta cifra (Cuadro 2 y Figura 5).

Estas fechas, aunque más tempranas que las de 1991, no lo son tanto como las de HERNÁNDEZ CRESPO (1993), ni las de ARIAS GIRALDA *et al.* (1993), para el conjunto de La Serena. Los avivamientos finalizaron hacia el 20 de abril en ambos cercados, por lo que sólo duraron 2 semanas.

Durante el presente año 1993, las precipitaciones han sido excepcionalmente bajas, con 7 litros caídos entre enero y febrero. Durante la primera quincena de marzo sólo cayeron 10 litros más, la mayoría el día 13, que fueron suficientes para producir un avivamiento masivo desde el día 25 en los 4 cercados simultáneamente, cuando las temperaturas máximas llevaban varios días por

encima de los 20° C (Cuadro 3 y Figura 6). Los avivamientos finalizaron hacia el 10 de abril, con diferencias de escasos días entre los 4 cercados, por lo que se prolongaron durante unos 20 días de media.

Estos resultados confirman la idea, ya comprobada por numerosos autores, de la necesidad de un calentamiento y una determinada humedad para que se produzca el avivamiento (UVAROV, 1928; BENLLOCH, 1947; DEL CAÑIZO, 1942), si bien la necesidad en precipitaciones parece ser menor que la indicada por este último.

En la Figura 7 se han representado las curvas de avivamientos acumulados de cada uno de los cercados en los 3 años, y en el Cuadro 4 se han calculado las fechas y el número de días medios transcurridos para el inicio, el 10 %, 50 %, 90 % y el final de los avivamientos de cada año.

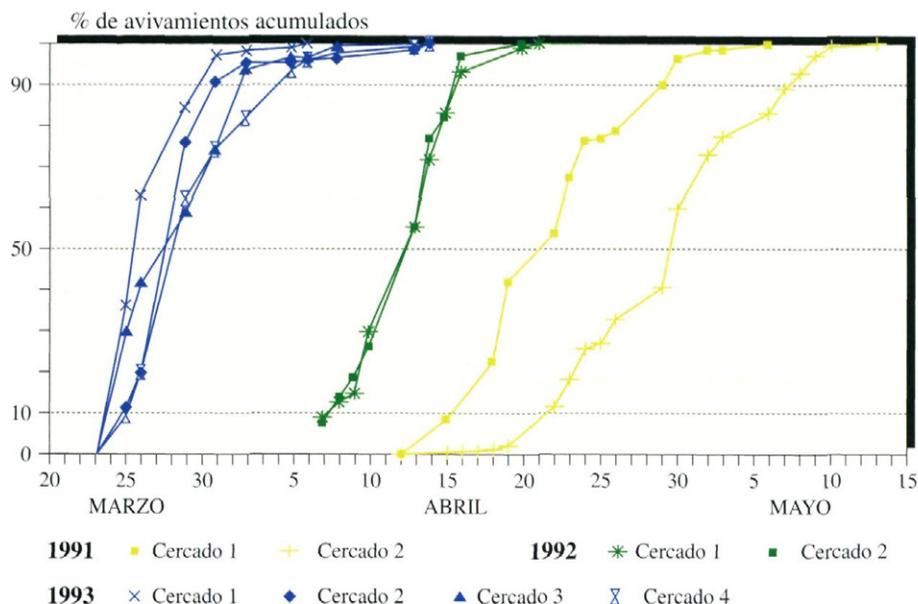


Fig. 7.—Porcentajes acumulados de avivamientos a lo largo del tiempo. Finca «La Gama» (Cabeza del Buey), años 1991, 1992 y 1993.

Cuadro 4.—Fechas medias y número medio de días transcurridos hasta distintos porcentajes de avivamiento en cada año

% de avivamiento	Año 1991		Año 1992		Año 1993	
	Fecha	N.º de días acumulados	Fecha	N.º de días acumulados	Fecha	N.º de días acumulados
Inicio	15/4	—	7/4	—	25/3	—
10%	18/4	4	8/4	2	25/3	1
50%	25/4	11	12/4	6	28/3	4
90%	3/4	19	16/4	10	1/4	8
Final	9/5	25	21/4	15	13/4	20

Entre el inicio y el final de los avivamientos transcurrieron entre 15 y 25 días y el 80 % central (entre el 10 % y el 90 % de los avivamientos) se produjo sólo en 7 días en 1993, en 8 días en 1992 y en 15 días en 1991.

Entre el año más temprano (1993) y el más tardío (1991) hay una diferencia de unas 3 semanas en el inicio de los avivamientos (25 de marzo-15 de abril), de 4 semanas en el 50 % (28 de marzo-25 de abril)

y de casi 4 semanas en el final (13 de abril-9 de mayo).

Lo que más sorprende es que el año más temprano sea a la vez el de avivamiento más rápido, llegándose al 50 % el 28 de marzo, a los 4 días del inicio, mientras que en 1992 ocurre el día 12 de abril, a los 6 días, y en 1991 el 25 de abril, a los 11 días.

Esto induce a pensar que son necesarios estudios más detallados sobre el desarrollo

embrionario, y en particular de la fase de catatrepsis, (estados XIV a XX), en relación con los datos climáticos, de orientación y textura del suelo, etc. (BODENHEIMER y SHULOV, 1951; HERNÁNDEZ CRESPO, 1993).

En las ootecas extraídas al final de los avivamientos no se encontró ningún huevo viable.

CONCLUSIONES

Los avivamientos de *Docioctaurus maroccanus* (Thunb.) en puntos próximos de una sola finca de «La Serena» (Badajoz-Extremadura), se iniciaron con una diferencia de 3 semanas en los 3 años estudiados (25 de marzo en 1993 y 15 de abril en 1991). Esta diferencia aumentó a 4 semanas en el momento del 50 % (28 de marzo en 1993 y 25 de abril en 1991) y a casi 4 semanas en el final (13 de abril-9 de mayo).

La totalidad de los avivamientos tuvo lugar entre 15 y 25 días y el 80 % central (10-90 %) entre 7 y 15 días, según los años.

Entre dos puntos próximos, el de orientación oeste se adelantó una semana al de orientación noreste a lo largo de todo el avivamiento de 1991.

El inicio de los avivamientos va precedido de precipitaciones y de un calentamiento del suelo con temperaturas máximas, en caseta meteorológica, de al menos 20° C durante unos días.

Sin embargo, para poder predecir el avivamiento se necesitan estudios más detallados, incluyendo el seguimiento del desarrollo embrionario en la fase de catatrepsis, después de la diapausa otoño-invernal, en relación con factores climáticos y de otra naturaleza.

En las ootecas extraídas al final de los avivamientos no se encontró ningún huevo viable.

AGRADECIMIENTOS

A las Compañías INDUSTRIAS QUÍMICAS ARGOS y SHELL ESPAÑA por su colaboración en la cesión del personal auxiliar para las observaciones de los ensayos.

A D. Juan Franco Sánchez y D. Antonio Monge Tejeda por su ayuda en la construcción de cercados y en los conteos.

A D. Antonio Prieto Andreu, ITA, por la cesión desinteresada de la finca «La Gama», así como al encargado de dicha finca, D. Juan Cabanillas Carpio.

ABSTRACT

SÁNCHEZ, M.; JIMÉNEZ, J. Y ARIAS, A., 1994: Observaciones sobre el avivamiento de *Docioctaurus maroccanus* (Thunb.) en una finca de «La Serena» (Extremadura), durante los años 1991 a 1993. *Bol. San. Veg. Plagas*, 20(1): 23-34.

In this paper the *Docioctaurus maroccanus* (Thunb.) hatchings in several nearby spots in a farm in «La Serena» (Extremadura - Spain), are studied in the years 1991 to 1993.

The total hatching happened in 15 to 25 days and central 80 % hatching between 7 and 15 days.

At the beginning of the hatching there was a 3 weeks gap between the earliest and the latest year and nearly 4 weeks at the hatching final.

There was a 7 days difference in the 1991 hatching period between two nearby spots oriented to the W and the NE.

Although for the hatching beginning a rainfall and a maxima temperature of 20° C are observed necessary, the need of deeper studies on the different factors influencing the embryonic development after the fall and winter diapause is discussed.

Key words: *Docioctaurus maroccanus* (Thunb.), hatchings, La Serena (Spain).

REFERENCIAS

- ARIAS, A., ALVEZ, C., GARCÍA, F., MARTÍNEZ DE VELASCO, D., OLIVERA, J., PRIETO, A. y SANTOS, R., 1993: La lucha contra la langosta marroquí (*Doclostaurus maroccanus* [Thunb.]) en Extremadura durante el decenio 1983-1992. *Bol. San. Veg. Plagas*, **19**: 425-453.
- BENLLOCH, M., 1947: Influencia de la humedad y la temperatura sobre la vitalidad y desarrollo de los huevos de langosta (*Doclostaurus maroccanus* Thunb.). Servicio de Lucha contra la Langosta. Publicación n.º 30.
- BENLLOCH, M. y DEL CAÑIZO, J., 1941: Observaciones biológicas sobre la langosta (*Doclostaurus maroccanus* Thunb.). Años 1940 y 1941. Servicio de lucha contra la langosta, 11.
- BODENHEIMER, F. S. y SHULOV, A., 1951: Egg-development and diapause in the moroccan locust *Doclostaurus maroccanus* Thunb. *Bulletin of the research council of Israel*, **1** (1-2), 59-75.
- DEL CAÑIZO, J., 1942: La langosta y el clima. Servicio de Lucha contra la Langosta. Publicación n.º 18.
- DU PLESSIS, C., 1938: The influence of weather conditions on the incipient swarming of the brown locust. Union of South Africa Department of Agriculture and Forestry, *Science Bulletin*, 186 (Locust research service, n.º 3), 51 pp. Pretoria.
- HERNÁNDEZ CRESPO, P., 1993: La langosta mediterránea, *Doclostaurus maroccanus* (Thunberg), sus enemigos naturales autóctonos y el posible control de sus plagas por medio de microorganismos patógenos. Tesis doctoral. Universidad de Córdoba, ETSIAM, 251 pp. y 13 láminas.
- MERTON, L. F. H., 1959: Studies in the Ecology of the Moroccan Locust in Cyprus. *Anti-Locust Bulletin*, **34**.
- UVAROV, B. P., 1930: *Locust and grasshoppers. A handbook for their study and control*. The imperial bureau of entomology, London.
- UVAROV, B. P., 1977: *Grasshoppers and Locusts. A handbook of general acridology*, vol. 2. Centre for Overseas Pest Research, 613 pp.
- WALOFF, N., 1950: Observaciones en locust hoppers. *Anti-Locust Bulletin*, **10**, 18-36.