

MEDITERRANEA

SERIE DE ESTUDIOS SOBRE BIOLOGIA TERRESTRE MEDITERRANEA

Número 2

Diciembre, 1977

SUMARIO

	Páginas
F. ESPAÑOL	
Sobre algunos Anobiidae (col.) de Turquía por el Dr. W. Wittmer (nota 78)	5-11
E. PETITPIERRE Y C.M. CUADRAS	
The canonical analysis applied to the taxonomy and evolution of the genus Timarcha Latr. (Coleoptera, Chrysomelidae)	13-28
J. RIBES	
Un mírido nuevo y otro ya conocido del País Valenciano	29-34
J. MARTIN Y J.R. VERICAD	
Datos sobre la alimentación de la lechuza (Tyto alba) en Valencia	35-47
M.A. CARDONA Y J. CONTANDRIOPOULOS	
L'endemisme dans les flores insulaires méditerranéennes	49-77
E. GRACIA BARBA	
Contribución a la flora de mixomicetes de Cataluña	79-87
J.A. GIL DELGADO Y A. ESCARRE	
Avifauna del naranjal valenciano I. Datos preliminares sobre mirlo (Turdus merula L.)	89-109

MEDITERRANEA

SERIE DE ESTUDIOS SOBRE BIOLOGIA TERRESTRE MEDITERRANEA

Número 2

Diciembre, 1977

SUMARIO

F. ESPAÑOL	Páginas
Sobre algunos Anobiidae (col.) de Turquía por el Dr. W. Wittmer (nota 78)	5-11
E. PETITPIERRE Y C.M. CUADRAS	
The canonical analysis applied to the taxonomy and evolution of the genus <i>Timarcha</i> Latr. (Coleoptera Crysomelidae)	13-28
J. RIBES	
Un mirido nuevo y otro ya conocido del País Valenciano	29-34
J. MARTIN Y J.R. VERICAD	
Datos sobre la alimentación de la lechuza (<i>Tyto alba</i>) en Valencia	35-47
M.A. CARDONA Y J. CONTANDRIOPOULOS	
L'endemisme dans les flores insulaires méditerranéennes	49-77
E. GRACIA BARBA	
Contribución a la flora de mixomicetes de Cataluña	79-87
J.A. GIL DELGADO Y A. ESCARRE	
Avifauna del naranjal valenciano I. Datos preliminares sobre mirlo (<i>Turdus merula</i> L.)	89-109

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA - COLEGIO UNIVERSITARIO Y
FACULTAD DE CIENCIAS DE ALICANTE
UNIVERSIDAD DE VALENCIA

I. S. B. N. 84 - 600 - 1209 - 3
Depósito Legal: A - 372 - 1978

Impreso en Coop. A. G. GUTENBERG -> Rio Turia, 11 -> Alicante

SOBRE ALGUNOS ANOBIIDAE (COL.) DE TURQUIA RECOGIDOS POR EL DR. W. WITTMER (NOTA 78).

por
F. ESPAÑOL

Debo a los Museos de Historia Natural de Basilea y de Ginebra el estudio de una colección de Anobiidae turcos recogidos en mayo de los años 1967, 1969 y 1970 por el Dr. W. WITTMER, estudio cuyo resultado creo útil dar a conocer no sólo para contribuir al mejor conocimiento de la entomofauna xilófaga del referido país, sino también por el elevado interés económico de alguno de ellos y por figurar entre el material estudiado un nuevo representante del género *Ernobius* Thoms., a colocar en el *Artenkreis* del *nigrinus* Sturm, dentro del cual queda perfectamente definido por la morfología externa y por la genitalia masculina. Sigue relación de especies en la que no constan las fechas de captura ni el nombre del recolector por ser unas y otro, como he indicado ya, siempre los mismos.

Hedobia pubescens subsp. *unicolor* Pic. Torul, 1.300 m. La presente raza descrita de Kutais, Cáucaso y de la que he visto ejemplares de la zona de Tiflis, de Bakú, del Irán y de Asia Menor, se distingue de la forma tiponominal europea por la coloración rojiza de las patas y de la parte anterior del pronoto, como también por la pubescencia más manifiesta y de un amarillo más vivo.

Ptinomorphus imperialis (L). Samsun. Aunque considerado como subgénero de *Hedobia* Latr., creo justificado el aislamiento genérico de *Ptinomorphus* Muls. por separarle de *Hedobia*, al igual que de *Clada* Pasc., la puntuación de los élitros poco aparente, desordenada y sustituida, las más veces, por una fina granulación, la pubescencia escamosa y formando dibujos o bandas sobre el pronoto y élitros, y el contorno diferente del edeago.

P. imperialis es especie ampliamente extendida por el continente europeo, incluida la parte mediterránea del mismo, alcanzando hacia el Este, Grecia y Asia Menor.

Dryophilus forticornis Ab. Tasucu-Ovacik; Alanya; Gazipasa-Anamur. Propio del Mediterráneo oriental. Señalado por PIC de Sicilia, en el catálogo Junk.

Xestobium (Hyperisus) plumbeum Ill, Samsun; Bolu, entre Elmalik y Bakacak, 950 m. Europa central y meridional, Próximo Oriente y Cáucaso; en la madera vieja o muerta de frondosas.

Xestobium (Xestobium) subincanum Reitt. Bolu, entre Elmalik y Bakacak, 950 m. Propio del Cáucaso, costas del Mar Negro y del Mar de Mármara, en cuyos territorios parece reemplazar a su afín *Xestobium (Xestobium) rufovillosum* D.G., insecto éste ampliamente extendido por el continente europeo desde las Islas Británicas hasta la U.R.S.S., y desde la Península Escandinava y Finlandia hasta los países ribereños del Mediterráneo; señalado asimismo de Norte-América y de otros países al margen de la Región Paleártica, en todos los cuales constituye un temible enemigo de la madera obrada.

A juzgar por el examen de los respectivos tipos *Xestobium (Xestobium) circassicum*, descrito por REITTER del Cáucaso occidental, responde a una simple variación individual de *X. (X.) subincanum*.

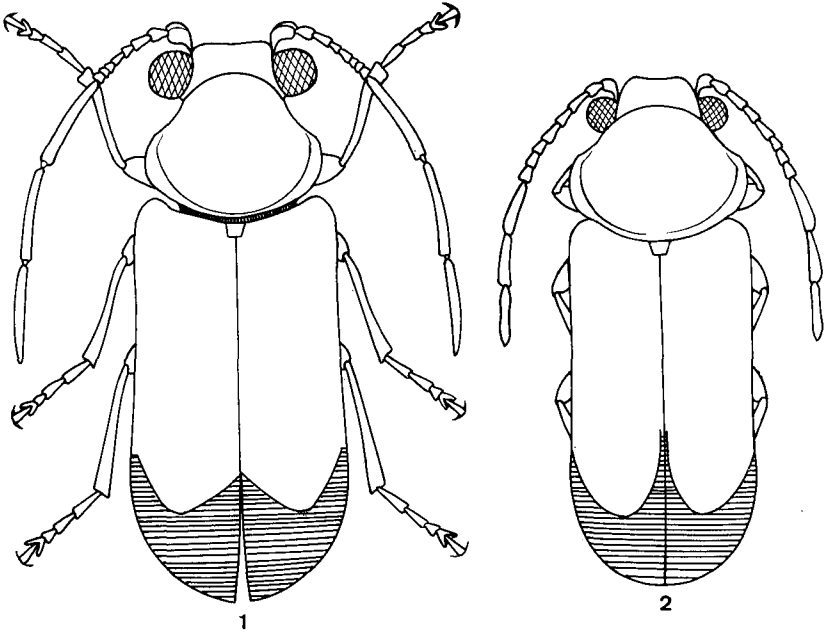
Ochina ptinoides Marsh. Istanbul, Bosque de Belgrad. Europa central y meridional hasta el Bósforo, en los troncos secos de hiedra; los adultos aparecen en primavera y verano, a menudo muy numerosos formando enjambres a la caída de la tarde.

Ernobius nigrinus Sturm. Ulu-Dag, 800 – 1.700 m. Extendido por casi toda Europa, alcanzando hacia el Este Asia Menor y Cáucaso, en las ramas viejas o muertas de coníferas, pinos en particular, por lo común previamente atacadas por otros xilófagos (*Hylastes, etc.*).

Ernobius wittmeri n. sp. Holotipo, ♂, Tekir; Paratipo 1 ♀ recogida con el holotipo. Figs. 1 y 2.

Longitud 4,5 mm. en el ♂ y 4,1 mm. en la ♀. De un negro de pez, con el ápice de los élitros manchado de rojo en ambos sexos; tibias y tarsos rojizos; antenas y fémures algo más oscuros; pubescencia acostada; grisácea; cabeza y pronoto cubiertos de pequeños gránulos umbilicados; los de los élitros dispuestos a modo de lima.

Cabeza transversa; ojos en arco regular y muy salientes, grandes y separados uno de otro por una distancia aproximadamente igual a vez y media el diámetro longitudinal de uno de ellos en el ♂; menos desarrollados y separados uno de otro por una distancia igual al doble del diámetro longitudinal de uno de ellos en la ♀; antenas gráciles, las del ♂ con el funículo corto y la maza muy larga, de suerte que cualquiera de los tres artejos que la forman es tan largo como los ocho primeros reunidos; las de la ♀ con el funículo proporcionalmente



1 – 2. **Ernobius wittmeri** n. sp. macho (fig. 1) y hembra (fig. 2).

más largo y la maza más corta, de suerte que el primer artejo de ésta es más corto que los cuatro precedentes reunidos.

Pronoto poco más ancho que largo y más estrecho que los élitros en el ♂; más transverso y tan ancho como los élitros en la ♀; márgenes algo explanadas, depresión basal transversa bien marcada, sin elevación longitudinal media impunteada en ambos sexos. Élitros doble tan largos como anchos, de lados paralelos en sus dos primeros tercios, redondeados conjuntamente en el último. Edeago según muestra la fig. 3.

Por la brevedad de los artejos 6.º, 7.º y 8.º de las antenas, el cuerpo proporcionalmente ancho, la talla sobrepasando los 3 mm., la coloración oscura, los ángulos anteriores del protórax borrados, los lados del mismo nada sinuosos y los élitros doble tan largos como anchos llegaríamos, utilizando las claves de determinación de los *Ernobius* paleárticos del Dr. JOHNSON, a *E. nigrinus* Sturm. y *E. freudei* Lohs. con los que está indudablemente relacionado, pero bien distinto de ambos por la región apical de los élitros manchada de un rojo vivo, por los ojos regularmente redondeados y muy salientes en ambos sexos, por el notable desarrollo de los mismos en el ♂, por la gracilidad y acusado alargamiento de los tres últimos artejos de las antenas en el indicado sexo, que presenta además el protórax menos transverso, en fin, por la conformación del edeago que si bien muy próxima a la de *E. freudei* (fig. 4) difiere del de éste por diferentes detalles como ponen de manifiesto las figuras que se acompañan.

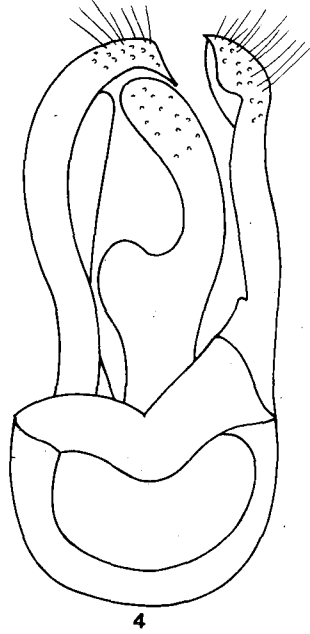
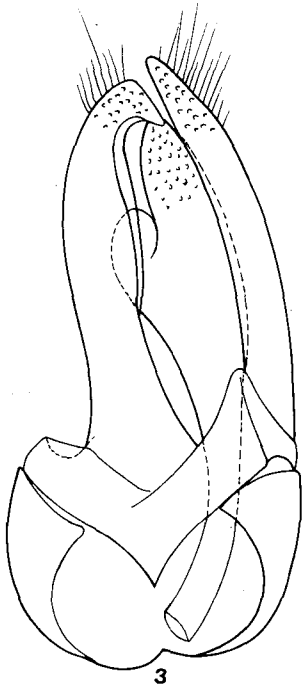
Ernobius syriacus Pic. Kozak Outlupinar. Sólo conocido de Siria y Turquía; en la madera de cedro, con cuyo árbol parece asociado.

Ernobius kailidisi Johns. Tekir; Ovacik. Descrito de Grecia y sólo conocido hasta el presente de dicho país; en las piñas de *Abies cephalonica*.

Recuerda mucho a *E. abietis* (F.) del que difiere por las antenas más largas y más robustas, por la granulación de la parte superior del cuerpo más densamente dispuesta y por la forma muy distinta del edeago.

Anobium (Anobium) punctatum D.G. Istanbul. Conocido carcoma de los muebles, común en Europa, Norte de Africa, Asia paleártica, Norte de América y con una marcada tendencia al cosmopolitismo.

Anobium (Hemicoelum) costatum Ar. Ulu-Dag, 800 – 1.700 m. Frecuente y extendido por una gran parte de Europa, incluidos los países mediterráneos, de ordinario en la madera muerta de haya, siendo uno de los elementos característicos de la biocenosis de dicho árbol; puede, no obstante, desarrollarse en la madera muerta de otras frondosas.



3 - 4. Edeago de **Ernobius wittmeri** n. sp. (fig. 3) y de **Ernobius freudei** Lohse (fig. 4).

Anobium (Hemicoelum) fulvicorne Sturm. Samsun; Bolu, entre Elmalik y Bakacak, 850 m.; Akcakoca, 400 m. Insecto de amplia dispersión europea alcanzando, al igual que el precedente, los países mediterráneos; en la madera muerta de frondosas, preferentemente de haya, pero también de carpe, cerezo, avellano, etc.

Xyletinus fulvicollis Reitt. Amasya, 420 – 900 m.; Tarsus Tekir. Señalado del Cáucaso (Valle de Araxes), Asia Menor, Islas Esporades y Siria, el presente insecto fue descrito y considerado en un principio (1890) por REITTER como simple variedad de *Xyletinus flavipes* Cast.; pero ascendido después, por el mismo autor, a especie autónoma (1901) que situó en la vecindad de *Xyletinus laticollis* Duft. y de *X. ruficollis* Gebl., separándolo del primero por la coloración, y del segundo por los intervalos de los élitros planos y finamente punteados (convexos y con diminutas arrugas, no punteados, en *X. ruficollis*).

En realidad el *Artenkreis* del *Xyletinus laticollis*, al que pertenecen con toda probabilidad *X. flavipes* y *X. fulvicollis*, sigue todavía bastante confuso, pendiente de revisión.

Xyletinus laticollis Duft. Adana; Artvin, 600 m.; Osmanyie; Kavak; Torul, 1.300 m.; Akshehir; Bursa Iznik; Yalona; Ulu-Dag, 800-1.700 m. Común, bastante variable y ampliamente extendido por Europa central y meridional, Mediterráneo oriental y Cáucaso.

Lasioderma kiesenwetteri Schilsk. Ulukisla. Especie estrechamente relacionada con *Lasioderma redtenbacheri* Bach. y *L. tenuicorne* Khnz. con las que forma grupo. Distribución idéntica a la del *Xyletinus* precedente.

Ptilinus pectinicornis (L.) Bolu, entre Elmalik y Bakacak, 850 m. Insecto de amplia dispersión europea, particularmente común en toda la zona media del continente en la que alcanza un elevado interés económico, ocupando en ella el segundo lugar, después de *Anobium (Anobium) punctatum* D.G., entre los *Anobiidae* destructores de la madera viva o muerta.

Mesothus ferrugineus Muls. Rey. Alanya. Propio del Mediterráneo europeo, al Este de la Península Ibérica, en la que parece faltar.

Del Monte Taurus en Asia Menor describieron, primero PIC(1907) y luego REITTER (1909) el *Mesothus granulatus*, especie de dudosa conservación y a reunir posiblemente a *M. ferrugineus*.

Stagetus franzi Esp. Tarsus-Tekir. Insecto mediterráneo perfectamente definido por la particular estructura del edeago y del que se

conocen numerosas citas que lo sitúan en Marruecos, Argelia, Túnez, Francia meridional, Grecia, Asia Menor y Siria.

Laboratorio de Zoología (1)
Facultad de Biológicas.
Universidad de Barcelona

RESUME

Par l'aimable entremise des Musées de Bâle et de Genève j'ai reçu les *Anobiides* recueillis par le Dr. W. WITTMER au cours de trois missions zoologiques (1967, 1969 et 1970) en Turquie.

Cette intéressante collection renferme 19 formes appartenant aux genres *Hedobia* Latr., *Ptinomorphus* Muls. Rey, *Dryophilus* Chev., *Xestobium* Motsch., *Ochina* Steph., *Ernobius* Thoms., *Anobium* F., *Xyletinus* Latr., *Lasioderma* Steph., *Ptilinus* Geoffr., *Mesothes* Muls. Rey et *Stagetus* Woll., dont un *Ernobius* (*wittmeri* n. sp.) est nouveau. Tous ces insectes font l'objet d'un bref commentaire se rapportant à leur morphologie, à leur éthologie et à leur distribution géographique.

BIBLIOGRAFIA

- ESPAÑOL, F. — 1964. Los *Xestobium* paleárticos (Col. *Anobiidae*). *Eos*, 40 (1-2): 123-137.
- ESPAÑOL, F. — 1970. Contribución al conocimiento de la subfamilia *Hedobliinae* (Col. *Anobiidae*, nota 46). *Mem. R. Acad. Cienc. Art. Barcelona*, 40 (7): 461-468.
- ESPAÑOL, F. — 1971. Sobre el complejo *Anobium* y otros elementos afines (Col. *Anobiidae*, nota 54). *Public. Inst. Biol. Apl.* 50: 17-40.
- JOHNSON, C. — 1975. A Review of the Palaearctic Species of the Genus *Ernobius* Thomson (Col. *Anobiidae*). *Ent. Blätt.*, 71 (2): 65-93.
- LOHSE, G. A. — 1970. *Ernobius freudei* n. sp. eine neue *Anobiidae* aus den Alpen (Col.). *Nachr. Bayer. Ent.*, 18 (4-6): 99-100.

(1) Este trabajo se ha beneficiado de la ayuda concedida a la Cátedra de Zoología (Invertebrados) con cargo al crédito destinado al fomento de la investigación en la Universidad.

THE CANONICAL ANALYSIS APPLIED TO THE TAXONOMY AND EVOLUTION OF THE GENUS *TIMARCHA* Latr. (Coleoptera, Chrysomelidae)

E. Petitpierre. Depto. Genética. Fac. Biología Univ. Barcelona, Spain.

and

C.M. Cuadras. Seminario Matemático. Univ. Barcelona, Spain.

INTRODUCTION

The beetles of the genus *Timarcha* belong to a group which is perfectly separated from the remaining genera of the *Chrysomelinae* subfamily by some morphological traits but principally by their male genitalia (Chen, 1934; Jolivet, 1950; Iablokoff-Khnzorian, 1966). On the other hand, the systematics within the *Timarcha* has been developed with very different criteria because of the diverse values given to multiple forms and even individual aberrations. For this reason all the authors have recognized the systematics of *Timarcha* as very confused and problematic.

The difficulties faced in the taxonomy of *Timarcha* derive from the fact that these beetles have a strong tendency to give rise to local races and endemic species and show a high level of individual variation. Thus, the number of the described «species» (Fairmaire and Allard 1873; Fairmaire, 1884; Bechyné, 1948) may be considered as inaccurate and undoubtedly exaggerated. Recent partial revisions, based solely upon morphological characters, have proved the existence of many synonyms (Kocher, 1951; 1956; Jeanne, 1965), but the taxonomic status of several forms remain unsolved.

To establish a true biological species in a problematic group is a task which often requires other studies in addition to those which are purely morphological (Mayr, 1963, 1969). In our opinion, the «species» problem in *Timarcha* will only be clarified by the fusion of several lines of research, on large population samples observed and analyzed both in the open and in the laboratory.

In an attempt to carry out this large program, we did chromosome analyses (Petitpierre, 1970 a; 1973; 1976), a study of the variation in one morphological trait and in male genitalia (Petitpierre, 1970 b), ecological observations (Jolivet and Petitpierre, 1973), and some biochemical and serological tests (Petitpierre, 1973). These papers have emphasized the uniqueness of some species and the close interrelationships between a cluster of forms which were finally considered of infraspecific rank.

The present paper deals with the application of a multivariate statistical analysis, the Canonical Analysis, to improve our knowledge on the taxonomy and phylogenetic interrelationships in *Timarcha*. It represents an enlargement and a full development of the results briefly described elsewhere (Petitpierre, 1973).

The usefulness of this method with regard to the systematics has been proven by several recent papers (see Prunus and Lefévre, 1971; Louis and Lefévre, 1971; Rostron, 1972). Nevertheless, some authors have recently used biometric methods for the taxonomy of *Timarcha*. Stockmann (1966) achieved the separation of some groups of species but failed to discriminate between «species» included in the same group. Minelli and Vittorelli (1976) demonstrated a rassenkreiss for many forms classified into the *T. tenebricosa* group of Bechyné (1948), and concluded that they pertain to only one species.

MATERIAL AND METHOD

Thirty-two population samples of males and twenty-nine of females, coming from Spain (Sp.), France (Fr.), Italy (It.), and Morocco (Mo.), were subjected to Canonical Analysis. Most of these samples were compound of 40 individuals, caught at the same locality in a period from 1966 to 1972. The taxa analyzed, their geographical source, and the size of the samples, are given in Table I. All these taxa belong to *Timarcha s. str.* or to the ancient *Timarchostoma* subgenus, since representatives of the *Americanotimarcha* and *Metallotimarcha* subgenera were not available. The map represented in fig. 1 indicate the geographical location of these samples. In several taxa more than one population sample was submitted to the analysis.

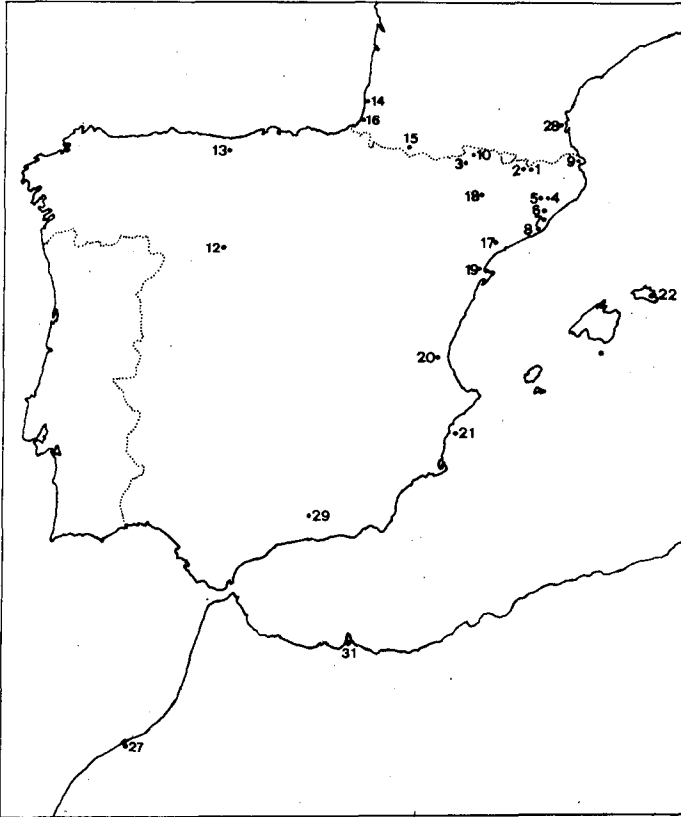
Three measurements of the pronotum and two of the elytra were taken of each individual of both sexes with the aid of a fine calipers. These measurements were expressed in units of 0.1 mm. In addition, three measurements of the 2nd. tarsomere were taken in each male individual by an ocular micrometer. A detailed representation of the eight characters measured is shown in fig. 2. These characters have been used in the work of Stockmann (1966) and most of them are

TABLE I

No.	Taxa	Locality	size of the samples	
			♂♂	♀♀
1	<i>T.sinuaticollis</i> Fairm.	Campellas (Pyr Gerona, Sp.)	40	40
2	<i>id.</i>	Planolas (Pyr. Gerona, Sp.)	40	40
3	<i>T.indet.sp.</i> (Grup <i>T.monticola</i>)	Vall de Llauset (Pyr. Huesca, Sp.)	40	20
4	<i>T.monserratensis</i> Bech	Collformic (Barcelona, Sp.)	40	40
5	<i>id.</i>	Collsuspina (Barcelona, Sp.)	40	40
6	<i>T.catalaunensis</i> Fairm.	La Garriga (Barcelona, Sp.)	40	40
7	<i>T.affinis</i> Laboiss.	Tibidabo (Barcelona, Sp.)	40	38
8	<i>id.</i>	Garraf (Barcelona, Sp.)	40	40
9	<i>id.</i>	S. Pere de Roda (Gerona, Sp.)	40	40
10	<i>T.recticollis</i> Fairm.	Port de la Bonaigua (Pyr.Lérida, Sp.)	40	40
11	<i>T.strangulata</i> Fairm.	<i>id.</i>	40	40
12	<i>T.perezii</i> Fairm.	Villanubla (Valladolid, Sp.)	40	40
13	<i>T.geniculata</i> Germ.	Pto. de Aliva (Santander, Sp.)	40	40
14	<i>T.maritima</i> Perr.	Ondres-Plage (Landes, Fr.)	40	—
15	<i>T.monticola</i> Fairm.	Gourette (Pyr. Atl.,Fr.)	17	—
16	<i>T.cyanescens</i> Fairm.	Cap S. Martin (Pyr.Atl., Fr.)	28	10
17	<i>T.fallax</i> Pérez	Alió (Tarragona, Sp.)	40	40
18	<i>id.</i>	Port d'Ager (Lérida, Sp.)	40	40
19	<i>id.</i>	Aldea (Tarragona, Sp.)	40	40
20	<i>id.</i>	Paterna (Valencia, Sp.)	14	—
21	<i>T.intermedia</i> H.S.	Isla de Tabarca (Alicante, Sp.)	40	40
22	<i>T.balearica</i> Gory	Mahón (Balears, Sp.)	24	15
23	<i>T.nicaensis</i> Villa	Roccacainola (Naples, It.)	15	13
24	<i>T.tenebricosa</i> F.	Planolas (Pyr. Gerona, Sp.)	36	36
25	<i>id.</i>	Vall de Llauset (Pyr. Huesca, Sp.)	10	21
26	<i>T.espaunoi</i> Bech	Isla de Tabarca (Alicante, Sp.)	40	40
27	<i>T.ventricosa</i> Wse.	El-Jadida (Western Mo.)	16	18
28	<i>T.interstitialis</i> Tairm.	Canet-Plage (Pyr.Or., Fr.)	22	17
29	<i>T.insparsa</i> Rosenh.	Veleta 2,500-3,000 m. (Granada)	24	31
30	<i>T.lugens</i> Rosenh.	<i>id.</i>	40	40
31	<i>T.rugosa</i> L.	Melilla (Eastern Mo.)	18	24
32	<i>T.pimelioides</i> H.S.	Palermo (Sicily, It.)	40	40

FIG. 1

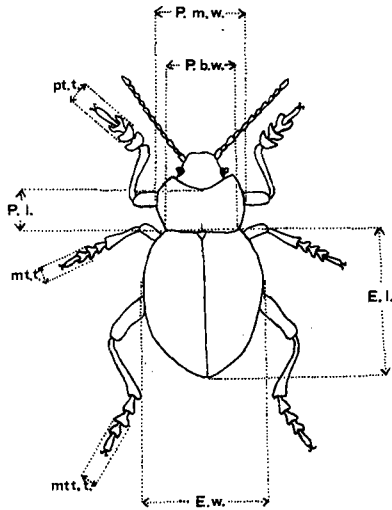
Geographic distribution of the sampled populations in **Timarcha**. The two Italian populations are not represented in this map.



- 1) Campellas (*T. sinuaticollis*); 2) Planolas (*T. sinuaticollis* and *T. tenebricosa*); 3) Vall de Llauset (*T. indet. sp.* and *T. tenebricosa*); 4) Collformic; 5) Collsuspina (*T. monserratensis*); 6) La Garriga (*T. catalaunensis*); 7) Tibidabo; 8) Garraf; 9) S. Pere de Roda (*T. affinis*); 10) Port de la Bonaigua (*T. recticollis* and *T. strangulata*); 12) Villanubla (*T. perezi*); 13) Pto. de Aliva (*T. geniculata*); 14) Ondres-Plage (*T. maritima*); 15) Gourette (*T. monticola*); 16) Cap S. Martin (*T. cyanescens*); 17) Alió; 18) Port d'Ager; 19) Aldea; 20) Paterna (*T. fallax*); 21) Isla de Tabarca (*T. intermedia* and *T. espanyoli*); 22) Mahón (*T. balearica*); 27) El-Jadida (*T. ventricosa*); 28) Canet (*T. interstitialis*); 29) Veleta (*T. inspersa* and *T. lugens*); 31) Meiilla (*T. rugosa*).

FIG. 2

Measurements performed in the sampled *Timarcha*. P.m.w. = Pronotal maximum width; P.b.w. = Pronotal basis width; P.l. = Pronotal length; E.l. = Elytral length; E.w. = Elytral width; pt.t. = protarsal thickness; mt.t. = mesotarsal thickness; mtt.t. = metatarsal thickness.



quoted by current systematists as a way to discriminate between taxa. Nevertheless, current systematics of *Timarcha* make use of other characters as for example mesosternum shape and punctuation, which can not be easily homologated to our quantitative measurements.

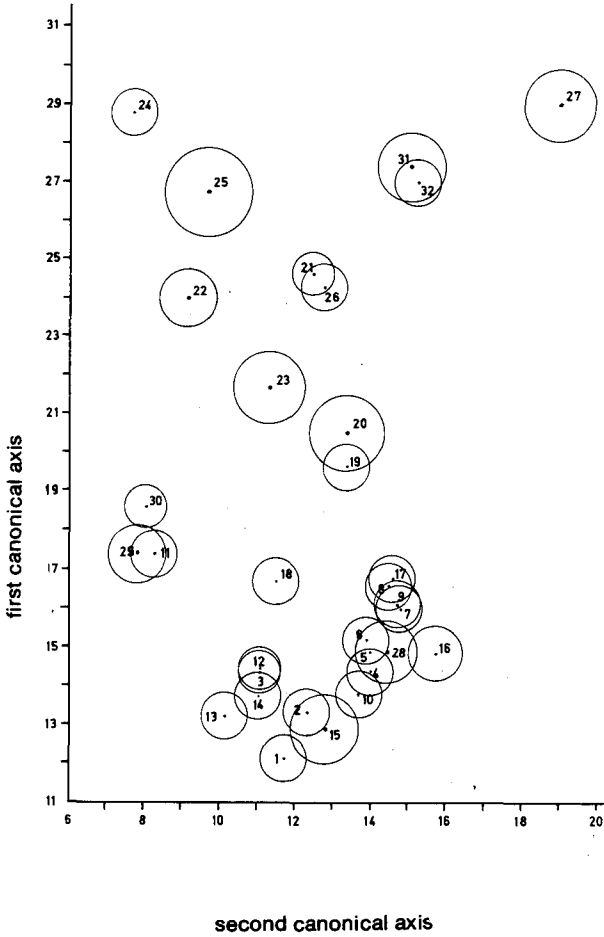
The statistical analysis applied in this paper has been developed in three steps (Cuadras, 1972): 1) The homogeneity test of Bartlett to compare variance-covariance matrices of the sampled populations. This test was not significant. 2) Comparison of the population by Multivariate Analysis of the variance (that is considering all the biometric measurements at the same time) calculating the verosimilarity ratio which was transformed by asindotic approximation (Rao, 1965) in a F of Fisher-Snedecor. The result was to detect great significant differences between populations in each sex. 3) The Canonical Analysis of populations to represent them with a minimum loss of information concerning to the Mahalanobis distance (Rao, 1948; 1952). 4) The two first autovectors of \sum (covariability «between» population with regard to \sum (covariability «within» populations) were projected in this analysis. 5) The calculation of the 90% confidence interval for the center of each population. In this paper we have not used the approximative computation of radiud given by Seal (1964) but the error of the estimation of the \sum matrix (common for the populations). The calculated radius for the i-population is $R_{\alpha}^2 / \sqrt{n_i}$; being $R_{\alpha}^2 = F_{\alpha} (n-k).p / (n-k-p + 1), 1 - \alpha$ the confidence interval probability, n the sum of the k n, n the size of the i-population, and $P(F > F_{\alpha}) = \alpha$ where F follows a distribution of Fisher-Snedecor, with p and (n-k-p+1) as degrees of freedom (Cuadras, 1974 a; 1974 b).

RESULTS

We have developed two analysis for the whole population samples concerning each sex, which are graphically represented in figs. 3 and 4. A bidimensional representation has been chosen since the first two canonical axes provided a high degree of discrimination (about 84% of the total variation between populations).

By comparing figs. 3 and 4 it becomes apparent that the discrimination between populations of males is clearer than between those of females because of the number of variables measured, being eight for males and five for females. However, the relative position of each sample is quite similar in both sexes with the exception of that of *T. lugens* (n.º 30) due to its remarkable sexual dimorphism.

FIG. 3
Canonical Analysis of the male populations in **Timarcha**



♂♂ 32

FIG. 4
Canonical Analysis of the female populations in Timarcha.

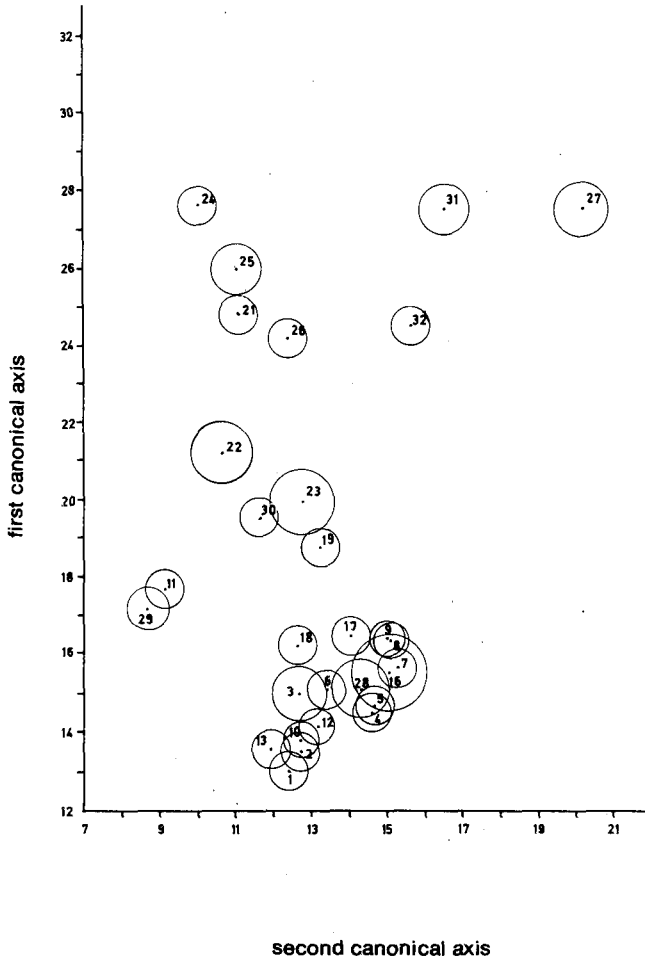


FIG. 5

Restricted Canonical Analysis of the male samples of closely related *Timarcha* plus *T. strangulata* population.

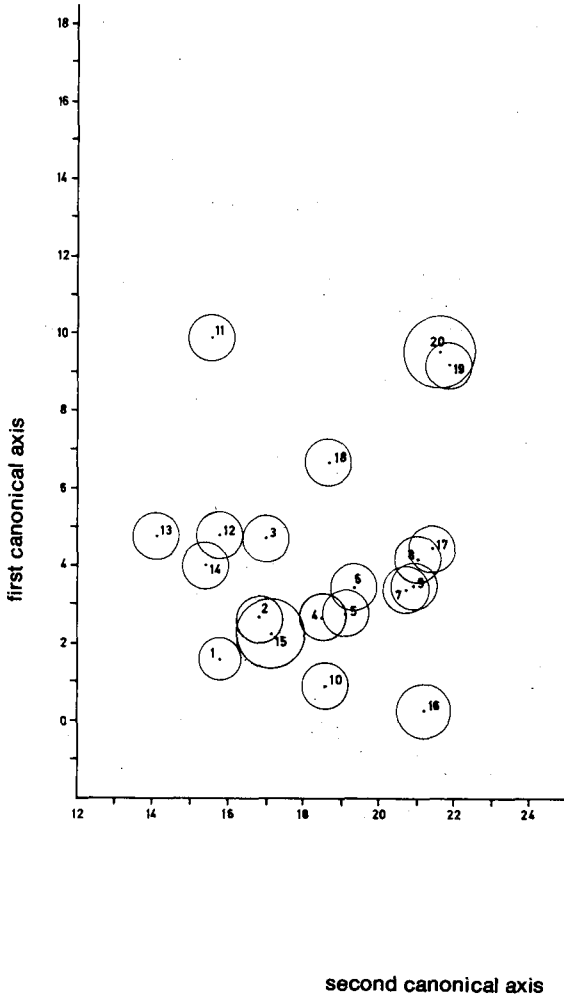
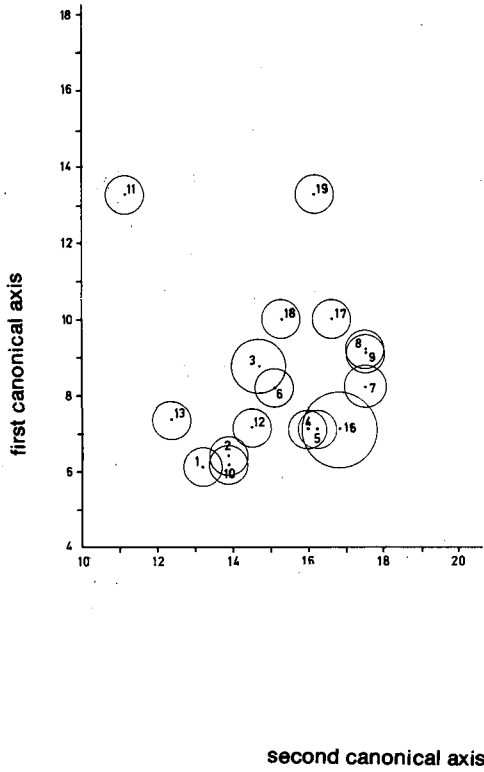


FIG. 6

Restricted Canonical Analysis of the female samples of closely related *Timarcha* plus *T. strangulata* population.



♀ ♀ 17

Both analysis show a cluster of samples with a considerable overlapping. These samples, plotted at the lower part of the graphs, contain most taxa of *Timarcha* having small size. The other samples are clearly separated from the previous group though a few of them are also overlapping (see fig. 3), like those of *T. strangulata* and *T. insparsa* (nos. 11 and 29, respectively), *T. intermedia* and *T. espanoli* (nos. 21 and 26, respectively), and *T. rugosa* and *T. pimelioides* (nos. 31 and 32, respectively).

A very striking fact is that some male samples of the same «species», like those of *T. fallax* (nos. 17, 18, 19 and 20), are more differentiated from each other than the samples classified into separated «species». Thus, the *T. fallax* population from Alió (no. 17) closely resembles that of *T. affinis* from Garraf (no. 8), but also to those of the other *T. affinis* populations (nos. 7 and 9). This situation is not so marked in the female analysis (see fig. 4). On the other hand, other samples of the same «species», like those of *T. sinuatocollis* (nos. 1 and 2) or *T. affinis* (nos. 7, 8 and 9) are plotted in neighbouring points in both analyses.

A group of four male samples corresponding to *T. indet. sp.* (no. 3), *T. perezi* (no. 12), *T. geniculata* (no. 13) and *T. maritima* (no. 14), are slightly isolated from the main cluster. This fact is accounted for by a difference in the tarsal thickness with regard to the remainder taxa of the main cluster. The antero-posterior decrease in the tarsal thickness is more accentuated from the 1st. to the 2nd. leg than from the latter to the 3rd., while it is roughly uniform in the remaining taxa of this cluster. Also, the more western population of *T. fallax*, that of Port d'Ager (no. 18), shows a similar characteristic (see fig. 3).

A more restricted analysis was also undertaken with only the samples of *Timarcha* pertaining to the previous main cluster and the sample of *T. strangulata* (no. 11). This latter species has also small size but it is very clearly separated from the other taxa by some morphological traits and other aspects of systematic value. The results obtained in both analyses parallels those previously described, though the discrimination among populations was better than before. The *T. strangulata* sample is perfectly isolated in both graphs (see fig. 5 and 6) from any other taxa while the remaining «species» show at least some degree of overlapping.

DISCUSSION

We realize that the biometric methods, like the present analysis, should not be considered as corner-stones in systematic and phylogenetic studies. They are only helpful instruments which can

clarify multiple instances of taxonomic problems, but it is truly advisable to base a systematic or evolutionary statement on more than just a purely biometrical criteria. Therefore, in this paper we shall discuss our results obtained by the Canonical Analysis with any other tool providing useful information about the taxonomic rank and species interrelationships in *Timarcha*.

The main cluster of population samples include those *Timarcha* of similar morphology though there can be substantial differences between these extreme forms. Since they constitute a cluster with a clear overlapping in both biometric and morphologic characters, their caryotypes are also very similar or indistinguishable, and this strong similarity is likewise supported by some biochemical aspects (Petitpierre, 1970; 1973 and 1976), therefore it seems reasonable to interpret them as a grouping of interrelated clines. A similar conclusion has also been recently reported by Minelli and Vitorelli (1976) on the various taxa enclosed in the *T. tenebricosa* grouping of Bechyné (1948), though the specific identity between *T. nicaensis* and *T. tenebricosa* does not seem completely clarified yet.

However, it should be pointed out in our analysis that not all taxa included in this cluster of small *Timarcha* (we previously called «*T. goettingensis complex*») have reached the same evolutionary level. It seems possible that some taxa could have acquired many of the properties of a full species, but since most of them are largely allopatric, only by several laboratory proofs will the degree of intersterility between each taxa be finally ascertained.

It seems likely that several evolutive branches have been originated from this cluster. The morphologic specialization is generally accompanied by changes in the caryotypes by frequent increases in chromosome number (Petitpierre, 1970 a; 1976). A very clear branch is that constituted by the species having a bifurcated mesosternum, that is some species distributed in southern Spain principally, which seems to be directly derived from the more evolved *T. fallax* populations (nos. 18, 19 and 20). These southern species could be biometrically separated in two classes, one with *T. insparsa* (no. 29) and *T. lugens* (no. 30) and the other with *T. intermedia* (no. 21) and *T. balearica* (no. 22). Other evolutionary branches are that of *T. nicaensis* (no. 23) and *T. tenebricosa* (nos. 24 and 25), and that of the basically North African species with *T. espanoli* (no. 26), *T. rugosa* (no. 31), *T. pimelioides* (no. 32) and *T. ventricosa* (no. 27), (see figs. 3 and 4).

Some species show a strong resemblance in our analyses (figs. 3 and 4). For example, *T. strangulata* (no. 11) and *T. insparsa* (no. 29) are largely overlapping in both male and female analyses. They are

species distributed in similar habitats of high mountains, in the Pyrenees and in the Sierra Nevada, respectively. Moreover, this biometric convergence does not imply close interrelationship since they differ clearly in the mesosternum shape and male genitalia, and possess very distinct caryotypes (Petitpierre, 1970a; 1970b; 1976). An analogous resemblance but only in the male analysis (fig. 3), is shown in the two species of Tabarca (Alicante), *T. intermedia* (no. 21) and *T. espanoli* (no. 26), and in *T. rugosa* (no. 31) and *T. pimelioides* (no. 32). Here again, there are striking morphologic differences in the first pair of species and quite appreciable ones in the second pair, and also a diversity in chromosome numbers (Petitpierre, 1970; 1976). These examples clearly indicate the advantages of taking into account other classes of systematic tools than the biometrics alone.

It can be argued that the fact of considering only one population sample for each taxon is a sophisticated mode of dealing with the typological species concept. However, it should be remembered that populations are natural evolutionary groups and not mere individuals more or less arbitrarily chosen as types. The sampled taxa of *Timarcha* have been analyzed in some cases by studying more than one population per taxon, and not only by this method of statistical analysis. Therefore, when there is a good agreement between biometric results and any aspect throwing light on genetic homology, the value of these results is enhanced and can only be questioned through a similar wide approach to the taxa interrelationships in *Timarcha*.

CONCLUSIONS

The results obtained by using the Canonical Analysis to 32 population samples pertaining to 24 taxa, that is 14 groups of Bechyné (1948), provide good evidence of the taxonomic and evolutionary status of several taxa in *Timarcha*. The biometric data are interpreted altogether with morphological systematics and caryology principally. In general, we have found a good agreement between biometrics and the other aspects with a few exceptions only. A very close biometric interrelationship has been detected between a cluster of taxa related to *T. goettingensis*. This cluster comprise the ancient Bechyné's groupings of: *T. goettingensis*, *T. monticola*, *T. recticollis*, *T. fallax*, *T. geniculata* and *T. perezi*. Since all these taxa show a striking genetic homogeneity and a gradual variation in the measured traits, it seems evident that they could not constitute independent species. Several interrelated clines best account for this situation though some isolated taxa could possibly exhibit a certain degree of sexual intersterility.

The remaining species not included in this cluster are clearly separated but have also probably derived from it in various evolutive branches. This biometric analysis also demonstrates a few cases of convergence between species without a close genetic homology.

ACKNOWLEDGEMENTS

We are greatly indebted to the following people for their valuable contributions in compiling this paper. Among them Prof. A. Prevosti who first suggested to apply this statistical method, Mr. E. Durall who helped us many times in our collection trips, and Dr. G. Tiberghien and Mr. A. Pardo who provided the French populations and the *T. rugosa* sample, respectively.

RESUMEN

Los resultados obtenidos mediante el Análisis Canónico en 32 muestras poblacionales pertenecientes a 24 taxones, que corresponden a 14 grupos de Bechyné (1948), proporcionan pruebas acerca del estado taxonómico y evolutivo en múltiples taxones de *Timarcha*. Los datos biométricos se interpretan principalmente junto a los de la sistemática morfológica y de la cariología. En general, se ha demostrado concordancia entre la biometría y los otros aspectos, excepto en algunos casos. Se detecta un acentuado parentesco biométrico entre el conjunto de taxones relacionados con *T. goettingensis*. Este conjunto comprende los antiguos grupos de Bechyné: *T. goettingensis*, *T. monticola*, *T. recticollis*, *T. fallax*, *T. geniculata* y *T. perezi*. Como todos estos taxones manifiestan una fuerte homogeneidad genética y una variación gradual en los caracteres medidos, parece claro que no pueden ser especies independientes. Esta situación se explica adecuadamente considerando varias clinas interrelacionadas, aunque algunos taxones aislados pueden mostrar posiblemente un cierto grado de interesterilidad sexual.

Las restantes especies no incluidas en este conjunto se separan con claridad pero a su vez derivan probablemente de él en varias líneas filéticas. Este análisis biométrico demuestra también algunos ejemplos de convergencia entre especies sin una homología genética estrecha.

REFERENCES

- BECHYNE, J. — 1948. Contribution à la connaissance du genre **Timarcha** Latr. 12. Etudes phylogénétiques et zoogéographiques (Col. Phyt. Chrys.). Sbor Nar. Mus. Praze, IV B: 1-62.
- CHEN, S. H. — 1934. Sur la position systématique du genre **Timarcha** Latr. Bull. Soc. Ent. France, 39: 35-38.
- CUADRAS, C. M. — 1972. El Análisis Canónico y su aplicación en Geología. Acta Geológica Hisp. Barcelona. 7: 22-25.
- CUADRAS, C. M. — 1974. a. Análisis Estadístico Multivariante y Representación Canónica de Funciones Estimables. Secretariado de Publ. de la Univ. de Barcelona, 23 pg. Ph. D. Summary.
- CUADRAS, C. M. — 1974. b. Análisis Discriminante de Funciones Paramétricas Estimables. Trab. Estadística Inv. Oper. Madrid, 25: 3-31.
- FAIRMAIRE, L. — 1884. Liste complémentaire des espèces du genre **Timarcha**. An. Hist. Nat., Madrid, 13: 75-112.
- FAIRMAIRE, L. and ALLARD, D. — 1873. Revisión du genre **Timarcha**. Ann. Soc. Ent. France, 3: 143-202.
- IABLOKOFF — KHNZORIAN, S. M. — 1966. Considerations sur l'édéage des **Chrysomelidae** et son importance phylogénique. L'Entomologiste, 22: 115-138.
- JEANNE, C. — 1965. Révision des espèces françaises du genre **Timarcha** Latr. (Col. **Chrysomelidae**). Act. Soc. Linn. Bordeaux, 102 A: 1-25.
- JOLIVET, P. — 1948. Introduction à la biologie des **Timarcha** (Col. **Chrysomelidae**). Misc. Ent. 45: 1-32.
- KOCHER, L. — 1951. Notes sur les **Timarcha** marocaines (Col. **Chrysomelidae**). Contribution à l'étude systématique du genre. Bull. Soc. Sci. Nat. Phys. Maroc, 31: 313-332.
- KOCHER, L. — 1956. Observations complémentaires sur sur les **Timarcha** marocaines (Col. **Chrysomelidae**). Bull. Soc. Sci. Nat. Phys. Maroc, 36: 125-137.
- LOUIS, J. and LEFEBVRE, J. — 1971. Les races d'abeilles (**A. Mellifica** L.) I. Détermination par l'Analyse Canonique, (étude préliminaire). Rev. Biomét. Praximét., 12: 1-41.
- MAYR, E. — 1963. Animal species and evolution. Harvard Univ. Press, Cambridge (Mass.), 797 pp.
- MAYR, E. — 1969. Principles of Systematic Zoology. Mc Graw Hill, New York, 428 pp.
- MINELLI, A. and VITORELLI, S. — (1976). Il Rassenkreis **Timarcha tenebricosa** F. (Coleoptera Chrysomelidae). Boll. Mus. Civ. Stor. Nat. Verona, 3: 1-33.
- PETITPIERRE, E. — 1970. a. Cytotaxonomy and evolution of **Timarcha** Latr. (Col. **Chrysomelidae**). Genét. Ibér. 22: 67-120.
- PETITPIERRE, E. — 1970. b. Variaciones morfológicas y de la genitalia en las **Timarcha** Latr. (Col. **Chrysomelidae**). Publ. Inst. Biol. Apl. Barcelona, 48: 5-16.
- PETITPIERRE, E. — 1973. Estudios sistemáticos, citogenéticos y evolutivos sobre el género **Timarcha** Latr. (Col. **Chrysomelidae**). Secretariado de Publ. Univ. Barcelona. Ph. D. Summary.

- PETITPIERRE, E. – (1976). Further cytotaxonomical and evolutionary studies on the genus *Timarcha* Latr. (**Col. Chrysomelidae**). Genet. Iber., 28: 57-81.
- PRUNUS, G. and LEFEBVRE, J. – 1971. L'analyse canonique appliquée à l'étude de la systématique évolutive chez l'isopode *Jaera (albifrons) albifrons* Forsman. Arch. Zool. Exp. Gén., 112: 793-804.
- RAO, C. R. – 1948. The utilization of Multiple Measurements in Problems of Biological Classification. J. Roy. Stat. Soc., B 10: 159-203.
- RAO, C. R. – 1952. Advanced Statistical Methods in Biometric Research. J. Wiley, New York.
- RAO, C. R. – (1965). Linear Statistical Analysis and its applications. J. Wiley, New York.
- ROSTRON, J. – 1972. A multivariate statistical study of skull measurements of five taxa of gazelles. Biol. J. Linn. Soc., 4: 1-14
- SEAL, H. L. – 1964. Multivariate statistical analysis for Biologists. Methuen, London, 207 pp.
- STOCKMANN, R. – 1966. Etude de la variabilité de quelques espèces françaises du genre *Timarcha* Latreille (**Col. Chrysomelidae**). Ann. Soc. Ent. France. (N.S.), 2: 105-126.

UN MIRIDO NUEVO Y OTRO YA CONOCIDO DEL PAIS VALENCIANO (Insecta, Heteroptera)

por
J. RIBES

AGNOCORIS EDUARDI N. SP.

Ovalado. El macho 2,15 veces más largo que ancho; la hembra sólo 2,00 veces. Dorso densamente cubierto de pelos blancos, finos. Color de fondo amarillo o pardo-rojizo, más oscuro en el macho.

Cabeza ancha, de un amarillo ocre teñido de rojizo, con seis estrías paralelas, horizontales, más o menos marcadas, en cada lado; en el ♂ hay una manchita oscura, redonda, en la frente y los bordes de la punta del tilus también aparecen ennegrecidos. Ojos voluminosos. Relación sinlipsis/ojo = 1,25 (♂) y 1,50 (♀). Borde posterior de la cabeza aquillado, estrechado en el centro (Figs. 3 y 4). Antenas con fina pilosidad blanca, pardo-amarillentas, más oscuras en el ♂; primer artejo algo más corto que la anchura del ojo; base del segundo artejo, mitad distal del tercero y todo el cuarto más oscuros. El segundo artejo 0,84 (♂) o 0,80-0,82 (♀) veces tan largo como la diátone se ensancha progresivamente hacia distal (♂) o adquiere la forma de maza alargada (♀). El tercero es algo más corto que el cuarto. Proporción de los artejos = 22 : 54,5 : 25,5 : 27 (♂) y 22 : 54 : 27 : 28 (♀). (Figs. 1 y 2). El rostro, oscurecido en su mitad distal, alcanza el centro de las coxas intermedias.

Pronoto amarillo ocre, con puntuación marcada, medianamente convexo. Su borde anterior presenta un collar muy patente, ensanchado en su parte central (Figs. 3 y 4). Bordes laterales divergentes, rectos (♂) o débilmente convexos (♀). Borde posterior ampliamente escotado en el centro, listado por delante con una banda oscura bien manifiesta (♂) o desdibujada (♀). Mediana amarillenta aunque poco señalada (♂) o apenas visible (♀). Callosidades centrales de la porción anterior contiguas, lisas, brillantes, no punteadas.

Escudete amarillo rojizo o pardo, triangular, excavado por delante de todo su borde anterior, 1,15 veces más ancho que largo. Bordes laterales rectos, formando una punta muy aguda, amarilla al igual que la mediana.

Hemélitros pardo-rojizos, con los bordes de la exocoria, parte distal del clavus y ángulo marginal del cúneo más claros (δ) o amarillo-rojizos con el ángulo marginal del cúneo amarillo (φ). Membrana ahumada con el ángulo lateral ampliamente amarillento. Las venaciones que limitan las dos celdas de la membrana son amarillas ($\delta + \varphi$) o rojas (φ).

Parte ventral recubierta de pelos blancos, amarillenta, con el mesosternón oscuro ($\delta + \varphi$) así como la porción central de los esternitos (δ).

Patas amarillo-ocres. Fémures, por delante del ápice, con dos anillos pardos irregulares (δ) o con éstos rojizos, apenas aparentes (φ). Tibias provistas de espinas ferrugíneas y pelos blancos; en la base de su borde externo hay dos manchas oscuras, la distal alargada ($\delta + \varphi$) o desdibujadas (φ). Tarsos amarillos, con el tercio distal del tercer artejo oscuro; proporción de los artejos = 11 : 14 : 19 (Fig. 5). El tercer artejo un tercio mayor que el segundo, carácter común verificado asimismo en las otras dos especies paleárticas, es pues todo lo contrario de lo indicado por E. Wagner en las tablas genéricas de la subtribu *Capsaria*.

Pigóforo en cono achatado, con los bordes laterales casi rectos; el izquierdo con una convexidad pequeña pero marcada en su parte distal, donde termina el borde anterior, recto, horizontal, del orificio que tiene forma de J. La extremidad es redondeada (Fig. 6). El parámero derecho, con pelos poco densos, es robusto; su borde externo aparece angulado; el lóbulo sensorial es muy convexo por detrás y la hipófisis forma con él un ángulo muy agudo, siendo corta, pero ancha y en triángulo hacia adentro y atrás. (Fig. 8). El parámero izquierdo es sorprendentemente grande, con pelos poco densos en el cuerpo; su lóbulo sensorial, alargado y grueso por delante, forma con el largo brazo de la hipófisis un ángulo bastante agudo; dicha hipófisis, poco curvada, con la punta alargada y roma, posee en su borde interno un diente en forma de espina de rosal (Fig. 9). El espículo de la vesica del pene es largo, progresivamente delgado hacia el ápice y algo curvado en su parte central (Fig. 7).

Long.: $\delta = 4,6$ mm; $\varphi = 4,4$ mm.

Discusión: Por el tamaño y aspecto del cuerpo, por la forma del segundo artejo de las antenas y la relación de éste con la diátone *Agnocoris eduardi* n. sp. se acerca a *A. rubicundus* (Fallén), elemento eurosiberiano extendido a Siria y N. de Africa. El cuerpo, que no la

hipófisis, de ambos parámetros lo aproximan un tanto a *A. pulverulentus* (Uhler), del Este y Medio-Este de los Estados Unidos. En cambio en *A. reclairei* (Wagner), entidad centroeuropea, todos estos caracteres son bien distintos. La mayor anchura relativa de la cabeza, la estructura general de la genitalia del macho, pero particularmente la forma de las hipófisis de ambos parámetros y la poca densidad, en el cuerpo de éstos, de los pelos sensitivos, son típicos de *A. eduardi* n. sp., que con sumo placer dedico a mi amigo el Dr. **Eduard Wagner**, maestro de maestros en esta difícil y apasionante familia de heterópteros, con motivo de su fecundo octogésimo cumpleaños.

Material: 1 ♂, holotipo, y 2 ♀♀, paratipos, de Morella, La Font del Bosc (Ports), Castellón. 1-V-70. Sobre *Salix* sp. **Ribes** leg. En mi colección.

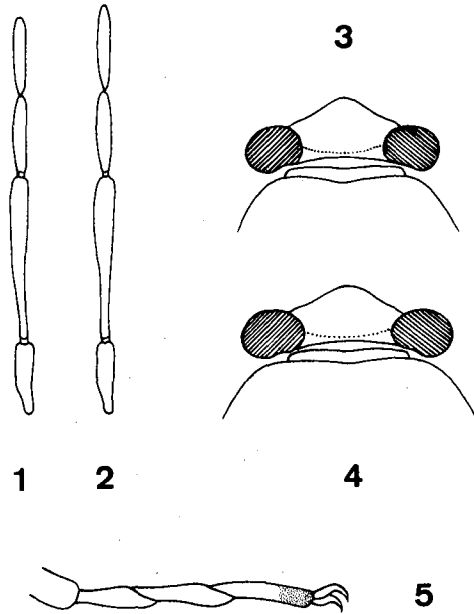
Sobre *Laurinia bathyllus* Linnavuori, 1973 y *L. elongata* Ribes, 1976.

R. Linnavuori describió *Laurinia bathyllus* sobre dos machos de Ile-Ife, Nigeria. Esta especie etiópica se puede separar fácilmente de *L. elongata* por los caracteres siguientes: Su tamaño es mucho menor (4,00-4,25 mm.); la pilosidad dorsal es corta, poco densa pero homogénea; la base de los artejos de las antenas 2.º y 3.º y todo el 4.º son oscuros y la proporción de los cuatro artejos = 9 : 52 : 43 : 34 (en *L. elongata* = 9 : 42,5 : 28 : 26); la relación sinlipsis/ojo = 0,97-1,11 (en *L. elongata* = 1,4); el borde de los hemélitros aparece distintamente sinuado; el borde comisural del clavus es muy elevado; las uñas muy curvadas; el pigóforo más corto que el de *L. fugax* Rt.; el parámetro izquierdo tiene el brazo de la hipófisis muy acortado y el tubérculo o lóbulo sensorial provisto de seis pelos sensitivos emergiendo de su ápice; en fin, el espículo de la vesica del pene, esquematizado pero no comentado en el texto, viene con una estrangulación central y la punta redondeada.

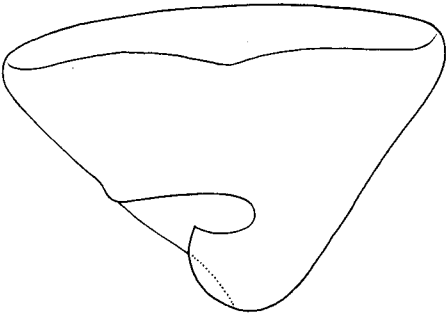
En su trabajo **Linnavuori** dibuja además el pene, el parámetro izquierdo y el pigóforo de una *Laurinia fugax* del N. de Africa. Y estos dos últimos difieren completamente de la interpretación gráfica que **E. Wagner** y el autor de estas líneas les damos, acercándose sin embargo en gran manera a los de *L. elongata*. En efecto, el parámetro izquierdo aparece con una hipófisis idéntica, provista de un largo brazo y del tubérculo sensorial, triangular, emergen tres largos pelos sensitivos. El pigóforo, asimismo, está provisto de una escotadura dorsal muy abierta. Al final del texto dice, además, que en *L. fugax* los bordes laterales de los hemélitros están débilmente sinuados y el

EXPLICACION DE LAS FIGURAS

- Fig. 1. — Antena del macho.
Fig. 2. — Antena de la hembra.
Fig. 3. — Cabeza del macho, por dorsal.
Fig. 4. — Cabeza de la hembra, por dorsal.
Fig. 5. — Tarsos posteriores del macho.
Fig. 6. — Pigóforo, por dorsal.
Fig. 7. — Espículo de la vesica del pene.
Fig. 8. — Parámero derecho.
Fig. 9. — Parámero izquierdo.



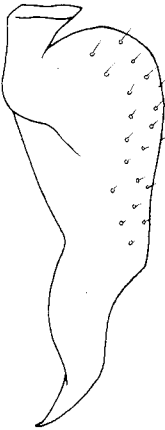
6



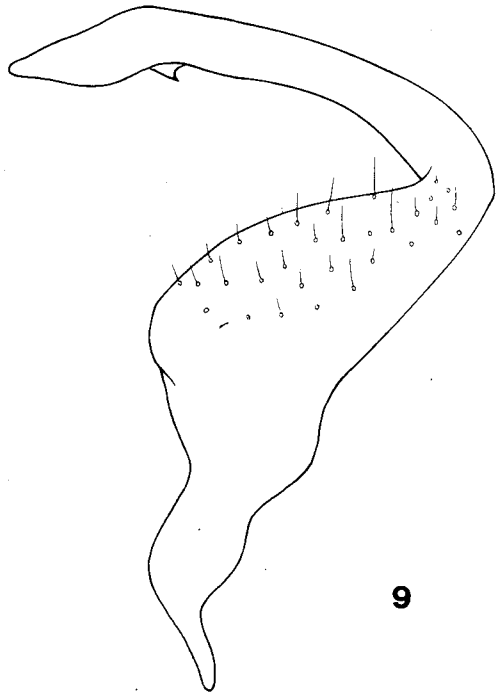
7



8



9



pene es más delgado y aparece provisto de un espículo falciforme. Teniendo en cuenta todos estos datos cabe aventurar la hipótesis de que el citado entomólogo finés haya comparado con su especie etiópica ejemplares norteafricanos de *L. elongata* ya que en la playa alicantina de los Arenales del Sol, patria de la misma, **N. Sauleda** ha detectado varias especies consideradas hasta ahora como elementos típicos magrebíes.

SUMMARY

A new miridae from Morella, Castellon, is here described. Genital structures, especially hypophysis of both styli as in figs 8 and 9, are characteristic of this species. Additional comments on *Laurinia bathyllus* Lv. and *L. elongata* Rbs. are also given.

BIBLIOGRAFIA

- LINNAVUORI, R. – 1973. A collection of Heteroptera from Katanga, with remarks on some species from other parts of the Ethiopian Region. Ann. Ent. Fenn. 39: 2, ps. 83-86.
- RIBES, J. – 1976. Dos miridos nuevos de la provincia de Alicante (Insecta, Heteroptera). Mediterránea. 1, ps. 35-41.
- WAGNER, E. – 1949. Zur Systematik der Gattung *Lygus* Hhn. (Hem. Het. Miridae). Verh. Ver. naturw. Heimatf. Hamb. 30, ps. 34-36.
- WAGNER, E. – 1970-1971. Die Miridae Hhan, 1831, des Mittelmeerraumes und der Makaronesischen Inseln (Hemiptera, Heteroptera). Ent. Abhand, 37 Supl. Parte 1.^a, ps. 427-429.
- WAGNER, E. & SLATER, J. A. – 1952. Concerning some holarctic Miridae (Hemiptera, Heteroptera). Proc. Ent. Soc. Washingt. 54, ps. 276-278.
- WAGNER, E. & WEBER, H.H. – 1964. Hétéroptères Miridae. Faune de France, 67, ps. 195 y 219-221.

DATOS SOBRE LA ALIMENTACION DE LA LECHUZA (*Tyto alba*) EN VALENCIA

por

J. MARTIN¹ Y J. R. VERICAD²

INTRODUCCION

Si bien la dieta de la lechuza es bastante conocida desde varios puntos de vista en distintos países europeos y en algunas zonas de Iberia, donde en su parte nor-oriental cabe destacar la labor de Sans-Coma, la gran laguna que en ese aspecto supone en la bibliografía consultada el Levante ibérico, nos ha animado a dar a conocer los resultados del estudio de varios lotes de egagrópilas de lechuza provenientes básicamente de la provincia valenciana.

MATERIAL Y METODOS

El total de egagrópilas recolectadas y analizadas es de un millar, alcanzando 3.977 individuos el total de presas vertebradas, que provienen de nueve localidades valencianas y tres de Alicante, cuyas características y situación vienen dadas en la tabla I.

Los resultados están expresados en porcentaje numérico de presencia para cada especie y localidad y en porcentaje de biomasa de peso seco para cada especie y localidad. El cálculo de biomasa de peso seco aportado por cada especie presa se ha hecho basándose en los pesos secos obtenidos para cada especie presa por Vericad et al. (1976).

Este trabajo contenía originalmente una parte dedicada al número de presas por egagrópila y su relación con la especie o especies depredadas y categoría de edad de las mismas en un lote de 200 ovillos, cuya publicación se ha omitido por coincidir plenamente con lo expuesto por Sans-Coma y Kahmann (1976).

1. Dpto. de Biología y Geología. C.E.U. Alicante.
2. Centro pirenaico de Biología experimental. Jaca (Huesca).

LOCALIDADES	U.T.M.	Altitud s.n.m.	Distancia al mar (km.)	VEGETACION
1 Algar de Palancia	YK-2705	187	16.4	Naranjal
2 Peñas Rojas	YJ-0260	298	30.0	Bancales abandonados, pino replado y monte bajo.
3 Catadau	YJ-1050	94	26.0	Campo de algarrobo y olivo, viña y algún naranjo. Monte de carrasca.
4 Carlet	YJ-1445	49	23.0	Hortalizas, frutales y naranjo.
5 Alcudia de Carlet	YJ-1541	38	24.0	Naranjal y hortalizas.
6 La Marquesa	YJ-1231	150	29.0	Naranjal y hortalizas.
7 San Juan de Enova	YJ-1728	41	25.0	Hortalizas, maíz y naranjo.
8 Casa de los Ingenieros	XH-9594	700	52.8	Pinar con encina.
9 Casa Eixart	YH-0887	1.000	48	Encinas y pinos. Bancales abandonados cerca de la casa.
10 Gayanes	YH-2599	400	29.2	Campos de almendros, olivos y algarrobos.
11 Torremanzanas	YH-2476	778	17.2	Frutales, pinar y monte bajo.
12 Barranco de las Cuevas	YH-0412	20	3.0	Cereales, hortalizas y monte bajo con pino.

TABLA I

Localidades muestreadas y sus características geográficas.

RESULTADOS

1) Alimentación de la lechuza en las localidades prospectadas.

En la tabla II se presenta el espectro trófico de *T. alba* en cada una de las localidades en porcentaje numérico y de biomasa de peso seco de cada tipo de presa considerado para los cálculos, a nivel de clase en anfibios, reptiles y aves, a nivel de orden en quirópteros y a nivel de especie en el resto de mamíferos.

ANFIBIOS: Representan el 4.5% del total de las presas vertebradas del conjunto de todas las localidades. Se citan en cinco de las doce localidades (n.º 3, 4, 5, 6 y 12). Su aportación numérica a la dieta de la lechuza varía entre 0.6% y 13,3%, mientras que desde el punto de vista energético su valor disminuye (0.4% a 8.6%).

Las especies implicadas son *Rana ridibunda*, *Pelodytes punctatus* y *Pelobates cultripes*, siendo la primera la que se presenta en mayor porcentaje. Las localidades que acusan la presencia de Anfibios corresponden a lugares de baja altitud atravesados por ríos y acequias. Debido a sus hábitos principalmente nocturnos, los Anfibios, en las localidades donde abundan, son depredados más o menos activamente. En Europa (Schmidt, 1973), como especie-presa se encuentran diferentes especies de *Rana* así como *Pelobates fuscus*. En Andalucía occidental Valverde (1967) y Herrera (1973) encuentran que *Pelobates cultripes*, especie considerada por Guérin (1928) como no depredada por venenosa, es una presa común así como *Rana ridibunda* y *Pelodytes punctatus*. Anuros con abundantes secreciones tóxicas como las dos especies de *Bufo* e *Hyla* parecen ser ignoradas por la lechuza, aunque pueden formar parte muy esporádicamente en su dieta (Schmidt, 1973).

REPTILES: Representan el 3.11% del total de presas vertebradas y se presentan en siete de las doce localidades (n.º 1, 3, 4, 5, 6, 7 y 12). El porcentaje numérico varía entre el 0.2% y el 15.3% y el porcentaje de biomasa aportada en peso disminuye en importancia oscilando entre 0.1% y 5%.

Las presas más representativas son los Geckónidos (*Tarentola mauritanica* y *Hemidactylus turcicus*) y en la muestra n.º 7 aparecen además *Lacerta hispanica* y *Psammmodromus hispanicus*. Parece inevitable relacionar la abundancia de Geckónidos en egagrópilas con la actividad nocturna de estos saurios así como con la proximidad a núcleos urbanos de tierras bajas. Aquí se presenta el problema ya expuesto por Herrera (1973) de coincidencia temporal del depredador (la lechuza) que es básicamente nocturno, con sus presas potenciales (los saurios) de actividad diurna. Los Geckónidos con parte de actividad crepuscular y nocturna (Martínez Rica, 1974) son lógica-

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mamíferos												
Suncus etruscus	—	0.7 0.0	2.0 0.1	2.0 0.1	4.3 0.3	2.1 0.1	2.6 0.2	1.3 0.1	1.4 0.0	1.5 0.1	1.3 0.1	3.0 0.2
Crocidura russula	12.5 3.3	26.9 8.7	22.7 7.1	12.8 3.2	21.0 5.8	24.5 8.8	34.6 13.0	44.8 20.6	11.5 3.0	23.6 9.2	44.4 18.5	23.9 8.2
Chiroptera	1.0 0.9	— —	0.5 0.6	0.4 0.3	0.7 0.7	0.1 0.1	— —	— —	— —	— —	0.8 1.1	0.6 0.7
Apodemus sylvaticus	10.4 12.0	31.9 45.0	9.3 12.6	3.3 3.6	24.6 29.9	5.4 8.5	— —	11.0 22.0	79.2 91.9	5.9 10.0	23.3 42.2	1.2 1.9
Rattus rattus	2.0 11.0	— —	1.0 6.3	7.4 36.9	1.4 8.0	1.2 8.0	— —	— —	— —	— —	0.2 2.2	1.5 10.3
Rattus norvegicus	1.0 5.5	0.7 4.5	3.0 19.0	— —	2.8 16.0	2.1 15.0	3.4 25.9	— —	— —	— —	— —	1.4 7.4
Mus musculus	18.7 13.2	31.2 24.9	22.9 19.1	25.7 16.9	30.4 22.5	42.1 40.1	40.7 40.7	34.8 42.0	7.9 5.5	61.9 64.1	28.1 31.1	64.1 58.7
Elomys quercinus	—	—	0.2 1.1	— —	0.7 2.4	— —	— —	— —	— —	— —	0.5 2.7	0.2 0.9
Arvicola sapidus	—	1.4 7.2	— —	0.4 1.6	0.7 1.3	— —	— —	— —	— —	0.6 4.3	— —	1.0 5.8
Pitymys duodecimcostatus	—	—	—	—	—	—	—	8.2 15.1	— —	— —	— —	— —

Oryctolagus cuniculus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	-	0.2
											2.6		2.2
Amphibia	-	-	10.7	1.2	4.3	13.3	-	-	-	-	-	-	0.6
			6.1	0.5	2.2	8.6							0.4
Reptilia	7.2	-	8.2	15.3	1.4	0.5	6.1	-	-	-	-	-	0.2
	2.5		3.4	5.0	0.5	0.2	3.0						0.1
Aves	46.8	7.0	18.9	31.1	7.2	6.8	12.3	-	-	-	6.1	1.0	1.9
	51.2	9.4	24.2	31.6	8.2	10.1	18.9				9.7	1.8	2.7
Total individuos	96	141	687	241	138	702	260	145	278	457	369	463	
Total gramos peso seco	434.1	524.6	2.646.9	1.170.3	597.3	2.396.5	849.6	380.8	1.265.3	1.412	1.059.4	1.619.4	

TABLA II

Espectro tropico de **Typo alba** en las localidades muestreadas.

Las columnas 1 a 12 son las correspondientes a cada localidad (Tabla I) en las que para cada tipo de presa se dan los porcentajes correspondientes a número (arriba) y biomasa de peso seco (abajo). En la base de cada columna se indica el número total de presas vertebradas (arriba) y la biomasa total en gramos de peso seco (abajo).

mente los depredados con mayor intensidad. Nos (1960) para la localidad catalana de Orrius, Herrera (1973) para Andalucía occidental y Martínez Rica (1974) para Mallorca señalan sucesivamente la depredación que sobre cualquiera de las dos especies de Geckónidos efectúa la lechuza. Para el resto de los saurios hay datos de depredación sobre *Lacerta viridis* (Guérin, 1928), *Lacerta sicula* (Witte, 1964), *Psammodromus algirus* y *Acanthodactylus erythurus* (Valverde, 1967) y *Psammodromus* sp., *Lacerta* sp. y *Lacerta lepida* (Herrera, 1973), si bien de todos estos estudios se deduce que estos saurios diurnos representan un porcentaje bajísimo tanto numérico como en biomasa. Sin embargo, según Rey y Rey (1974), en Ibiza, los reptiles en conjunto como presas, respecto a todos los vertebrados depredados por la lechuza alcanzan el 13.1%, donde deben tener sin duda bastante importancia.

AVES: Representa el 9.85% del total de las presas vertebradas. Se presentan en diez localidades (sólo ausentes en la n.º 8 y 9). El porcentaje numérico muestra mayor variabilidad que en los grupos anteriores. Está comprendido entre el 1% en la localidad n.º 11 y el 46.8% en la n.º 1.

La importancia de este grupo se ve incrementada en el porcentaje de biomasa aportada variando entre 1.8% en la localidad n.º 11 y el 51.2% en la n.º 1. Las localidades que contribuyen en mayor grado al porcentaje total de biomasa de vertebrados, en cuanto a aves, se refiere, son las del naranjal (n.º 1, 3, 4, 5, 6 y 7) con una media del 24%. Significativa es la ausencia total de aves en las localidades de altitud (n.º 8 y 9).

La identificación de cada una de las especies, por carecer de una colección apropiada de cráneos, no ha sido posible. La presa más abundante es *Passer domesticus* y destaca su presencia en las zonas antrópicas (localidades n.º 1, 3 y 4). Otras especies implicadas son *Carduelis* sp., *Turdus* sp. y *Galerida* sp.

La fracción ornítica de la dieta de las estrígidas ha sido casi siempre dejada de lado. En nuestro país, Valverde (1967) y Herrera (1973) detallan la lista de especies de aves o familias de aves depredadas por la lechuza en Andalucía. Sans-Coma (1974) hace lo mismo para las localidades catalanas estudiadas por él. Autores extranjeros como Schmidt (1968, 1972) estudian con detalle la alimentación ornítica de la lechuza en Hungría. La principal conclusión que se puede extraer, es que el gorrión común (*Passer domesticus*) constituye una parte muy importante del total de aves depredadas como se ve claramente en el cuadro resumen ofrecido por Schmidt (1973), a menos que la lechuza tenga por territorios de caza biotopos algo especiales o marginales (marismas) o lugares alejados de zonas antrópicas. Schmidt, (1972) encuentra que hay una

correlación negativa bastante estricta entre el porcentaje de gorrión común respecto al total de aves depredadas y la altitud.

MAMIFEROS: Este grupo representa el porcentaje más importante, tanto numéricamente (82.49%) como en biomasa aportada (82.32%) con relación al número total de presas vertebradas del conjunto de las localidades.

El número total y porcentaje numérico de presas de los órdenes Insectívora y Rodentia, vienen expresados en la tabla resumen siguiente:

LOCALIDADES

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

INSECTIVORA

n.º	12	39	170	36	35	190	97	67	36	115	169	125
%	27.9	29.7	40.3	28.8	29.4	34.3	45.7	46.2	12.9	26.8	46.6	28.1

RODENTIA

n.º	31	92	252	89	84	363	115	78	242	314	183	321
%	72.1	70.3	59.7	71.2	70.6	65.7	54.3	53.8	87.1	73.2	53.4	71.9
I/R	0.38	0.42	0.67	0.40	0.41	0.52	0.84	0.85	0.14	0.36	0.87	0.38

El cociente entre los porcentajes numéricos de estos dos grupos (I/R) oscila entre 0.14 en la localidad n.º 9 y 0.97 en la n.º 11.

La dominancia de Roedores sobre Insectívoros se hace patente exceptuando las localidades n.º 7, 8 y 11, en que la diferencia es menor de un 10%. En cuando a la biomasa que aporta cada grupo, la contribución de Insectívoros es mínima frente a la de Roedores. En la mayoría de las localidades, el porcentaje numérico de Insectívoros se halla comprendido entre el 25% y el 35%, datos que coinciden con los expuestos y resumidos por Herrera (1973) para varios países europeos.

Recientes datos de Rey y Rey (1974) sobre la dieta de la lechuza en Ibiza hacen suponer, en cambio, una mayor importancia de los insectívoros mientras que en otras islas mediterráneas, Creta (Cheyllan, 1976) y Córcega (Kahmann y Brotzler, 1956; Charvin, 1974) su impacto es más variable.

Las dos únicas especies de insectívoros implicadas como presa son *Crociodura russula* y *Suncus etruscus*, presentes las dos en todas las localidades excepto *Suncus etruscus* en la n.º 1. El porcentaje numérico respecto al total de presas vertebradas de *Crociodura russula* varía entre 11.5% y 44.8%, siendo la media de 25.26%. El porcentaje de biomasa varía entre el 3% y el 20.6% con una media de 9.11%. *Suncus etruscus* presenta un porcentaje numérico sobre el total de presas vertebradas que varía entre el 0.7% y el 4.3% siendo la media de 2.01%. En cuando al porcentaje de biomasa que aporta es muy escaso, no sobrepasando nunca el 0.3%. En todas las localidades, el número de *Crociodura* es superior al de *Suncus*.

Los quirópteros aparecen en siete localidades y el porcentaje, tanto numérico como de biomasa aportada no excede del 1.1%, lo que no supone apenas aportación al régimen alimenticio de *Tyto alba*. Como especies depredadas se encuentran *Rhinolophus ferrum-equinum* y *Pipistrellus* sp.

Los quirópteros, por su potencia de vuelo, son más difícilmente alcanzables por la lechuza que las presas epígeas, por lo que parece que su captura es más bien ocasional y depende de circunstancias favorables. Así, Bauer (1956) encontró que los quirópteros formaban el 55.3% de la dieta de la lechuza en una localidad alemana, pero esto no es más que una especialización individual en condiciones determinadas.

Normalmente, el papel de los quirópteros en la dieta de la lechuza es poco importante como se desprende de nuestros datos y de los correspondientes a España sudoccidental de Valverde (1967) y Herrera (1973). Referente a Cataluña, Nadal y Palaus (1967) encuentran quirópteros en la dieta de la lechuza pero aún en porcentajes menores y Sans-Coma (1974) destaca la ausencia de quirópteros en sus lotes de egagrópilas de lechuza. Uno de los autores (Vericad) en más de 10.000 presas de lechuza contabilizadas del Alto Aragón occidental, encuentra sólo una mandíbula de quiróptero. En la isla de Córcega (Kahmann y Brotzler, 1956) los murciélagos no representan más que escasamente el 1% y Rey y Rey (1974) dan para la isla de Ibiza sólo el 0.1% de quirópteros respecto al total de presas vertebradas.

Los roedores representan el 54.63% del total de presas vertebradas y el 72.62% de la biomasa total.

Son dos las especies (*Apodemus sylvaticus* y *Mus musculus*) cuya presencia es constante, ya que no están estrechamente localizadas a ningún biotopo especial teniendo una distribución difusa y una fuerte densidad (Heim de Balsac y de Beaufort, 1966). De ellas la más abundante es *Mus musculus* con un porcentaje numérico sobre el total de presas vertebradas que varía desde el 7.9% al 64.1% y con un porcentaje de biomasa del 5.5% al 64.1%. Le sigue en importancia en orden a su porcentaje numérico, *Apodemus sylvaticus* que varía entre 1.2% y 79.2% respecto al total de presas vertebradas y con un porcentaje de biomasa que oscila de 1.9% a 91.9%. Estas dos especies frente al número total de Roedores representan un 94% y un 73.6% de la biomasa aportada por éstos. El alto porcentaje de *Mus* es debido sin duda a la clara influencia mediterránea por un lado y antropológica por otro, de la región estudiada.

Otras dos especies que se pueden considerar habituales en el régimen alimenticio de la lechuza son *Rattus rattus* y *Rattus norvegicus*. La presencia de una o de las dos especies es constante en todas las localidades exceptuando las n.º 8, 9 y 10. El porcentaje numérico sobre el total de presas vertebradas varía entre 0.2% a 7.4% para *Rattus rattus*, y de 0.7% a 3.4% para *Rattus norvegicus*. La importancia de estas especies a la dieta de la lechuza se ve aumentada si nos referimos a la biomasa total aportada, variando los porcentajes entre 2.2% y 36.9% para *Rattus rattus* y entre 4.5% a 25.99% en *Rattus norvegicus*. Respecto al número total de roedores, representan un 4.6% y un 23.3% en relación a la biomasa aportada por dichos roedores. Dichas especies están más localizadas en biotopos particulares mostrando un carácter más antropológico que las anteriores (Heim de Balsac, 1966). La presencia de *Rattus norvegicus* parece estar muy unida a localidades con ríos o acequias en nuestro caso y en general (S. – Girons, 1974).

Arvicola sapidus y *Eliomys quercinus* están representados mínimamente debido a que su localización contagiosa está unida a biotopos particulares como cursos de agua o estanques en *Arvicola* o bosques y roquedos en *Eliomys* (S. – Girons et al. 1974). En los porcentajes numéricos sobre el total de presas vertebradas no superan el 1.4% acentuándose un poco su porcentaje en cuanto a biomasa aportada. Sobre el número total de roedores, *Arvicola sapidus* representa el 0.55% y *Eliomys quercinus* el 0.27% y en cuanto a la biomasa aportada por roedores, el primero de ellos figura con un 1.64% y el segundo con un 0.84%.

Pitymys duodecimcostatus, presa frecuente en todos los lotes de egagrópilas estudiadas en nuestro país, aparece aquí únicamente en la localidad más interior y de mayor altitud (n.º 8). Su porcentaje numérico es de 8.2% respecto al total de presas vertebradas de esa

localidad. El hecho ya resaltado anteriormente (Vericad et al. 1976) de la poca importancia de *P. duodecimcostatus* en la dieta de *T. alba* en el Levante ibérico puede ser bien reflejo de una baja densidad o bien a la pluviosidad, la cual determina su presencia como presa demostrado ya por Sans-Coma y Kahmann (1976) y fue sugerido algo antes por Saint-Girons y Martin (1973) para *P. subterraneus*.

Oryctolagus cuniculus, presa extremadamente ocasional en la dieta de la lechuza, en nuestro estudio se cita en dos localidades; los dos cráneos encontrados pertenecen a individuos juveniles. Valverde (1967) lo cita dentro del régimen de la lechuza y Herrera (1973), de un total de 14.168 presas vertebradas encuentra dos individuos juveniles de esta especie.

2) Correlaciones de algunos parámetros de las localidades con la dieta de la lechuza.

En este apartado se pretende caracterizar con un nivel de significación adecuado el grado de correlación simple existente entre una de dos determinadas variables de las localidades (altitud y distancia mínima al mar) y las diversidades de presas en relación a la biomasa en peso seco aportada y número de individuos respecto al taxón clase (calculadas aquellas diversidades mediante la fórmula propuesta por Lloyd y Ghelardi, 1964), así como correlación de aquellas variables con los porcentajes numéricos y de biomasa, referidos tanto a especie como a taxones de orden superior. En total se han calculado 25 correlaciones de las cuales sólo 12 han superado un nivel mínimo de significación y se presentan en la tabla III, utilizándose para ello los datos del presente trabajo y los referidos a la provincia de Alicante expuestos por Vericad et al. (1976), elevándose así a 24 el número de localidades de recogida de egagrópilas con un total de 10.547 presas vertebradas.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

El estudio de nueve lotes de egagrópilas de lechuza provenientes de Valencia y tres de Alicante que han dado un total de 3.977 presas vertebradas confirman las conclusiones expresadas en trabajo anterior (Vericad et al. 1976) referidos a ovillos de aquella especie en quince localidades alicantinas. Ha quedado patente el impacto que tienen las aves (*Passer domesticus*, básicamente) y determinadas especies mamíferas como *Crocidura russula*, *Mus musculus* y *Apodemus sylvaticus* en la dieta de la lechuza. Otras especies como *Suncus etruscus* y las dos del género *Rattus* se presentan siempre en bajo porcentaje respecto al total de presas vertebradas pero de manera constante en casi todas las localidades estudiadas. *Arvicola sapidus* y

	r	Nivel de significación
Distancia mínima al mar / % numérico de aves respecto a total de presas.	- 0.3296	0.1
Distancia mínima al mar / % numérico de <i>Apodemus</i> en número total de presas.	0.4551	0.02
Altitud / diversidad biomasa por grandes grupos taxonómicos.	- 0.4918	0.02
Altitud / diversidad numérica por grandes grupos taxonómicos.	- 0.5133	0.01
Altitud / % biomasa mamífera en biomasa total.	0.3787	0.1
Altitud / % numérico de mamíferos respecto a total de presas.	0.5007	0.01
Altitud / % numérico de anfibios y reptiles respecto a total de presas.	- 0.4017	0.05
Altitud / % numérico <i>Apodemus</i> respecto a total de presas.	0.6334	0.001
Altitud / % numérico <i>Apodemus</i> en número total de mamíferos.	0.5965	0.005
Altitud / % numérico de <i>Mus</i> en número total de mamíferos.	- 0.4558	0.02
Altitud / % numérico <i>Rattus</i> en número total de mamíferos.	- 0.5886	0.005
Altitud / % biomasa <i>Rattus</i> en biomasa total.	- 0.6303	0.001

Tabla III

Valores del coeficiente de correlación r y nivel de significación del mismo entre las variables indicadas.

Eliomys quercinus así como los quirópteros apenas cuentan en cuanto al número y biomasa en el menú de *Tyto alba*, lo mismo que determinadas especies de anfibios y reptiles las cuales, sin embargo, constituyen un adecuado complemento. Los topillos (*Pitymys*) tampoco constituyen aquí presa importante.

La correlación significativa existente entre la altitud y el régimen de la lechuza con los datos aportados en este trabajo sobre la provincia de Valencia y en trabajo anterior citado más arriba sobre la de Alicante, resulta que el porcentaje de anfibios, reptiles y aves respecto al total de presas vertebradas, se correlaciona negativamente con la altitud, así como la diversidad trófica en relación a la biomasa aportada por grandes grupos taxonómicos y la diversidad trófica en relación al número de individuos por cada grupo taxonómico. Por el contrario hay correlación positiva con la altitud del porcentaje de mamíferos respecto al total de presas vertebradas. Las especies del género *Rattus* y *Mus musculus*, al contrario que *Apodemus*, disminuyen en porcentaje con la altitud, siendo la lechuza en la región, considerada más estenófaga con la altitud.

BIBLIOGRAFIA

- BAUER, K. — 1956. Schleiereule (*Tyto alba* Scop.) als Fledermausjäger. *J.f. Orn.* 97 (3): 335-340.
- CHARVIN, G. — 1974. Analyse de 60 pelottes de réjection de Chouette effraie *Tyto alba* provenant de Corse. *Jean Le Blanc* 13: 21.
- CHEYLAN, G. — 1976. Le régime alimentaire de la Chouette effraie *Tyto alba* en Europe méditerranéenne. *La Terre et la Vie*, 30 (4): 565-579.
- GUERIN, G. — 1928. *Régime et croissance de l'Effraie commune en Vendée*. Lechevalier. París.
- HEIM DE BALSAC, H. y F. DE BEAUFORT. — 1976. Régime alimentaire de l'Effraie dans les Bas-Dauphine. Applications à l'étude des Vertébrés. *Alanda* 34: 309-324.
- HERRERA, C. M. — 1973. Régimen alimenticio de *Tyto alba* en España suroccidental. *Ardeola*, 19 (2): 359-394.
- KAHMANN, H. y A. BROTZLER. — 1956. Die Ernährung der Schleiereule (*Tyto alba*) und dans Bild der Verbreitung kleiner Säugetiere auf der Insel Korsika. *Biol. Zbl. Leipzig*. 76: 67-83.
- LLOYD, M. y R. J. GHELARDI. — 1964. A table for calculating the «equitability» component of species diversity. *J. Anjm. Ecol.* 33: 217-225.
- MARTINEZ-RICA, J. P. — 1974. Contribución al estudio de la biología de los geocónidos ibéricos (Rep. Sauria) *P. Cent. pir. Biol. exp.*, 5: 8-291.

- NADAL, J. y X. PALAUS. – 1967. Micromamíferos hallados en egagrópilas de *Tyto alba*. *P. Inst. Biol. Apl.* 42: 5-15.
- NOS, R. – 1960. Estudio de los ovillos regurgitados por una pareja de *Tyto alba* en la comarca de Maresma (prov. Barcelona). *Misc. Zool.*, 1: 3-10.
- REY, J. C. y J. M. REY. – 1974. Nota preliminar sobre las musarañas del género *Crocidura* Wagler, 1832 en las islas Baleares. *Bol. Est. C. Ecología*, 3 (6): 79-85.
- SAINT-GIRONS, M. – Ch. H. BAUDOIN, D. JAMMOT y J. CHALINE. – 1974. *Les proies des Rapaces. Petits mammifères et leur environnement*. Doin. Paris.
- SAINT-GIRONS, M. – Ch. y Ch. MARTIN. – 1973. Adaptation du régime de quelques rapaces nocturnes au paysage rural. Les proies de l'Effraie et du Moyen-Duc dans le département de la Somme. *Bull. Ecol.* 4 (2): 95-120.
- SANS-COMA, V. – 1970. Sobre la distribución de micromamíferos del N.E. de la península ibérica, con algunas consideraciones metodológicas. *P. Inst. Biol. Apl.* 48: 125-144.
- SANS-COMA, V. – 1974. Sobre la alimentación de *Tyto alba* en la región continental catalana. *Misc. Zool.* 3 (4): 163-169.
- SANS-COMA, V., T. CLARAMUNT y J. GOSALBEZ. – 1976. Die Mittelmeer-Kleinwühlmaus, *Pitymys duodecimcostatus* (de Selys Longchamps, 1839) in der Ernährung der Schleiereule (*Tyto alba*) in Katalonien (Spanien). *Säugetierk. Mitt.* 24 (1): 77-79.
- SANS-COMA, V. y H. KAHMANN. – 1976. Quantitative Untersuchungen über die Ernährung der Schleiereule (*Tyto alba*) in Katalonien (Spanien). *Säugetierk. Mitt.* 24 (1): 5-11.
- SCHMIDT, E. – 1968. Der Haussperling (*P. domesticus*) und der Feldsperling (*P. montanus*) als Nahrung der Schleiereule (*Tyto alba*) in Ungarn. *Intern. Stud. on Sparrows*, 2: 96-101.
- SCHMIDT, E. – 1972. Über die Vogelnahrung der Schleiereule *Tyto alba* und der Waldohreule (*Asio otus*) in Ungarn. *Ornis Fennica*, 49: 98-102.
- SCHMIDT, E. – 1973. Die Nahrung der Schleiereule (*Tyto alba*) in Europa. *Z.f. Ang. Zool.*, 60 (1): 43-70.
- VALVERDE, J. A. – 1967. *Estructura de una comunidad de vertebrados terrestres*. C.S.I.C.
- VERICAD, J. R., A. ESCARRE y E. RODRIGUEZ. – 1976. Datos sobre la dieta de *Tyto alba* y *Bubo bubo* en Alicante (S.E. de Iberia). *Mediterránea*, 1: 49-59.
- WITTE, G. – 1964. Zur Systematik der Insektenfresser des Monte-Gargano-Gabietes (Italien). *Boon. Zool. Beitr.* 15: 1-35.

L'ENDEMISME DANS LES FLORES INSULAIRES MEDITERRANEENNES.

M.A. CARDONA et J. CONTANDRIOPOULOS

En 1961, FURON écrivait: «La répartition actuelle des êtres vivants pose beaucoup de problèmes et n'en résoud aucun». La flore des îles méditerranéennes n'échapperait pas à cette assertion si l'on ne se référait aux témoins des événements passés pour tenter de donner une explication. Or analyser le processus du peuplement d'une île revient à étudier en tout premier lieu son endémisme car, comme le disait BRAUN-BLANQUET (1930) «l'étude et l'interprétation exacte de l'endémisme d'un territoire est le criterium suprême, indispensable à toute considération relative à l'origine et à l'âge de sa population végétale».

Les phytogéographes et les botanistes se sont toujours préoccupés des endémiques, soit pour leur rareté, soit pour l'intérêt qu'elles revêtent dans la végétation, mais les problèmes de spéciation n'ont cependant été abordés que récemment grâce en particulier à l'application des méthodes cytotoxinomiques à l'analyse d'une flore endémique (FAVARGER & CONTANDRIOPOULOS 1961) et aux recherches sur la microdifférenciation.

L'étude de l'endémisme dans les îles méditerranéennes n'est pas chose aisée car celui-ci dépend de nombreux facteurs, les uns historiques, associés à la paléogéographie de la Méditerranée, les autres écologiques qui ont pu agir indirectement sur le patrimoine génétique des espèces par la sélection. En outre les îles méditerranéennes sont en grand nombre, leur flore est très variée et la connaissance que nous en avons reste encore fragmentaire. Néanmoins, l'analyse des travaux botaniques sur leur végétation permet d'aborder la principale question qui se pose: «Les îles méditerranéennes ont-elles joué un rôle conservateur, celui d'un Musée, en quelque sorte, ou le rôle novateur d'un centre de différenciation?». Les deux sont vrais sans doute mais encore faut-il préciser où et comment a pris naissance cette différenciation.

Deux théories tentent actuellement d'expliquer la genèse de la différenciation dans les petites populations: La dérive génique ou «genetic drift» (fixation au hasard de certains gènes déterminant des caractères morphologiques non adaptatifs) et la radiation adaptative (diversification évolutive d'une espèce ancestrale par la sélection naturelle de types bien adaptés à des conditions particulières de l'environnement).

Les géographes et les géologues s'accordent à dire que l'histoire de la Méditerranée a été très mouvementée au cours des temps et n'a pas évolué de la même façon dans les différentes parties du bassin méditerranéen à la suite des grands bouleversements du Tertiaire et du Quaternaire, à tel point que des îles séparées actuellement par quelques kilomètres à peine ont eu un passé tout différent, ce que confirment d'ailleurs leurs affinités floristiques ou faunistiques.

Il n'est pas dans notre propos de retracer la paléogéographie de la Méditerranée, mais nous essayerons à l'aide des méthodes cytotoxinomiques d'analyser l'importance relative des facteurs historiques et écologiques dans l'endémisme et les caractères particuliers qu'il présente dans trois exemples pris dans trois secteurs bien différenciés.

- Le secteur occidental de la Méditerranée avec *le domaine tyrrhénien*.
- Le secteur central de la Méditerranée avec *le domaine sicilien*.
- Le secteur oriental de la Méditerranée avec *le domaine égéen*.

L'application des méthodes cytotoxinomiques à l'analyse d'une flore endémique et des taxons correspondants permet tout d'abord de distinguer l'endémisme passif (paléo et patroendémiques) de l'endémisme actif (schizo et apoendémiques) (FAVARGER & CONTANDRIOPOULOS 1961). Ces auteurs estiment avec PAWLOWSKI (1970) que «l'âge d'une flore est le facteur principal de sa richesse en endémiques» autrement dit, que l'endémisme passif et, dans une certaine mesure aussi, l'endémisme actif sont directement associés à des facteurs historiques. L'alternance des périodes thalassocratiques et géocratiques, les mouvements tectoniques du Tertiaire et du Quaternaire ont amené des retrécissements et des fragmentations d'aires provoquant ainsi la destruction d'une partie de la flore. En certains points cependant des espèces reliques ont pu se conserver. Lorsqu'il s'agit plus particulièrement d'endémisme actif les interprétations divergent quelque peu. L'isolement, l'influence du milieu et de la sélection, les mutations, les croisements sont les causes directes de l'endémisme actif. Celui-ci peut prendre naissance par spéciation graduelle (schizoendémisme) sans changement de nombre chromosomique avec dérive génique ou radiation adaptative

ou bien par une spéciation brutale (apoenémisme) qui implique une polyploïdie.

L'étude des schizoendémiques ou endémo vicariants (GAUSSEN & LEREDDE 1949) permet de préciser les territoires qui ont eu en commun un stock d'espèces anciennes. Dans les problèmes d'insularité, ceci est capital, l'isolement devient le facteur principal de la spéciation. Cependant, sous l'influence de facteurs écologiques une microdifférenciation peut s'effectuer et se poursuivre encore de nos jours. Il s'agit là d'un schizoendémisme inchoatif.

L'apoenémisme qui demande une spéciation brusque implique une allopolyploïdie ou une autopolyploïdie. Dans l'apoenémisme STEBBINS (1971) distingue des formes de jeunesse «initial polyploid complexes» et «young polyploid complexes» dans lesquels di- et polyploïdes sont sympatriques et des formes plus avancées «mature polyploid complexes» les di- et les polyploïdes étant allopatriques.

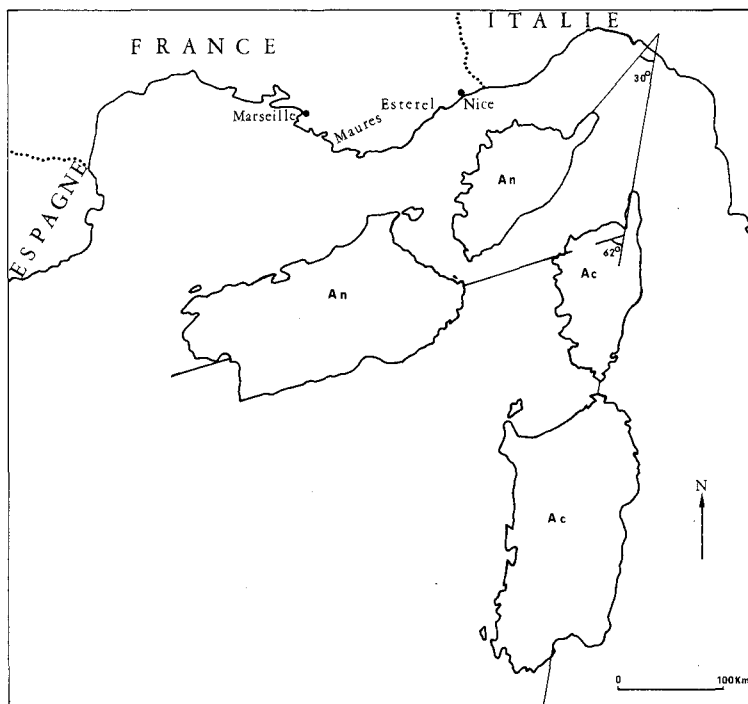
A l'aide de ces quelques données voyons maintenant ce que nous apprend l'étude de l'endémisme dans ces trois domaines et les caractères particuliers qui s'en dégagent.

1. – LE DOMAINE TYRRHENIEN

Au cours du Tertiaire, la Méditerranée occidentale a été l'objet de mouvements tectoniques extrêmement importants, mais l'interprétation de son histoire est encore très controversée. L'hypothèse de la Tyrrhénide semble aujourd'hui abandonnée en faveur de celle des plaques tectoniques et de la dérive du bloc cyrnosarde. Cependant les paléogéographes sont encore très prudents dans leurs déductions. «Difficulties in applying plate tectonic to the Mediterranean result from the scarcity of usable evidence, the complexity of the region and possibly from the effects of processes differing from the standard plate tectonics mechanisms. Although many different plate motions can be proposed, only very rarely is it possible to test these hypotheses» (ALVAREZ 1972).

Il semblerait cependant que les auteurs soient d'accord pour dire que le bloc cyrnosarde était autrefois adjacent à la côte provençale, languedocienne et du Nord Est de la Catalogne, faisant partie d'un arc montagneux hercynien qui réunissait les Pyrénées et les massifs ibériques orientaux aux massifs cristallins externes aux Alpes. La dérive du bloc cyrnosarde daterait de l'Oligocène ou du début du Miocène. (Pl. 1).

Contrairement aux opinions précédemment admises par les paléographes, l'isolement définitif du bloc cyrnosarde daterait de



Pl. 1 : Dérive du bloc corso-sarde

Position antérieure (An)

Position actuelle (Ac)

d'après WESTPHAL, ORSINI et VELLUTINI (1975)

cette période. Aucun pont même lagunaire n'aurait réuni ultérieurement la Corse à la Ligurie ou à la Toscane.

Ceci paraît d'ailleurs en contradiction avec la présence du hêtre en Corse dont l'arrivée semble postérieure au Miocène. En effet, les analyses polliniques indiquent le hêtre seulement dans des dépôts du Quaternaire. Les rares dépôts insulaires datant du Pliocène ne montrent même pas des pollens de *Fagus pliocenica* qui d'ailleurs est plus apparenté au *F. orientalis* qu'au *F. silvatica*. Quand et comment le hêtre est-il parvenu en Corse et pourquoi est-il absent en Sardaigne puisqu'au Miocène la Corse et la Sardaigne ne faisaient qu'une seule terre? Nous pensons que des relations postérieures au Miocène ont du exister et que l'isolement définitif des îles doit remonter au début du Quaternaire.

Quant aux Baléares, l'isolement des îles Pithyuses d'un coté et des Gymnésies de l'autre s'est produit avant le Villefranchien. Depuis cette époque, les îles de Minorque et de Majorque ont constitué à plusieurs reprises une terre unique, l'isolement définitif de ces deux îles étant un événement récent (Würm).

Il semblerait qu'à la fin du Miocène, au Messinien, au moment où le niveau des eaux a été le plus bas des connexions ont du exister entre les îles de la Méditerranée occidentale et les terres continentales.

Quelle que soit la diversité des opinions admises, un fait demeure, c'est que les îles de Corse, de Sardaigne et des Baléares ont eu un lointain passé commun que confirme d'ailleurs l'analyse de leur flore endémique. En effet *les Baléares orientales, la Corse et la Sardaigne ont en commun un très grand nombre d'espèces et une quinzaine d'espèces endémiques*. La flore des îles Pithyuses (ou Baléares occidentales) se rattache beaucoup plus au domaine ibérique que tyrrhénien. Une soixantaine d'espèces et quelques endémiques communes à Ivica et à la péninsule ibérique confirment cette appartenance.

Le caractère dominant de la flore endémique des îles tyrrhéniennes est son ancienneté. De souche méditerranéenne, elle s'est développée in situ, s'enrichissant au cours des temps d'apports divers.

La Corse et la Sardaigne, qui ont à peu près le même pourcentage d'endémiques (environ 8 à 8,5%), possèdent en commun une quarantaine d'endémiques. Les Baléares ont à peu près 7% d'endémiques. La distribution des endémiques varie d'une île à l'autre. En Corse, c'est l'élément orophile qui possède le plus d'endémiques avec 50% alors qu'en Sardaigne l'élément orophile endémique ne représente que 26% (SCHMID 1933). L'élément

orophile est absent aux Baléares où la plupart des endémiques sont de souche méditerranéennes (notons cependant que des orophytes peuvent également être de souche méditerranéenne (Corse).

Le paléoendémisme tyrrhénien est représenté par des genres monospécifiques: *Helxine soleirolii* Gaud (T)¹, *Nananthea perpusilla* DC (C.S.)¹, *Morisia hypogaea* Gay (C.S.)¹, *Naufraga balearica* Const. et Cannon (B)¹; par des espèces très isolées morphologiquement, sans affinités bien établies: *Arenaria balearia* L. (T.)¹, *Daphne rodriguezii* Teix. (B.)¹, *Pimpinella bicknellii* Briq. = *Spiroceratium bicknellii*, (Briq.) H. Wolff (B.), *Ruta corsica* DC. (C.S.)¹, *Hypericum balearicum* L. (B)¹, *Borago laxiflora* (DC) Fisch. (T.)¹, *Stachys corsica* Pers. (C.S.)¹, *Linaria aequitriloba* Viv. (T.)¹, etc. (CARDONA 1973, 1974, 1976, 1977. CONTANDRIOPOULOS, 1962, 1964).

(1) (T.) = tyrrhénien; (C.) = corse; (S.) = sarde; (C.S.) = cyrnosarde; (B.) = baléarique.

Dans ces exemples, nous remarquons qu'aucune paleoendémique n'est spécifique à la Corse ou à la Sardaigne, elles sont toujours présentes dans les deux îles alors que des paléoendémiques spécifiques des Baléares ont été recensées.

Le patroendémisme est également bien représenté dans les îles tyrrhéniques, il constitue avec les espèces précédentes un élément ancien de la flore. Les études cytotoxonomiques ne sont pas suffisamment avancées pour déterminer l'importance exacte de cet élément dans les différentes îles tyrrhéniques. La Corse par son double isolement orophile et insulaire a conservé des types anciens qui se rattachent principalement à l'élément orophile nord méditerranéen et à l'élément boréo-montagnard: *Anthoxanthum odoratum* L. var. *corsicum* (Briq.) Rouy, *Phalaris arundinacea* L. var. *rotgesii* (Husn. Lit.), *Pinguicula corsica* L., *Chrysanthemum tomentosum* (Lois.) Contand. etc... Des patroendémiques ont également été recensées aux Baléares dans l'élément méditerranéen comme par exemple *Paeonia cambessedesii* Willk. etc.

Le schizoendémisme est un phénomène très général car, chaque espèce encore active, plus ou moins polymorphe aura tendance à former dans différentes parties de son aire des taxons vicariants. L'isolement insulaire accélère le processus en empêchant le brassage des gènes. Aussi ne sera-t-on pas surpris de constater que les schizoendémiques constituent le groupe numériquement le plus important de la flore endémique des îles tyrrhéniques. Il met en lumière l'influence de l'isolement insulaire ou orogénique sur la spéciation et des facteurs écologiques sur la microdifférenciation. Il permet aussi de préciser les territoires avec lesquels les îles

tyrrhéniennes ont été en relation au cours des temps et dans lesquels une évolution simultanée a produit des taxons vicariants.

Il faut signaler tout d'abord un schizoendémisme intratyrrhénien d'origine très ancienne entre la Corse-Sardaigne et les Baléares avec *Helleborus trifolius* Mill. ssp. *corsicus* Briq. (C.S.) et ssp. *lividus* Schiff. (B.); *Erodium corsicum* Lem. (C.S.) et *E. reichardii* (Murr.) DC. (B.); *Pastinaca latifolia* DC. (C.) et *P. lucida* L. (B.) etc... Entre la Corse et la Sardaigne il existe un schizoendémisme variétal comme par exemple les variétés *salisii* Briq. et *burnatii* Briq. d'*Arenaria saxifraga* Fenzl. en Corse et le var. *morisii* Briq. en Sardaigne, etc.

Le schizoendémisme extratyrrhénien est principalement méditerranéen. Cependant un schizoendémisme orophile entre les montagnes corses ou cyrnosardes et celles d'Europe centrale et méridionale est tout à fait remarquable et souligne l'existence au Tertiaire d'un système montagneux nord méditerranéen dont la Corse faisait partie.

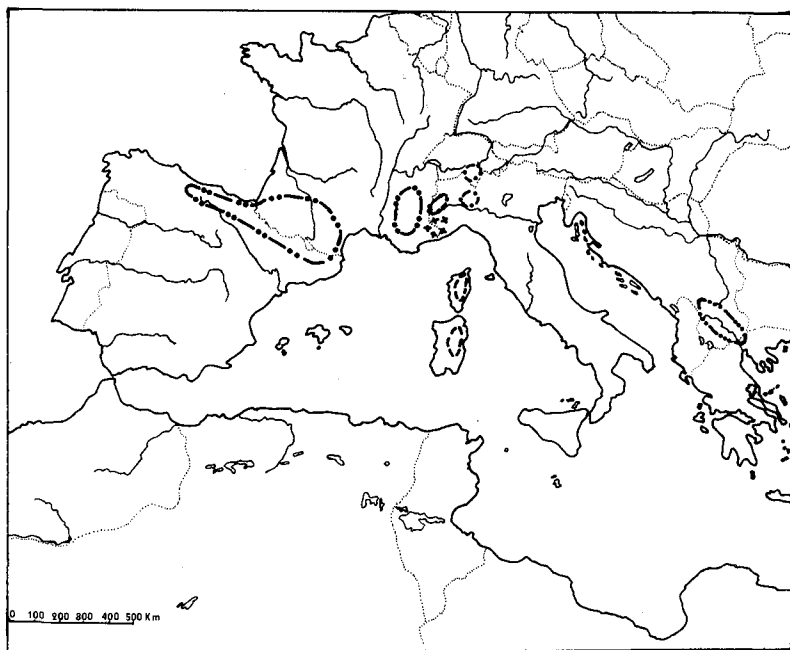
Citons par exemple:

- Dans les *Potentilla* du grex *crassinerviae* (CONTANDRIOPOULOS 1962, PAWLOWSKI 1965): *P. crassinervia* Viv. (cyrnosarde), *P. grammopetala* Mor. (Alpes centrales), *P. valderia* L. (Alpes maritimes et ligures), *P. haynaldiana* Janka (Balkans), *P. nivalis* Lap. (Alpes occidentales du sud, Pyrénées, Mts cantabriques). (Pl. 2).

- Dans les *Phyteuma* de la section *Capitata* DC. série *Alpina*: *P. serratum* Viv. (Corse), *P. hemisphaericum* L. (Sierra de Guadarrama, Pyrénées, Alpes, Appenin), *P. gaussenni* Chouard (Pyrénées), *P. serratoides* Chouard (Pyrénées), *P. humile* Schl. (Alpes pennines), *P. draianthifolium* Sch. (Dolomites et Grisons).

Nombreux seraient les exemples d'endémiques orophiles corses ou cyrnosardes qui trouvent leurs vicariants dans les montagnes d'Europe méridionale ou centrale: *Melandrium requienii* Roehrb., *Draba loisleurii* Boiss., *Aquilegia bernardii* G.G. et *A. litardierii* Briq. *Festuca pumila* Chaix vax. *sardoa* (Hack.) Lit. etc.

Le cas de *Launaea cervicornis* (Boiss.) Font Quer et Rothm. est plus complexe. Cette endémique des Gymnésies possède un nombre chromosomique de $2n = 18$ (DAHLGREN et all. 1971, CARDONA 1974). Elle est étroitement apparentée avec deux autres *Launaea* de la même section *L. lanifera* Pau = *L. acanthoclada* Maire à $2n = 16$ (FERNANDEZ CASAS 1973) dont l'aire s'étend par le SE de l'Espagne, l'Afrique du Nord, l'Arabie et, possiblement, l'île de Fuerteventura (Canaries) et *L. arborescens* (Batt.) Mur. à $2n = 14$ (LARSEN 1960, BORGEN 1969, GAGNIEU et all. 1973) qui est signalé dans le SE de l'Espagne, l'Afrique du Nord occidentale et les îles



Pl. 2 : Distribution géographique des *Potentilla*
de la section *Crassinerviae*

<i>P. crassinervia</i>	-----
<i>P. grammopetala</i>	—————
<i>P. haynaldiana</i>
<i>P. valderia</i>	+++++
<i>P. nivalis</i>	- · - · - ·

d'après CONTANDRIOPOULOS (1962)

Canaries. La différenciation de ces trois taxons peut-être été accompagnée d'une dysploïdie.

Au sein des îles Baléares une microdifférenciation s'est produite dans les différentes îles: *Thymus richardii* Pers. ssp. *richardii* (Majorque) et ssp. *ebusitanus* (Font Quer) Jal. (Ivice).

Dans tous ces exemples, il semblerait que la différenciation des schizoendémiques a suivi l'isolement qui en est la cause première. C'est un phénomène ancien. Lorsque deux taxons vicariants habitent la même île, la spéciation est un phénomène plus récent: *Anchusa crispa* Viv. et *A. undulata* L. ou encore *Lamium corsicum* G. et G. et *L. garganicum* L. ssp. *grandiflorum* (Pourr.) Briq. en Corse ou *Teucrium subspinosum* (Pourr.) ex Willd. dans les Gymnésies (Majorque, Minorque et Cabrera) avec le var. *spinescens* Porta uniquement à Minorque.

D'une façon générale, le schizoendémisme intraméditerranéen concerne de grands groupes d'espèces qui se sont différenciées sur tout le pourtour de la Méditerranée. Citons par exemple, les *Brassica* qui se rattachent au groupe de *B. oleracea*. et les sousespèces de *B. oleracea*: avec: *B. balearica* Pers. à Majorque, ssp. *insularis* Moris en Corse et en Sardaigne, *rupēstris* Rafin en Sicile, *cretica* Lamk. en Grèce, *incana* Ten. en Etrurie ou encore, les *Astragalus* qui se rapportent au groupe d'*Astragalus sempervirens* Lmk. avec *A. balearicus* Ch. des Gymnésies *A. sirinicus* Ten ssp. *sirinicus* (Apennin, Dalmatie, Montenegro) et ssp. *genargenteus* (Moris) Briq. (Corse et Sardaigne), *A. massiliense* Lam. du littoral méditerranéen, *A. nevadensis* Boiss. (Pyrénées et Sierra Nevada), *A. ibrahiniamus* Maire (Maroc).

L'apocendémisme est relativement peu représenté dans les îles ouest-méditerranéennes et ceci n'a rien d'étonnant si l'on considère l'ancienneté de leur isolement. Néanmoins quelques apocendémiques ont été recensées: *Genista cinerea* (Will.) DC. ssp. *leptoclada* Bol. et Mol. tétraploïde aux Baléares alors que le type *G. cinerea* ssp. *cinerascens* (Lge.) Rivas-Mart. est diploïde. *Cerastium stenopetalum* Fenzl. ou *Linaria hepaticaefolia* (Poiret) Duby présentent un degré élevé de polyploïdie en Corse ou encore *Bryonia dioica* Jack. var. *angulosa* Lit. de Corse, *Santolina insularis* Genn. ex Fiori et *S. corsica* J. et F. endémiques cyrnosardes rattachées à *S. chamaecyparissus* L. (GARBARÌ, 1970a).

En résumé, si le caractère essentiel de la flore des îles tyrrhéniennes est celui d'une flore paléogène développée in situ, celle-ci n'est pas uniquement relictuelle comme pourrait le laisser supposer l'importance des paléo- et des patroendémiques ainsi que des schizoendémiques d'origine tertiaire. En effet, malgré

l'ancienneté indéniable de cette flore, l'existence d'apoendémiques et de microendémiques formées à partir de taxons représentés actuellement dans les îles indiquent une certaine activité du processus évolutif qui permet une microspéciation.

2. – LE DOMAINE SICILIEN

Tout autre est le domaine sicilien. La Sicile par sa position géographique aux confins des côtes italiennes et tunisiennes offre un intérêt tout particulier car sa flore, d'origine méditerranéenne dans sa plus grande partie, comprend cependant quelques espèces boréales et africaines qui sont en limite d'aire.

Les caractéristiques de la flore endémique sont, comme nous le verrons, ceux d'une flore en grande partie néogène, et ceci paraît normal d'ailleurs si l'on considère la paléogéographie de l'île. En effet, il faut attendre le milieu du Miocène pour que l'extrême nord de l'île soit émergé pour former avec le sud de la péninsule italienne une terre continentale. Au pliocène, une transgression marine liée à la réoccupation de Gibraltar recouvre une grande partie du territoire italien qui forme une série de terres plus ou moins séparées les unes des autres. La Sicile est encore en majeure partie immergée. Elle est complètement isolée de l'Italie. Elle se présente sous forme d'un territoire qui occupe tout le nord de l'île (Madonie, Caronie, Mte Peloritani) séparé d'un îlot situé dans le sud oriental par un large bras de mer. Au Pléistocène, une importante regression marine donnera à la Sicile à peu près sa topographie actuelle. L'érection de l'Etna date de cette époque. La flore endémique s'est formée à partir de éléments préexistants dans le nord de l'île ou venus d'autres territoires et elle s'est établie progressivement sur l'ensemble du pays et en particulier sur l'Etna. D'après les travaux de POLI (1965) sur la végétation de l'Etna, plus de 90% des formes endémiques recensées sur le volcan sont des microendémiques, des variétés pour la plupart. Les seules endémiques de rang spécifique occupent des aires plus vastes. Citons par exemple *Genista aetnensis* (Biv.) DC. qui se retrouve en Calabre, *Carlina macrocephala* Moris (Corse, Sardaigne, Sicile), *Robertia taraxacoides* (Loisel) DC. dont l'aire encore plus large s'étend des îles de Corse, Sardaigne, Elbe à la péninsule italienne depuis la Ligurie et le Piémont jusqu'en Calabre et en Sicile, *Berberis aetnensis* C. Presl (Corse, Sardaigne, Calabre, Sicile et Istrie).

Cependant la présence en Sicile et, notamment sur l'Etna, de formes endémiques typiques, même si elles sont en nombre réduit et qu'elles ne présentent qu'un faible degré de différenciation est d'un intérêt particulier lorsqu'on considère la récente formation du relief volcanique, la nature du substrat et la rigueur du climat.

Les relevés phytosociologiques de POLI sur l'Etna indiquent une très grande pauvreté floristique. Dans le *Rumici-Anthemidetum aetnensis*, groupement pionnier qui colonise les laves, les scories et les lapillis des pentes du cratère de l'Etna entre 2400 et 3000 m, sur les 13 taxons recensés dont les individus sont plus ou moins isolés entre les blocs des laves, 10 d'entr'eux sont considérés comme endémiques, les 3 autres appartiennent à des orophytes méditerranéens ce qui correspond à un pourcentage d'endémiques de plus de 75%.

Dans l'horizon supérieur de l'*Astragaletum siculi* compris entre 1800 et 2000 m, si l'auteur signale une vingtaine de taxons dans ses relevés, le pourcentage d'endémiques est encore de 50%. Enfin dans l'horizon inférieur de l'*Astragaletum siculi* (1625 m-1800 m) il y a une trentaine de taxons dont 30% d'endémiques.

Quelle valeur faut-il attribuer à ces endémiques? S'agit-il de néoendémiques bien adaptées à des biotopes spécialisés et à un climat particulier ou d'accomodats? Seules l'étude cytologique et des expériences de culture comparée des formes endémiques et des espèces auxquelles elles se rapportent pourraient le déterminer.

Signalons cependant que dans de nombreux pays, les botanistes ont fréquemment observé que les sols chimiquement mal balancés tels que les sols métallifères, les sols magnésitifères, les sols calaminaires étaient souvent riches en endémiques. En Grèce, nous avons été frappée de découvrir dans les éboulis serpentiniteux du Smolokas et dans d'autres massifs également de très nombreuses endémiques caractéristiques de ces sols telles que *Campanula hawkinsiana* Hauss. et Heldr., *Viola albanica* Hal., *Alyssum scardicum* Wettst., *Thlaspi epirotum* Hal., *Scorzonera doriae* Deg. et Bald., *Fritillaria graeca* Boiss. et Sprun. var. *thessala* Boiss. (QUEZEL 1967, CONTANDRIOPOULOS, 1966).

De même que sur serpentine, les endémiques abondent sur les rochers dolomitiques. Dans les Causses, en France, QUEZEL (1952) avait analysé le problème de la dolomie qui favorisait le développement d'espèces qui lui sont endémiques. En Turquie, dans les Causses d'Ermenek (Taurus de Cilicie), notre attention avait été attirée par la végétation des surplombs rocheux dolomitiques formée presque exclusivement d'endémiques (CONTANDRIOPOULOS 1972) et qui constituaient pour nous des «territoires privilégiés d'endémisme»,

Des études expérimentales ont été faites par DUVIGNEAUD et son école (1971, 1974, etc...) sur l'influence des «sols chimiquement mal balancés» sur la formation d'endémiques. Ils ont étudié plus spécialement les *Armeria* se rapportant au groupe de *A. vulgaris* Willd.

et de l'*A. alliacea* (Cav.) Hoffm. et ont pu mettre en évidence qu'il s'agissait de différences écotypiques. Par des cultures expérimentales comparées et des études sur la variation morphologique dans différentes populations d'*Armeria alliacea* (populations serpentiniholes et dolomitiholes) les auteurs ont montré que les populations se différenciaient nettement les unes des autres par le spectre de leurs caractères morphologiques. Les différences morphologiques sont génotypiques et se maintiennent en transplantation dans un milieu homogène. Nombreux seraient les exemples de différenciation associée à des sols chimiquement mal balancés. Citons en particulier les travaux de RIVAS MARTINEZ et COSTA (1969-70) sur le gypse et ceux de LEFEBVRE (1967) sur les sols calaminaires.

Aucun travail n'a été réalisé dans ce sens sur l'Etna, pas plus d'ailleurs qu'une étude cytotoxonomique d'ensemble sur l'endémisme sicilien. Il faut donc faire appel à des informations fragmentaires disséminées dans de nombreux ouvrages. Seule une note de LARSEN et LAEGAARD (1971) donne une liste de nombres chromosomiques pour des plantes récoltées en Sicile.

POLI avait remarqué qu'en Sicile, la variété endémique cohabitait souvent avec le type mais dans des biotopes généralement plus spécialisés. Par exemple *Rumex scutatus* L. fréquent dans les groupements à *Genista* se transformait en altitude pour donner à la limite supérieure de la végétation de l'Etna la variété *aetnensis* (J. et D. Presl) Ciff. et Giac. caractéristique du groupement pionnier du *Rumici Anthemidetum*. Cette variété cultivée au jardin botanique de Neuchâtel semble conserver ses caractères particuliers.

Pour les taxons étudiés du point de vue cytotoxonomique, l'endémisme de l'Etna se présente surtout comme un schizoendémisme inchoatif, donc comme un phénomène relativement récent, la variété ayant le même nombre chromosomique que le type. Citons *Rumex scutatus* L. var. *aetnensis* (Jork Presl) Ciff. et Giac. (FAVARGER, non publié), *Senecio squalidus* L. var. *aetnensis* (Janka) Fiori (AFZELIUS, 1924), (FAVARGER, non publié), *Anthemis montana* L. var. *aetnensis* (Schouw.) Fiori (LARSEN & LAEGAARDT, 1971, FAVARGER, non publié), *Satureia alpina* Scheele var. *aetnensis* Fiori (FAVARGER, non publié), *Scleranthus perennis* L. var. *vulcanicus* (Strob.) Beg. (FAVARGER, non publié), *Cerastium tomentosum* L. var. *aetneum* Janka (LARSEN & LAEGAARDT, 1971, FAVARGER, 1969, 1972). Seul *Astragalus siculus* Biv. semble être une apodémique (FAVARGER in KÜPFER, 1974).

Les seules endémiques de l'Etna qui présentent un caractère plus ancien sont, comme nous l'avons vu, des endémiques à plus large distribution géographique, de répartition tyrrhénienne ou centre

méditerranéenne telles que *Robertia taraxacoides* (Loisel) DC. ($2n = 8$ en Sicile, GARBARI et al., 1973, en Corse, CONTANDRIOPOULOS 1962, en Sardaigne MARTINOLI, 1950), *Genista aetnensis* (Biv.) DC. ($2n = 52$ en Sicile, FORISSIER, 1973), *Carlina macrocephala* Moris ($2n = 20$ en Corse, (CONTANDRIOPOULOS 1962), *Berberis aetnensis* C. Presl ($2n = 28$ en Corse, CONTANDRIOPOULOS 1962).

Enfin, il nous paraît intéressant de préciser que, pour des espèces à large distribution géographique chez lesquelles plusieurs races chromosomiques ont été décelées, le taxon qui habite la Sicile possède généralement le même nombre chromosomique que les plantes de la péninsule italienne, ce qui est une indication de l'origine de la flore insulaire. Par exemple chez *Lathyrus pratensis* L. les races diploïdes (LARSEN, 1957) se rencontrent dans l'Europe du nord et du centre et les polyploïdes en Europe occidentale et méridionale. Le taxon de Sicile est polyploïde. Pour *Lotus cytisoides* L. (LARSEN, 1958, HEYN & HERNSTADT, 1967, CARDONA 1973) chez lesquels deux degrés de polyploïdie ont été observés, le diploïde se trouve dans le bassin nord et centre méditerranéen (Espagne, Baléares, Corse, Yougoslavie, Grèce, Crète, Chypre, Sicile) alors que le tétraploïde habite les régions plus arides (Tunisie, Liban, Israël). Chez *Petrorhagia saxifraga* (L.) Link. le var. *gasparrinii* (Guss.) Ball et Heyw. de Sicile est tétraploïde comme le var. *saxifraga* d'Europe centrale et méridionale alors qu'en Corse et en Sardaigne seule une race diploïde a été recensée (FAVARGER, 1971).

Cette analyse partielle de l'endémisme sicilien, où n'ont été abordés que les problèmes posés par l'endémisme de l'Etna amène quelques remarques.

Le caractère dominant de l'endémisme de l'Etna est celui d'une flore néogène constituée en grande partie de microendémiques en voie de différenciation: schizoendémisme inchoatif et apoenémisme. Cette différenciation se produit à partir d'espèces planitaires sympatriques et est donc d'origine récente. Lorsque nous avons affaire à des mégaendémiques, celles-ci ont une distribution plus vaste, soit tyrrhénienne, soit localisée dans le sud de l'Italie et la Sicile. Nous avons vu qu'en Corse, au contraire, l'endémisme orophile était de caractère relictuel (patro- et schizoendémiques d'origine tertiaire dont les vicariants étaient allopatriques).

Cependant, si l'on considère l'ensemble de la flore endémique sicilienne, il serait faux de dire qu'elle est uniquement composée de taxons néogènes. Il y a aussi quelques endémiques de rang spécifique telles que *Leopoldia gussonei* Parl. (localisée sur la côte méridionale de la Sicile, Golfe de Gela) par exemple que GARBARI et DI MARTINO (1972) considèrent comme une patroendémique. Néanmoins si l'on se rapporte à «Nuova flora analitica italiana», 10%

seulement des taxons endémiques siciliens ont un rang spécifique. GARBARI (1974) insiste sur le nombre élevé de variétés endémiques de l'île.

3. – LE DOMAINE EGÉEN

Le domaine égéen est extrêmement diversifié. Il est composé d'une multitude d'îles qui n'ont pas eu la même paléogéographie. Aussi a-t-il été l'objet de nombreuses études en vue de préciser l'histoire de son peuplement et de son endémisme.

Les recherches de CREUTZBURG (1963, 1968) et de MEULENKAMP (1971) sur la paléogéographie de la Méditerranée orientale ont donné des bases solides pour une interprétation de l'endémisme égéen.

Les travaux de RECHINGER (1943, 1949, 1955, 1965 etc...), d'ECONOMIDOU (1969, 1973), de GREUTER (1965-70), de GREUTER et RECHINGER (1967), de PHITOS (1967), de YANNITSAROS (1969), de ZAFFRAN (1976) etc... ont permis d'inventarier la flore égéenne qui est assez bien connue. Ceux de RUNEMARK et all. (1960-74) ont abouti à des études approfondies de biosystématique dans certains groupes, expliquant le processus de formation d'endémiques et le pourquoi de leur distribution actuelle.

En effet, l'une des caractéristiques du domaine égéen est sa richesse en endémiques. Or leur distribution actuelle dans les îles égéennes avec les hiatus qui existent dans leur répartition serait assez déconcertante si l'on ne faisait appel à la paléogéographie de la Méditerranée orientale. FAVARGER (1974) qui a minutieusement analysé l'endémisme égéen écrit: «Ce qui frappe d'emblée dans la distribution des endémiques égéennes (et celle des taxons non endémiques) c'est qu'elle est apparemment désordonnée. Mais sous ce désordre se cachent des relations profondes».

Quelle a été la paléogéographie de la Méditerranée orientale? D'une façon très schématique, on peut dire que jusqu'au milieu du Pliocène, l'archipel égéen faisait partie d'une terre qui réunissait la Grèce à l'Asie mineure. Cette terre était limitée au nord par un lac qui couvrait la plus grande partie du nord de l'Egée et, au sud, par la mer crétoise qui la séparait d'une chaîne montagneuse sud égéenne réunissant les Balkans au sud de l'Anatolie et dont les îles de Crète et de Karpathos sont les vestiges. A la fin du Pliocène, une transgression marine venant du sud isole une terre continentale correspondant à l'ensemble des Cyclades «Kardägäis» GREUTER (1971). L'archipel actuel résulte de la dislocation du Kardägäis et s'est formé en plusieurs étapes au cours des périodes qui ont suivi. Des connexions

ont cependant subsisté entre certaines îles. Il semblerait que la Crète, elle-même fragmentée, soit restée isolée durant tout le Pliocène et le Pleistocène.

Durant la grande glaciation du Riss, une régression de la mer Egée a permis la réunion des îles du nord et de l'est de la Méditerranée orientale alors que l'ouest de la Crète communiquait avec le Péloponnèse. Le nord des Cyclades a du être en contact avec l'Attique et l'île d'Eubée.

Au cours de la glaciation du Würm, si certaines îles cotières étaient encore réunies à la masse continentale grecque à l'ouest et turque à l'est, la plupart d'entr'elles restaient isolées dessinant approximativement la carte géographique actuelle des Cyclades.

Or la distribution de la flore endémique reflète la paléogéographie de la Méditerranée orientale et illustre les relations antérieures qui ont pu exister entre les Cyclades et les îles les plus orientales de la mer Egée d'une part, entre les îles du sud des Cyclades et l'est de la Crète d'autre part.

RECHINGER (1950) distingue dans la Méditerranée orientale quatre régions phytogéographiques associées aux événements passés. (Pl. 3).

– Le domaine comprenant les îles du sud de la mer Egée avec la Crète et Karpathos, témoin d'une ancienne chaîne montagneuse et caractérisée par un degré élevé d'endémisme.

– Le domaine des îles occidentales de la mer Egée, qui bordent les côtes du Peloponnèse et de l'Attique, montre en gros une végétation semblable à celle de la Grèce continentale.

– Le domaine des îles orientales égéennes s'intègre dans la végétation de l'Asie mineure.

– Le domaine des Cyclades possède une flore pauvre en espèces de caractère méditerranéen.

Nous analyserons successivement deux problèmes: celui de l'endémisme crétois et celui des complexes d'espèces plus ou moins fortement diversifiées dans les îles égéennes.

a: L'endémisme crétois.

La Crète au milieu du tertiaire constituait donc une chaîne montagneuse réunissant les Balkans au sud de l'Anatolie et dont l'île actuelle est un vestige. Les récentes investigations de MEULENKAMP (1971) précisent qu'à partir du Tortonien, soit il y a une dizaine de



PI.3 : Division phytogéographique des îles égéennes
 (RECHINGER 1951)

millions d'années, l'île fut scindée en plusieurs parties. La flore crétoise, isolée à partir du Miocène supérieur a donc pu continuer à évoluer sur place.

GREUTER (1972) estime à 9% le pourcentage d'endémiques crétoises en ne considérant que les taxons de rang spécifique. Ce pourcentage serait beaucoup plus élevé si on y ajoutait les taxons endémiques de rang systématique inférieur dont l'importance en taxinomie est loin d'être négligeable car ce sont eux qui renseignent le mieux sur les processus de différenciation et d'évolution.

La flore endémique crétoise, composée principalement de paléo et de patroendémiques paraît essentiellement relictuelle. La présence en Crète de taxons endémiques appartenant à des genres monospécifiques (*Petromarula pinnata* (L.) DC.), bispécifiques (*Lyrolepis diae* Rech.f. et *L. piae* Nord. (NORDEMSTAM 1960), à des sections monospécifiques (*Aster creticus* (Gand.) Rech.f.), à des espèces isolées taxinomiquement (*Petrorhagia dianthoides* (Sibth. et Sm.) Ball. et Heyw.) ou extrêmement localisées dans des aires relictuelles (*Sesleria dorfleri* Hay., *Alyssum lassiticum* Hal. (ZAFFRAN 1976) etc... témoignent de l'ancienneté de cette flore.

Par ailleurs, la répartition des endémiques communes à la Crète orientale, à Kos, à Karpathos et à quelques îles du sud des Cyclades (*Alyssoides cretica* (L.) Med., *Sedum creticum* Boiss. et Heldr. *Amaracüs tournefortii* (Sibth.) Benth., *Eryngium amorgineum* Rech.f., *Seseli crithmifolium* DC.) Boiss.) ou à la Crète occidentale et aux îles d'anti-Cythère et de Cythère (*Nigella stricta* Strid) et parfois au sud du Péloponnèse (*Sedum laconicum* Boiss. et Heldr. ssp. *insulare* (Rech.) Greut.) par exemple, concorde avec la séparation des deux secteurs crétois au Tortonien.

Mais si la caractère relictuel de la flore crétoise est indéniable, il serait faux de penser que toutes les espèces sont des reliques. Nous avons décelé quelques apoendémiques telles que *Bryonia cretica* L. ssp. *cretica* tétraploïde alors que *B. cretica* L. ssp. *dioica* (Jacq.) Tutin est diploïde ou encore *Campanula creutzburgii* Greut. octoploïde dont le taxon correspondant *C. erinus* L. est tétraploïde seulement.

GREUTER (op. cit.) définit en Crète deux types principaux de différenciation: une différenciation géographique et une différenciation écologique. La première étroitement liée à des facteurs historiques est consécutive à l'isolement. Elle concerne surtout les flores relictuelles. Nous avons déjà vu que la répartition des endémiques renseigne sur la paléogéographie et qu'en réalité la flore de la Crète orientale avait plus d'analogie avec celle des îles de Kos et de Karpathos qu'avec celle de la Crète occidentale dont les affinités étaient tournées vers les îles de Cythère et d'Anti Cythère. Mais dans

ces deux secteurs, à partir d'endémiques communes, se sont différenciées des microendémiques dans les îles séparées définitivement au Quaternaire. Citons par exemple *Silene ammophila* Boiss. et Heldr. de la Crète orientale remplacé à Karpathos par les ssp. *carpathos* Chowd. ou encore *Campanula saxatilis* L. de la Crète occidentale représentée à Cythère et à Anti-Cythère par le ssp. *cytherea* Rech. fil. et Phitos.

GREUTER accorde une grande importance à la différenciation écologique dans la formation d'endémiques crétoises. Analysant la composition floristique des montagnes de Crète, GREUTER constate qu'elle ne comprend qu'un petit nombre d'espèces reliques, endémiques ou orophytes de la Méditerranée orientale. Les autres espèces sont soit des taxons à large distribution géographique, qui se trouvent également dans les montagnes de la Grèce, soit des écotypes d'espèces planitiales qui auraient donné aux altitudes élevées des endémiques particulièrement bien adaptées à ces conditions de milieu. Il cite quelques 23 espèces planitiales ayant donné des écotypes endémiques en montagne. Par exemple:

plaine	montagne
<i>Linum arboreum</i> L. _____	<i>Linum caespitosum</i> Sibth. et S. M.
<i>Sedum creticum</i> Boiss. _____	<i>S. hierapetrae</i> Rech. fil.
<i>Teucrium gossipinum</i> Rech. fil. —	<i>T. alpestre</i> Sibth. et S. M.
<i>Satureia thymbra</i> L. _____	<i>S. biroi</i> Jáv.

Il est fort vraisemblable qu'en Crète, et parce que l'île est restée isolée depuis fort longtemps, les espèces planitiales aient donné naissance à des endémiques en montagne de même qu'une différenciation d'écotypes littoraux à partir d'espèces planitiales a été aussi observée, par exemple *Hypericum amblycalyx* Coust. et Gand. issu de *H. empetrifolium* Willd. espèce largement répandue dans la phrygana (CONTANDRIOPOULOS & LANZALAVI 1968). Notons que dans d'autres territoires tels que les Pyrénées (KÜPFER, 1974), les Alpes (FAVARGER, 1972) la Corse (CONTANDRIOPOULOS 1962) etc... dont la paléogéographie, il est vrai, est bien différente de celle de la Crète, les endémiques orophiles sont souvent des taxons relictuels à aire disjointe (*Lotus alpinus*, *Cerastium strictum*) et parfois des patroendémiques.

Si la flore endémique crétoise semble de caractère essentiellement relictuel (GREUTER pense que les populations sont devenues statiques et ont arrêté leur évolution) nous pensons qu'une analyse cytotoxonomique des endémiques crétoises et des vicariants plaine-montagne est indispensable pour mieux comprendre et interpréter l'endémisme de cette île.

b: L'endémisme égéen.

Contrairement à la Crète, le domaine égéen est pauvre en espèces et l'élément endémique est représenté en général par de grands groupes d'espèces localisées dans le secteur oriental de la Méditerranée et qui se sont différenciées plus tardivement sous l'influence de facteurs historiques (isolement) comme l'ont démontré les travaux de RUNEMARK, STRID, SNOGERUP, etc...

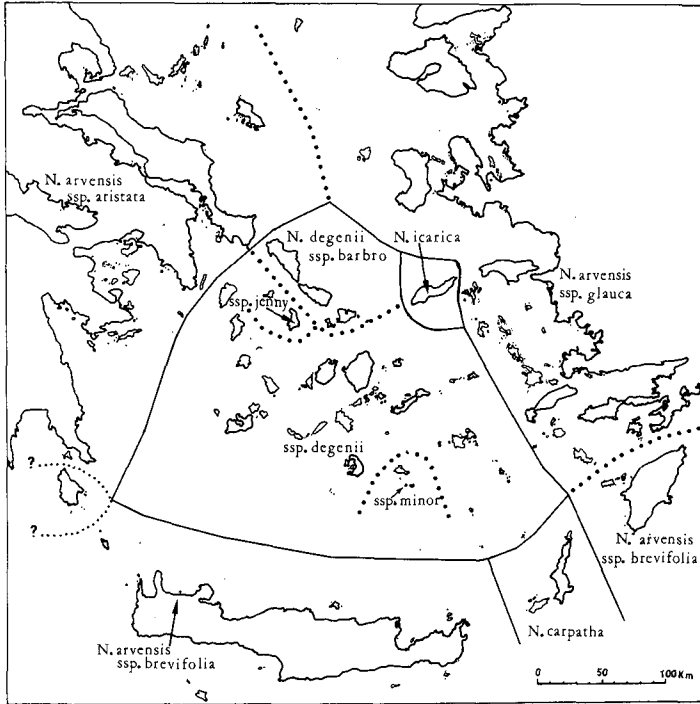
Si le caractère de l'endémisme crétois nous a semblé surtout passif, celui des Cyclades est très actif. Au Miocène, l'ensemble du domaine égéen devait être habité par des espèces plus ou moins polymorphes. L'isolement des îles égéennes au Pliocène a dû favoriser l'individualisation de petites races qui ont évolué indépendamment les unes des autres.

Par exemple, dans le groupe de *Nigella arvensis* L. dont les taxons sont diploïdes et que STRID (1970) a étudiés, l'espèce est représentée par 3 races vicariantes: les ssp. *aristata* (Sibth et S. M.) Nyman dans le sud de la Grèce, *arvensis* dans le nord de la Grèce et *glauca* (Boiss.) Terrace en Turquie occidentale et dans quelques îles orientales égéennes. Ces 3 taxons continentaux sont très homogènes et occupent des aires très vastes qui contrastent avec la complexité de l'aire égéenne. Dans le sud *N. arvensis* ssp. *brevifolia* Strid possède une répartition disjointe en Crète et à Rhodes, l'île de Cythère assurant la transition entre les 2 ssp. de *N. arvensis*, les ssp. *aristata* et *brevifolia*.

A l'intérieur des Cyclades, *N. arvensis* est représenté par *N. degenii* Vierh. qui lui est très étroitement apparenté et qui comprend plusieurs sous-espèces dans les îles, les ssp. *degenii minor* Strid, *jenny* Strid, *barbro* Strid, et par les espèces *N. carpatha* Strid et *N. icarica* Strid. (Pl. 4).

La distribution des différentes races égéennes de *N. arvensis* correspond aux divisions phytogéographiques de RECHINGER, c'est à dire à l'âge de l'isolement des îles.

Dans le complexe des *Erysimum* section *Cheiranthus* (L.) Wettst. qui ne comprend que des chasmophytes lignifiés dans le sud de la Grèce et dans les îles égéennes, SNOGERUP (1967) montre que le matériel de la Grèce continentale est pratiquement homogène (*E. corinthium* (Boiss.) Wettst.) alors que celui des îles est très hétérogène. Des taxons bien individualisés morphologiquement sont limités à une seule île, par exemple: *E. rhodium* Snog. à Rhodes, *E. naxense* Snog. à Naxos, *E. candidum* Snog. ssp. *candidum* (Crète), et ssp. *carpathum* Snog. à Karpathos, *E. senoneri* (Heldr. et Sart.) Wetts. ssp. *icaricum* Snog. à Icaria, ssp. *amorginum* Snog. à Amorgos; le ssp.



Pl. 4 : Distribution des taxons du complexe
Nigella arvensis (STRID 1970)

senoneri présente une distribution plus large dans les Cyclades et les Sporades. (SNOGERUP 1967). (Pl. 5).

Bien que la distribution des races de ces *Erysimum* ne se superpose pas exactement à celle des subdivisions phytogéographiques de RECHINGER, elle coïncide en partie. On pourrait donner encore de nombreux exemples tels que ceux des *Campanula* de la section *Quinqueloculares* étudiés par PHITOS (1965), des *Symphyan-dra* égéens (PHITOS, 1966), des *Crepis* qui se rattachent au *Crepis neglecta* L. (KAMARI, 1976), des *Allium* du complexe *A. ampeloprasmus* L. (BOTHMER, 1974), des *Leopoldia comosa* (BENZER, 1973), etc...

Parfois la différenciation a précédé l'isolement. On parlera alors d'une distribution fossile comme par exemple dans le groupe de *Scabiosa cretica* L. où l'aire de répartition des vicariants ne correspond pas aux territoires actuels d'isolement (GREUTER, 1965-70, contr. 10-12).

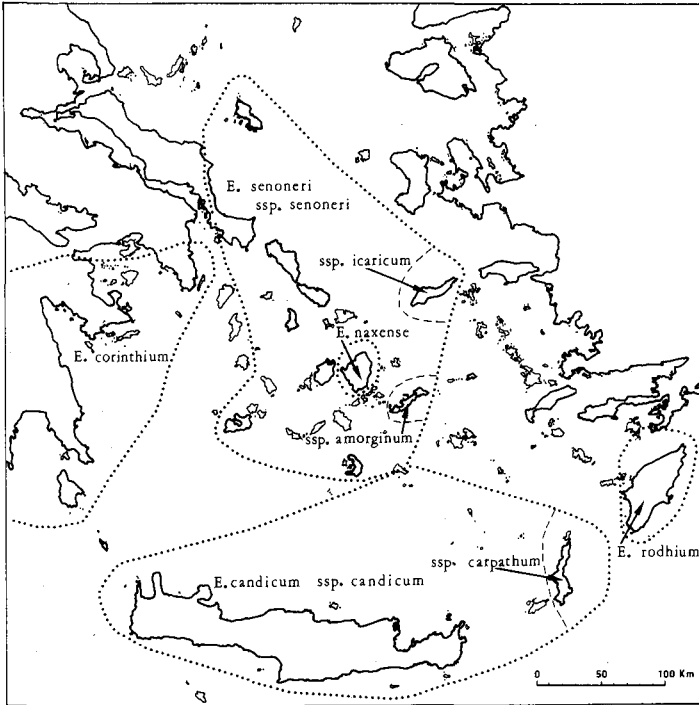
Dans les îles égéennes, la spéciation n'est pas forcément un phénomène ancien et peut se continuer sous l'influence de la dérive génique dans des populations très proches présentant un même habitat, mais isolées les unes des autres.

A propos des *Erysimum* de la section *Cheiranthus* SNOGERUP (op. cit.) a mis en évidence une microdifférenciation dans des populations habitant des falaises éloignées à peine de quelques kilomètres et entre lesquelles des barrières génétiques s'étaient déjà établies. L'auteur explique ce phénomène par le rôle de la dérive génique (genetic drift) qui, dans un système de populations isolées, contribue à fixer au hasard certains gènes.

En résumé, dans la Méditerranée orientale «de nombreux faits évoquent une spéciation graduelle très ancienne datant au minimum du tertiaire moyen et se traduisent parfois par une distribution fossile, d'autres au contraire attestent d'une évolution récente ou subrécente» (CONTANDRIOPOULOS & FAVARGER 1974).

Dans les pages qui précèdent, nous avons essayé de dégager les différents aspects que revêtait l'endémisme insulaire dans trois domaines méditerranéens et de poser les problèmes que soulèvent la distribution des endémiques, leur mode de formation et le processus de différenciation.

Nous avons tenté de montrer tout le parti qu'on pouvait tirer des recherches cytotoxonomiques dans des territoires restreints. Elles permettent de mieux individualiser les taxons et d'établir la nature de leurs parentés. Il nous paraît très important d'étudier chaque fois plusieurs individus par population afin de déceler les microvariations



Pl. 5 : Distribution des taxons du genre *Erysimum*
section *Cheiranthus* (SNOGERUP 1967)

intrastationnelles qui peuvent renseigner utilement sur la différenciation, et aussi de procéder à des cultures comparées.

La distribution géographique des endémiques, leur rang systématique et leur classification cytotaxinomique permet de séparer les flores relictuelles riches en paléo- et en patroendémiques (îles tyrrhéniennes et Crète) des flores plus jeunes (Etna, îles égéennes) caractérisées par un endémisme actif.

L'isolement a été le facteur prépondérant de conservation des flores paléogènes. Mais le schizoendémisme peut porter lui aussi les marques des événements passés car il nous renseigne, par la distribution des vicariants, sur les connexions qui ont pu exister entre différents territoires et, par le degré de spécialisation, sur l'ancienneté de cet isolement. Par exemple, les *Potentilla* du grex *crassinerviae* qui ne comprennent que des endémiques étroitement localisées, de rang spécifique, sont certainement plus anciennes que les sous-espèces vicariantes de *Nigella degenii*.

Les flores néogènes posent quant à elles, des problèmes qui sont loin d'être tous résolus.

Pour expliquer l'apocendémisme, naissance de taxons polyploïdes, on fait appel «au hasard», à un concours de circonstances qui engendrent une spéciation brusque permettant la formation d'un taxon polyploïde à l'intérieur d'une population (autopolyploïde), ou la rencontre de deux taxons qui se croiseront pour donner un allopolyploïde. Lorsqu'il y a des polyploïdes, on constate que ceux-ci sont en général plus dynamiques et plus agressifs que les taxons correspondants et occupent des aires plus vastes que ces derniers. Nous avons, en fait, davantage d'informations sur les qualités d'un polyploïde que sur les causes initiales de sa formation.

Le schizoendémisme inchoatif pose également des problèmes. Il se produit en général chez des espèces très polymorphes. Comment s'effectue cette microdifférenciation, cette spéciation graduelle qui insensiblement aboutit à des écotypes parfaitement reconnaissables, mais parfois différents les uns des autres, et quelles en sont les causes? La spéciation écologique par sélection est sans doute un facteur important, mais comme l'ont montré les recherches de DUVIGNEAUD et al. (1971; 1974) et celles de SNOGERUP (1967), elles n'expliquent pas pourquoi les populations d'*Armeria* métaléophiles ou d'*Erysimum* chasmophiles diffèrent les unes des autres. Pour le comprendre, il faut invoquer la dérive génique et l'isolement.

Un autre problème est posé par les paléo- et les patroendémiques très polymorphes montrant une grande amplitude écologique. Nous pensons en particulier à des endémiques cyrnosardes telles que *Stachys corsica* Pers. très répandue en Corse où elle abonde dans les lieux humides aussi bien dans la région inférieure qu'aux altitudes

élevées. Très isolée systématiquement, elle peut être considérée comme une paléoendémique et elle fait preuve par son polymorphisme et son amplitude altitudinale du dynamisme d'une néoendémique. *Hyacinthus pouzolzii* Gay = *Brimeura fastigiata* (Viv.) Chouard est considérée, sans doute à juste titre par GARBARI (1970) comme un taxon très ancien. Cependant cette espèce est très polymorphe en Corse et bien que montrant une préférence pour les altitudes élevées, elle se rencontre aussi à très basse altitude. Ces espèces malgré leur ancienneté semblent avoir conservé un potentiel évolutif considérable qui devrait leur permettre, dans des conditions favorables de sélectionner certains gènes susceptibles de fixer des écotypes.

N'oublions pas que la spéciation est un phénomène extrêmement lent qui demande quelques dizaines de milliers d'années. La faculté d'évoluer n'est pas non plus la même pour toutes les espèces.

«L'observation actuelle est une coupe dans le temps, elle surprend des groupes à différents stades de leur évolution». (CONTANDRIOPOULOS & FAVARGER, 1974).

SUMMARY:

ENDEMISM IN MEDITERRANEAN INSULAR FLORAS.

On the basis of cytotaxonomical investigations and palaeogeographic history of the Mediterranean Sea, the authors have studied endemism in the mediterranean islands in the three chief districts:

— *The west mediterranean district* with the tyrrhenian islands (Corsica, Sardinia and Balearic Isles) is characterized by a relictual endemism with predominance of palaeo-, patro- and ancient schizoendemisms. — *The central mediterranean district* with Sicily is very rich in neoendemisms with inchoative schizoendemisms and apoendemisms. — *The east mediterranean district* is more diversified. The Creta is characterized by an old endemism similar to tyrrhenian endemism whereas the Cyclades show a very active differentiation of endemics inside the numerous islands.

KEY WORDS: Endemism; insular floras, Mediterranean sea.

RESUME:

L'ENDEMISME DANS LES FLORES INSULAIRES MEDITERRANEENNES.

Sur la base d'investigations cytotoxinomiques et de l'histoire paléogéographique de la Méditerranée, les auteurs ont étudié l'endémisme dans les îles méditerranéennes dans les trois principaux

secteurs: – *Le secteur méditerranéen occidental* avec les îles tyrrhéniennes (Corse, Sardaigne) et les Baléares est caractérisé par un endémisme relictuel avec une prédominance de paléo-, de patro- et de schizoendémiques d'origine ancienne. – *Le secteur méditerranéen central* avec la Sicile est très riche en néoendémiques, notamment sur l'Etna avec des schizoendémiques inchoatives et des apoendémiques. – *Le secteur méditerranéen oriental* est plus diversifié. La Crète est caractérisé par un endémisme de type relictuel semblable à celui qui existe dans le secteur occidental tandis que les Cyclades montrent une différenciation très active des endémiques à l'intérieur des nombreuses îles.

REMERCIEMENTS

Nous exprimons nos très vifs remerciements à messieurs les Professeurs O. de BOLOS de Barcelone et C. FAVARGER de Neuchâtel pour les renseignements qu'ils ont eu la gentillesse de nous communiquer et à Mme VERLAQUE qui a exécuté les planches des cartes.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AFZELIUS, K. – 1924. Embryologische und zytologische studien in *Senecio* und verwandten Gattungen. *Acta Horti Bergiani* 8, (7), 123-219.
- ALVAREZ, W. – 1973. The application of Plate Tectonics to the mediterranean region. London.
- AUBOIN, J., BROUSSE, R. et LEHMAN, J. P. – 1967. Précis de Géologie II, Paléontologie – Stratigraphie. *Paris Dunod*.
- BENTZER, B. – 1973. Taxonomy, Variation and Evolution in Representatives of *Leopoldia* Parl. (Liliaceae) in Southern and Central Aegean. *Bot. Not.* 126, 69-132.
- BOLOS O. de, 1958. Grupos corológicos de la flora balear. *P. Inst. Biol. Apl.* 27, 49-71.
1969. La vegetación de las islas Baleares. V. Simp. Fl. Eur. Publ. Univ. Sevilla, 81-89.
- BORGEN, L. – 1969. Chromosome numbers of vascular plants of the Canary Islands, with special reference to the occurrence of polyploidy. *Nytt. Mag. Bot.* 16: 81-121.
- BOTHMER, R., Von. 1874. Studies in the Aegean Flora XXI. Biosystematic studies in the *Allium ampeloprasum* Complex. *Opera Bot.* 34, 1-104.
- BRAUN-BLANQUET, J. – 1930. L'origine et le développement des flores dans le Massif Central. *Ann. Soc. Linn. Lyon.* 76, 54-76.
- CARDONA, M. A. – 1973. Contribution à l'étude cytotaxonomique de la flore des Baléares, I. *Acta. Phytotax. Barcinonensl*, 14, 1-20.

1974. (Sous presse). Contribució a l'estudi citotaxonòmic de la flora de les Balears, II. **Col. Soc. Cat. Biol.**, 10-11 (Recap 1974).
1976. Contribució al estudio citotaxonómico de la flora de las Baleares, IV **Lagascalia** 6, (2), 265-274.
1977. Contribució a l'estudi citotaxonòmic de la flora de les Balears, III. **But. insp. Cat. Hist. Nat.** 41 (Sec. Bot., 2), 83-94.
- CONTANDRIOPOULOS, J. – 1962. Recherches sur la flore endémique de la Corse et sur ses origines. **Ann. Fac. Sc. Marseille**, 32, 354 pp.
1964. Recherches sur la flore endémique de la Corse et sur ses origines. **Rev. Gén. Bot.**, 71, 361-384.
1966. Contribution à l'étude cytotoxinomique des Campanulacées de Grèce, II. **Bull. Soc. Bot. Fr.** 113, (9), 453-474.
1972. Contribution à l'étude cytotoxinomique des Campanulacées du Proche Orient, III. **Bull. Soc. Bot. Fr.** 119, (1-2), 75-95.
- et FAVARGER, 1974. Problèmes posés par l'endémisme en Méditerranée. In La flore du bassin méditerranéen. Essai de systématique synthétique. **Coll. Intern. du C.N.R.S.**, n.º 235, 175-194.
- CREUTZBURG, N. – 1963. Die paläogeographische Entwicklung der Insel Kreta vom Miozän bis zur Gegenwart. **Kritika Chronika**, 15-16, 336-344.
1966. Die Südägäische Inselbrücke. Bau und geologische Vergangenheit. **Erdkunde** 20, 20-30.
- DUVIGNEAUD, P., LEFEBVRE, C., DENAEYER – de SMET, S. – 1971. Les *Armeria vulgaris* Willd. des sols métallifères ou chimiquement mal balancés. **Bull. Jard. Not. Nat. Belg.** 41, 69-80.
- DUVIGNEAUD, P., et LEFEBVRE, C. – 1974. Populations d'*Armeria alliacea* (Cav.) Hoffm. et Link. sur sols métallifères. **Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.** 107, 157-179.
- ECONOMIDOU, E. – 1969. Geobotanike ereuma nesou Skiathou. Futogeografia ton Boreion Sporadon. **Athenai** (en grec).
1973. Contribution à l'étude de la flore et de la phytogéographie de l'île de Skopelos. Phytogéographie des Sporades du Nord, II. **Biol. Gall. Hell.** 5, 77-121.
- FAVARGER, C. – 1969. De caryologia Cerastiorum speciarum aliquat imprimis in Peninsula balcanica crescentium. **Acta Bot. Croatica** 28, 63-74.
1971. Relations entre la flore méditerranéenne et celle des enclaves à végétation subméditerranéenne d'Europe centrale. **Boissiera** 19, 149-168.
- 1972a. Contribution à l'étude cytotoxinomique de la flore des Appenins, II. Le groupe de *Cerastium tomentosum* L. **Saussurea**, 3, 65-71.
- 1972b. Endemism in the mountane floras of Europe. In VALENTINE, D. H. (Ed.): Taxonomy, Phytogeography and Evolution, 191-204, **Acad. Press. London and New York**.
1974. Progrès récents dans l'étude de l'endémisme végétal en Europe. **Lav. Soc. Ital. Biogeogr.** N.S., 4, 5-29.
- et CONTANDRIOPOULOS, J. 1961. Essai sur l'endémisme. **Bull. Soc. Bot. Suisse** 71, 384-408.
- FERNANDEZ CASAS, J. – 1973. Números cromosómicos de plantas españolas I. **Cuad. C. Biol.** 2 (1): 39-41.

- FONT QUER, P. – 1927. La flora de les Pitiusas y sus afinidades con la de la Península Ibérica. **Mem. R. Acad. Ciencias Barcelona**. 3ª epoca, 20, (4) 48pp.
- FORISSIER, R. – 1973. Recherches cytotoxinomiques préliminaires sur les genres **Lembotrops**, **Cytisus**, **Chamaecytisus**, **Genista** et **Chamaespartium**. **Bull. Soc. Neuch. Sc. Nat.** 96, 51-65.
- FURON, R. – 1961. Documents paléogéographiques pour servir à l'histoire du peuplement des îles méditerranéennes. Le peuplement des îles méditerranéennes et les problèmes d'insularité. **94e Coll. Intern. du C.N.R.S. Banyuls sur Mer**, 21-27.10.59.
- GAGNIEU, A., LINDER, R. et VOGGENDREITER, V. – 1973. Caryotypes de la flore insulaire de Tenerife. **Monogr. Biol. Canar.** 4: 126-133.
- GARBARI, F. – 1970a. Aspetti citotassonomici del contingente endemico apuano I. **Lav. Soc. Ital. Biogeogr. N.S.**, 1, 192-202.
- 1970b. Il genere **Brimeura** Salis. (Liliaceae). **Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Mem. Ser. B**, 77, 12-36.
1974. Cariologia, citogeografia, carilogia della flora italiana e suoi aspetti tassonomici. **Lav. Soc. Ital. Biogeogr. N.S.**, 4, 111-123.
- et Di MARTINO, A. – 1972. **Leopoldia gussonei** Parl. specie endemica siciliana. **Webbia**, 27, (1), 289-297.
- et TORNADORE, N., et PECORI, E. – 1973. Numero cromosomici per la flora italiana 151-161. **Inform. bot. Ital. Boll. Soc. Bot. Ital.** 5, (2), 161-169.
- GAUSSEN, H. et LEREDDE, G. – 1949. Les endémiques pyrénéo-cantabriques dans la région centrale des Pyrénées. **Bull. Soc. Bot. Fr.** 96, 57-83.
- GREUTER, W. – 1965-70. Beiträge zur Flora der Südägäis. Contributiones floristicae austro-argaeae 1-15: 1-7 **Candollea**, 20, 167-218. 8-9, **Bauhinia** 3, 243-254; 10-12, **Candollea** 22, 233-253; 13, **Id.** 23, 143-150; 14, **Id.** 24, 45-49; 15, **Id.** 25, 189-192.
1971. Betrachtungen zur Pflanzengeographie der Südägäis. **Opera bot. Sverige**, 30, 49-64.
1972. The relict element of the flora of Crete and its evolutionary significance. **Taxonomy, Phytogeography and Evolution**. ed. D.H. Valentine, Academic Press London-New-York.
- et RECHINGER, K.H. – 1967. Flora der Insel Kythera, gleichzeitig Beginn einer nomenklatorischen Überprüfung der griechischen Gefäßpflanzarten. **Boissiera** 13.
- HEYN, C.C. et HERNSTADT, T. – 1967. The **Lotus creticus** group. **Kew Bull.** 21, 299-309.
- KAMARI, G. – 1976. Cytotaxonomic study of the **Crepis neglecta** L. complex in Greece. **Patras**.
- KÜPFER, P. – 1974. Recherches sur les liens de parenté entre la flore orophile des Alpes et celle des Pyrénées. **Boissiera** 23, 322pp.
- LARSEN, K. – 1957. Cryptospecies in **Lathyrus pratensis**. **Bot. Tidsskr.** 53, (3), 291-294.
1958. Cytotaxinomical studies in **Lotus** IV. Some cases of polyploidy. **Bot. Tidsskr.** 54, 44-56.
- et LAEGAARD, S. – 1971. Chromosome studies of the Sicilian Flora **Bot. Tidsskr.** 66, 249-266.

- LEFEBVRE, C. — 1967. Etude de la position des populations d'*Armeria calaminales* de Belgique et des environs d'Aix la Chapelle par rapport à des types alpins et maritimes d'*A. maritima* (Mill.) Willd. **Bull. Soc. Roy. de Bot. Belg.** 100, 213-224.
- MARTINOLI, G. — 1953. Studio citotassonomico dei generi *Hyoseris* e *Robertia* con particolare riferimento all'*Hyoseris taurina* G. Mar. sp. nov. (Asteraceae). **Caryologia** 5 (3), 252-278.
- MEULENKAMP, J.E. — 1971. The neogene in the Southern Aegean area. In A. Strid (ed.) Evolution in the Aegean. **Opera bot.** 30, 5-12.
- PAWLOWSKI, B. — 1965. De generis *Potentilla* L. serie *Crassinerviae* (Th. Pawl. nel non de taxis affinis) **Fragm. flor. et geobot.** 11, 1, 53-91.
1970 Remarques sur l'endémisme dans la flore des Alpes et des Carpathes. **Vegetatio**, 21 (4-6), 181-243.
- PHITOS, D. — 1965. Die quinquelokalären *Campanula* Arten **Ost. Bot. Zeit.** 112, (4), 449-498.
1966. Die gattung *Symphandra* in der Agäis. **Ber. Deutch. Bot. Ges.** 79, (5), 246-249.
- POLI, E. — 1965. La vegetazione altimontana dell'Etna, Flora et vegetatio italiana. **Memoria Catania**, 5, 263pp.
- POMEROL, Ch. — 1973. Stratigraphie et paléogéographie. Ere Cénozoïque. Doin Ed. Paris.
- QUEZEL, P. — 1952. Quelques aspects du problème de la végétation sur dolomite. **Rec. Trav. Labo. Bot. Géol. et Zool. Fac. Sc. Montpellier.** Sér. Bot. 5, 63-78.
1967. — La végétation des hauts sommets du Pinde et de L'Olympe de Thessalie. **Vegetatio** 14, (1-4), 127-228.
- RECHINGER, K.H. Flora Aegaea. **Denkscher. Akad. Wiss. Wien, Math-Nat. Kl.** 105, (1).
1949. Flora Aegaea Supplementum. **Phyton**, 1, 194-228.
1950. Grundzüge der Pflanzenverbreitung in der Agäis. **Vegetatio** 2, 55-119, 239-308, 365-386.
1951. Phytogeographia Aegaea. **Akad. Wiss. Wien, Math. Naturwiss. Kl. Denkschr.** 105, 1-208.
1955. Zur Flora der Kykladen. **Osterr. Akad. Wiss. Math. Naturwiss. Kl. Anz.** 92, 15-21.
1965. Der Endemismus in der griechischen Flora. **Rev. Roum. Biol. Sér. Bot.** 10, 135-138.
- RUNEMARK, H. et al. 1960-1974. Studies in the Aegean Flora, I-XXI. I) **Bot. Not.** 113, 421-450; II) **Id.** 451-457; III) **Id.** 114, 453-456; IV) **Id.** 115, 357-375; V) **Id.** 116, 323-325; VI) **Id.** 118, 104-122; VII) **Id.** 139-165; VIII) **Opera bot.** 13; IX), 14; X) **Bot. Not.** 120, 9-16; XI) **Id.** 84-94; XII) **Id.** 123, 52-60; XIII) **Id.** 121, 233-258; XIV) **Id.** 122, 38-56; XV) **Id.** 123, 52-60; XVI) **Opera bot.** 28; XVII) **Bot. Not.** 123, 371-383; XVIII) **Id.** 384-393; XIX) **Id.** 124, 399-418; XX) **Opera bot.** 33; XXI) **Id.** 34.
- SCHMID, E. — 1933. Beiträge zur Flora der Insel Sardinien. **Viertel-Jahresschr. der naturf. Ges. in Zürich**, 78, 232-255.
- SNOGERUP, S. — 1967. Studies in the Aegean Flora VIII. *Erysimum* sect. *Cheiranthus*, A: Taxinomy, B: Variation and evolution in the small population system. **Opera Bot.** 13, (70pp.) et 14, (86pp.).

- STEBBINS, G.L. — 1971. Chromosomal evolution in higher plants. E. Arnold ed. London. 1-216.
- STRID, A. — 1970. Studies in the Aegean flora XVI. Biosystematics of **Nigella arvensis** complex, with special reference to the problem of non adaptative radiation. **Opera bot.** 28, 1-169.
- WESTPHAL, M., ORSONI, J. et VELLUTINI, P. — 1976. Le microcontinent corso-sarde, sa position initiale: données paléomagnétiques et raccords géologiques. **Tectonophysics**, 30, 141-157.
- YANNITSAROS, A.G. — 1969. Συμβολή εις τὴν γνῶσιν τῶν χλωρίδων καὶ βλάστησῶν τῆς νήσου τῶν Κυθῆρων. Athenai. (en grec).
- ZAFFRAN, J. — 1967. Note sur le genre *Launaea* Coss. en Afrique du Nord et au Sahara. *Ann. Fac. Sc. Marseille* 39: 195-210.
- ZAFFRAN, J. — 1976. Contributions à la flore et à la végétation de la Crète. I floristique. Univ. Provence Marseille.

CONTRIBUCION A LA FLORA DE MIXOMICETES DE CATALUÑA

por

ENRIC GRACIA BARBA

Departamento de Botanica. Universidad de Barcelona. Barcelona

INTRODUCCION

Este trabajo resume el estudio de muestras recogidas en 22 localidades de Cataluña, desde el año 1972 al 1976.

Hemos hallado en la bibliografía citas para Cataluña correspondientes a 21 especies. El catálogo preparado por Torre-Calonge (1975), cita para la totalidad de España 51 especies. Entre las 192 muestras recolectadas, hemos reconocido 48 especies distintas, de las cuales 35 son nuevas para Cataluña, cuyo catálogo pasa a ser de 56 especies, y 27 no estaban incluidas en el catálogo de Torre-Calonge (1975), con lo cual la lista de especies españolas asciende a 78.

En la Fig. 1, se señalan las 22 localidades estudiadas, que corresponden a:

I. Provincia de Gerona.

1. Planolas; 2. Tossa de Mar; 3. Blanes; 4. Hostalric.

II. Provincia de Barcelona.

1. Sta. María de Cervelló; 2. Tibidabo; 3. Montseny; 4. Conrerias; 5. Bruguers; 6. Collsacreu-Olzinelles; 7. Sta. Eulalia de Ronzana; 8. Gelida; 9. Bellaterra; 10. Prats del Rei; 11. Orrius.

III. Provincia de Tarragona.

1. Delta del Ebro; 2. Tortosa; 3. Sierra de Prades; 4. Poblet.

IV. Provincia de Lérida.

1. Espot; 2. Viella; 3. Tabescán.

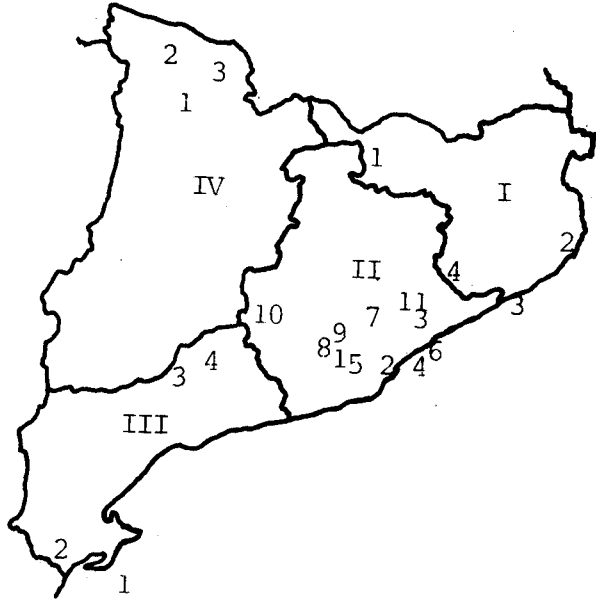


Fig. 1. Mapa de Cataluña. Las provincias se indican por números romanos, las localidades por números arábigos.

De cada especie señalada en el catálogo indicamos las localidades donde se ha recolectado, el nombre del recolector (EG si es el autor), el número de orden del herbario (EGB/115), fecha de recolección, substrato, si se ha hallado utilizando la cámara húmeda y señalamos por Rev. Nann-Brem. aquellas especies cuya identificación ha sido revisada por N.E. Nannenga-Bremekamp. Así como, señalamos con un asterisco (*), las especies nuevas para Cataluña, y con dos (**), las especies nuevas para España.

La clasificación adoptada es la de Alexopoulos (1973). Los nombres de las especies están de acuerdo con la taxonomía de Martin-Alexopoulos (1969). No obstante se han consultado paralelamente en los casos críticos las obras de Nannenga-Bremekamp (1976) y Lister (1925).

RESULTADOS. LISTA DE ESPECIES

Ceratiomixáceas.

** *Ceratiomyxa fruticolosa* (Mull.) Macbr.

Planoles, EG, EGB/22, VIII. 1973, sobre *Pinus sylvestris*; Planoles, EG, EGB/77, 3. VIII. 1974, sobre *Pinus mugo* ssp. *uncinata*; Planoles, EG, EGB/176, 16.VII.1976, sobre *Pinus sylvestris*; Tortosa, Bertault, EGB/151, 29.X.1974, sobre *Pinus sylvestris*; Viella, Girbal, EGB/145, 25.VIII.1975, sobre *Pinus* sp.

Liceáceas.

** *Licea minima* Fries.

Planoles, EG, EGB/28, VIII.1973, sobre *Pinus sylvestris*, Rev. Nann. – Brem.

** *Lícea variabilis* Schrader.

Cervelló, A. Carrillo, EGB/159, 2.IV.1976, sobre *Populus nigra* en cámara húmeda.

Reticulariáceas.

Tubifera ferruginosa (Batsch) Gmel.

Blanes, EG, EGB/9, IX.1972 *Pinus halepensis*.

** *Dictydiaethalium plumbeum* (Schum.) Rost.

Tibidabo, Girbal, EGB/106, 25.III.1975, sobre *Corylus avellana*;

Planoles, X. de los Santos, EGB/163, 1.I.1976, sobre *Betula sp.* Rev. Nann.-Brem.

Lycogala epidendrum (L.) Fries.

Planoles, EG, EGB/30, VII.1973, sobre *Pinus sylvestris*; Planoles, EG, EGB/10, 10.IX.1972, sobre *Pinus sylvestris*; Montseny, X. Llimona, EGB/130, 20.X.1974, sobre *Picea excelsa*; Conrerias, EG, EGB/95, 19.X.1974, sobre *Pinus halepensis*; Espot, EG, EGB/59, 18.VII.1974, sobre *Pinus mugo ssp uncinata*.

Reticularia lycoperdon Bull.

Blanes, EG, EGB/11, 24.IX.1972, sobre *Pinus halepensis*; Tossa de Mar, X. Llimona, EGB/129, 18.V.1974, sobre *Pinus halepensis*.

** *Reticularia jurama* Meylan.

Planoles, EG, EGB/62, 18.VII.1974, sobre *Pinus mugo ssp uncinata*.

Cribrariáceas.

** *Lindbladia tubulina* Fries.

Cervelló, X. Llimona, EGB/135, 29.X.1975, substrato no identificado. Rev. Nann.-Brem.; Cervelló, EG, EGB/4, VIII.1972, sobre musgo.

Cribraria aurantiaca Schrad.

Planoles, EG, EGB/82, 18.VIII.1974, sobre *Pinus sylvestris*.

Cribraria argillacea (Pers.) Pers.

Planoles, EG, EGB/75, 3.VIII.1974, sobre *Pinus sylvestris*; Planoles, EG, EGB/76, 3.VIII.1974, sobre *Pinus sylvestris*; Planoles, EG, EGB/83, 2.IX.1974, sobre *Pinus sylvestris*.

** *Cribraria violacea* Rex.

Prat del Rei, EG, EGB/165, 7.V.1976, sobre *Pinus nigra*.

** *Dictydium cancellatum* (Batsch.) Macbr.

Planoles, EG, EGB/19, VIII.1973, sobre *Pinus sylvestris*; Cervelló, A. Rosell, EGB/37, 7.X.1973, sobre *Pinus halepensis*; Conrerias, EG, EGB/96, 19.X.1974, sobre *Pinus halepensis*; Tabescán, Girbal, EGB/142, 23.VIII.1975, sobre *Abies alba*.

Equinosteliáceas.

** *Echinostelium minutum* de Bary.

Prades, EG, EGB/187, 8.XI.1976, sobre *Castanea sativa* en cámara húmeda.

Dianemáceas.

** *Dianema corticatum* A. Lister.

Delta del Ebro, EG, EGB/157, 7.III.1976, sobre *Populus sp* en cámara húmeda. Rev. Nann-Brem.

Triquiáceas.

** *Perichaena chrysosperma* (Currey). A. Lister.

Blanes, EG, EGB/12, 8.XI.1972, sobre *Robinia pseudoacacia*.

** *Perichaena vermicularis* (Schw.) Rost.

Delta del Ebro, EG, EGB/156, 7.III.1976, sobre *Populus alba* en cámara húmeda.

** *Perichaena corticalis* (Batsch.) Rost.

Planoles, EG, EGB/8, 5.IX.1972, sobre madera no identificada.

Arcyria ferruginea Sauter.

Bruguers, X. Llimona, EGB/126, III.1974, sobre *Pinus halepensis*.

Arcyria nutans (Bull.) Grev.

Tibidabo, EG, EGB/99, 21.X.1974, sobre madera no identificada. Rev. Nann-Brem.; Montseny, X. Llimona, EGB/133, 6.IV.1974, sobre *Quercus pubescens*.

** *Arcyria pomiformis* (Leers) Rost.

Tibidabo, EG, EGB/99, 21.X.1974, sobre *Quercus cerrroides*. Rev. Nann.-Brem.

* *Arcyria cinerea* (Bull.) Pers.

Planoles, EG, EGB/18, VIII.1973, sobre *Betula sp.*; Planoles, EG, EGB/79, 25.VIII.1974, sobre *Pinus sylvestris*; Tibidabo, X. Llimona, EGB/105, 8.IV.1975, sobre *Quercus cerrroides*. Rev. Nann.-Brem.

* *Arcyria insignis* Kalchbr. & Cooke.

Cervelló, X. Llimona, EGB/79, VIII.1974, sobre *Pinus halepensis*; Montseny, A. Carrillo, EGB/98, 20.X.1974, sobre substrato no identi-

cado; Tibidabo, J. Girbal, EGB/101, 1.XI.1974, sobre *Quercus cerrioides*.

** *Prototrichia metallica* Mass.

Espot, EG, EGB/64, 20.VII.1974, sobre *Pinus sylvestris*.

Trichia varia (Pers.) Pers.

Montseny, X. Llimona, EGB/102, XI.1974, sobre *Fagus sylvatica*; Collsacreu, A. Carrillo, EGB/104, XI.1974, sobre madera desconocida; Olzinelles, A. Tomás, EGB/100, 31.X.1974, sobre *Quercus suber*; Olzinelles, X. Llimona, EGB/153, 31.X.1974, sobre *Quercus suber*.

Trichia favoginea (Batsch.) Pers.

Olzinelles, X. Llimona, EGB/149, sobre *Quercus suber*; Olzinelles, X. Llimona, EGB/148, sobre *Quercus suber*.

Fisaráceas.

Leocarpus fragilis (Dicks.) Rost.

Orrius, Sr. Boix, EGB/132, 8.IV.1974, sobre *Pinus pinea*; Planoles, EG, EGB/127, 2.IV.1975, sobre *Galium sp.* vivo.

* *Badhamia foliicola* A. Lister.

Blanes, EG, EGB/13, 8.XII.1972, sobre madera desconocida.

** *Badhamia affinis* Rost.

Blanes, EG, EGB/2, V.1972 sobre *Cupressus sp.*

** *Badhamia panicea* (Fries) Rost.

Cervelló, A. Carrillo, EGB/155, 2.IV.1976, sobre *Populus nigra*. Rev. Nann.-Brem.

Fuligo septica (L.) Wiggers.

Planoles, EG, EGB/29, VIII.1973, sobre *Juniperus communis*; Planoles, EG, EGB/84, 26.VIII.1974, sobre muro de piedra; Gelida, X. Llimona, EGB/141, 1.V.1975, sobre *Populus deltoides*. Rev. Nann.-Brem.

* *Physarum nutans* Pers.

Prades, EG, EGB/138, 19.IV.1975, sobre *Quercus cerrioides*. Rev. Nann.-Brem.

** *Physarum viride* (Bull.) Pers.

Planoles, EG, EGB/73, 3.VIII.1974, sobre *Pinus sylvestris*.

* *Physarum compressum* Alb. & Schw.

Blanes, EG, EGB/3, VI.1972, sobre *Robinia pseudoacacia*.

** *Physarum vernum* Fries.

Montseny, X. Llimona, EGB/34, 23.X.1973, sobre *Pinus sylvestris*.

** *Physarum decipiens* Curtis.

Montseny, X. Llimona, EGB/170, 8.IX.1976, sobre *Quercus pubescens*.

** *Physarum virescens* Ditmar.

Planoles, EG, EGB/177, 16.VII.1976, sobre *Scabiosa sp. viva*.

* *Craterium leucocephalum* (Pers.) Ditmar.

Prades, EG, EGB/139, 19.IV.1975, sobre *Ilex aquifolium* y *Hedera helix* vivas. Rev. Nann.-Brem.

Didimiáceas.

* *Diachea leucopodia* (Bull.) Rost.

Hostalric, EG, EGB/132, XI.1974, sobre *Populus sp.*

Mucilago crustacea Wiggers.

Sta. Eulalia de Ronçana, E. Velasco, EGB/143, 7.IV.1974, sobre *Calluna vulgaris* y *Cistus salvifolius*; Aiguafreda, X. Llimona, EGB/178, 18.X.1976, substrato desconocido.

** *Diderma haemisphaericum* (Bull.) Hornema.

Tibidabo, X. Llimona, EGB/134, 6.V.1974, sobre *Ulmus sp.*

** *Didymium squamulosum* (Alb. & Schw) Fries.

Bellaterra, EG, EGB/161, 10.IV.1976, sobre *Ulmus sp.* en cámara húmeda. Rev. Nann.-Brem.

** *Didymium dubium* Rost.

Poblet, EG, EGB/154, 29.X.1975, sobre *Ilex aquifolium*. Rev. Nann.-Brem.

Estemonitáceas.

** *Enerthenema papillatum* (Pers.) Rost.

Planoles, EG, EGB/73, 30.VII.1974, sobre *Pinus sylvestris*; Espot, EG, EGB/67, 24.VII. 1974, sobre *Pinus sylvestris*.

** *Enerthenema melanosporum* Macbr. & Martin.

Espot, EG, EGB/69, 24.VII.1974, sobre *Pinus sylvestris*; Espot, EG, EGB/70, 24.VII.1974, sobre *Pinus sylvestris*; Espot, EG, EGB/71, 24.VII.1974, sobre *Pinus sylvestris*. Rev. Nann-Brem.

Stemonitis fusca A. Lister.

Planoles, EG, EGB/81, VIII.1974, sobre *Pinus sylvestris*; Tibidabo, A. Romo, EGB/131, 15.XII.1974, sobre madera desconocida; Blanes, EG, EGB/1, VIII.1972, sobre madera desconocida.

* *Stemonitis axifera* (Bull.) Macbr.

Planoles, EG, EGB/6, 16.VIII.1972, sobre *Pinus sylvestris*.

* *Comatricha nigra* (Pers.) Schroet.

Tibidabo, J. Girbal, EGB/107, 25.III.1975, sobre *Corylus avellana*; Planoles, EG, EGB/86, 18.VIII.1974, sobre *Pinus sp.*; Ripoll, EG, EGB/93, 10.VI.1975, sobre *Pinus sp.*

** *Comatricha elegans* (Racib.) G. Lister.

Planoles, EG, EGB/37, VIII.1973, sobre *Pinus sylvestris*.

RESUMEN

Se presenta una lista de 48 especies de mixomicetes, de las cuales 35 son nuevas para Cataluña, cuyo catálogo pasa a ser de 56 especies, y 27 no estaban incluidas en el catálogo para España, con lo cual la lista de especies españolas asciende a 78.

Enerthenema melanosporum Macbr. & Martin, sólo había sido citada en dos ocasiones para Europa.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece en especial la ayuda prestada por el Dr. X. Llimona Pagés en la dirección de este trabajo, a N. E. Nannenga-Bremmekamp en la revisión de las identificaciones, así como a

personal del Departamento de Botánica, colaboradores de la Sociedad Catalana de Micología, y amigos, que me han ayudado en la recolección de material.

BIBLIOGRAFIA

- LISTER, A. – 1925. A Monograph of the Mycetozoa. Brit. Mus. N. H. London.
- MARTIN, G. W. y ALEXOPOULOS, C. J. – 1969. The Myxomycetes. University of Iowa Press, Iowa City.
- NANNENGA – BREMEKAMP, N. E. – 1976. De Nederlandse Myxomyceten. Kon. Neder, Natuur. Ver Amsterdam.
- TORRE, M. de la, y CALONGE, F. D. – 1975. Contribución al catálogo de los myxomycetes de España. I. Inst. Bot. Cavanilles. 1 (32): 89-99.
- ALEXOPOULOS, C. J. – 1973. Myxomycetes. En THE FUNGI, an advanced treatise. (G. C. Ainsworth, F. K. Sparrow, y A. S. Sussman, eds.). Vol. IVB. 3: 39-60. Acad. Press, New York.

AVIFAUNA DEL NARANJAL VALENCIANO I. DATOS PRELIMINARES SOBRE MIRLO (*Turdus merula* L.)

Por

J. A. GIL DELGADO¹ y A. ESCARRE²

INTRODUCCION

El presente trabajo forma parte de un estudio más amplio que uno de los autores¹ lleva a cabo sobre la avifauna del naranjal de la región valenciana, muy especialmente en la localidad de Sagunto, donde se han reconocido hasta el momento un total de quince especies nidificantes.

En esta aportación inicial se pretende dar una descripción cuantitativa de las características de la población de mirlo en este biotopo, basada en datos de los años 1976 y 1977, y situar sus peculiaridades en el contexto de la bibliografía ornitológica existente.

AREA DE ESTUDIO

Se ha elegido una parcela formada por un total de veinte huertos de naranjos, situada en la partida de Montiver, término municipal de Sagunto, en los UTM YJ3597 e YJ3697, a una altitud de 30 m. sobre el nivel del mar, a 4 km. de la línea costera mediterránea y a 2,5 km. de Sagunto. Dicha parcela tiene una superficie de 16,919 Ha. y está limitada en su sección norte por el camino de la Torreta; el resto se halla rodeado de naranjales con excepción de la porción noroeste en donde el camino de Roda-Milans actúa de límite. Existe un sistema de acequias de riego que atraviesa la parcela y forman, usualmente, los límites entre huertos. El acceso de agua a éstos periódicamente permite el mantenimiento de una humedad edáfica apreciable.

A excepción de una veintena de nísperos ubicados todos en un mismo huerto, el resto de los árboles frutales son naranjos de

1. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Valencia.
2. Departamento de Biología y Geología, Colegio Universitario, Facultad de Ciencias de Alicante.

distintas variedades, cuya altura varía entre 3 y 5 m., con excepción de los plantones. La distribución de los frutales es casi siempre uniforme en malla cuadrangular salvo en los casos de falta de árbol, sustitución por un plantón o implantación de un quinto frutal en el centro de la malla.

METODO

Se ha empleado básicamente el método de la búsqueda de nidos sobre superficies conocidas. Entre otros, Val Nolan (1963), lo aplica con éxito; mayor información se puede encontrar en Blondel (1969). El nido de mirlo, de notorio tamaño, no pasa desapercibido en los naranjos; una somera ojeada desde el centro del tronco suele bastar para su localización en la mayor parte de los frutales, y sólo en aquéllos de follaje más denso se precisa mayor laboriosidad de búsqueda.

Cada huerto se recorrió de forma exhaustiva tres veces con intervalos de veinte a veinticinco días entre cada prospección. La extensión y el elevado número de árboles ubicados en la parcela hizo necesario la dedicación de varias jornadas para completar el trabajo. Las prospecciones se efectuaron en las siguientes fechas y con el fruto que se indica:

fecha inicial	fecha final	N.º DE NIDOS localizados
4-IV-76	9-IV	11
27-IV	5-V	16
25-V	1-VI	8

Además, al efectuar la estima de densidad para otras aves del naranjal por el método de la parcela, se verificaron recorridos en las fechas entre prospecciones que, junto a algunas indicaciones de labradores, permitieron la localización de 27 nidos más.

El huerto de mayor extensión se recorrió una cuarta vez a mediados de junio.

Toda manifestación de aves adultas en el área estudiada se plasmó en un plano utilizando el método de la parcela (Blondel (1965, 1969), y en España, García y Purroy (1973) y Pedrocchi (1973, 1975), modificado debido a las especiales condiciones de densidad vegetal en el naranjal que aconsejan desplazar los itinerarios de día en día entre hileras contiguas (Figura 1); además la situación de los

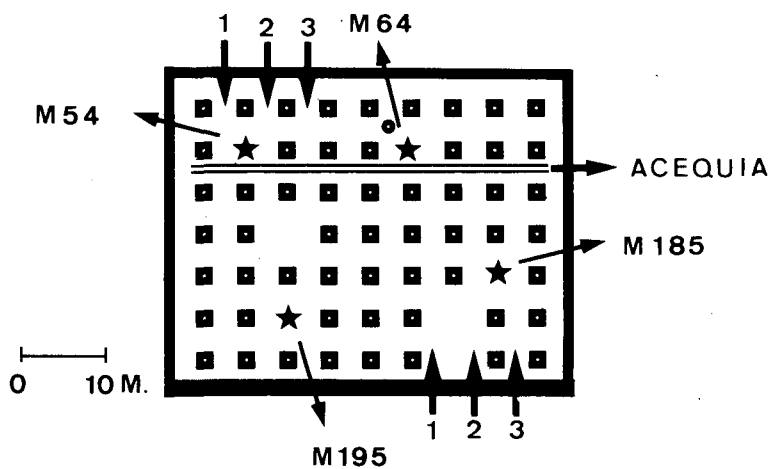


Figura 1

Esquema de uno de los huertos de naranjos que forman la parcela. Las flechas que parten de números indican los itinerarios de prospección seguidos en días sucesivos. Las estrellas corresponden a nidos de mirlo (M54, M64, M185 y M195).

contactos visuales y auditivos se hizo referida a árboles concretos, o a espacios entre ellos.

A partir de un plano a escala 1/2.000 que facilitó la Hermandad de Labradores de Sagunto, se diseñaron los mapas de trabajo, uno para cada huerto, y a escala mitad del original. En ellos se representaron todos los frutales existentes en cada huerto. Su regular distribución permitió clasificarlos según un sistema de coordenadas, lo que permitió visitar los nidos regularmente tras su localización. Cada nido se definía por el número de orden de encuentro y el huerto a que pertenecía. Todos los nidos, vacíos, con huevos o pollos, quedaron señalados en los mapas; localizados en su mayor parte antes de la puesta o en los primeros cinco días de incubación, aquéllos que en la primera prospección permanecieron más de quince días vacíos, fueron eliminados. A partir del momento de eclosión se visitaban cada tres días; las visitas eran más espaciadas en los nidos que contenían huevos.

Los pollos se anillaron en el séptimo u octavo día, y el peso y la longitud alar se midieron con un dinamómetro y un metro, calibrados en gramos y milímetros, respectivamente.

RESULTADOS

NIDIFICACION Y PUESTA

La duración del período de nidificación no puede quedar perfectamente acotada al no haberse realizado búsquedas exhaustivas en los momentos iniciales y finales (principio y mitad de marzo y meses de junio y julio); sin embargo puede reseñarse la presencia de un nido con eclosión en el 29-III-76, que correspondería a una deposición del primer huevo hacia mediados del mes; la existencia de algunos nidos vacíos en la primera prospección parece indicar el comienzo de la actividad nidificante, incluido el período de construcción del nido, a finales de febrero.

Ribaut (1964) cita una media de 8,2 días para el tiempo de construcción del nido y un intervalo de 3 días hasta la puesta del primer huevo. En sólo una ocasión se observó un nido medio construido que presentó puesta a los cinco días. En las restantes 31 observaciones (4 de 1976 y 27 de 1977) de nidos vacíos aparentemente finalizados, se obtiene una media de 6,3 días desde la localización del nido hasta la puesta del primer huevo, con dos máximos de 15 días y un mínimo de 1.

El huerto censado por cuarta vez (3,778 Ha. de superficie) mantenía el 20 de junio 2 nidos con huevos. En la misma fecha de

abril y mayo existían 7 (6;1) y 8 (5;3) nidos activos respectivamente (la primera cifra entre paréntesis indica los nidos ocupados por huevos y la segunda aquéllos que contenían pollos). Parece pues, que hacia esta época declina la actividad nidificante.

A partir de 46 medidas precisas obtenidas entre 1976 y 1977 (11 y 35 respectivamente) y según en criterio que adopta Ribaut (1964) de considerar que el período de incubación comienza con la puesta del penúltimo huevo, las duraciones observadas se distribuyen de la siguiente forma: 12 días (9), 13 (19), 14 (16), y 15 (2), con un valor medio de 13,2 días.

En la tabla I figuran los datos obtenidos sobre el tamaño de la puesta.

N.º de huevos	N.º de nidos					
	Abril	%	Mayo	%	Total	%
2	5	16,1	3	12,5	9	14,5
3	20	64,5	9	37,5	35	56,4
4	6	19,4	8	33,3	14	22,6
5	—	—	4	16,7	4	6,5
n	31		24		62	
\bar{x}	3,03		3,54		3,20	

Tabla I

Número de nidos correspondiente a los distintos tamaños de puesta en los meses de abril y mayo. En el total se incluyen nidos de marzo y junio.

	N.º de huevos/ N.º de nidos	N.º de huevos/ eclosionados/ N.º de nidos con una eclosión al menos	% / %	N.º de pollos supervivientes/ N.º de nidos con un superviviente al menos	% / %
ABRIL	96/33	76/28	79,2/84,4	35/15	36,4/45,4
MAYO	85/24	52/19	61,1/79,1	24/10	28,2/41,6
TOTAL	195/62	140/52	71,8/83,8	66/28	33,8/45,7

Tabla II

Éxito de la puesta, supervivencia de los pollos y número de nidos con al menos una eclosión o un pollo superviviente, en abril, mayo y en total, con inclusión de datos de marzo y junio.

La figura 2 muestra el número de nidos activos estimados en la parcela entre el 1 de abril y el 1 de junio. Para la construcción de la figura se han considerado constantes, tanto el período de incubación (13 días) como el tiempo que tardan los pollos en abandonar el nido (13 días). Como ya se indica en la metodología no se han considerado aquellos nidos que se encontraron vacíos o bien con pollos en los últimos estados de desarrollo.

SUPERVIVENCIA Y ANALISIS DE LA MORTALIDAD

En el estudio de la supervivencia sólo se han considerado los nidos obtenidos durante los cinco primeros días de incubación. Dos nidos hallados con un solo huevo durante el mes de abril se tomaron para este análisis aunque se puede suponer que en el intervalo entre el final del período de deposición y el cuarto y sexto día de incubación en que fueron encontrados debieron perder algún huevo. No obstante de entre los nidos que tuvieron alguna eclosión sólo en uno se ha observado pérdida parcial de huevos.

En la tabla II aparecen los resultados obtenidos sobre la eclosión de huevos, supervivencia de los pollos y nidos que llegaron a tener alguna eclosión o superviviente. En la figura 2 aparece una curva de supervivencia general que comprende desde el momento de la puesta hasta el abandono del nido por parte del pollo, acompañada de sendas curvas correspondientes a los meses de abril y mayo.

	Predación		Fallidos		Abandono		Otras causas	
	Huevos	Nidos	Huevos	Nidos	Huevos	Nidos	Huevos	Nidos
Abril	9(9,4)	4(12,1)	7(7,3)	7(21,2)	3(3,1)	1(3,0)	1(1,0)	1(3,0)
Mayo	5(5,9)	1(4,2)	9(10,5)	8(33,3)	5(5,9)	1(4,2)	14(16,4)	3(12,5)
Total	14(7,2)	5(8,0)	18(9,2)	17(27,4)	8(4,1)	2(3,2)	15(7,7)	4(6,4)

Tabla III

Pérdidas en huevos, y nidos afectados, distribuidos según causas de mortalidad, para los meses de abril y mayo. Las cifras entre paréntesis indican el porcentaje respecto al total de huevos y nidos.

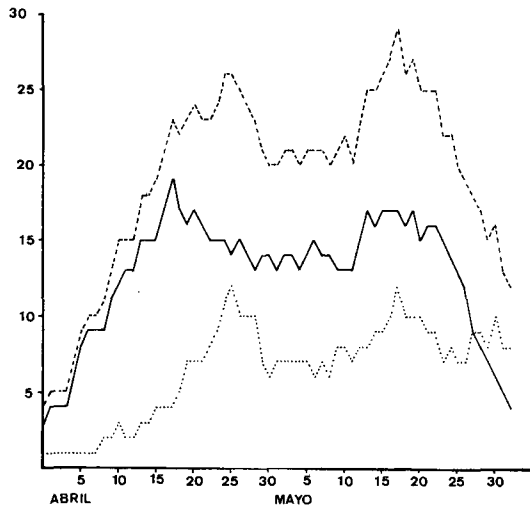


Figura 2

Variación del número de nidos activos estimados en el período estudiado. Trazo de rayas nidos totales, trazo continuo nidos con huevos y trazo de puntos nidos con pollos.

	Predación		Inanición		Otras causas	
	Pollos	Nidos	Pollos	Nidos	Pollos	Nidos
Abril	23(23,9)	9(27,2)	10(10,4)	9(27,2)	9(8,3)	3(9,1)
Mayo	21(24,7)	8(33,3)	2(2,3)	2(8,3)	5(5,8)	2(8,3)
Total	46(23,5)	18(29,0)	13(6,6)	12(19,3)	15(7,7)	6(9,6)

Tabla IV

Mortalidad en pollos, y nidos afectados por la misma, distribuida por causas, para abril, mayo y datos conjuntos. Las cifras iguales que en la tabla III.

Las causas de mortalidad en fases de huevo y pollo aparecen reseñadas en las tablas III y IV, en las que los nidos afectados lo son totalmente en los casos de predación y abandono, salvo el caso de una comadreja que predó sólo dos de los cuatro pollos del nido. Por el contrario la falta de desarrollo del huevo, las muertes por inanición o por otras causas afectan generalmente solo a parte de los componentes de la nidada.

En conjunto la predación representa una mortalidad de más del 30% en la fase nidícola y por lo tanto es la causa más importante. Hay que tener en cuenta, sin embargo, que la repetida manipulación de los nidos pueden causar un incremento de la mortalidad por predación. (Fonargue, 1968). Los predadores observados en la parcela que mayor impacto producen en la población de mirlo son la rata de campo (*Rattus rattus*), la comadreja (*Mustela nivalis*) y la culebra bastarda (*Malpolon monspessulanum*), la primera sobre todo, en fase de huevo. Otros posibles predadores cuyo efecto no ha podido ser comprobado aunque su presencia haya sido constatada, son la gineta (*Genetta genetta*) y el gato doméstico (*Felis catus*), posiblemente asilvestrado. También podrían ser predadores ocasionales el zorro (*Vulpes vulpes*) del que se tiene referencia de haber criado en las proximidades de la parcela, y el ratonero común (*Buteo buteo*) del que se observó el ataque a un mirlo. Hay una pareja de lechuzas (*Tyto alba*) que actúa sobre la zona pero en sus egagrópilas no se han encontrado restos de aves.

En la comparación de lo que ocurre en los meses de abril y mayo se observa una mortalidad algo mayor en este último (71,7%) frente al 63,5% de abril. En el análisis de las tablas III y IV merece la pena destacar dos diferencias importantes: una en la pérdida de huevos en mayo por «otras causas» que hay que atribuir en buena parte a la poda del naranjal, y otra en la mayor mortalidad por inanición de los pollos en abril. Estas diferencias de la supervivencia se aprecian

también en la figura 3 en que se destaca la mayor mortalidad de huevos en mayo, y de la fase de eclosión hasta cuatro días de vida, en abril. En ambos meses la mortalidad es muy baja entre los ocho días de vida y el abandono del nido. En conjunto, 1,06 es el número de pollos por nido que sobrevive hasta el momento de abandonarlo.

DENSIDAD

Los 61 nidos presentes en la parcela (figura 4) están distribuidos según el mes en el que se depositó el primer huevo. Un nido lindante completó el total de los observados durante su desarrollo.

La densidad resultó de $23,6 \pm 0,6$ parejas por 10 Ha. correspondientes a las 40 ± 1 que anidaron en el área objeto de este estudio. Valores análogos aparecen en algunas áreas suburbanas londinenses (Batten 1973). No obstante la densidad de la partida de Montiver es superior a bastantes de las obtenidas en medios rurales de distintos puntos de Europa (Havlín, 1963; Stein, 1968; Batten, 1973); estudios efectuados en la región pirenaica muestran igualmente una densidad inferior a la saguntina (Purroy, 1972, 1974 y 1975), Pedrocchi (1973, 1975).

La existencia de abundantes lugares aptos para la construcción de nidos, prácticamente uno cada cinco metros, debe influir favorablemente en la población de mirlos que se aloja en la parcela. La figura 1 muestra un área de 1.200 m² limitada por la línea externa de naranjos, donde se ubicaban cuatro nidos de mirlo que se superpusieron durante el desarrollo en el período incubación-alimentación de los pollos en el nido. Los nidos M185 y M195 coincidieron únicamente durante dos días; las restantes combinaciones se solaparon espacios de tiempo superiores a la semana. La separación de los árboles donde se ubicaron los nidos era de 25 m. entre M185 y M195, y M195 y M64, de 20 m. entre M185 y M54, M54 y M64, 18 m. entre M185 y M64, y 33 m. entre M195 y M54. Las distancias reales entre los nidos deben mantener valores semejantes a los obtenidos entre los frutales; entre los nidos M2-11 y M3-11, los más próximos del conjunto existe una separación real de 11 m., distancia equivalente a la reflejada por Havlín (1963).

DISTRIBUCION ESPACIAL DE LOS NIDOS

El naranjal es un medio interesante para el estudio espacial de la nidificación, debido a la casi uniforme distribución de árboles de características muy semejantes que resultan equivalentes como opciones para la construcción del nido.

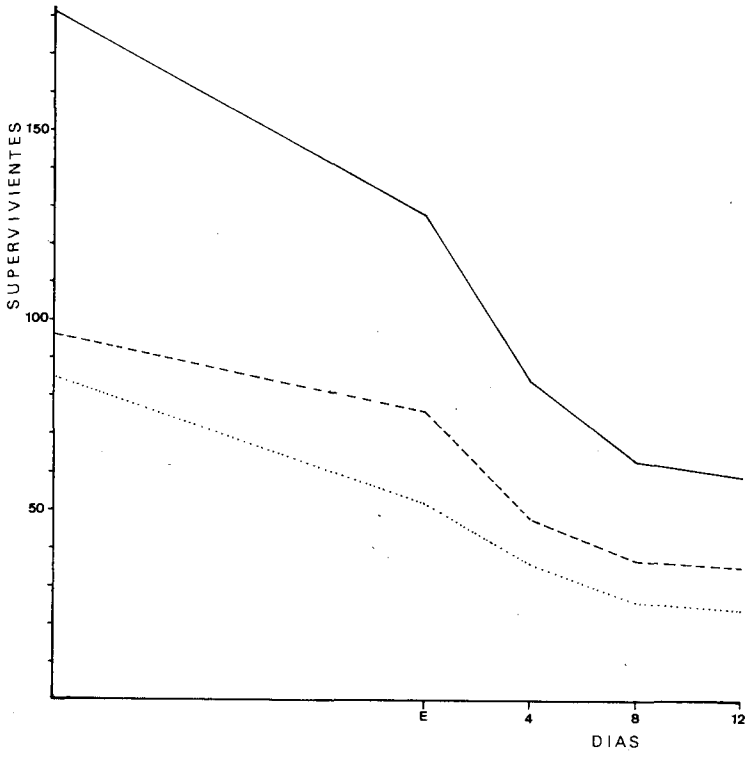


Figura III

Curva de supervivencia de la fase nidícola del mirlo. En trazo continuo todos los datos de 1976, en rayado los del mes de abril y en punteado los de mayo. «E» indica el momento de eclosión del huevo.

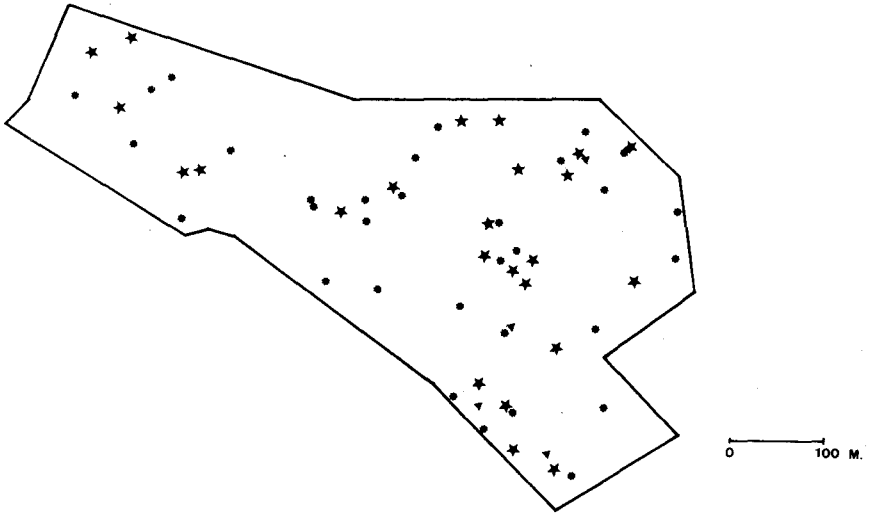


Figura 4.—Distribución espacial de los nidos en la parcela estudiada: Δ nidos de marzo, \times de abril y \star de mayo.

En la figura 4 se representa la posición exacta en la parcela del total de 60 nidos localizados en 1976. Se utiliza un signo distinto para los correspondientes a los meses de marzo, abril y mayo. El aspecto probablemente más interesante es poner de relieve la traducción que tiene en el espacio la falta de coincidencia temporal en la existencia de los nidos. Un procedimiento sencillo para ello consiste en el cálculo de una χ^2 entre las frecuencias teóricas de vecindad más próxima entre los nidos de los distintos meses, y las frecuencias reales (Tabla V). Si se consideran por una parte nidos de marzo y abril y por otra los de mayo se obtiene un valor de $\chi^2 = 10.29$ con significación de $p < 0,01$ para 5 grados de libertad; la discrepancia es, lógicamente debida, a que hay menos relaciones de máxima vecindad entre nidos de la misma época y más entre los de época diferente.

Vecindad más próxima entre nidos	Frecuencias teóricas *	Frecuencias observadas	$(F_t - F_o)^2 / F_t$
Mar. Abr. con Mar. Abr.	20.17	13	2.54
May. con May.	10.15	5	2.61
Mar. Abr. con May.	29.65	42	5.14
			10.29

Tabla V

Frecuencias teóricas y observadas de vecindad más próxima entre nidos, y aportación de la diferencia a la χ^2 .

Otro procedimiento aplicable para poner de manifiesto el mayor distanciamiento entre nidos de una misma época es el propuesto por Peterson (1976) para medir la segregación local de las especies de una comunidad vegetal. Si consideramos cada uno de los nidos de una época como focos, y un número n de los vecinos más cercanos a él, el índice de segregación para una determinada época le definiría como:

$$\text{Índice de segregación} = \frac{\text{N.º medio de nidos } i \text{ entre los } n \text{ más próximos a cada } i}{\text{probabilidad de los nidos } i}$$

El valor de este índice es de 1 cuando no existe ningún tipo de segregación espacial, y se puede calcular un error estandar que en la notación de Peterson sería:

$$\text{Error estandar} = \sqrt{\text{var} [\bar{X}(n) | i] / n \hat{p}_i}$$

en que $\bar{X}(n) | i$ representa el número medio de nidos de época i vecinos más cercanos de cada nido i , n es el número de vecinos que se considera y \hat{p}_i la proporción de nidos de época i .

En la tabla VI aparecen los valores de índices de segregación y el error estandar correspondiente, para los nidos de épocas en que se localizaron un mínimo de quince. Es patente una segregación espacial entre los nidos de una misma época.

Epoca de los nidos	Número de nidos	Índice de segregación	Error estandar
Abril	31	0,768 **	0,076
Mayo	25	0,690 *	0,116
1-15 Abril	16	0,390 **	0,149
16-30 Abril	15	0,530 *	0,217
1-15 Mayo	17	0,758	0,224

Tabla VI

Índices de segregación y errores estandar para el número de nidos y época que se indica, con $n=3$. Niveles de significación respecto al valor 1: * $p < 0,05$ y ** $p < 0,01$.

CRECIMIENTO NIDICOLA

El estudio del crecimiento nidícola se aborda usualmente con el fin de comparar parámetros del mismo, bien de una misma especie en medios diferentes, bien de distintas especies que habitan un mismo biotopo (Ricklefs 1967, Maher 1972). En este caso se pretende una simple descripción que pueda servir para completar en el aspecto estadístico la que da Balcells (1965) de una cría en un jardín de Prat de Llobregat. Los valores medios de las medidas del peso y la longitud alar de pollos de distinta edad correspondientes al año 1976, se resumen en la tabla VII. En la figura 5 aparecen las variaciones de peso en fase nidícola según un modo de representación tomado de Rheinwald (1975) que incluye los histogramas de frecuencia de peso en casa edad.

Edad en días	Número de observaciones	Peso en gramos	Longitud alar en mm.
0	23	6,6 ± 0,5	8,7 ± 0,3
1	34	11,0 ± 1,0	10,8 ± 0,5
2	19	15,5 ± 1,0	13,3 ± 0,7
3	20	19,9 ± 2,0	17,6 ± 1,3
4	42	28,8 ± 1,5	23,1 ± 1,2
5	26	38,0 ± 2,1	33,5 ± 1,6
6	24	43,5 ± 2,7	38,5 ± 2,2
7	24	49,3 ± 2,6	46,5 ± 1,3
8	23	52,4 ± 2,7	51,2 ± 1,8
9	37	55,8 ± 1,9	57,8 ± 1,4
10	32	60,7 ± 2,0	63,4 ± 1,5
11	31	61,6 ± 1,0	69,8 ± 1,0
12	16	62,1 ± 2,8	72,7 ± 1,9
13	8	64,1 ± 2,0	77,3 ± 2,0

Tabla VII

Pesos y longitudes alares medias correspondientes a las distintas edades de los pollos. Datos de 1976.

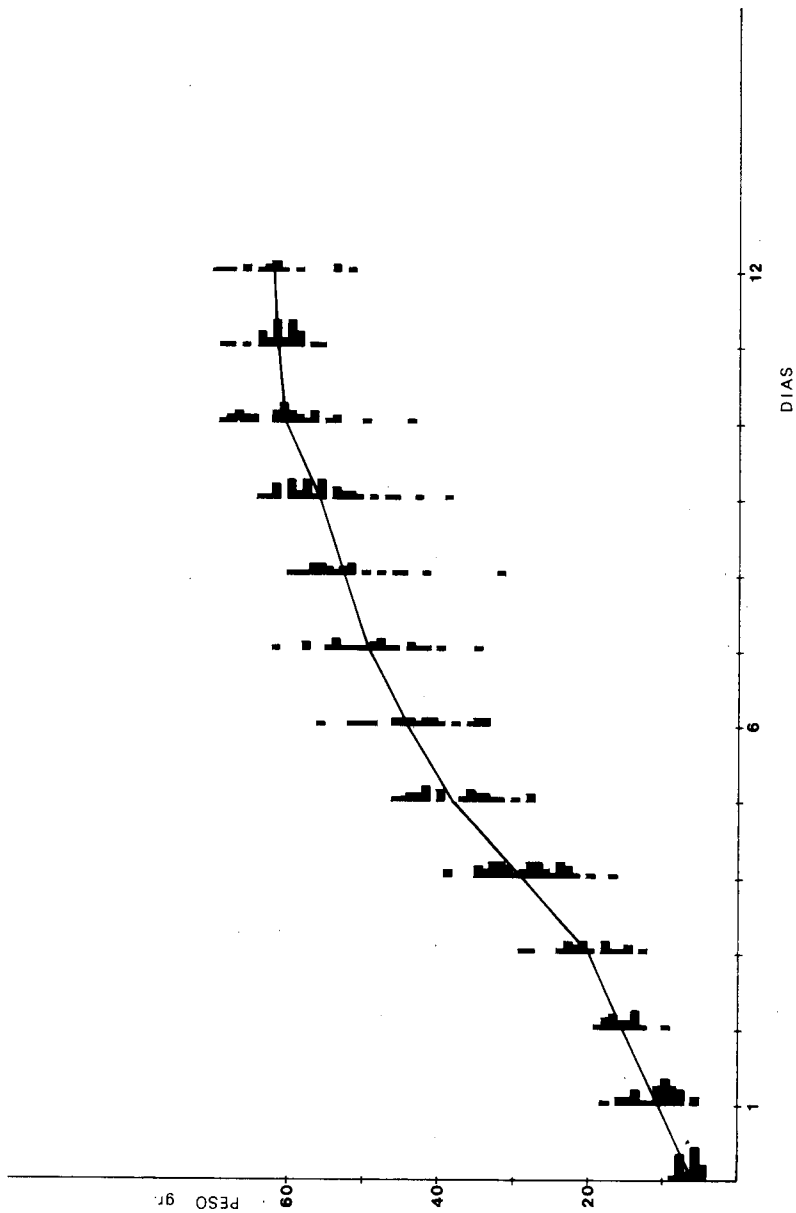


Figura 5
 Curva de crecimiento del mirlo en fase juvenil. Para cada edad se ha representado en forma de histograma la distribución de frecuencias de los pesos.

Con el sencillo método descrito por Ricklefs (1967) se ha procedido a ajustar los valores del crecimiento ponderal a una curva logística. Se han tanteado varios valores de asíntota y el mejor ajuste ($r = 0,996$) se ha conseguido con un valor máximo de 66 gr., lo que representa una tasa específica de crecimiento de $k = 0,414$. Este valor se sitúa en el primer tercio del intervalo encontrado por Ricklefs (1968) en 57 especies de passeriformes de quince familias, y que va desde 0,314 hasta 0,680.

El ajuste de los datos de crecimiento alar plantea un problema de inhomogeneidad ya que inicialmente se mide el crecimiento óseo pero a continuación se le superpone el de las faneras alares

DISCUSION

La distinción en el mirlo de formas de bosque y de jardín, sin connotaciones morfológicas pero con interés eco y etológico en relación con el grado de antropización del medio, ha sido ampliamente destacado por autores de europa oriental (entre otros Havlin (1962) y Luniak (1970)) como válida para este y centroeuropa y también reconocida en Inglaterra (Snow (1958), Lack (1966)). Se desconocen referencias explícitas a esta diferenciación en España, aunque el fenómeno parece perfectamente generalizable y en este caso concreto la población de mirlo estudiada correspondería a la forma de jardín, sobre todo por dos aspectos etológicos importantes como son la aproximación que permiten y la actitud agresiva que adoptan en ocasiones. A la misma forma habría que asignar también los mirlos del jardín de la Universidad de Barcelona en los que Balcells (1960) observa el mismo comportamiento.

El tamaño medio general de la puesta es menor que cualquiera de los reseñados para Europa en la literatura (Venables & Venables (1952), Lack, (1949), Snow (1955), Havlin (1963), Lack (1966), Ribaut (1964) y Jarero (1973)), lo que se cumple también si se comparan los tamaños de puesta correspondientes a los meses de abril y mayo, y hay también plena coincidencia en que el valor de mayo supera al de abril.

En el total de datos existentes sobre el tamaño de la puesta en mirlo se insinúa el mismo gradiente latitudinal descrito para otras aves (Lack 1954).

En la tabla VIII se han resumido algunos de los datos sobre densidad, biotopo y supervivencia, y se han dispuesto en orden creciente de densidad de pareja. Como puede apreciarse el valor obtenido en el naranjal se sitúa entre los dados por Stein (1968) para comunidades del manto marginal y el valor del biotopo menos humanizado de los citados por Havlin (1963). El porcentaje de

<u>Autor</u>	<u>Densidad</u>	<u>Biotopo</u>	<u>Super- vivencia %</u>	<u>Eclo- siones %</u>
Pedrocchi (1975)	2.1	Bosque de Pinus sylvestris	—	—
Stein (1968)	3.0	Plantación de álamos	—	—
Pedrocchi (1973)	5.5	Bosque de Pinus sylvestris	—	—
Havlin (1963)	6.0	Soto fluvial	57.1	57.1
Stein (1968)	11.9	Fraxino-Ulmetum	—	—
Stein (1968)	12.6	Manto marg. de Fraxino-Ulmet.	—	—
Gil Delgado	23.6	Naranjal	33.8	71.8
Havlin (1963)	25.0	Arbustos en un arroyo	64.3	67.8
Havlin (1963)	37.0	Parque de un hospital	54.2	57.1
Havlin (1963)	40.0	Cementerio	72.9	78.7
Ribaut (1964)	45.0	Parque urbano arbolado	14.2 *	
Havlin (1963)	90.0	Huertos con arbustos	65.9	70.4

Tabla VIII

Valores de densidad, y porcentajes de supervivencia y eclosiones para poblaciones de mirlo en distintos biotopos. Las supervivencias se refieren a pollos a excepción del valor que lleva un asterisco que la indica para nidos.

supervivencia de pollos es sin embargo bastante menor que cualquiera de los citados.

En relación con la distribución espacial de los nidos los resultados obtenidos pueden explicarse por la territorialidad del mirlo y la posible tendencia de una misma pareja a construir los sucesivos nidos próximos entre sí.

RESUMEN

El análisis cuantitativo de una población de mirlo en un naranjal en Sagunto (Valencia, España) presenta una densidad de 23,6 parejas en 10 Ha., un tamaño de puesta de 3,2 huevos, menor que en otros países europeos más boreales, 71,8% de eclosiones, 33,8% de supervivencia en pollos y 46% de mortalidad de pollos debido a depredación.

En la distribución en el espacio de los nidos aparece una segregación entre los construidos en una misma época, que se pone de manifiesto por dos métodos diferentes..

Los datos del crecimiento en peso de los pollos se ajustan a una ecuación logística y se calcula un valor de $k = 0.414$ para la constante específica.

SUMARY

The quantitative analysis of a blackbird population in a orange grove in Sagunto (Valencia, Spain) shows a breeding density of 23.6 in 10 Ha., a cluth size of 3.2 less than in other more boreal european countries, 71.8% of eggs eclosions, 33.8% of youngs survival and 46% of youngs mortality due to predation.

The spatial distribution of nest shows, by two different methods, a segregation between the ones constructed in the same period.

The data of weight growth can be fitted to a logistic equation and the value of the specific rate constant k is 0.414.

BIBLIOGRAFIA

- BALCELLS, E. — 1960. Fauna ornitológica barcelonesa: III) Aves del jardín de la Universidad, Miscelánea Zoológica n.º 3: 3-23.
- BALCELLS, E. — 1965. Crecimiento nidícola del mirlo, Miscelánea Zoológica n.º 2: 139-144.

- BATTEN, L. A. — 1973. Population dynamics of suburban blackbird, *Bird Study* 20: 251-258.
- BLONDEL, J. — 1965. Etude des populations d'oiseaux dans une garrigue méditerranéenne: description du milieu, de la méthode de travail et exposé des premiers résultats obtenus à la période de reproduction, *La terre et la vie*, 112: 331-341.
- BLONDEL, J. — 1969. Méthodes de dénombrement des populations d'oiseaux, en Lamotte, M. y Bourlière, F. (ed.) *Problèmes d'écologie: l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*, Masson, Paris.
- FONARGUE, J. G. — 1968. Le Povillot siffleur *Phylloscopus sibilatrix* Bechstein, *Le Gerfaut. De Giervalk*, 58: 179-368.
- GARCIA, L. y PURROY, F. J. — 1973. Evaluación de comunidades de aves por el método de la parcela. Resultados obtenidos en el matorral mediterráneo de la Punta del Sabinar (Almería). *Boletín de la Estación Central de Ecología*, n.º 4: 41-49.
- SNOW, D.W. — 1955. The breeding of the blackbird, sang thrush and mistle thrush in Great Britain. Part II. Clutch size. *Bird Study*, 2: 72-84.
- HAVLIN, J. — 1963. Breeding density in the blackbird *Turdus merula* Linn., *Zoolog. Listy* 12: 1-18.
- JARERO, E. P. — 1973. Exito de nidificación en Asturias de *Turdus merula*, *Asturnatura* 1: 92-96.
- LACK, D. — 1949. Family size in certain thrushes (*Turdidae*), *Evolution* 3: 57-66.
- LACK, D. — 1954. *The regulation of animal numbers*, Clarendon Press, Oxford, 343 pp.
- LACK, D. — 1966. *Population studies of birds*, Clarendon Press, Oxford, 341 pp.
- LUNIAK, M. — 1970. Expansion of the blackbird. *Turdus merula* L. in Warszawa. *Acta orn. Warszawa*, 5: 177-208.
- MAHER, W. J. — 1972. Growth of ground-nesting passerine birds at Matador, Saskatchewan, Canadá, en Kendeigh, S.C. y Pinowski, J. (ed.), *Productivity population dynamics and systematics of granivorous birds*, pp. 85-102.
- PETERSON, C. H. — 1976. Measurement of community pattern by indices of local segregation and species diversity, *J. Ecol.* 64 (1): 157-169.
- PEDROCCHI, C. — 1973. Estudios en bosques de coníferas del Pirineo Central. Serie A: Pinar con acebo de San Juan de la Peña; 2) Utilización de métodos de cuadrícula al estudio de la densidad de nidificación de aves, *Pirineos* 109: 73-77.
- PEDROCCHI, C. — 1975. Efecto topoclimático en la densidad de nidificación de aves, *P. Centr. pir. Biol. exp.* 7 (2): 163-167.
- PURROY, F. J. — 1972. Comunidades de aves nidificantes en el bosque pirenaico de abeto blanco (*Abies alba* L.), *Boletín de la Estación Central de Ecología* n.º 1: 41-44.
- PURROY, F. J. — 1974. Contribución al conocimiento ornitológico de los pinares pirenaicos, *Ardeola* 20: 245-261.
- PURROY, F. J. — 1975. Evolución anual de la avifauna de un bosque mixto de coníferas y frondosas en Navarra, *Ardeola* 21: 669-697.
- RHEINWALD, G. — 1975. Gewichtsentwicklung einiger nestjunger Höhlenbrüter, *J. Orn.* 116: 55-64.
- RIBAUT, J. P. — 1964. Dynamique d'une population de merles noirs, *Turdus merula* L., *Revue Suisse Zool.* 71: 816-902.

- RICKLEFS, R. E. — 1967. A graphical method of fitting equations to growth curves, *Ecology* 48: 978-983.
- RICKLEFS, R. E. — 1968. Patterns of growth in birds, *Ibis* 110: 419-451.
- HAVLIN, J. — 1962. Environmental requirement in the blackbird, *Turdus merula* L., Pr. Brnenske zake. Cesko-Sl. Akad. Ved, Brno, 34: 1-49.
- SNOW, D. W. — 1958. A study of blackbird, London.
- STEIN, H. — 1968. Siedlungsdichteuntersuchung in einem Auwald bei Magdeburg, Mitt. d. IG Avifauna DDR. 1: 29-39.
- VAL NOLAN, Jr. — 1963. Reproductive success of birds in deciduous scrub habitat, *Ecology* 44: 305-313.

