

XXXI. LES RELACIONS ENTRE PLANTES I ANIMALS A L'ILLA DE CABRERA

A. TRAVESET

TRAVESET, A. 1993. "Les relacions entre plantes i animals a l'illa de Cabrera". In ALCOVER, J.A., BALLESTEROS, E. & FORNÓS, J.J. (Eds.), *Història Natural de l'Arxipèlag de Cabrera*, CSIC-Edit. Moll, Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 2: 473-485. Les relacions ecològiques entre plantes i animals, i llurs implicacions en la dinàmica de les poblacions involucrades són pràcticament desconegudes a totes les Illes Balears. En el present treball es fa una recopilació de les dades disponibles sobre l'illa de Cabrera, incloent observacions originals. L'estudi d'aquestes interaccions permet interpretar patrons de la natura que no podem entendre si ens concentrem solament en un dels components de la interacció, i concretament, des del punt de vista de la conservació, ens serveix per a determinar les causes de les distribucions restringides de moltes espècies, tant de plantes com d'animals.

THE RELATIONSHIPS BETWEEN PLANTS AND ANIMALS IN THE CABRERA ISLAND. The ecological relationships between plants and animals and their implications on the population dynamics of both are practically unknown in the Balearic Islands. In the present paper all data available so far on Cabrera Island are compiled, including original observations. This kind of study is necessary to interpret patterns in nature that we cannot understand when looking just at one of the participants in the interaction. From the conservation viewpoint, this type of study is needed to determine the causes of the limited distributions of many plant and animal species.

INTRODUCCIÓ

L'estudi de les interaccions entre plantes i animals és una disciplina científica a cavall entre la botànica i la zoologia en el sentit clàssic, perquè requereix un coneixement florístic i faunístic adequat, i també perquè tracta de la relació funcional que permet l'existència mateixa de plantes i animals. Hom pot dir que no hi ha planta a la Terra que no estigui relacionada amb alguna espècie d'animal, sigui mitjançant el procés de pol·linització, d'herbivoria (de les parts vegetatives o de les reproductives), de dispersió de les llavors, o fins i tot de protecció de la planta per formigues (fenomen trobat sobretot en països tropicals). Qualsevol d'aquest tipus d'interacció determina, amb més o menys força, l'evolució de diferents caràcters, tant en les plantes (per exemple, la morfologia i el color de les flors, la presència d'espines en tiges o fulles, el color i el tipus dels fruits) com en els animals (per exemple, la llargada de la trompa en alguns insectes per a recollir nèctar, la presència d'enzims per a combatre les defenses químiques de

moltes plantes, la visió dels colors). En el cas particular de relacions mutualistes entre plantes i animals, com són la pol·linització o la dispersió de les llavors, la supervivència de les plantes depèn fortament dels animals; per tant, sembla clar que a l'hora de pensar en la conservació d'una determinada espècie de planta —sigui o no endèmica de l'àrea en qüestió— cal conèixer bé el grau en què depèn dels animals amb els quals interacciona. Igualment, per a conservar algunes espècies d'animals necessitem conèixer com és d'específica llur dieta i en quin grau depenen de les plantes.

En aquest capítol es tracta de presentar el poc que se sap fins ara de les relacions entre plantes i animals a l'illa de Cabrera, l'única de l'arxipèlag del mateix nom on aquestes interaccions han estat estudiades.

POL·LINITZACIÓ

Aquest és el procés pel qual el pol·len contacta amb l'òvul present en l'ovari de la flor, fertilitzant-la així. La pol·linització pot ésser mitjançant el vent (pol·linització anemòfila o abiòtica) o bé mitjançant animals (biòtica). Encara que alguns mamífers, ocells, i fins i tot alguns rèptils poden pol·linitzar diverses espècies de plantes, els pol·linitzadors per excel·lència són els insectes, els quals solen pertànyer als ordres dels himenòpters (principalment els apoïdeus), dípters (sobretot sírfids, bombílids i conòpids), lepidòpters (ropalòcers —papallones— i heteròcers —volianes o falenes—), o coleòpters (escarabèids, dasítids, mordèl·lids, malàquids, elatèrids, etc.). L'insecte transporta pol·len de flor en flor al temps que s'alimenta d'ell i/o del nèctar que produeix la planta com a atractor. En general, les plantes entomòfiles mediterrànies ofereixen a l'insecte més pol·len que nèctar. Els timons (*Teucrium*), l'arbocera (*Arbutus*), i el romaní (*Rosmarinus*), tots presents a Cabrera, són exemples típics de flors que ofereixen nèctar als pol·linitzadors (abelles), mentre que les estepes (*Cistus*), i moltes fabàcies i ericàcies recompensen l'insecte amb pol·len. Sobretot les abelles, però també els dípters bombílids, són els pol·linitzadors que més fortament depenen dels recursos florals oferts per les plantes i per tant, són els que tenen un mutualisme més intens (o més obligat) amb aquestes.

Malgrat que una molt alta proporció de les angiospermes presents a Cabrera —tant llenyoses com herbàcies—, és probablement pol·linitzada per insectes, no tenim dades encara del grau en què depenen d'ells, ni tan sols sabem quins grups són els que visiten més freqüentment les flors. Arbusts nadius com la mata (*Pistacia lentiscus*), tan comuna a Cabrera, els aladerns (*Phillyrea latifolia* i *P. angustifolia*), o el llampúdol bord (*Rhamnus ludovici-salvatoris*) són anemòfiles, però altres com les també comunes lletrera arbustiva (*Euphorbia dendroides*), romaní (*Rosmarinus officinalis*), xiprell (*Erica multiflora*), i eixorba-rates negre (*Astragalus balearicus*) tenen pol·linització entomòfila. Gairebé totes les espècies endèmiques de Balears que són presents a Cabrera tenen flors amb una morfologia que denota pol·linització entomòfila. De les prop de cinquanta espècies llenyoses presents a Cabrera, solament un 15 % són pol·linitzades pel vent. La majoria de plantes entomòfiles floreixen a la primavera, quan hi ha una gran abundància d'insectes en l'ambient. Plantes que poden florir durant èpoques més



Fig. 1. Inflorescència de *Dracunculus muscivorus* en la base de la qual es poden observar les mosques atrapades que actuen com a pol·linitzadores d'aquesta espècie.

fredes, com és el cas del xiprell, també troben alguns insectes que les pol·linitzin; a principis de desembre, per exemple, l'autora ha vist la papallona *Vanessa cardui* visitant les flors d'aquesta planta (aquesta papallona no és citada a Cabrera per CUELLO, present volum, per la qual cosa caldria considerar-la com una espècie rara o accidental).

Un cas curiós de pol·linització que cal esmentar aquí, ja que no és una planta gens rara a Cabrera, és el de *Dracunculus muscivorus* (rapa pudenta). Aquesta espècie terrènica, de la família de les Aràcies, floreix durant l'abril i és pol·linitzada per mosques, les quals queden atrapades a la base de l'espata (Fig. 1), però no pas per a ser digerides com els naturalistes van pensar en un principi (i d'aquí el seu nom específic que vol dir "que menja mosques"). Es tracta d'un mecanisme de pol·linització ben complex (BONNER, 1980) que serveix com a exemple d'un cas excepcional de mutualisme, i per a donar mostra del grau d'adaptació que poden assolir certes espècies per a llur supervivència. La inflorescència consta d'una columna central, anomenada espàdix, amb les flors femenines disposades a la base i les masculines un xic més amunt. Les femenines són les primeres a ser fèrtils, i en aquest moment, la inflorescència desprèn una olor fètida que atrau les mosques, alhora que tot l'espàdix sofreix una pujada d'uns graus de temperatura, cosa que facilita la volatització de les substàncies pudentes. Les mosques, carregades de pol·len d'altres flors que han visitat, entren a l'interior de l'espata; un cop a baix, ja no poden sortir a causa de les parets

lliscoses i dels pèls que presenta l'espàdix. Les flors femenines es mustien al cap de més o menys un dia després que les mosques han entrat dins l'espata, la temperatura de l'espàdix baixa i desapareix l'olor pudenta; al mateix temps, les flors masculines es tornen fèrtils i descarreguen llur pol·len sobre les mosques atrapades (MEEUSE & MORRIS, 1984). Les mosques estan uns dos o tres dies atrapades, però finalment poden sortir sense cap problema (malgrat que algunes moren dins), car les parets ja no llisquen i els pèls s'han mustiat. Si entren en una altra flor, hi duren el pol·len que ara transporten.

Les orquídiades mostren fantàstiques adaptacions per a l'atracció dels insectes (normalment abelles) dels quals depenen per a llur pol·linització. A l'illa de Cabrera hi ha una colla d'espècies d'aquesta família (PALAU, 1976). Totes, excepte *Anacamptis pyramidalis*, hi són molt rares, i d'algunes espècies se n'ha trobat un sol peu. Tenim molt poques dades encara de qui són els pol·linitzadors i de llurs abundàncies. Certament, cal conèixer quina proporció de les flors donen fruits i què passa amb les llavors (quantes sobreviuen, quines condicions requereixen per a germinar, etc.) si volem entendre per què aquestes interessants espècies hi són tan escasses.

HERBIVORIA

Les plantes han desenvolupat un nombre enorme de defenses, tant mecàniques (punxes o espines) com químiques (fibres, substàncies tòxiques com alcaloides, glucòsids, terpineols, etc.), per a evitar ser consumides pels herbívors. Aquests requereixen material vegetal per a llur supervivència, i per tant, també han hagut de desenvolupar un gran nombre de caràcters per a fer front a les barreres imposades per les plantes.

Dins el terme "herbívors" hom inclou tant els vertebrats (principalment ungulats, alguns rèptils, rosegadors) com els que no ho són (insectes, gasteròpodes, àcars). Ambdós poden tenir un important efecte sobre la dinàmica poblacional d'una espècie de planta i sobre l'estructura de la vegetació. Encara que la mida corporal és menor en el segon grup d'herbívors, el seu efecte sobre la vegetació pot ser tant o més important que el dels vertebrats, ja que també sol ser més abundant. L'herbivoria gairebé sempre afecta negativament els processos relacionats amb la reproducció i creixement de la planta (BELSKY, 1986), podent així reduir la seva "fitness" o eficàcia reproductiva. Les característiques més relacionades amb aquesta "fitness" són: a) producció de flors, de fruits, i de llavors, b) mida de les llavors, c) depredació de les llavors, d) supervivència de les plàntules, e) taxa de creixement vegetatiu, i f) taxa de mortalitat de plantes madures.

És clar, a partir de nombrosos estudis sobre gestió del territori, que els herbívors vertebrats (com ovelles i conills) poden evitar l'establiment de la cobertura arbòria, i per tant, poden ralentir (o fins i tot aturar) la successió secundària (CRAWLEY, 1989). En canvi, la devastació d'una comunitat de plantes per insectes es considera un fenomen més aviat rar i sols associat a catàstrofes excepcionals com poden ser les plagues de llagosta, per exemple. De fet, el paper que els herbívors invertebrats juguen, alterant el ritme i la direcció de la successió vegetal, no ha estat investigat fins fa ben poc (ex. MCBRIEN et al. 1983).

Quan els vertebrats herbívors han estat introduïts per l'home a les illes (pensem en cabres, ovelles, rates, conills), llur impacte sobre la vegetació nativa ha estat sempre profund. L'ampla dieta dels animals nou-vinguts, junt amb la manca de defenses de la flora insular contra ells, ha fet que aquests ecosistemes esdevinguessin particularment vulnerables (ex., CAUGHLEY, 1970; BRAITHWAITE et al., 1984). En el cas dels invertebrats, afortunadament, això ha estat més difícil gràcies a llur dieta molt més especialitzada. Ara bé, si troben l'hoste adequat, i aquest és un element important de la comunitat, llur impacte pot ser devastador. Aquest és el cas de l'eruga processionària a les pinedes mediterrànies.

A l'illa de Cabrera, el grup de vertebrats herbívors consta principalment d'ovelles (*Ovis aries*), conills (*Oryctolagus cuniculus*), rates (*Rattus rattus*), i ratolins (*Mus musculus*), encara que sabem que també les sargantanes (*Podarcis lilfordi*), els eriçons (*Atelerix algirus*), i fins i tot les genetes (*Genetta genetta*) i els moixos assilvestrats (*Felis lybica*) inclouen material vegetal en llur alimentació. No hi ha cap estudi de l'impacte d'aquests animals sobre la vegetació de Cabrera, i tota la informació de què disposem és més aviat de tipus anecdòtic.

Les ovelles (al voltant d'uns 200 individus) tenen un règim de pasturatge lliure, i es poden veure per tota l'illa, inclús en els penyals més pendents. Aparentment, tenen un efecte gran sobre algunes plantes, ja que moltes plantes llenyoses (sobretot *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea*, i els dos aladerns, *Phillyrea angustifolia* i *P. latifolia*, entre altres) són intensament consumides i mantingudes gairebé arran de terra. Les ovelles mengen també moltes herbàcies, i caldria avaluar quin impacte tenen en particular sobre els endemismes, ja que les espècies de distribució restringida són, en general, molt més vulnerables que les altres. Un bon exemple de l'efecte negatiu que una intensa herbivoria pot tenir sobre un endemisme és el de *Viola cazorlensis*, herbàcia endèmica de la Sierra de Cazorla (Herrera 1990). A més de l'efecte directe del consum de les plantes, sabem que el pasturatge constant té una influència important sobre la composició del sòl (nitrificant-lo fortament, i fent així que moltes espècies no hi puguin sobreviure), a part de l'efecte de l'aixafament continu de moltes plàntules.

Els conills, força abundants a Cabrera, tenen una dieta totalment fitòfaga. L'única dada disponible sobre llur alimentació en aquesta illa és la que dona REY (1974). Segons aquest autor, els conills mengen, entre altres, fulles de *Carlina* sp. i trufes (*Melanogaster variegatus*); les darreres, però, no han estat mai citades pels micòlegs a l'illa (ALCOVER, com. pers.), per la qual cosa cal considerar-ho com una cita dubtosa.

En les femtes de la sargantana balear, *Podarcis lilfordi*, s'ha trobat bastant material vegetal. Malauradament, les dades sobre l'alimentació d'aquesta espècie són ben poques. Se sap que són bastant generalistes, menjant un poc de tot, tant material animal (insectes, cargols,...) com vegetal (flors, fruits i fulles) (MAYOL, 1985). RODRÍGUEZ RUIZ (1974) troba abundants restes de flors de romaní en continguts estomacals d'alguns individus col·lectats el mes de març, a més de fruits i llavors de *Juniperus phoenicea* i de *Vicea* sp. Segons aquest autor, la dieta es fa més vegetariana en les èpoques de menor abundància d'insectes. SALVADOR (1986) també esmenta restes de flors de *Rosmarinus officinalis*, *Pistacia lentiscus*, *Sedum*, *Chenopodium*, *Juniperus phoenicea*, *Ficus carica* i *Phillyrea* i

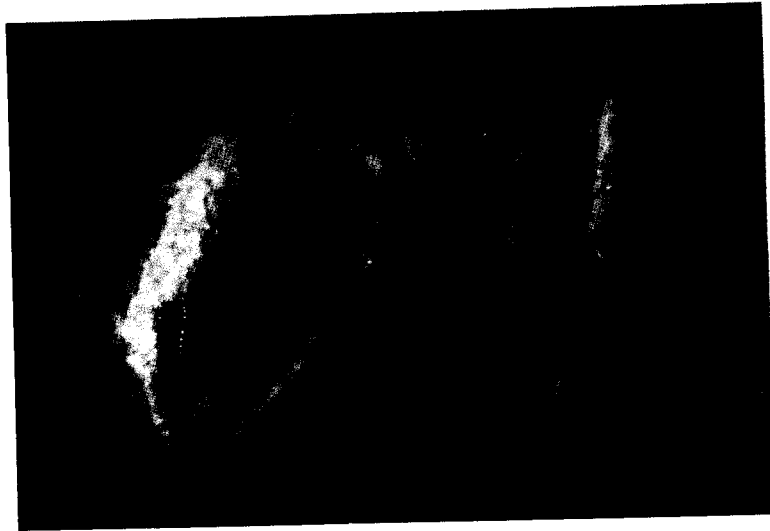


Fig. 2. Tall longitudinal d'una gal·la de *Phillyrea angustifolia* mos-trant, a la part es-querra, la larva del dípter que hi viu durant un llarg període. La gal·la fa uns 5 mm de llargada.

llavors de *Ficus carica*, *Rhamnus ludovici-salvatoris* i *Pistacia lentiscus*, tots presents en continguts estomacals de sargantanes de l'illa.

Les dades de què disposem sobre l'alimentació de l'erició a l'illa de Cabrera (REY, 1974) demostren que aquest animal inclou una gran proporció de material vegetal en la seva dieta omnívora. A partir de l'anàlisi del contingut estomacal d'alguns individus, junt amb gran quantitat de femtes examinades, s'ha trobat que mengen, sobretot, fruits de *Phillyrea*, d'*Ephedra fragilis*, i d'altres espècies no determinades. L'autora ha identificat un total d'11 llavors intactes de *Phillyrea* en un excrement fresc trobat a finals d'octubre.

Les rates també tenen costums vegetarians. REY (1974) troba trossos de plantes verdes i restes semblants a ales de pinyons. De fet, es troben pinyes consumides per rates (J.A. ALCOVER, com. pers.). L'autora ha identificat restes de llavors de *Phillyrea* sp. que semblen haver estat menjades per rates. A causa del nombre reduït d'individus que es calcula que hi ha a l'illa de Cabrera (J.A. ALCOVER, com. pers.), es pot dir que l'efecte de les rates sobre la vegetació és molt menor que en altres indrets de les Balears.

En excrements de geneta a Cabrera s'hi ha trobat també restes vegetals. REY (1974) esmenta gramínies (*Brachypodium distachyon*) i ALCOVER (1984) també hi troba restes de *Brachypodium melanogaster*, *Euphorbia* sp. i altres espècies, a més de llavors no identificades. Algunes d'aquestes llavors han pogut ser identificades posteriorment per l'autora; es tracta de *Phillyrea angustifolia*, *P. latifolia*, *Juniperus phoenicea* i *Pistacia lentiscus*.

Per últim, cal esmentar que en femtes fresques de *Felis lybica* (trobades a finals de novembre del 1991 en el camí que puja a Na Picamosques) s'han identificat fulles i llavors intactes de *Pistacia*, i llavors intactes de *Phillyrea*. Probablement, aquest carnívor no troba suficients preses per alimentar-se en algunes èpoques, de manera que complementa la seva dieta amb fulles i fruits.

Si poc es pot dir dels herbívors vertebrats, menys sabem dels invertebrats, dels quals tampoc no s'ha fet encara cap estudi ecològic a Cabrera. Ben conegut



Fig. 3. Fruits de la ceba marina (*Urginea maritima*) on es pot veure el forat de sortida de l'insecte en una de les càpsules.

és el cas de l'eruga processionària del pi, la larva del lepidòpter *Thaumetopoea pityocampa* (F. Notodontidae), capaç de defoliar grans extensions de pins, i que ha entrat recentment a Cabrera. En general, les defoliacions no solen matar els arbres, encara que poden provocar llur debilitament, fent-los més vulnerables a l'acció d'insectes perforadors de la fusta. Tant a les Illes com a la Península, calen estudis per a avaluar l'efecte a llarg termini d'aquestes fortes defoliacions.

Un cas interessant d'interacció planta-insecte és el que es presenta entre els aladerns (*Phillyrea* sp.) i una mosca de la família Cecidomyiidae, *Schizomyia* cf. *phillyreae*. Aquesta interacció ha estat estudiada amb més detall a la Península (TRAVERSE, 1991), i es troba abundantment a les Balears. La mosca femella adulta oviposita dins de les petites flors que apareixen entre mitjans de març i principis d'abril, i dels ous surten les larves que aniran menjant i creixent dins dels ovaris (una larva per ovari). Aquests ovaris no donaran fruits, sinó que es convertiran en gal·les que hostatjaran les larves (vegeu Fig. 2) durant un període llarg de temps, que pot ésser d'un any o més. Els adults emergeixen durant la floració, tancant així el cicle biològic. A Cabrera s'ha trobat una gran incidència d'aquestes gal·les durant l'any 1991, havent-se comptat fins a més de mil gal·les i ni un sol fruit en alguns individus; això suggereix la influència que pot tenir aquest insecte en l'eficàcia reproductiva de la planta.

Un altre insecte que sembla afectar bastant negativament el seu hoste és el d'una larva de papallona (encara no identificada) que menja les parts florals de la lletrera arbustiva (*Euphorbia dendroides*). Calen estudis per a avaluar el seu

grau d'influència sobre la reproducció d'aquesta interessant espècie vegetal de distribució restringida a la Mediterrània Occidental.

Dins dels insectes herbívors podem incloure també aquells que consumeixen els fruits, tant els que mengen (durant l'etapa larvària) solament la polpa com els que maten les llavors. A diferència dels vertebrats, normalment polífags, aquests insectes solen ésser específics de certes plantes. Una col·lecció i dissecció de fruits de diverses espècies duta a terme a la tardor del 1991 a l'illa de Cabrera, ha demostrat que aquest tipus d'interacció hi és força freqüent. Aquestes espècies han estat: *Pistacia lentiscus* (mata), *Juniperus phoenicea* (savina), *Olea europaea* (ullastre), *Phillyrea angustifolia* (aladern de fulla estreta), i *Urginea maritima* (ceba marina) (figura 3). En les tres primeres, els insectes són, respectivament, vespes calcidoïdees, un lepidòpter, i un dípter (*Dacus* cf. *oleae*, el qual menja només la polpa dels fruits). En les dues darreres espècies, els fruits presentaven solament els forats per on ja havien emergit els adults, per la qual cosa no ha estat possible encara llur identificació. En alguns casos, la incidència de depredació és molt important: alguns individus d'ullastre presentaven prop d'un 70% de la collita atacada pel dípter.

Les llavors també poden ser depredades, tant per insectes com per vertebrats, un cop han estat dispersades lluny de la planta mare. No hi ha cap dada a Cabrera sobre aquest tema, però actualment s'hi està duent a terme un experiment per a determinar quins animals mengen les llavors que es troben en terra. Un estudi força interessant a fer serà el de determinar la intensitat i naturalesa de les interaccions entre granívors, com són les formigues, i els rosegadors.

DISPERSIÓ DE LLAVORS

La dispersió activa de llavors o endozoocòria (que exclou aquelles que són transportades en el plomatge dels ocells o en el pèl dels mamífers) és, com la pol·linització entomòfila, un cas de mutualisme. La planta ofereix fruits (o estructures equivalents a fruits, en el cas de les gimnospermes) rics en nutrients a canvi que els dispersors transportin les llavors lluny de la planta mare, on generalment les condicions per a germinar són molt millors que just sota d'aquesta.

Els dispersors són, normalment, ocells i mamífers, encara que també hi ha rèptils i formigues que poden transportar les llavors a llocs favorables per la germinació. Els animals fan de dispersors regurgitant o bé defecant les llavors sense que hagin perdut viabilitat. Alguns poden fer també de dispersors en emmagatzemar llavors i després oblidar-les, com és el cas dels esquiroles que enterren aglans de les alzines al continent.

A l'illa de Cabrera hi ha una bona colla d'espècies, pertanyents a diferents famílies de plantes, que són disseminades per animals, i que representen un 40 % de les llenyoses presents a l'illa (taula 1; Fig. 4). Aquesta fracció és comparable a les trobades en algunes comunitats vegetals en la Península Ibèrica. En general, l'endozoocòria és freqüent en formacions vegetals típicament mediterrànies, i també a les clarianes de boscos mesòfits com són les fagedes, per exemple.

Fig. 4. Individu de *Cneorum tricoccon* presentant fruits que seran consumits per vertebrats, actuant aquests com a dispersors de les llavors.



Els mamífers que consumeixen més fruits als ecosistemes mediterranis pertanyen, paradoxalment, a l'ordre dels carnívors (HERRERA, 1989). Espècies com la marta (*Martes martes*), la fagina (*M. foina*), la guineu (*Vulpes vulpes*), la geneta (*Genetta genetta*), i inclús l'ós (*Ursus arctos*) inclouen sovint fruits en llur dieta, a la vegada que fan servei a la planta dispersant les llavors amb llurs femtes. A Cabrera, segons ha estat esmentat anteriorment, tant la geneta com el moix assilvestrat (els únics carnívors a l'illa) consumeixen fruits, i les llavors apareixen intactes en les femtes. Un altre mamífer, ja esmentat, que també menja fruits a Cabrera, defecant llavors intactes, és l'erició.

Taula 1. Llista d'espècies de les plantes llenyoses a l'arxipèlag de Cabrera que tenen dispersió endozoocora.

F. Ephedraceae	<i>Ephedra fragilis</i>	F. Anacardiaceae	<i>Pistacia lentiscus</i>
F. Cupressaceae	<i>Juniperus oxycedrus</i>	F. Rhamnaceae	<i>Rhamnus ludovici-salvatoris</i>
	<i>Juniperus phoenicea</i>	F. Ericaceae	<i>Arbutus unedo</i>
F. Liliaceae	<i>Asparagus acutifolius</i>	F. Oleaceae	<i>Olea europaea</i>
	<i>Asparagus stipularis</i>		<i>Phillyrea angustifolia</i>
	<i>Ruscus aculeatus</i>		<i>Phillyrea latifolia</i>
	<i>Smilax aspera</i>	F. Solanaceae	<i>Whitania frutescens</i>
F. Moraceae	<i>Ficus carica</i>	F. Rubiaceae	<i>Rubia peregrina</i>
F. Rosaceae	<i>Rubus ulmifolius</i>		<i>Rubia angustifolia</i>
	<i>Rubus caesius</i>	F. Caprifoliaceae	<i>Lonicera implexa</i>
F. Cneoraceae	<i>Cneorum tricoccon</i>		

(No s'hi inclou *Ceratonia siliqua* perquè no hi és naturalitzada i cap individu produeix fruits).

Pel que fa als ocells, hi ha moltes espècies frugívores, que malgrat que no ho són d'una forma absoluta, sí que es dediquen a menjar majoritàriament fruits en certes èpoques de l'any, sobretot a la tardor, quan els fruits de moltes plantes són força abundants i els insectes són més escassos. El contingut en lípids de la polpa dels fruits d'algunes espècies pot sobrepassar el 50% (HERRERA, 1987); aquest és el cas per exemple de la mata i de l'ullastre. Això permet als ocells acumular el greix subcutani necessari per a llur supervivència durant l'hivern i per a emprendre llurs migracions. A més, els fruits tenen gran quantitat de sucres, proteïnes, minerals i vitamines.

Entre els ocells frugívors tenim aquells que són més o menys sedentaris (com són *Turdus merula*, *Sylvia melanocephala*, *S. sarda*), hivernants (com el *Turdus philomelos*, *T. pilaris*, *T. torquatus*) i migradors de pas (com *Sylvia borin*). Per tant, l'època de fructificació d'una espècie de planta determina d'alguna manera quins seran els seus dispersors. Probablement, no és per pura coincidència que la majoria de les espècies vegetals madurin els fruits quan hi ha una màxima abundància d'ocells (tant d'hivernants com de migradors).

Dels ocells que podem observar a Cabrera en les diferents estacions (LUIS & PURROY, 1980), n'hi ha una bona colla (veieu llista, encara no definitiva, a la taula 2) que mengen fruits de diverses plantes. Dins d'aquesta taula, cal distingir els dispersors "legítims" (aquells que s'empassen el fruit sencer i defequen o regurgiten la llavor) dels que mengen sols la polpa, (refusant la llavor, la qual queda sovint sota la planta, i per tant tindrà poques probabilitats de sobreviure),

Taula 2. Llista d'espècies d'ocells observables a l'illa de Cabrera que inclouen, més o menys freqüentment, fruits en llur dieta. DL: dispersors legítims, CP: consumidors de polpa, i DP: depredadors de llavors (Dades obtingudes a partir d'HERRERA 1984, CRAMP 1988, SNOW & SNOW 1988, JORDANO 1989, i observacions personals).

<i>Columba palumbus</i>	DL,DP	<i>Sylvia atricapilla</i>	DL
<i>Turdus viscivorus</i>	DL	<i>Sylvia hortensis</i>	DL
<i>Turdus pilaris</i>	DL	<i>Sylvia borin</i>	DL
<i>Turdus philomelos</i>	DL	<i>Sylvia communis</i>	DL
<i>Turdus iliacus</i>	DL	<i>Sylvia melanocephala</i>	DL
<i>Turdus torquatus</i>	DL	<i>Sylvia cantillans</i>	DL
<i>Turdus merula</i>	DL	<i>Sylvia undata</i>	DL
<i>Monticola saxatilis</i>	DL	<i>Sylvia sarda</i>	DL
<i>Monticola solitarius</i>	DL	<i>Phylloscopus collybita</i>	CP
<i>Oenanthe oenanthe</i>	DL	<i>Regulus ignicapillus</i>	CP
<i>Oenanthe hispanica</i>	DL	<i>Muscicapa striata</i>	DL
<i>Oenanthe leucura</i>	DL	<i>Ficedula hypoleuca</i>	DL
<i>Saxicola torquata</i>	DL	<i>Prunella modularis</i>	CP, DL?
<i>Saxicola rubetra</i>	DL	<i>Prunella collaris</i>	DL?
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	DL	<i>Sturnus vulgaris</i>	DL
<i>Phoenicurus ochruros</i>	DL	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	DP
<i>Luscinia megarhynchos</i>	DL	<i>Carduelis chloris</i>	DP
<i>Luscinia svecica</i>	DL	<i>Fringilla coelebs</i>	DP
<i>Erithacus rubecula</i>	DL	<i>Fringilla montifringilla</i>	DP
<i>Hippolais polyglotta</i>	DL		

Nota: l'abundància relativa de cada espècie al llarg de l'any es pot trobar a LUIS & PURROY (1980)

i dels que depreden la llavor (partint-la i menjant-se'n l'embrió i endosperm). Algunes espècies, com és el cas de *Columba palumbus*, poden actuar com a dispersores d'unes espècies i com a depredadores d'unes altres.

Per últim, i com ja s'ha mencionat més amunt, les sargantanes també tenen dieta frugívora i fan de dispersores d'algunes espècies. No sabem, però, la importància relativa que poden assolir respecte als ocells per a algunes plantes.

IMPLICACIONS PER A LA CONSERVACIÓ

La rellevància de l'estudi de les relacions planta-animal en la conservació de la biodiversitat d'una àrea es fa evident a l'hora d'entendre per què una determinada espècie té una distribució concreta i per què és més o menys abundant dins d'aquella àrea. Aquest tipus d'estudis ens permet interpretar patrons de la natura que no podem entendre si ens concentrem solament en un dels participants en la interacció. Això es fa encara més evident en ambients insulars, on les interaccions biòtiques poden ser més intenses a causa de l'àrea més petita i del menor nombre d'espècies que en el continent.

Per a garantir la supervivència de la biodiversitat en una àrea, no n'hi ha prou amb protegir-la legalment. L'acció humana modifica contínuament (amb introduccions i extincions) les llistes de flora i fauna i, per tant, preservar totes les espècies autòctones no és gens fàcil d'aconseguir. Un cop protegida la zona, s'ha de permetre i afavorir que els processos ecològics segueixin el curs que fóra normal sense la intervenció destructora o alteradora dels humans. Cal pensar, per exemple, que una planta que no produeixi llavors (perquè li faltin, suposem, els pol·linitzadors) o que en produeixi, però que aquestes siguin totes depredades, no contribueix a la perpetuació de l'espècie.

El que cal preservar, no és el màxim de biodiversitat d'una àrea, sinó les espècies que s'hi troben d'una forma natural. Això implica, en molts casos, la restauració dels processos que menaran a les condicions naturals. A la vegada, aquesta recuperació pot comportar perills a l'hora de cercar substituïts d'espècies desaparegudes. Pensem, per exemple, en el cas de les ovelles presents a Cabrera: aquests animals domèstics podrien ser considerats com a substituïts de *Myotragus balearicus*, el qual pot ser que habités a Cabrera en temps pre-humans, encara que no en tenim de moment cap evidència. Aquesta consideració podria suggerir llur manteniment a l'illa en el procés de restauració de les condicions naturals. Malgrat tot, això resultaria nociu per a moltes espècies autòctones, ja que les ovelles alteren la vegetació natural incrementant la diversitat d'espècies nitròfiles i retardant la successió secundària. D'altra banda, *Myotragus* fou un llinatge altament especialitzat i sense paral·lel (ALCOVER et al., 1981), per la qual cosa hom pot inferir que els seus costums alimentaris haurien estat força diferents dels de qualsevol altre remugador. Retornar la naturalesa balear al seu estat primigeni, anterior a l'època talaiòtica, és una quimera; la biota d'aquestes illes ha sofert transformacions profundes i extensives que fan que les condicions primitives siguin irrecuperables. Ara bé, la natura contemporània conté molts endemismes supervivents, els quals mereixen i requereixen la major protecció possible. En el cas de l'arxipèlag de Cabrera, l'actuació més prudent, i tal vegada

millor, consisteix a reduir dràsticament les activitats humanes, eliminant completament les explotacions agrícoles i ramaderes; la vegetació natural ha demostrat la capacitat de recuperar-se en absència de perturbacions, i una gestió que comporti qualsevol alteració ha de ser basada i avaluada amb el màxim rigor científic.

AGRAÏMENTS

Agraeixo les aportacions de Josep Antoni Alcover i de Pedro Jordano. Cristian R. Altaba ha contribuït amb valuosos comentaris al manuscrit. Vull agrair també a ICONA el facilitar-me ajut logístic, i especialment als guardes del Parc de Cabrera, per llur acolliment i entusiasme envers la natura. Aquest treball s'emmarca dins el projecte DGICYT PB88-0041.

BIBLIOGRAFIA

- ALCOVER, J.A., MOYÀ-SOLÀ, S. i PONS-MOYÀ, J. 1981. *Les quimeres del passat. Els vertebrats fòssils del Plio-Quaternari de les Balears i Pitiüses*. Editorial Moll. Ciutat de Mallorca. 260 pp.
- ALCOVER, J.A. 1984. "Über die Nahrung der Ginsterkatze *Genetta genetta* (Linnaeus, 1758) auf den Inseln Mallorca, Ibiza und Cabrera". *Säugetierkundliche Mitteilungen*, 31: 189-195.
- BELSKY, A.J. 1986. "Does herbivory benefit plants? A review of the evidence". *Am. Nat.*, 127: 870-892.
- BONNER, A. 1980. *Plantes de les Balears*. Editorial Moll. Palma de Mallorca. 138 pp.
- BRAITHWAITE, R.W., DUDZINSKI, M.L., RIDPATH, M.G. & PARKER, B.S. 1984. "The impact of water buffalo on the monsoon forest ecosystem in Kakadu National Park". *Aust. J. Ecol.*, 9:309-322.
- CAUGHLEY, G. 1970. "Eruption of ungulate populations, with emphasis on Himalayan thar in New Zealand". *Ecology*, 51: 53-72.
- CRAMP, S. (chief ed.) 1988. *Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa. The birds of the Western Palearctic. Vol V. Tyrant Flycatchersto Thrushes*. Oxford University Press. Oxford. 1.063 pp.
- CRAWLEY, M.J. 1989. "The relative importance of vertebrate and invertebrate herbivores in plant population dynamics". In: BERNAYS, E.A. (ed.) *Insect-plant interactions*: 45-71. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida.
- HERRERA, C.M. 1984. "Adaptation to frugivory of Mediterranean avian seed dispersers". *Ecology*, 65: 609-617.
- HERRERA, C.M. 1987. "Vertebrate-dispersed plants of the Iberian Peninsula: a study of fruit characteristics". *Ecol. Monog.* 57:305-331.
- HERRERA, C.M. 1989. "Frugivory and seed dispersal by carnivorous mammals, and associated fruit characteristics, in undisturbed Mediterranean habitats". *Oikos*, 55: 250-262.
- HERRERA, C.M. 1990. "Biología y Ecología de *Viola cazorlensis*. II. Uso de sustratos, reproducción y consumo por los herbívoros". *An. J. Bot. Madrid*, 47: 125-138.
- JORDANO, P. 1989. "Pre-dispersal biology of *Pistacia lentiscus* (Anacardiaceae): cumulative effects on seed removal by birds". *Oikos*, 55: 375-386.
- LUIS, E. & PURROY, F.J. 1980. "Evolución estacional de las comunidades de aves en la isla de Cabrera (Balears)". *Studia Oecol.*, 1: 181-223.

- MAYOL SERRA, J. 1985. *Rèptils i amfibis de les Balears*. Editorial Moll. Palma de Mallorca. 234 pp.
- MCBRIEN, H., HARMSSEN, R. & CROWDER, A. 1983. "A case of insect grazing affecting plant succession". *Ecology*, 64: 1.035-1.039.
- MEEUSE, B. & MORRIS, S. 1984. *The sex life of flowers*. Univ. Washington, Seattle, USA. 160 pp.
- PALAU I FERRER, P.C. 1976. "Catàleg de la flòrula de l'illa de Cabrera i dels illots que l'envolten". *Treb. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 7: 5-103.
- REY, J.M. 1974. *Los mamíferos del archipiélago de Cabrera*. Inèdit. 50 pp.
- RODRÍGUEZ RUIZ, F.J. 1974. *Los reptiles de Cabrera e islotes próximos*. Inèdit. 35 pp.
- SALVADOR, A. 1986. "*Podarcis lilfordi* (Günther, 1874) -Balearen-Eidechse" In: BOHME, W. (ed.) *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas*. 2/II: 83-110. Springer Verlag.
- SNOW, B. & SNOW, D. 1988. *Birds and berries. A study of an ecological interaction*. T & A D Poyser, Calton, England. 268 pp.
- TRAVESET, A. (1992). "Production of galls in *Phillyrea angustifolia* induced by Cecidomyiid flies". *Proc. VI Internat. Confer. Mediterranean Climate Ecosystems*. Maleme (Creta), 1991: 198-204.

