

[Ponencia I. Agricultura.]

## L'EFECTE DE L'AGRICULTURA EN LES POBLACIONS D'ABELLES I LA POL.LINITZACIO DE CONREUS ENTOMOFILS.

N.Vicens, J.Bosch.

Dept. Biologia Animal, Fac. Biologia, Univ. Barcelona.

Diagonal 645. 08028 Barcelona.

### RESUM

Algunes pràctiques agrícoles destinades a augmentar la productivitat dels conreus tenen un efecte perjudicial per als insectes pol.linitzadors. El declivi de les poblacions d'aquests insectes, afecta, al seu torn la productivitat de molts conreus que depenen de la pol.linització entomòfila per a la seva fructificació. Encara que s'han emprat altres tècniques més o menys artificials, l'aport d'insectes pol.linitzadors segueix sent la solució més adient i natural als déficits de pol.linització dels conreus entomòfils. En aquest treball es revisen diversos sistemes utilitzats arreu del món per a fer augmentar les poblacions d'aquests insectes.

### INTRODUCCIO.

Les abelles (himenòpters apoideus) constitueixen un grup nombrós, amb més de 30.000 espècies, en les quals les larves són alimentades amb pol.len i nèctar. Els apoideus necessiten visitar moltes flors i presenten estructures adaptades a la recol.lecció de recursos florals, fet pel qual generalment són els insectes pol.linitzadors més eficients. A aquest grup hi pertanyen espècies molt conegudes com l'abella de la mel (*Apis mellifera*) i els abellots (espècies del gènere *Bombus*), totes elles abelles socials que formen colònies on la descendència és alimentada directament per les femelles (obreres o reines). Una gran majoria d'espècies però són solitàries, en les quals les femelles construeixen i aprovisionen els nius individualment, i les larves es desenvolupen sense tenir contacte amb els progenitors.

En les darreres dècades, i a nivell europeu s'està produint una davallada de les poblacions d'abelles salvatges (Williams et al. 1991). Al Regne Unit, el 25% de les espècies d'apoideus estan amenaçades (Falk 1991), i en els darrers 30 anys, s'ha documentat a gran part d'Anglaterra, la pèrdua de 8 de les 15 espècies d'abellots (gènere *Bombus*) abans existents (Williams 1982). A França i Bèlgica també s'ha confirmat una disminució en la diversitat d'espècies d'aquest gènere, on de 31 espècies citades, 4 han desaparegut i 10 acusen una forta davallada poblacional en els darrers anys (Rasmont 1988). A Polònia, 11 de les 15 espècies d'abellots presents en els anys 1967-70 en zones rurals han desaparegut pràcticament en el període 1971-79 (Kosior 1987), i es proposa que 443 espècies d'apoideus haurien de ser protegides (Banaszak 1990). A la regió de Baden-Württemberg (Alemanya) el nombre d'apoideus amenaçats ha passat del 46% al 57% en el període comprès entre 1985 i 1988 (Westrich 1990). Moltes espècies solitàries estan amenaçades en països mediterranis (Day 1991), on la diversitat d'abelles és molt alta, superior a la de zones tropicals (Roubik 1989). Una prova d'aquesta riquesa faunística la trobem en el més d'un miler i mig d'espècies citades a la Península Ibèrica (Pérez-Iñigo 1981). La escassa documentació existent però, en països

com el nostre fa que la seva desaparició pugui passar inadvertida (Williams et al. 1991). En general, el desconeixement de la fauna pol.linitzadora i de la seva importància tant per a la flora silvestre com per als conreus, fa que el significat de les pèrdues no sigui ben assumit (Gauld et al. 1990). Moltes plantes superiors dels ecosistemes naturals així com espècies conreades (és el cas de molts fruiters, lleguminoses i oleaginoses) presenten una producció de llavors i fructificació depenent o afavorida per la pol.linització dels insectes. El declivi de les poblacions de pol.linitzadors pot tenir doncs, greus conseqüències ecològiques i econòmiques (Osborne et al 1991).

La distribució i abundància d'insectes pol.linitzadors i en concret dels apoideus està molt lligada a dos requeriments bàsics: disponibilitat de llocs de nidificació i disponibilitat de flors. La majoria d'apoideus utilitzen el sòl, la fusta, tiges de plantes i construccions humanes (com parets velles, de fang, etc.) com a substrats de nidificació, i seleccionen preferentment els que es troben en espais oberts i assolellats, doncs tenen uns elevats requeriments tèrmics per al seu desenvolupament i activitat de vol. Aquests espais coincideixen, en línies generals, amb àrees que tradicionalment l'home ha aprofitat per conrear o exercir-hi altres activitats.

La presència i abundància de recursos florals és un factor vital per a l'establiment de pol.linitzadors en una àrea concreta. Algunes espècies d'abelles solitàries amb curts períodes d'activitat recol.lectora s'han especialitzat a visitar unes poques espècies vegetals, depenent-ne totalment. Abelles de grans mida, i elevades demandes energètiques, cas de força espècies d'Andrènids, Antofòrids, Àpids, Megaquilids, etc., requereixen arbusts o arbres que produeixin flors amb suficients quantitats de nèctar (Osborne et al. 1991).

#### PRACTIQUES AGRICOLES QUE AFECTEN NEGATIVAMENT A LES ABELLES.

Determinades activitats agrícoles actuen precisament reduint la disponibilitat de substrats adients i de flors nodridores; l'aplicació de plaguicides té uns efectes immediats, eliminant directament apoideus. Tot plegat fa que l'agricultura sigui considerada la principal activitat humana causant de la reducció d'abelles (Westrich 1990). El següent llistat recull algunes pràctiques agrícoles esmentades per diversos autors (Kosior 1987, Williams 1982, Torchio 1990, Westrich 1990, Kevan 1991, Williams et al. 1991) com a causants del declivi de les poblacions d'abelles.

##### 1. Activitats que produeixen la destrucció de llocs de nidificació:

- Llaurat de la terra (estèril per a la nidificació d'abelles nidificants en el sòl).
- Eliminació d'espais marginals com pradells, marges, closes, zones inundables, bardisses, recs, etc. (pèrdua de refugis de nidificació).
- Sistemes de reg (impedeixen la nidificació subterrània).
- Anivellament del relleu (eliminació de talusos i marges aptes per a la nidificació).
- Crema de rostolls i marges (destrucció de nius superficials i existents en cavitats, tiges, etc.).
- Recobriment dels camins amb asfalt o grava (provoca la pèrdua irreversible de llocs de nidificació).

##### 2. Activitats que afecten la disponibilitat de recursos florals:

- Eliminació de les comunitats vegetals adjacents als conreus, i especialment de la biocenosi de contacte entre conreus i bosc, per augmentar la superfície conreada o construir-hi camins.
- Aplicació d'herbicides (reducció de les fonts de nèctar i pol.len).
- Aplicació de fertilitzants en espais marginals (redueixen la diversitat vegetal).

### 3. Aplicació d'insecticides

- Aplicació d'insecticides en època de floració del conreu, incomplint la normativa. A Alemanya s'ha enregistrat anyalment una mortalitat propera als 3500 ruscs d'abelles mel.líferes per enverinament (Hauck et al. 1979). Els riscos en les poblacions salvatges són molt més elevats donat que es desconeix la toxicitat dels plaguicides per a una immensa majoria d'espècies i és molt més difícil apreciar-ne els efectes en el camp. El producte tòxic es pot acumular en el pol.len i nèctar, afectant a les larves que ingereixen les provisions contaminades (Johansen & Mayer 1990).
- Aplicació en estrats herbacis adjacents, afectant als insectes que hi acudeixen (a recol.lectar recursos florals i materials de nidificació, a aparellar-se, etc.), i als nius propers.

### ESTRATEGIES PER A INCREMENTAR EL NOMBRE DE POL.LINITZADORS EN ELS CONREUS.

Torchio (1990), Kevan (1991) i Williams et al. (1991) aporten diverses estratègies adreçades a aconseguir incrementar el nombre d'insectes pol.linitzadors en zones conreades:

1. APORT SUPLEMENTARI D'APOIDEUS. L'abella de la mel (*Apis mellifera*) és el més important pol.linitzador en zones agrícoles temperades (Free 1993, Mc Gregor 1976), doncs és l'única espècie que es pot manipular en quantitats suficients per atendre les demandes de pol.linització, es pot traslladar amb facilitat i pot explotar els recursos florals d'una ampla varietat d'espècies vegetals. Donat que en determinades condicions i conreus l'abella de la mel no és el pol.linitzador més eficient, altres apoideus han estat estudiats i manejats com a pol.linitzadors alternatius de conreus, alguns d'ells a nivell comercial, com *Nomia melanderi* i *Megachile rotundata* per a la producció de llavors d'alfals (Stephen 1959,1962). Altres espècies domesticades per a la seva aplicació com a pol.linitzadors de fruiters són *Osmia cornifrons* al Japó (Maeta 1978), *Osmia lignaria* als EEUU (Torchio 1990) i *Osmia cornuta* a Europa (Bosch 1994). La manipulació i cria en el laboratori de *Bombus terrestris*, ha permès la recent comercialització de colònies d'aquesta espècie per a la pol.linització de conreus protegits, especialment de tomàquet (van den Eijnde et al. 1991, van Ravestijn & van der Sande 1991).

2. PRESERVACIO I CREACIO D'HABITATS PER A POBLACIONS D'ABELLES SALVATGES. Hom proposa establir àrees properes als conreus en condicions que afavoreixin els llocs de nidificació i la disponibilitat de recursos florals per abelles salvatges i manejades, així com per la flora silvestre pròpia de l'entorn agrícola. Aquesta proposta suposa una pèrdua de la superfície conreada, però es pot veure afavorida actualment per la política agrària comunitària de reducció de la superfície conreada i subvencions per a reforestar espais agrícoles (Paxton 1993). Aquestes àrees protegides permetrien una colonització espontània per part dels apoideus, però també és podria afavorir mitjançant introduccions (porcions de sòl i altres substrats proveïts de nidificacions). Tanmateix la conservació d'espais marginals tradicionals (pradells, marges, closes, tallavents, etc.) pot ajudar a la recuperació i manteniment de fauna pol.linitzadora. Cal destacar que la destrucció d'aquestes formacions no en permeten una recuperació a curt termini (Westrich 1990).

## CONCLUSIONS.

A Catalunya, on la gran varietat d'hàbitats existents fa presuposar una gran diversitat d'apòideus, ens trobem davant un profund desconeixement dels pol·linitzadors nadius, dels seus hàbitats requerits, i del seu paper en el manteniment de la vegetació dels ecosistemes naturals. Es fa indispensable desenvolupar estudis que cobreixin aquestes mancances i que permetin avaluar l'impacte exercit per les activitats agrícoles i l'urbanització de zones rurals sobre les poblacions d'apòideus. L'impacte degut a l'agricultura intensiva i descrit en diferents països europeus i als EEUU ha de ser un punt de referència per a una gestió dels espais rurals que tingui en compte la fauna pol·linitzadora. Des d'un punt de vista agrícola, cal desenvolupar programes de recerca dirigits a conèixer i quantificar les necessitats de pol·linització dels conreus entomòfils, determinar quins són els pol·linitzadors més eficients i estimar-ne la quantitat necessària per a maximitzar la producció d'una determinada superfície.

## **Bibliografia.**

- BANASZAK, J. 1990. An appeal for the legal protection of all species of wild apoidea. *Chronmy Przyrode Ojczysta* 1: 5-8.
- BOSCH, J. 1994. Improvement of field management of *Osmia cornuta* (Latr) (Hymenoptera, Megachilidae) to pollinate almond. *Apidologie* 25: 62-74.
- CORBET, S.A., WILLIAMS, I.H., and OSBORNE, J.L. 1991. Bees and the pollination of crops and wild flowers in the European Community. *Bee world* 72: 47-59.
- DAY, M.C. 1991. Towards the conservation of aculeate Hymenoptera in Europe: an outline of the case for recognition of the high value of Hymenoptera Aculeata as indicators of biotope integrity and diversity, with relevant examples and proposals for conservation actions. *Nature and Environment Series*, No. 45. Strasbourg, Council of Europe.
- FALK, S. 1991. A review of the scarce and threatened bees, wasps and ants of Great Britain. *Research and Surveys in Nature Conservation*, No. 35. Peterborough. Nature Conservancy Council.
- FREE, J.B. 1993. *Insect pollination of crops*. London. Academic Press.
- GAULD, I.D., COLLINS, N.M. and FITTON, M.G. 1990. The biological significance and conservation of Hymenoptera in Europe. *Nature and Environment Series* No. 44. Strasbourg, Commission of the European Communities.
- JOHANSEN, C.A., MAYER, D.F. 1990. *Pollinator protection. A bee & pesticide handbook*. Cheshire, Connecticut. Wicwas Press.
- HAUCK, E., KÜTTE, K., STUTE, K. and WAHL, O. 1979. *Giftschäden und bienenvölkern*. München.
- KEVAN, P. G. 1991. Pollination: keystone process in sustainable global productivity. *Acta Horticulturae* 288: 103-110.
- KOSIOR, A. 1987. Impact of economic development on the bumble bee population of the West Bieszczady mountains (Poland). *Ochrona Przyrody* 45: 239-262.
- MAETA, Y. 1978. Comparative studies on the biology of the bees of the genus *Osmia* in Japan, with special reference to their management for pollination of crops (Hymenoptera, Megachilidae). *Bull. Tohoku Nat. Agric. Exp. Stn.* No. 57: 1-221.
- MC GREGOR, S.E. 1976. *Insect pollination of cultivated plants*. Washington. ARS-USDA.
- OSBORNE, J.L., WILLIAMS, S.A. and CORBET, S.A. 1991. Bees, pollination and habitat change in the European Community. *Bee World* 72: 99-116.
- PAXTON, R. 1993. All change down at the farm: a potential for bees and beekeeping. *Bee World* 74: 214-220.
- PEREZ-IÑIGO, C. 1981. *Las familias y géneros de las abejas en España. Claves para la identificación de la fauna española (1)*. Madrid. Universidad Complutense.
- RASMONT, P. 1988. *Monographie ecologique et zoogeographique des bourdons de France et de Belgique (Hymenoptera, Apidae, Bombinae)*. Thèse Doctorale. Faculté des Sciences Agronomiques de L'Etat. Gembloux.
- ROUBIK, D.W. 1989. *Ecology and Natural History of Tropical Bees*. Cambridge University Press.
- STEPHEN, W.P. 1959. Maintaining alkali bees for seed production. *Oregon State College Agric. Exp. Stn. Bull.* 568.
- 1962. Propagation of the leafcutter bee, *Megachile rotundata*, for alfalfa seed production. *Oregon State Univ. Agric. Exp. Stn. Bull.* 586.
- TORCHIO, P.F. 1990. Diversification of Pollination Strategies for U.S. Crops. *Environmental Entomology* 19: 1649-1656.
- 1991. Bees as crop pollinators and the role of solitary species in changing environments. *Acta Horticulturae* 288: 49-61.
- VAN DEN EIJNDE, J., DE RUIJTER, A., and VAN DER STEEN, J. 1991. Method of rearing *Bombus terrestris* continuously and the production of bumblebee colonies for pollination purposes. *Acta Horticulturae* 288: 154-158.
- VAN RAVESTIJN, W., VAN DER SANDE, J. 1991. Use of bumblebees for the pollination of glasshouse tomatoes. *Acta Horticulturae* 288: 204-212.
- WESTRICH, P. 1990. *Die Wildbienen Baden-Württembergs*. Stuttgart. Ulmer.
- WILLIAMS, P.H. 1982. The distribution and decline of British bumblebees. *Journal of Apicultural Research* 21: 236-245.
- WILLIAMS, I.H., CORBET, S.A., and OSBORNE, J.L. 1991. Beekeeping, wild bees and pollination in the European Community. *Bee World* 72: 170-180.