



LIFE 4 POLLINATORS

IMPLICAR LA GENT PER A PROTEGIR LES ABELLES SILVESTRES I ALTRES
POL·LINITZADORS EN EL MEDITERRANI



MANUAL PER ALS AGRICULTORS



CRÈDITS

Aquest manual ha estat elaborat durant la implementació del **LIFE18 GIE / IT / 000755** cofinançat pel Programa LIFE de la Unió Europea

Autors i col·laboradors:

Marta Galloni; Marta Barberis; Giovanna Dante – BiGeA, Alma Mater Studiorum - Università di Bologna

Umberto Mossetti; Chiara Zagni – SMA, Alma Mater Studiorum - Università di Bologna

Fabio Sgolastra; Martina Parrilli – DISTAL, Alma Mater Studiorum - Università di Bologna

Laura Bortolotti; Marino Quaranta – CREA-AA

Theodora Petanidou; Jelle Devalez; Athanasia Chroni – University of the Aegean

Josè Maria Sanchez; Luis Navarro – Universidade de Vigo

Anna Traveset; Rafel Beltran Mas – Instituto Mediterraneo De Estudios Avanzados, IMEDEA- CSIC

Marta Barberis – Alma Mater Studiorum - Università di Bologna

Xavier Canyelles Ferrà – Instituto Mediterraneo De Estudios Avanzados, IMEDEA- CSIC

Elise Maria Keller – BiGeA, Alma Mater Studiorum - Università di Bologna

Coordinador beneficiari: Alma Mater Studiorum - Università di Bologna
Bologna, Italy



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



Universida de Vigo



www.life4pollinators.eu



ÍNDEX

7	.....INTRODUCCIÓ A LA POL·LINITZACIÓ I ELS POL·LINITZADORS
7	.....QUE ES LA POL·LINITZACIÓ?
8	.....PER QUÈ ELS POL·LINITZADORS VISITEN FLORS?
9	.....ENTENENT LA CONTRIBUCIÓ DELS POL·LINITZADORS
10	.....HÀBITS DE VIDA
11	.....QUINS SÓN ELS PRINCIPALS GRUPS D'INSECTES POL·LINITZADORS?
11	.....HIMENÒPTERS
15	.....DÍPTERS
17	.....LEPIDÒPTERS
17	.....COLEÒPTERS
19	.....LA POR A LES PICADES
21	.....COM CONSERVAR ELS POL·LINITZADORS I MILLORAR EL SERVEI ECOSITÀMIC
21	.....OBJECTIUS
21	.....FACTORS QUE LIMITEN ELS POL·LINITZADORS EN ELS AGROECOSISTEMES
21	..... ESCASSA DISPONIBILITAT DE RECURSOS FLORALS (QUANTITAT I QUALITAT)
22	..... ESCASSA DISPONIBILITAT DE LLOCS DE NIDIFICACIÓ
22	..... ÚS DE PESTICIDES I HERBICIDES
24	.....ESTRATÈGIES DE GESTIÓ D'HÀBITATS I PLAGUES PER MILLORAR LA DIVERSITAT DELS POL·LINITZADORS
25	..... INFRASTRUCTURES ECOLÒGIQUES
25	.....COM ELS AGRICULTORS PODEN AUGMENTAR L'ABUNDÀNCIA I LA DIVERSITAT DELS POL·LINITZADORS
25	..... AUGMENTAR LA DISPONIBILITAT DE LLOCS D'ALIMENTACIÓ
27	..... CREAR LLOCS DE NIDIFICACIÓ
27	..... REDUIR EL RISC PER ALS POL·LINITZADORS PER L'ÚS D'AGROTÒXICS
28	.....GESTIÓ DE LA POL·LINITZACIÓ DELS CULTIUS I COL·LABORACIÓ AMB ELS AGRICULTORS

INTRODUCCIÓ A LA POL·LINITZACIÓ I ELS POL·LINITZADORS

Les plantes i els animals estan relacionats de moltes formes, una d'elles és la pol·linització.



POL·LINITZACIÓ CREUADA. FERTILITZACIÓ CREUADA DESPRÉS QUE EXISTEIXI POL·LINITZACIÓ ENTRE PLANTES GENÈTICAMENT DIFERENTS

AUTOGÀMIA. AUTOFERTILITZACIÓ DESPRÉS QUE EXISTEIXI POL·LINITZACIÓ ENTRE FLORS HERMAFRODITES O ENTRE FLORS DE LA MATEIXA PLANTA.



Illustration by Marta Barberis

QUÈ ÉS LA POL·LINITZACIÓ?

La pol·linització és fonamental per a la reproducció sexual de les plantes amb flors (angiospermes). Implica la transferència de pol·len (que conté els gàmetes masculins/material genètic) de les anteres (part de la flor masculina) a l'estigma (part femenina) de les flors. La transferència pot ocórrer en la mateixa flor o entre flors diferents (tant de la mateixa planta com de diferents plantes). Una vegada que el pol·len arriba a l'estigma pot germinar, iniciant el posterior procés de fertilització, que finalitza amb el desenvolupament de llavors i fructificació.

Moltes plantes requereixen un „servei“ de pol·linització, és a dir, un vector que transfereix el pol·len d'una flor a una altra. En alguns casos, el pol·len és transportat pel vent (anemofília), i més rarament per l'aigua (hidrofília), però per a aproximadament el 90% de les espècies vegetals conegudes, els vectors són pol·linitzadors animals (zoofília).

La pol·linització per animals implica una associació entre plantes i pol·linitzadors, una as-



sociació que determina la seva coevolució. És per això que la ràpida diversificació de les angiospermes, des de la seva aparició en la Terra fa 135 milions d'anys i que va conduir a la seva gran diversitat actual (unes 300.000 espècies estimades), va dependre en gran manera de la seva coevolució amb els pol·linitzadors. A tot el món, els pol·linitzadors principals i més eficaços són els insectes: abelles i vespes (himenòpters), mosques (dípters), escarabats (coleòpters), papallones i arnes (lepidòpters), així com uns certs insectes (hemípters). Les abelles silvestres i els sírfids (un tipus de mosques) exerceixen un paper especial. A més dels insectes, diferents espècies de vertebrats i altres invertebrats també poden actuar com a pol·linitzadors: ocells, mamífers (inclosos les ratapinyades), caragols i fins i tot rèptils (sargantanes).

PER QUÉ ELS POL·LINITZADORS VISITEN FLORS?

Tots els animals pol·linitzadors se senten atrets per les flors, on sovint troben una „recompensa“ en forma de menjar, que pot ser tant nèctar com pol·len. A mesura que el pol·linitzador recol·lecta la recompensa, el pol·len s'adhereix al seu cos i involuntàriament transporta i diposita el pol·len en altres flors. Es tracta d'un intercanvi de béns i serveis en tota regla entre dos organismes que, per tant, són mútuament dependents.

A més de ser indispensable per a la vida, la pol·linització també és un servei ecosistèmic d'enorme importància per als éssers humans, ja que l'agricultura i la producció d'aliments depenen directament d'aquest procés natural. Fins al 75% dels 111 principals cultius mundials depenen de la pol·linització per insectes. Gallai i el seu equip (2009) van estimar l'impacte econòmic mundial d'aquest servei ecosistèmic l'any 2005 en 153 000 milions d'euros anuals a escala mundial i 15 000 milions d'euros anuals a Europa (iniciativa dels pol·linitzadors de la UE). Cultius com a síndries, carabasses, melons, ametlles i cireres depenen de la pol·linització d'insectes fins a un 90% de la producció.

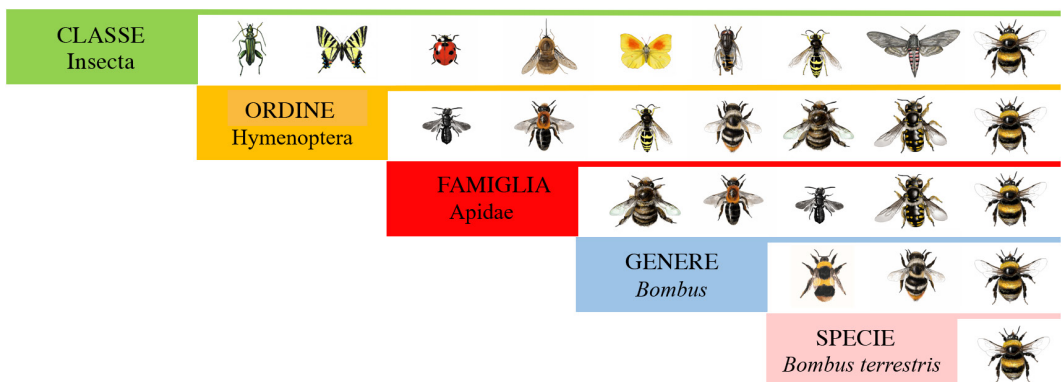
Des de finals del segle XX, hi ha hagut una disminució de les poblacions d'insectes pol·linitzadors a tot el món. La pèrdua d'hàbitat, el canvi d'ús de la terra, l'agricultura intensiva, l'ús de pesticides i herbicides, la introducció d'espècies invasores i el canvi climàtic són les principals causes d'aquesta pèrdua. La Llista Vermella Europea de la UICN revela que les poblacions del 37% de les espècies d'abelles i del 31% de les espècies de papallones estan disminuint, i que el 9% de les abelles silvestres estan en perill d'extinció (Proposta Per a un Pla de Seguiment de Pol·linitzadors de la UE: Potts et al.2021). No obstant això, l'aspecte més preocupant és que encara es desconeix l'estat de conservació de la majoria dels pol·linitzadors, especialment en l'extremadament diversa Regió del Mediterrani.



ENTENDRE LA CONTRIBUCIÓ DELS POL·LINITZADORS

Actualment ens enfrontem a una disminució alarmant de pol·linitzadors i les mesures de conservació són necessàries per a contrarestar aquesta disminució. No obstant això, aquest esforç no es pot realitzar tret que les persones estiguin degudament informades sobre la importància dels pol·linitzadors i les conseqüències de la pèrdua de biodiversitat. Enquestes d'opinió recents mostren que gran part dels actors del sector agroalimentari desconeixen la importància dels pol·linitzadors silvestres i desconeixen les causes del seu declivi. Aparentment, no comprenen el gran risc que representa l'agricultura intensiva i l'ús de plaguicides i subestimen la importància d'administrar els hàbitats d'una manera amigable per als pol·linitzadors. D'altra banda, els ciutadans europeus es preocupen cada vegada més per la seguretat alimentària i la sostenibilitat mediambiental. Una creixent consciència social per la naturalesa i l'estima per les activitats a l'aire lliure significa que més persones estan interactuant amb les flors i els seus visitants. Potser una millor comprensió del paper que juguen els pol·linitzadors pugui provenir de l'experiència directa?

A continuació, es presenta una breu guia dels insectes pol·linitzadors mediterranis que un pot trobar en un passeig pel camp, un jardí o un parc. Es presenten amb una descripció general basada en l'ordre taxonòmic o la família (veure el següent quadre sobre categories taxonòmiques) i notes sobre la biologia de les espècies més emblemàtiques o carismàtiques.



¹ Potts, S.G., Dauber, J., Hochkirch, A., Oteman, B., Roy, D.B., Ahrné, K., Biesmeijer, K., Breeze, T.D., Carvell, C., Ferreira, C., FitzPatrick, Ú., Isaac, N.J.B., Kuussaari, M., Ljubomirov, T., Maes, J., Ngo, H., Pardo, A., Polce, C., Quaranta, M., Settele, J., Sorg, M., Stefanescu, C., Vujić, A., Proposal for an EU Pollinator Monitoring Scheme, EUR 30416 EN, Publications Office of the European Union, Ispra, 2021, ISBN 978-92-76-23859-1, doi:10.2760/881843, JRC122225.



HÀBITS DE VIDA

Per tal de protegir els pol·linitzadors i el servei ecosistèmic que proporcionen, hem d'entendre bé el seu cycle vital i no només la seva relació amb les flors. Malgrat que la visita a les flors és el que fa efectiva la pol·linització i condiona la producció de fruits i llavors, tots els visitants florals necessiten condicions particulars per nidificar i per alimentar la seva descendència, de manera que puguin estar sempre presents a la natura.

Els insectes pol·linitzadors, especialment les abelles, es poden distingir en funció de la seva organització social. Les abelles socials, com les abelles de la mel, els borinots i algunes abelles silvestres, formen colònies amb molts individus i crien moltes larves al mateix temps. Aquests insectes necessiten recollir massivament recursos com pol·len i nèctar, per la qual cosa la disponibilitat de flors és important per al creixement i el manteniment saludables de la seva colònia. Avui en dia, quasi totes les abelles mel·líferes són gestionades per apicultors, que proporcionen condicions de nidificació amb ruscós artificials, però també és possible trobar colònies silvestres d'abelles mel·líferes (com també nius de les vespes comunes) amagades en forats d'arbres, entre esclatxes de parets i murs, i de vegades inclús dins les xemeneies de les cases. Altres insectes com els borinots, en canvi, poden reciclar forats a terra fets per petits mamífers per poder fer el niu.

Com les seves companyes socials, les abelles silvestres també depenen del pol·len i del nèctar per a elles i les seves larves. Especialment a la Mediterrània, les abelles silvestres constitueixen la major part de la diversitat d'abelles, tot i que tenen poblacions que no són comparables a les d'abelles mel·líferes. Les abelles silvestres són principalment solitàries, la majoria d'elles viuen en túnels subterranis excavats en el sòl nuu, al llarg de camins al camp o en jardins urbans. Les seves entrades al niu són força senzilles, com ara petits forats a terra. De vegades, encara que siguin solitàries, moltes femelles s'agrupen i nidifiquen una a prop de l'altra. Altres abelles solitàries construeixen els seus nius utilitzant cavitats existents en branques o canyes. Les espècies que nidifiquen a terra i que fan els nius amb branquetes i material vegetal dediquen bona part del seu temps a les activitats de nidificació, netejant i preparant les cel·les per a les seves larves. La seva activitat consisteix tant a recollir pol·len per a les larves com a construir el niu. Moltes abelles silvestres són especialistes, és a dir, visiten una o algunes espècies vegetals; per tant, la varietat de flors disponibles en una zona és molt important.

Les mosques, les papallones, els papallons i els escarabats no construeixen refugis per a les seves larves; sovint necessiten espècies vegetals concretes per posar-hi els ous. Normalment, col·loquen els ous sota les fulles, escollint les plantes que seran l'aliment de les erugues recentment emergents.



QUINS SÓN ELS PRINCIPALS GRUPS D'INSECTES POL·LINITZADORS?

Himenòpters

Es tracta d'un ampli ordre que inclou a les conegudes abelles, vespes i formigues. Aquestes darreres, encara que a vegades visiten les flors a la recerca de nèctar, solen considerar-se pol·linitzadores poc eficients, ja que el pol·len no sobreviu fàcilment en els seus cossos.

Abelles

Les abelles són el major grup de pol·linitzadors. Han evolucionat en estreta relació amb les flors. Tot l'aliment que necessiten procedeix de les flors: el nèctar, especialment ric en sucres, sustenta l'activitat diària de les femelles; el pol·len, ric en proteïnes, alimenta les larves. Per això, el cos de les abelles, cobert de pèls, està dissenyat per atrapar la major quantitat de pol·len possible. Existeixen estructures precisament evolucionades per a la recol·lecció del pol·len, i la visita a les flors és la principal activitat de les abelles. Les abelles recullen el pol·len per a criar la seva progènie, però una part del pol·len continua estant disponible per ser compartit entre les flors. La constància de les abelles a visitar el mateix tipus de flors, descrita per primera vegada per Aristòtil, augmenta la possibilitat d'èxit en la producció de llavors. Les abelles són constants en la cerca d'aliment en un interval de temps determinat, per la qual cosa gairebé sempre poden considerar-se bones pol·linitzadores. A més, les grans colònies d'abelles socials produeixen molts individus, multiplicant el nombre de pol·linitzadors efectius en una zona. Una mateixa espècie d'abella pot visitar nombroses espècies de plantes, però també hi ha abelles especialistes, que visiten una o molt poques espècies de plantes. Malgrat les seves preferències d'alimentació, ambdues semblen igualment sensibles a la fragmentació de l'hàbitat i és necessari preservar la important tasca que realitzen.

Les espècies d'abelles europees poden dividir-se en dos grups principals i sis famílies: abelles de llengua llarga, de les famílies Apidae i Megachilidae; i abelles de llengua curta, de les famílies Andrenidae, Colletidae, Halictidae i Melittidae. Les abelles són presents en tots els hàbitats terrestres d'Europa, amb la major varietat d'espècies en el sud del continent i, en particular, en la regió de clima mediterrani. Mentre que a tot el món hi ha unes 20.000 espècies d'abelles, a Europa les xifres més actualitzades indiquen unes 2.051 espècies.

En la família Apidae es pot trobar una gran varietat de grandàries, formes i colors. Hi ha uns 30 gèneres i més de 550 espècies a Europa. És la família d'abelles més diversa, que inclou a l'abella mel·lífera (*Apis mellifera*) i els borinots (*Bombus*). Són espècies socials molt conegudes, utilitzades i criades per a la pol·linització dels cultius. Algunes s'assemblen als borinots, per exemple, espècies dels gèneres *Anthophora*, *Amegilla*, *Habropoda* i *Eucera*,



gairebé totes generalistes. Un altre grup d'espècies socials i solitàries que nidifiquen són els gèneres *Ceratina* i *Xylocopa*. Aquestes abelles fusteres nidifiquen en cavitats naturals en els troncs i altres materials vegetals. Aquesta família també inclou moltes abelles cleptoparàsites (per exemple, *Nomada*, *Melecta*, *Thyreus*, *Epeolus*, *Pasites*), comunament anomenades abelles cucut, que, com l'ocell cucut, posen els seus ous en els nius d'altres abelles.

Les espècies de la família Halictidae són, a la primavera, les més comunes en moltes flors i margarides dels camps, i moltes d'elles, del gènere *Lasioglossum*, s'assemblen a les formigues en forma i grandària, negres i gairebé sense pèl. *Halictus* és un altre gènere d'aquesta família. Són més grans i tenen bandes amples en l'abdomen i, juntament amb les abelles mel·líferes, els borinots i les abelles fusteres, formen colònies socials de nidificació. Les femelles dels gèneres *Halictus* i *Lasioglossum* mostren un solc en la punta de l'abdomen, que és fàcil de veure amb un bon objectiu i a contra llum mentre enfonsen el cap en la flor per a succionar el nèctar. Altres gèneres, menys comuns, però d'igual importància, estan constituïts per espècies solitàries que manquen del solc en la punta de l'abdomen. Aquestes espècies van des de les abelles majoritàriament grogues i metàl·liques, de pocs mil·límetres dels gèneres *Ceylactis* i *Nomioides* fins a les de la grandària d'una abella mel·lífera del gènere *Pseudapis*. Algunes són cleptoparàsites i altres estan molt especialitzades en les seves preferències de pol·len. El gènere *Sphecodes* està representat per les característiques abelles cucut negres i vermelles. Altres gèneres, com *Dufourea*, *Rophites* i *Systropha*, consten de poques espècies especialitzades i poc freqüents.

La gran família Andrenidae inclou abelles d'una gran varietat de grandàries, des de molt petites fins a mitjanes i grans, la majoria pertanyents al gènere *Andrena*. Les femelles nidifiquen en túnels profunds en el sòl, soles o en grups comunals. Això els atorga el nom d'"abelles mineres". A la regió mediterrània, els andrènids es troben entre les abelles solitàries més freqüents a la primavera i principis d'estiu. Moltes espècies tenen un període curt d'activitat i, per tant, s'especialitzen en les flors d'una família o gènere de plantes. A més de *Andrena*, la família inclou els gèneres *Melitturga*, amb ulls grans, un tret que els fa semblar mosques, i *Panurgus*, petites abelles negres sense pèl que es troben gairebé exclusivament en flors grogues semblants a les margarides.

La família Melittidae inclou abelles molt especialitzades. Nidifiquen en el sòl i es troben en un nombre limitat d'hàbitats. Els individus del gènere *Dasypoda* poden veure's en hàbitats arenosos secs, transportant grans masses de pol·len adherides a les seves peludes potes posteriors. El pol·len es recol·lecta de flors semblants a margarides. Les abelles dels gèneres *Melitta* i *Macropis* es troben típicament en hàbitats de albuferes o al llarg de rierols on



s'especialitzen en la recol·lecció de pol·len de flors. Els individus de *Macropis* visiten les flors de *Lysimachia* per a recol·lectar olis vegetals.

La família Megachilidae inclou espècies conegudes com a constructores de nius, principalment sobre el sòl en cavitats preexistents i amb menys freqüència sota terra. Utilitzen diversos materials (com a fibres vegetals, fulles, resines, sorra i fang) per a revocar les parets dels seus nius. Aquestes activitats els donen noms com a „abella paleta“ (*Osmia*), „abella talladora de fulles“ (*Megachile*) i „abella cardadora de llana“ (*Anthidium*). Els nius fets amb pètals de flors de colors (o fins i tot bosses de plàstic) no són inusuals! Els membres d'aquesta família també són coneguts per nidificar en forats d'objectes que van des de petxines de caragols fins als orificis de les portes. Les femelles són fàcilment detectades pel pol·len que porten en la escopa, una capa gruixuda de pèls en la part ventral de l'abdomen. Visiten moltes espècies de plantes, però algunes poden ser especialistes. Les espècies d'*Osmia* i *Megachile* s'utilitzen cada vegada més per a pol·linitzar cultius fruiters específics, com a pomes i trèvol o cultius farratgers, com a alfals. Per contra, els gèneres *Coelioxys* i *Dioxys* inclouen espècies d'abelles cucut que ataquen els nius de *Anthophora* i altres megachílids

Quan parlem d'abelles silvestres ens referim a aquelles espècies que no han estat domesticades pels humans. Sovint, degut al desconeixement, quan es parla d'abelles es té tendència a pensar sobretot en la coneguda abella de la mel, passant desapercebuda tota la gran diversitat d'abelles que viuen de manera silvestre. De fet, la regió Mediterrània és una regió molt diversa en abelles silvestres.

Vespes

Les vespes són un grup divers d'insectes amb diferents formes de vida. Algunes són eusocials i viuen en colònies, però la majoria són espècies solitàries. També hi ha vespes paràsites que dipositen els ous sobre altres insectes (hostes) causant-los la mort, i vespes cleptoparàsites que dipositen els seus ous en el niu d'altres vespes o abelles i utilitzen els recursos emmagatzemats per l'hoste per alimentar les seves larves. Existeixen moltes famílies i subgrups de vespes arreu del món. A la regió mediterrània, les més importants són les vespes cucut (*Chrysididae*), les vespes aranya (*Pompilidae*), *Scoliidae*, *Sphecidae*, els icneumònids (*Ichneumonidae*) i els vèspids (*Vespidae*).



Moltes vespes s'alimenten de pol·len i nèctar durant la seva etapa adulta, per la qual cosa també són visitants freqüents de les flors, però a diferència de les abelles, les vespes no estan cobertes de pèl i no tenen estructures especialitzades per al transport de pol·len. Per tant, és menys probable que el pol·len s'adhereixi al seu cos quan visiten les flors, i generalment són pol·linitzadores menys eficients que les abelles. No obstant això, hi ha excepcions, com les vespes de la figuera, que són pol·linitzadores extremadament especialitzades. Estan presents en gairebé tots els hàbitats de la regió mediterrània i solen preferir els llocs assolellats. Nidifiquen en petits forats d'arbres, murs, ruïnes o monticles de vegetació. Algunes espècies també nidifiquen en el sòl, en el fang o en l'arena.

Quan es veuen amenaçades, les vespes socials emeten feromones que indueixen al rusc a defensar-se. Només les vespes femelles tenen fibló i, a diferència de les abelles, les vespes poden picar diverses vegades. Les vespes tenen una gran capacitat per controlar les plagues agrícoles o forestals a causa del seu paper com a depredadores. Per això, des d'alguns sectors agrícoles s'utilitzen com a remei ecològic.

El canvi climàtic, el comerç internacional i la mobilitat global han provocat el desplaçament de moltes espècies autòctones. Algunes d'aquestes espècies, quan arriben a un nou territori, poden tenir un comportament invasor, competint i desplaçant les espècies autòctones locals. Un cas que està afectant la regió mediterrània en els últims anys és el de la vespa asiàtica (*Vespa velutina*), una espècie que ataca els ruscos de l'abella domèstica i altres poblacions d'himenòpters solitaris.



DÍPTERS

Els dípters (coneguts normalment com a mosques) són un grup d'insectes de gran importància per a la pol·linització després de les abelles. No obstant, el grup és molt heterogeni pel que fa a la dependència de les espècies de les flors i l'eficàcia de la pol·linització. Les mosques visiten una gran varietat d'espècies florals i algunes d'elles són importants pol·linitzadores de diversos cultius, especialment les de les famílies de la pastanaga, la mostassa i la rosa.

La família més important és la dels sírfids (*Syrphidae*), també coneguts com a mosques de les flors. A la Mediterrània, la família abasta més de 500 espècies, que varien en la seva dependència de les flors i la seva eficàcia de pol·linització. Només els adults visiten les flors per obtenir nèctar i pol·len, la qual cosa implica que cap d'aquestes espècies depèn exclusivament de les flors, ja que les larves poden ser fitòfagues, sapròfagues o depredadores. Es donen en tots els continents, sent la seva presència bastant constant en les zones més humides (en comparació amb les seques de la Mediterrània). Solen visitar flors més aviat blanques o grogues, principalment obertes o en forma de bol en les quals el nèctar i el pol·len són fàcilment accessibles. Molts d'ells són imitadors de les vespes i tenen un exoesquelet molt lleuger. Una espècie digna d'esment és *Eristalis tenax*, cosmopolita i migrant amb un gran potencial per a la pol·linització de cultius, per la qual cosa es cria en diverses parts del món. També cal destacar el gènere *Merodon*, que engloba espècies que depenen doblement de les plantes bulboses mediterrànies: les seves larves s'alimenten dels bulbs i els adults visiten les flors per obtenir nèctar i pol·len.

Les mosques abella (*Bombyliidae*) són menys nombroses en comparació amb els sírfids, però són molt aficionades a les flors i algunes d'elles són importants pol·linitzadores. El seu nom revela el seu aspecte: a causa del seu cos pelut s'assemblen a les abelles; de fet, algunes d'elles són imitadores de les abelles. La majoria de les espècies són paràsites d'altres insectes, la qual cosa suggereix que les seves larves no depenen de les flors, malgrat els adults de moltes espècies sí que depenen d'aquest recurs: els seus aparells buccals modificats per xuclar el nèctar de les flors poden ser tan llargs com quatre vegades la longitud del cap. En conseqüència, la probòscide constitueix la característica més destacable d'aquests insectes, que juntament amb la discreta coloració de les venes de les ales i el seu bronzit en volar, fan que les mosques abella siguin fàcils de veure i reconèixer.

Una altra família és *Nemestrinidae*, de poques espècies però que es distribueixen per tot el món. S'assemblen molt a les mosques abella per la llarguíssima probòscide i les venes de les seves ales, encara que són molt menys peludes. Les larves són paràsites d'altres grups d'insectes, per la qual cosa només els adults visiten les flors, principalment per obtenir nèc-



tar. Algunes espècies són considerades importants controls biològics per a les plagues agrícoles de llagosts.

Calliphoridae és una altra família de dípters que cal esmentar en el context de la pol·linització on les espècies és caracteritzen per tenir una coloració metàl·lica brillant. Encara que no són grans pol·linitzadors, destaquen per ser presents en molts hàbitats, alimentant-se de diverses fonts d'aliment, entre elles el nèctar, actuant així com pol·linitzadors ocasionals. Com que freqüenten zones degradades o privades d'abelles i altres pol·linitzadors més especialitzats, poden ser de les poques espècies que facin el treball de pol·linitzador en absència d'altres espècies. Aquests insectes poden criar-se en captivitat, per la qual cosa poden aplicar-se en gran nombre com a pol·linitzadors de cultius en hivernacles (per exemple, en el cultius de cebes).

LEPIDÒPTERS

Les papallones i les arnes (també anomenats papallons) constitueixen el grup dels lepidòpters. Gairebé totes les espècies de lepidòpters tenen una llengua o probòscide especialment adaptada per a la succió. Tant les papallones com les arnes es caracteritzen per tenir llengües molt llargues, però la principal diferència entre elles es basa en la seva activitat: diürna per a les primeres i nocturna per a les segones. Normalment, els lepidòpters són guiats cap a les flors per una combinació de color i olor.

Les papallones visiten una àmplia gamma de flors, preferint les de colors vius (vermell, groc, taronja), i solen volar quan fa calor. Les papallones poden reconèixer els colors, ja que perceben més longituds d'ona que nosaltres i, a diferència de les abelles, poden veure el color vermell. Es posen sobre les flors per alimentar-se, per la qual cosa aquestes han d'oferir-los-hi una superfície d'aterratge. Les papallones són menys eficaces que altres pol·linitzadors, com les abelles, a l'hora de traslladar el pol·len entre les plantes. Les potes i la llengua de la papallona són més llargues i estan més allunyades del pol·len de la flor, per la qual cosa queda menys pol·len atrapat en les seves parts del cos que en les abelles. No obstant això, les papallones tenen tendència a visitar unes poques flors d'una planta i després volar a una altra, convertint-les en bons vectors de pol·len, ja que poden transportar el pol·len a llargues distàncies. Això facilita la pol·linització creuada (entesa com a la pol·linització entre diferents individus de la mateixa espècie vegetal) i garanteix una bona barreja genètica. Les plantes es beneficien d'aquest augment de la diversitat genètica. A més, s'ha demostrat que el pol·len, adherit a la llarga llengua de les papallones, es manté fresc durant molt de temps i garanteix la valuosa pol·linització a llarga distància.



Les papallones viuen en molts hàbitats mediterranis, com boscos, garrigues, prats, camps de cultiu, o fins i tot parcs i jardins de les grans ciutats. Són molt sensibles a les variacions de temperatura i es sap que algunes són espècies migrants. Per aquest motiu (i especialment en les darreres dècades), el seguiment de les poblacions de papallones sol incloure's en els estudis sobre el canvi climàtic. Segons la darrera avaluació de la UICN, a la regió mediterrània hi ha unes 462 espècies de papallones, de les quals 19 (5%) estan en risc d'extinció i 15 són endèmiques de la regió.

Les arnes visiten plantes amb flors pàl·lides o blanques; aquestes solen difondre fragància abundant i oferir nèctar diluït. Els papallons no sempre es posen en les flors: a vegades xuc-len el nèctar mentre voletegen sobre elles. El cos dels papallons és pelut, i el pol·len queda atrapat en el pelatge i en la llengua quan s'alimenten. Un estudi realitzat en les zones agrícoles va demostrar que les arnes tendeixen a visitar el mateix tipus de plantes que durant el dia visiten els pol·linitzadors diürns, contribuint també a la transferència de pol·len.

COLEÒPTERS

Els escarabats són considerats com a pol·linitzadors primitius i això té un doble sentit. En primer lloc, entre els principals grups de pol·linitzadors, els escarabats han estat els més antics de la Terra a visitar sistemàticament les flors i transportar el pol·len, per la qual cosa són els que mantenen una relació mutualista més antiga amb les plantes amb flors. En segon lloc, i a conseqüència del fet que els seus caràcters primitius relacionats amb les flors han canviat poc des de llavors, es reconeixen per la seva anatomia corporal i el seu comportament de visita a les flors. Pel que fa a l'anatomia del cos (pesat i poc pelut), els aparells buccals dels escarabats estan adaptats principalment per mastegar més que per absorbir, i les seves ales (èlites) estan adaptades per protegir-se dels enemics més que per afavorir el vol. De la mateixa manera, el seu comportament no suggereix una alta eficiència de pol·linització, ja que aquests animals són bastant sedentaris, passen molt temps en una flor, mostren moviments poc freqüents entre les flors i les plantes, i la majoria d'ells són consumidors de pol·len, actuant a vegades com a excavadors en una flor, com per exemple els rosegadors de les roses (*Cetonia aurata*).

No obstant això, els escarabats han estat importants en la història evolutiva de la pol·linització i continuen sent-ho per diversos motius. En primer lloc, per la seva diversitat (constitueixen el grup d'insectes amb major diversitat de tot el món), per les seves grans poblacions i perquè són presents en gairebé tots els hàbitats. A la regió mediterrània són presents sobretot en els mesos secs; la seva presència massiva en les flors denota l'inici de la sequera estival. El grup



engloba espècies generalment polífagues, és a dir, espècies que no depenen exclusivament de les flors. Visiten les flors que són relativament fàcils de manejar (flors obertes o en forma de bol, més aviat disposades en inflorescències que permeten als insectes posar-se en elles durant molt de temps, amb nèctar i pol·len fàcilment accessible), sovint de gran grandària, i majoritàriament de color blanc, cremós o groc, amb una varietat d'olors que van des dels dolços fins als més fermentats. Aquest és el cas de diverses espècies d'Arum mediterrànies conegudes per atreure les mosques i escarabats sapròfils mitjançant l'engany olfatori: la majoria de les espècies d'Arum emeten una olor semblant al del fems o l'orina, que aquests insectes troben irresistible quan cerquen un lloc per ovopositar.

Els escarabats antòfils constitueixen un grup heterogeni que inclou espècies que van des de grans consumidors de pol·len com *Mylabris quadripunctata* fins a pol·linitzadores més ocasionals, com el gènere *Pygopleurus* de la Mediterrània oriental. Les espècies de *Pygopleurus* són molt selectives i visiten les flors vermelles en forma de bol del grup de les anemones, de les quals són pol·linitzadors molt eficients. Entre les espècies mediterrànies antòfiles amb un considerable potencial pol·linitzador (a causa de la seva gran grandària corporal i a la seva incessant activitat), es troba *Tropinota hirta* i les espècies del gènere *Oxythyrea*, els quals visiten una gran varietat de flors al final de la primavera i principi d'estiu. Alguns escarabats més petits, com els pertanyents als gèneres *Podonta* i *Variimorda*, són també visitants notoris de les flors, i la seva presència massiva sol tacar de negre les flors blanques de les asteràcies.

LA POR A LES PICADES

Moltes persones de totes les edats tenen por dels insectes i, entre ells, els pol·linitzadors. Algunes persones senten fòbia, uns altres coneixen la seva importància i entenen la seva contribució fonamental i aposten per la seva conservació, però gairebé totes prefereixen estar a una distància segura.

Per què ocorre això? De què té por la gent?

Tenen por de ser picats.

En preguntar d'on ve aquesta fòbia, molts recorden successos relacionats amb la infància: alguns van tocar un niu amb les seves mans, uns altres menjant un entrepà es van empassar una abella, uns altres corrent pel camp es van veure embolicats en un núvol d'insectes que picaven. El que aquests testimoniatges tenen molt sovint en comú és que presumiblement



tots aquests insectes esmentats fossin vespes, i no abelles. I en gairebé tots els casos, ja fossin vespes o abelles, van haver de defensar el niu o a si mateixos d'un atac fortuït.

És important aclarir que només les femelles tenen agulló. L'agulló de l'abella és similar a una punta dentada: una vegada que entra en contacte amb la pell s'aferra a ella i tot el que està connectat a ella queda adherit, des del sac de verí, fins a l'estómac de l'abella. Aquesta és una bona raó per les quals no ataquen per diversió, ja que el resultat per a elles és la mort.

Les abelles silvestres són encara menys propenses a picar: igual que els seus parents domèstics, només utilitzen l'agulló si se senten amenaçades (en general, prefereixen allunyar-se abans que atacar). Les abelles mel·líferes només piquen quan defensen el seu niu d'un atac, ja sigui un rusc o en la naturalesa.

Tenint en compte que tots els anys persones acaben en urgències a causa de les picades d'insectes, hem de dir que, encara que fòbia pugui semblar una reacció exagerada, la por que provoquen els insectes que piquen pot ser real, per la qual cosa convé conèixer formes reals de prevenir aquestes picades:

- Porta calçat, especialment en les zones amb herba.
- Els insectes que piquen són atrets pels dolços; no deixis begudes o aliments en zones accessibles.
- No intentis eliminar un niu pel teu compte ni agitar-te en presència d'insectes que piquen; això pot produir una reacció agressiva i tu rebre picades repetides.
- Mantingues les finestres i les portes degudament protegides.
- Retira ràpidament les escombraries i restes de menjar i guarda-la en recipients tancats.

AIXÍ QUE NO ET PREOCUPIS!

Podem viure en seguretat prop de les abelles i altres insectes, observar-les, i conrear plantes que produeixin flors que agradin als pol·linitzadors.

Observant i respectant als pol·linitzadors podem trobar totes les respostes per a entendre i reduir la nostra por.





COM CONSERVAR ELS POL·LINITZADORS I MILLORAR EL SERVEI ECOSITÀMIC

OBJECTIUS

Juntament amb el control de plagues i la gestió de l'aigua i els fertilitzants, la pol·linització és un element clau en l'agricultura. Moltes fruites i hortalisses requereixen de la pol·linització per insectes per a la producció dels cultius, per la qual cosa moltes pràctiques agrícoles han d'anar acompanyades d'estratègies de pol·linització. Aquest manual ofereix una guia i un codi de conducta als agricultors per tal de conservar els pol·linitzadors i millorar el servei ecosistèmic de la pol·linització en els seus agroecosistemes. Aquesta iniciativa s'integra en el „Pacte Verd Europeu“, mitjançant el qual la Comissió Europea pretén fer front als reptes climàtics i mediambientals, cercant que l'economia de la Unió Europea sigui eficient, sostenible i competitiva. En particular, la Comissió Europea ha adoptat l'estratègia „De la granja a la taula“, centrada en accelerar la transició cap a un sistema alimentari sostenible, restaurar la biodiversitat i mitigar el canvi climàtic.

FACTORS QUE LIMITEN ELS POL·LINITZADORS EN ELS AGROECOSISTEMES

Els agroecosistemes, especialment els gestionats de manera intensiva, es caracteritzen per constituir hàbitats homogenis amb una baixa diversitat de plantes i una elevada necessitat d'inputs externs. La intensificació de l'agricultura es considera una de les principals causes del declivi dels pol·linitzadors, ja que no sols redueix la disponibilitat i la qualitat dels recursos florals i de nidificació, sinó que també exposa els pol·linitzadors a una sèrie de productes fitosanitaris tòxics. Podem llistar els factors que limiten la pol·linització als agroecosistemes de la següent manera:

ESCASSA DISPONIBILITAT DE RECURSOS FLORALS (QUALITAT I QUANTITAT)

En els entorns agrícoles dominats pels monocultius, la qualitat i la quantitat de nutrients en recursos florals (nèctar i pol·len) són escassos o limitats en l'espai i el temps. Els recursos florals són abundants durant un curt període de temps i no són suficients per cobrir l'activitat d'alimentació de diverses espècies de pol·linitzadors. A més, les diferents espècies de pol·linitzadors són actives en diferents períodes de l'any, la qual cosa pot deixar a moltes d'elles sense fonts d'aliment. Altres espècies, principalment les espècies monolèctiques i oligolèctiques, que visiten una única espècie de planta, o poques espècies de plantes, podrien no trobar les seves fonts d'aliment en aquests hàbitats homogenis. La falta de recursos florals té una forta repercussió també en els predadors naturals de plagues agrícoles com les marietes i els parasitoides que complementen la seva dieta amb nèctar i pol·len.



ESCASSA DISPONIBILITAT DE LLOCS DE NIDIFICACIÓ

La zona agrícola sol oferir molt poques oportunitats com a hàbitat d'hibernació i nidificació per als pol·linitzadors. Atès que moltes espècies d'abelles nidifiquen o passen l'hivern sota terra, la gestió del sòl pot afectar en gran manera la seva supervivència. La textura, la cobertura i altres condicions abiòtiques del sòl poden limitar el creixement poblacional de les abelles que nidifiquen en el sòl.

ÚS DE PESTICIDES I HERBICIDES

En l'entorn agrícola, els pol·linitzadors estan exposats a la contaminació agroquímica, que ha estat identificada com un dels principals factors associats al seu declivi generalitzat. Els apicultors denuncien sovint casos d'enverinament d'abelles, la majoria dels quals poden atribuir-se a una mala pràctica en l'aplicació de pesticides o herbicides. Fins i tot poden produir-se efectes adversos en les abelles i altres insectes pol·linitzadors encara que els agricultors utilitzin els pesticides seguint les indicacions d'ús. Això ocorre, per exemple, quan les abelles estan exposades simultàniament a fungicides, que per la seva baixa toxicitat poden aplicar-se segons normativa durant la floració, i a dosis residuals d'insecticides aplicats en la prefloració.

Les abelles mel·líferes, així com altres pol·linitzadors, poden estar exposades a aquests productes tòxics de diferents maneres: a) quan recullen nèctar, pol·len, aigua i pròpolis contaminats de les flors; b) quan es contaminen directament a partir de la polvorització o de la deriva d'aquestes aplicacions (figura 1); i c) per contacte amb els materials de nidificació contaminats. Algunes abelles que nidifiquen en cavitats utilitzen fang per construir els nius, i la majoria de les espècies d'abelles (aproximadament el 70%) nidifiquen baix terra. Per a aquestes espècies d'abelles i altres insectes pol·linitzadors, com les larves de mosques i escarabats, amb etapes del cycle vital en el sòl, l'exposició als agroquímics presents pot ser una important amenaça. Aquests productes tòxics en la tija i la fulla poden afectar les espècies amb etapes de vida herbívora, les que utilitzen la tija i les fulles de la planta com a refugi o les que recullen parts d'ella com a material de nidificació (per exemple, les abelles talladores de fulles, *Megachile* spp.). Els pol·linitzadors adults també poden estar exposats a residus agrotòxics per contacte directe amb la superfície de les fulles.

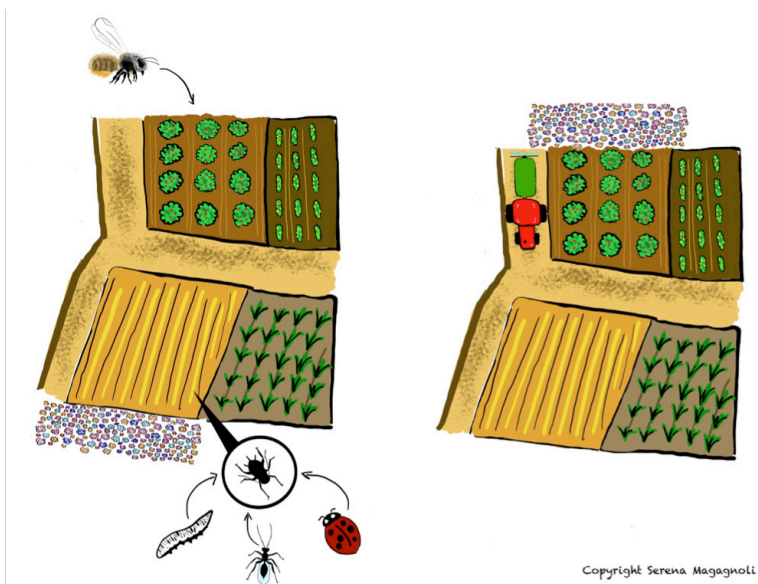


Figura 1. Durant el període de floració de la franja de flors silvestres, són atrets molts insectes beneficiosos, inclosos els pol·linitzadors. Aquesta franja pot convertir-se en una trampa mortal en cas de contaminació de pesticides o herbicides, la qual cosa tindria una forta repercussió en tots aquests insectes beneficiosos.

ESTRATÈGIES DE GESTIÓ D'HÀBITATS I PLAGUES PER MILLORAR LA DIVERSITAT DELS POL·LINITZADORS

En els darrers anys, el desenvolupament d'estratègies sostenibles centrades en la reducció d'ensums externs no sostenibles (energies provinents de combustibles fòssils, ús intensiu de fitosanitaris,...) s'ha convertit en un nou repte per a l'agricultura a Europa. Una contribució real en aquesta direcció prové del Control Biològic de la Conservació, mitjançant estratègies de gestió de l'hàbitat com la introducció d'àrees de compensació ecològica (ECAs en l'acrònim en anglès), àrees d'enfocament ecològic o hàbitats seminaturals dins dels agroecosistemes. Les ECAs inclouen la creació de bardisses vegetals, franges de flors silvestres, cultius de cobertura, humus vius, cultius de captura, bancs d'escarabats (inclosos dins els cultius de servei agroecològic) i zones d'amortiment (figura 2). Tots aquests elements naturals són importants per als pol·linitzadors i altres insectes beneficiosos en proporcionar-los recursos (com a nèctar i pol·len), preses i hostes alternatius, refugis i llocs de reproducció. A més, molts hàbitats seminaturals exerceixen el paper de zones tampó, protegint la fauna beneficiosa dels pesticides i reduint l'escolament dels productes fitosanitaris en l'aigua.

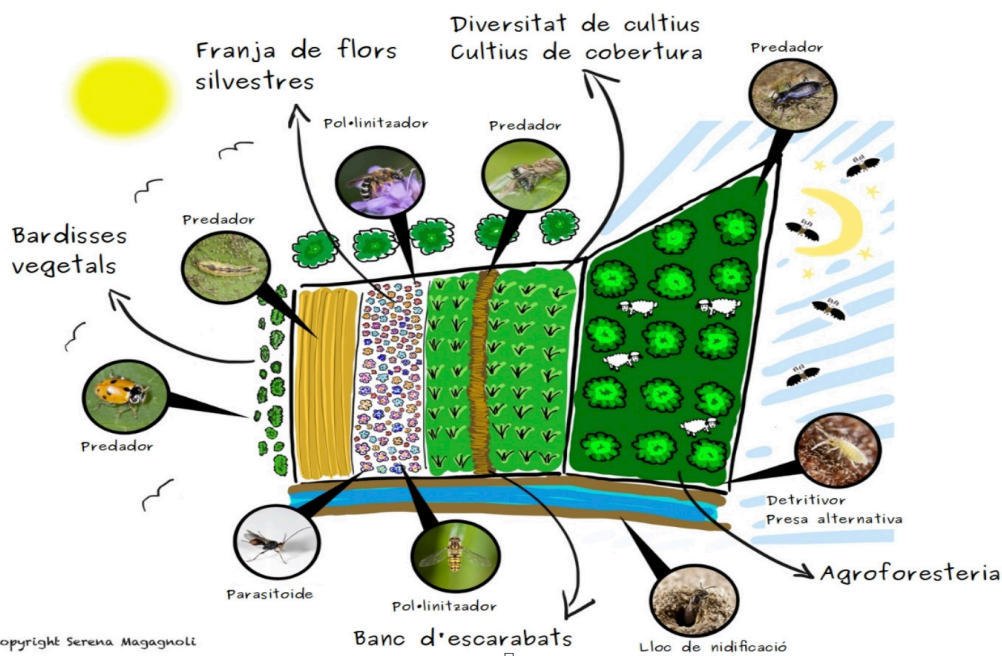


Figura 2. Les estratègies de gestió de l'hàbitat, com la introducció d'àrees de compensació ecològica (ECAs en l'acrònim en anglès), són elements naturals importants per millorar el control biològic i la pol·linització en els entorns agrícoles. És ben sabut que els sistemes de cultiu diversificats són més resistents que els simplificats com els monocultius, la qual cosa permet un millor control de les plagues.



INFRASTRUCTURES ECOLÒGIQUES

- **Bardisses vegetals:** Límit format per arbustos i arbres amb la finalitat de proporcionar aliments, refugi i preses alternatives als predadors naturals de plagues i als pol·linitzadors. També poden tenir un paper important en la prevenció de l'erosió del sòl en actuar com a paravents.
- **Franja de flors silvestres:** Mescla d'espècies de plantes amb flor amb l'objectiu d'augmentar la disponibilitat d'aliment per als pol·linitzadors i els predadors naturals de plagues. Si la franja es situa prop dels marges del camp de conreu, el cultiu es beneficiarà de molts serveis ecosistèmics.
- **Banc d'escarabats:** Monticles d'herba dins de grans camps de cultiu. Aquesta estratègia s'utilitza principalment en el nord d'Europa i representa un important lloc de refugi per a molts enemics naturals de plagues.
- **Diversitat de cultius i cobertes vegetals:** Cultius sembrats en el camp amb la finalitat de proporcionar o promoure serveis agroecològics. Les cobertes vegetals milloren la gestió de les plagues (augmentant la biota del sòl i proporcionant preses alternatives per als predadors naturals de plagues), milloren l'estructura del sòl (ventilació i infiltració), augmenten la matèria orgànica del sòl (millorant el cicle dels nutrients) i redueixen l'erosió del sòl, la lixiviació dels nitrats i l'escolament de l'aigua.

COM ELS AGRICULTORS PODEN AUGMENTAR L'ABUNDÀNCIA I LA DIVERSITAT DELS POL·LINITZADORS

AUGMENTAR LA DISPONIBILITAT DE L'HÀBITAT D'ALIMENTACIÓ

Per això, els agricultors poden augmentar la diversitat d'espècies plantant franges de flors silvestres i bardisses vegetals en els marges dels camps, cobertes vegetals en els camps en guaret i intercalant cultius, apostar per la diversificació de cultius enlloc dels monocultius o deixant que creixin herbàcies espontànies en les vores dels cultius. Els hàbitats han de proporcionar un subministrament de pol·len i nèctar ininterromput de març a setembre, principal període d'activitat dels pol·linitzadors. Atès que flors amb diverses formes, grandàries i colors atreuen diferents espècies de pol·linitzadors, una font de floració òptima ha de proporcionar una successió d'espècies vegetals amb períodes de floració i trets florals variats perquè resultin atractives a un major nombre de pol·linitzadors (requadre 1).



Requadre 1: Regles bàsiques en l'elecció d'espècies vegetals com a recursos florals per als pol·linitzadors:

1. Espècies locals
2. Espècies adaptades a l'entorn en el qual es troba l'agroecosistema
3. Espècies amb una floració llarga i abundant
4. Espècies (arbres i arbustos) amb un fullatge que afavoreixi la nidificació i la protecció

En alguns casos, les ECAs també poden ser perjudicials per als serveis de l'ecosistema, ja que diverses plagues poden aprofitar-se de la seva presència. Els serveis ecosistèmics de les ECAs depenen dels cultius pròxims i de les seves plagues potencials. Per exemple, l'ortiga prop de la vinya pot allotjar a la llagosta *Hyalesthes obsoletus* (Hemiptera: Cixiidae), que és un important vector de les malalties per fitoplasma (fusta negra de la vinya). Si la franja de flors silvestres es sembla prop del camp conreat, la selecció de plantes ha de tenir en compte les plantes amb baix potencial de dispersió i d'invasió, limitant o evitant, per exemple, les plantes pertanyents a la família Brassicaceae. Algunes infraestructures ecològiques poden exercir un paper contrastat. Per exemple, les bardisses vegetals i la vegetació llenyosa i espontània pròxima als cursos d'aigua poden representar un risc potencial, ja que poden allotjar *Halyomorpha halys*, una xinxa olorosa invasora originària de l'est d'Àsia que està causant diversos danys en el nord d'Itàlia. No obstant això, les infraestructures ecològiques citades anteriorment són també un refugi crític per al parasitoides de la xinxa olorosa marró, *Trissolcus japonicus*.

Un altre punt important a tenir sempre en compte és evitar els tractaments amb agrotòxics prop de la franja de flors silvestres. Només així és possible excloure qualsevol possibilitat de convertir la franja de flors silvestres en una trampa mortal per als insectes beneficiosos (figura 1).



CREAR LLOCS DE NIDIFICACIÓ

Atès que diversos pol·linitzadors nidifiquen o passen l'hivern sota terra, mantenir o crear zones de sòl nu en llocs assolellats i secs és essencial per a aquestes espècies. Els agricultors poden deixar algunes herbes altes perquè els borinots hibernin i nidifiquin. La nidificació de diverses abelles silvestres pot millorar-se reduint l'arada (per a les abelles que nidifiquen sota terra) o proporcionant llocs de nidificació per a les abelles que nidifiquen en la superfície, com caramulls de pedres, troncs o inclús col·locar hotels d'insectes si no hi ha altres alternatives naturals.

REDUIR EL RISC PER ALS POL·LINITZADORS PER L'ÚS D'AGROTÒXICS

La gestió de plagues afecta a la salut i la supervivència de les abelles i altres pol·linitzadors. Minimitzar l'ús de pesticides i altres agrotòxics o utilitzar estratègies alternatives (pràctiques agroecològiques, agents de biocontrol, etc.) per a la gestió de possibles plagues millora la salut dels pol·linitzadors i els seus serveis ecosistèmics. Si no hi ha estratègies alternatives a l'ús de pesticides, és important seleccionar els pesticides menys tòxics per als pol·linitzadors comprovant l'etiqueta (evitar els que tenen la indicació „altament tòxic per a les abelles“) i seguint les instruccions abans de manipular i aplicar un pesticida.



GESTIÓ DE LA POL·LINITZACIÓ DELS CULTIUS I COL·LABORACIÓ AMB ELS APICULTORS

En els paisatges agrícoles intensius, l'absència o la baixa presència de pol·linitzadors silvestres pot donar lloc a un dèficit de pol·linització, on la qualitat i la quantitat de pol·len rebut per la planta limiten la producció agrícola en termes de rendiment i beneficis econòmics. En aquestes condicions, l'ús de pol·linitzadors domèstics pot mitigar aquest dèficit. Les colònies de *Apis mellifera* solen ser "contractades" pels agricultors per a millorar la pol·linització dels seus cultius i aquesta col·laboració s'estableix mitjançant contractes de pol·linització en els quals es defineixen clarament els drets i deures d'ambdues parts. Una forta col·laboració entre agricultors i apicultors és un pilar central en l'establiment d'un cercle virtuós de pràctiques respectuoses amb les abelles. De fet, un bon entorn agrícola reforça les colònies d'abelles que poden proporcionar un millor servei de pol·linització.

És important remarcar que la pol·linització assistida per espècies domèstiques no ha de suplantar en cap cas el servei ecosistèmic que duen a terme les espècies solitàries, sinó que ha de funcionar més bé com un suplement a última instància en situacions de baixa biodiversitat de pol·linitzadors. A part de l'abella mel·lífera, es comercialitzen altres espècies de pol·linitzadors per a la pol·linització de cultius (vegeu el requadre 2).



Requadre 2: Principals pol·linitzadors gestionats per a la producció de cultius

Els borinots (*Bombus* spp.) són espècies eusocials que produeixen colònies anuals poblades per un nombre variable d'obreres (de 10 a 400). Es crien i comercialitzen principalment per a la pol·linització de plantes solanàcies (tomàtiques, pebres) en hivernacle, però també poden utilitzar-se en camp obert en diversos cultius (albergínia, meló, maduixa, poma, cirera, etc.).

Les abelles paletes (*Osmia* spp.) són abelles solitàries que volen a la primavera. Es crien i comercialitzen per a la pol·linització d'horts (per exemple, ametllers, melicotoners, cirerers, pomeres i pereres), però també poden utilitzar-se en hivernacles per a la producció de llavors de assicàcies.

Les abelles talladores de fulles (*Megachile* spp.) són abelles solitàries que nidifiquen a l'estiu. S'utilitzen molt a Amèrica del Nord per a la pol·linització de l'alfals.

La mosca de la carn comuna (*Sarcophaga carnaria*) i la mosca verda comuna (*Lucilia sericata*) són de la família Calliphoridae i poden utilitzar-se com a pol·linitzadors per a la producció de llavors en cultius que no són atractius per a les abelles, com la pastanaga, la ceba i el fonoll.

Algunes espècies de mosques de la família dels sírfids (per exemple, *Eristalis tenax*, *Episyrphus balteatus*, *Sphaerophoria rueppellii*, *Eupeodes corollae*) poden utilitzar-se com a pol·linitzadores de cultius; la majoria d'elles s'alimenten de diferents tipus de pugons en fase larvària, per la qual cosa exerceixen la doble funció de pol·linitzadors i predadors de plagues.







LIFE 4 POLLINATORS



PREN CONSCIÈNCIA...

CUIDA....

ACTUA...

...PER AJUDAR ALS
POL·LINITZADORS
SILVESTRES