

GEA, FLORA ET FAUNA

Infestacions i brots epidèmics de *Lymantria dispar* (Linné, 1758) (Lepidoptera: Erebidae) a Catalunya i a les Illes Balears, i recull dels atacs més importants a la península Ibèrica

Josep M. Riba-Flinch*, Antoni Torrell**, Jorge Heras***, Pedro Carballal***, Luis Núñez**** & Marisa Santiago****

* Consultor en Fitopatologia i Arboricultura. 17320 Tossa de Mar. A/e: jmriba2001@gmail.com

** Forestal Catalana. C. Torrent de l'Olla, 218-220. 08012 Barcelona. A/e: atorrells@gencat.cat

*** Servei de Gestió Forestal. Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural. Generalitat de Catalunya. C/ Doctor Roux, 80. 08017 Barcelona.

A/e: jorge.heras@gencat.cat, pedro.carballal@gencat.cat

**** Servei de Sanitat Forestal. Conselleria de Medi Ambient i Territori, Govern de les Illes Balears. C/ del Gremi de Corredors, 10, 1r. Polígon de Son Rossinyol. 07009 Palma, Illes Balears. A/e: lnunez@dgmambie.caib.es, misantiago@dgmambie.caib.es

Autor per a la correspondència: Josep M. Riba-Flinch, A/e: jmriba2001@gmail.com

Rebut: 20.05.2023; Acceptat: 17.05.2023; Publicat: 30.06.2023

Resum

Es detallen les principals zones afectades per *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Erebidae) que hi ha hagut a les províncies de Girona i Barcelona durant tot l'episodi de brot epidèmic del quinquenni 2017-2021, indicant la localitat, la superfície defoliada i les coordenades GPS. També es fa un recull històric dels atacs i de les defoliacions registrats a Catalunya des de 1886. D'una manera similar, es fa un recull dels brots epidèmics que s'han donat a Menorca (des de 1869 fins el lapse 2000-2022) i a Mallorca (des de 2005 fins a 2022), i també dels que hi ha hagut a l'Espanya peninsular, posant especial atenció en les províncies de Cadis i Màlaga (des de 1953 fins a 2022). Finalment es fa un recull dels atacs de *L. dispar* sobre plantacions ibèriques de *Pinus radiata* D. Don (i de les defoliacions consegüents).

Paraules clau: eruga peluda, plaga defoliadora, *Quercus*, *Pinus radiata*, *P. pinaster*, brots epidèmics històrics, dinàmica de poblacions, bioecologia.

Abstract

Infestations and outbreaks of *Lymantria dispar* (Linné, 1758) (Lepidoptera: Erebidae) in Catalonia and the Balearic Islands, and records of the most important attacks in the Iberian Peninsula

The main areas affected by *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Erebidae) recorded in Girona and Barcelona provinces throughout the epidemic outbreak episode of 2017-2021 are detailed, indicating locality, defoliated areas and GPS coordinates. A historical list of the attacks and defoliations recorded in Catalonia since 1886 is also included. Similarly, records of the epidemic outbreaks that have occurred in the Balearic Islands, in Menorca (since 1869 and during 2000-2022) and in Mallorca (during 2005-2022), as well as in continental Spain, with special attention to Cádiz and Málaga (from 1953 to 2022) are reported. Finally, attacks and defoliations of *L. dispar* on *Pinus radiata* D. Don forest plantations in Spain and Catalonia are also reported.

Key words: spongy moth, defoliating pest, *Quercus*, *Pinus radiata*, *P. pinaster*, historical epidemic outbreaks, population dynamics, bioecology.

Introducció

Mentre que la processionària del pi (*Thaumetopoea pityocampa* (Denis & Schiffermüller, 1775) és la principal plaga defoliadora de les pinedes mediterrànies, l'eruga peluda (*Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) ho és dels boscos de quercínies, principalment de les suredes (boscos de *Quercus suber* L.) i els alzinars (boscos de *Q. ilex* L.) (Junta Andalucía, 2016; Riba, 2017). És considerada com una de les plagues més importants dels ecosistemes forestals d'Europa, Àsia

continental, Japó i Àfrica del nord. A Europa del nord, els seus hostes principals són *Betula* L. i *Alnus* Mill., mentre que a Espanya, Portugal i Sardenya és *Q. suber*. A la resta d'Europa, la distribució de *L. dispar* està associada a la presència de *Quercus* L. (*Q. petraea* Lieblein, *Q. cerris* L. i *Q. robur* L.) i també mostra preferències per *Carpinus* L., *Populus* L., *Alnus* i *Salix* L. (McManus & Csóka, 2007; Pogue & Schaefer, 2007).

En situacions d'atacs intensos i degut a la seva alta polifàgia (s'alimenta de més de 300 espècies vegetals), *L. dispar* pot

afectar moltes altres espècies planifòlies (tant arbòries, com arbustives) i fins i tot algunes coníferes. Per això és considerada com una de les plagues forestals amb la major capacitat defoliadora. Pot causar situacions explosives amb importants brots epidèmics a les regions temperades de l'hemisferi septentrional (Europa, Àfrica del nord, Àsia i Amèrica del nord) (Liebhold *et al.*, 2000; Inoue *et al.*, 2019). De fet, la Unió Internacional per a la Conservació de la Natura (IUCN) ha classificat *L. dispar* com una de les 100 pitjors espècies invasores en l'àmbit mundial, causant d'importants danys als boscos de frondoses, als fruiters i als arbres ornamentals (ISSG, 2013). Dins la fase epidèmica de màxima afectació, s'han avaluat poblacions de fins a 20.000 adults/ha, 30 milions d'erugues/ha i 100 milions d'ous/ha (Fraval, 1984). Les defoliacions que causa són significatives quan hi ha més de 5.000 postes/ha (Liebhold *et al.*, 2000). Destaquen els brots epidèmics del 1974 a França (al Massís Central, amb 100.000 ha infestades), del 1988 a Romania (600.000 ha), del 1997 a Sèrbia (500.000 ha), del trienni 1997-1999 a Bulgària (860.000 ha) i del quadrienni 2003-2006 a Eslovàquia (49.758 ha) (McManus & Csóka, 2007; Villemant, 2010; Georgieva *et al.*, 2013; Zúbrik *et al.*, 2021). Pel que fa als EUA, destaquen els brots epidèmics molt greus del trienni 1980-1982, que van afectar uns 10,6 milions d'hectàrees, i el del quinquenni 1989-1993, que en va afectar uns 7,5 milions (USDA, 2023).

Sota condicions endèmiques, les poblacions de *L. dispar* es troben en equilibri dins la massa forestal i molt regulades pel complex d'enemics associat que presenta, entre els quals destaquen l'entomofauna (parasitoides i depredadors d'ous, erugues i crisàlides), així com els micromamífers i les aus (Alalouni *et al.*, 2013; Junta Andalusia, 2016; Lago *et al.*, 2017; CABI, 2023). Però dins dels brots epidèmics (amb poblacions altes), donada la dificultat que tenen les erugues per trobar aliment, serien els microorganismes patògens (principalment virus, fongs i microsporidis) els que provocarien el col·lapse de les poblacions de *L. dispar*, i no els parasitoides o els depredadors (Liebhold *et al.*, 2000; McManus & Csóka, 2007). En aquestes situacions, és freqüent la infecció de les erugues de *L. dispar* per part de microorganismes que les causen malalties epizoòtiques (Tobin & Liebhold, 2011), com ara el fong *Entomophaga maimaiga* Humber, Shimazu & RS Soper, 1988, el virus de la poliedrosi nuclear (LdNPV) i el microsporidi *Vairimorpha* (= *Nosema*) *lymantriae* (Weiser, 1963) (Holuša *et al.*, 2021). A Europa central, el patògen més freqüent en el col·lapse de les poblacions de *L. dispar* seria el virus LdNPV, però també s'han trobat infeccions per *E. maimaiga* i *V. lymantriae* (McManus & Csóka, 2007; Hajek & Tobin, 2011; Tobin & Liebhold, 2011; Alalouni *et al.*, 2013; Holusa *et al.*, 2021). A més del complex d'enemics naturals, els factors climàtics i altres factors ambientals i la vegetació (massa forestal, composició i qualitat) també intervindrien en la regulació de les poblacions de *Lymantria* (Liebhold *et al.*, 2000; McManus & Csóka, 2007; Alalouni *et al.*, 2013).

És nombrosa la bibliografia que esmenta una periodicitat en l'aparició de brots epidèmics de *L. dispar*, amb cicles cada 7-25 anys que es troben associats amb intenses defoliacions (sostingudes durant 3-5 anys) (McManus & Csóka, 2007; Vi-

llemant, 2010; CABI, 2023). La dinàmica de les poblacions de *Lymantria* és cíclica i es caracteritza per tenir 4 fases: a) un període extens amb poblacions a baixa densitat (fase endèmica, innòcua o de latència); b) seguit per un increment ràpid i sobtat durant 1-2 anys, amb poblacions de densitats altes (fase d'alliberament o ascendent); c) les quals es poden mantenir durant 1-3 anys en situacions epidèmiques o de plaga (fase epidèmica), amb defoliacions molt significatives en grans àrees forestals; d) que van seguides d'un col·lapse de les poblacions (fase decadent o de col·lapse), associat a la manca d'aliments i/o a infeccions microbiològiques (Fraval, 1984; Elkinton & Liebhold, 1990; Davidson *et al.*, 1999; McManus & Csóka, 2007; Alalouni *et al.*, 2013; Liebhold *et al.*, 2022).

Malgrat aquesta periodicitat i la preferència que té *L. dispar* per l'alzina i l'alzina surera, els seus atacs a Catalunya i a les Illes Balears han estat dispersos en el temps i en la geografia, i són poques les publicacions on queden reflectits. Els objectius del present treball són: a) datar i ubicar (municipi i localitat de la infestació, i coordenades longitud-latitud) l'afectació i delimitar la superfície afectada corresponents als principals atacs que hi va haver a les províncies de Barcelona i Girona durant el brot epidèmic del quinquenni 2017-2021; b) fer un recull històric referent als principals atacs que han tingut lloc a Catalunya i a les Illes Balears; c) recopilar informació sobre els brots epidèmics (amb infestacions i defoliacions) més destacats produïts a Espanya; d) fer un recull d'informació referent als atacs de *L. dispar* sobre *Pinus radiata* D. Don que es coneixen a la península Ibèrica.

Material i mètodes

Per la preocupació que van generar les defoliacions massives causades per brots epidèmics de *L. dispar* a les províncies de Girona i Barcelona durant el quinquenni 2017-2021, el Servei de Gestió Forestal (SGF del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural [DAC] de la Generalitat de Catalunya) va realitzar diverses actuacions per identificar i delimitar les zones més afectades, amb la finalitat de realitzar les corresponents aplicacions d'insecticida microbiològic *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* durant les primaveres del trienni 2019-2021 (aèries el 2019 i el 2020, i terrestres el 2021).

Per identificar i delimitar amb precisió les zones afectades per les defoliacions causades pels brots epidèmics esmentats, l'SGF va utilitzar el processament d'imatges de teledetecció del satèl·lit Sentinel-2 i l'aplicació de l'índex NDVI (per quantificar la verdor i el vigor de la vegetació). Finalment, després d'escollir adequadament dues dates ben representatives de l'atac (abans i després del període de defoliació causada per les erugues), es van comparar els resultats obtinguts d'aquestes imatges (Torrell & Riba, 2020). En els últims anys, l'estudi d'imatges de teledetecció està proporcionant informació objectiva, crítica i ràpida sobre la magnitud i l'abast dels danys causats pels agents patògens (plagues [defoliadores i perforadores] i malures) i també pels incendis sobre les masses forestals, especialment si aquestes són grans i irregulars. Aquesta tècnica resulta essencial en les avaluaci-

Taula 1. Diferents zones amb infestació-defoliació causada per *L. dispar* que es va donar durant el brot epidèmic del quadrienni 2017-2020 a les províncies de Girona i Barcelona. S'indica l'any de l'atac, la comarca, la localitat, l'extensió de la zona afectada (en hectàrees), la latitud i la longitud del centre del polígon i, si escau, l'any en què es va fer el corresponent tractament microbiològic amb insecticida *Bacillus thuringiensis kurstaki* (terrestre [marcat amb *] o bé aeri, i durant la primavera).

Any	Comarca	Localitat	Afectació	N	E	Tractat
2017	Maresme	Tordera (Vallmanya)	5 ha	41.673°	2.654°	NO
2018	Maresme	Tordera (Vallmanya)	200 ha	41.670°	2.658°	2019
2018	Selva	Osor	650 ha	41.944°	2.567°	2019
2018	Selva	Brunyola (Santa Bàrbara)	100 ha	41.920°	2.627°	2019
2018	Selva	Santa Coloma de Farners (Castanyet, Taberner i Muxac)	500 ha	41.898°	2.623°	2019
2018	Selva	Santa Coloma de Farners (Massaneda, Gavaldà, Huix i Sant Salvi)	550 ha	41.875°	2.589°	2019
2018	Selva	Sant Feliu de Buixalleu (Sant Romà)	200 ha	41.797°	2.592°	2019
2019	Maresme	Tordera (Vallmanya i Hortsavinyà)	710 ha	41.670°	2.658°	2020
2019	Maresme	Calella, Pineda, Tordera (Can Domènec)	174 ha	41.646°	2.629°	2020
2019	Maresme	Sant Iscle de Vallalta (Font-negre)	202 ha	41.652°	2.558°	2020
2019	Maresme	Arenys de Munt (mirador Port d'Arenys)	36 ha	41.612°	2.513°	2020
2019	Vallès Or.	Vallgorguina (Collsacreu)	64 ha	41.626°	2.501°	2020
2019	Vallès Or.	Vallgorguina (Mas Mora)	102 ha	41.655°	2.526°	2020
2019	Vallès Or.	Vallgorguina (Bonamusa)	20 ha	41.649°	2.466°	NO
2019	Vallès Or.	Sant Celoni (BV-5112 i Olzinelles)	374 ha	41.676°	2.498°	2020
2019	Vallès Or.	Sant Celoni (Can Coll i el Montnegre)	791 ha	41.676°	2.553°	2020
2019	Vallès Or.	Sant Celoni (Sant Cebrià de Furiolos)	93 ha	41.922°	2.571°	2020
2019	Selva	Fogars de la Selva (Serra del Solà)	146 ha	41.698°	2.591°	2020
2019	Selva	Fogars de la Selva (Serra de l'Esquirol)	63 ha	41.708°	2.628°	2020
2019	Selva	Riells i Arbúcies (zona de Montsoriu)	252 ha	41.782°	2.540°	NO
2019	Selva	Arbúcies (Joanet, Mollfulleda i El Pol)	1.115 ha	41.832°	2.546°	2020
2019	Selva	St Feliu Buixalleu (Santa Bàrbara i Can Mas)	1.025 ha	41.795°	2.580°	2020
2019	Selva	Riudarenes (Can Fornaca)	750 ha	41.828°	2.630°	2020
2019	Selva	Tossa de Mar (mirador Terra Negra)	3 ha	41.765°	2.883°	NO
2019	Gironès	Llagostera (veïnat Panades)	200 ha	41.838°	2.944°	NO
2019	B. Empordà	Romanyà de la Selva (Sant Miquel i Daina)	140 ha	41.856°	2.991°	NO
2020	Maresme	Tordera (Vallmanya)	50 ha	41.673°	2.654°	NO
2020	Vallès Or.	Llinars del Vallès (Can Bordoï i PN Corredor)	320 ha	41.621°	2.396°	2021*
2020	Vallès Or.	Sant Celoni (BV-5112 i Olzinelles)	3 ha	41.676°	2.498°	NO
2020	Vallès Or.	Vallgorguina (dipòsit i Mas Mora)	10 ha	41.656°	2.529°	NO
2020	Vallès Or.	Vallgorguina (Bonamusa)	3 ha	41.649°	2.466°	NO
2020	Gironès	Llagostera (veïnat Panades)	3 ha	41.838°	2.944°	NO
2020	B. Empordà	Romanyà de la Selva (dolmen Daina)	3 ha	41.856°	2.991°	NO
2020	Selva	Sant Feliu de Buixalleu (Sant Romà)	3 ha	41.798°	2.590°	NO
2020	Selva	Riells i Arbúcies (Montsoriu)	3 ha	41.783°	2.533°	NO

ons dels ecosistemes referents a les perturbacions, a la resistència/tolerància als patògens i a la seva resiliència (Pasquarella *et al.*, 2018; Bae *et al.*, 2021).

Les diferents zones forestals afectades pel brot epidèmic del quinquenni 2017-2021 han estat avaluades pels tècnics de Forestal Catalana i de l'SGF en les corresponents visites d'inspecció al camp i en seguiments posteriors. Les dades referents a afectacions, defoliacions i brots epidèmics anteriors a aquest episodi del quinquenni 2017-2021, les quals també es presenten en aquest treball, s'han aconseguit gràcies a consultes bibliogràfiques, així com de comunicacions personals (ciutadania, propietaris, tècnics i gestors forestals). D'una manera similar s'ha pogut elaborar el recull d'infestacions i danys per defoliació de *L. dispar* a Menorca i Mallorca (Servei de Sanitat Forestal del Govern de les Illes Balears [GOIB], bibliografia i comunicacions personals), i a la península Ibèrica (bibliografia i comunicacions personals), així com dels atacs que s'han produït en plantacions forestals

ibèriques de *Pinus radiata* (bibliografia i comunicacions personals).

Resultats

Rodals del brot epidèmic del quinquenni 2017-2021 a Catalunya

En la Taula 1 es daten, detallen i ubiquen amb precisió els diferents polígons de les províncies de Barcelona i Girona on hi va haver infestacions i defoliacions causades per *L. dispar* durant el brot epidèmic del quadrienni 2017-2020.

A la primavera del 2017, de manera molt puntual i aïllada, es van rebre avisos de la presència de poblacions de *L. dispar* a la zona de Vallmanya (dins del Parc del Montnegre i el Corredor, en el municipi de Tordera [Barcelona]), però llavors no es van detectar defoliacions. Les poblacions eren més nom-

GEA, FLORA ET FAUNA

Taula 2. Recull històric dels atacs de *L. dispar* que han tingut lloc a Catalunya des de 1886. S'indica l'any, la província (Girona-GRN, Tarragona-TGN, Barcelona-BCN), la comarca, la localitat, l'extensió de la infestació-defoliació (en hectàrees) i la font consultada (autor-any [detallat en la bibliografia], Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural [DACC] i comunicacions personals [*: comentat en els agraïments]).

Any	Província	Comarca	Localitat	Afectació	Font
1886-88	GRN	Baix Empordà	Romanyà de la Selva		Jara 2019
1899	GRN	Baix Empordà	Romanyà Selva i Sta. Cristina Aro		Blanch 1992
1900-01	GRN	Baix Empordà	Romanyà de la Selva		Curbet 2011
1950-60	BCN	Vallès Oriental	PN Montnegre	5.000 ha	M.Rojo*
1951-53	GRN	Baix Empordà	Cruïlles - Calonge - Fitor	10.000 ha	Romanyk 1973
1955-57	GRN			10.000 ha	Romanyk 1973
1953-66	GRN			4.000 ha	Dafauce 1966
1969-71	GRN			5.000 ha	Romanyk 1973
1978	GRN	La Selva	Lloret	4.000 ha	M.Rojo*
1979	GRN	Alt Empordà	Cantallops - Agullana - Capmany	1.200 ha	M.Rojo*
1981	GRN	La Selva	Santa Coloma de Farners	100 ha	M.Rojo*
1982	GRN	La Selva	SCF - St.Hilari - St.Martí Sapresa	2.700 ha	M.Rojo*
1982-83	BCN-GRN	Vallès-Selva	Montserrat i Guillerics	10.000 ha	Vives 2003
1983	GRN	Baix Empordà	Santa Coloma de Farners	5 ha	Blanch 1992
1991	TGN	Baix Camp	Arbolí (Coll d'Alforja)	600 ha	M.Rojo*
1992	BCN	Garraf	Olivella		M.Rojo*
1993	TGN		Serra de Prades		Iglesias 1994
1994	GRN	La Selva	Osor	2.000 ha	M.Rojo*
1998	BCN	Garraf	Olivella		S.Llacuna*
2001	BCN	Bages-Berguedà	Gaià - Puig-reig - Merlès - Sagàs	6.000 ha	L.López*
2004-05	GRN	Baix Empordà	Romanyà de la Selva	defoliacions	D.Meya*
2006	GRN	La Selva	Osor	4.000 ha	M.Rojo*
2007	GRN	Alt Empordà	Agullana (Catocala i Tortrix)	4.500 ha	L.López*
2008	BCN	Vallès Occidental	Sant Quirze del Vallès	200 ha	L.López*
2010	GRN	Alt Empordà	Agullana	1.000 ha	M.Rojo*
2011	BCN	Bages-Moianès	Talamanca - Granera - Castellterçol	1.000 ha	L.López*
2011	GRN	La Selva	Sant Feliu de Buixalleu (Tortrix)	3.000 ha	L.López*
2013	BCN	Garraf	Olivella (Vallgrassa i Plana Novella)	1.200 ha	PN Garraf*
2014	BCN	Garraf	Olivella, Begues, Sitges	3.500 ha	PN Garraf*
2017	BCN	Maresme	Tordera (PN Montnegre)	5 ha	R.Castelló*
2018	BCN	Maresme	Tordera (PN Montnegre)	200 ha	DACC
2018	GRN	La Selva	Guillerics	2.000 ha	DACC
2019	BCN	Maresme-Vallès	PN Montnegre	1.473 ha	DACC
2019	BCN-GRN	Vallès-Selva	Montserrat-Guillerics	2.805 ha	DACC
2020	TGN	Alt Camp	Querol (Coll Rimbaldà)	10 ha	DACC
2020	BCN	Vallès Oriental	PN Montnegre-Corredor	3.808 ha	DACC
2020	GRN	La Selva	Guillerics	2.000 ha	DACC
2021	BCN	Vallès Oriental	Llinars del Vallès (PN Corredor)	320 ha	DACC

broses el juliol de 2018, i aquell mateix mes s'observen defoliacions en 200 ha de la mateixa zona de Vallmanya. La situació ja va esdevenir brot epidèmic el juliol de 2019, quan hi va haver afectacions i defoliacions en 1.473 ha que pertanyen al municipi de Vallmanya o a zones de municipis veïns pertanyents al Parc del Montnegre i el Corredor, i va empitjorar molt més el juliol de 2020, quan es va arribar a 3.808 ha afectades repartides entre més municipis i més superfície del Parc del Montnegre i el Corredor (GENCAT, 2021). Finalment, les poblacions van col·lapsar, i l'abril de 2021 tan sols es va trobar presència significativa de postes i erugues en unes 320 ha pertanyents al municipi de Llinars del Vallès (dins i fora del Parc del Montnegre i el Corredor). El 2022 ja no es va trobar presència significativa d'erugues en els diferents punts que es van mostrejar del Parc del Montnegre i el Corredor i rodalia. El 2021, a més de les defoliacions del petit rodal de Llinars del Vallès ja esmentades, es van detectar zones amb

presència de postes actives (amb ous per ecllosionar) i d'erugues dels primers estadis (L1 i L2), però aquestes zones no van evolucionar cap a situacions evidents o significatives de defoliació. Són un exemple de les zones en qüestió els rodals observats a Tordera (unes 50 ha, en total) i els observats a Sant Celoni i a Vallgorguina, els quals tenen superfícies d'entre 3 i 10 ha.

Paral·lelament a aquest brot del quinquenni 2017-2021 que va afectar la província de Barcelona (comarques del Maresme i del Vallès Oriental), es va desenvolupar durant el trienni 2018-2020 un altre brot epidèmic a la província de Girona, concretament a les comarques de la Selva, el Gironès i el Baix Empordà. El juny de 2018 s'observaren fortes defoliacions a Osor i a Anglès, que afectaven 650 ha de boscos d'alzina i suro. Unes setmanes més tard, apareixen defoliacions greus en 1.350 ha de boscos del mateix tipus pertanyents als municipis de Brunyola, Santa Coloma de Farners i Sant

Feliu de Buixalleu. És molt possible que en una part d'aquesta zona ja hi hagués presència d'erugues i defoliacions molt lleus durant la primavera del 2017. Les màximes defoliacions i la màxima superfície afectada s'assoliren durant la primavera del 2019, quan hi va haver un total de 3.142 ha afectades pertanyents als municipis de Riells i Viabrea, Arbúcies, Sant Feliu de Buixalleu i Riudarenes. Cal destacar que els rodals afectats que van aparèixer el 2019 a Tossa de Mar (3 ha), a Riells i Viabrea i a Arbúcies (252 ha), a Llagostera (200 ha) i a Romanyà de la Selva (140 ha) no van evolucionar cap a la situació de brot epidèmic durant el 2020, tot i que aquell mateix any tenien molts arbres totalment defoliats.

Els treballs de Torrell & Riba (2020a, 2020b), en els quals els autors van fer servir el processament d'imatges amb correcció atmosfèrica del satèl·lit Sentinel-2 i van aplicar l'índex NDVI de les dates corresponents, contenen diferents mapes de la defoliació causada per *L. dispar* corresponents al brot epidèmic que hi va haver a les Guilleries (Osor, Arbúcies i Sant Feliu de Buixalleu) i al Montnegre (Vallès Oriental i Maresme) durant el bienni 2018-2019. En aquests mateixos treballs es comenten aspectes molt generals sobre la biologia de *L. dispar*, els danys associats a aquesta espècie, els seus brots epidèmics i les actuacions de control fetes pel DARP (Departament d'Agricultura Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya) contra ella. D'una manera similar, l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, per encàrrec de la Diputació de Barcelona, va fer un estudi de l'evolució de l'afectació de *L. dispar* al Montnegre durant l'any 2020 (del 22-V al 21-VI) que conté els corresponents mapes d'afectacions (GENCAT, 2021). Stefanescu *et al.* (2020) van estudiar les explosions demogràfiques de *L. dispar* als boscos del Montnegre durant el bienni 2019-2020, discutint aspectes diversos de l'ecologia de l'espècie i destacant que l'inici d'aquest episodi eruptiu podria estar relacionat amb un col·lapse de les poblacions de ratolins (*Apodemus sylvaticus* [Linnaeus, 1758]) i musaranyes (*Crocidura russula* [Hermann, 1780]) que regulen les poblacions de l'insecte.

Històric dels principals atacs a Catalunya

En la Taula 2 es fa un recull històric dels principals atacs i defoliacions causats per *L. dispar* que han tingut lloc a Catalunya, des de les primeres citacions de Romanyà de la Selva corresponents als triennis 1886-1888 (Jara-Alberti, 2019) i 1899-1901 (Blanch-Rissech & Masana-Ribas, 1992; Curbet-Hereu, 2011) i les de Santa Cristina d'Aro corresponents a l'any 1899 (Blanch-Rissech & Masana-Ribas, 1992).

Entre les altres citacions que s'han trobat, destaquen per la gran extensió de les zones afectades les corresponents als brots epidèmics següents: el del trienni 1951-1953, que va afectar unes 10.000 ha del Baix Empordà (Romanyk, 1973), el del trienni 1955-1957, que va afectar unes 10.000 ha a Girona (sense més detalls) (Romanyk, 1973), i el del bienni 1982-83, que va afectar unes 10.000 ha al Montseny i a les Guilleries (Vives, 2003).

En la Taula 2 també es detallen els episodis amb defoliacions greus associats a erugues de l'espècie *Tortrix viridana* Linnaeus, 1758 i del gènere *Catocala*. *Tortrix viridana* va de-

foliar suredes d'Agullana el 2007 i suredes i alzinars de Sant Feliu de Buixalleu el 2011. *Catocala* sp. va defoliar suredes d'Agullana el 2007.

Atacs més importants a les Illes Balears

Les primeres citacions d'atacs de *Lymantria* a les Illes Balears són del lapse 1869-1891, corresponen a Menorca i van ser fetes per l'arxiduc Lluís Salvador d'Habsburg-Lorena durant la seva estada a l'illa. Aquest autor, en la seva obra *Die Balearen in Wort und Bild Geschildert* (Les Illes Balears descrites amb paraules i imatges), diu el següent: «L'eruga d'alzinar (*Bombyx ilicis*) apareix de vegades massivament a l'illa. Devora totes les fulles i brots nous de l'alzina, i carrega després contra el llentiscle i altres. Per sort, això no passa dos anys seguits, i si és així, és perquè no van poder amb totes les fulles i brots de l'anterior. En aquest cas, deixen els ous, i el segon any acaben tot. Curiosament, la seva presència és mínima el tercer any, que és quan més es podria esperar. Aquesta plaga es repeteix cada sis o set anys, i a Menorca hi ha la creença que sense aquesta poda forçosa, les alzines no produirien glans. L'esmentada eruga inicia sempre el seu recorregut al nord de l'illa i mai al costat del mar; de vegades ocupa una franja de no més de 500 metres d'amplada; d'altres, de diversos quilòmetres, i avança directament cap al sud, deixant intactes els boscos dels dos costats. Per això molt poques vegades s'estengui per tota l'illa» (Closa *et al.*, 2015).

En la Taula 3 s'indica que, al llarg del lapse 1953-1981, s'han trobat en la bibliografia consultada un total de 5 citacions d'afectacions causades per *L. dispar* a Menorca. Entre elles destaquen les defoliacions severes dels anys 1957 i 1981, que van afectar tota l'illa (Closa *et al.*, 2015).

El brot epidèmic més significatiu que ha patit Menorca va ser el del lapse 2000-2012. Els atacs i defoliacions van ser puntuals durant el trienni 2000-2002 a Cala en Porter (municipi d'Alaior) i ja van ser importants durant el bienni 2004-2005 a Alaior i es Mercadal. Malgrat les fortes defoliacions observades el 2005 (amb 406 ha afectades a Alaior i es Mercadal), no es va autoritzar a Menorca realitzar un tractament insecticida de control la primavera d'aquell any (a diferència de Mallorca, on sí que es va autoritzar el tractament el 2005; Closa *et al.*, 2008). El 2007 es va iniciar la fase explosiva o epidèmica del brot a tota l'illa. En aquest episodi, el 68% del total de 5.442 ha d'alzinar que té Menorca va presentar defoliacions causades per *L. dispar*. La defoliació va ser molt greu en una superfície de 1.923 ha que representava un 35 % del total. La situació epidèmica va continuar anys més tard i va arribar al seu màxim de defoliació el 2010, quan el 83 % de l'alzinar de l'illa estava afectat. Aquell any, la defoliació va ser molt greu en una superfície de 3.773 ha que representava un 67 % del total. El 2011 es va iniciar la davallada del brot epidèmic i el 2012 les defoliacions van ser menors però encara importants, ja que van afectar el 45 % de l'alzinar. Aquell any, la defoliació va ser molt greu en una superfície de 474 ha que representava un 8 % del total. Finalment, les poblacions de *L. dispar* a Menorca es van donar per totalment col·lapsades el 2013. Durant el lapse 2014-2022 van aparèixer defolia-

Taula 3. Infestacions de *L. dispar* observades a l'illa de Menorca. S'indica l'any dels atacs, les zones/superfície afectades (defoliació màxima [nivell-3], mitjana [nivell-2] i baixa [nivell-1]) i la font consultada (autor-any [detallat en la bibliografia]; GOIB* [com. pers.; Servei de Sanitat Forestal, Govern de les Illes Balears]).

Any	Menorca – afectacions	Font
1869-91	citacions d'atacs que duren 2 anys	Closa <i>et al.</i> 2015
1953-66	tractaments en 1.250 ha	Dauface & Cuevas 1966
1955-56	defoliacions en el centre de l'illa	ABC 1956
1957	defoliacions severes per tota l'illa	Closa <i>et al.</i> 2015
1977	defoliacions en la zona de la naveta dels Tudons	Closa <i>et al.</i> 2015
1981	afectacions severes per l'illa	Closa <i>et al.</i> 2015
2000-02	atacs puntuals a Cala En Porter (Alaior)	Closa <i>et al.</i> 2015
2004	defoliacions importants en el municipi d'Alaior	Closa <i>et al.</i> 2015
2005	defoliacions a Alaior i Mercadal (406 ha)	Closa <i>et al.</i> 2015, GOIB*
2006	present en importants zones centrals de l'illa	PIME-Menorca 2006
2007	episodi de brot epidèmic per tota l'illa	GOIB 2023, MITECO 2023
	nivell-3: 1.923 ha; nivell-2: 530 ha; nivell-1: 1.241 ha	
2008	nivell-3: 1.315 ha; nivell-2: 471 ha; nivell-1: 726 ha	GOIB 2023, MITECO 2023
2009	nivell-3: 2.498 ha; nivell-2: 75 ha; nivell-1: 1.577 ha	GOIB 2023, MITECO 2023
2010	nivell-3: 3.773 ha; nivell-2: 208 ha; nivell-1: 708 ha	GOIB 2023, MITECO 2023
2011	nivell-3: 1.293 ha; nivell-2: 2.069 ha; nivell-1: 1.451 ha	GOIB 2023, MITECO 2023
2012	nivell-3: 474 ha; nivell-2: 613 ha; nivell-1: 1.439 ha	GOIB 2023, MITECO 2023
2013	nivell-3: 0 ha; nivell-2: 0 ha; nivell-1: 0 ha	GOIB 2023, MITECO 2023
2014	nivell-3: 0 ha; nivell-2: 95 ha; nivell-1: 0 ha (Sant Lluís)	GOIB 2023, MITECO 2023
2015	nivell-3: 0 ha; nivell-2: 0 ha; nivell-1: 390 ha (Sant Lluís)	GOIB 2023, MITECO 2023
2016	nivell-3: 0 ha; nivell-2: 0 ha; nivell-1: 390 ha (Sant Lluís)	GOIB 2023, MITECO 2023
2017	nivell-3: 0 ha; nivell-2: 0 ha; nivell-1: 955 ha (5 municipis)	GOIB 2023, MITECO 2023
2018	nivell-3: 0 ha; nivell-2: 0 ha; nivell-1: 152 ha (Maó)	GOIB 2023, MITECO 2023
2019	nivell-3: 0 ha; nivell-2: 0 ha; nivell-1: 989 ha (2 municipis)	GOIB 2023, MITECO 2023
2020	nivell-3: 0 ha; nivell-2: 5 ha; nivell-1: 16 ha (Mercadal)	GOIB 2023, MITECO 2023
2021	nivell-3: 0 ha; nivell-2: 0 ha; nivell-1: 0 ha	GOIB 2023
2022	nivell-3: 0 ha; nivell-2: 0 ha; nivell-1: 141 ha (3 municipis)	GOIB*
2007-12	nivell-3: 11.348 ha; nivell-2: 3.970 ha; nivell-1: 7.185 ha	GOIB 2023, MITECO 2023

cions lleus i de poca extensió en diferents municipis de l'illa. Dins d'aquest període de poca afectació, l'any 2019 és una excepció, perquè s'estima que hi va haver 989 ha amb defoliació lleu als municipis des Mercadal i Alaior. Cal indicar que es van fer tractaments per al control de les erugues durant les primaveres del 2007 (aeris amb diflubenzuron i en 803 ha), del 2008 (aeris i terrestres, en 2.368 ha i amb diflubenzuron o *Bacillus thuringiensis kurstaki*, depenent de les zones), del 2009 (puntuals i tan sols terrestres), del 2010 (aeris amb *Bacillus*) i del 2011 (aeris amb *Bacillus*); en canvi, el 2012 no es va realitzar cap tractament insecticida (Closa *et al.*, 2008; Closa & Núñez, 2009; GOIB, 2023; MITECO, 2023).

Per contra, tal com s'indica en la Taula 4, una situació molt diferent és la que va patir l'illa de Mallorca després de detectar-se el brot de 20 ha d'Artà i Son Servera el 2005. Aquest rodal, que tenia defoliacions importants, va ser tractat de manera terrestre (canó nebulitzador) amb l'insecticida diflubenzuron (Closa *et al.*, 2008). El brot esmentat no va evolucionar cap a brot epidèmic. Les defoliacions van ser molt puntuals el 2006 i ja no se'n van observar durant el bienni 2007-2008. Finalment, a Mallorca cal destacar el període de defoliacions del trienni 2018-2020, que va afectar un total de 13.058 ha del centre de l'illa i de la serra de Tramuntana.

Els mapes anuals que expressen els graus de l'afectació i la defoliació causades per *L. dispar* a Menorca i Mallorca estan tots ells disponibles en el web del Servei de Sanitat Fo-

restal de les Illes Balears (GOIB, 2023) i en els corresponents informes tècnics de l'IDF nacionals (MITECO, 2023).

Atacs més importants a Espanya

En la Taula 5 es detallen les infestacions i brots epidèmics més destacats de *L. dispar* que han tingut lloc a Espanya. Les primeres citacions són del segle XVII i no contenen cap localització (McManus & Csóka, 2007). Destaquen els brots epidèmics de Salamanca del període 1860-1883 (Villemant, 2010), del quinquenni 1954-1958 (amb 100.000 ha afectades; Romanyk, 1973) i del quadrienni 1972-1975 (amb 125.000 ha; Romanyk & Cadahía, 1992); també són notables els brots de Còrdova del sexenni 1920-1925 (amb 60.000 ha; Romanyk, 1973) i els de la zona central (províncies d'Àvila, Madrid i Toledo) del quadrienni 1967-1970 (amb 85.000 ha afectades; Villemant, 2010).

Especialment epidèmic va ser el brot que hi va haver als alzinars de *Quercus ilex* subsp. *rotundifolia* de la zona del Carrascal (província de Castelló). Aquest brot va afectar 34.180 ha l'any 2000, 78.080 ha el 2001 i 92.000 ha el 2002. Ja no s'hi van detectar defoliacions el 2003 (Ibáñez *et al.*, 2007).

La Taula 6 està dedicada a les infestacions de *L. dispar* de les províncies de Cadis i Màlaga, que van afectar el Parc Natural de la Sierra de Grazalema (amb 53.411 ha de superfície) i el Parc Natural Los Alcornocales (amb 167.767 ha, la major

Taula 4. Infestacions de *L. dispar* observades a l'illa de Mallorca. S'indica l'any dels atacs, les zones/superfície afectades (defoliació màxima [nivell-3], mitjana [nivell-2] i baixa [nivell-1]) i la font consultada (autor-any [detallat en la bibliografia]; GOIB* [com. pers.; Servei de Sanitat Forestal, Govern de les Illes Balears]).

Any	Mallorca – afectacions	Font
2005	defoliacions importants a Artà i Son Servera (20 ha)	GOIB 2023
2006	defoliacions molt puntuals a Artà i zones veïnes	GOIB*
2007-08	no s'observen rodals amb defoliacions	MITECO 2023
2009	defoliacions a Manacor, Felanitx i Vilafranca	MITECO 2023
2010	atacs nivell-1 a Costitx, Vilafranca, Petra, Felanitx i Porreres	MITECO 2023
2011-13	no hi ha danys, però hi ha captures amb trampes de feromona	MITECO 2023
2014	defoliacions en la Comuna de Bunyola	GOIB 2023, MITECO 2023
2016-17	no es notifiquen infestacions significatives	MITECO 2023
2018	explosió en la zona centre de l'illa i oest S. Tramuntana nivell-3: 622 ha; nivell-2: 492 ha; nivell-1: 3.415 ha	GOIB 2023, MITECO 2023
2019	defoliacions en 4.000 ha (centre de l'illa i Valldemossa)	GOIB 2023, MITECO 2023
2020	nivell-3: 0 ha; nivell-2: 35 ha; nivell-1: 4.606 ha (centre illa)	GOIB 2023, MITECO 2023
2021	nivell-3: 0 ha; nivell-2: 0 ha; nivell-1: 133 ha (O Tramuntana)	GOIB 2023
2022	nivell-3: 0 ha; nivell-2: 56 ha; nivell-1: 192 ha (centre illa)	GOIB 2023

Taula 5. Recull dels atacs de *L. dispar* més importants que han tingut lloc a Espanya des del segle XVII. S'indica l'any, la província, l'extensió de la infestació-defoliació (en hectàrees) i la font consultada (autor-any [detallat en la bibliografia]).

Any	Província	Afectació	Font
1600s	Espanya	brots epidèmics	McManus & Csóka 2007
1860-83	Salamanca	fortes infestacions	Villemant 2010
1953-66	Salamanca	146.392 ha	Dafauce & Cuevas 1966
1954-58	Salamanca	100.000 ha	Romanyk 1973
1972-75	Salamanca	125.000 ha	Romanyk & Cadahía 1992
1920-25	Còrdova	60.000 ha	Romanyk 1973
1920-28	Badajoz	10.000 ha	Villemant 2010
1924-28	Madrid	20.000 ha	Romanyk 1973
1934-36	Càceres	35.000 ha	Romanyk 1973
1953-66	Àvila	4.232 ha	Dafauce & Cuevas 1966
1953-66	Zamora	4.104 ha	Dafauce & Cuevas 1966
1966	Toledo	4.000 ha	Dafauce & Cuevas 1966
1967-70	Àvila-Madrid-Toledo	85.000 ha	Villemant 2010
2004	Almeria	700-1.000 ha	Junta Andalucía 2016
2005	Almeria	parcials: 2.370 ha; totals: 700 ha	Junta Andalucía 2016
2007	Almeria	últimes defoliacions importants	Junta Andalucía 2016
1988-89	Castelló	importants defoliacions	Ibáñez et al. 2007
2000	Castelló	34.180 ha (nivell-2/3: 4.720 ha)	Ibáñez et al. 2007
2001	Castelló	78.080 ha (nivell-2/3: 28.632 ha)	Ibáñez et al. 2007
2002	Castelló	92.000 ha (nivell-2/3: 45.200 ha)	Ibáñez et al. 2007
2003	Castelló	no es detecten defoliacions	Ibáñez et al. 2007

massa de sureda de la península Ibèrica). Del primer parc esmentat sols s'han trobat citacions corresponents al brot del quinquenni 2003-2007, que el 2007 va afectar 7.070 ha (Junta Andalucía, 2016).

Del Parc Natural Los Alcornocales hi ha citacions del seixenni 1955-1960 (Romanyk, 1973) i també de les dècades del 1970 i del 1980 (Junta Andalucía, 2016). Aquestes citacions parlen de 15.000-20.000 ha afectades en cada brot. Destaca també el brot epidèmic del quadrienni 1992-1995, amb 31.241 ha defoliades el 1994 i 54.799 ha defoliades el 1995 (cosa que representa un 33 % de la superfície del Parc) (Car-

rasco, 2013; Junta Andalucía, *com. pers.*). Molt interessant és la sèrie del lapse 2004-2022 que té dades anuals de les defoliacions causades per *L. dispar*. En ella destaquen les fortes infestacions del trienni 2004-2006 (amb 76.306 ha en total), de l'any 2014 (amb 22.058 ha) i del bienni 2021-2022 (amb 35.063 ha en total) (Junta Andalucía, *com. pers.*).

Atacs sobre *Pinus radiata*

L'eruga de *L. dispar* és defoliadora polífaga y està citada sobre més de 300 espècies vegetals, entre les quals destaquen les dels gèneres *Quercus* L., *Populus* L. i *Salix* L. Té

GEA, FLORA ET FAUNA

Taula 6. Recull dels atacs de *L. dispar* més importants que han tingut lloc a Cadis i Màlaga. S'indica l'any, la província, la localitat, l'extensió de la infestació-defoliació (en hectàrees) i la font consultada (autor-any [detallat en la bibliografia]; Junta Andalucía* [com. pers.; Sanidad Forestal, Agencia Medio Ambiente]).

Any	Província	Localitat	Afectació	Font
1953-66	Cadis-Màlaga	PN Alcornocales	15.548 ha	Dafauce & Cuevas 1966
1955-60	Cadis-Màlaga	PN Alcornocales	15.000 ha	Romanyk 1973
1970s	Cadis-Màlaga	PN Alcornocales	20.000 ha	Junta Andalucía 2016
1980s	Cadis-Màlaga	PN Alcornocales	15.000 ha	Junta Andalucía 2016
1992	Cadis-Màlaga	PN Alcornocales	petits brots a Alcalà i Jimena	Carrasco 2013
1993	Cadis-Màlaga	PN Alcornocales		10.239 ha
1994	Cadis-Màlaga	PN Alcornocales	31.241 ha	Carrasco 2013
1995	Cadis-Màlaga	PN Alcornocales	54.799 ha	Junta Andalucía*
2005	Cadis-Màlaga	PN Alcornocales	37.553 ha	Junta Andalucía*
2006	Cadis-Màlaga	PN Alcornocales	17.304 ha	Junta Andalucía*
2007	Cadis-Màlaga	PN Alcornocales	8.801 ha	Junta Andalucía*
2008	Cadis	PN Alcornocales	molt poca defoliació	Junta Andalucía*
2009	Cadis	PN Alcornocales	1.994 ha	Junta Andalucía*
2010	Cadis	PN Alcornocales	6.507 ha	Junta Andalucía*
2011	Cadis	PN Alcornocales	molt poca defoliació	Junta Andalucía*
2012	Cadis	PN Alcornocales	8.780 ha	Junta Andalucía*
2013	Cadis	PN Alcornocales	no hi ha defoliacions	Junta Andalucía*
2014	Cadis-Màlaga	PN Alcornocales	22.058 ha	Junta Andalucía*
2015-17	Cadis	PN Alcornocales	no hi ha defoliacions	Junta Andalucía*
2018	Cadis	PN Alcornocales	1.196 ha	Junta Andalucía 2018
2019	Cadis	PN Alcornocales	no hi ha defoliacions	Junta Andalucía*
2020	Cadis	PN Alcornocales	no hi ha defoliacions	Junta Andalucía*
2020	Cadis	Algeciras	infestacions en ciutat	EuropaSur 2020
2021	Cadis	PN Alcornocales	14.684 ha	Junta Andalucía*
2022	Cadis	PN Alcornocales	20.379 ha	Junta Andalucía*
2003-06	Cadis-Màlaga	PN Grazalema	defoliacions generalitzades	Junta Andalucía 2016
2007	Cadis-Màlaga	PN Grazalema		7.070 ha

Taula 7. Atacs de *L. dispar* en plantacions de *Pinus radiata*. S'indica l'any, la província, la localitat (si es coneix), l'extensió de la infestació-defoliació (en hectàrees) i la font consultada (autor-any [detallat en la bibliografia]; Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural [DACC] i comunicacions personals [*; comentat en els agraïments]).

Any	Província	Localitat	Afectació	Font
1952-53	Oviedo			Romanyk 1960
1953-66	Oviedo		250 ha	Dafauce & Cuevas 1966
1952-53	Pontevedra			Romanyk 1973
1991	Portugal	en el nord-oest; pins de 15 anys	290 ha	Castedo et al. 2016
2012-13	Lleó	El Bierzo (Cubillos del Sil)	46 ha	Lago et al. 2016
2012-13	Lleó	El Bierzo (Fresnedo i Villabuena)	140 ha	Alija 2015
2014	Lleó	El Bierzo (Fresnedo i Villabuena)	0 ha; col·lapse	Alija 2015
2019	Girona	Arbúcies i Sant Feliu de Buixalleu	1 ha	DACC
2019	Barcelona	Vallgorguina (PN Montnegre)	15 ha	O.Plana*
2019-20	Barcelona	Tordera (Vallmanya)	80 ha	R.Castelló*

una marcada preferència per *Q. ilex* L. i *Q. suber* L. a les regions mediterrànies (Alalouni *et al.*, 2013). En el bienni 2008-2009, a Menorca, dins d'un brot epidèmic es van observar defoliacions en masses de *Pinus halepensis* Miller i en peus de *P. pinaster* Aiton (Closa & Núñez, 2009). En el bienni 2018-2019, també dins d'episodis de brot epidèmic, es van observar defoliacions en *P. pinaster* a Tordera (R. Castelló, *com. pers.*) i a Vallgorguina (O. Plana, *com. pers.*), mentre que *P. pinea* L. no va ser afectat en cap dels dos municipis.

En la Taula 7 es fa un recull de les citacions dels atacs que hi va haver de *L. dispar* sobre *P. radiata* D. Don a Ovie-

do (Romanyk & Rupérez, 1960; Dafauce & Cuevas, 1966), Pontevedra (Romanyk, 1973) i Portugal (Castedo *et al.*, 2016). Atacs més recents i considerats com a brot epidèmic per la gran extensió afectada i les defoliacions totals assolides són els que van tenir lloc a la comarca lleonesa d'El Bierzo (Cubillos del Sil, Fresnedo i Villabuena), on durant el bienni 2012-2013 van quedar afectades 186 ha de *P. radiata* i les poblacions de *L. dispar* van col·lapsar el 2014 (Alija, 2015; Lago *et al.*, 2016).

Finalment cal afegir els atacs que també es van observar sobre *P. radiata* durant els brots epidèmics del trienni 2018-

2020 de les províncies de Girona (Arbúcies i Sant Feliu de Buixalleu) i Barcelona (Vallgorguina i Tordera) (observacions dels autors). Destaquen les defoliacions severes que van patir diferents plantacions de *P. radiata* en parcel·les forestals de Vallgorguina (amb 15 ha en total, dins del Parc del Montnegre i el Corredor) i de Tordera (amb 80 ha en total, dins del mateix parc). El resultat final va ser molt greu per a algunes de les plantacions de Vallgorguina, les quals van quedar completament defoliades durant la primavera del 2019. Entre la tardor del mateix any i la primavera del 2020, el 90% dels pins d'una plantació de Vallgorguina de 5 ha va morir pels atacs a les parts llenyoses fets per escarabats Scolytinae perforadors, com ara *Tomicus destruens* (Wollaston, 1856) i *Ips sexdentatus* (Börner, 1776). Posteriorment, tots els pins d'aquesta plantació es van tallar (O. Plana, *com. pers.*). A les plantacions de *P. radiata* de Tordera amb defoliacions totals de molts exemplars causades per *L. dispar*, alguns individus van morir pels atacs dels Scolytinae perforadors, però és molt probable que els tractaments insecticides amb *Bacillus* que s'hi van fer minvessin les poblacions d'erugues de *L. dispar*, ja que no s'hi va produir tanta mortalitat de pins com la que hi va haver a Vallgorguina (R. Castelló, *com. pers.*).

Cal recordar que, malgrat que *L. dispar* té baixa preferència per les coníferes, aquestes són menys tolerants a la defoliació que les plantes llenyoses planifòlies i, en conseqüència, poden patir més pèrdua de vigor, més decadència i més mortalitat que aquestes (Coleman *et al.*, 2020).

Agraïments

Estem molt agraïts, per la informació aportada sobre alguna de les infestacions i brots de *L. dispar* que es citen en aquest treball, a Oleguer Plana (Parc Natural del Montseny), Mariano Rojo (Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca), Leonardo López de Hierro (Forestal Catalana), Rosendo Castelló (Consorci Forestal de Catalunya), David Meya (Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural), Montserrat Cabré, Glòria Villena i Santi Llacuna (Parc Natural del Garraf). També estem molt agraïts a Fernando Castedo (Universitat de Lleó), per l'abundant bibliografia que ens va facilitar, i a Ella Chaffin, per la revisió del resum en anglès. Aquest treball ha estat subvencionat en part pel DACC (projectes AG-2018-444, AG-2019-416, AG-2020-336 i AG-2021-1049).

Bibliografia

ABC, 1956. Plaga de gusanos en Menorca. ABC (Madrid), edició del matí, dijous 28-JUN-1956. 41.
Alalouni, U., Schädler, M. & Brandl, R. 2013. Natural enemies and environmental factors affecting the population dynamics of the gypsy moth. *Journal of Applied Entomology*, 137 (10): 721-738.
Alija, M. 2015. La plaga de Lagarta Peluda ha abandonado, "felizmente", Fresnedo. El Bierzo Digital. Disponible a: <http://www.elbierzodigital.com/la-plaga-de-lagarta-peluda-ha-abandonado-felizmente-fresnedo/77638> (Data de consulta: 1 maig 2023).

Bae, S., Müller, J., Förster, B., Hilmers, T., Hochrein, S., Jacobs, M., Leroy, B.M.L., Pretzsch, H., Weisser, W.W. & Mitesser, O. 2021. Tracking the temporal dynamics of insect defoliation by high-resolution radar satellite data. *Methods in Ecology and Evolution*, 13 (1): 1-12.
Blanch-Rissech, F. & Masana-Ribas, R. M. 1992. Les indústries sureres a Llagostera. *Crònica (Publicació de l'Arxiu Municipal de Llagostera)*, 6: 12 p.
CABI (Centre for Agriculture and Bioscience International). 2023. *Lymantria dispar* (gypsy moth). Disponible a: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.31807> (Data de consulta: 1 maig 2023).
Carrasco, Á. 2013. Planes de Lucha Integrada para el Control de Plagas. Jornadas de Sanidad Forestal en el Monte Mediterráneo. 2013-MAI-14/21. Disponible a: <https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/documents/20151/738378/seis.pdf/42390977-f9e0-d0c2-3830-83ef30f44a0a?t=1376048281000> (Data de consulta: 1 maig 2023).
Castedo, F., Lago, G., Lombardero, M. J., Liebhold, A. M. & Álvarez, M. F. 2016. European gypsy moth (*Lymantria dispar dispar*) completes development and defoliates exotic radiata pine plantations in Spain. *New Zealand Journal of Forestry Science*, 46, 18: 1-6.
Closa, A. & Nuñez, L. 2009. La plaga de la lagarta peluda *Lymantria dispar* en la isla de Menorca (2003-2008). *Actes del 5è Congreso Forestal Español*. Àvila (21/25-SET). 11 p.
Closa, S., Nuñez, L., Parga, E. 2008. *Eruga peluda (Lymantria dispar)*. *L'insecte defoliador de les alzines*. Quadern de Natura, 24: 15 pp. Conselleria de Medi Ambient, Govern de les Illes Balears.
Closa, S., Nuñez, L. & Riba-Flinch, J. M. 2015. Evolución y situación actual de la plaga de *Lymantria dispar* en la isla de Menorca: Implicaciones del parasitismo. III Reunión Científica de Sanidad Forestal, Sociedad Española de Ciencias Forestales (SECF), Madrid. Disponible a: <https://www.researchgate.net/publication/349679400> (Data de consulta: 1 maig 2023).
Coleman, T. W., Haavik, L. J., Foelker, C. & Liebhold, M. 2020. Gypsy moth (*Lymantria dispar*). *Forest Insect & Disease Leaflet (USDA, Forest Service)*, 162 (abril). 20 p.
Curbet-Hereu, J. 2011. Notes autobiogràfiques de Lluís M. Salvador (1868-1933), de Romanyà de la Selva. Estudi i edició. *Quaderns de la Selva*, 23: 205-229.
Dafauce, C. & Cuevas, P. 1966. Memoria de los trabajos realizados por la Sección de Tratamientos desde el 1 de octubre de 1965 al 30 de septiembre de 1966. *Boletín del Servicio de Plagas Forestales*, IX, 18: 183-188.
Davidson, C., Gottschalk, K.W. & Johnson, J.E. 1999. Tree Mortality Following Defoliation by the European Gypsy Moth (*Lymantria dispar*) in the United States: A Review. *Forest Science*, 45 (1): 74-84.
Elkinton, J. S. & Liebhold, A. M. 1990. Population Dynamics of Gypsy Moth in North America. *Annual Review of Entomology*, 35: 571-596.
EuropaSur. 2020. La lagarta peluda, la amenaza del alcornoque que se adentra en la Ciudad. Edició Campo de Gibraltar, 2-JUN-2020. Disponible a: https://www.europasur.es/campo-de-gibraltar/lagarta-peluda-amenaza-alcornoque-Algeciras_0_1469553364.html (Data de consulta: 1 maig 2023).
Fraval, A. 1984. Influence de la qualité et de la quantité de l'alimentation sur les fluctuations des populations de *Lymantria dispar* en forêt de la Mamora (Maroc). *Agronomie, EDP Sciences*, 4 (9): 819-828.
GENCAT (Generalitat de Catalunya), 2021. S'incrementen en més de 2.000 les hectàrees del Montnegre afectades per l'eruga

- del suro l'any 2020. Departament de Territori i Sostenibilitat, nota de premsa 23-MAR-2021. Disponible a: <https://govern.cat/salaprensa/notes-premsa/401384/sincrementen-mes-2000-hectarees-del-montnegre-afectades-leruga-del-suro-lany-2020> (Data de consulta: 1 maig 2023)
- Georgieva, M., Georgiev, G., Pilarska, D., Pilarski, P., Mirchev, P., Papazova, I., Naceski, S., Vafeidis, P. & Matova, M. 2013. First Record of *Entomophaga maimaiga* (Entomophthorales: Entomophthoraceae) in *Lymantria dispar* Populations in Greece and the Former Yugoslavian Republic of Macedonia. *Sumarski List*, 5-6 (137): 307-311.
- GOIB (Govern de les Illes Balears), 2023. Mapas de afectación de *Lymantria dispar* en Menorca, 2006-2021. Servei de Sanitat Forestal. Disponible a: http://www.caib.es/sites/sanitatforestal/es/n/mapas_de_afectacion_lymantria_dispar_en_menorca (Data de consulta: 1 maig 2023).
- Hajek, A. E. & Tobin, P. C. 2011. Introduced pathogens follow the invasion front of a spreading alien host. *Journal of Animal Ecology*, 80: 1217-1226.
- Holuša, J., Zúbrik, M., Resnerová, K., Vanická, H., Liška, J., Mertelík, J., Takov, D., Trombik, J., Hajek, A. E. & Pilarska, D. 2021. Further spread of the gypsy moth fungal pathogen, *Entomophaga maimaiga*, to the west and north in Central Europe. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 128: 323-331.
- Ibáñez, A., Soto, A., Martínez, M. & Pérez, E., 2007. Distribución y abundancia de *Lymantria dispar* en las principales masas de carrasca *Quercus ilex subsp. rotundifolia* y alcornoque *Quercus suber* de la Comunitat Valenciana. *Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas*, 33: 491-502.
- Iglesias-Fuente, D. J. 1994. Aproximación al estudio de la fenología de las fases larvarias de *Lymantria dispar*. *Zapateri (revista Aragonesa de Entomología)*, 4: 39-44.
- Inoue, M. N., Suzuki, Y., Haga, Y., Aarai, H., Sano, T., Martemyanov, V. V. & Kunimi, Y. 2019. Population dynamics and geographical distribution of the gypsy moth, *Lymantria dispar*, in Japan. *Forest Ecology and Management*, 434: 154-164.
- ISSG (Invasive Species Specialist Group). 2013. Global Invasive Species Database: 100 of the World's Worst Invasive Alien Species. Disponible a: http://www.iucngisd.org/gisd/100_worst.php (Data de consulta: 1 maig 2023).
- Jara-Albertí, G. 2019. Tornen les cuques peludes del suro a Romanya. *Àncora (revista, edició Costa Brava)*, núm. 3493 (25-JUL): pàg. 24.
- Junta de Andalucía, 2016. *Plan de Lucha Integrada Contra la Lagarta Peluda Lymantria dispar en la comunidad autónoma de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. 46 pp.
- Junta de Andalucía. 2018. *Memoria de Actividades y Resultados: Parque Natural Los Alcornocales*. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. 143 pp.
- Lago, G., Castedo, F., Álvarez, M. F. & Lombardero, M. J. 2016. Estudio del brote epidémico de lagarta peluda (*Lymantria dispar*) en masas de *Pinus radiata* en Cubillos del Sil (El Bierzo, León). *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales*, 43: 315-328.
- Lago, G., Castedo, F., Álvarez, M. F. & Lombardero, M. J. 2017. Estudio de enemigos naturales de *Lymantria dispar* en un brote epidémico sobre masas de *Pinus radiata* en El Bierzo (León). *Actes del 7è Congreso Forestal Español*. Plasencia (Cáceres), 26/30-JUN. 8 p.
- Liebholt, A. M., Elkinton, J., Williams, D. & Muzika, R. M. 2000. What causes outbreaks of the gypsy moth in North America? *Population Ecology*, 42: 257-266.
- Liebholt, A. M., Hajek, A. E., Walter, J. A., Haynes, K. J., Elkinton, J. & Muzika, R. M. 2022. Historical change in the outbreak dynamics of an invading forest insect, *Lymantria dispar*. *Biological Invasions*, 24 (3): 879-889.
- McManus, M. & Csóka, G. 2007. History and Impact of Gypsy Moth in North America and Comparison to Recent Outbreaks in Europe. *Acta Silvatica et Lignaria Hungarica*, 3: 47-64.
- MITECO (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico), 2023. Informes técnicos del IDF nacional y por comunidad autónoma: resultados Red Nivel-I, 2007-2020. Disponible a: https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/redes-europeas-seguimiento-bosques/red_nivel_1 (Data de consulta: 1 maig 2023).
- Pasquarella, V. J., Elkinton, J. S. & Bradley, B. A. 2018. Extensive gypsy moth defoliation in Southern New England characterized using Landsat satellite observations. *Biological Invasions*, 20 (10): 3047-3053.
- PIME-Menorca. 2006. ASEFOME solicita fumigaciones para luchar contra la plaga de la *Lymantria dispar* de la encina. Sala de Prensa, 14-JUN-2006. Disponible a: <https://www.pimemenorca.org/noticia/39/asefome-solicita-fumigaciones-para-luchar-contra-la-plaga-de-la-lymantria-dispar-de-la-encina> (Data de consulta: 1 maig 2023).
- Pogue, M. G. & Schaefer, P. W. 2007. *A review of selected species of Lymantria Hübner [1819] including three new species (Lepidoptera: Noctuidae: Lymantriinae)*. USDA, Forest Health Technology Enterprise Team, Morgantown (WV). 232 p.
- Riba-Flinch, J. M., 2017. *Lymantria dispar* - eruga peluda. Fitxes de Plagues i Malures, núm. 34. *Catalunya Forestal (Consorci Forestal de Catalunya)*, 132 (juny): 33-34.
- Romanyk, N. 1973. Les gradations de *Lymantria dispar* en Espagne. *Zastita Bilja (Plant Protection)*, 124-125: 285-288.
- Romanyk, N. & Cadahia, D. 1992. *Plagas de insectos en las masas forestales españolas*. O.A. Parques Nacionales (Ministerio de Medio Ambiente). 342 p.
- Romanyk, N. & Rupérez, A. 1960. Principales parásitos observados en los defoliadores de España con atención particular de la *Lymantria dispar*. *Entomophaga*, 5: 229-236.
- Stefanescu, C., Soldevila, A., Gutiérrez, C., Torre, I., Ubach, A. & Miralles, M. 2020. Explosions demogràfiques de l'eruga peluda del suro, *Lymantria dispar*, als boscos del Montnegre el 2019 i 2020: possibles causes, impactes i idoneïtat dels tractaments per combatre la plaga. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 84: 267-279.
- Tobin, P. C. & Liebhold, A. M. 2011. *Gypsy Moth*. Pp: 298-304. In: Simberloff, D. & Rejmánek, M. (eds.). *Encyclopedia of Biological Invasions*. Berkeley and Los Angeles, University of California Press.
- Torrell, A. & Riba-Flinch, J. M. 2020. L'eruga peluda del suro (*Lymantria dispar* [Lepidoptera: Erebidæ]): biologia, danys associats, brots epidèmics i actuacions de control fetes pel DARP. *Silvicultura (Centre de la Propietat Forestal)*, 81 (primavera): 21-26.
- USDA (United States, Department Agriculture). 2023. *Lymantria dispar Digest. Defoliation – Custom Reports 1924-2019*. Disponible a: <https://apps.fs.usda.gov/nicportal/iddigest/cfm/dsp/dsplddigesthome.cfm> (Data de consulta: 1 maig 2023).
- Villemant, C., 2010. Le bombyx disparate en Europe méditerranéenne et en Afrique du nord: historiques des gradations, dynamique des populations et lutte». *Actes de la CIFE VI (Rabat), Travaux de l'Institut Scientifique, Série Zoologie*, 47: 97-106.
- Vives, J. M. 2003. Plagues d'insectes que afecten els arbres del Montseny. *Monografies del Montseny*, 18: 101-122.
- Zúbrik, M., Kunca, A., Kulfan, J., Rell, S., Nikolov, C., Galko, J., Vakula, J., Gubka, A., Leontovyč, R., Konôpka, B., Lalík, M. & Longauerová, V. 2021. Occurrence of gypsy moth (*Lymantria dispar*) in the Slovak Republic and its outbreaks during 1945-2020. *Central European Forestry Journal*, 67: 55-71.