

GEA, FLORA ET FAUNA

***Xylosandrus compactus* (Eichhoff, 1876) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) i *Stephanitis lauri* Rietchel, 2014 (Hemiptera: Tingidae): dues espècies exòtiques que s'han estès per tota la conca hidrogràfica de la riera de Tossa (La Selva, Girona, NE Espanya)**

Josep M. Riba-Flinch*

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

Rebut:19.09.2023; Acceptat: 27.10.2023; Publicat: 30.12.2023

Resum

En els seguiments fets dins la conca hidrogràfica de la riera de Tossa (Girona), amb 39 km² de superfície, 2 rieres i 20 torrents, s'han trobat atacs del perforador d'ambrosia *Xylosandrus compactus* (Eichhoff, 1876) (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae) sobre 22 espècies vegetals que pertanyen a l'àmbit forestal i la majoria són d'interès en hàbitats de ribera. La planta hoste més afectada ha estat el llorer (*Laurus nobilis*, observat en el 54,4 % dels punts amb infestacions) i, amb molta menys freqüència, s'han vist afectats el vern (*Alnus glutinosa*; 7,6 %), l'om (*Ulmus minor*; 6,3 %), l'avellaner (*Corylus avellana*; 6,3 %) i el cirerer (*Prunus avium*; 5,7%). Aquest insecte perforador s'ha trobat en 107 punts dins la conca, des dels 3 m d'altitud fins als 432 d'altitud que té un punt de la part més alta del torrent d'Aiguafina. Per altra banda, el tigre del llorer *Stephanitis lauri* Rietchel, 2014 (Hemiptera, Tingidae) ha mostrat un grau d'atac molt més alt i molt més estès en els llores de les dues rieres i dels torrents de la conca. Des de les primeres deteccions a Catalunya de l'estiu del 2020, a Banyoles, en el cas de *X. compactus*, i a Lloret de Mar, en el de *S. lauri*, aquestes dues espècies exòtiques han tingut una ràpida propagació per diverses comarques de les províncies de Girona i Barcelona, amb gran capacitat colonitzadora i invasora, tal com s'espera de les espècies considerades plagues. Aquestes situacions perilloses generen alertes i preocupacions ambientals. Cal advertir sobre les negatives perspectives de futur del llorer en els ecosistemes forestals de ribera i de barrancs, així com en les lloredes i les laurisilves.

Paraules clau: propagació, espècie invasora, plantes hoste, lloredes, laurisilves, Catalunya.

Abstract

***Xylosandrus compactus* (Eichhoff, 1876) (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae) and *Stephanitis lauri* Rietchel, 2014 (Hemiptera, Tingidae): two exotic species that have spread throughout the drainage basin in the stream of Tossa (La Selva, Girona, NE Spain)**

In the monitoring carried out in the drainage basin of Tossa de Mar (Girona province, NE Spain), with 39 km², 2 streams and 20 smaller streams, attacks by the ambrosia beetle *Xylosandrus compactus* (Eichhoff, 1876) (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae) have been found on 22 plant species within the forest ecosystem, mostly in riparian vegetation. The most affected host plant has been laurel (*Laurus nobilis*, observed in 54.4 % of the infested points) and much less frequently alders (*Alnus glutinosa*; 7.6 %), elms (*Ulmus minor*; 6.3 %), hazelnuts (*Corylus avellana*; 6.3 %) and cherries (*Prunus avium*; 5.7 %). This ambrosia beetle has been found in 107 points in the basin, from 3 to 432 masl in the highest section of the Aiguafina stream. On the other hand, the laurel lace bug *Stephanitis lauri* Rietchel, 2014 (Hemiptera, Tingidae) has shown a much higher attacking level and much more widespread distribution in the laurels of the two streams and the smaller streams of the basin. Since the first detections in Catalonia, in the summer of 2020 in Banyoles (for *X. compactus*) and in Lloret de Mar (for *S. lauri*), these two exotic species have had a fast spread throughout several regions in the provinces of Girona and Barcelona, with great colonizing and invasive capacities, as expected of species considered pests. There has to be a great concern for these dangerous situations. Warning about the negative future prospects of the laurel in the forest ecosystems, in riparian and ravine vegetation, as well as plant community in laurel forests and laurisilvas should be made.

Key words: spread, invasive species, host plants, laurel forests, laurisilvas, Catalonia.

Introducció

A causa de la major globalització de l'últim segle, del creixement de la població, dels fluxos migratoris, d'un comerç internacional més liberalitzat, de la intensificació dels viatges i de l'augment del comerç mundial que tot plegat comporta, s'ha produït un augment molt significatiu de la taxa d'invasions biològiques (Branco *et al.*, 2023; Liebhold *et al.*, 2023; Raffa *et al.*, 2023). Actualment, la principal causa de la introducció d'insectes forestals/agrícoles i fongs patògens exòtics és l'augment del comerç a escala mundial, especialment del de plantes vives (Liebhold *et al.*, 1995, 2023; Panzavolta *et al.*, 2021; Migliorini *et al.*, 2023). Però aquests organismes patògens també poden arribar gràcies al comerç de contenidors amb llavors, bulbs o fruites, i a través de records de viatge fets amb materials d'origen vegetal o dins la fusta dels embalatges (Jactel *et al.*, 2023). Les espècies exòtiques esmentades també poden arribar, independentment d'una mercaderia concreta, amagades en vaixells, contenidors, vehicles (cotxe, tren, avió) i en l'equipatge dels turistes (Colombari & Battisti, 2023). A mesura que el moviment internacional de persones i béns s'accelera i s'expandeix, la taxa de noves introduccions continua augmentant i és probable que ho faci encara més en el futur (Liebhold *et al.*, 1995; Fenn-Moltu *et al.*, 2022).

Un cop aquestes espècies exòtiques han arribat a un nou territori, altres factors, com la perturbació antròpica, poden afavorir la seva implantació. No és casualitat que els hàbitats més alterats per la urbanització i el turisme, com els de les zones costaneres i insulars, els llacs, els rius i els boscos periurbans, siguin on es troben la majoria d'espècies exòtiques (Panzavolta *et al.*, 2021; Branco *et al.*, 2023).

Dins del canvi climàtic global, també cal tenir presents els factors climàtics implicats en l'establiment, propagació i potencial invasor de les espècies exòtiques (Pureswaran *et al.*, 2022). L'escalfament global actua: a) directament sobre les espècies exòtiques, creant condicions favorables per a la seva biologia i ecologia, i/o b) indirectament, fent que les plantes siguin més susceptibles als seus atacs, ja que factors climàtics adversos (com les sequeres) perjudiquen el vigor de les plantes (Jactel *et al.*, 2019; Panzavolta *et al.*, 2021).

La majoria d'organismes ahlòctons establerts fora de la seva àrea geogràfica originària tenen poc impacte en els ecosistemes que envaeixen. No obstant això, alguns poden esdevenir extremament abundants i alterar de manera significativa els processos i les propietats dels ecosistemes (Liebhold *et al.*, 2023). Els ecosistemes naturals de tot el món estan experimentant una degradació substancial i sovint irreversible per la introducció accidental d'insectes i patògens vegetals no autòctons (Raffa *et al.*, 2023). Alguns dels principals impactes d'aquestes invasions sobre els ecosistemes naturals serien: a) reducció de la producció primària, b) alteracions dels processos evolutius, c) canvis en les relacions ecològiques dins les comunitats, d) disminució o pèrdua dels serveis ecosistèmics, e) debilitament i desaparició d'espècies autòctones i f) afectacions sobre els valors estètics, la socioeconomia i la salut humana (Panzavolta *et al.*, 2021; Branco

et al., 2023; Raffa *et al.*, 2023). Els perforadors del grup ambrosia (coleòpters curculionids de les subfamílies Scolytinae i Platypodinae) són vectors de fongs simbionts, alguns dels quals són importants patògens que causen danys a la planta hoste i fins i tot la seva mort. L'efecte simultani de diverses espècies invasores i dels seus fongs simbiòtics i la posterior interacció amb el canvi climàtic creen una situació en la qual és difícil predir l'impacte futur d'aquests perforadors d'ambrosia sobre el medi ambient (Fiala & Holuša, 2023).

Entre els insectes exòtics que afecten les plantes en els àmbits forestals, ornamentals i/o agrícoles, hi ha quatre grans grups que són especialment perjudicials: a) insectes que perforen l'escorça de la planta per alimentar-se de floema i/o xilema i fongs simbionts associats, b) insectes defoliadors que s'alimenten de fullam i/o brots, c) insectes picadors-xucladors que s'alimenten de saba i d) insectes que s'alimenten de llavors. Aquests tipus d'insectes són comuns entre els insectes forestals de totes les regions del món i molts afecten els boscos autòctons, les plantacions d'arbres i els boscos urbans (Liebhold *et al.*, 2023).

Com indiquen Pureswaran *et al.* (2022), l'èxit de la invasió d'espècies no autòctones depèn de tres conjunts de factors: a) la pressió del propàgul, és a dir, el nombre d'individus introduïts i el nombre d'esdeveniments d'introducció per unitat de temps en un nou hàbitat, b) la invasivitat, és a dir, els trets biològics, de comportament i ecològics de l'espècie exòtica que determinen la seva capacitat d'invasió en termes de supervivència i rendiment reproductiu, i c) la invasió, és a dir, les característiques biòtiques i abiòtiques de l'àrea receptora que afecten l'establiment de noves espècies. Els components del canvi global, que inclouen l'expansió del comerç internacional i el moviment de persones, el canvi climàtic i altres modificacions antropogèniques a llarg termini dels ecosistemes, exerceixen múltiples influències sobre tots aquests factors.

Segons el treball de Richardson *et al.* (2000) sobre la naturalització i la invasió de plantes exòtiques, perquè aquesta invasió biològica tingui èxit s'han de completar tres fases: introducció, naturalització i invasió. Alguns autors, com Liebhold *et al.* (1995, 2023), estableixen 3 fases universals per a la invasió d'espècies: arribada, establiment i propagació de les poblacions invasores. En canvi, altres autors, com Pureswaran *et al.* (2022), indiquen aquestes fases per al procés d'invasió dels perforadors Scolytinae: predisposició a envair, transport, arribada, establiment i propagació.

Les raons biològiques subjacents per les quals algunes espècies d'insectes i de fongs que són relativament benignes, disperses o fins i tot desconegudes a la seva regió autòctona esdevenen molt perjudicials a la nova zona envaïda són complexes. Aquestes raons es poden classificar en tres grans categories: a) la manca d'enemics naturals efectius a la nova regió en comparació amb una comunitat més abundant, diversa i adaptada de depredadors, parasitoides, patògens i competidors que hi ha en la regió d'origen, b) la manca d'adaptació evolutiva de les plantes de la nova regió en comparació amb les interaccions natives a llarg termini que seleccionen defenses o toleràncies efectives, i c) les noves simbiosis entre

insectes i microorganismes formades a les regions envaïdes, que donen lloc a un augment de la infecció o l'agressivitat dels patògens que causen malures (Raffa *et al.*, 2023).

L'àrea de distribució nativa del perforador d'ambrosia *Xylosandrus compactus* (Eichhoff, 1876) (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae) és Àsia tropical i subtropical. Des d'allà s'ha estès naturalment o ha estat introduït a diversos països de la regió Afrotropical, d'Oceania, del sud-est dels Estats Units d'Amèrica, de la regió Neotropical i, finalment, d'Europa (Garonna *et al.*, 2012; EPPO, 2023). A Europa, aquest insecte va ser detectat per primera vegada a Itàlia l'any 2010 (Garonna *et al.*, 2012). El 2015 va ser detectat a França (Chapin *et al.*, 2016), el 2018 a Mònaco (Roques *et al.*, 2019), el 2019 a Grècia (Spanou *et al.*, 2019) i el 2021 a Malta (EPPO, 2021a) i a Turquia (Hizal *et al.*, 2023). Entre totes les afectacions lligades a aquestes introduccions, destaca la que es va observar l'estiu del 2016 al Parc Nacional del Circeo (regió del Laci, Itàlia), la qual va fer que sis espècies vegetals de la típica màquia mediterrània patissin decaïment i pansiment greus (Vannini *et al.*, 2017). La primera detecció de *X. compactus* a Espanya és de l'octubre del 2019 i es va fer en un garrofer ornamental (*Ceratonia siliqua* Linnaeus; Leza *et al.*, 2020) de Mallorca. Els tres primers registres a la península Ibèrica són un de Banyoles del juliol de 2020 (Girona, sobre lloer ornamental [*Laurus nobilis* Linnaeus]; Riba-Flinch *et al.*, 2021), un de Castell-Platja d'Aro de l'octubre de 2020 (Girona, sobre lloer ornamental; Riba-Flinch *et al.*, 2021) i un de Salou també de l'octubre del 2020 (Tarragona, sobre garrofer i avellaner [*Corylus avellana* Linnaeus] d'àmbits agrícoles; EPPO, 2021b).

El tigre del lloer *Stephanitis lauri* Rietchel, 2014 (Hemiptera, Tingidae) va ser descrit com a espècie nova el 2014 a partir d'uns exemplars trobats a Creta el 2012 (Rietschel, 2014). El 2017 va ser detectat a França (Balmès, 2017) i el 2020 a Itàlia (Abenaim *et al.*, 2020). El juliol del 2020 va ser detectat per primera vegada a la península Ibèrica en uns lloers ornamentals de Lloret de Mar (Girona; Riba-Flinch & Goula, 2021).

Des de llavors, els atacs i danys produïts per aquestes dues espècies exòtiques (*X. compactus* i *S. lauri*) s'han anat estenent de manera significativa per molts municipis del litoral i el prelitoral de les províncies de Girona i Barcelona, i han afectat tant espècies vegetals típiques d'àmbits forestals com plantes ornamentals (Riba-Flinch & Bedós, 2023). L'objectiu del present treball és aportar dades sobre la gran capacitat de propagació i invasió que actualment tenen els dos insectes exòtics esmentats en tota la conca hidrogràfica de la riera de Tossa (La Selva, Girona) i ampliar el llistat de plantes hoste que afecten a Catalunya.

Material i mètodes

L'àmbit on es va desenvolupar aquest treball és dins la conca hidrogràfica de la riera de Tossa, que neix al massís de Cadiretes, amb els límits en els termes municipals de Vidreres, Caldes de Malavella i Llagostera, i desguassa a la mar Mediterrània al municipi de Tossa de Mar. El tram principal

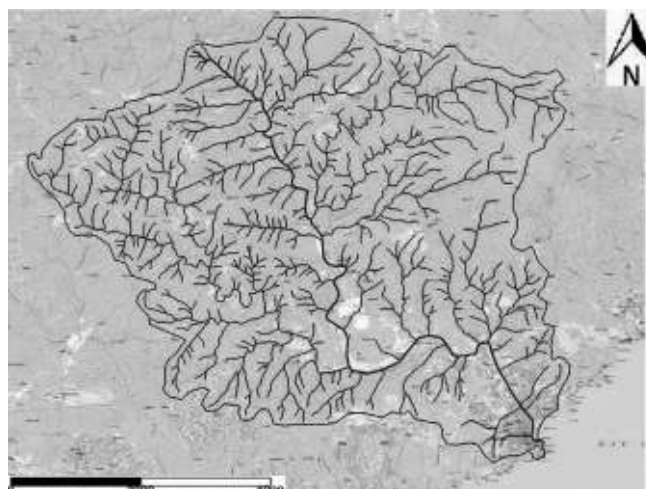


Figura 1. La conca hidrogràfica de la riera de Tossa i la seva xarxa de drenatge dibuixades sobre un mapa topogràfic a escala 1:10.000. Font: Torregrosa (2014).

de la riera de Tossa (Fig. 1) té una longitud d'11,1 km i la superfície de tota la seva conca hidrogràfica és d'uns 39 km² (Torregrosa, 2014; GoogleEarth, 2023). Bona part d'aquesta superfície pertany al municipi de Tossa de Mar, i petites parts pertanyen als municipis de Lloret de Mar, Caldes de Malavella, Vidreres i Llagostera. Els afluents per l'esquerra de la riera de Tossa són nou torrents i els afluents per la dreta de la mateixa riera són un riera i vuit torrents. Entre els afluents per l'esquerra, destaca el torrent d'Aiguafina, que neix al puig de ses Cadiretes (512 m) i té un recorregut d'uns 6,9 km. El principal afluente per la dreta és la riera de Can Samada. Hi ha tres torrents que són afluents d'aquesta riera i entre ells destaca el torrent dels Oms, que té uns 4,2 km de recorregut (ICGC, 2023) (Fig. 2).

La riera de Tossa és una típica riera mediterrània, amb un recorregut curt i uns cabals molt variables al llarg de l'any (totalment seca durant els mesos d'estiu). Tossa de Mar té un clima temperat que es classifica com a Csa segons el sistema Köppen-Geiger. Aquestes sigles corresponen al clima mediterrani, amb pluges estacionals i temperatures càlides a l'estiu. La temperatura mitjana anual és de 15,8 °C. La temperatura mitjana dels mesos més càlids, que són el juliol i l'agost, és de 24,5 °C. La temperatura mitjana del mes més fred, que és el gener, és de 8,2 °C. La precipitació mitjana anual és 590 L/m². El mes més plujós és l'octubre, que té una precipitació mitjana de 92 L/m², i el menys plujós és el juliol, que té una precipitació mitjana de 21 L/m² (sèrie del 1991-2021; Climate Data, 2023).

Després que l'any 2020 es detectés la presència de *X. compactus* a les províncies de Girona i Tarragona, durant els anys 2021 i 2022 el Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural (DACCA) de la Generalitat de Catalunya va encarregar uns treballs tècnics que tenien com a objectiu conèixer aspectes biològics i ecològics d'aquest insecte perforador. És per això que es van fer inspeccions de seguiment periòdiques als principals espais verds i a l'arbrat d'alineació de municipis del litoral de les províncies de Girona i Barce-



Figura 2. a) Vista de la riera de Tossa, en el tram del davant de la urbanització de Sant Eloi (18 msnm; 25-IX-2022). b) Vista del torrent d'Aiguafina, en el tram mitjà (83 msnm; 5-VIII-2022).

lona (Riba-Flinch & Bedós, 2023). En una inspecció que es va fer al municipi de Tossa de Mar el 5 d'agost de 2022, es van trobar brots afectats per l'insecte en bastants llorers silvestres que creixien a tocar del tram de la riera de Tossa situat davant de la urbanització de Sant Eloi, que té una altitud de 18 m, i també en alguns llorers silvestres del torrent d'Aiguafina (prop de la pedrera d'Aiguafina, a 82 msnm) (treball tècnic realitzat per l'autor per encàrrec del DACC). Com a conseqüència d'aquestes deteccions, des de l'agost del 2022 fins a l'agost del 2023 es van fer moltes més inspeccions i seguiments, tant en espais verds del nucli urbà de Tossa de Mar com en àmbits forestals. Es va prospectar especialment la vegetació de ribera de la riera de Tossa i de 20 torrents de la seva conca hidrogràfica. En els trams de la riera i dels torrents on es podia caminar o passar amb facilitat, es va fer un recorregut complet al llarg del qual es van inspeccionar arbres i arbustos, posant una atenció especial en els llorers. Quan es veien senyals o símptomes sospitosos d'atacs de *X. compactus*, s'agafaven mostres de les parts afectades per observar-les amb lupa al camp o al laboratori, amb la intenció de poder veure els insectes adults que viuen dins les galeries que fa. L'atac d'aquest insecte perforador es detecta fàcilment perquè causa pansiment sobtat i assecament dels brots terminals, i també un xancre cortical que es desenvolupa al llarg de les seves galeries (de colors foscos i molt evident en el cas dels llorers). A més, quan s'agafa el brot afectat i es doblega, aquest es trenca precisament per l'orifici d'entrada a la galeria d'uns quants centímetres de longitud que excava l'insecte al llarg de la medul·la. També és una prova de la presència de *X. compactus* que en talls de les zones afectades dels brots s'observin fibres del xilema que prenen coloracions fosques anormals. Aquestes coloracions són causades per l'activitat dels fongs d'ambrosia associats a *X. compactus*, els quals són responsables del taponament vascular que provoca el pansiment i l'assecament dels brots, com es pot veure en els documents gràfics de Riba-Flinch *et al.* (2021), Riba-Flinch (2023) i Riba-Flinch & Bedós (2023).

Fent aquestes inspeccions destinades a valorar la presència i el grau d'atac del perforador, es va observar que els

atacs del tigre del llorer *S. lauri* eren molt més abundants del que es pensava. Abundaven molt més que quan es van fer els seguiments del 2020 per Tossa de Mar i municipis del voltant, els quals van donar com a resultat les primeres citacions de *S. lauri* per a la península Ibèrica (Riba-Flinch & Goula, 2021). Els danys associats a aquest insecte picador-xuclador són decoloracions foliars atípiques i molt evidents, del tipus clorosi puntual, que es troben principalment a l'anvers de les fulles velles. Al revers de les fulles afectades per *S. lauri* és fàcil trobar les seves colònies (nimfes i adults) i restes de les exúvies i dels excrements associats a la seva activitat. A causa del que s'ha dit al començament del present paràgraf, en els transectes es van valorar a la vegada la presència i l'afectació del perforador *X. compactus* i les del tigre *S. lauri*. Un cop es trobava una planta hoste afectada per atacs del perforador, s'anotava de quina espècie era (perquè es tracta d'un insecte polífrag) i se'n georeferenciava la posició. Dins del nucli urbà de Tossa de Mar, s'anotaven i es georeferenciaven totes les plantes afectades i, fora d'ell, entre qualsevol parell de plantes afectades anotades i georeferenciades hi havia una distància mínima de 30 m. En el cas del tigre del llorer, dins del nucli urbà de Tossa de Mar s'anotaven i es georeferenciaven totes les plantes afectades i, fora d'ell, entre qualsevol parell de plantes afectades anotades i georeferenciades hi havia una distància mínima de 75-100 m. Això es va fer per no saturar la representació en els plànols (cal tenir en compte que els atacs van ser molt freqüents en l'àmbit forestal, i especialment en la vegetació de ribera). Per representar les afectacions dels insectes en els corresponents plànols es va fer servir l'aplicació Google Earth Pro® v. 7.3.6.9345 (2022).

Resultats

Plantes hoste afectades per *X. compactus*

En els seguiments fets pel Servei de Sanitat Vegetal del DACC a Tarragona (Mateu, 2022) des de l'octubre del 2020 fins al novembre del 2021 en camps agrícoles i espais verds

Taula 1. Llistat de les 43 plantes hoste sobre les que s'han trobat atacs de *Xylosandrus compactus* a Catalunya, elaborat tenint en compte els seguiments fets al Camp de Tarragona durant X-2020/XI-2021 (Mateu, 2022), a les províncies de Girona i Barcelona durant VII-2020/XII-2022 (Riba-Flinch & Bedós, 2023) i al municipi de Tossa de Mar durant VIII-2022/VIII-2023 (treball que es presenta). *: *L. novocanariensis* Rivas Mart., Lousã, Fern.Prieto, E.Díaz, J.C.Costa & C.Aguilar.

Planta hoste	TGN	GRN-BCN	Tossa
<i>Acacia dealbata</i> Link		X	
<i>Acer monspessulanum</i> Linnaeus		X	
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gärtner		X	X
<i>Arbutus unedo</i> Linnaeus	X	X	X
<i>Celtis australis</i> Linnaeus			X
<i>Ceratonia siliqua</i> Linnaeus	X	X	X
<i>Cercis siliquastrum</i> Linnaeus	X	X	
<i>Cornus sanguinea</i> Linnaeus		X	X
<i>Corylus avellana</i> Linnaeus	X		X
<i>Cytisus villosus</i> Pourret		X	X
<i>Diospyros kaki</i> Thunberg	X		
<i>Dovyalis caffra</i> (Hook. f. & Harv.) Warburg		X	
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl		X	X
<i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb.) Seringe		X	
<i>Ilex aquifolium</i> Linnaeus			X
<i>Juglans regia</i> Linnaeus	X		
<i>Lagunaria patersonia</i> (Andrews) G.Don		X	
<i>Laurus nobilis</i> Linnaeus	X	X	X
<i>Laurus novocanariensis</i> *		X	
<i>Liquidambar styraciflua</i> Linnaeus		X	
<i>Magnolia grandiflora</i> Linnaeus		X	
<i>Pistacia lentiscus</i> Linnaeus	X		X
<i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) W.T.Aiton		X	X
<i>Prunus armeniaca</i> Linnaeus	X		
<i>Prunus avium</i> Linnaeus	X	X	X
<i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D.A.Webb	X		
<i>Punica granatum</i> Linnaeus	X	X	
<i>Pyrus communis</i> Linnaeus	X		
<i>Quercus ilex</i> Linnaeus		X	X
<i>Quercus pubescens</i> Willdenow		X	
<i>Quercus robur</i> Linnaeus		X	
<i>Quercus suber</i> Linnaeus		X	
<i>Rhamnus alaternus</i> Linnaeus	X	X	X
<i>Rosa canina</i> Linnaeus		X	X
<i>Ruscus aculeatus</i> Linnaeus		X	X
<i>Sambucus nigra</i> Linnaeus			X
<i>Smilax aspera</i> Linnaeus			X
<i>Tilia cordata</i> Miller		X	
<i>Tilia tomentosa</i> Moench		X	
<i>Tilia × europaea</i> Linnaeus		X	
<i>Ulmus minor</i> Miller		X	X
<i>Viburnum tinus</i> Linnaeus		X	X
<i>Vitis vinifera</i> Linnaeus			X
Totals	14	31	22

urbans, es van trobar atacs de *X. compactus* sobre un total de 14 espècies vegetals. En els treballs de Riba-Flinch & Bedós (2023) fets a les províncies de Girona (Baix Empordà, Gironès, Pla de l'Estany i Selva) i Barcelona (Barcelonès i Maresme) des del juliol del 2020 fins al desembre del 2022 en espais verds urbans i en àmbits forestals, es van trobar atacs sobre un total de 31 espècies (Taula 1).

En el desenvolupament dels treballs del present estudi fets dins la conca hidrogràfica de la riera de Tossa, des de l'agost del 2020 fins a l'agost del 2023, en àmbits forestals (especialment en vegetació de ribera) i en àmbits urbans ornamen-

ts, s'han trobat atacs de *X. compactus* sobre un total de 22 espècies: *Alnus glutinosa* (Linnaeus) Gaerten, *Arbutus unedo* Linnaeus, *Celtis australis* Linnaeus, *Ceratonia siliqua*, *Cornus sanguinea* Linnaeus, *Corylus avellana* Linnaeus, *Cytisus villosus* Pourret, *Fraxinus angustifolia* Vahl, *Ilex aquifolium* Linnaeus, *Laurus nobilis* Linnaeus, *Pistacia lentiscus* Linnaeus, *Pittosporum tobira* (Thunberg) Aiton, *Prunus avium* Linnaeus, *Quercus ilex* Linnaeus, *Rhamnus alaternus* Linnaeus, *Rosa canina* Linnaeus, *Ruscus aculeatus* Linnaeus, *Sambucus nigra* Linnaeus, *Smilax aspera* Linnaeus, *Ulmus minor* Miller, *Viburnum tinus* Linnaeus i *Vitis vinifera* Linnaeus (Taula 1).

A Tossa de Mar, aquests registres s'han fet en 107 punts (localitzats dins la conca hidrogràfica de la riera) i les plantes hoste sobre les que s'han trobat més atacs han estat el llorer (*Laurus nobilis*, observat en el 54,4 % dels punts) i, amb molta menys freqüència, el vern (*Alnus glutinosa*; 7,6 %), l'om (*Ulmus minor*; 6,3 %), l'avellaner (*Corylus avellana*; 6,3 %) i el cirerer (*Prunus avium*; 5,7 %). Sobre aquestes 5 plantes hoste s'han concentrat el 80,4 % de tots els atacs observats (Fig. 3). Cal destacar que els danys observats en els llores han estat els més greus, perquè han patit una assecada del

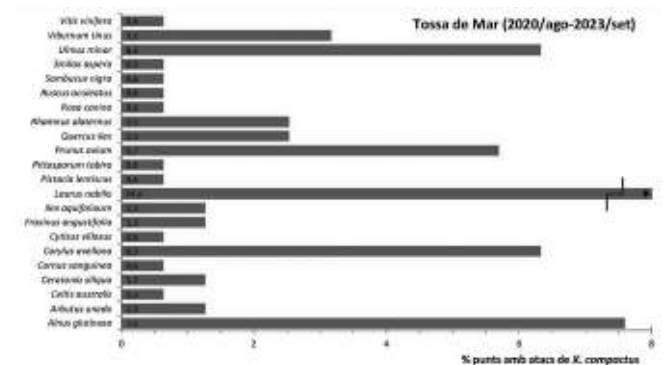


Figura 3. Percentatge de localitzacions (del total de les 107 avaluades en aquest treball) en què s'ha trobat cada espècie hoste i amb danys associats a atacs de *X. compactus*, en el municipi de Tossa de Mar (àmbit forestal [principalment vegetació de ribera] dins la conca hidrogràfica i àmbit ornamental en el nucli urbà). Amb la finalitat d'amplificar els detalls del gràfic, la barra que correspon a *Laurus nobilis* (amb 54,4%) ha estat retallada (*).

5-30 % dels brots de la capçada i, en alguns casos, també del brancam de la part baixa, especialment en el tram de la riera amb més afectació, que es troba davant de la urbanització de Sant Eloi.

Actualment, els hostes afectats per *X. compactus* a Itàlia, França, Grècia i Turquia s'inclouen en 56 gèneres de plantes d'importància en els àmbits forestal, agrícola i ornamental (Taula 2). No obstant, cal destacar que la majoria dels atacs han estat freqüentment en brots de *L. nobilis* i *C. siliqua* (Garonna *et al.*, 2012; Gachet, 2017; Vannini *et al.*, 2017; Spanou *et al.*, 2019; Gugliuzzo *et al.*, 2020; CABI, 2021; Acer *et al.*, 2023; Di Sora *et al.*, 2023; EPPO, 2023; Hizal *et al.*, 2023). La gran preferència que s'ha observat pel llorer en aquest seguiment fet a Tossa de Mar coincideix amb les observacions fetes per altres autors a Itàlia, França, Grècia, Turquia

Taula 2. Els 56 gèneres de plantes hoste sobre els que s'han trobat atacs de *X. compactus* a França, Itàlia, Grècia i Turquia (Garonna *et al.*, 2012; Gachet, 2017; Vannini *et al.*, 2017; Spanou *et al.*, 2019; Gugliuzzo *et al.*, 2020; CABI, 2021; Acer *et al.*, 2023; Di Sora *et al.*, 2023; EPPO, 2023; Hizal *et al.*, 2023).

1	<i>Acacia</i> Miller	2	<i>Acer</i> Linnaeus	3	<i>Alnus</i> Miller
4	<i>Arbutus</i> Linnaeus	5	<i>Caesalpinia</i> Linnaeus	6	<i>Camellia</i> Linnaeus
7	<i>Cassia</i> Linnaeus	8	<i>Castanea</i> Miller	9	<i>Casuarina</i> Linnaeus
10	<i>Celtis</i> Linnaeus	11	<i>Ceratonia</i> Linnaeus	12	<i>Cercis</i> Linnaeus
13	<i>Cinnamomum</i> Schaffer	14	<i>Citrus</i> Linnaeus	15	<i>Cornus</i> Linnaeus
16	<i>Corylus</i> Linnaeus	17	<i>Crataegus</i> Linnaeus	18	<i>Croton</i> Linnaeus
19	<i>Diospyros</i> Linnaeus	20	<i>Eucalyptus</i> L'Héritier	21	<i>Eugenia</i> P. Micheli ex L.
22	<i>Euonymus</i> Linnaeus	23	<i>Fagus</i> Linnaeus	24	<i>Ficus</i> Linnaeus
25	<i>Fraxinus</i> Linnaeus	26	<i>Gardenia</i> J.Ellis	27	<i>Hibiscus</i> Linnaeus
28	<i>Hydrangea</i> Gronov. ex L.	29	<i>Jasminum</i> Linnaeus	30	<i>Laurus</i> Linnaeus
31	<i>Liquidambar</i> Linnaeus	32	<i>Liriodendron</i> Linnaeus	33	<i>Lonicera</i> Linnaeus
34	<i>Magnolia</i> Linnaeus	35	<i>Malus</i> Miller	36	<i>Melia</i> Linnaeus
37	<i>Morus</i> Linnaeus	38	<i>Olea</i> Linnaeus	39	<i>Ostrya</i> Scopoli
40	<i>Phillyrea</i> Linnaeus	41	<i>Pistacia</i> Linnaeus	42	<i>Pittosporum</i> Banks ex Sol.
43	<i>Platanus</i> Linnaeus	44	<i>Prunus</i> Linnaeus	45	<i>Punica</i> Linnaeus
46	<i>Quercus</i> Linnaeus	47	<i>Rhamnus</i> Linnaeus	48	<i>Rhododendron</i> Linnaeus
49	<i>Ruscus</i> Linnaeus	50	<i>Salix</i> Linnaeus	51	<i>Sambucus</i> Linnaeus
52	<i>Tilia</i> Linnaeus	53	<i>Ulmus</i> Linnaeus	54	<i>Viburnum</i> Linnaeus
55	<i>Vitex</i> Linnaeus	56	<i>Vitis</i> Linnaeus		

i Catalunya. A Itàlia, les dues espècies autòctones del Mediterrani que han estat citades com a preferents per a aquest insecte perforador són *L. nobilis* (Francardi *et al.*, 2012) i *C. siliqua* (Gugliuzzo *et al.*, 2019). A França, els atacs es donen preferentment sobre *L. nobilis* ornamentals (Barnouin *et al.*, 2020). A Grècia, els primers danys detectats es van donar preferentment sobre *C. siliqua*, però també sobre *L. nobilis*, *Cercis siliquastrum* Linnaeus, *Rhamnus* sp. i *Olea europaea* Linnaeus (Spanou *et al.*, 2019). A Turquia, les plantes hoste més afectades han estat (de major a menor preferència) *L. nobilis*, *C. siliquastrum* i *Magnolia grandiflora* Linnaeus (Hizal *et al.*, 2023). A Catalunya (províncies de Girona i Barcelona), *L. nobilis* és l'espècie que va patir més atacs (28 %), i la segueixen *C. siliqua* (19 %), *C. siliquastrum* (10 %), *M. grandiflora* (5 %) i *A. unedo* (4 %) (Riba-Flinch & Bedós, 2023).

Distribució de les afectacions causades per *X. compactus*

Dels 107 punts situats dins la conca hidrogràfica de la riera de Tossa on s'han trobat atacs del perforador *X. compactus*, 96 pertanyen a l'àmbit forestal i quasi tots ells es troben dins de la vegetació de ribera, mentre que els altres 11 pertanyen a l'àmbit ornamental i es troben dins del nucli urbà de Tossa de Mar (Fig. 4).

És molt significativa la gran quantitat d'infestacions que s'han trobat al llarg de tota la riera de Tossa. En el tram de 7,9 km que va de Can Pericàs –que es troba a tocar del nucli urbà i a 5 msnm– fins al punt on desemboca el torrent del Pont Rodó (104 msnm) es van detectar 54 punts amb atacs d'aquest perforador.

En el tram de 2,2 km que va de Can Pericàs a Sant Eloi (17 msnm) es van detectar 20 punts amb afectacions. Com que en aquest tram hi ha pocs llorens, la majoria d'elles estaven localitzades en verns i oms (concretament en els seus brots) i



Figura 4. Delimitació de la conca hidrogràfica de la riera de Tossa (punts blancs). Localització de les plantes afectades per *Xylosandrus compactus* en l'àmbit forestal (punts verds), i en l'àmbit ornamental dins el nucli urbà (punts vermells). Les primeres es troben principalment dins de la vegetació de ribera.

també n'hi havia en els brots d'alguns exemplars de lledoner, freixe i saüc.

On el grau d'atac va ser més elevat fou en el tram de 800 m que va de Sant Eloi fins al punt on conflueix la riera de Tossa amb la de Can Samada, que es troba a 24 msnm. En aquest tram, hi havia 13 punts d'observació. La gran majoria dels atacs els van patir els llorens, els quals són molt abundants i formen part de la vegetació de ribera. Quasi tots ells són petits (alçades del voltant d'1 m) o bé grossos (alçades de 7-12 m), i tenien brots secs atacats per *X. compactus*, especi-

aliment en la part baixa de la capçada. La següent espècie més afectada va ser el cirerer. Els exemplars d'aquesta espècie són de port petit, de fins a 3 m d'alçada, i també presentaven atacs en els brots. Es van trobar atacs puntuals aïllats en vern, alzina, freixe, marfull, aladern, sanguinyol, roser silvestre, ginesta triflora, avellaner, galzeran i arítjol.

En el tram de 5 km de la riera de Tossa que va des d'on conflueix amb la riera de Can Samada fins on conflueix amb el torrent del Pont Rodó (104 msnm), s'han trobat afectacions en 21 punts. La presència de llorers no és tan abundant com en el tram anterior, però igualment el llorer va ser la planta més afectada. Aquí aquesta espècie també va patir atacs en els brots, i especialment en la part inferior de la capçada. Es van trobar atacs puntuals aïllats en brots de cirerer, vern, alzina, arboç, avellaner, llentiscle, marfull, boix grèvol i vinya.

En el tram de 2,0 km de recorregut que va des d'on la riera de Tossa conflueix amb la de Can Samada fins on aquesta conflueix amb el torrent de la Tortuga (54 msnm), es van trobar 7 punts amb planta afectada. Els atacs més nombrosos es van produir sobre brots de llorer. Sobre avellaner i marfull es van donar de manera molt puntual i aïllada. En el tram de 2,5 km del torrent de la Tortuga que va des d'on aquest conflueix amb la riera de Can Samada fins a un punt situat a 113 msnm que es troba més amunt de Ca la Fermina (87 msnm), es van trobar 15 punts amb afectacions que totes corresponien a brots de llorer.

Cal destacar també la presència d'atacs del perforador en tot el torrent d'Aiguafina, des d'on conflueix amb la riera de Tossa (64 msnm) fins a un punt que es troba 6,7 km més amunt, té una altitud de 432 m i es troba gairebé sota el Puig de ses Cadiretes, que té 512 m d'altitud. En aquest tram es van trobar 14 punts amb infestacions i, en dos petits torrents que aboquen al torrent d'Aiguafina, a 200 i a 319 msnm, també es van trobar infestacions. Com en els trams anteriors, la planta més afectada va ser el llorer. Des de la font d'Aiguafina (77 msnm) fins a la pedrera d'Aiguafina (106 msnm) es van trobar atacs puntuals en avellaners i verns, i molt aïllats en marfull.

Finalment, prop del torrent de Miramar (a 28 msnm) es van trobar atacs molt puntuals i aïllats en brots, brancam i tronc de garrofer, i en brots d'aladern i de pitòspor. Al torrent de la font del Rector (a 30 msnm) al torrent de Montllor (a 116 msnm) i al torrent del Sot de l'Infern (a 106 msnm) es van observar atacs sobre brots de llorer.

Pel que fa als atacs de *X. compactus* sobre planta ornamental dins del nucli urbà de Tossa de Mar, es van trobar 11 punts amb afectacions els quals tenen altituds que van dels 3 als 16 msnm. La planta més atacada va ser el llorer, amb 8 punts amb atacs a brots, i a aquest arbre el van seguir en nombre d'atacs el garrofer, amb 2 punts amb atacs a brots, brancam i tronc, i l'arboç, amb 1 punt amb atacs a brots.

Distribució de les afectacions causades per *S. lauri*

Dels 194 punts situats dins la conca hidrogràfica de la riera de Tossa on s'han trobat atacs del tigre del llorer (*S. lauri*), 143 punts pertanyen a l'àmbit forestal i quasi tots ells corres-

ponen a vegetació de ribera, mentre que els altres 51 punts pertanyen a l'àmbit ornamental i es troben dins del nucli urbà de Tossa de Mar (Figs. 5 y 6).



Figura 5. Delimitació de la conca hidrogràfica de la riera de Tossa (punts blancs). Localització de plantes afectades per *Stephanitis lauri* en àmbit forestal (punts verds) i en àmbit ornamental dins el nucli urbà (punts vermells). El punt vermell aïllat correspon a Llagostera. Les primeres plantes esmentades es troben principalment dins de la vegetació de ribera.



Figura 6. Localitzacions amb presència de llorers (*Laurus nobilis*) afectats per atacs del tigre del llorer *Stephanitis lauri* dins del nucli urbà de Tossa de Mar. Els punts vermells indiquen llorers ornamentals (50 localitzacions) i els punts verds llorers d'àmbits forestals.

El grau d'atac de *S. lauri* va ser molt intens en tots els punts situats dins del recorregut de la riera de Tossa (altituds d'entre 3 i 147 m) i en tots els situats en un tram baix del torrent d'Aiguafina que té altituds que van dels 64 m fins als 110 m d'un punt situat prop de la pedrera d'Aiguafina. La densitat dels atacs va ser menor al tram de la riera de Can Samada que

va de la seva confluència amb la riera de Tossa (24 msnm) fins a Ca la Fermina (88 msnm), i en afluents d'aquesta riera (torrent del Sot dels Llorers, a 277 msnm, torrent dels Oms, a 184 msnm, i torrent de Vallsaies, a 307 msnm), perquè la presència de llorer és més baixa. Els atacs també han estat menys freqüents i de menor gravetat en els pocs llorers que s'han trobat pel torrent de la Font del Rector, a 30 msnm, el torrent de Montllor, a 115 msnm, el torrent de les Pomes, a 359 msnm, el tram final del torrent d'Aiguafina, a 432 msnm, el torrent del Pont Rodó, a 227 msnm, el torrent de les Estimbes, a 139 msnm, el torrent del Sot del Carbó, a 191 msnm, el torrent del Sot de l'Infern, a 245 msnm, i el torrent dels Moros, a 30 msnm.

Pel que fa als atacs de *S. lauri* sobre planta ornamental dins del nucli urbà de Tossa de Mar, es van trobar 50 punts (amb altituds d'entre 2 i 86 m) amb afectacions al fullam. El grau d'atac i el de danys va ser molt alt, i pràcticament va ser impossible trobar un llorer que no hagués patit atacs. Les decoloracions del fullam vell van ser molt significatives. A finals d'agost, havia perdut el típic color verd fosc que hauria tingut si hagués estat sa i era principalment de color groc. També es va trobar 1 punt (323 msnm) amb llorers afectats (Fig. 5) a la urbanització Font Bona, que pertany al terme municipal de Llagostera però es troba dins la conca hidrogràfica de la riera de Tossa. Cal indicar que els únics llorers que no tenien atacs de *S. lauri* al fullam (ni a l'agost del 2022, ni al del 2023) van ser uns exemplars arboris (de tronc únic) ubicats dins del nucli de Tossa de Mar que, a la primavera del 2022, havien estat tractats amb abamectina al 1,8 % mitjançant una injecció d'endoteràpia.

Discussió

Tenint en compte els seguiments fets al Camp de Tarra-gona (X-2020/XI-2021) per Mateu (2022), els fets a les províncies de Girona i Barcelona (VII-2020/XII-2022) per Riba-Flinch & Bedós (2023) i els fets a la conca hidrogràfica de la riera de Tossa (VIII-2022/VIII-2023) per l'autor d'aquest

treball, es conclou que els atacs de *X. compactus* ja han estat citats a Catalunya en un total de 43 espècies vegetals (de 35 gèneres), típiques d'àmbits ornamentals, agrícoles i forestals. El desembre del 2020 s'havien registrat atacs en només 3 espècies (*L. nobilis* [Riba-Flinch *et al.*, 2021], i *C. siliqua* i *C. avellana* [EPPO, 2021b]), i l'agost del 2023 ja hi havia documentats atacs en 43 espècies. Un increment molt significatiu de les espècies vegetals afectades en pocs anys també ha estat documentat a Itàlia on, tan sols dos anys després de la detecció de *X. compactus* a la regió de Campània (el 2010), ja s'havien citat 26 tàxons vegetals afectats per aquest perforador (Pennachio *et al.*, 2012).

La presència molt elevada d'individus vegetals (llorers, la majoria) afectats pels atacs de l'insecte perforador *X. compactus* en el tram de la riera de Tossa situat davant de la urbanització de Sant Eloi (Fig. 7) fa pensar que aquesta zona podria ser el focus inicial de la infestació i que, a partir d'ella, el perforador s'hauria anat estenent per tota la conca hidrogràfica, que té 39 km² de superfície. Els primers registres de la presència de *X. compactus* a la conca de la riera de Tossa són de l'agost del 2022 (Riba-Flinch & Bedós, 2023), però probablement l'espècie ja hi era present molt abans, perquè actualment es troba a tota la riera de Tossa, a la majoria dels seus afluents i subafluents, al nucli urbà de Tossa de Mar (a 3-5 msnm) i arriba quasi fins a dalt del massís de Cadiretes (fins als 432 msnm).

El patró de dispersió de *X. compactus*, que es caracteritza per una ràpida propagació de l'insecte pels voltants de la zona d'introducció i una gran capacitat invasora i d'atac, també s'ha observat en el tigre del llorer, *S. lauri*, el qual s'ha estès per tots els llocs de la conca hidrogràfica on hi ha llorer, la seva espècie hoste (Fig. 8). El tigre del llorer va ser citat per primera vegada a la península Ibèrica l'estiu del 2020, a Lloret de Mar, Blanes i Tossa de Mar (Riba-Flinch & Goula, 2021), i actualment ja és present en àmbits urbans i ornamentals del Baix Llobregat, el Barcelonès, el Maresme, el Vallès Occidental, el Vallès Oriental, la Selva, el Gironès, el Pla de l'Estany, la Garrotxa, el Baix Empordà i l'Alt Empordà (observacions personals).



Figura 7. Llorers dins la riera greument afectats per atacs del perforador d'ambrosia *X. compactus*, que provoca la característica assecada de brots i fullam (25-IX-2022). En alguns llorers s'han pogut observar assecaments del 30 % dels brots de la capçada.

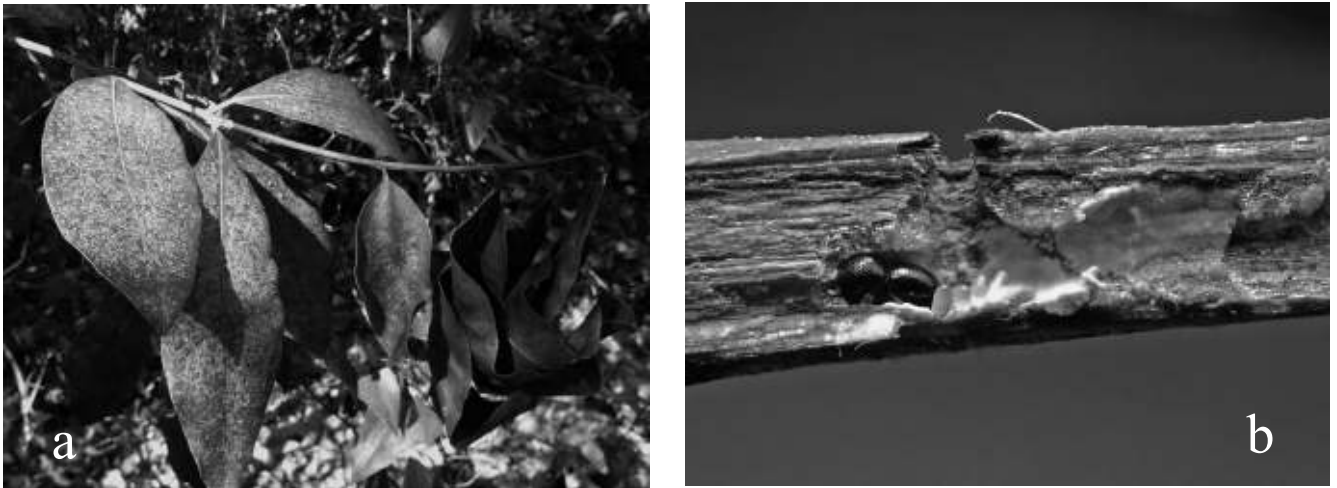


Figura 8. a) Brot de llorer amb l'extrem sec a causa de l'atac de *X. compactus* i amb el fullam verd cloròtic associat als atacs del tigre del llorer *S. lauri* (7-VIII-2023). b) Detall d'una galeria de *X. compactus* en un brot de llorer, també afectat per *S. lauri*, amb uns quants ous i amb les parets cobertes del fong d'ambrosia simbiòtic que serveix d'aliment a les larves i els adults (5-VI-2023).

Des d'un punt de vista fitoecològic, dins del massís de Cadiretes, destaquen especialment les lloredes del torrent d'Aiguafina i del torrent de Vallpresona i, en menor grau, la de Can Federal, la del torrent dels Oms (Bret, 2010) i la del torrent del Sot del Carbó (observacions personals). Fora del massís de Cadiretes però dintre de Catalunya, podem trobar lloredes, per exemple, al torrent del Ràgner d'Olesa de Montserrat (una de les més grans de Catalunya), a la riera de Gualba, a la vall de Riells i a altres llocs de la zona del Montnegre i el Corredor (Bret, 2010). Fora de Catalunya, les lloredes es troben fonamentalment al vessant atlàntic de la península Ibèrica, prop de la costa i en nuclis aïllats de l'interior, a altituds d'entre 200 i 1000 m. Les més ben estructurades es troben a Las Villuercas i Los Ibores (Càceres), a la serra de Gredos, a la serra d'Ancares (massís galaic-lleonès), als Montes de Ordunte (Vall de Mena, Burgos), als Montes de Toledo i a les serres portugueses de Lousa, Açor i Gerès (Lara *et al.*, 2007). Destaquen també els boscos de llores de l'illa de Cortegada (Pontevedra, Galícia), que van ser plantats a principis del segle XX i són considerats els més grans d'Europa (Bret, 2010).

Mentre que el llorer comú (*L. nobilis*) és autòcton de la conca mediterrània, on ocupa zones humides (barrancs i valls) del litoral i el prelitoral fins als 600-800 msnm, *L. azorica* (Seub.) Franco i *L. novocanariensis* Rivas Mart., Lousã, Fern. Prieto, E. Días, J.C. Costa & C. Aguiar són llores autòctons de les laurisilves de la regió Macaronèsica. *Laurus azorica* és endèmic de les Açores, Madeira i les Canàries, mentre que *L. novocanariensis* ho és de les Canàries i Madeira (López & Sánchez, 1999). Les laurisilves de Madeira (15.000 ha de superfície) i les del Parc Nacional de Garajonay (3.984 ha de superfície), que es troba a l'illa canària de la Gomera, van ser declarades Patrimoni de la Humanitat per la UNESCO, el 1999 i el 1981 respectivament. També destaquen les laurisilves de Tenerife (Parc Rural d'Anaga [14.000 ha] i Parc Rural de Teno [8.000 ha]), la Palma (Parc Natural

de Las Nieves [5.000 ha]) i Gran Canària (Reserva Natural Especial de Los Tilos de Moya [90 ha]) (Fernández-Palacios, 2009).

Aquest treball posa de manifest la gran capacitat de propagació i invasió que tenen el tigre del llorer *S. lauri* (que s'alimenta exclusivament de llores) i el perforador d'ambrosia *X. compactus*, que s'alimenta de llores i de moltes altres espècies vegetals (a la conca de la riera de Tossa, s'ha trobat en 21 espècies més). També mostra que ambdues espècies estan molt esteses dins la conca hidrogràfica de la riera de Tossa. Molts dels llores avaluats, a més de patir l'atac de les dues espècies exòtiques esmentades, pateixen també els de la caparreta *Protospulvinaria pyriformis* (Cockerell, 1894) (Hemiptera, Coccidae) en el revers de les fulles. En menor freqüència, alguns llores avaluats pateixen també l'atac de la psil·la *Trioza alacris* Flor, 1861 (Hemiptera, Triozidae) en el fullam i els brots i/o el d'una caparreta poll (possiblement del gènere *Aonidia* o del gènere *Aspidiotus* [Hemiptera, Diaspididae]) en el revers de les fulles (observacions personals).

Les invasions biològiques «silencioses» són una de les principals amenaces per a la biodiversitat local i, en ocasions, per a la disponibilitat de recursos naturals d'àrees més o menys extenses (Gallego *et al.*, 2020). Actualment no es coneix tot el potencial patògen dels fongs d'ambrosia simbiòtics associats als atacs de *X. compactus*. Morales-Rodríguez *et al.* (2021) van trobar una nombrosa, diversa i complexa comunitat de 60 espècies diferents d'aquests fongs, la majoria dels quals són sapròfits o bé fitopatògens. Ens preocupa el fet que, a Catalunya, el llores sigui atacat a la vegada per aquest insecte perforador d'ambrosia (del qual és hoste preferent) i pel tigre del llores (del qual és hoste específic), a més a més dels atacs de les caparretes i de la psil·la, perquè considerem que en un futur podria amenaçar la supervivència d'aquest arbre al país, especialment en l'àmbit forestal, com a vegetació de ribera o bé com a comunitat vegetal en lloredes. També ens preocupa la possibilitat que les dues primeres espècies citades s'expandeixin per la península Ibèrica i posin en perill

totes les seves lloredes. Així mateix, ens preocupa el risc que aquestes dues espècies exòtiques, *X. compactus* i *S. lauri*, s'introdueixin a les illes Canàries, Madeira i Açores, i posin en perill les seves laurisilves.

Agraïments

Agraeixo a Jordi Couso (tècnic de medi ambient de l'Ajuntament de Tossa de Mar) la informació i les dades facilitades. A David Garcia Visús, li agraeixo la revisió del resum en anglès, i també estic agraït als revisors anònims que amb els seus comentaris i correccions van millorar aquesta publicació. Aquest treball va ser subvencionat en part pel DACC (treballs tècnics AG-2021-1049-1, AG-2022-1553 i AG-2023-958).

Bibliografia

- Abenaim, L., Rossi, E. Rizzo, D. & Guilbert, E. 2020. First report of *Stephanitis lauri* Rietschel, 2014 (Heteroptera, Tingidae) in Italy. *Bollettino Della Società Entomologica Italiana*, 152 (3): 111-114.
- Acer, S., Hizal, E. & Altunişik. 2023. Host plant species of invasive exotic insect species *Xylosandrus compactus* in Istanbul (Turkey). *Turkish Journal of Forestry*, 24 (2): 56-60. <https://doi.org/10.18182/tjf.1246523>.
- Balmès, V. 2017. Fiche de reconnaissance: Le tigre du laurier, *Stephanitis lauri*. *Jardins Amateurs, Bulletin de Santé du Végétal (DRAAF, PACA), Jardins Amateurs*: 43 (29-setembre): 6 p. Disponible a: https://draaf.paca.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/BSV_Jardins-43_290917_cle42cadc.pdf [Data de consulta: 11 setembre 2023].
- Barnouin, T., Soldati, F., Roques, A., Faccoli, M., Kirkendall, L. R., Mouttet, R., Daubree, J. B. & Noblecourt, T. 2020. Bark beetles and pinhole borers recently or newly introduced to France (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae and Platypodinae). *Zootaxa*, 4877 (1): 51-74. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4877.1.2>.
- Branco, S., Douma, J. C., Brockerhoff, E. G., Gómez-Gallego, M., Marcais, B., Prospero, S., Franco, J. C., Jactel, H. & Branco, M. 2023. Eradication programs against non-native pests and pathogens of woody plants in Europe: which factors influence their success or failure? *NeoBiota*, 84: 281-317. <https://doi.org/10.3897/neobiota.84.95687>.
- Bret, M. 2010. La germinació dels llors al torrent d'Aiguafina. Flora i Vegetació de Tossa. Disponible a: <http://selvadetossa.blogspot.com/2010/04/la-germinacio-dels-llorers-al-torrent.html> [Data de consulta: 11 setembre 2023].
- CABI (Center for Agriculture and Bioscience International). 2021. *Xylosandrus compactus* (shot-hole borer). Disponible a: <https://www.cabdigitalibrary.org/doi/10.1079/cabicom.pendium.57234#sec-15> [Data de consulta: 11 setembre 2023].
- Chapin, E., Mouttet R. & Chauvel, G. 2016. *Xylosandrus compactus* trouvé en France métropolitaine. *Phytoma*, 697: 10-12.
- Climate Data. 2023. Clima de Tossa de Mar. Disponible a: <https://es.climate-data.org/europe/espana/cataluna/tossa-de-mar-227095> [Data de consulta: 11 setembre 2023].
- Colombari, F. & Battisti, A. 2023. Citizen science at school increases awareness of biological invasions and contributes to the detection of exotic ambrosia beetles. *NeoBiota*, 84: 211-229. <https://doi.org/10.3897/neobiota.84.95177>.
- Di Sora, N., Gallego, D., Contarini, M., Molina, N., Rossini, L., Cresta, E. & Speranza, S. 2023. Current distribution and host plants of alien species belonging to *Xylosandrus* genus (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae) in Italy. *XXVII Congresso Nazionale Italiano de Entomologia*, Palermo (Sicilia, Italia), 12-16 Junio. Pòster.
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization). 2021a. *Xylosandrus compactus*: distribution details in Malta. NPPO of Malta, 2021-05. Disponible a: <https://gd.eppo.int/taxon/XYLSCO/distribution/MT> [Data de consulta: 11 setembre 2023].
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization). 2021b. First report of *Xylosandrus compactus* in mainland Spain. EPPO Reporting Service, no. 01-2021, article: 2021/013. Disponible en: <https://gd.eppo.int/reporting/article-6952> [Data de consulta: 11 setembre 2023].
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization). 2023. *Xylosandrus compactus*. Disponible en: <https://gd.eppo.int/taxon/XYLSCO> [Data de consulta: 11 setembre 2023].
- Fenn-Moltu, G., Ollier, S., Caton, B., Liebhold, A. M., Nahrung, H., Pureswaran, D. S., Turner, R. M., Yamanaka, T. & Bertelsmeie, R. C. 2022. Alien insect dispersal mediated by the global movement of commodities. *Ecological Applications*, 33 (1), e2721: 17 p. <https://doi.org/10.1002/eap.2721>.
- Fernández-Palacios, J. M. 2009. 9360 Laurisilvas macaronésicas (Laurus, Ocotea). En: VV.AA., *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 68 p.
- Fiala, T. & Holuša, J. 2023. A monitoring network for the detection of invasive ambrosia and bark beetles in the Czech Republic: principles and proposed design. *Frontiers in Forests and Global Change*, 6, 1239748: 14 p. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2023.1239748>.
- Francardi, V., Pennacchio, F., Santini, L., Rumine, P., Paoli, A., Navarra, A. & Musetti, N. 2012. Prima segnalazione di *Xylosandrus compactus* su *Laurus nobilis* in Toscana. *Atti Giornate Fitopatologiche*, Milano Marittima (Emilia-Romaña, Italia), 13-16 març: 443-446.
- Gachet, M. E. 2017. *Évaluation du risque simplifiée sur Xylosandrus compactus (Eichhoff) identifié en France métropolitaine*. ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire), Édition Scientifique, febrer-2017: 68 pp. Disponible a: <https://www.anses.fr/fr/system/files/SANTVEG2016SA0170Ra.pdf> [Data de consulta: 11 setembre 2023].
- Gallego, D., Riba-Flinch, J. M., Molina, N., González, E., di Sora, N., Núñez, L., Closa, A. M., Comparini, C. & Leza, M. 2020. Las invasiones silenciosas de escolítidos: el caso del género *Xylosandrus* (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae). *Revista Foresta*, 78: 78-83.
- Garonna, A. P., Dole, S. A., Saracino, A., Mazzoleni, S. & Cristinzio, G. 2012. First record of the black twig borer *Xylosandrus compactus* (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) from Europe. *Zootaxa*, 3251 (1): 64-68. <https://10.11646/zootaxa.3251.1.5>.
- Google Earth. 2023. *Google Earth v. 10.38.0.0*. Disponible a: <https://earth.google.com/web> [Data de consulta: 11 setembre 2023].
- Gugliuzzo, A., Criscione, G., Biondi, A., Aiello, D., Vitale, A. & Polizzi, G. 2020. Seasonal changes in population structure of the ambrosia beetle *Xylosandrus compactus* and its associated fungi in a southern Mediterranean environment. *PLoS ONE*, 15 (9), e0239011, 1-13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0239011>.
- Gugliuzzo, A., Criscione, G. & Tropea Garzia, G. 2019. Unusual behavior of *Xylosandrus compactus* (Coleoptera: Scolytinae) on Carob Trees in a Mediterranean Environment. *Insects*, 10, 82: 1-7. <https://doi.org/10.3390/insects10030082>.
- Hizal, E., Acer, S. & Altunişik, S. 2023. First record of the

- invasive alien species *Xylosandrus compactus* in Turkey. *BioInvasions Records*, 12 (1): 93-102. <https://doi.org/10.3391/bir.2023.12.1.08>.
- ICGC (Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya). 2023. Mapes topogràfics de Catalunya 1:5000. Disponible a: <http://www.icc.cat/appdownloads/?c=dlftopo5m> [Data de consulta: 11 setembre 2023].
- Jactel, H., Battisti, A., Branco, M., Douma, J. C., Kenis, M., Orazio, C., Robinet, C., Santini, A., Sapundzhieva, A., Seehausen, M. L. & Stoev, P. 2023. Management options for non-native forest pests along their invasion pathways. *NeoBiota*, 84: 1-7. <https://doi.org/10.3897/neobiota.84.104682>.
- Jactel, H., Koricheva, J. & Castagnyrol, B. 2019. Responses of forest insect pests to climate change: Not so simple. *Current Opinion in Insect Science*, 35: 103-108. <https://doi.org/10.1016/j.cois.2019.07.010>.
- Lara, F., Garilleti, R. & Calleja, J. A. 2007. *La vegetación de ribera de la mitad Norte española*. Centro de Estudios de Técnicas Aplicadas del CEDEX. MADRID. 535 p.
- Leza, M., Núñez, L., Riba-Flinch, J. M., Comparini, C., Roca, A. & Gallego, D. 2020. First record of the black twig borer, *Xylosandrus compactus* (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae) in Spain. *Zootaxa*, 4767 (2): 345-350. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4767.2.9>.
- Liebhold, A. M., Macdonald, W. L., Bergdahl, D. & Mastro, V. C. 1995. Invasion by Exotic Forest Pests: A Threat to Forest Ecosystems. *Forest Science Monographs*, 30: 1-58. <http://doi.org/10.1093/forestscience/41.s1.a0001>.
- Liebhold, A. M., Brockerhoff, E. G. & McCullough, D. G. 2023. *Forest Insect Invasions and Their Management*. Capítol 23, p: 789-810. In: Allison, J.D., Paine, T. D., Slippers, B. & Wingfield, M. J. (eds). *Forest Entomology and Pathology*. Volum 1: Entomology. Springer. Cham (Suïssa). 810 p. https://doi.org/10.1007/978-3-031-11553-0_23.
- López, A. & Sánchez, J. M. 1999. *Árboles en España: manual de identificación*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 643 p
- Mateu, J. 2022. Noves plagues: *Xylosandrus compactus*. Simptomatologia i mètodes de control. Jornada tècnica en línia: Reptes en la Gestió de la Sanitat Vegetal a l'Espai Públic. 4-FEB-2022. Pla Anual de Transferència Tecnològica (Generalitat de Catalunya). Disponible a: https://ruralcat.gencat.cat/c/document_library/get_file?uuid=e2b2da46-77e5-493f-b196-6e722452e417&groupId=20181 [Data de consulta: 11 setembre 2023].
- Migliorini, D., Auger-Rozenberg, M. A., Battisti, A., Brockerhoff, E. G., Eschen, R., Fan, J. T., Jactel, H., Orazio, C., Paap, T., Prospero, S., Ren, L., Kenis, M., Roques, A. & Santini, A. 2023. Towards a global sentinel plants research strategy to prevent new introductions of non-native pests and pathogens in forests. The experience of HOMED. *Research Ideas and Outcomes*, 9, e96744: 1-14. <https://doi.org/10.3897/rio.9.e96744>.
- Morales-Rodríguez, C., Sferrazza, I., Aleandri, M. P., Valle, M. D., Speranza, S., Contarini, M. & Vannini, A. 2021. The fungal community associated with the ambrosia beetle *Xylosandrus compactus* invading the Mediterranean maquis in central Italy reveals high biodiversity and suggests environmental acquisitions. *Fungal Biology*, 125: 12-24. <https://doi.org/10.1016/j.funbio.2020.09.008>.
- Panzavolta, T., Bracalini, M., Benigno, A. & Moricca, S. 2021. Alien Invasive Pathogens and Pests Harming Trees, Forests, and Plantations: Pathways, Global Consequences and Management. *Forests*, 12, 1364: 1-20. <https://doi.org/10.3390/f12101364>.
- Pennacchio, F., Santini, L. & Francardi, V. 2012. Bioecological notes on *Xylosandrus compactus* (Coleoptera Curculionidae Scolytinae), a species recently recorded into Italy. *Redia*, 95: 67-77.
- Pureswaran, D. S., Meurisse, N., Rassati, D., Liebhold, A. M. & Faccoli, M. 2022. *Climate change and invasions by nonnative bark and ambrosia beetles*. Capítol 1, pp: 3-30. In: Gandhi, K. J. K. & Hofstetter, R. W. (eds.). *Bark Beetle Management, Ecology, and Climate Change*. Elsevier, Academic Press. 438 p. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822145-7.00002-7>.
- Raffa, K. F., Brockerhoff, E. G., Grégoire, J. C., Hamelin, R. C., Liebhold, A. M., Santini, A., Venette, R. C. & Wingfield, M. J. 2023. Approaches to Forecasting Damage by Invasive Forest Insects and Pathogens: A Cross-Assessment. *BioScience*, 73 (2): 85-111. <https://doi.org/10.1093/biosci/biac108>.
- Riba-Flinch, J. M. 2023. Nuevas Plagas Exóticas Forestales: Principales Amenazas! - *Corythucha arcuata* (Het.: Tingidae), *Xylosandrus* spp (Col.: Scolytinae), *Anoplophora glabripennis* (Col.: Cerambycidae) y *Toumeyella parvicornis* (Hem.: Coccidae). III Reunión de Sanidad Forestal (Consejería de Medio Ambiente, Región de Murcia), Murcia, 14-FEB-2023. Disponible a: https://www.researchgate.net/publication/368882359_Nuevas_Plagas_Exoticas_Forestales_Principales_Amenazas [Data de consulta: 11 setembre 2023].
- Riba-Flinch, J. M. & Bedós, M. 2023. Datos sobre la expansión de la especie exótica *Xylosandrus compactus* (Eichhoff, 1876) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) en las provincias de Girona y Barcelona (NE España). *Revista gaditana de Entomología*, 14: 117-135.
- Riba-Flinch, J. M. & Goula, M. 2021. Primeras citas del tigre del laurel, *Stephanitis lauri* Rietschel, 2014 (Hemiptera, Heteroptera, Tingidae) para la península ibérica. *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 45 (1-2): 123-127.
- Riba-Flinch, J. M., Leza, M. & Gallego, D. 2021. First records of *Xylosandrus compactus* (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) in the Iberian Peninsula: an expanding alien species? *Zootaxa*, 4970 (1): 161-170. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4970.1.8>.
- Richardson, D. M., Pyšek, M., Rejmanek, M., Barbour, M. G., Panetta, F. D. & West, C. J. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distributions*, 6: 93-107. <https://doi.org/10.1046/j.1472-4642.2000.00083.x>.
- Rietschel, S. 2014. *Stephanitis lauri* nov. spec. von Kreta Griechenland (Heteroptera, Tingidae). *Andrias*, 20: 221-225.
- Roques, A., Bellanger, R., Daubrée, J. B., Ducatillion, C., Urvois, T. & Auger-Rozenberg, M.A. 2019. Les scolytes exotiques: une menace pour le maquis; l'expansion rapide de *Xylosandrus crassiusculus* et *X. compactus* associée à leur polyphagie nécessitent de mieux connaître ces ravageurs de ligneux. *Phytoma*, 727: 16-20.
- Spanou, K., Marathianou, M., Gouma, M., Dimou, D., Nikoletos, L., Milonas, P. G. & Papachristos, D. P. 2019. First record of black twig borer *Xylosandrus compactus* (Coleoptera: Curculionidae) in Greece. *18th Panhellenic Entomological Congress*, Komotini 15-17/X/2019, Abstract, p. 77.
- Torregrosa, E. 2014. *Estudi geoambiental de la conca de la ribera de Tossa*. Memòria per optar al títol de llicenciat en Enginyeria Geològica (Universitat de Barcelona i Universitat Politècnica de Catalunya). 252 pp. Disponible a: <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/23339> [Data de consulta: 11 setembre 2023].
- Vannini, A., Contarini, M., Faccoli, M., Della Valle, M., Rodriguez, C. M., Mazzetto, T., Guarneri, D., Vettraino, A. M. & Speranza, S. 2017. First report of the ambrosia beetle *Xylosandrus compactus* and associated fungi in the Mediterranean maquis in Italy, and new host-pest associations. *EPPA Bulletin*, 47 (1): 100-103. <https://doi.org/10.1111/epb.12358>.