

Avaluació de l'impacte de *Paysandisia archon* (Burmeister, 1880) sobre el garballó, *Chamaerops humilis* L., a Mallorca



Anna Traveset, David Alomar, Amparo Lázaro
Laboratori d' Ecologia Terrestre
Dept. Canvi Global

Antecedents



- ❖ Lepidòpter de la família Castniidae originari del sud d'Amèrica, on habita extenses àrees obertes on creixen palmàcies silvestres, sobretot del gènere *Trithrinax*.
- ❖ Introduït a Europa als anys 90 amb la importació de palmeres, i s'ha estès ràpidament per tota la regió mediterrània.
- ❖ Actualment, present a Xipre, França, Grècia, Itàlia, Espanya, Eslovènia i Suïssa, representant una gran amenaça per a moltes espècies de palmeres ornamentals.
- ❖ Detectada a Balears per primera vegada al 2002, al nord de Mallorca (Formentor)



Objectius

1. Quantificar les taxes d'infestació actual a l'illa de Mallorca
2. Estudiar en detall el procés d'expansió de la plaga, avaluar les característiques dels individus més vulnerables a ser atacats per la papallona, i valorar la capacitat de recuperació de les poblacions de garballó.
3. Avaluar experimentalment diferents mètodes d'eradicació per intentar aturar la plaga, o almenys mitigar-la substancialment, en el seu hàbitat natural.

Mètodes

- **Avaluació de les taxes d'infestació**

- 37 transectes (200 x 10 m), georeferenciats, en quadrícules de 1 x 1 Km en poblacions naturals de garballó
- Els transectes es van escollir dins zones on el garballó és abundant, intentant incloure diferent hàbitats (pinar, alzinar, garriga i matollar obert - carritxar, llentisclar-)
- Dins cada transecte es van anotar el nombre d'individus morts, sans i infestats per *P. archon*, juntament amb la seva mida (T1 < 50 cm o T2 > 50 cm d'alçada)
- Per a cada un dels individus infestats, es va registrar el nombre de troncs sans e infestats i si hi havia presència de rebrots



Mètodes

- Categorització de danys

1.

- Serradís
- Forats en les fulles



2.

- Meristem intacte
- Exúvies



3.

- Meristem atacat
- Nombroses exúvies
- Fulles superiors debilitades
- Deformació de l'estípit



4.

- Palmera morta



Mètodes

Avaluació de l'expansió de la plaga

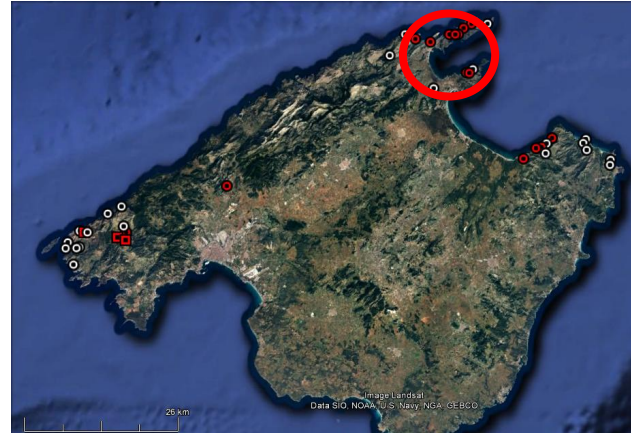
- 3 parcel·les (50 x 100 m) al Nord de Mallorca:

- (1) Bosc adjacent a Hotel Formentor
- (2) Ses Cases Velles
- (3) Campament de la Victòria

- Tots els garballons dins parcel·la georeferenciats i caracteritzats:

- (1) Sexe (quan possible)
- (2) Nombre d'estípits
- (3) Màxima alçada
- (4) Màxima amplada
- (5) Presència de rebrots
- (6) Grau d'infestació de cada estípit

- Anàlisis espacials (*Programita*; Wiegand & Moloney 2014) per a saber com la distribució en l'espai dels garballons i les seves característiques afecten la vulnerabilitat a la infestació



Hotel de Formentor



Ses Cases Velles



Campament de la Victòria

Mètodes

Avaluació experimental de diferents mètodes d'eradicació

- Actualment no sembla existir cap mètode de control de *P. archon* que sigui efectiu i econòmicament viable
- Els tractaments químics mostren dificultats per arribar a les larves endògenes i, fins al moment, els tractaments preventius han mostrat ser més efectius que els curatius (Nardi et al., 2009; Chapin et al., 2013).
- El nemàtode (*Steinernema carpocapsae*) -emprat ja per al control de la plaga del becut vermell-, és altament efectiu, especialment contra noves infestacions de *P. archon* (Andre et al., 2009; Nardi et al., 2009) - podria ser un bon mitjà de control de la plaga en jardins o llocs on la densitat de palmàcies és baixa.
- Investigacions preliminars en laboratori amb parasitoides del gènere *Trichogramma* (F. Trichogrammatidae, Hymenoptera) d'ous de larves de lepidòpters (Ferrero et al., 2015)– no s'han fet proves encara al medi natural.
- Investigacions amb un fong (*Beauveria bassiana*) efectiu pel becut vermell no han mostrat ser efectius per a *P. archon* (Glenbiotech, Alacant)

- Principals limitants:
 - (1) el garballó a Mallorca es troba sovint a zones de difícil accés
 - (2) cal un mitjà de control respectuós amb el medi ambient i que no afecti a altres organismes que conviuen amb el garballó

- Es va optar per dues metodologies diferents:
 - (1) *Experimentació amb BIOPALM* (Producte patentat al 2007)
 - (2) *Experimentació de sanejament mecànic*

Mètodes

(1) *Experimentació amb BIOPALM* (Producte autoritzat, composició a base d'olis vegetals, colofònia, làtex, resines i cera)

Objectius:

- 1) avaluar la seva eficàcia evitant la sortida dels adults la propera primavera-estiu (2017), i
- 2) confirmar si és una bona mesura preventiva, ja que el làtex actua com a repel·lent a l'hora d'ovipositar (Peltier 2013).

Zona d'experimentació: finca particular de 13.900 m² (Muro)
(1.575 garballons, de prop de 20 anys)

N= 40 garballons infestats
n= 11 controls

Dos tractaments (Octubre 2016):

T1: n= 11 amb làtex aplicat a total la superfície del tronc

T2: n= 18 amb làtex sols a la part apical (20 cm; troncs sans); un altre tronc del mateix garballó es marca i deixa sense làtex (control)

Primavera 2017: embossament amb tela mosquitera dels garballons T1 per confirmar emergències adults

Estiu-Tardor 2017: seguiment de la infestació dels garballons T2



Mètodes

(2) Experimentació de sanejament mecànic

Objectiu:

Avaluar l'eficàcia d'aquest tractament per controlar les poblacions de *P. archon* i reduir la seva expansió

Zona d'experimentació: Campament de la Victòria (amb infestació del 16%)

2 parcel·les d'una hectària cadascuna (separades 0.5 km)

1 control: es deixa tal qual

1 tractada: es tallaren tots els estípits infestats

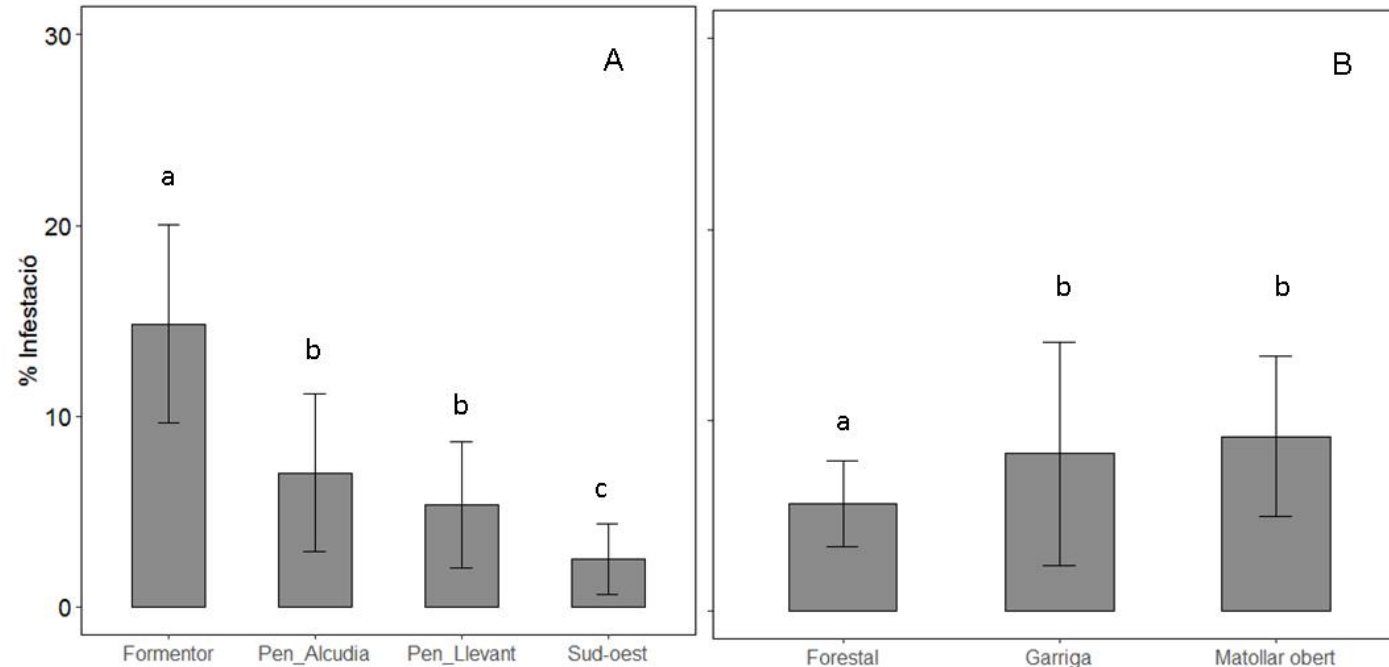
Mesures dels garballons (tots georeferenciats):

- (1) nombre d'estípits
- (2) alçada màx.
- (3) amplada màx.
- (4) diàmetre estípit tallat
- (5) longitud estípit tallat
- (6) grau d'infestació de l'estípit
- (7) nombre d'ous, larves i pupes de cada estípic



L'efectivitat d'aquest sanejament mecànic ja es podrà començar a avaluar a partir de la següent temporada (de maig a finals de setembre de 2017)

Resultats

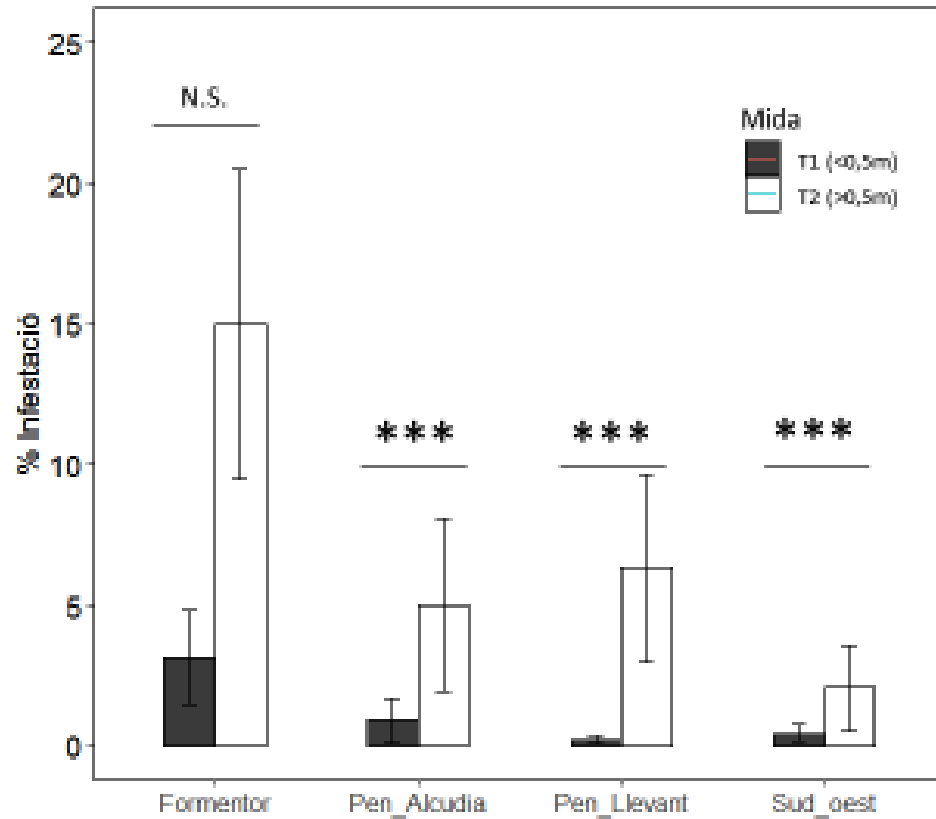


La zona més infestada correspon al focus inicial on van aparèixer els primers casos d'infestació per *P. archon*
Les zones boscoses mostren una menor infestació que les obertes
Els de la P. de Llevant -detectats per primer cop en aquest estudi (fins a un 21% d'infestació en alguns transectes!)
Infestacions puntuals a d'altres zones de l'illa -- comunicats d'immediat a la Conselleria

78% d'individus infestats presenten rebrots →

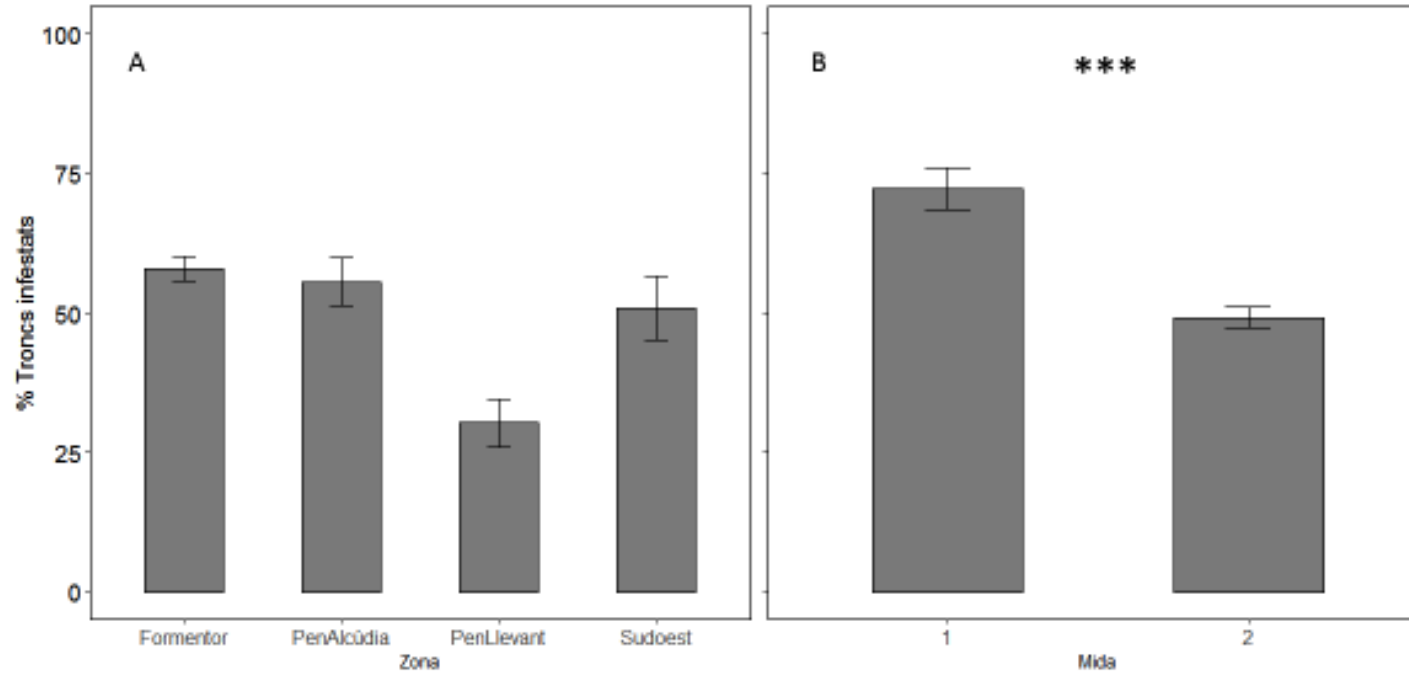


Resultats



Els individus més alts (>0.5 m) són més infestats que els de mida petita (<0.5 m)

Resultats

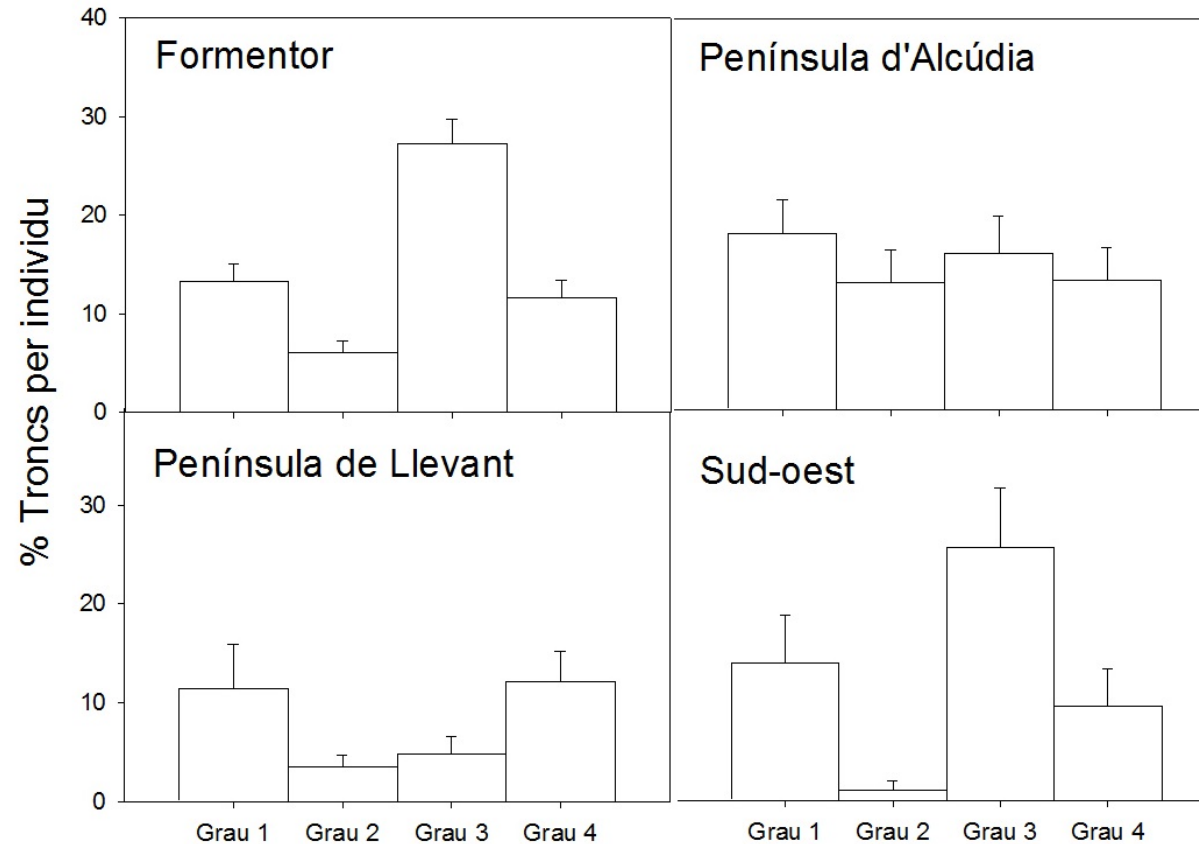


Els garballons infestats de la Península de Llevant tenen una menor proporció de troncs infestats per individu

Els garballons de major mida ($T2 > 0,5$ m) mostren una proporció més baixa de troncs infestats que els T1 (<0.5 m)

Resultats

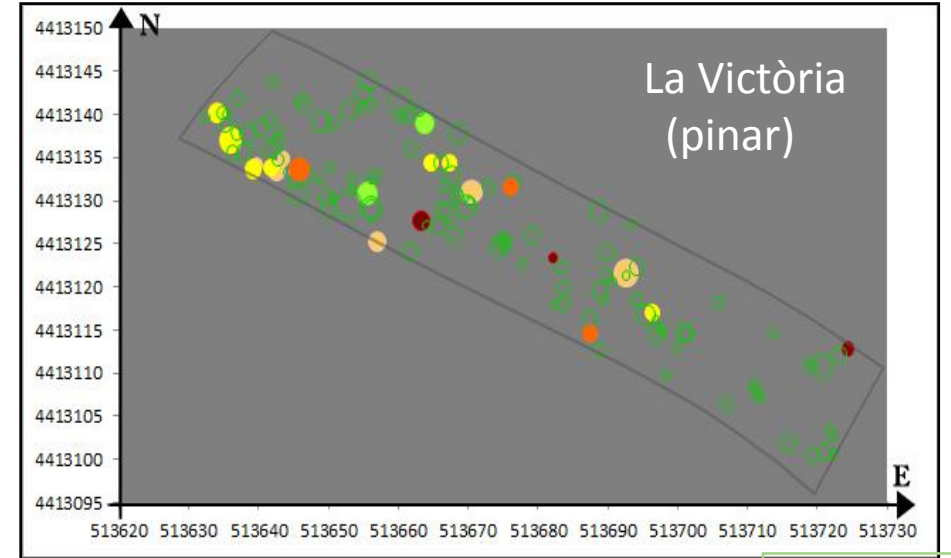
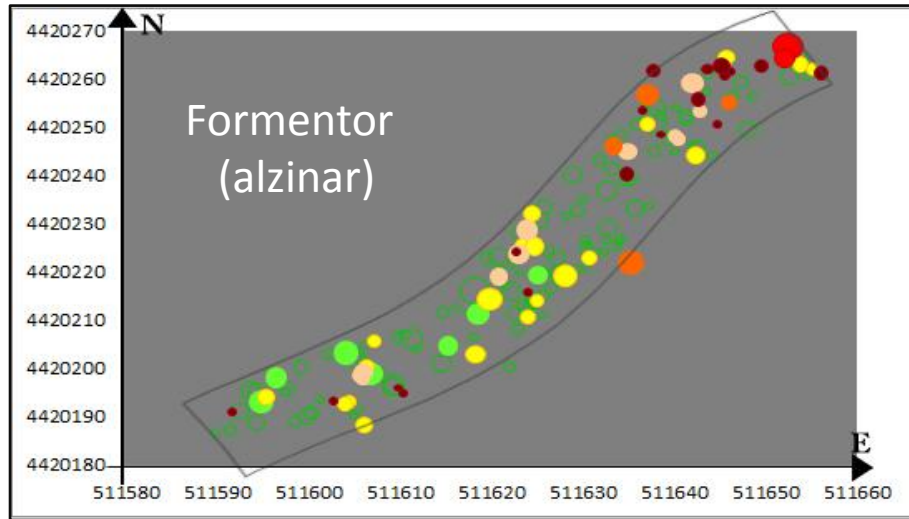
Troncs infestats de cada categoria



A Formentor i al Sud-oest predominen els troncs infestats amb categoria 3 (amb exúvies i el meristem atacat), mentre que a la P. d'Alcúdia i a la de Llevant els danys estan repartits més homogèniament entre categories

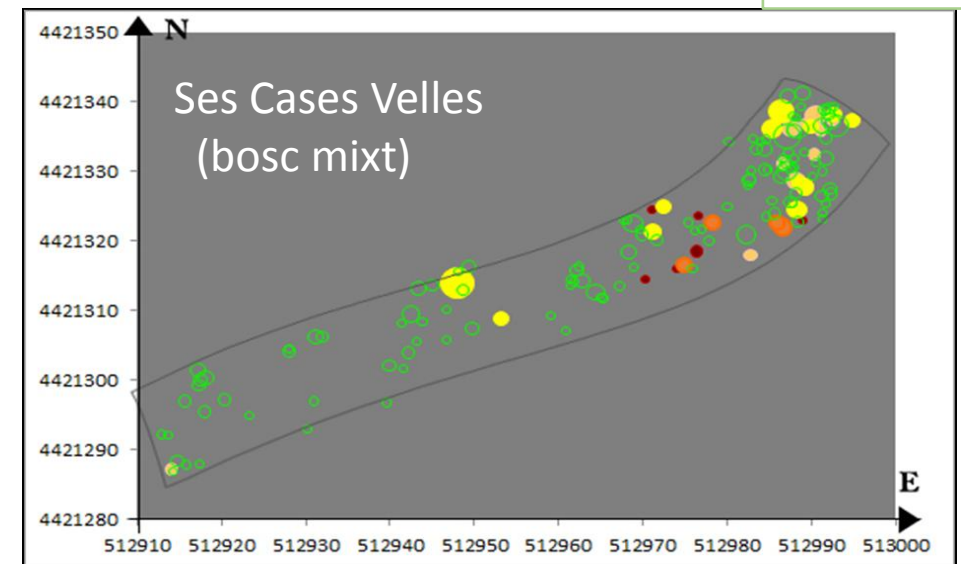
Resultats

Anàlisi de patrons de punts espacials –per testar l'existència de processos de distància i denso-dependència en la invasió



10x100 m

La mida del cercle és proporcional a la mida del garballó
El color indica el nivell d'infestació
Cercles oberts verds: mínima infestació
Cercles vermell fosc: màxima infestació



Modelling *Paysandisia archon* attack on the Mediterranean dwarf palm: a spatially-explicit approach

Javier Ruiz Guzmán

Supervisores: José María Fedriani & Anna Traveset

Proyecto Fin de Máster

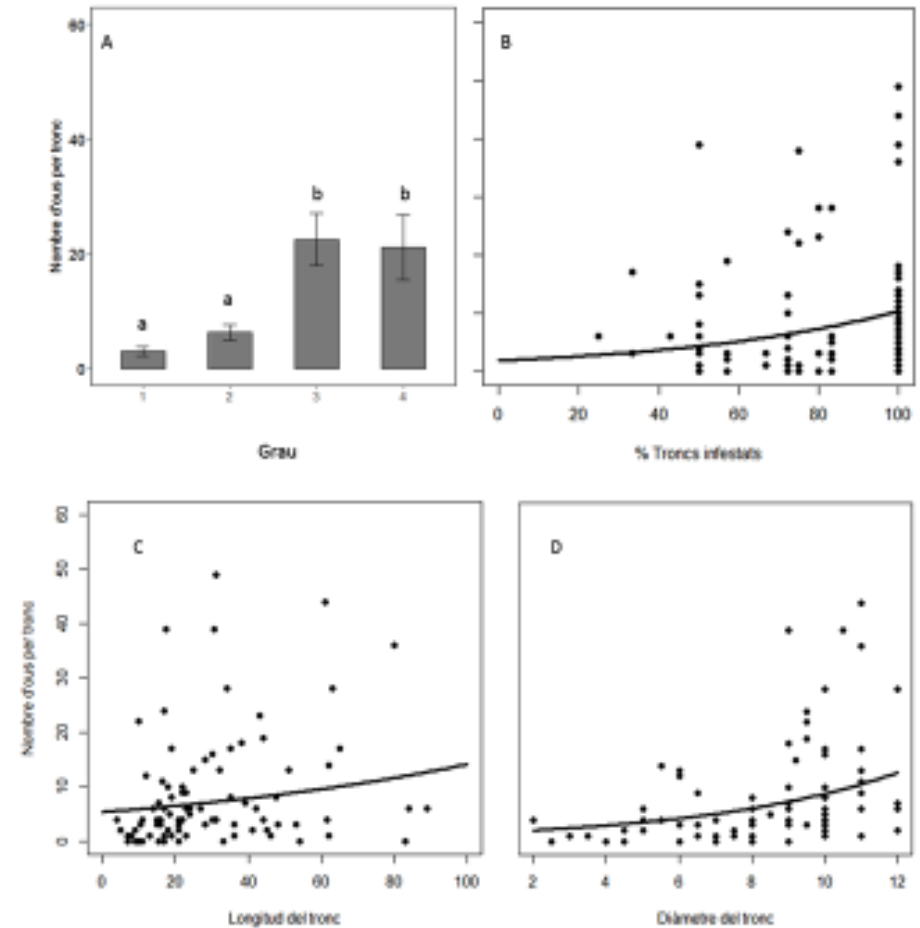


Resultats

- La distància entre garballons i la densitat local van tenir diferents efectes als diferents hàbitats:
 - al bosc mixt, l'agregació de garballons va tenir un efecte negatiu sobre la intensitat i probabilitat d'infestació (és a dir, menys infestació quant més agregats estan els garballons)
 - a l'alzinar, per contra, l'efecte de l'agregació va ser positiu sobre la intensitat d'infestació
 - al pinar, no es va trobar efecte de la densitat dels garballons en la infestació
- Els garballons més grans van ser consistentment preferits per *P. archon* en les tres parcel·les i no hi va haver diferències entre sexes

Resultats

Nombre d'ous per tronc



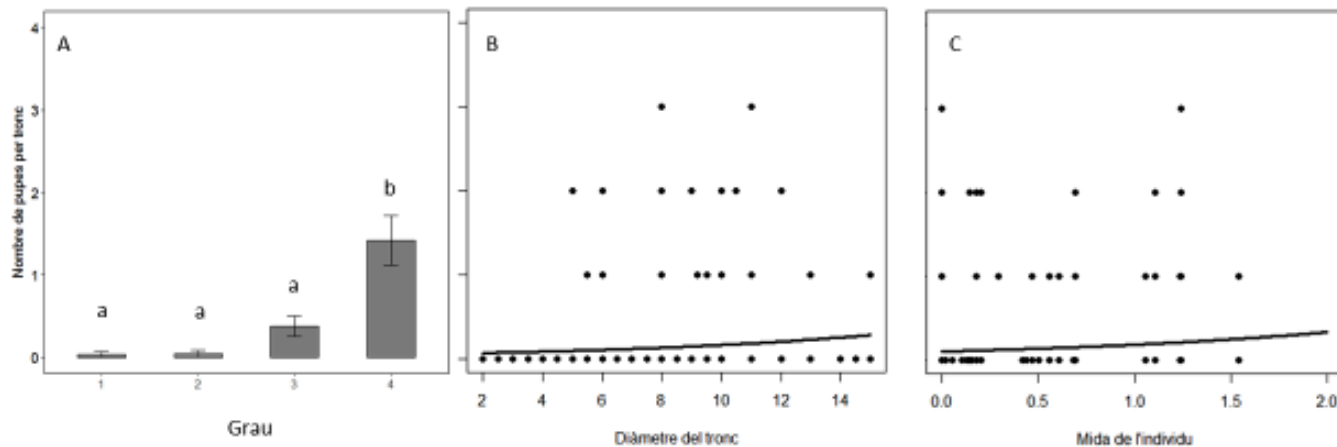
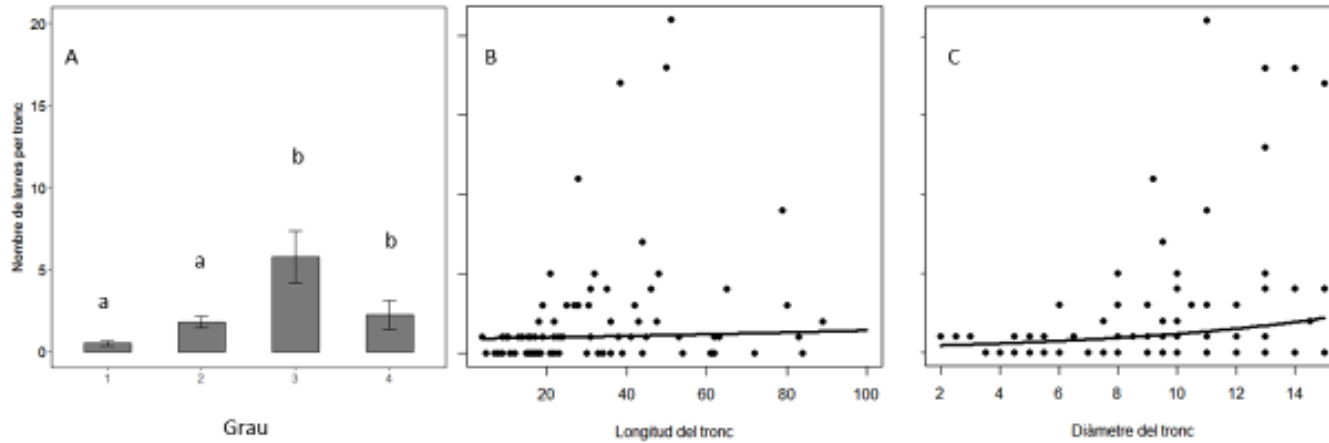
Els troncs amb graus d'infestació 3 i 4 van presentar un major nombre de d'ous que els troncs amb graus 1 i 2

El nombre d'ous va augmentar amb el % de troncs infestats per individu, el que suggereix que *P. archon* posa més ous en garballons ja infestats

El nombre d'ous tendeix a augmentar com més gros i llarg és el tronc, però hi ha molta variació

Resultats

Nombre de larves i pupes per tronc



Els troncs amb graus d'infestació 3 i 4 van presentar un major nombre de larves que els troncs amb graus 1 i 2; i els de grau 4 (troncs morts) major proporció de pupes.

El nombre de larves i pupes tendeix a augmentar com més gros i llarg és el tronc, però hi ha molta variació.

Conclusions

- El nivell d'infestació més alt a Formentor reflecteix l'antiguitat de l'establiment de la plaga i les zones on els assentaments humans són més propers.
- *Paysandisia archon* afecta amb més intensitat els garballons en zones obertes que en zones boscoses i a individus de major talla. La densitat dels garballons també sembla tenir un efecte rellevant en la infestació, però aquest és dependent de l'hàbitat.
- Els graus d'infestació establerts basant-nos en símptomes visibles mostren prou bé els graus d'infestació reals.
- Els individus i troncs més grossos tenen una probabilitat més alta d'infestar-se i els individus prèviament infestats tenen tendència a infestar-se encara més, fins a col·lapsar l'individu sencer. No obstant, un 78% de tots els garballons infestats presentaren rebrots, amb la qual cosa la majoria dels individus de garballó semblen poder recuperar-se després de l'atac.

Recomanacions

- Actuar i combatre les colònies inicials de *Paysandisia* (Pen. de Llevant i Sud-oest de l'illa) mitjançant sanejament mecànic (tala/crema).
- Reduir les poblacions dels focus principals (Formentor i Pen. Alcúdia).
- Major control dels vivers i productors de garballons, principals responsables de nous focus d'infestacions arreu l'illa.
- Divulgació i conscienciació ciutadana per ajudar a combatre la plaga (detecció).
- Legislació més restrictiva que recolzi la lluita contra *Paysandisia archon*.
- Continuació dels estudis tant sobre la biologia de *P. archon* i l'expansió de la plaga com de nous mètodes pel seu control.

Agraiments

Luis Núñez

Caterina Amengual

Juan Miguel González

Javier Ruiz Guzmán

José M. Fedriani

Maria Martín

Miquel Àngel González Calleja

Óscar Delgado

Víctor Sarto

Alejandro Martínez

Antonia Soto

Antoni Boyeras Cladera

Tòfol Borràs

Antoni Colom

Jordi Monterde

Marcos Soriano

Omar Beidas

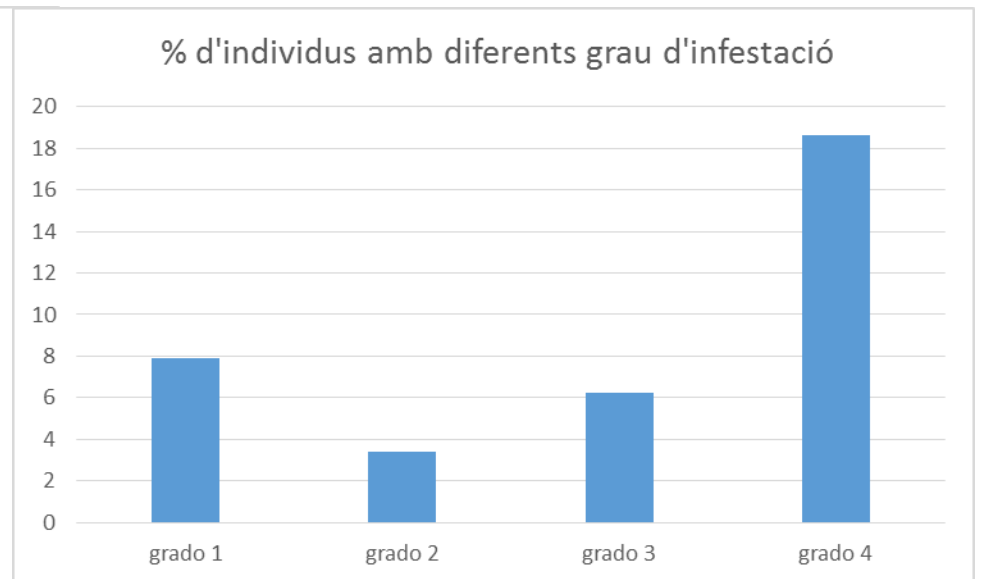
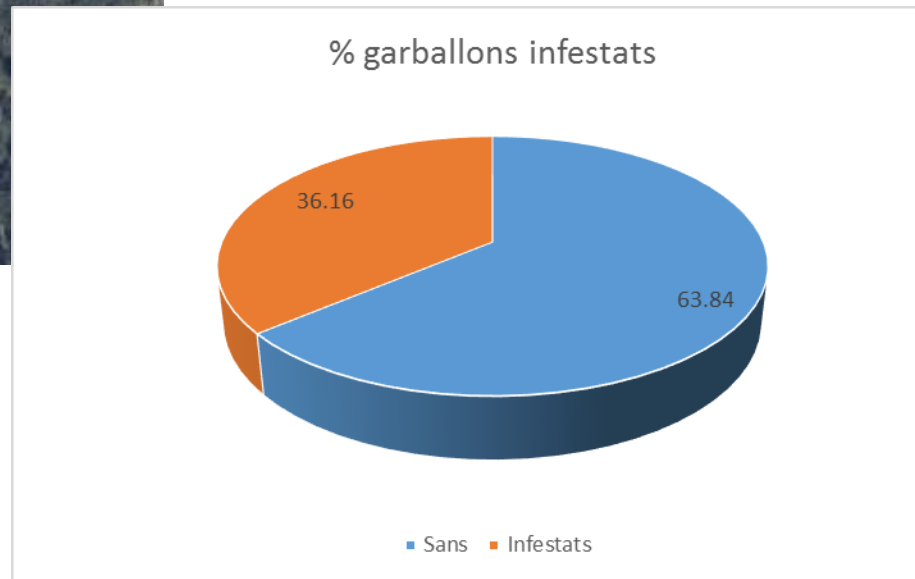
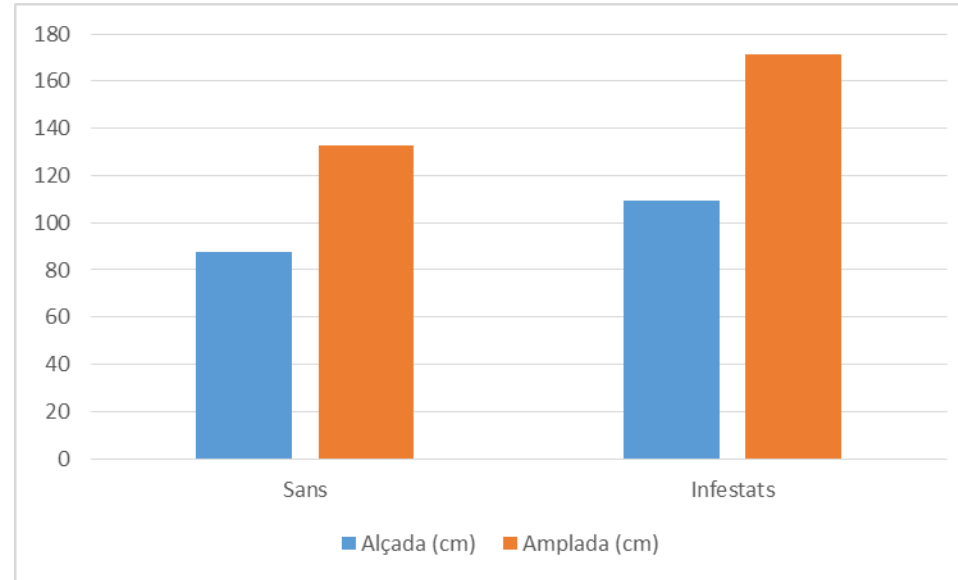
Sandra Closa



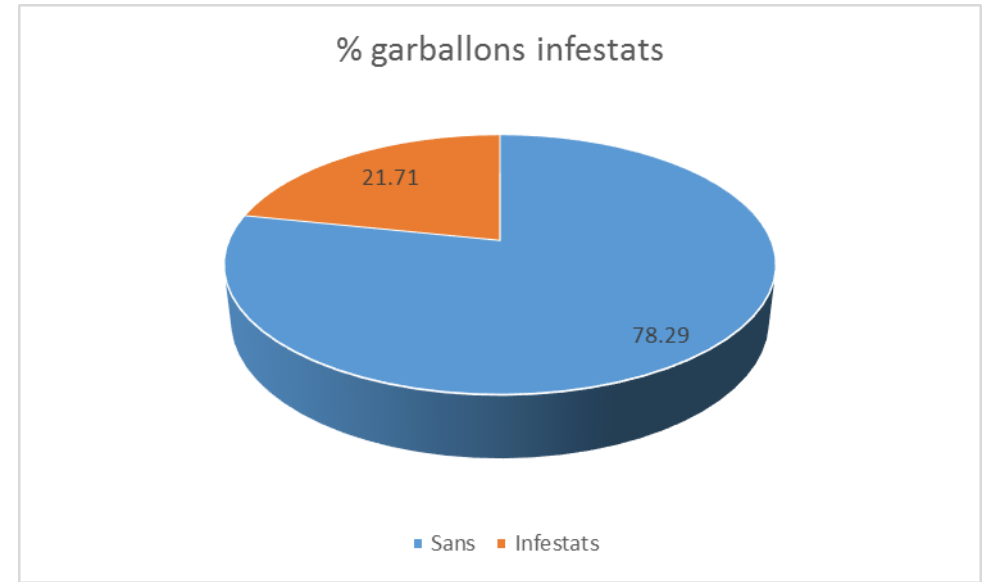
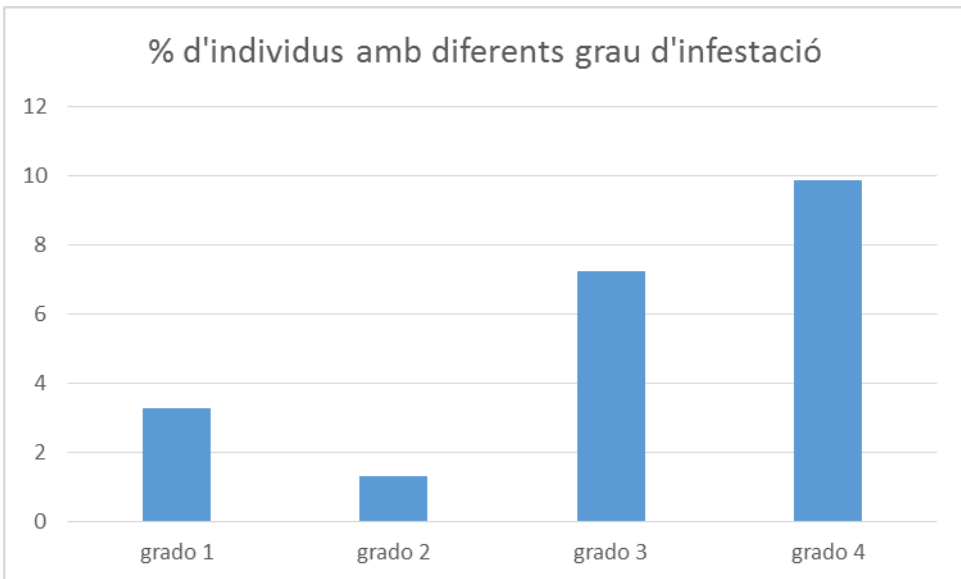
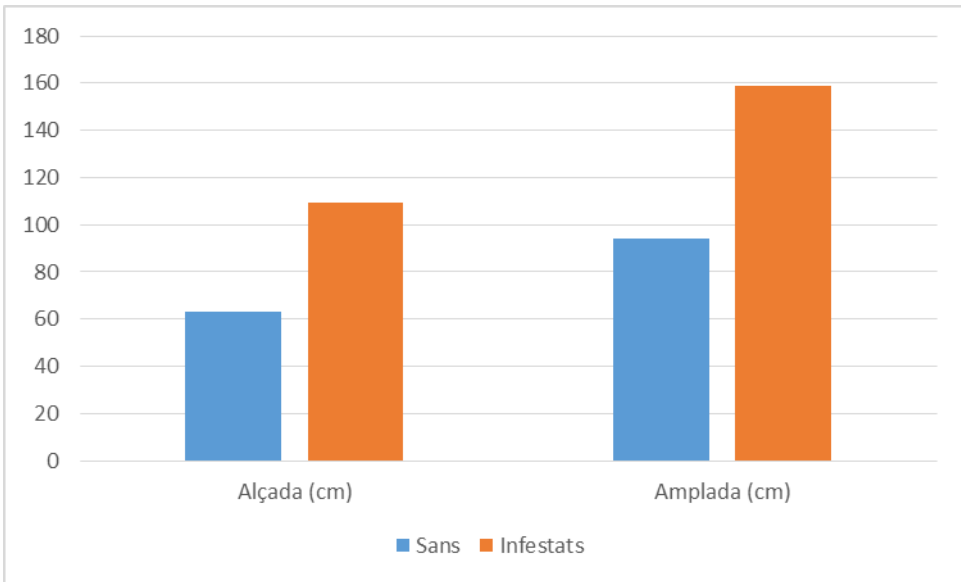
Parcel·les



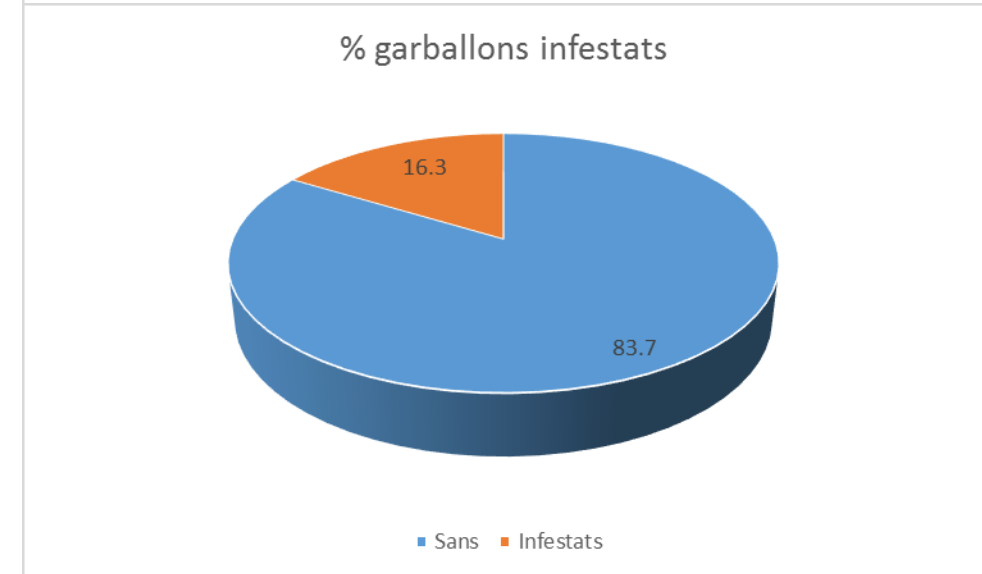
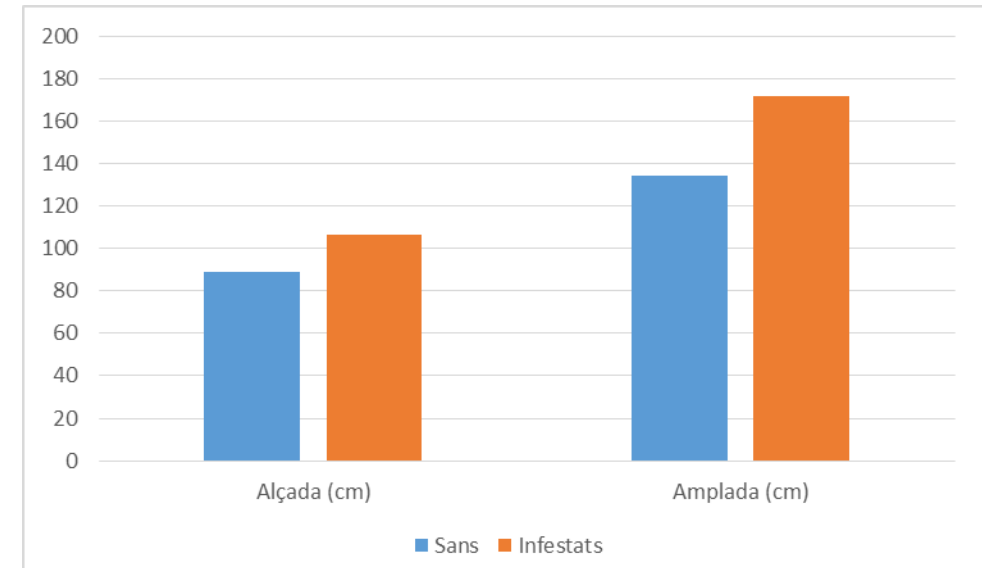
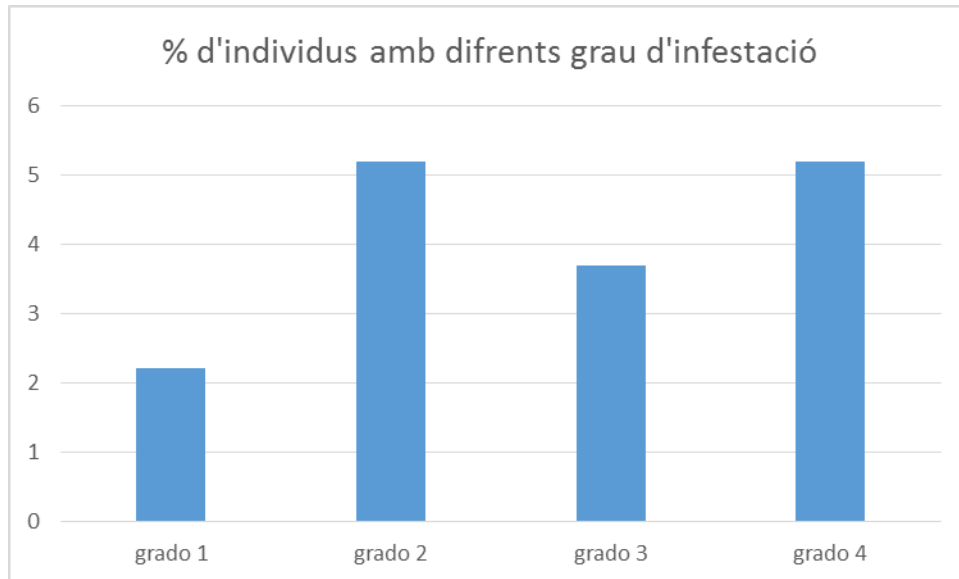
Parking de Formentor



Parcel·les Ses Cases Velles



Parcel·les Campament de la Victòria



Vivers

- 20 viviers i productors de garballó visitats
- 7 (35%) viviers amb infestació de *Paysandisia archon*
- Segurament els principals dispersors de la plaga



Pressupost aproximat per tractar els focus amb nemàtodes

- Càlcul del pressupost aproximat de producte necessari a partir de preus de internet.
- Producte : PALMANEM 6000 MILLONES(Koppert Biological Systems, SL)
- Preu per internet : 375,00 €, per protegir 480 palmeres/ garballons

Pressupost aproximat per tractar els focus amb nemàtodes

- Formentor 64 garballons infestats (200m)
Estimam 320 garballons infestats en 1km

Preu: $375 \times 320 / 480 = 250\text{€}$

- Península d'Alcúdia 22 garballons infestats (200m)
Estimam 110 garballons infestats en 1km

Preu: $375 \times 110 / 480 = 85,94 \text{ €}$

Pressupost aproximat per tractar els focus amb fitosanitaris

- Càlcul del pressupost aproximat de producte necessari a partir de preus de internet.
- Producte : Chas 48 EC, Insecticida (Cheminova)
- Preu per internet : 196,76€ 25L
- Tractament de garballons 2-5 L de preparat (dosis 150 mL/hL) => 3mL per garballó
- 25L tractem 8333,33 garballons

Pressupost aproximat per tractar els focus amb fitosanitaris

- Formentor 64 garballons infestats (200m)
Estimam 320 garballons infestats en 1km
 $25L \times 320 / 8333,33 = 0,96 L$
- Península d'Alcúdia 22 garballons infestats (200m)
Estimam 110 garballons infestats en 1km
 $25L \times 110 / 8333,33 = 0,33 L$

Alternatives

- Micro-himenoptère del gènere *Trichogramma* (“tricogramàtids”)
- Parasitoïde d’ous de larves de lepidoptères
- Assaig en laborator

E F
F E *Entomologie Faunistique – Faunistic Entomology* 2015 68, 185-191

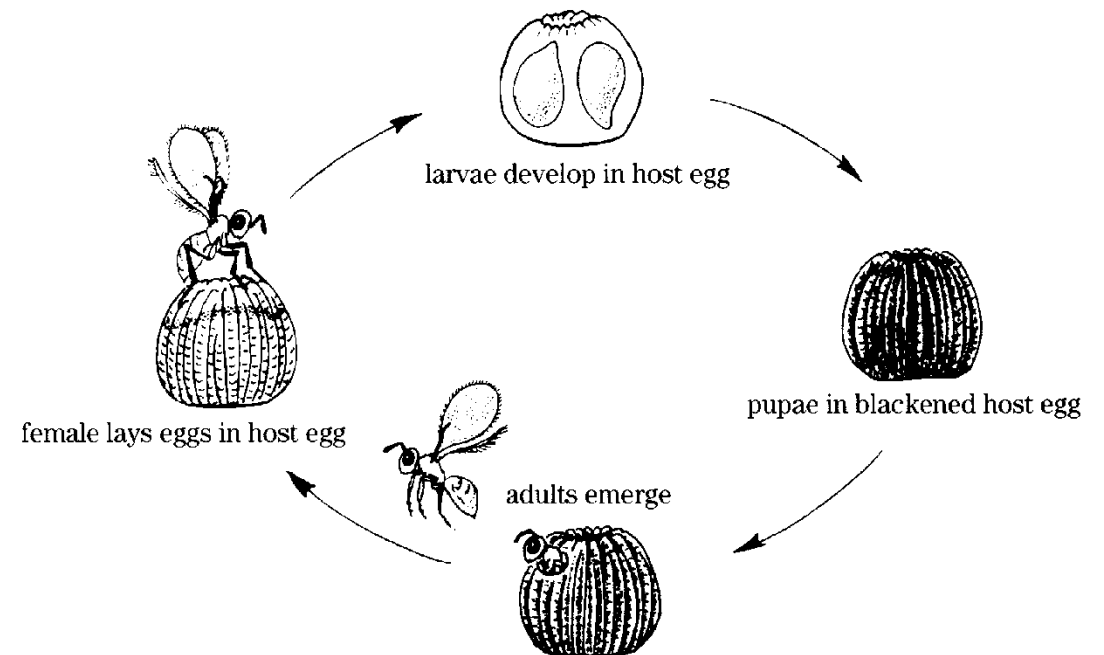
Un parasitoïde oophage pour contrôler *Paysandisia archon* (Burmeister, 1880) (Lepidoptera : Castniidae) : Le Trichogramme. Premier succès en laboratoire

Emma Ferrero⁽¹⁾, Annabel Fourcade⁽¹⁾, Etty Colombel⁽¹⁾, Marine Venard⁽¹⁾, Maurane Buradino⁽¹⁾, Laurence Ollivier⁽²⁾ & Elisabeth Tabone*⁽¹⁾

⁽¹⁾ INRA, UEFM Site Villa Thuret, Laboratoire BioContrôle, 90 Chemin Raymond, 06160 Antibes, France.

⁽²⁾ CIRAD, Unité de Recherche Bioagresseurs, Département Systèmes Biologiques, UPR106, Campus International de Baillarguet, 34398 Montpellier, France.

* E-mail: elisabeth.tabone@paca.inra.fr



Alternatives

- Absència d'una glàndula de feromones sexuals femenines que és típic en papallones nocturnes (falenes).
- Repel·lent > investigació adicional per avaluar el potencial de camp



www.controlbio.es



- Palm Protect. Report Summary

Alternatives

- “Adhesiu” = olis vegetals, colofònia i làtex natural
- Preventiu i prohibeix a les larves sortir del garballó
- Producte poc costós, aplicació anual i sense perill pel medi ambient



Font d'informació: Juan-Benoît Peltier, de l'INIA

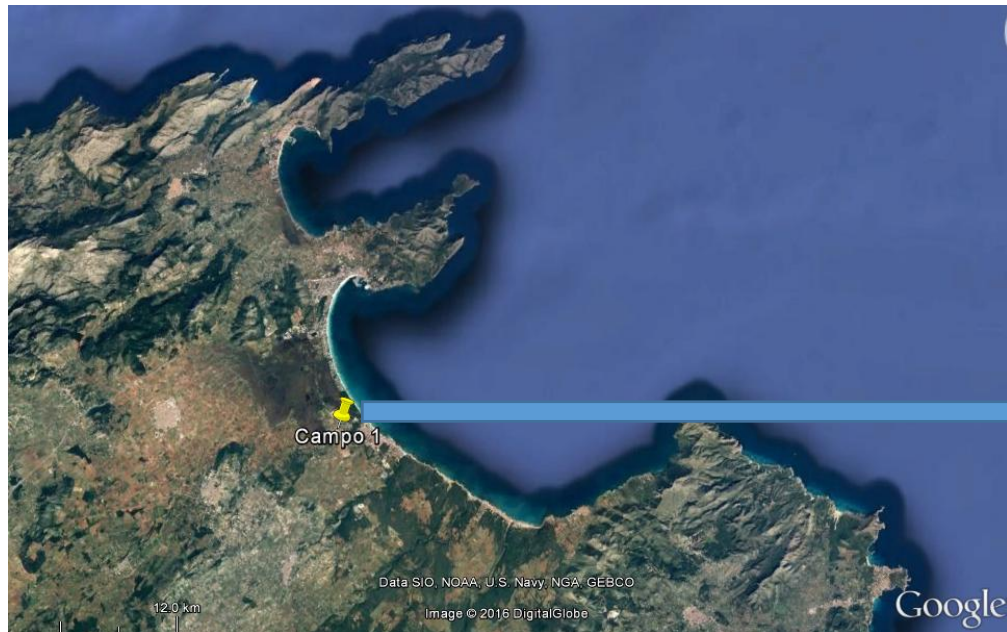
<http://empresayeconomia.republica.com/desarrollo-sostenible/contra-la-mariposa-que-diezma-las-palmeras-un-arma-inevitable-el-pegamento.html>

Zona d'experimentació

Cultiu de garballons

Estima total de 1575 garballons

43 garballons infestats



2 tractaments + control:

- Nemàtodes
- Fitosanitaris (cipermetrina)

