ESTRATÈGIES DE CONTROL BIOLÒGIC PER AL CONTROL DEL BARRINADOR DE L'ARRÒS AL DELTA DE L'EBRE

El control biològic. Avantatges

- Compliment amb les mesures agroambientals .
- Més respectuós amb l'entorn. (medi, fauna i població).
- Reducció fitosanitaris (sense residus, sense termini de seguretat, sense possibles resistències)
- Compatible amb altres possibles enemics naturals de la plaga, amb el trampeig massiu i la confusió sexual.
- El control és permanent (sobretot quan la població de la plaga és elevada).
- Més econòmic en la majoria dels casos.

El control biològic. Inconvenients

- Només actua a partir de determinats nivells de plaga. (hem de soportar certs nivells d'atac).
- Cal un profund coneixement de la plaga. (Ex: Pulgons, Sesàmia, Pudenta)
- Equilibri complicat; la fauna auxiliar es la primera en ser destruida pels fitosanitaris, abans que la plaga objectiu.

El control biològic. Sistemes de lluita.

- Captura massiva (eliminació de mascles)
- Confusió sexual (interrupció de l'aparellament)
- Tractament amb fongs o altres productes naturals.
- Fauna auxiliar

Fauna auxiliar beneficiosa per al control del barrinador

- Viabilitat i compatibilitat entre les estratègies de lluita = futura aplicació.

Actuacions i assajos contra el barrinador de l'arròs al delta de l'Ebre.

- Estudi de l'efecte de l'alliberació de ***Trichogramma*** *sp.* sobre la plaga del barrinador de l'arròs.
- Estudi de l'efecte de ***Pipistrellus pygmaeus*** com a control del barrinador de l'arròs.
- Estudi de la **confusió sexual** com a tècnica alternativa a la captura massiva

Estudi de l'efecte de l'alliberació de *Trichogramma sp.* sobre la plaga del barrinador de l'arròs.

- Es tracta d'un paraistoid d'ous de lepidopter.

Estudi de l'efecte de l'alliberació de *Trichogramma sp.* sobre la plaga del barrinador de l'arròs.

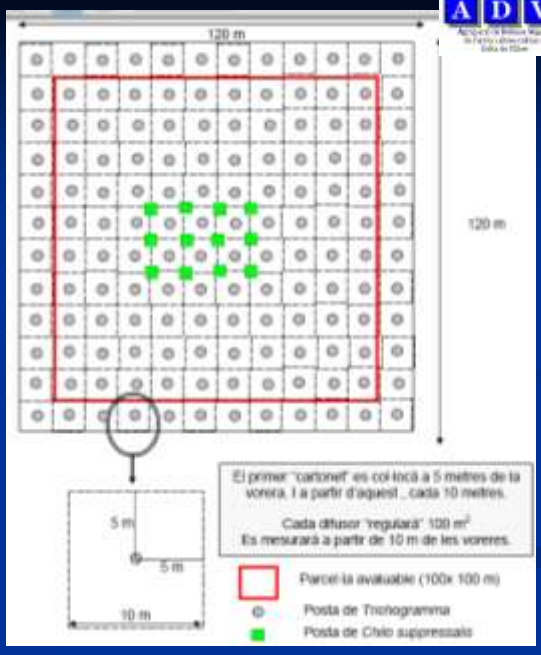
- Entitats implicades del territori: SSV (entomòleg. V. Sartro), Deltamed, Prodelta, ADV. (estudi impacte ambiental)
- Entitats col.laboradores: Rice Research and Training Center (Egipte). Dr Sheriff. i BIOTOP (França).
- Empresa encarregada de l'assaig : Probodelt.

Estudi de l'efecte de l'alliberació de *Trichogramma sp.* sobre la plaga del barrinador de l'arròs.

- Superfície de l'assaig = 13 Ha.
- Varietat = Bomba
- Densitat parasitoid = 150.000 insectes/Ha
- Valoració dels danys en 2ª i en 3ª generació.
- Estudi del parasitisme en postes de *Chilo suppressalis* obtingudes al laboratori.

Estudi de l'efecte de l'alliberació *Trichogramma sp.* sobre la plaga del barrinador de l'arròs.

Esquema de la distribució dels difusors de *Trichogramma* i de les postes de *Chilo suppressalis* en cada parcel·la elemental.



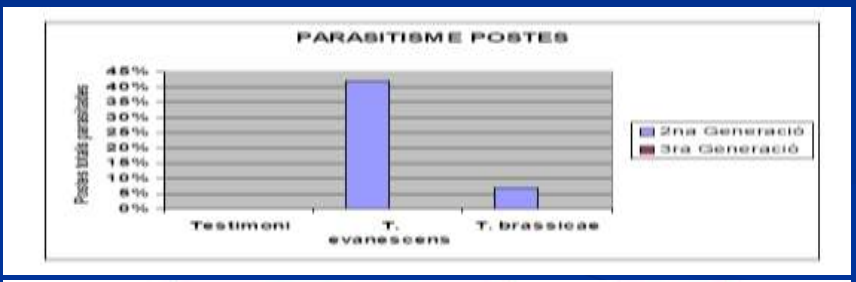
Estudi de l'efecte de l'alliberació *Trichogramma sp.* sobre la plaga del barrinador de l'arròs.

Estudi de l'efecte de l'alliberació *Trichogramma sp.* sobre la plaga del barrinador de l'arròs.

Estudi de l'efecte de l'alliberació *Trichogramma sp.* sobre la plaga del barrinador de l'arròs.

Estudi de l'efecte de l'alliberació *Trichogramma sp.* sobre la plaga del barrinador de l'arròs.

Estudi de l'efecte de l'alliberació *Trichogramma sp.* sobre la plaga del barrinador de l'arròs.



	OUS/POSTA			Nº TOTAL OUS	OUS PARASITATS	% OUS PARASITATS
	mitjana	desviació	rang			
Testimoni	50	27,0	17-140	1511	0	0%
T. evanescens	69	34,6	23-162	2137	337	16%
T. brassicae	56	31,0	15-123	1631	36	2%
Promig	58			5279		

Estudi de l'efecte de l'alliberació *Trichogramma sp.* sobre la plaga del barrinador de l'arròs.

Conclusions

S'aprecia un millor comportament i adaptació de l'espècie *T. Evanescens* tot i que els resultats no són del tot concloents.

S'intueix que no hi ha població natural de *Trichogramma* al Delta de l'Ebre, ja que les parcel·les "Testimoni" no han estat parasitades per cap tipus d'aquest himenòpter. Aquest fet també ens indica que el vol d'aquests himenòpters és reduït.

No es pot afirmar que les poblacions de *Trichogramma* perduren d'una generació a una altra, ja que no s'ha detectat gens de parasitisme en la 3ra generació.

Els rat-penats com a controladors del barrinador de l'arròs.

Estudi de l'efecte de *Pipistrellus pygmaeus* com a control del barrinador de l'arròs.

- La iniciativa sorgeix arran dels anàlisis de dieta realitzats pels investigadors del Museu de Granollers quan estaven col·laborant amb el Parc Natural del Delta de l'Ebre.
- Projecte inicial de tres anys, iniciat la campanya 2007.
- Possibilitat de considerar les poblacions de ratapinyada nana com a controladors naturals de la plaga del barrinador.

Pipistrellus pygmaeus

-Present al Delta de l'Ebre (citat a inicis de segle per primer cop)

-Petit tamany, amb menys de 10 cm i de 3.5 a 8.5 grs de pes.

-Viu de 4 a 5 anys de promig.

-Aparellament a finals d'estiu.

-1 o 2 cries l'any (expansió costosa)

-Ràpida colonització al Delta (en 4 anys ocupació del 100% a Buda).

-S'alimenta de petits insectes, consumint fins a un 60% del seu pes (fins a 3.000 insectes/nit o 400 mosquits/hora)

-Necessita insectes per a la seva subsistència. No es comporta com a plaga.

Pipistrellus pygmaeus – cicle anual

Durant els mesos d'estiu es produeix el pic d'ocupació i activitat depredadora al Delta.

Pipistrellus pygmaeus - Dieta

-La dieta bàsica d'aquesta espècie al Delta de l'Ebre consta de petits insectes: quironòmids, mosquits i *Chilo sp.* (tots els insectes voladors, nocturns i crepusculars de menys de 2 cm)

Control biològic del chilo
Resum dels treballs (2007-2009)

-SEQÜÈNCIES DE CACERA

-DISPERSIÓ (RADIOSEGUIMENT)

-ANÀLISI GENÈTIC

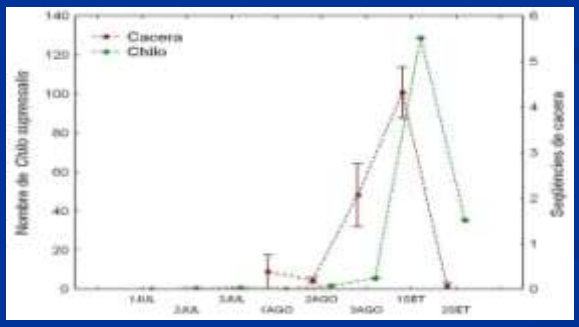
-CORRELACIÓ OCUPACIÓ-INCIDÈNCIA DE PLAGA

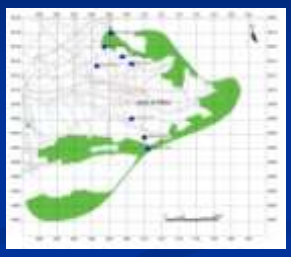
-CAIXES NIU

Control biològic del chilo
Seqüències de cacera

Activitat de cacera de ratpenats.

- Transsectes d'estacions d'escolta (5 min.) distribuïdes en 8 punts de mostreig (mapa).
- Mostreig realitzat cada 15 dies durant el cicle del barrinador (juny-setembre).
- Mostrejos realitzats entre les 21:00 h. i les 2:00 h.





Ultrasons de Pipistrel·la nana capturant una presa

Control biològic del chilo
Radioseguiment

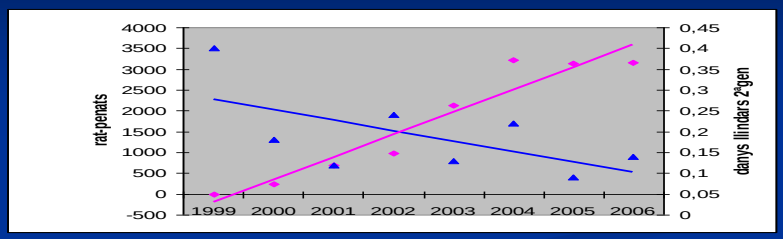
Més dispersió de ratpenats caçant quan no hi ha elevada activitat de *Chilo*

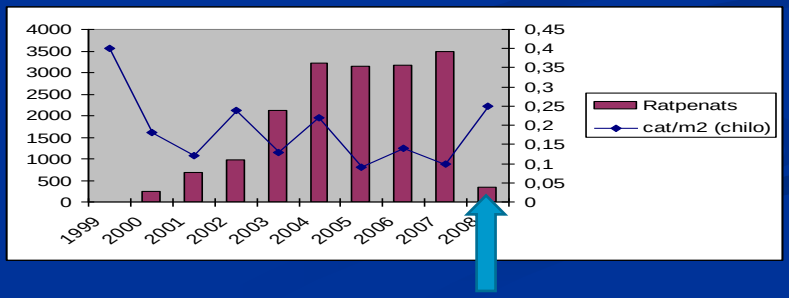
Control biològic del chilo
Anàlisi ADN

A falta de millorar la tècnica analítica per tal d'evitar la degradació del DNA durant el seu transport, el 50% dels excrements analitzats han resultat positius al DNA del *Chilo supressalis*

Aquests excrements es van recollir 10 dies abans del pic de vol de tercera generació.

Control biològic del chilo
CORRELACIÓ OCUPACIÓ-INCIDÈNCIA DE PLAGA





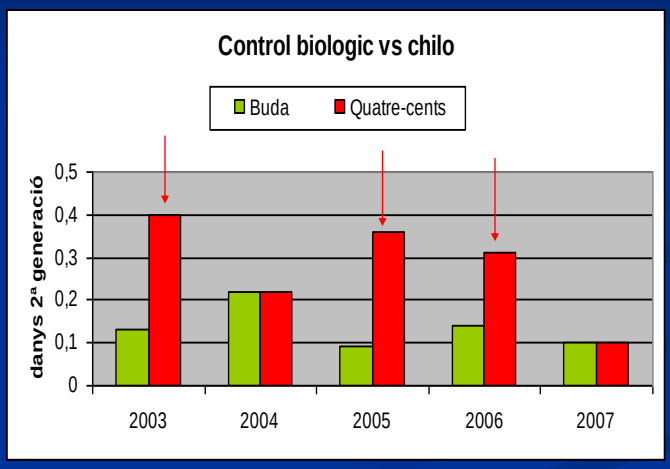
Experiència prèvia

(danys 2ª generació= cat/m2)

Any	Illa de Buda	Quatre-cents
2003	0,13	0,40
2004	0,22	0,22
2005	0,09	0,36
2006	0,14	0,31
2007	0,10	0,10

Experiència prèvia

(danys 2ª generació)



* L'any 1999 (abans de la colonització a Buda) els danys de 2ª generació eren del 0.4

Col·locació (2007-08) de 20 caixes refugi a la zona "quatre-cents".

Consideracions sobre les caixes refugi

És molt important que l'accés a la caixa estigui **lliure d'obstacles** (arbres, reixes,..) L'alçada a terra ha de ser d'entre **3 i 5 metres** .

Dificulta l'accés a competidors o potencials **depredadors o competidors** (oçells , gats)

L'**ocupació** al principi és **lenta** (pot trigar un parell d'anys) però un cop ocupada la caixa, si aquesta està en bon estat són **fidels al refugi per tota la vida.**

Una manera **d'accelerar la ocupació** de la caixa és impregnant-la amb aigua barrejada amb excrements de rat-penats procedents de la mateixa zona.

Les caixes niu serveixen per acollir les **colònies de cria** d'aquesta espècie, durant els mesos d'estiu l'ocupació és màxima coincidint am el període de màxima presència d'insectes al nostre territori. Al hivern probablement estaran desocupades ja que marxen cap als **refugis d'hivern.**

Atenent a la taxa de depredació d'aquesta espècie, es creu que són necessaris 5 rat-penats per tal de controlar 1 Ha de superfície.(dades ADV 2009). Així doncs,100 individus podrien controlar fins a 10 Hectàries.

Pipistrellus pygmaeus
Hipòtesi d'estratègia de control

Per a controlar una **densitat de població d'1 chilo / m²**

1 chilo / m2 = **10.000 chilos / Ha**

1 ratpenat = 5g (si consumeix el 60% del seu pes) = 3 gr de *Chilo*

3 gr de *Chilo* (a 0.022 gr per individu) = 132 chilos / nit

Aquesta població està present durant 15 dies (duració del vol)

Per tant (132 chilos x 15 nits) = 1.980 chilos (2000) ingerits per cada ratpenat

1 Ha = 10.000 chilos / 2000 = **5 ratpenats per a controlar 1 Ha**

1 caixa = 20 ratpenats (aprox. pessimista)

Control òptim aproximat **1 Caixa ocupada per colònia de ratpenats/ 4 Ha**

NOM	TELF CONTACTE	Nº CAIXES	TIPUS	ZONA	UTM X	UTM Y	ALTRES
Joaquin Valldeperez	977 50 20 33	2	A rev	Corea	289203	4519563	Roquetes
Eleuterio Aixendri	678 678 022	2	A rev	Vinallop	291050	4516725	Carroba
Manuel Aixendri	977 50 02 86	2	A rev	Vinallop	291183	4516649	Carroba
Eduardo Colomé	618 87 53 05	7	B rev	St. Jaume-Mas de Xapa	305377	4505882	Finca Martinez
Fernando Porres		2	C	Camí del Pas-Dalmases	298251	4502774	mas
Olegario Calvet		2	B rev	Prats-Figuerola	297260	4507495	part sud magatzem
Albert Reverté		2	C	La cava	310424	4511296	part sud caseta
Camara Montsià		2	B rev	Llavor Càmara	300286	4508603	
Lluis Fumadó		2	A rev	St. Jaume-Bordissets	309506	4505499	caseta
German Guillen		2	C	Roquer-Ampolla	304854	4517560	casa vora canal
Miquel Fabregues		2	B rev				
Ginés Gomez		2	B rev				
Agropasqualet (Marcel)		4	B rev	St. Carles-Erms Vilaseca	297651	4500339	no vistes
EEE IRTA		3	B rev	IRTA	300004	4509063	disseminades
Raul Argues	686146461	7	A rev	Pregó	310171	4510983	al llarg dels postes de llum
Agustí Castells	619714211	1	B rev	Bassa arena	315701	4510849	dins propietat
Zona 400 Assajos		14	A rev	Zona 400	305991	4515719	al llarg dels postes de llum
Zona 400 Assajos		10	B rev	Zona 400	303932	4514190	al llarg dels postes de llum
Semillas Castells		4	B	la Cava	311113	4508774	dins propietat - magatzem llavors
J. Casanova		2	A	Barceloní			
J. Casanova		2	C	Barceloní			
Miguel Minervino Ventura	661 528 852	2	B	Anglès (estisora)	298904	4504601	caseta
Tomaflor Montsia SL	605 829 266	7	B	St. Carles /Esquerra			Depuradora Muntells
J. Agusti Forcadell Cervera	686 981 024	5	B	Esquerra/Panissos			
Alberto Pons	679710704	5	B	Camarles	303810	4516237	dins propietat - magatzem canal
Alberto Pons	679710704	6	B	Roquer-Ampolla	305301	4518280	postes llum
Antonio Chavarria Macià	650 114 425	6	B	Becassina/el Ferrar			
Escola Agraria Amposta		1	B	Escola Agraria Amposta	296078	4508767	dins propietat - pins de l'escola
Eduardo Colomé		3	B	Mas de Xapa	305377	4505882	Finca Martinez
Alberto Reverté		1	B	Poblenou	305623	4502350	caseta
n.d		1	B	Goleró-Arenal	305953	4518657	pal fecsa
Fermin Alcalà	977489450	2	A rev	Illa de Mar	308345	4514895	arbre-era
Jose Bonet		1	B	Roquer	304848	4517244	pal fecsa

Control amb rat-penats Conclusions

-SEQÜÈNCIES DE CACERA. Els quiròpters es desplacen a caçar el barrinador a l'arrossar.

-DISPERSIÓ (RADIOSEGUIMENT). Menys dispersió quan augmenta el vol del barrinador.

-ANÀLISI GENÈTIC. Positiu.

-CORRELACIÓ OCUPACIÓ-INCIDÈNCIA DE PLAGA. A més ocupació de caixes menys incidència de plaga

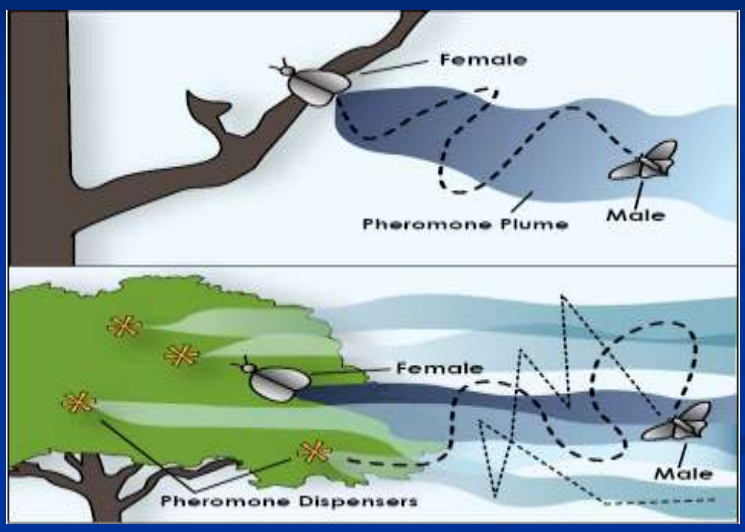
-CAIXES REFUGI. Fins al moment se n'han lliurat més de 150 (la majoria poc efectives) , estem a l'espera de nous models de caixa, del futur de les noves mesures agroambientals y altres iniciatives com la iniciada pel PNDE conjuntament amb el Museu de Granollers i la SEO Bird Life y la del programa Origins de l'empresa Kellogg's.

Conclusions i discussió

Els ratpenats representen un control natural de les plagues i tant la desforestació del delta de l'Ebre com l'ús de pesticides i insecticides d'ampli espectre han fet disminuir la seva presencia.

La presència de ratpenats disminueix la presència de tots els insectes plaga especialment els d'activitat nocturna com la papallona del barrinador de l'arròs, quironòmids i mosquits.

Confusió sexual

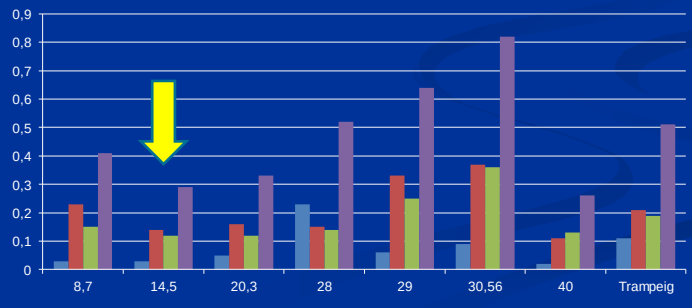


37

Confusió sexual

Confusió sexual Suterra

FINCA	B.EBRE	MONTSIA
SUPERFÍCIE (HA)	5000	5000
MG / EMISSOR	1450	1450
G / HA	14,5	14,5
PUNTS / HA	10	10

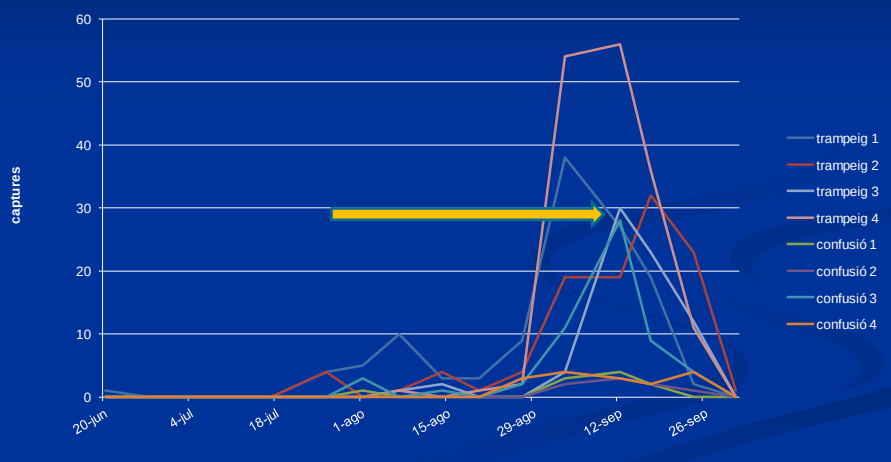


39

Confusió sexual

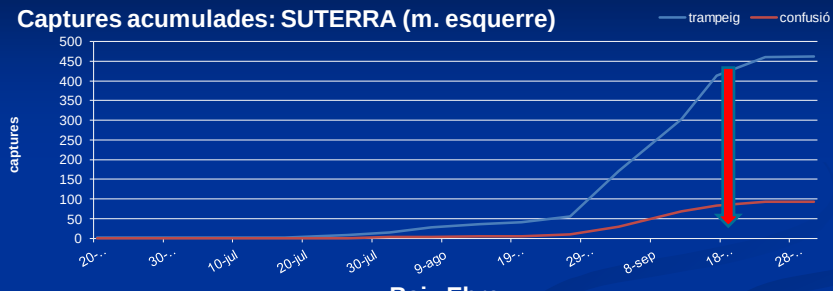
40

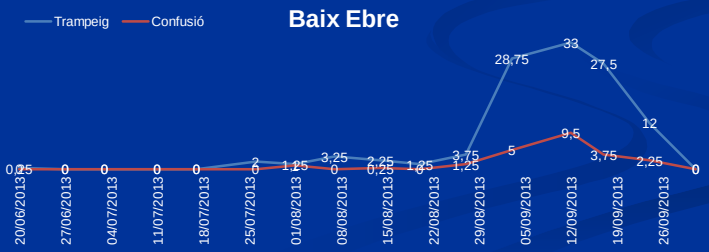
Confusió sexual



41

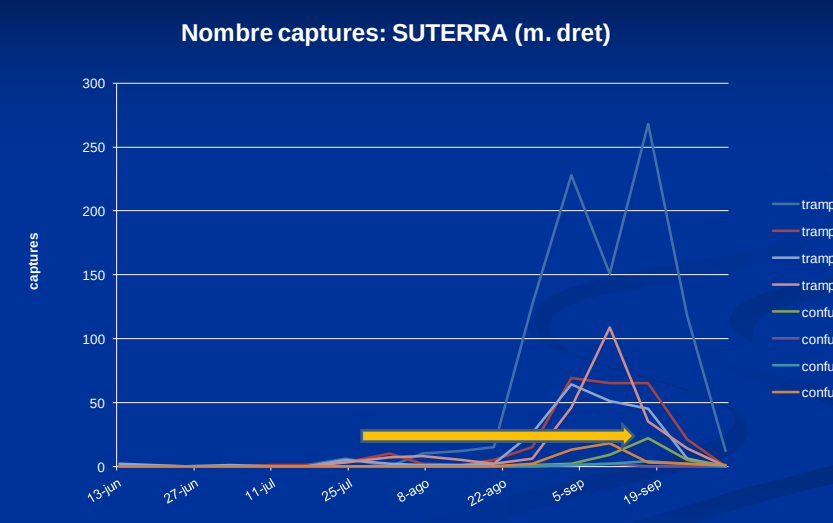
Confusió sexual





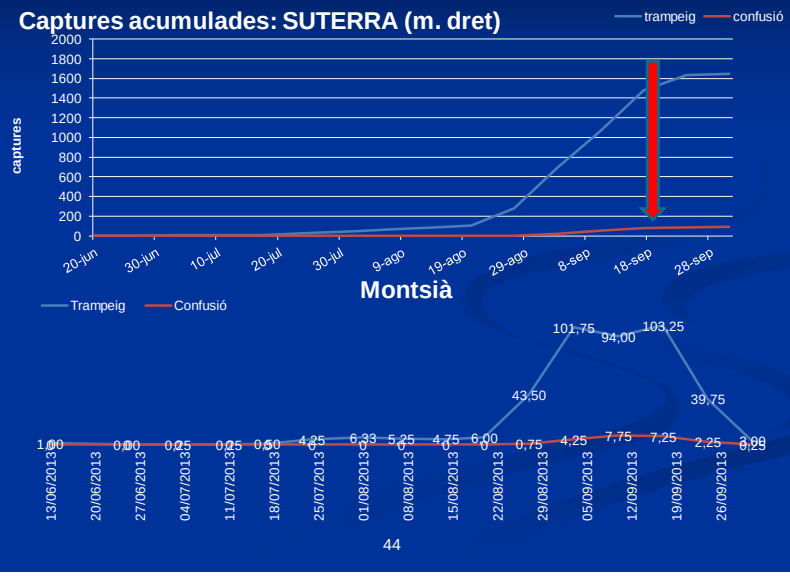
42

Confusió sexual



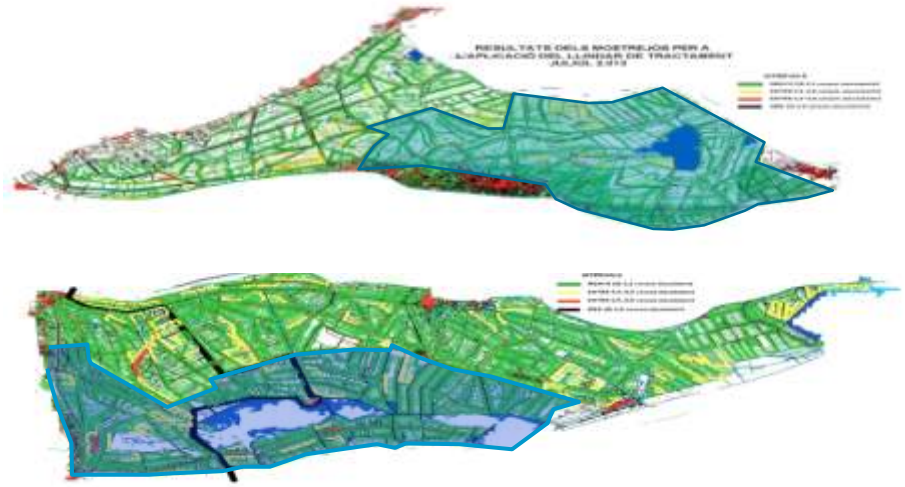
43

Confusió sexual

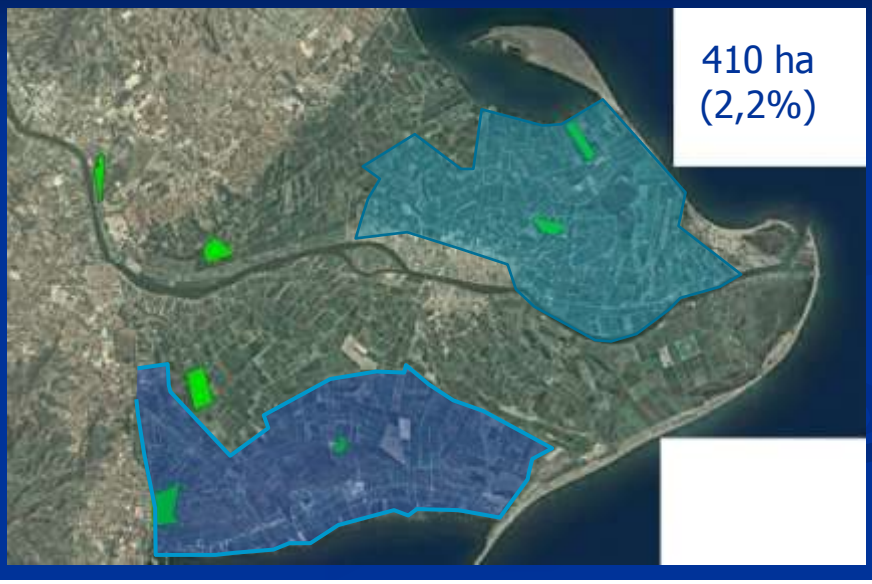


44

Llindars 2ª generació

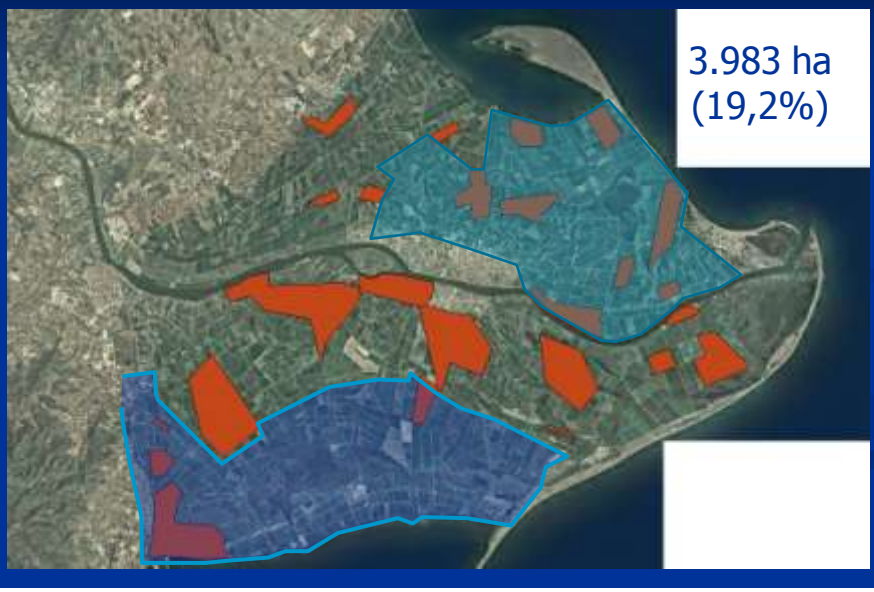


Tractament 2ª gen. (juliol)



Llindars 3ª generació

Tractament 3ª gen. (agost)



Confusió sexual

	€/HA	€/Jornal
TRAMPEIG	11,65	2,33
T.QUÍMIC	28,8	6,31
Trampeig + químic	40,45	8,64
CONFUSIÓ	38,28	8,39
Diferència	2,17	0,25
Pèrdua (-50%)	20,52	4,5
Diferència total	22,69	4,75

Pèrdua (-50%)	Considerant la meitat de pèrdues a la zona de confusió (preu arròs 0,30€/kg i producció estimada de 1500 kg/jornal)
Diferència total	Considerant la diferència de preu respecte trampeig + 1 aplicació, i la meitat de pèrdues
T.QUÍMIC	Considerant el preu de l'aplicació i del producte
* 2,33€/j	Preu més baix de la història, considerant el preu del conjunt trampa (1,9) + feromona (0,43)

49

Confusió pels marges

- Alternativa real.

- Diferents resultats en els dos hemideltes.

- Aspectes a millorar: alçada dels difusors, reforç en zones conflictives encara que no siguin cultiu, i continuïtat de la superfície entre tots dos marges.

50

Control biològic. Conclusions

-Els tractaments químics alteren l'equilibri de l'arrossar en detriment de la fauna beneficiosa.

-Un bon coneixement dels cicles i les característiques dels insectes i la fauna poden evitar-nos haver de tractar.

-Sempre valorarem si el dany suportat supera el preu del tractament (llindars de tractament).

-L'objectiu del control biològic es poder minimitzar o fins i tot poder prescindir dels fitosanitaris.

51