

MEMORIA ACTUACIONS BASE, apt. a), b), c), d), e) i f) de l'Annex 2

SEGUIMENT I CONTROL DEL CUC DE L'ARRÒS (*Chilo suppressalis*) AL DELTA DE L'EBRE

1. Introducció i objectius

Els adults són microlepidòpters d'hàbits crepusculars que es caracteritzen per la seva atracció cap a la llum. Aquest fet ha estat utilitzat durant molts anys per capturar-los i fer el seguiment de la seva corba de vol. Amb l'aparició de la feromona sexual sintètica, la trampa de llum va passar a un segon terme ja que la primera tenia tota una sèrie d'avantatges. Per exemple, els paranys de feromona són selectius i capturen exclusivament adults de *Chilo suppressalis*, fenomen que facilita molt més les revisions i el recompte d'adults, a més, no depèn d'una font externa d'energia, poden situar-se en qualsevol lloc, són menys voluminoses i, per tant, més fàcilment manejables. L'inconvenient és que solament capturen mascles, això ens pot influir en funció de la proporció de sexes i de la sincronia dels dos sexes al llarg del vol.

Degut a l'inconvenient esmentat anteriorment i al fet que tota la superfície del Delta de l'Ebre dedicada al cultiu de l'arròs està amb trampes d'atraient (trampeig massiu), es feia difícil realitzar el seguiment de la corba de vol del *Chilo sp.* Per aquest motiu, es va creure convenient seguir el mètode de les trampes de llum per decidir el moment de tractament químic més adient. Per tal de tenir més informació a l'hora de decidir el període idoni també es va fer servir la informació obtinguda de l'assaig de feromones, trampes i dels mostreigs larvaris.

2. Metodologia

Trampes de llum

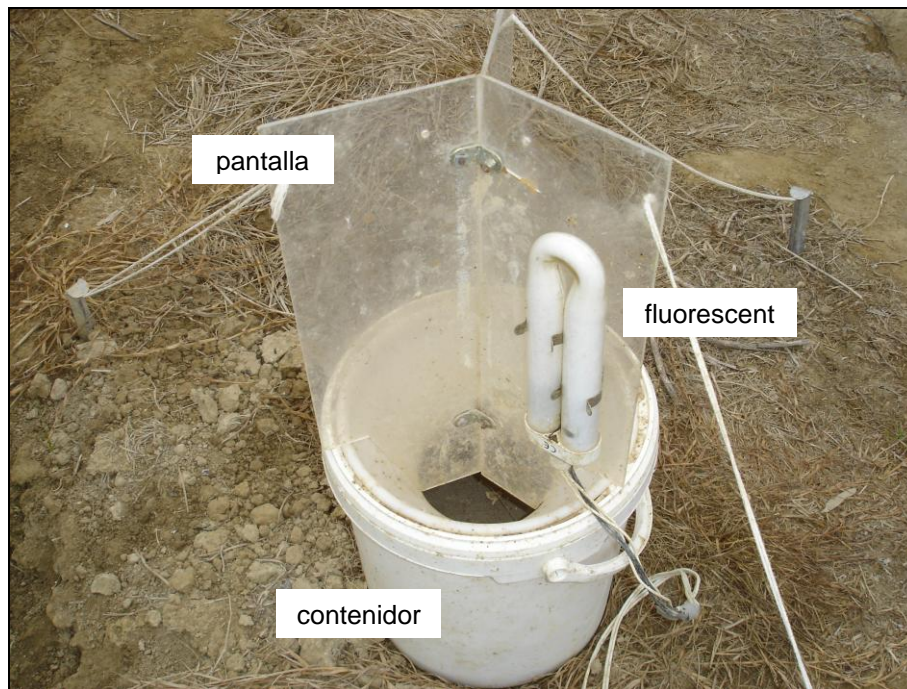
Per poder assolir l'objectiu esmentat anteriorment, es van situar 8 trampes de llum en tot el Delta (4 a cada marge del riu).

Aquestes trampes consten de 5 parts:

- suport/ contenidor: cub d'uns 10 dm³.
- embut: PVC amb forma cònica que es col·loca a sobre del suport.
- pantalla de xoc: consta de 3 parts de vidre unides entre elles, es col·loca a sobre de l'embut i es fixa amb estaques al terra.
- llum: fluorescent actínic de 20w subjectat a la pantalla.
- transformador i resistència.
- fotocèl·lula: dispositiu que activa la llum durant la nit.

A continuació es presenta la Figura, on s'observa una imatge de la trampa de llum utilitzada per fer el seguiment de la corba de vol.

Figura 1. Imatge d'una trampa de llum pel seguiment de la corba de vol de *Chilo sp.*



Les trapes es reparteixen en tot el Delta de manera homogènia tot i que sempre s'ha de tenir en compte un punt on sigui possible obtenir electricitat ja que és imprescindible per al seu funcionament.

La Figura mostra un mapa del Delta de l'Ebre on s'hi pot observar la ubicació de les 8 trapes. La data de col·locació vas ser el 8 de maig i la seva revisió és de tres cops per setmana.

Figura 2. Ubicació de les 8 trapes de llum al Delta de l'Ebre.



Mostreigs larvaris

Una referència molt important alhora d'escollir el moment de tractament són els resultats dels mostreigs larvaris realitzats. La determinació de l'estadi de cada exemplar es fa mesurant l'amplada màxima de la càpsula cefàlica de cada larva (Ramoneda, 1988) i la previsió dels moments de màxima presència de larves d'estadis inicials es realitza d'acord amb el mètode proposat per Joan Ramoneda i Jordi Roig (1989).

Els mostreigs es distribueixen en diferents punts del Delta i es realitzen en les parcel·les on es van detectant els danys produïts pel barrinador. En aquests camps es recullen individus, però sempre de focus diferents, és a dir, quan es troba un individu d'un focus ja no se n'agafa cap altre del mateix sinó que es busca un focus diferent, separat de l'anterior com a mínim 5 metres. D'aquesta manera s'evita agafar larves que siguin d'una mateixa posta i, per tant, del mateix estadi. Després, ja sota l'observació de la lupa es determina l'estadi de les larves (mesura de la càpsula cefàlica).

Figura 3. Mesura de la càpsula cefàlica de *Chilo sp.*



Tal i com s'aplica actualment el mètode sabem que no ens donarà informació de tots els estadis larvaris. La tendència serà sempre recollir més larves dels últims estadis ja que difícilment s'agafaran larves dels primers estadis perquè les canyes atacades per aquestes són difícils de detectar visualment.

Els resultats d'aquests mostreigs s'hauran d'interpretar tenint en compte aquesta limitació, però són molt útils ja que donen informació de les zones on la plaga està més avançada, i per tant, poden ajudar a planificar l'execució del tractament, a més de complementar la informació de les trampes de llum.

**** PREVISIÓ DEL DESENVOLUPAMENT LARVARI: $T_1=d(E_f-E)$**

T₁: temps (en dies) per a que la població larvària completi el seu desenvolupament.

d: durada mitja de cada estadi larvari.

E_f: valor de l'estadi mig que indica que la població ha acabat el seu desenvolupament larvari. Es considera que s'arriba a aquest moment quan el 50% de les larves es troben en l'últim estadi larvari i l'altre 50% han passat a l'estadi de crisàlide.

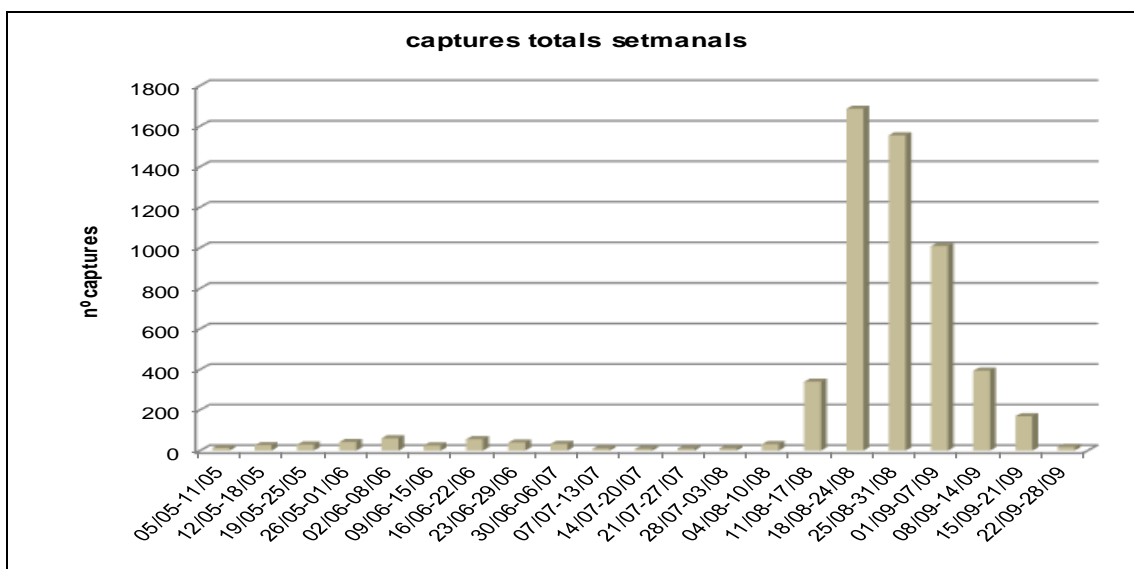
E: valor de l'estadi mig obtingut al mostreig.

3. Resultats i discussió

Trampes de llum

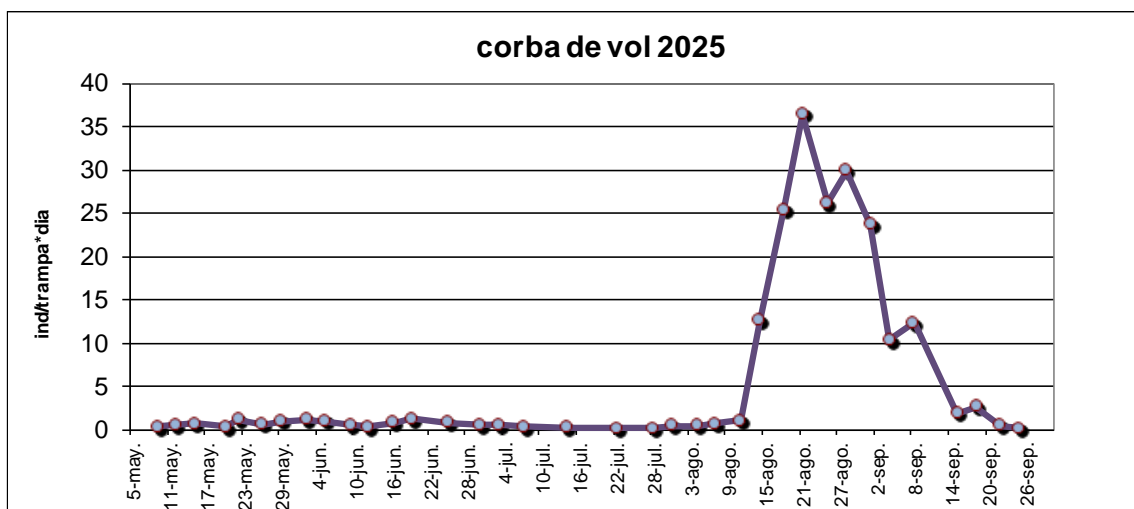
El gràfic següent mostra la distribució per setmanes del total de captures durant les revisions efectuades en la campanya 2025. Es poden observar les diferents generacions de *Chilo suppressalis*. La primera transcorre des de principis de maig fins al 2 de juliol. La segona té lloc del 3 de juliol fins al 13 d'agost. I per últim, la tercera, del 14 d'agost fins a finals d'octubre, quan el cultiu de l'arròs ja està tot segat.

Figura 4. Corba de vol setmanal de *Chilo suppressalis*.



D'altra banda, el gràfic de continuació mostra la corba de vol obtinguda amb la mitja de les captures per trampa i dia de les 8 trampes instal·lades al Delta.

Figura 5. Corba de vol amb la mitjana de captures per trampa i dia de les 8 trampes de llum instal·lades.



El període de la primera generació el podem situar des de finals d'abril fins al 2 de juliol, i el valor màxim de captures es va registrar el dia 19 de juny, amb 1,29 adults per trampa i dia.

En segona generació, el cicle es va desenvolupar entre el 3 de juliol i el 11 d'agost, és a dir, comença lleugerament abans que l'any passat. El màxim va ser de 1,13 adults el dia 11 d'agost, i per tant ha estat la meitat de l'any 2024 amb 2,21 adults el dia 20 de juliol.

La tercera generació es va desenvolupar entre el 12 d'agost i la finalització de la campanya, on el màxim d'adults es va enregistrar el dia 21 d'agost amb un total de 36,46 adults per trampa i dia, per tant en un moment més avançat però amb un nivell inferior als 45,71 adults del dia 2 de setembre de l'any anterior.

La Figura mostra la corba de vol segons sigui el marge del Delta, mentre que les Figures mostren les corbes de vol per a cada trampa per separat.

Figura 6. Corba de vol diferenciant les captures a cada marge del Delta.

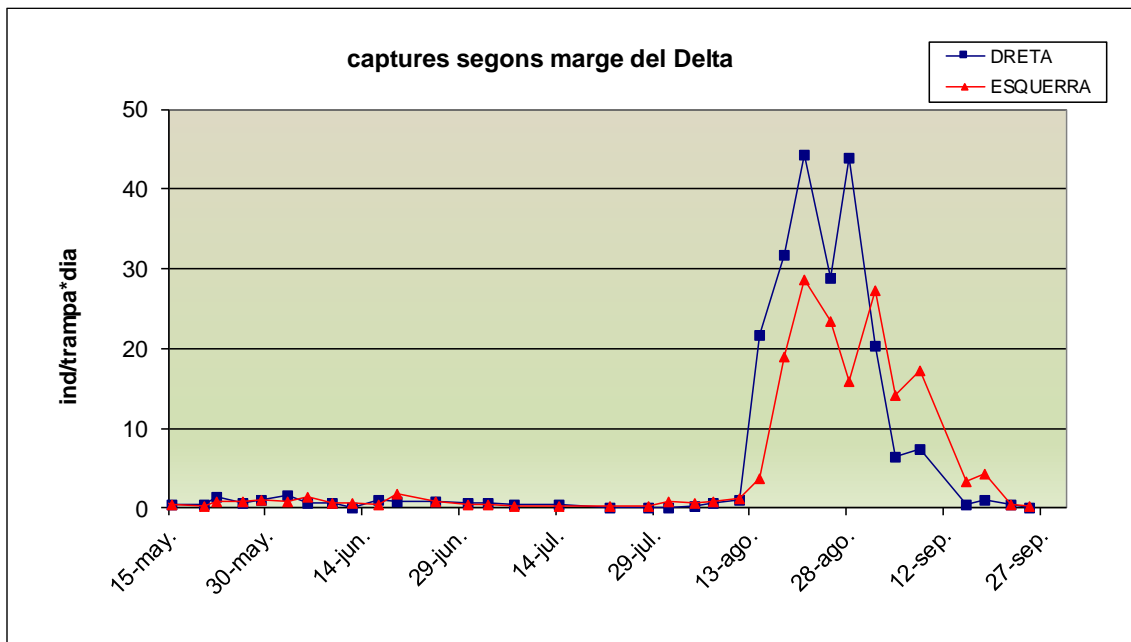


Figura 7. Captures totals (%) de *Chilo sp.* agrupades per trampa de llum.

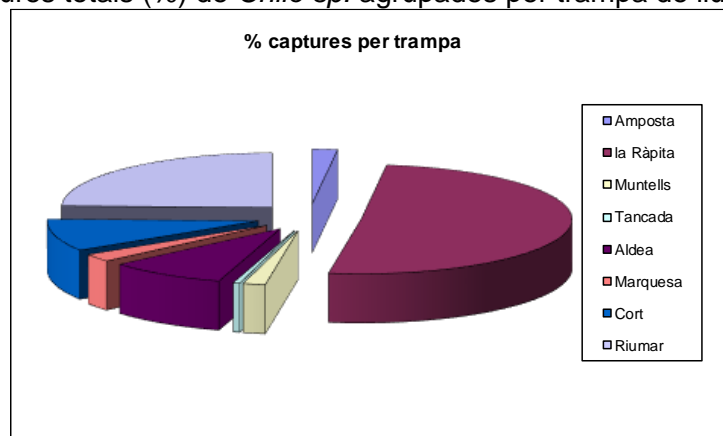


Figura 8. Corba de vol de les trampes de llum situades al marge esquerre del Delta.

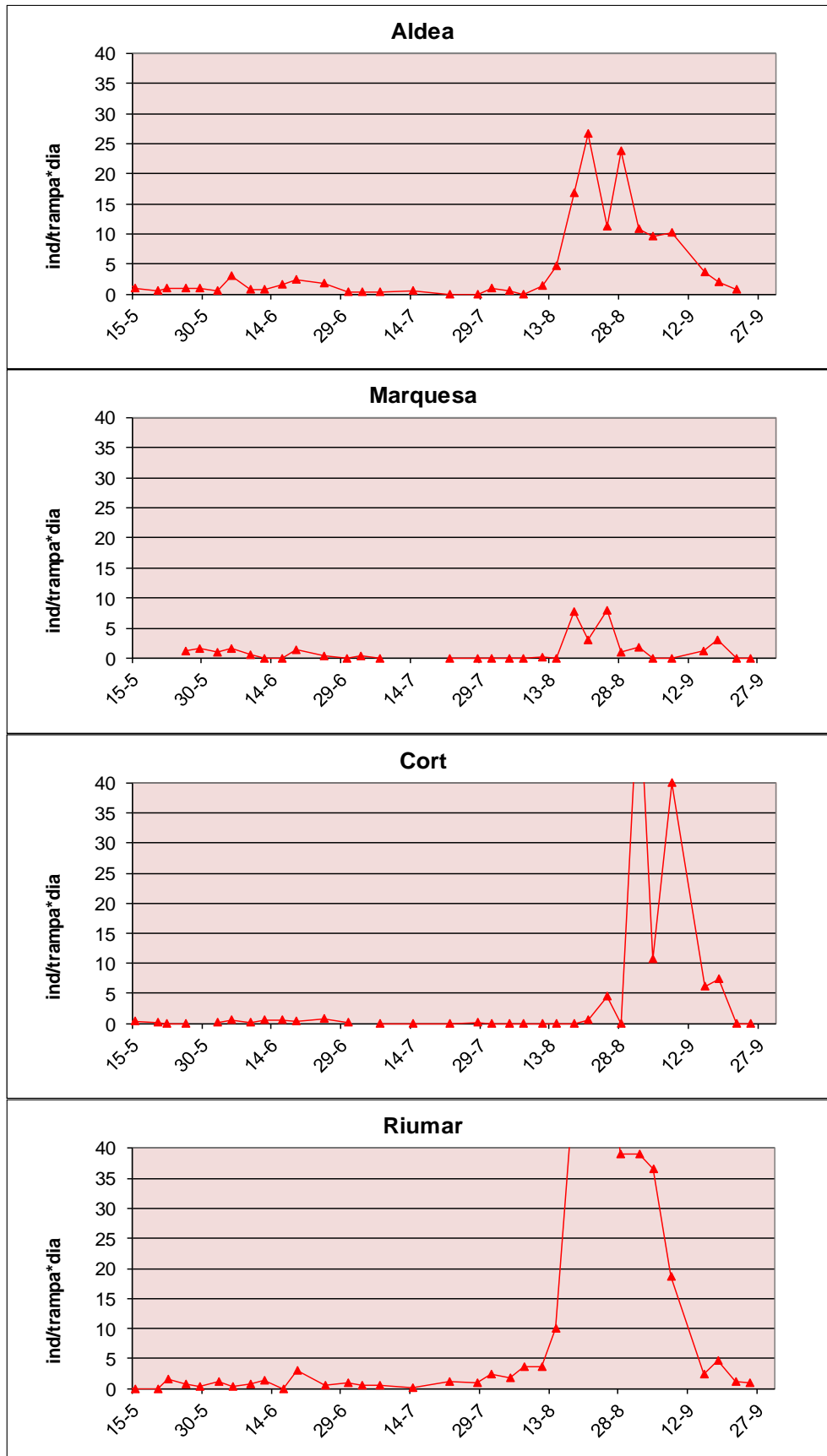
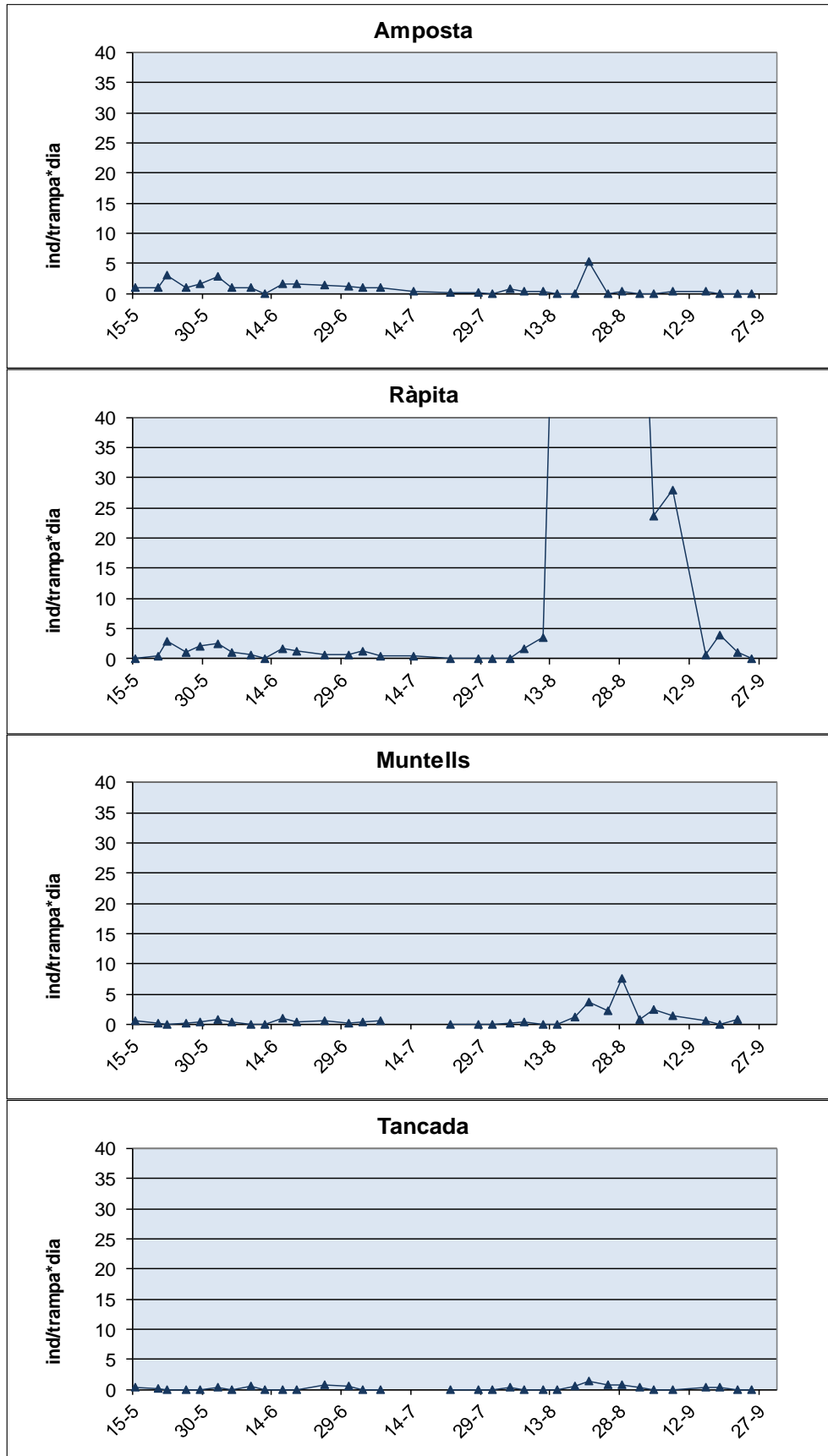


Figura 9. Corba de vol de les trampes de llum situades al marge dret del Delta.



En el següent mapa s'observa la ubicació de totes les trampes de llum i el percentatge de captures que ha tingut cada una respecte el total.

Figura 10. Percentatge captures (respecte el total) a les trampes de llum l'any 2025.



Marge esquerre:

- A. Aldea
- B. Cort
- C. Marquesa
- D. Riumar

Marge dret:

- E. Amposta
- F. Muntells
- G. Tancada
- H. Ràpita

Aquests gràfics ens permeten veure que hi ha una diferència notable entre zones pel que respecta al nombre de captures. Aquesta diferència podria ser deguda a la diferent ubicació de les trampes dintre del Delta de l'Ebre.

4. Comparació de les corbes de vol d'anys anteriors. Evolució del nivell de plaga de *Chilo suppressalis*

A l'Annex I es presenten les corbes de vol des de l'any 2020 fins l'actualitat.

A través de la següent Figura es presenta una comparació conjunta de les corbes de vol dels darrers 5 anys (2020-2025), juntament amb la darrera corba de vol en què encara es realitzava 100% trampeig massiu (2010) de referència.

Figura 11. Comparativa de les corbes de vol dels darrers 5 anys vs 2010.

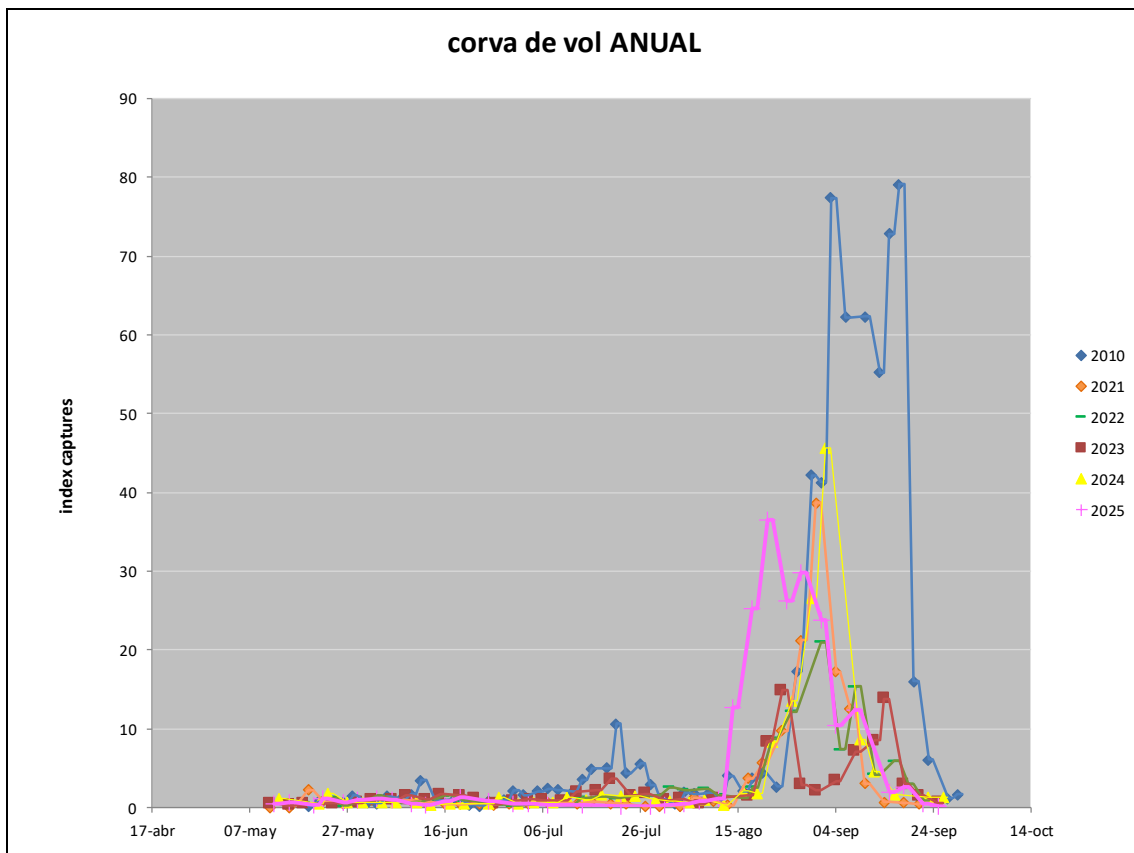
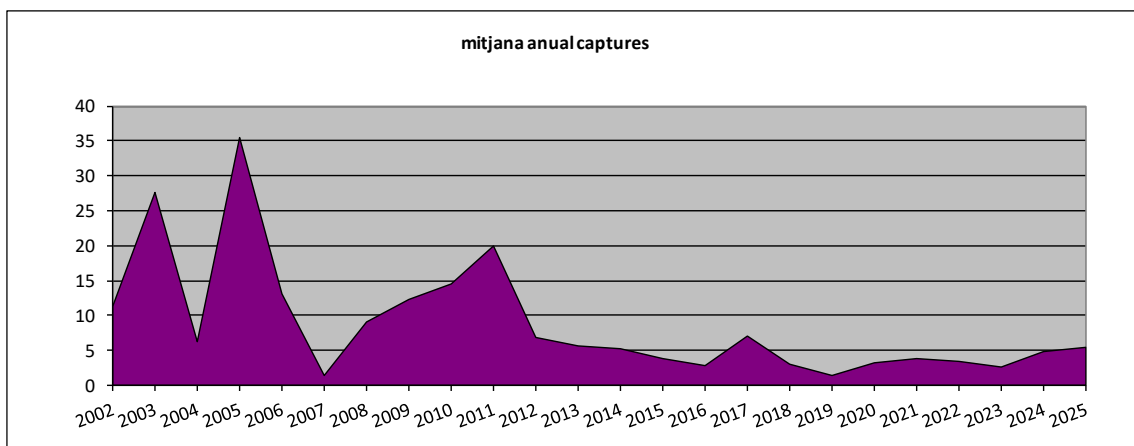


Figura 12. Evolució de la mitjana anual de captures en 23 anys (2002-2025).



CONFUSIÓ SEXUAL

Aquesta campanya seguint amb la planificació de la tècnica de confusió sexual a tota la superfície deltaica es continuava amb el contracte per a 2 anys establert en la subhasta del 2024, per tant es mantenia el producte que havia resultat guanyador, és a dir, la feromona SEDQ.

Aquest 2025 s'ha instal·lat tot el Delta de l'Ebre, aproximadament 21.000ha, amb confusió sexual de la casa comercial SEDQ Healthy Crops sl.

Els difusors emprats han estat els anomenats Chilotec HC, amb nº registre ES-01471 i una càrrega feromonal de 15g/ha.

La distribució de la confusió sexual es realitza només pels marges, no per l'interior de les parcel·les, i la densitat de col·locació és de 10 difusors/hectàrea en ambdós cases comercials.

En el següent mapa es pot observar la ubicació de les trampes funnel, en ambdós marges del delta, que es van utilitzar per al monitoratge de captures d'adults de *Chilo suppressalis*.

Figura 1. Mapa cobertura de confusió sexual 2025 i ubicació trampes monitoreig.



Taula 1. Costos material de la confusió sexual.

descripció	empresa	càrrega (g/ha)	preu (€/ha)
Bioselibate CS	SUTERRA	10	24,8
Bioselibate CS	SUTERRA	15	37,2
Chilotec HC	SEDQ	15	25,1

Tenint el compte que el producte de Suterra té un cost d'adquisició més elevat a mateix nivell de càrrega, i que per poder ser equiparable econòmicament implica reduir-ne la dosi d'aplicació en relació a l'altra casa comercial Sedq, es va decidir adquirir tot el material del segon tipus.

Al cost dels difusors, cal sumar-hi el preu del muntatge, la col·locació i també la retirada del material en el camp un cop finalitzat el seu ús.

Per tant, també es va realitzar una subhasta entre les empreses de serveis agraris del territori habituals, resultant guanyadora AFA SL amb 8,05€/ha, respecte l'oferta rebuda de Probodelt de 8,15€/ha. Aquests preus inclouen la col·locació dels difusors, la realització dels llindars de 2^a i 3^a generació i la retirada de les feromones del camp en acabar la campanya.

La composició química dels difusors és Z-11-hexadecenal+Z-9-hexadecenal+Z-13-octadecenal. L'emissor de Sedq està format per un tub cilíndric de color blanc que s'introdueix en un suport -tutor- de fusta.

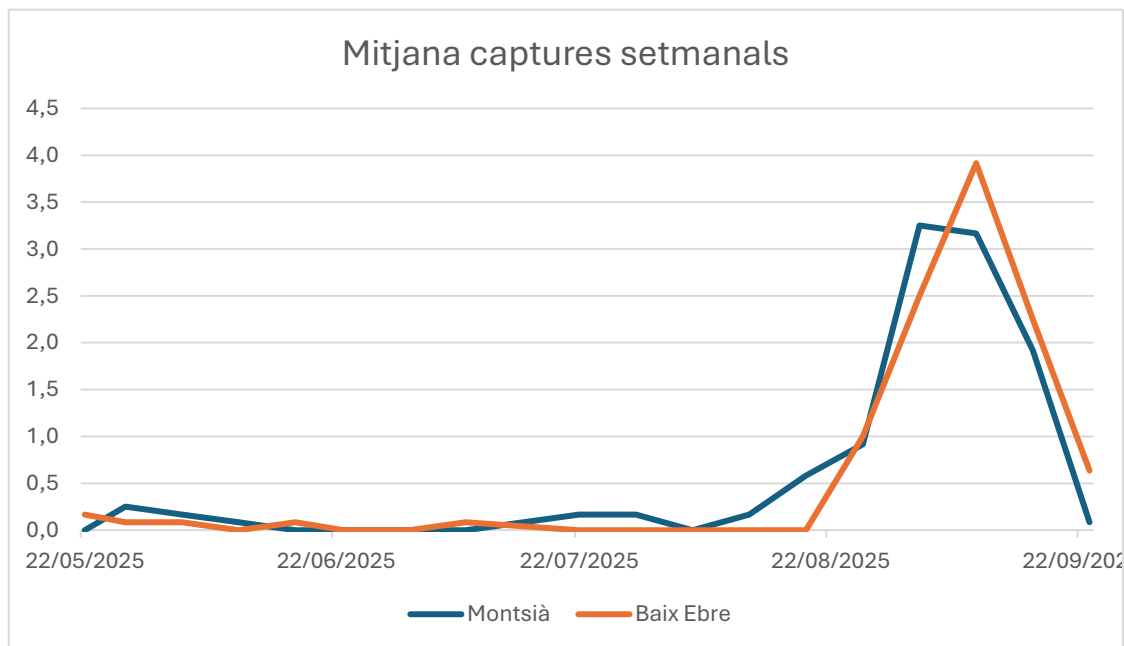
Figura 2. Imatge de l'etiqueta i difusor de Sedq.



El període de col·locació del difusors en el camp s'ha fet del 28 d'Abril al 21 de maig. La duració efectiva és d'uns 120 dies. I pel fa a la retirada s'estableix a partir del 15 d'octubre.

En els gràfics de continuació es mostren a títol de resum, els índexs de captures setmanal i les captures totals de les trampes de monitoreig, que com es pot veure són molt similars a tots dos hemideltes.

Figura 3. Gràfics índex captures setmanals del monitoreig al marge esquerre i dret.



Avaluació de l'efectivitat de la confusió sexual pels marges en el control del *Chilo suppressalis* al Delta de l'Ebre

- Comparació del nivell de població plaga i el nivell de danys en la zones de confusió sexual. La metodologia utilitzada serà l'aplicació de varetes de confusió en cadascun dels cordons o marges que conformen la distribució de les parcel·les d'arròs, és el que es coneix com a mesodifusors, evitant així la distribució per l'interior de les parcel·les.
- S'analitzarà la càrrega (mil·ligrams) del component principal de l'atraient feromonal (Z-11-hexadecenal), comparant-ho amb els límits inferiors i superiors del registre de les 3 mostres enviades per analitzar.

Els difusors que s'avaluaran pertanyen a la casa comercial SUTERRA i/o SEDQ, (Bioselibate i/o Chilotec HC, respectivament).

Es cobrirà la totalitat del cultiu d'arròs del Delta amb la tècnica de confusió sexual, queda per determinar quin percentatge de la superfície s'avaluarà.

Valoracions.

Nivell de població:

Es realitzarà amb trampes tipus funnel per al monitoratge. La revisió de les trampes es realitzarà un cop per setmana.

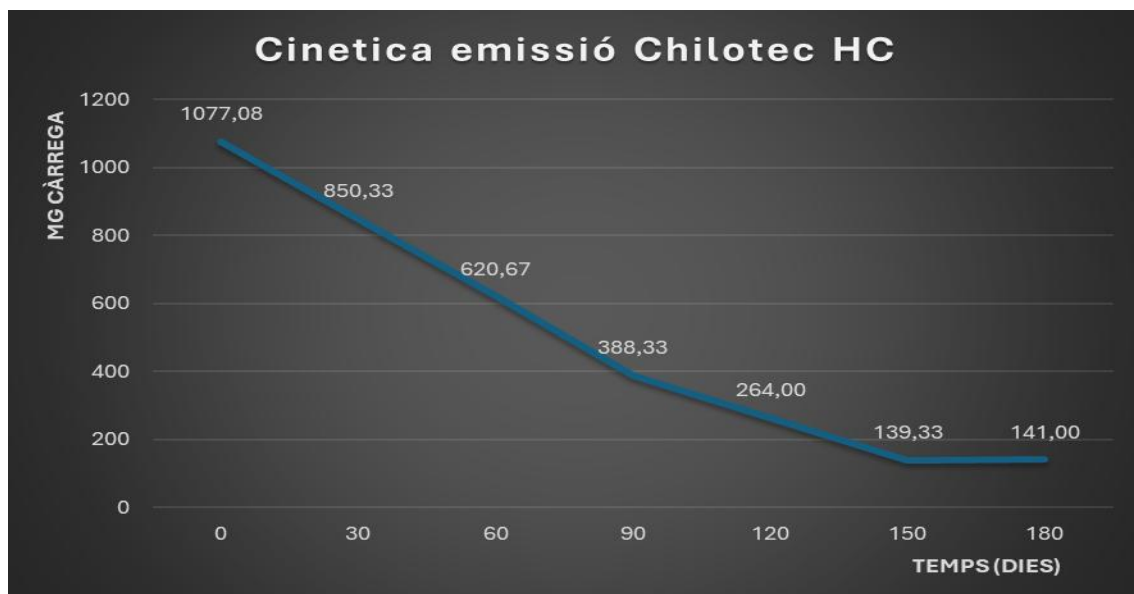
Control de qualitat dels difusors:

Es faran recollides periòdiques dels difusors en condicions de camp per analitzar com emeten la feromona amb al llarg de tota la campanya (cinètica d'emissió), això es compararà amb les captures obtingudes per tal d'analitzar la eficiència d'emissió.

Figura 4. Exemple butlletí analítica de cinètica.

 Generalitat de Catalunya Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural		 2501752	
BUTLLETÍ DE RESULTATS			
Dades del client: SERVEI DE SANITAT VEGETAL - Pla de Vigilància de L'ús de Productes Fitosanitaris Carrer del Doctor Roux, 80 08017 BARCELONA		N. registre: 2501752 Núm. Registre Oficial Entrada: 308 Mostra rebuda: 08/05/2025 Inici anàlisi: 12/05/2025 Finalització anàlisi: 16/05/2025	
Dades de la mostra aportades pel client: Mostra de: DIFUSOR DE FEROMONA DE CHILO SUPPRESSALIS Referència: MOSTRA 1 Acta: T0 Presa el: 28/04/2025			
		Tipus anàlisi: Inicial Presa a: ADV DE L'ARRÓS I ALTRES CULTIUS AL DELTA DE L'EBRE - AMPOSTA Presa per: G. GALIMANY	
Descripció de la mostra realitzada pel Laboratori: Difusor.			
Determinació	Resultat	Mètode	Cm.
Z-11-hexadecenal	1075,7 ± 86 mg/difusor	GC-MSD	

Figura 5. Cinètica de difusió dels difusors (Chilotec HC) 2025.



CONCLUSIONS GENERALS

Aquesta campanya 2025 s'ha caracteritzat per unes temperatures molt elevades mantingudes durant molts dies, fet que ha contribuït a que s'hagi avançat tot, cultiu i plagues.

Aquest augment de temperatures ha contribuït per exemple, a que les corbes de vol dels insectes s'hagi avançat entre 7 i 10 dies aproximadament, com és en el cas d'algunes espècies com ara *Lissorhoptrus*, *Chilo sp.* o libèl·lules entre d'altres.

Una conseqüència directa d'aquest increment de temperatures és la reducció de la vida útil de les feromones de confusió sexual utilitzades per al control de *Chilo supresssalis*, per sort aquest increment dels graus dia també ha contribuït en l'avançament de la collita de l'arròs, fet que ha permès que la majoria d'espigues es trobessin ja en estadis de maduració quan agonitzava la càrrega feromonal dels difusors i començaven a aparèixer adults de tercera generació del barrinador.

Malgrat aquests entrebancs, hem pogut gaudir un any més d'un molt bon control del barrinador, aconseguint així tenir nivells de pressió de plaga molt baixos. Això s'ha degut, com sempre, a un bon control de la càrrega i la cinètica del producte, al control de la col·locació i estudiant minuciosament les dates per posar-ho al camp tenint en compte l'experiència i les dades recollides d'anys anteriors.

D'altra banda, cal destacar l'augment de la presència en més arrossars del corc aquàtic de l'arròs (*Lissorhoptrus*) al Delta, fet que cada cop preocupa més als productors.

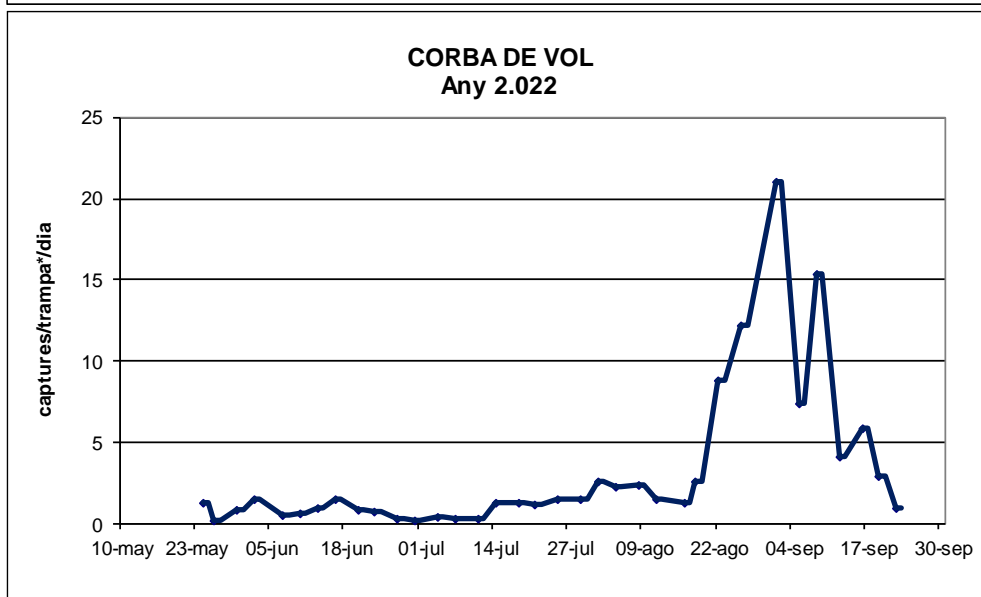
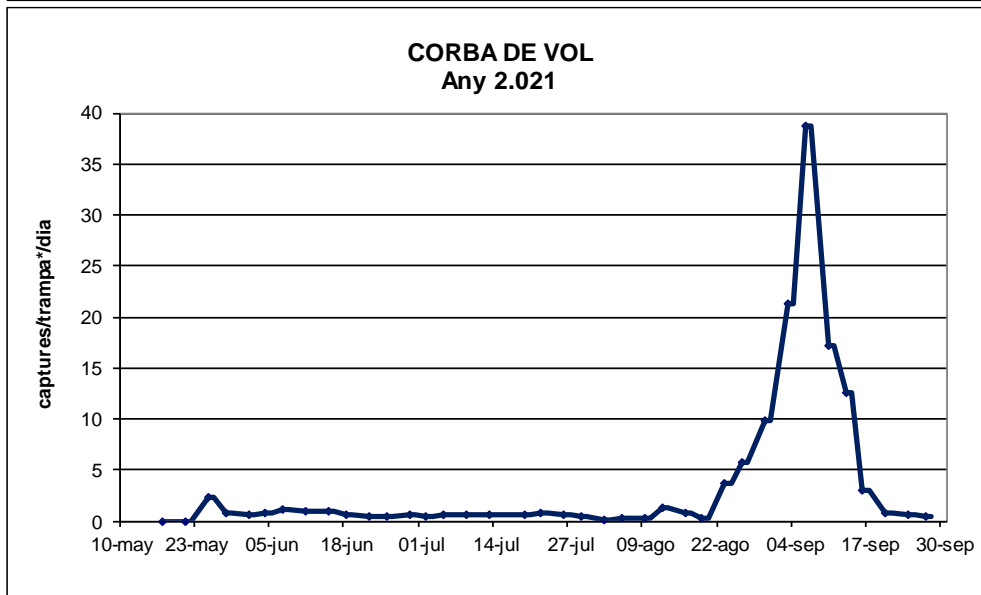
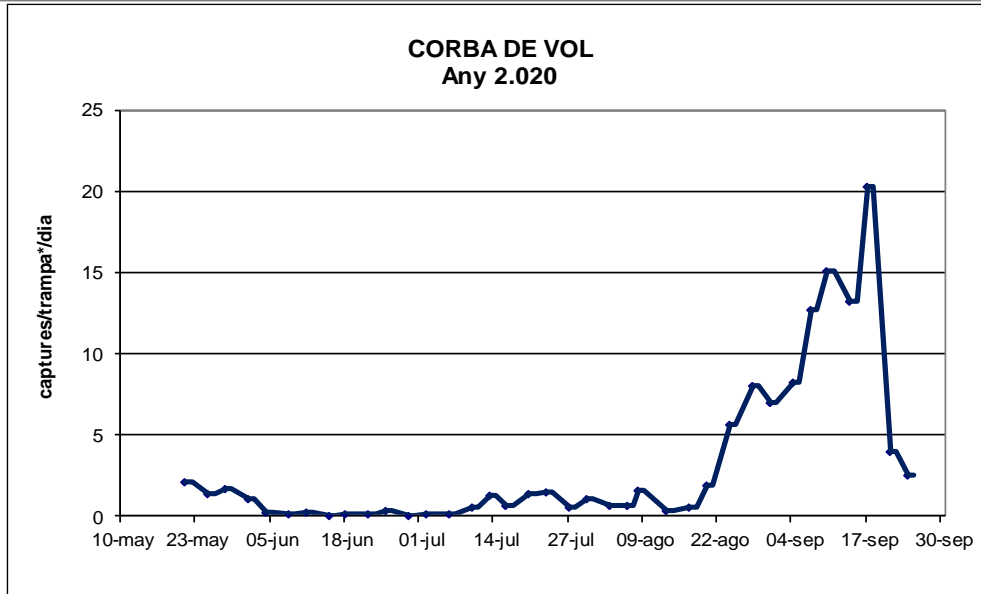
Enguany en concret s'han vist símptomes en fulla en un 80% dels 32 punts de control que té l'ADV distribuïts per tot el Delta. Es fa necessari, per tant, poder disposar d'un fitosanitari autoritzat eficaç per tal de poder minimitzar possibles danys al cultiu així com seguir monitoritzant la plaga als nostres arrossars.

Respecte a la resta de plagues (com per exemple pudenta, pugó...) no s'han observat incidències greus, i així s'ha reflectit en les dades recollides mitjançant la xarxa FICAT.

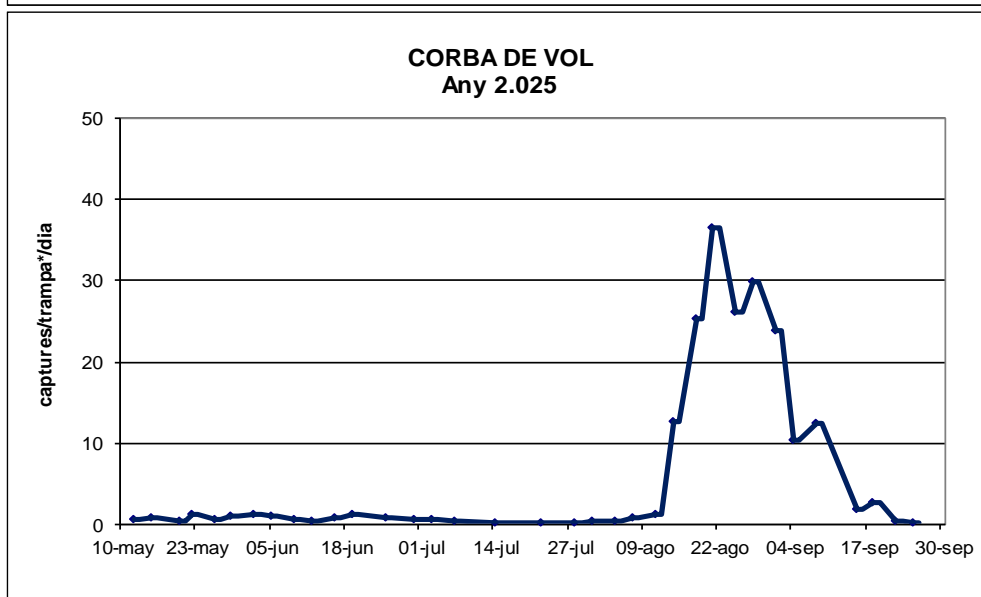
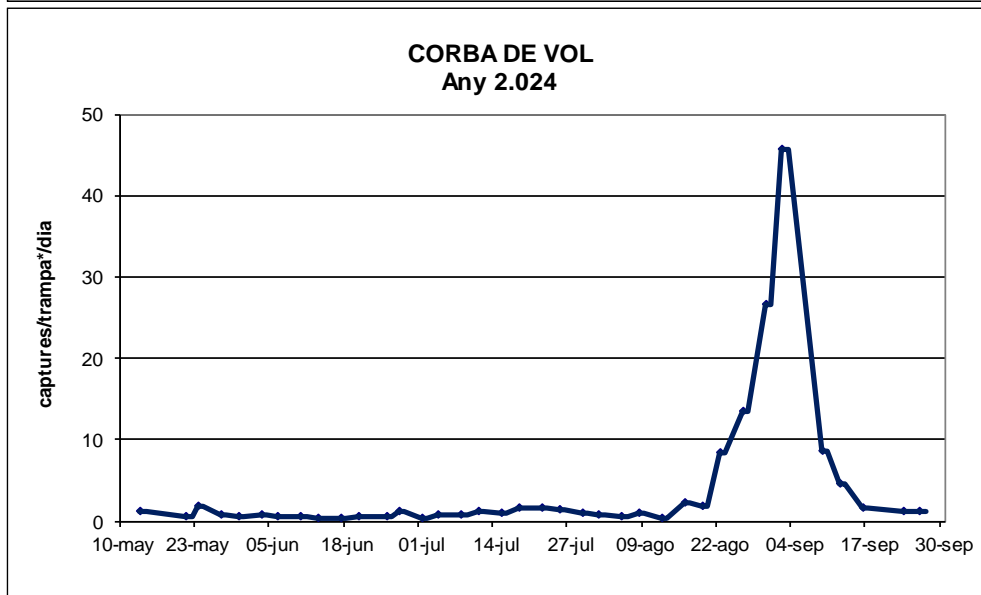
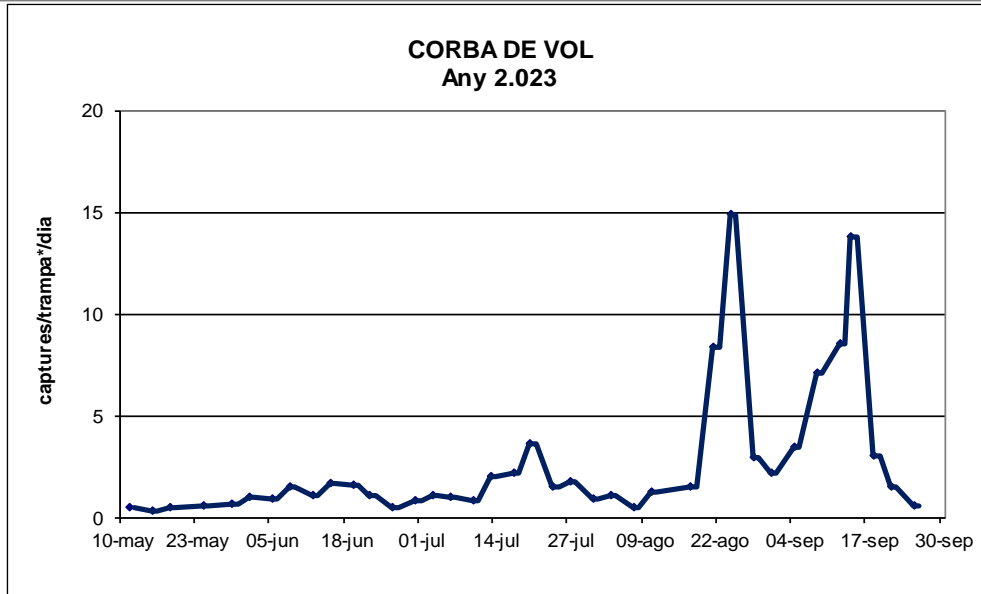
ANNEXES

ANNEX I GRÀFICS HISTÒRIC CORBES DE VOL

Memòria 2025 - actuacions base, apt. a), b), c), d), e) i f) de l'Annex 2



Memòria 2025 - actuacions base, apt. a), b), c), d), e) i f) de l'Annex 2



ANNEX II MAPES DELS LLINDARS

Figura 1. Mapa llindars 2^a generació 2025 marge esquerre d'AFA.

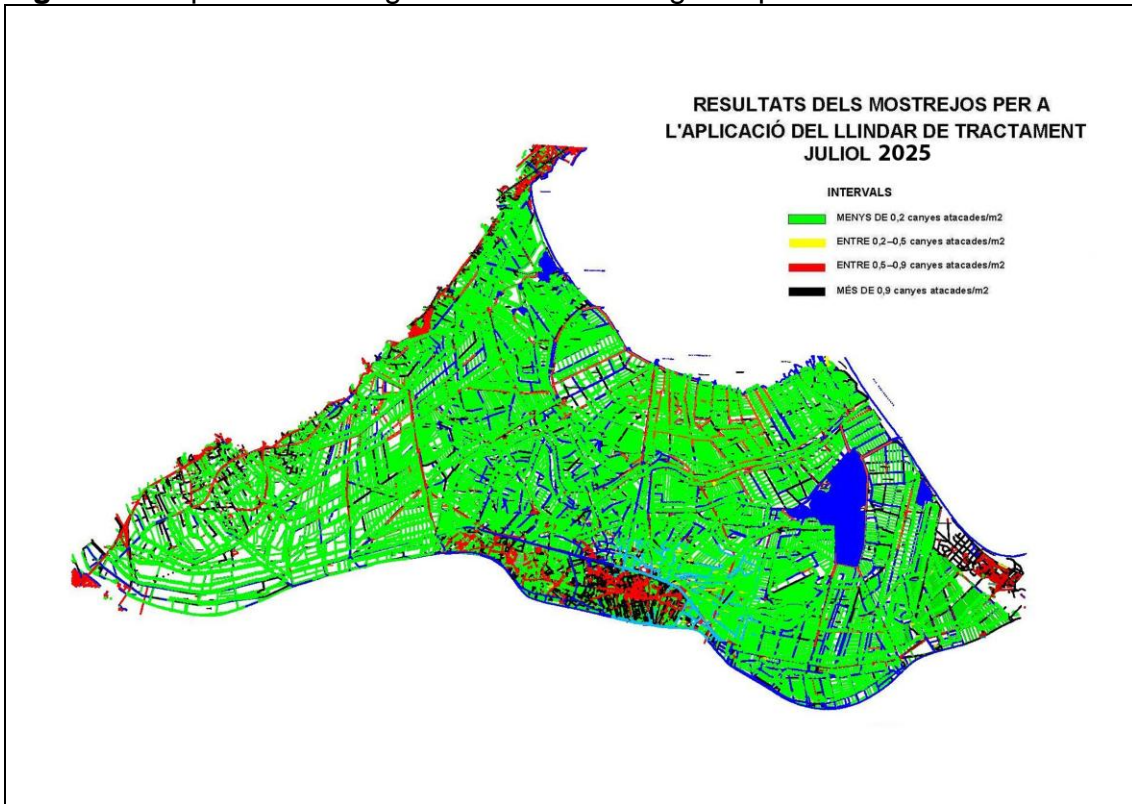


Figura 2. Mapa llindars 2^a generació 2025 marge dret d'AFA.

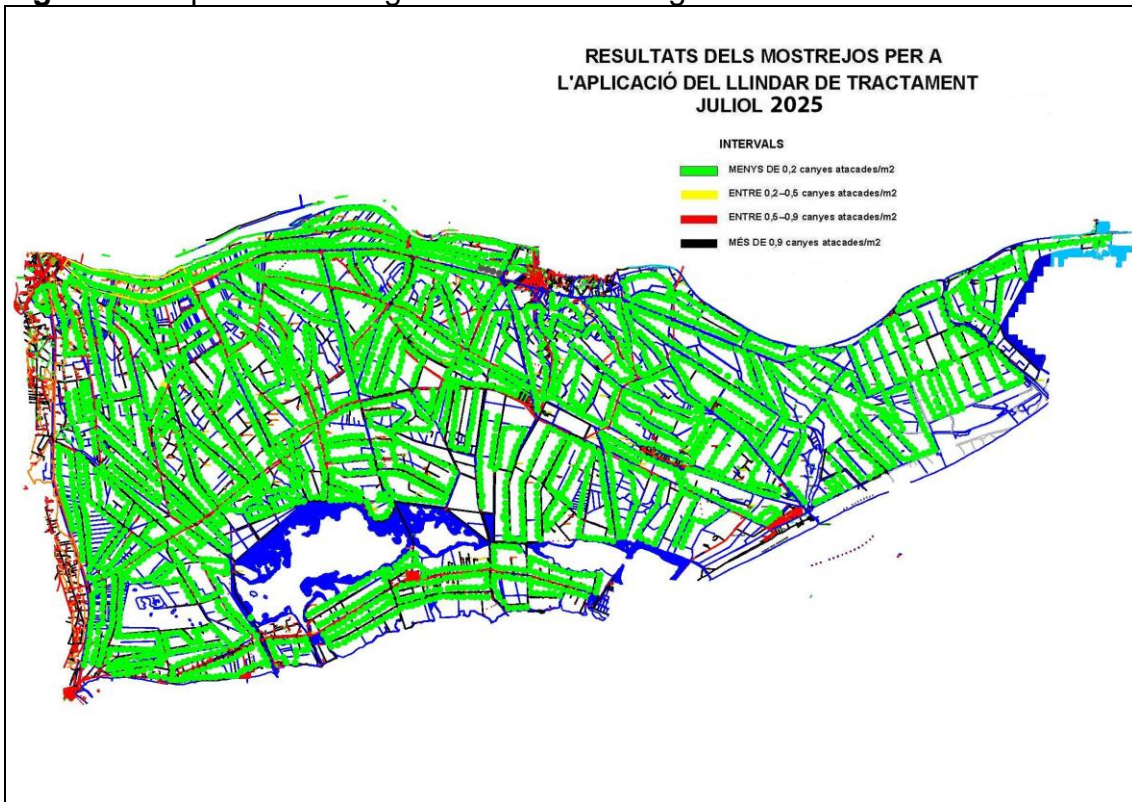


Figura 3. Mapa llindars 3^a generació 2025 marge esquerre d'AFA.

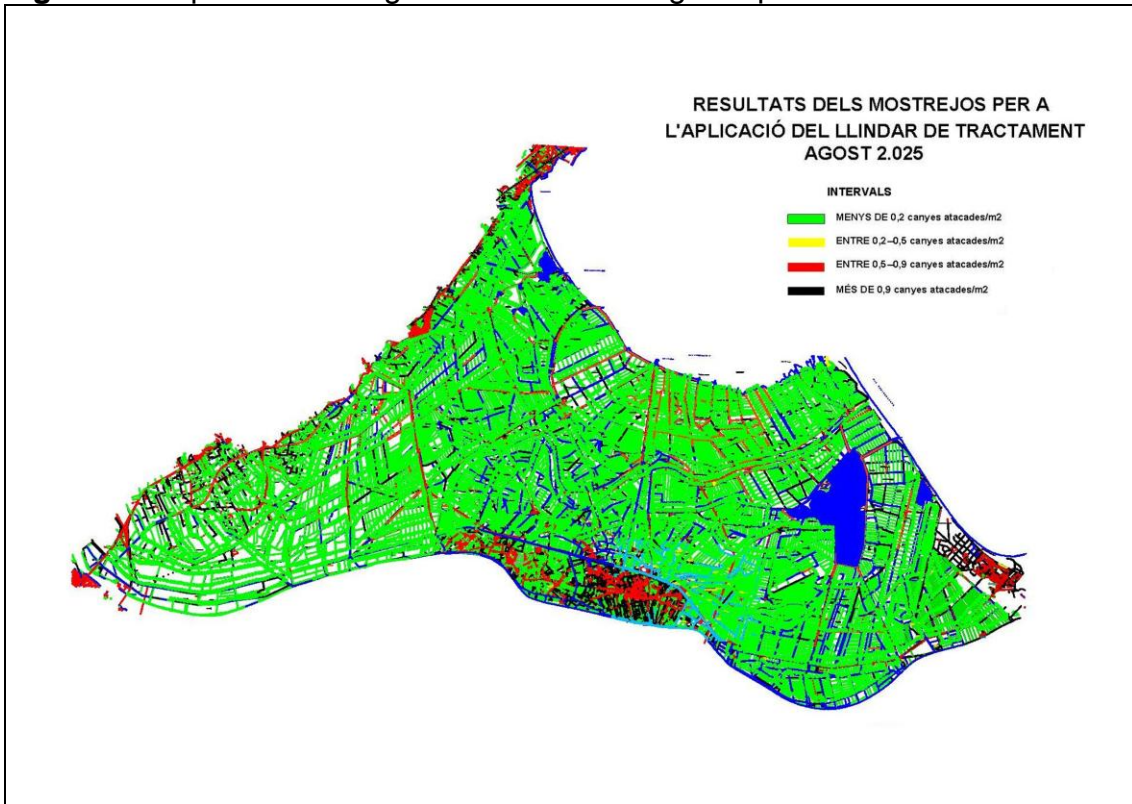


Figura 4. Mapa llindars 3^a generació 2025 marge dret d'AFA.



ANNEX III

GRÀFICS DADES METEOROLÒGIQUES

Memòria 2025 - actuacions base, apt. a), b), c), d), e) i f) de l'Annex 2

