

Assaig per posar a punt una metodologia de mostreig de *Lissorhoptrus oryophilus* i la seva correlació amb el nivell de danys al cultiu de l'arròs

1. Introducció

Lissorhoptrus oryophilus és un insecte que pertany a l'ordre dels coleòpters. És originària d'Amèrica del Nord, i va ser detectada per primer cop a Espanya (Delta de l'Ebre) a la primavera del 2018. Prova d'aquest fet és la publicació del 2020, a càrrec de Cecilia Maria Montauban i altres autors, on també hi consten els tècnics de l'ADV de l'arròs del Delta de l'Ebre amb el títol "*Bats as natural samplers: first record of invasive pest rice water weevil *Lissorhoptrus oryophilus* in Spain*" per a la revista "Biological Invasions".



Des de llavors, la presència de *Lissorhoptrus* al Delta de l'Ebre ha anat en augment i preocupa el fet que es tracti d'una plaga potencialment molt perillosa per als cultius d'arròs i el seu possible control.

Les larves d'aquest insecte són aquàtiques i viuen tota la seva vida a la rizosfera. Aquestes sobreviuen a la zona anòxica utilitzant espiracles modificats que tenen forma de ganxos dorsals connectats al sistema traqueal. Aquests ganxos penetren a les cèl·lules de l'aerènquima de les plantes d'arròs i altres herbes dels aiguamolls per a la respiració, alimentant-se de les arrels, que és la causa de la reducció del rendiment de l'arròs. La pèrdua d'arrels, redueix el nombre de conreus, que són les estructures de suport de panícula de la planta d'arròs. La reducció del conreu condueix directament a la pèrdua de rendiment. En cas de fortes infestacions, les pèrdues de rendiment poden arribar al 30%.

La planta atacada mostra poc vigor, en redueix el desenvolupament i pren un color groguenc. Després les fulles s'assequen i es redueix l'estand de plantes.

L'hivern passa a l'estat adult, preferentment en llocs inundats on creixen gramínies i cyperàcies d'hàbits aquàtics, que li serveixen d'aliment. Un cop al cultiu, s'alimenta de les fulles i diposita els ous sota l'epidermis de les fulles.

L'estudi del comportament de *Lissorhoptus* als arrossars del Delta de l'Ebre és de vital importància per diverses raons. En primer lloc, aquesta zona és un dels ecosistemes més rics i diversos del Mediterrani, on la interacció entre la flora, la fauna i les pràctiques agrícoles és constant.

A més, la producció d'arròs al Delta de l'Ebre és un pilar fonamental per a l'economia local i per a la sostenibilitat alimentària. Entendre el comportament d'aquesta espècie permetrà identificar possibles amenaces i oportunitats per millorar les tècniques de cultiu, així com implementar estratègies de gestió més eficients i sostenibles. Així doncs, l'anàlisi d'aquest comportament no només contribueix al coneixement científic, sinó que també té implicacions pràctiques per a la conservació de l'ecosistema i per a l'optimització de la producció agrícola en una regió tan emblemàtica.

Els danys causats per *Lissorhoptus* s'han documentat en diverses zones arrosseres del món, i la seva afectació a la producció d'arròs ha estat un tema de preocupació per als agricultors i investigadors. A continuació, es presenten alguns antecedents rellevants:

1. **Àsia:** En països com el Vietnam i Tailàndia, *Lissorhoptus* ha causat danys significatius als arrossars, afectant tant la qualitat com la quantitat de la collita. Els agricultors han observat que les larves d'aquesta espècie poden danyar les arrels de les plantes d'arròs, provocant la seva debilitat i, en casos extrems, la mort de les plantes.
2. **Amèrica Llatina:** A Brasil, s'han registrat pèrdues en les collites d'arròs degudes a la presència de *Lissorhoptus*. Les estratègies de control han inclòs l'ús de pesticides, però l'impacte sobre el medi ambient i la salut humana ha provocat la recerca de mètodes més sostenibles.
3. **Estats Units:** A la regió de l'arc del Mississipí, *Lissorhoptus* ha estat identificat com un problema en els conreus d'arròs, amb informes que assenyalen un augment en les pèrdues econòmiques associades a aquesta plaga. Els agricultors han hagut d'adaptar les seves pràctiques de cultiu i control per minimitzar l'impacte.
4. **Àfrica:** A Nigèria, s'han observat afectacions en les collites d'arròs relacionades amb *Lissorhoptus*, cosa que ha portat a investigacions sobre la seva biologia i el seu comportament, així com a l'estudi de tècniques de control biològic.

En general, la gestió de *Lissorhoptus* a les diverses zones arrosseres del món ha posat de manifest la necessitat de desenvolupament de mètodes de control més eficients i sostenibles, així com la importància d'estudiar-ne el comportament per comprendre millor la seva dinàmica en els ecosistemes agrícoles.

2. Objectius

L'objectiu de l'assaig és intentar posar a punt una metodologia de mostreig de *Lissorhoptus oryzophilus* i la seva correlació amb el nivell de danys al cultiu de l'arròs.

No hi ha treballs previs fets per a aquesta plaga al Delta de l'Ebre, per aquest motiu, l'èmfasi d'aquest treball s'ha centrat en conèixer quin és el seu cicle biològic al Delta de l'Ebre, així com la seva distribució.

Per aquest motiu, al llarg d'aquesta campanya 2024, s'ha fet un seguiment de la població d'adults, larves i els símptomes en fulla d'aquesta espècie en el cultiu de l'arròs.

3. Materials i mètodes.

Materials:

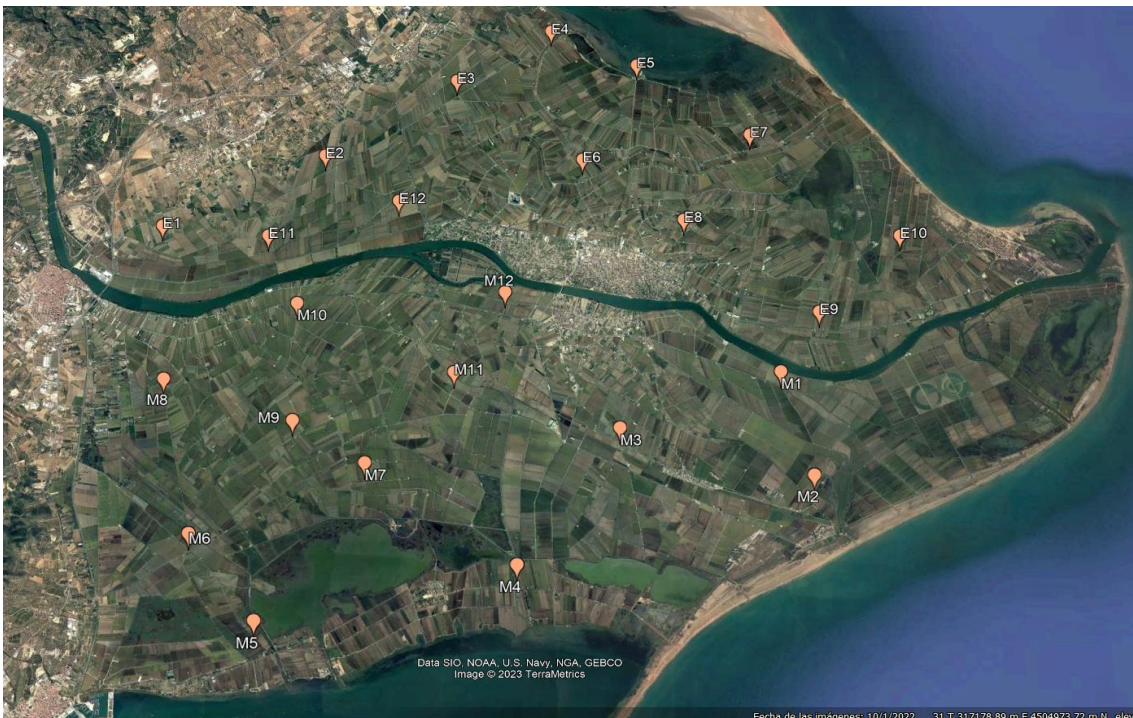
- 24 trampes cromàtiques (canviades cada setmana)
- 8x trampes de llum actínica
- 6 sedassos per netejar arrels (2 de 3mm de llum de malla, 2 de 1mm i 2 de 0,5mm)
- recipients per la recollida de mostres
- pales extractores per a la recollida de plantes
- recipients per a la conservació d'espècimens d'interès
- lupes de camp (x2)
- lupa de sobretaula amb il·luminació (x8)
- lupa binocular

*imatge d'alguns dels materials utilitzats per a l'estudi.



3.1. Localització punts control:

ANNEX 1. Ubicació de les trapes de monitoreig i cromàtiques



ANNEX 2. Ubicació de les trapes de llum



4. Avaluacions

4.1 Monitorització d'adults

8 punts de control distribuïts de forma homogènia per tot el Delta on s'ha realitzat el seguiment d'adults.

Aquests 8 punts corresponen a trapes de llum, les quals que s'han mostrat molt eficaces per a la captura dels adults d'aquesta plaga, amb fluorescents actínic de llum UV, mètode molt fiable per la monitorització d'adults en detriment de l'observació a ull nu, donat la petita mida d'aquest insecte i la dificultat per visualitzar-lo in situ al cultiu.

*Imatge dels adults capturats en trapes de llum.



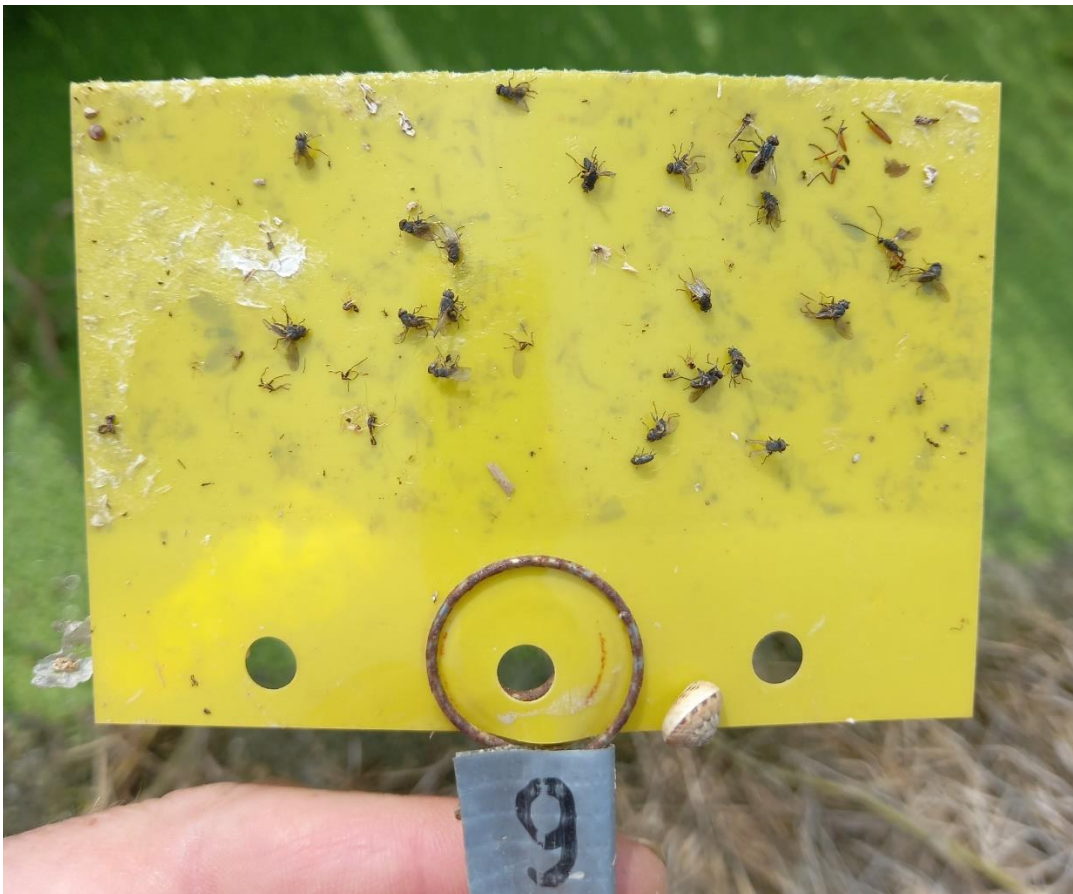
Des de la sembra fins a la collita s'han realitzat mostrejos mitjançant aquestes trampes de llum ubicades en les immediacions dels camps d'arròs i distribuïdes de manera homogènia per tot el Delta de l'Ebre (**Annex 2**).

Aquestes revisions s'han fet dos cops per setmana.

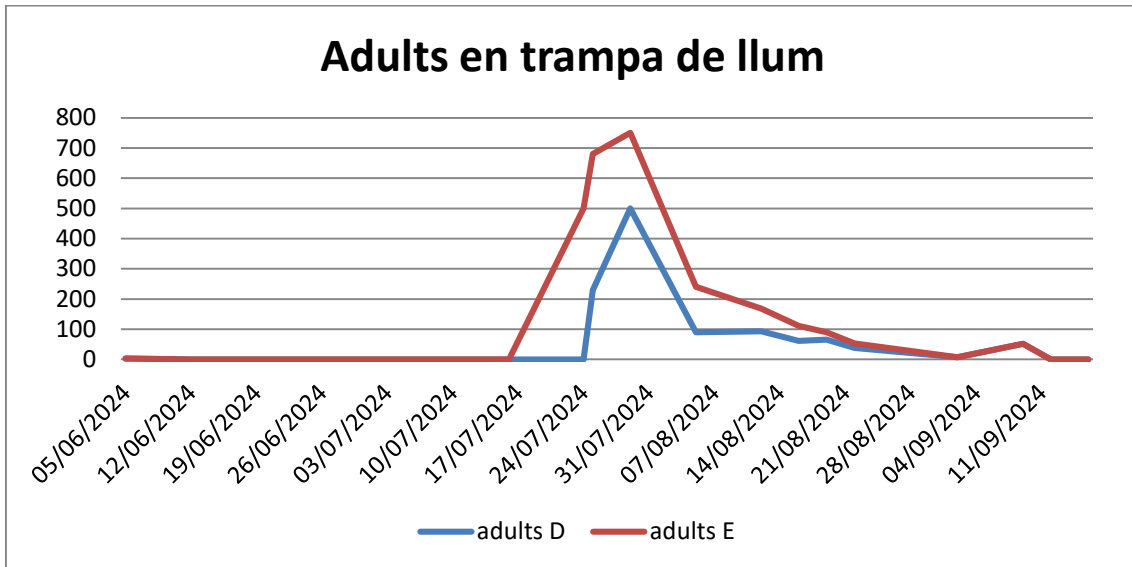
Posteriorment s'han analitzat sota lupa per a la identificació i comptatge d'adults de *Lissorhoptrus*, i altres curculiònids i classificació d'aquells grups amb potencial de ser controladors naturals pels seus hàbits d'alimentació.

A més, en altres itineraris fixats per al monitoratge rutinari d'espècies d'interès per a l'ADV - 24 punts distribuïts per tot el Delta - (**Annex1**) s'ha fet el seguiment de possibles adults capturats en trampes cromàtiques instal·lades als cordons dels arrossars.

*Imatge d'una trampa cromàtica adhesiva col·locada al marge de l'arrossar sense presència d'adult de *Lissorhoptrus*.



*Gràfic de la mitjana d'adults capturats en trampa de llum al marge Dret i Esquerre



4.2 Monitorització dels danys en fulla

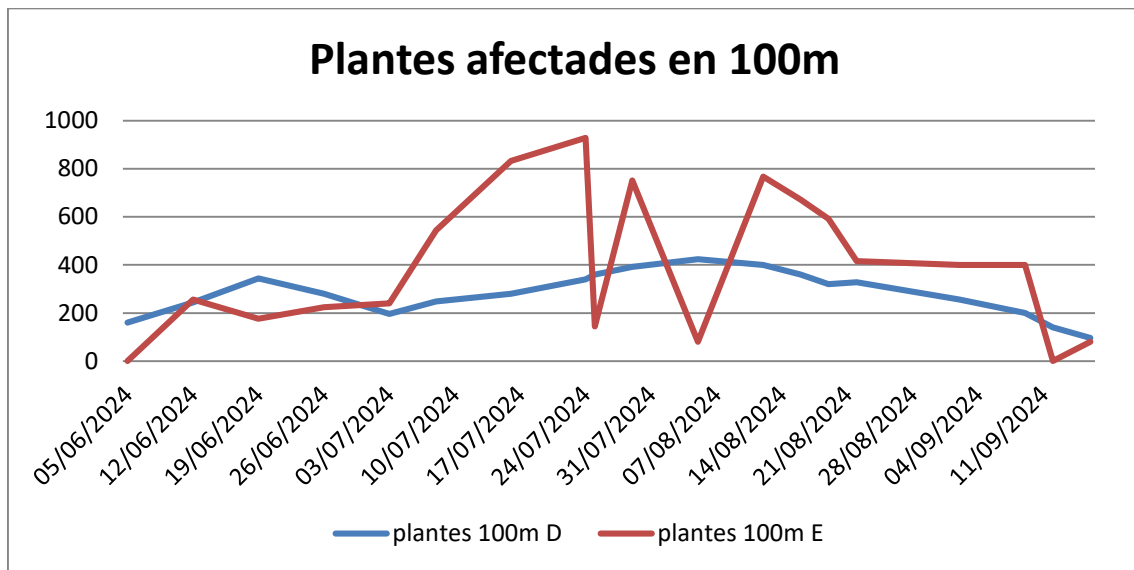
Setmanalment, s'han anat anotant el nombre de plantes amb marques d'alimentació d'adults als 24 punts establerts per a l'assaig i a les 8 trampes de llum, observant un transecte de 50 metres als 32 punts.

Per tant mensualment s'han monitoritzat 1600 metres lineals amb símptomes en fulla causats per *Lissorhoptrus sp.*

*imatge dels danys en fulla



*Gràfic de la mitjana de plantes afectades en 100 m del marge Dret i Esquerre



4.3 Monitorització de larves

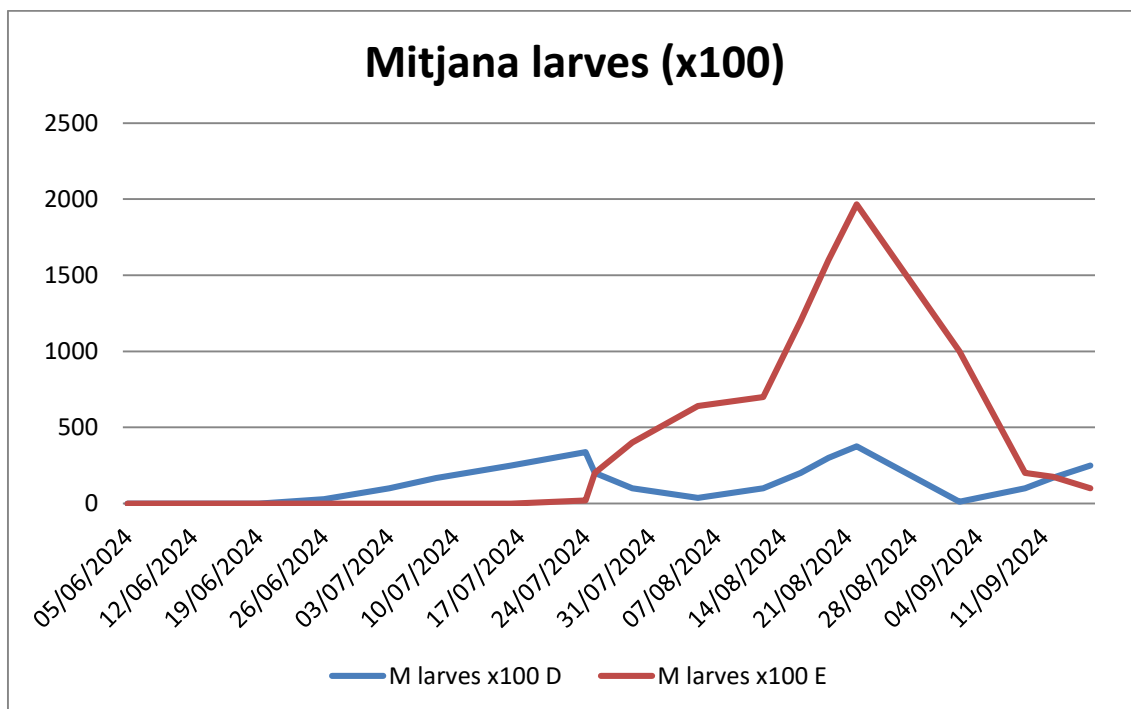
A partir dels 30 dies posteriors a la inundació s'han fet mostresjos d'arrels de forma quinzenal. Cada 15 dies s'han extret 2 plantes amb tot el sistema radicular i substrat (preferentment mostres de planta amb danys en fulla per tal de facilitar la detecció de larves). Les mostres de terra i arrels s'han netejat acuradament sobre unes malles amb llum de 2, 1 i 0.5 mm amb abundant aigua per tal de poder comptar-hi les larves presents.

*imatge de les larves i sedassos utilitzats per la detecció de larves en arrels de planta d'arròs.





*Gràfic de la mitjana de larves observades del marge Dret i Esquerre. El valor esta multiplicat per 100, per tal de poder comparar millor els resultats dels diferents estadis biològics de l'insecte i els símptomes en planta. (veure més endavant: *Gràfic representatiu del cicle *Lissorhoptus* al Delta de l'Ebre).



4.4 Seguiment de la població després de collita

Durant el període posterior a cada collita, inicialment havíem previst prendre mostres en alguns punts de control, realitzant avaluacions de mostres de terra seca (preferiblement cordons d'arrossar).

Però donada la gran dificultat per trobar larves, inclús en plantes en inundació i amb símptomes en fulla durant el cultiu, i degut també a l'absència d'adults en trapes de llum un cop iniciada la recol·lecció, vam veure que no tenia sentit per a l'estudi fer aquest seguiment.

A més, hi ha evidències de que aquesta espècie només fa un cicle als arrossars del Delta, per tant, vam creure més adient perllongar el monitoratge d'adults en la trampa de llum de l'EEE de l'IRTA (ubicació amb més presència de la plaga durant l'estudi) per tal d'assegurar-nos que el vol d'adults no es tornava a reactivar un cop acabat el cicle del cultiu.

5. Resultats i discussió

El vol d'adults de *Lissorhoptrus* detectat mitjançant les trampes de llum es va iniciar la darrera setmana de juliol amb un pic de vol màxim el dia 29 de juliol, mentre que les larves es van anar observant des de l'inici del mes de juliol fins a inicis del mes de setembre, amb un màxim de larves observades el 22 d'agost.

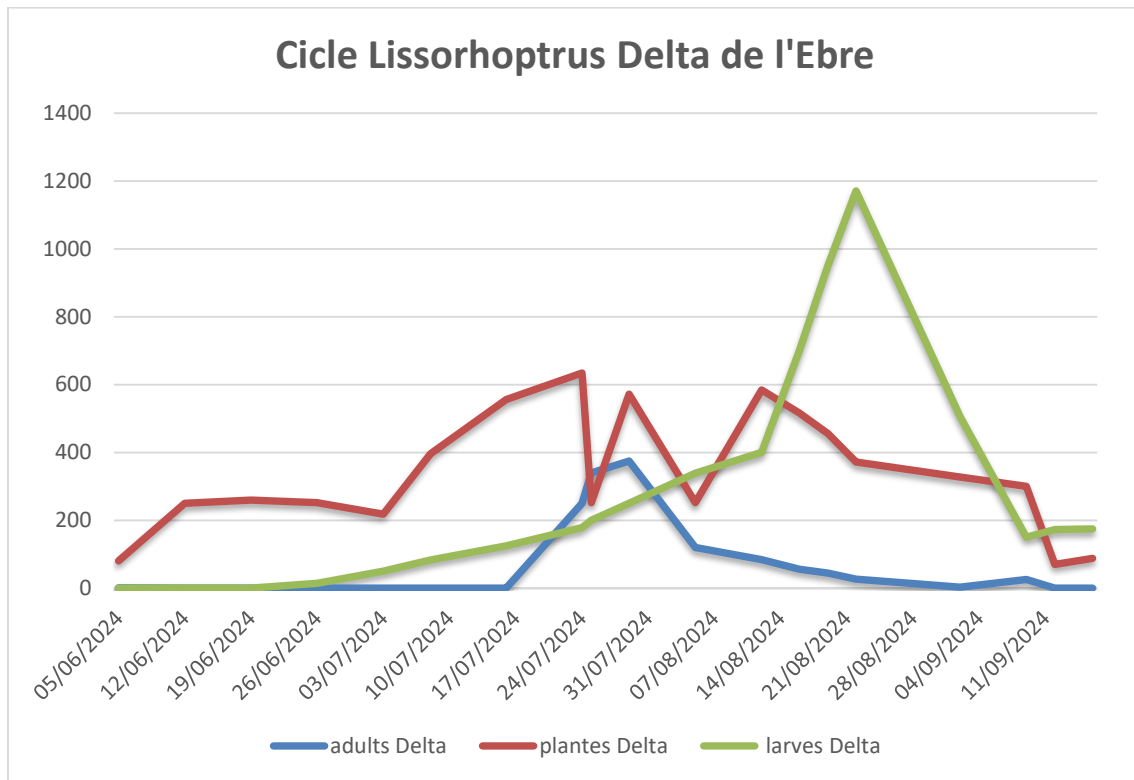
Els danys en fulla en els punts de control han estat visibles des de l'inici fins a l'estadi IP (inici panícula), després costen molt de veure fins al punt de tornar-se inapreciables.

Cal dir que, segons bibliografia, els adults perden la seva capacitat de vol un cop comencen a alimentar-se, degut a que se li atrofien les ales, la qual cosa reforça els resultats obtinguts en la gràfica de vol d'adults.

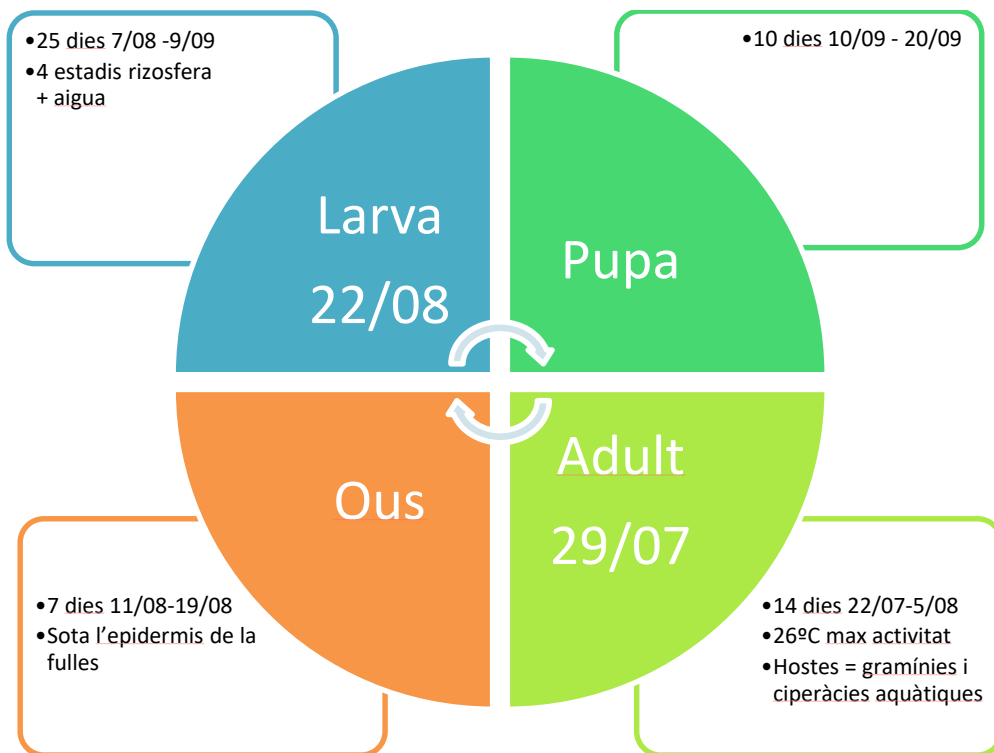
* Taula resum de les dades mitjanes recollides al llarg de la campanya.

Data	adults D	adults E	adults Delta	plantes 100m D	plantes 100m E	plantes Delta	M larves x100 D	M larves x100 E	larves Delta
05/06/2024	3	0	1,5	160	0	80	0	0	0
12/06/2024	0	0	0	244	256	250	0	0	0
19/06/2024	0	0	0	344	176	260	0	0	0
26/06/2024	0	0	0	280	224	252	28	0	14
03/07/2024	0	0	0	196	240	218	100	0	50
08/07/2024	0	0	0	248	544	396	167	0	84
16/07/2024	0	0	0	280	832	556	250	0	125
24/07/2024	0	500	250	340	928	634	337	20	179
25/07/2024	230	450	340	360	144	252	200	200	200
29/07/2024	500	250	375	392	752	572	100	400	250
05/08/2024	90	150	120	424	80	252	37	640	339
12/08/2024	93	75	84	400	768	584	100	700	400
16/08/2024	61	50	55,5	360	672	516	200	1200	700
19/08/2024	65	25	45	320	592	456	300	1600	950
22/08/2024	38	15	26,5	328	416	372	375	1967	1171
02/09/2024	7	0	3,5	256	400	328	13	1000	506
09/09/2024	52	0	26	200	400	300	100	200	150
12/09/2024	0	0	0	140	0	70	170	175	173
16/09/2024	0	0	0	96	80	88	250	100	175

*Gràfic representatiu del cicle *Lissorhoptrus* al Delta de l'Ebre.



*Cicle del *Lissorhoptrus Oryzophilus* al Delta de l'Ebre segons dades recollides al llarg de la campanya 2024.



6. Conclusions

Només es van detectar adults a principis de campanya per inspecció visual en camps puntuals localitzats a la perifèria de la plana deltaica en arrossars envoltats de molta vegetació (gramínies), la qual cosa fa pensar que el reservori inicial degut a l'alta densitat de vegetació sí que pot tenir una greu incidència en l'establiment de planta en aquestes zones. Especialment en aquells arrossars on hi ha una pressió de plaga hibernant elevada abans de l'estadi fenològic de 2 a 4 fulles. En canvi, no s'han observat camps amb pèrdues de collita per *Lissorhoptrus* a final de collita, tot i haver observat fulles amb símptomes o larves en arrels.

Les trapes cromàtiques no s'han mostrat gens efectives per a la captura d'adults, tot i que estaven ubicades al marge de l'arrossar i molt prop del nivell de l'aigua.

En canvi, les trapes de llum actínica nocturnes s'han mostrat molt eficaces per a la monitorització d'adults, capturant centenars d'exemplars a finals de juliol. Aquest fet podria ser de gran ajuda a l'hora de planificar possibles tractaments dirigits als adults (a finals de juliol, en pic de vol d'aquests) o bé dirigits a combatre les larves de *Lissorhoptrus* (24 dies després del pic de vol d'adults segons les dades obtingues en aquest estudi, període en què vam veure una major abundància de larves al cultiu).

El vol d'adults s'interromp a meitat setembre, quan suposadament entraria en hibernació.

Els danys en fulla són més abundants i visibles en plantes aïllades, amb poca densitat de planta i prop dels cordons, especialment en plantes aïllades i envoltades d'aigua. Aquest fet es podria aprofitar per tal de facilitar el seguiment de danys en fulla al llarg de la campanya, així com per a la recol·lecció de larves o adults en cas de no disposar de trapes de llum.

Tampoc s'han observat diferències pel que fa a la presència d'aquesta espècie entre diferents varietats d'arròs, i s'han observat danys en fulla en almenys les següents varietats: Bomba, J-Sendra, Olesa i Visialong.

Creiem que aquesta monitorització s'hauria de continuar fent durant més campanyes de cultiu, més tenint en compte que cada cop la presència d'aquesta plaga al Delta sembla que vagi en augment.

Monitoritzar una plaga incipient al territori com *Lissorhoptrus oryophilus* és fonamental per a la salut dels cultius d'arròs sobretot per poder prevenir els possibles danys; la detecció primerenca permet identificar l'aparició de la plaga abans que provoqui danys significatius al cultiu, i conèixer a fons el seu cicle biològic als cultius facilitaria la implementació de mesures de control eficaces.