

Control de males herbes pel cargol poma en la producció d'arròs ecològic en el delta de l'Ebre

març 30, 2026 |

El control de males herbes és el principal condicionant agronòmic en la producció d'arròs ecològic en el Delta de l'Ebre. La presència d'espècies com *Echinochloa* spp. en sistemes de sembra en sec i *Heteranthera reniformis* en sistemes inundats compromet la implantació i el rendiment del cultiu si no s'intervé en fases primerenques.

A aquesta problemàtica s'hi suma la presència estructural del caragol poma (*Pomacea* spp.) establert al Delta des del 2009. Tradicionalment considerat una plaga per la seva capacitat d'alimentar-se del cultiu, aquest mol·lusc macrofitòfag també consumeix vegetació aquàtica i males herbes emergides, la qual cosa obre la possibilitat d'integrar-lo dins del maneig si la seva densitat es regula adequadament.

Amb l'objectiu d'avaluar aquesta interacció, durant la campanya 2024-25 es van analitzar tres sistemes de cultiu: sembra en sec, sembra en inundació i trasplantament, i combinant maneig mecànic, regulació poblacional i tècniques de captura.

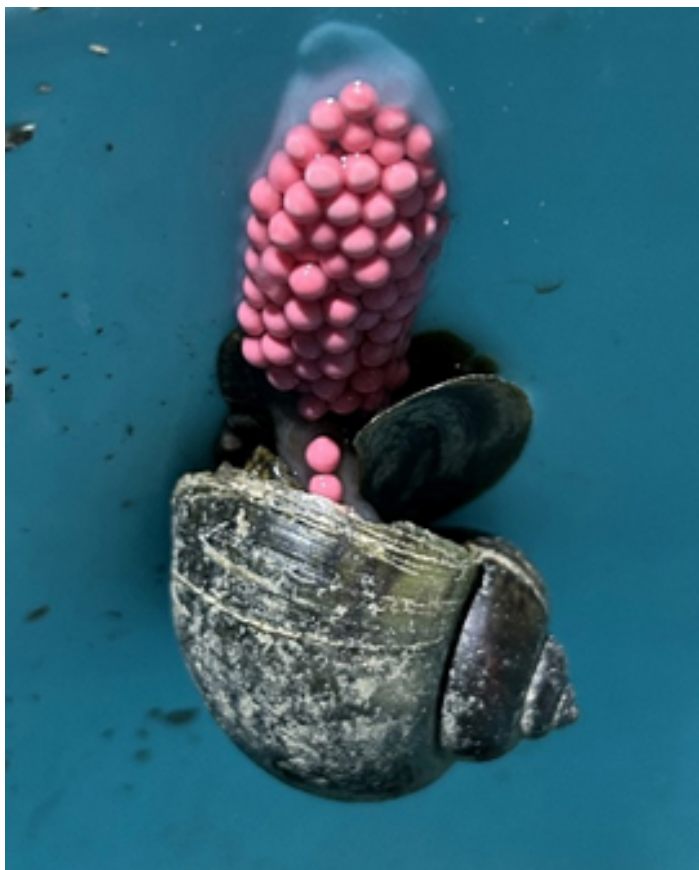


Figura 1. Postes de caragol poma (*Pomacea spp.*) adherida a superfície emergida en parcel·la inundada del Delta de l' Ebre.

Sembra en sec: integració del control mecànic i acció del cargol

La sembra en sec es va introduir en determinades parcel·les del Delta de l'Ebre com a alternativa de maneig davant l'elevada afectació dels camps per caragol poma (*Pomacea spp.*). La presència estructural del mol·lusc sota condicions d'inundació permanent havia generat dificultats en la implantació inicial del cultiu, la qual cosa va obligar a explorar estratègies que permetessin reduir el seu impacte durant les primeres fases de l'arròs.

La sembra en sec consisteix a implantar l' arròs sobre sòl preparat sense làmina d' aigua inicial, permetent que el cultiu emergeixi en condicions aeròbiques. Posteriorment, s' introdueix la inundació un cop l' arròs ha assolit un determinat estadi de desenvolupament. Des del punt de vista del maneig de males herbes, aquest sistema ofereix una finestra d' intervenció prèvia a la inundació definitiva. Durant aquest període és possible induir l' emergència de gramínies com *Echinochloa spp.* i realitzar controls mecànics primerencs, generant un avantatge competitiu inicial per al cultiu abans que el sistema passi a condicions inundades.

Amb l'objectiu d'avaluar l'efecte combinat del maneig mecànic i la presència del caragol sobre

el control de males herbes, durant la campanya 2024-25 es van establir parcel·les experimentals sota sistema de sembra en sec. Després de la preparació del terreny, es va realitzar la implantació del cultiu sense làmina d' aigua inicial i es va efectuar un control mecànic primerenc mitjançant grada de pues flexible per reduir la primera cohort d' *Echinochloa spp.* emergida.

Posteriorment, un cop introduïda la inundació, es van analitzar diferents situacions en relació amb la població de cargol poma, parcel·les on el mol·lusc va ser eliminat, parcel·les amb presència natural i parcel·les amb densitat reforçada. Aquesta comparació va permetre avaluar fins a quin punt l' activitat tròfica del cargol influïa en la dinàmica de les males herbes i en la implantació final de l' arròs.



Figura 2. Grada de pues flexible en sembra en sec abans de la inundació. Control mecànic primerenc per induir avantatge competitiu del cultiu.

Sembra per inundació: control de gramínies i pressió de macròfites aquàtiques

La sembra per inundació consisteix a implantar l' arròs sota làmina d' aigua des de les fases inicials del cultiu. En aquest sistema, el terreny s' inunda prèviament i la sembra es realitza en condicions anaeròbiques, mantenint la làmina d' aigua de forma contínua durant les primeres etapes de desenvolupament. Aquest model és el sistema tradicional al Delta de l' Ebre i s' associa a una menor emergència de determinades gramínies, tot i que afavoreix el desenvolupament d' espècies aquàtiques.

Amb l'objectiu d'avaluar la interacció entre el maneig hídric i la presència del caragol poma, es van establir parcel·les sota sistema d'inundació primerenca. Es va realitzar un control mecànic inicial mitjançant rodet per reduir la primera cohort de gramínies i posteriorment es van comparar situacions amb eliminació del caragol i amb presència regulada del mol·lusc.

El control mecànic va resultar eficaç davant gramínies, però va afavorir l'aparició de *Heteranthera reniformis*, espècie aquàtica amb elevada capacitat de regeneració. En

parcel·les on el caragol va estar present, la densitat de *H. reniformis* va ser notablement menor respecte a aquelles on el mol·lusc va ser eliminat. No obstant això, el manteniment prolongat de la làmina d' aigua abans de la sembra va afavorir l' aparició de quironòmids, la qual cosa va provocar la pèrdua del cultiu en una de les subparcel·les. Aquest resultat evidencia que, tot i que la inundació pot contribuir al control de determinades males herbes, el calendari hídric ha d' estar acuradament sincronitzat per evitar riscos associats a períodes prolongats d' aigua estancada.



Figura 3. Grada de rodet utilitzada per al control mecànic de males herbes en sistema de sembra per inundació. El rodet actua sobre la primera cohort emergida sota làmina d' aigua, reduint la pressió inicial de gramínies.

Trasplantament: equilibri entre control i dany potencial

El trasplantament en arròs consisteix en la implantació de plàntula prèviament desenvolupades en planter i posteriorment introduïdes en el camp ja inundat. A diferència de la sembra directa, on la llavor germina en la parcel·la definitiva, en el trasplantament el cultiu s'estableix amb un major grau de desenvolupament inicial, la qual cosa li confereix una major capacitat competitiva enfront de males herbes i enfront de possibles danys en les primeres fases.

Amb l' objectiu d' avaluar la interacció entre la implantació del conreu i la regulació poblacional del cargol poma, es van establir parcel·les sota sistema de trasplantament en condicions d' inundació prèvia. Abans de la introducció de les plàntules, es va mantenir la làmina d' aigua per tal d' afavorir l' emergència de males herbes i l' activitat tròfica del cargol sobre la vegetació present.

Un cop realitzat el trasplantament, es van aplicar estratègies de regulació poblacional mitjançant captura amb trampes amb atraient vegetal. Es van comparar dues situacions: parcel·les on els caragols capturats van ser eliminats i parcel·les on, després de la captura, van ser retornats al sistema. Aquesta comparació va permetre analitzar com diferents nivells

de regulació influeixen tant en la dinàmica de les males herbes com en la implantació del cultiu.



Figura 4. Sistema de trasplantament de plàntula d'arròs sota condicions d'inundació (esquerra) i captura de cargol poma mitjançant trampa amb atraient vegetal per a la regulació poblacional (dreta).

Resultats

Els resultats mostren que el paper del cargol poma depèn directament del sistema de cultiu i, sobretot, de la densitat poblacional.

Sembra en sec

En el sistema de sembra en sec, el control mecànic previ a la inundació va permetre reduir la primera cohort d'*Echinochloa* spp. No obstant això, després d'introduir la làmina d'aigua, les diferències entre tractaments van ser clares. A les subparcel·les on el caragol va ser eliminat mitjançant saponina, la densitat d'*Echinochloa* spp. va tornar a incrementar-se, generant competència directa amb l'arròs i reduint el nombre final d'espigues. Quan es va mantenir únicament la població natural de caragol, es va observar una reducció del 77,4% de l'adventícia respecte al tractament sense caragol. L'efecte va ser encara més marcat quan es va permetre l'entrada addicional de caragol des dels canals, aconseguint-se una reducció del 96,77% d'*Echinochloa* spp. amb un desenvolupament òptim del cultiu i major nombre d'espigues per metre quadrat. Aquests resultats indiquen que, en sembra en sec, una densitat mitjana-alta de caragol pot exercir un control biològic molt eficaç sobre gramínies sense afectar negativament l'arròs ja establert.

Sembra en inundació

En el sistema tradicional d'inundació primerenca, el control mecànic mitjançant rodets va ser eficaç enfront de gramínies, però va afavorir l'aparició de *Heteranthera reniformis*, espècie aquàtica amb elevada capacitat de regeneració. En les parcel·les on el caragol va ser eliminat, la infestació de *H. reniformis* va ser elevada. En canvi, a les parcel·les amb presència de caragol, especialment amb densitats reforçades, la reducció d'aquesta espècie va ser total (100% respecte a la subparcel·la tractada amb saponina). No obstant això, el manteniment prolongat de la làmina d'aigua abans de la sembra va generar un efecte no desitjat, la

proliferació de quironòmids, que va provocar la pèrdua del cultiu en una de les subparcel·les. Aquest resultat demostra que el sistema d' inundació pot beneficiar-se de l' efecte desherbador del cargol, però requereix una sincronització molt precisa del calendari hídric per evitar riscos associats a l' excés d' aigua estancada.

Trasplantament

El sistema de trasplantament va mostrar un comportament especialment interessant des del punt de vista de l' equilibri entre control i rendiment. Les parcel·les on el caragol va ser capturat i eliminat van presentar un control molt elevat de *Heteranthera reniformis*, similar a l'obtingut amb saponina, però sense necessitat de tractament químic. En canvi, quan el caragol va ser capturat però retornat a la parcel·la, la pressió poblacional sobre el cultiu va augmentar i es va registrar una reducció del 38% en el nombre d'espigues a causa del dany sobre fillols joves. L'equilibri òptim es va observar a les parcel·les on el caragol va ser regulat i mantingut a baixa densitat: es va aconseguir un alt control de males herbes amb impacte mínim sobre el cultiu.

Tècniques de captura

L' ús de trampes amb atraient vegetal va demostrar ser altament eficaç. Les trampes amb atraient van capturar fins a 38 caragols més per dia que les trampes sense atraient. Entre els models avaluats, el parany tipus pneumàtic gran va ser la més eficient, superant àmpliament tubs, caixes o estructures obertes. Comparat amb mètodes basats únicament en moviments d' aigua, el sistema de trampes amb atraient va mostrar una capacitat de captura clarament superior.

Interpretació pràctica

Els resultats confirmen que el caragol poma no actua únicament com a plaga, sinó que pot exercir un paper funcional en el control de males herbes si la seva densitat es regula adequadament.

1. En sembra en sec, el seu efecte sobre *Echinochloa* spp. va ser especialment rellevant.
2. En sistemes inundats i trasplantament, va permetre reduir eficaçment *Heteranthera reniformis*.
3. L' excés poblacional, especialment en trasplantament, pot generar danys sobre el cultiu.
4. La clau no és eliminar completament el caragol, sinó manejar la seva densitat.

Conclusió i missatge per al maneig en camp

Els resultats obtinguts confirmen que el caragol poma (un estres biològic) no es pot analitzar únicament com un factor de risc, sinó com un element biològic, la funció del qual depèn del sistema de cultiu i de la seva densitat poblacional. En condicions de sembra en sec, la seva activitat pot convertir-se en una eina eficaç per al control de males herbes (un altre estres biològic) com *Echinochloa* spp., reforçant l'efecte del control mecànic primerenc. En sistemes inundats i trasplantament, contribueix de forma significativa a la reducció de *Heteranthera reniformis*, tot i que un excés poblacional pot comprometre la implantació del cultiu. El maneig integrat de males herbes en arròs ecològic del Delta de l'Ebre no s'ha de basar en l'eliminació sistemàtica del mol·lusc, sinó en la seva regulació estratègica. La combinació d'intervenció primerenca, disseny adequat del calendari hídric i ajust poblacional mitjançant captura permet transformar una pressió biològica en una eina funcional del sistema productiu. En un context on la producció ecològica exigeix reduir i augmentar la resiliència del sistema, la gestió adaptativa del caragol poma es presenta com una oportunitat per millorar l'equilibri entre control de males herbes i estabilitat del cultiu.

AUTORS

OSCAR TORRES
AGROSERVEIS.CAT SL

XAVIER SERRAT
Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia
i Ciències ambientals, Secció de Fisiologia
Vegetal, Universitat de Barcelona

AINHOA JUST
Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia
i Ciències ambientals, Secció de Fisiologia
Vegetal, Universitat de Barcelona

SALVADOR NOGUÉS
Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia
i Ciències ambientals, Secció de Fisiologia
Vegetal, Universitat de Barcelona