

**Producció ecològica d'arròs en zones amb limitacions naturals com el Delta de l'Ebre****Resum**

Actualment la superfície d'arròs ecològic al Delta de l'Ebre no arriba al 2%. Això és degut a la gran dificultat en que es troba el sector arrosser del Delta de l'Ebre per a ser competitiu a l'hora de treure un rendiment viable i sostingut al llarg dels anys en les parcel·les on es cultiva arròs ecològic.

El principal problema és la infestació de males herbes que es manifesta en els camps de cultiu al cap d'uns anys de produir-hi arròs ecològic. Això fa que els costos en mà d'obra per a retirar males herbes creixin exponencialment any rere any i fa que les parcel·les d'arròs quedin infestades de llavors de males herbes.

D'altra banda, volem trobar solucions al control de malalties fúngiques i plagues que afecten severament al cultiu avaluant la resposta de diferents varietats.

També s'ha de tenir en compte un factor tan limitant com és l'elevada salinitat dels sòls al delta de l'Ebre. Aquesta salinitat esdevé un condicionant a l'hora de definir estratègies de cultiu i pràctiques agronòmiques sobre el maneig de l'aigua, llaurat de terres, maneig de males herbes i tipologia de les sèmences i/o estratègies de plantat.

Finalment, també es pretén avaluar l'impacte de totes les estratègies sobre la biodiversitat en les parcel·les de cultiu per tal d'aconseguir una millora del sistema agrari en l'entorn del Delta de l'Ebre.

**Objectius****Objectiu principal**

- Augmentar la competitivitat del sector arrosser en la producció ecològica d'arròs en zones amb limitacions naturals com el Delta de l'Ebre.

**Objectius específics**

- Optimitzar la gestió de plagues, males herbes, malalties i la fertilització definint noves estratègies agronòmiques en el cultiu ecològic d'arròs al Delta de l'Ebre.
- Preservar i millorar la biodiversitat en un sistema agrari d'alt valor natural i paisatgístic.
- Avaluar els efectes sobre la biodiversitat de diferents estratègies de cultiu.

**Descripció de les actuacions dutes a terme en el projecte****Revisió d'estratègies interessants**

S'ha fet un recull dels estudis realitzats al Delta de l'Ebre compatibles amb la producció ecològica de l'arròs.

**Parcel·les**

Els assajos s'han dut a terme en parcel·les representatives de les condicions edafoclimàtiques del Delta de l'Ebre.

Segons la tipologia dels assajos, per una banda s'han emprat parcel·les petites per a tenir controlades certes variables que ens cal aïllar, i per l'altra banda s'han dut a terme assajos en parcel·les més grans per a acostar-nos a les condicions reals de camp.

**Varietats**

S'han escollit varietats, comercial i agronòmicament parlant, interessants i representatives al territori i s'ha avaluat la seva adaptació a la producció ecològica i la seva tolerància a plagues i malalties.

**Fertilització**

S'han avaluat diferents estratègies amb fertilitzants autoritzats en agricultura ecològica, tant en sembra en sec com en sembra convencional i estratègies de plantat. Tot per a diferents varietats.

### Control de males herbes

S'han testat diferents estratègies per al control directe o indirecte de males herbes. Algunes d'innovadores i d'altres que pretenem millorar-les o acabar de posar-les a punt, ja sigui amb maquinària i/o prototips específics per al control de males herbes, estratègies en la gestió i maneig de l'aigua o diferents tipus de sembra i/o plantat del cultiu.

### Avaluació dels danys per quironòmids segons estratègies de cultiu

S'han estudiat diferents gestions del maneig d'aigua de reg i en parcel·la per a minimitzar els danys per quironòmids. Aquesta gestió de l'aigua ha hagut de ser compatible amb una correcta gestió de la resta d'actuacions en el cultiu.

S'ha fet un seguiment de la població de quironòmids presents en els camps de cultiu per tal d'identificar l'impacte de les diferents estratègies sobre la les poblacions d'aquesta plaga i els danys que causen a l'arròs.

## Resultats finals i recomanacions pràctiques

1. Estratègies de control de males herbes
2. Comportament agronòmic de varietats en producció ecològica d'arròs en sembra en aigua
3. Comportament agronòmic de varietats en producció ecològica d'arròs en sembra en sec
4. Estudi comparatiu de la biodiversitat entre camps de producció ecològica i convencional

### ESTRATÈGIES CONTROL DE MALES HERBES

#### Les estratègies assajades al sistema de sembra en inundació:

(1) Sembra x1,5 dosis + sobreinundació + goma d'esborrar A + control mecànic BC.

(2) Sembra x1,5 dosis + no sobreinundació + goma d'esborrar A + control mecànic BC.

El control mecànic de les males herbes es realitza amb tres tipus diferents de "rodolins", estris que s'utilitzen per al control de les males herbes entre línies, en un cultiu en inundació.

Denominem Agroserveis (A) al de construcció pròpia, Japonès (J) al de fabricació al Japó i Alemany (D) de fabricació Alemanya.

| Estratègia 2- Sembra x 1,5 + goma d'esborrar |         |             |         |         |         | Estratègia 1- Sembra x 1,5 + Sobreinundació + goma d'esborrar |         |         |         |         |         |
|----------------------------------------------|---------|-------------|---------|---------|---------|---------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 2D - R3                                      | 2J - R3 | 2A - R3     | 2D - R4 | 2J - R4 | 2A - R4 | 1D - R3                                                       | 1J - R3 | 1A - R3 | 1D - R4 | 1J - R4 | 1A - R4 |
| Testimoni                                    |         |             |         |         |         | Testimoni                                                     |         |         |         |         |         |
| 2D - R1                                      | 2J - R1 | 2A - R1     | 2D - R2 | 2J - R2 | 2A - R2 | 1D - R1                                                       | 1J - R1 | 1A - R1 | 1D - R2 | 1J - R2 | 1A - R2 |
| 7,5                                          | 9,72    | 10,5        | 7,5     | 9,72    | 10,5    | 7,5                                                           | 9,72    | 10,5    | 7,5     | 9,72    | 10,5    |
| Rodolí                                       |         | Amplada (m) |         |         |         |                                                               |         |         |         |         |         |
| (A) Agroserveis                              |         | 2,5         |         |         |         |                                                               |         |         |         |         |         |
| (J) Japonès                                  |         | 2           |         |         |         |                                                               |         |         |         |         |         |
| (D) Alemany                                  |         | 1,83        |         |         |         |                                                               |         |         |         |         |         |

**Figura 2:** Croquis dels camps amb un sistema de sembra en inundació.

**Les estratègies al sistema de sembra en sec:**

**(3) Làser aviat** + (grada rotativa-sembrada en sec) + grada de pues ABC

**3.R Làser aviat** + (grada rotativa-sembrada en sec) + grada de pues ABC+ grada de rella D

**(4) Làser tard** + (grada rotativa-sembrada en sec) + grada de pues ABC

**4.R Làser tard** + (grada rotativa-sembrada en sec) + grada de pues ABC + grada de rella D.

El control mecànic de les males herbes es va dur a terme amb dos tipus de grada, grada de pues flexible (G) i grada de rella (R).

|        | Estratègia 4.-Làser tard |         |           |         | 6 m | Estratègia 3.- Làser aviat |         |           |         |    |
|--------|--------------------------|---------|-----------|---------|-----|----------------------------|---------|-----------|---------|----|
| 11,5 m | 4R - R3                  | 4G - R3 | 4R - R4   | 4G - R4 |     | 3R - R3                    | 3G - R3 | 3R - R4   | 3G - R4 |    |
| 3 m    |                          |         |           |         |     |                            |         |           |         |    |
| 3 m    | Testimoni                |         | Testimoni |         |     | Testimoni                  |         | Testimoni |         | 73 |
| 3 m    |                          |         |           |         |     |                            |         |           |         |    |
| 11,5 m | 4G - R1                  | 4R - R1 | 4G - R2   | 4R - R2 |     | 3G - R1                    | 3R - R1 | 3G - R2   | 3R - R2 |    |
|        | 12                       | 12      | 12        | 12      | 6   | 12                         | 12      | 12        | 12      |    |
|        | 24                       |         | 24        |         |     | 24                         |         | 24        |         |    |
|        | 48                       |         |           |         |     | 48                         |         |           |         |    |
|        |                          |         |           |         |     | 54                         |         |           |         |    |
|        | 102                      |         |           |         |     |                            |         |           |         |    |

| Maquinària         | Mides |
|--------------------|-------|
| (G) Grada de pues  | 6 m   |
| (R) Grada de rella | 3,5 m |

**Figura 3:** Croquis dels camps amb un sistema de sembra en sec.

## RESULTATS I DISCUSIÓ

### ESTRATÈGIES EN SEMBRA EN INUNDACIÓ (1 i 2)

#### ESTRATÈGIA 1 (SOBREINUNDACIÓ)

##### **Sembra primerenca x1,5 dosis + sobreinundació + goma d'esborrar A + control mecànic BC**

La tècnica de la sobreinundació ha permès un control excel·lent de mill i panissola (*Echinochloa spp.*), assolint una eficàcia del 99%. El nivell alt de la làmina d'aigua dificulta l'emergència i el creixement, provoca la mort de les males herbes, especialment les gramínies, així s'aconsegueix que les males herbes iniciïn la seva germinació anterior al cultiu, de tal forma que arribin a un estadi crític sota l'aigua abans que el propi cultiu, moren les males herbes i el cultiu sobreviu. En aquest sentit és important abaixar els nivells d'aigua a l'aparició de la quarta fulla del cultiu, allargar el nivell més dies provocaria la seva mort. L'efecte sobre les males herbes aquàtiques i ciperàcies és menys important.

Els quatre factors principals d'èxit han sigut: (1) sembra primerenca, (2) dosis alta de sembra, (3) sobreinundació i (4) actuacions mecanitzades.

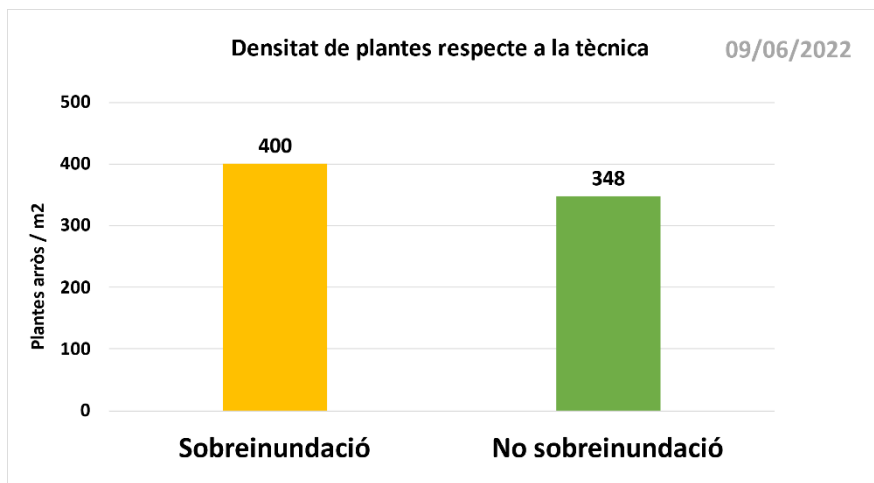
#### ESTRATÈGIA 2 (NO SOBREINUNDACIÓ)

**Sembra primerenca x1,5 dosis + goma d'esborrar A + control mecànic BC**

La sembra primerenca amb una dosis alta de llavor va facilitar una ràpida ocupació de l'espai. Al no realitzar la sobreinundació l'emergència de gramínies va ser molt més accentuada, així com el nombre de plantes ciperàcies i aquàtiques també va més elevat que a l'estratègia 1.

La sembra primerenca conjuntament amb la dosis alta de sembra va permetre un establiment ràpid del cultiu de l'arròs amb una elevada densitat de plantes per metre quadrat, exercint una competència relativa per l'espai amb les males herbes.

Com s'observa en el següent gràfic (figura 27), les dues tècniques tenen una densitat de plantes d'arròs molt semblant, tot i haver mantingut un nivell d'aigua elevat durant 18 dies a la tècnica de la sobreinundació, això no es va traduir en una densitat més baixa, sinó tot el contrari.



**Figura 27:** Densitat de plantes d'arròs per m2 (09/06)

**ESTRATEGIA 1 i 2**

L'assaig té com objectiu la comparació dels diferents "rodolins" utilitzats tant des del punt de vista del control de males herbes, com la selectivitat vers el conreu.

Les principals herbes emergides en el dos casos han sigut les aquàtiques (*Heteranthera reniformis*) en un alt nombre i en menor grau les ciperàcies, punta d'espasa (*Cyperus difformis*). També observem una població mitja de mill (*Echinochloa spp*) a l'estratègia 2 de la no sobreinundació.

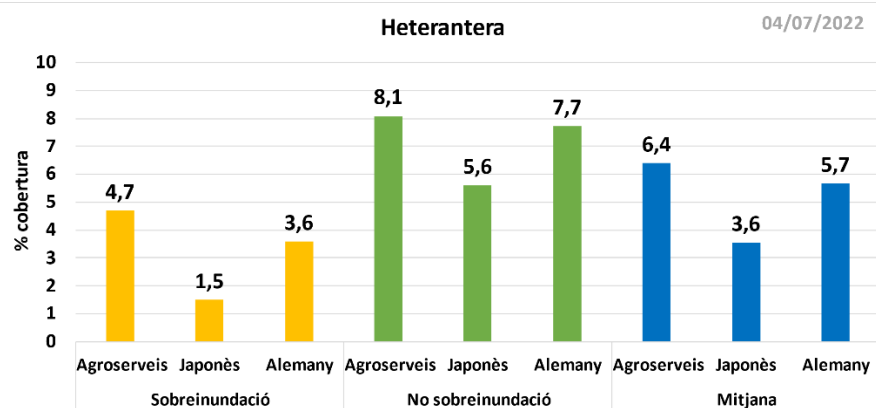
Cal tenir en compte que la primera actuació (A "goma d'esborrar") en les dues tècniques, 1 sobreinundació i 2 no sobreinundació ha aconseguit un control de males herbes molt alt.

**Control d'Heteranthera (*Heteranthera reniformis*)**

En el següent gràfic, es representa la cobertura % d'**Heteranthera** un cop realitzades les tres actuacions.

ES pot observar la diferencia de control entre els diferents rodolins (figura 28), tenint una major eficàcia amb el rodoli Japonès, tot i això amb els rodolins Agroserveis i Alemany tenim un bon control, que resulta més evident en l'estratègia 1 de la sobreinundació.

En el cas de la estratègia 2 no sobreinundació aquesta mala herba es va desenvolupar amb major vigor fet que va dificultar el seu control amb els rodolins.



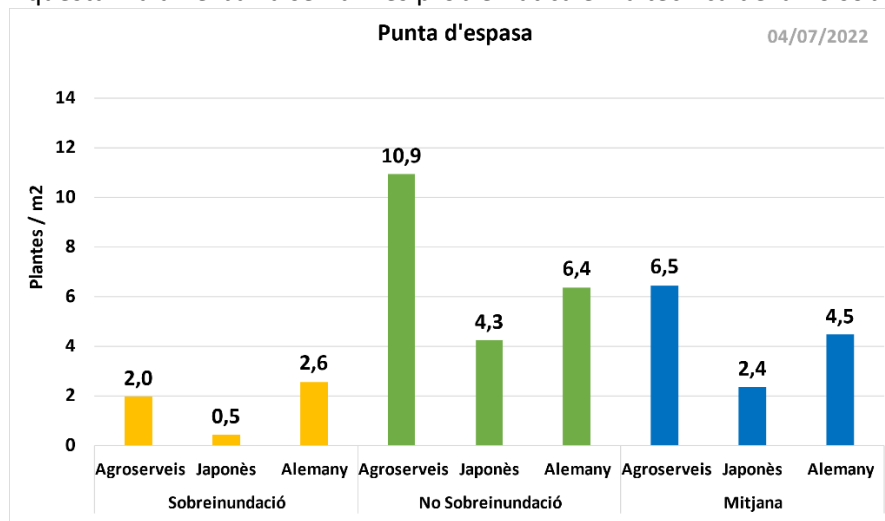
**Figura 28:** Percentatge de cobertura Heterantera a l'avaluació del dia 04/07

### **Control Punta d'espasa (*Cyperus difformis*)**

Si observem el control realitzat després de les tres actuacions, en les dues tècniques d'inundació (figura 29), en el cas de la punta d'espasa, el rodolí Japonès ha estat el que millor eficàcia ha aconseguit.

Els rodolins Agroserveis i Alemany, s'han comportat de forma similar en el cas de la sobre inundació on la població de punta d'espasa era dèbil i mins. En el cas de la tècnica de la no sobreinundació les diferències entre rodolins Agroserveis i Alemany s'accentuen.

Aquesta mala herba va ser la més problemàtica en la tècnica de la no sobreinundació.

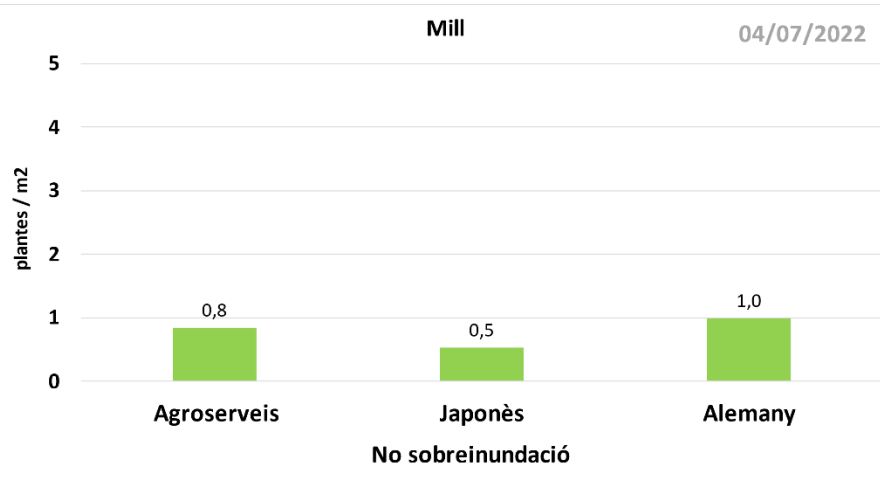


**Figura 29:** Plantes per metre quadrat (punta d'espasa) de l'avaluació del dia 04/07.

### **Control Mill (*Echinochloa spp*)**

En el cas del **Mill**, només avaluarem l'eficàcia dels rodolins en la tècnica de la **no sobreinundació** ja que en el cas de la sobreinundació el control va ser pràcticament del 100% gràcies a la pròpia tècnica.

Al igual que amb les males herbes anteriors, la primera actuació (A, goma d'esborrar), és la que va obtenir uns bons resultats des d'un principi ja que l'estadi primerenc del Mill va afavorir el seu control. Tal com podem observar al gràfic (figura 30), també el rodolí Japonès és el que ens dona una millor eficàcia, encara que amb diferències poc destacables, entre rodolins.



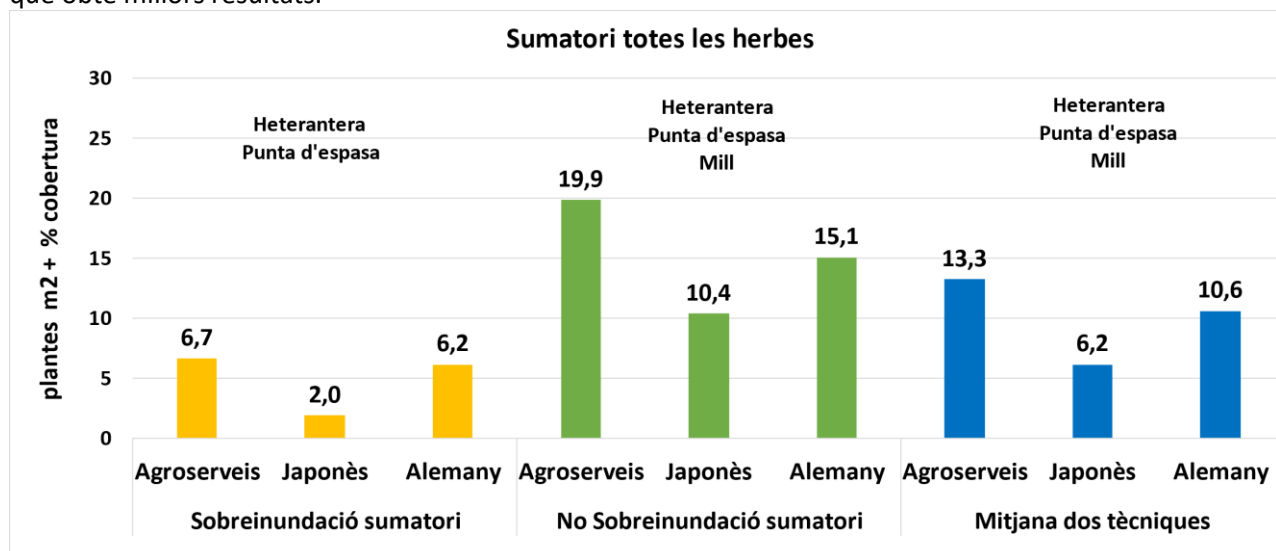
**Figura 30:** Plantes per metre quadrat de mill en la no sobreinundació de l'avaluació (04/07)

### Resum de totes les males herbes

Com a resum de l'eficàcia observada en els diferents rodolins, hem sumat el numero de plantes i el % de cobertura de les diferents males herbes i fet una mitjana entre les dos tècniques per tal d'obtenir una visió global.

Cal observar que els millors resultats s'obtenen a la tècnica de la sobreinundació i en particular en el rodolí Japonès (figura 31).

En el cas de la no sobreinundació, els controls en general han estat més baixos derivat de la dificultat que presentaven les males herbes tant en població com en vigor, també en aquest cas el rodolí Japonès és el que obté millors resultats.



**Figura 31:** Sumatori i mitja de les plantes per metre quadrat en les tècniques de inundació.

### Selectivitat dels rodolins

Tenint en compte els diferents dissenys i dimensions de cadascun dels rodolins, així com les seves característiques de funcionament, observem que després de les actuacions, cadascun d'ells no només tenen un efecte sobre les males herbes sinó també sobre el cultiu.

Els resultats que observem després de les tres actuacions, ens indiquen quina repercussió tenen sobre la densitat del cultiu, que s'acabarà traduint en nombre d'espigues per metre quadrat, en funció de l'amplada de la línia d'arròs i la separació entre elles.

Cada rodolí és diferent i això implica diferents amplades tant de passadissos com de línies d'arròs. Les línies més definides són del rodolí Japonès, amb una amplada de 13 cm entre elles, seguit del Alemany amb 5 cm i en l'últim lloc el d'Agroserveis amb 4 cm entre línies. Això comporta que a menys distancia entre línies, més amplada tenen aquestes, tal com s'observa en la (figura 32) i com a conseqüència més nombre d'espigues per m2.

|             | 04-jul             |                   | 08-ago                  |
|-------------|--------------------|-------------------|-------------------------|
| DEMO 1      | Línia d'arròs (cm) | Línia Rodolí (cm) | Espigues/m <sup>2</sup> |
| Agroserveis | 25                 | 4                 | 526                     |
| Japonès     | 20                 | 13                | 381                     |
| Alemany     | 22                 | 5                 | 476                     |

Figura 32: Amplada de les línies i densitat d'espigues per metre quadrat de cada rodolí

En aquest sentit destaquem que el rodolí que té més impacte per les males herbes també té major impacte sobre el cultiu. Tal com observem en el gràfic, el rodolí Japonès és el que mostra major agressivitat amb una menor amplada de línies i una major amplada entre elles, com a conseqüència un menor nombre d'espigues m2.

El rodolí d'Agroserveis i l'Alemany, tenen menys diferències entre ells, destacant el d'Agroserveis com a més selectiu, per tant amb un major nombre d'espigues per m2.

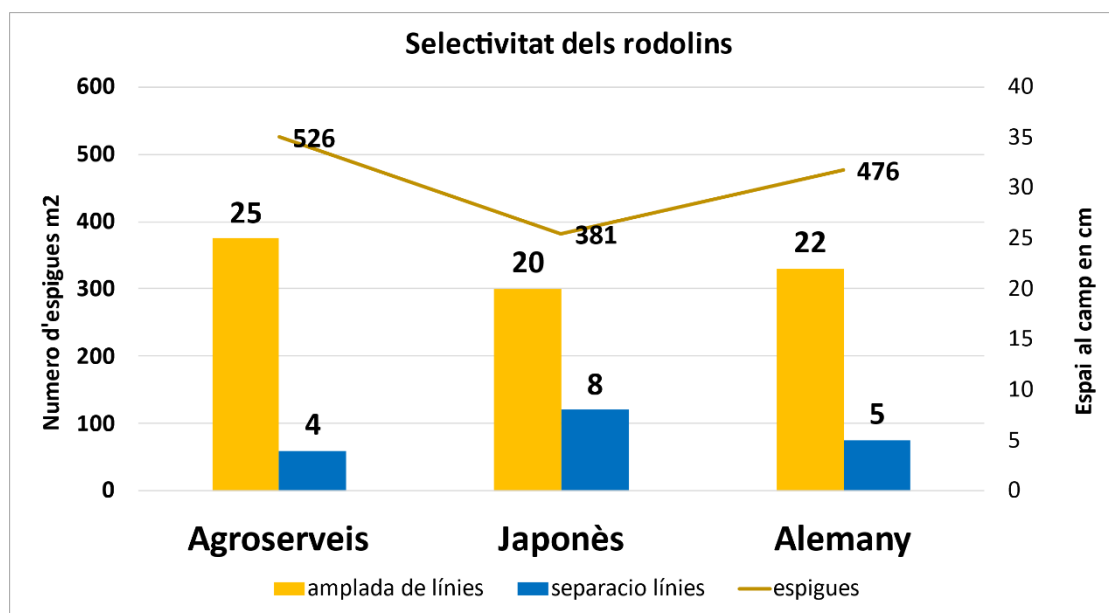


Figura 33: Selectivitat dels rodolins, amplada de línies d'arròs, separació entre elles i nombre d'espigues.

#### ESTRATEGIÈS DE SEMBRA EN SEC (3 i 4)

##### ESTRATÈGIA 3 (LASER AVIAT)

Làser aviat + grada rotativa + sembra en sec + grada de pues ABC

**Làser aviat + grada rotativa + sembra en sec + grada de pues ABC + rella D****Control de males herbes respecte la tècnica**

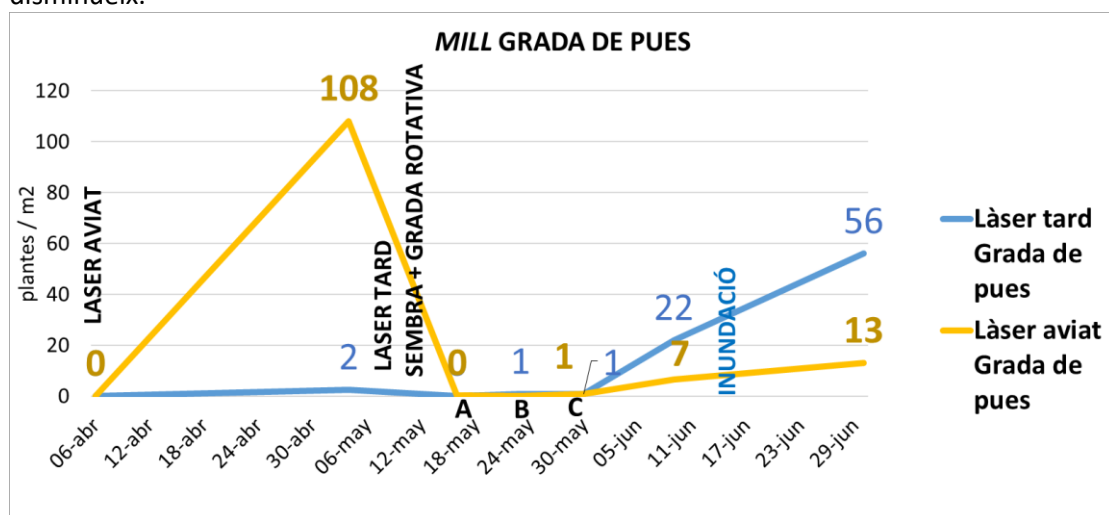
L'efecte del làser aviat sobre l'emergència de les males herbes és determinant amb aquesta tècnica, es comptabilitzen fins a 108 plantes de mill/m<sup>2</sup>, de tal manera que en el moment de la sembra aquestes plantes emergides seran controlades amb la grada rotativa incorporada a la sembradora, amb una eficàcia del 99%. Amb aquesta operació aconseguim una reducció important d'emergència de males herbes posterior a la sembra, donat que hem reduït el banc de llavor en condicions de germinació.

**Control de males herbes respecte a la mecanització (grada de pues)**

A partir dels resultats del anys 2021 es dissenyen les següents actuacions, amb la grada flexible de pues realitzades A8, A15 i A22 dies després de sembrar. Totes aquestes actuacions tenen un resultat molt bon, de 0 a un màxim de 0'7 plantes de mill/m<sup>2</sup>, impedit-li l'establiment, actuant a partir de la germinació i als estadis immediats a aquesta.

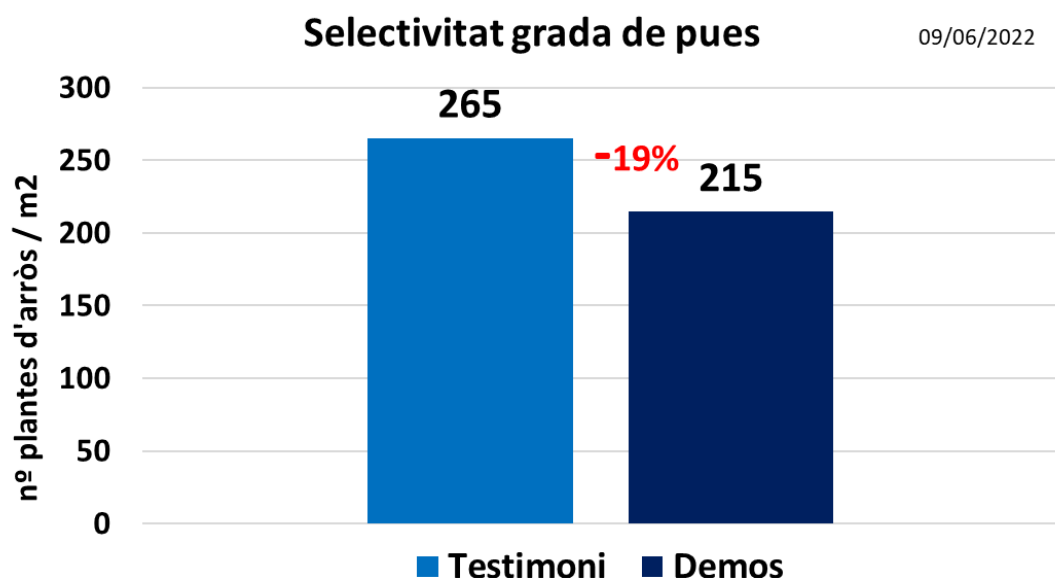
Tal com s'observa al gràfic ( figura 34), a partir de pocs dies després de l'última passada de grada de pues, al moment C (A22), l'emergència de mill és ascendent, arribant a valors de 22 plantes de mill/m<sup>2</sup> a l'estratègia del làser tard i de 7 plantes a l'estratègia del làser aviat, abans de la inundació.

Derivat d'aquests resultats podem deduir que a partir de l'última intervenció (moment C) l'eficàcia disminueix.



**Figura 34:** Desenvolupament del mill (*Echinochloa spp*) amb les diferents intervencions de la grada de pues.

Des del punt de vista de la selectivitat, tot i que juguem amb el factor posicional, l'arròs el tenim a més profunditat que l'àmbit de la passada de la grada de pues, al cap de les 3 actuacions es pot veure reduït el numero de plantes d'arròs per metre quadrat al voltant d'un 20% .



**Figura 35:** Selectivitat de la grada de pues amb nombre de plantes d'arròs/m<sup>2</sup> calculant la mitjana dels dos testimonis i les dos estratègies.

#### Control de males herbes respecte a la mecanització (grada de rella)

Dintre de les estratègies plantejades en la campanya 2022 introduïm la grada de rella com a control mecanitzat en estadis més avançats de les males herbes, per tal de millorar els resultats de la grada de pues, tenint en compte que des de l'actuació A22 i fins la inundació han passat 14 dies i que les herbes emergides durant aquest període han crescut significativament (BBCH 12-27, de dos fulles a set fillols), actuem a la meitat de les parcel·les amb la grada de rella, just abans de la inundació.

La grada de rella va incrementar l'eficàcia de la grada de pues en un 22% passant a una eficàcia acumulada del 90% (5 plantes de mill/m<sup>2</sup>).

Des del punt de vista de la selectivitat, la grada de rella ens provoca una reducció significativa de plantes d'arròs del 37% passant de tenir 193 plantes per m<sup>2</sup> a 122 plantes/m<sup>2</sup> (figura 38).

#### **ESTRATÈGIA 4 (LASER TARD)**

**Làser tard + grada rotativa + sembra en sec + grada de pues ABC**

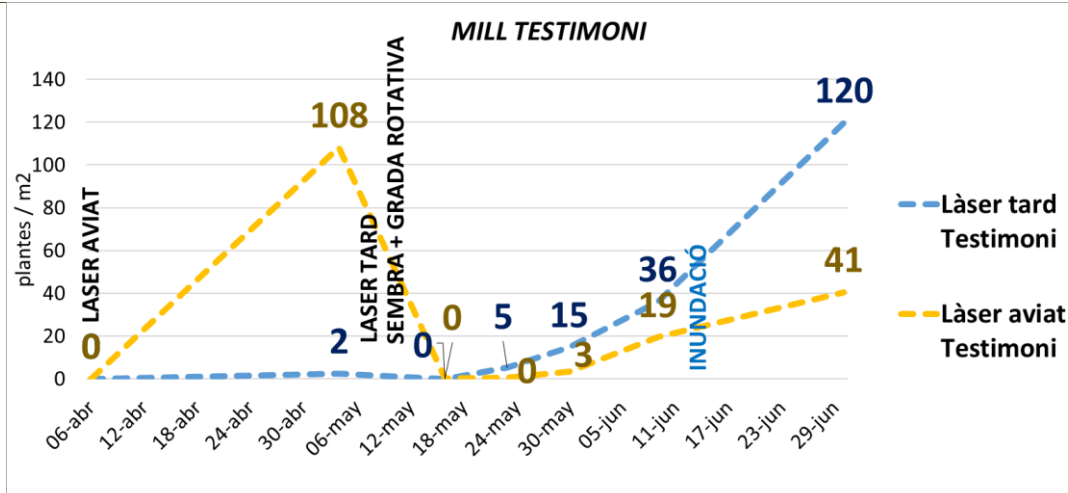
**Làser tard + grada rotativa + sembra en sec + grada de pues ABC + rella D**

#### Control de males herbes respecte la tècnica

L'estratègia del làser tard busca endarrerir l'emergència de les males herbes reduint l'avantatge respecte al cultiu, no essent necessari el seu control amb la grada rotativa, ja que el propi làser en el moment utilitzat just abans de la sembra, faria un control de les males herbes emergides.

A diferència de l'estratègia del làser aviat, donat que no hem afavorit l'emergència primerenca de les males herbes, aquestes emergeixen a més velocitat i nombre a partir de la sembra, degut a que no hem reduït el banc de llavors.

Tal com s'observa als gràfics de la figura 36 en el làser tard, tenim en el mateix moment el doble de plantes de mill que al làser aviat i fins i tot el triple a les últimes avaluacions.



**Figura 36:** Efecte de l'emergència i posterior desenvolupament del mill (*Echinochloa spp*) amb les diferents estratègies de l'anivellació làser.

#### Control de males herbes respecte a la mecanització (grada de pues)

També en aquesta estratègia, partir dels resultats del anys 2021 es dissenyen les següents actuacions, amb la grada flexible de pues realitzades A8, A15 i A22 dies després de sembrar. Totes aquestes actuacions tenen un resultats molt bons, similars a l'estratègia del làser aviat, impedit l'establiment de les males herbes, actuant a partir de la germinació i als estadis immediats a aquesta.

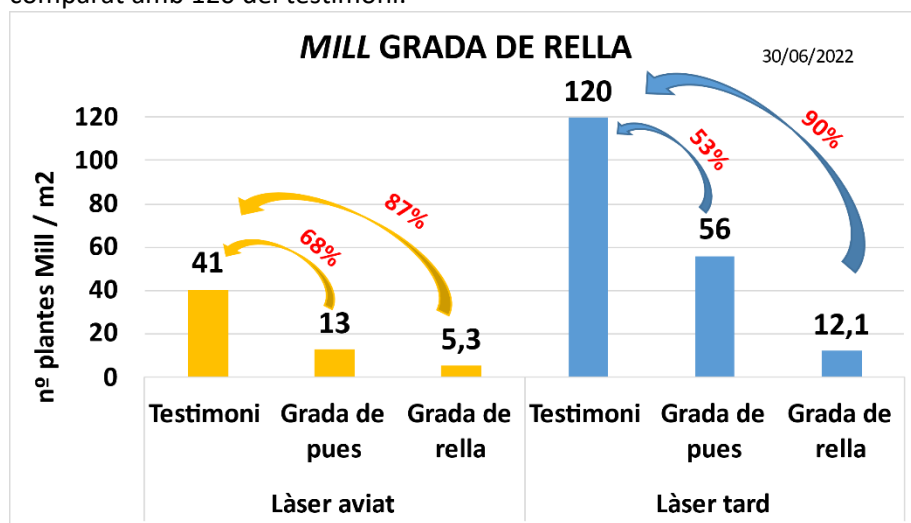
Observem clarament diferències a partir del moment C (A22) on l'estratègia del làser tard destaca pel creixement de mill. Com podem veure (figura 34) segueix la mateixa tendència que a la parcel·la testimoni tot i que en valors més baixos.

Des del punt de vista de la selectivitat, no observem diferències entre les estratègies de làser aviat i làser tard.

#### Control de males herbes respecte a la mecanització (grada de rella)

Igual que a l'estratègia anterior introduïm la grada de rella per al control de les males herbes en un estat més avançat.

La grada de rella també respon d'una forma similar en les dues estratègies, tant en nivell d'efectivitat com a nivell de selectivitat, tenint en compte que el nombre de plantes de mill/m<sup>2</sup> és superior en l'estratègia de làser tard, tant en el moment de la intervenció de la grada de rella així com a les últimes avaluacions, s'ha incrementat l'eficàcia en un 34% assolint un control acumulat del 90% amb 12 plantes de mill/m<sup>2</sup>, comparat amb 120 del testimoni.



**Figura 37:** Efectivitat de la grada de pues i grada de rella respecte al testimoni.

Des del punt de vista de la selectivitat, la grada de rella ens provoca una reducció significativa de plantes d'arròs del 37% passant de tenir 193 plantes per m<sup>2</sup> a 122 plantes/m<sup>2</sup>.

## CONCLUSIONS

De l'experiència adquirida de les dues campanyes del grup operatiu GO EcoDE 2021 i 2022 i des del punt de vista del control de males herbes, podem extreure les següents conclusions:

El primer que hem de tenir en compte a l'hora de triar una estratègia de sembra en producció ecològica és el punt de partida.

### **Punt de partida de la sembra en inundació**

L'elecció de la sembra en inundació per a la producció ecològica d'arròs i des del punt de vista del control de males herbes, ens vindrà determinada per una sèrie de condicionants, tant favorables com desfavorables, que influiran en els resultats finals.

#### **Punts favorables:**

- Cultiu adaptat a tot tipus de condicions (salinitat, tipus de sòl, nivells d'aigua...)
- Possible reducció d'emergència de gramínies especialment mill utilitzant diferents nivells d'aigua.
- Baixa influència de condicions meteorològiques, especialment de pluges per a l'emergència del cultiu i les actuacions de control mecànic.
- Possibles estratègies de control mecànic de males herbes en pre i post inundació.

#### **Punts desfavorables:**

- Afavoreix l'aparició de males herbes aquàtiques i ciperàcies.
- Condicionat a les dates de sembra, perillós en sembres tardanes en condicions d'inundació (Quironòmids).
- Per un bon control de males herbes en sobreinundació, la mida de les parcel·les ha de ser limitada.

### **Punt de partida de la sembra en sec**

L'elecció de la sembra en sec per a la producció ecològica d'arròs i des del punt de vista del control de males herbes, ens vindrà determinada per una sèrie de condicionants, tant favorables com desfavorables, que influiran en els resultats finals.

#### **Punts favorables:**

- Bon establiment del cultiu en condicions adequades per a la sembra en sec.
- Impedeix i redueix l'aparició de males herbes aquàtiques i ciperàcies inclús després de la inundació (competència establiment del cultiu).
- Control mecanitzat previ a la inundació, facilitat d'implementació.
- Sense limitació en la mida de les parcel·les.

#### **Punts desfavorables:**

- Afavoreix l'aparició de gramínies, mill i arròs salvatge previ a la inundació.
- Dificultat de control mecanitzat després de la inundació.
- Possible aparició de males herbes no pròpies del cultiu de l'arròs convencional.
- Alta influència de condicions meteorològiques especialment de pluges (dificultat d'emergència del cultiu, derivat de "encrostament" del sòl, pujades nivell de salinitat i dificultat en la planificació del control mecànic de males herbes).

**Conclusió final estratègies de sembra en inundació 21-22**

En les dues campanyes que hem estat treballant en el control de males herbes en condicions d'inundació hem assajat les diferents estratègies i tret les següents conclusions:

**2021 Sembra a línies + sobreinundació + control mecànic (Rodolí)**

Aquesta opció comporta una sembra de precisió a línies, per tal de poder actuar entre aquestes amb el control mecànic, cosa que fa difícil la seva implementació mecànica.

**2021 Falsa sembra + sembra a línies + control mecànic (Rodolí)**

A part del inconvenient de l'estratègia anterior, aquesta comporta un risc pel fet de tenir que fer una sembra tardana, amb el conseqüent perill d'un atac de quironòmids.

**2021 Falsa sembra + plantat a línies + control mecànic (Rodolí)**

Aquesta opció comporta esforç extra degut a la logística requerida per la pràctica del plantar.

**2022 Sembra en inundació + Goma d'esborrar + control mecànic (tres tipus de Rodolí)**

Aquesta opció resulta insuficient per a un control satisfactori de totes les males herbes.

**2022 Sembra en sobreinundació + Goma d'esborrar + control mecànic (tres tipus de Rodolí)**

**Després de l'estudi realitzat, podríem concloure que aquesta és la millor estratègia en sembra en inundació.**

*Definitivament, dintre de totes les estratègies realitzades en sembra en inundació, la sobreinundació i destacant la implementació del concepte "goma d'esborrar" en front de la sembra a línies, juntament amb les actuacions mecanitzades amb rodolí, ha estat la combinació més exitosa, arribant a un control molt alt de males herbes i una possible producció molt competitiva. Com per exemple la del 2022 de 19 sacs per jornal, equivalent a 6.500kg/Ha en la sobreinundació.*

**Conclusió final estratègies de sembra en sec 21-22**

Durant les campanyes 2021 i 2022 hem treballat les següents estratègies en sembra en sec:

**2021 i 22 Làser tard + grada rotativa + grada de pues**

Aquesta opció té l'inconvenient que no reduïm suficientment el banc de llavor amb l'acció del làser, per tant l'eficàcia de la grada de pues és insuficient.

**2022 Làser aviat + grada rotativa + grada de pues + grada de rella**

Tot i que la grada de rella ens augmenta l'eficàcia respecte a la grada de pues, no compensa el dany produït en el cultiu.

**2022 Làser tard + grada rotativa + grada de pues + grada de rella**

Aquesta opció augmenta significativament l'eficàcia respecte la grada de pues i tot i que comporta un dany important en el cultiu, pot resultar justificat pel control de males herbes.

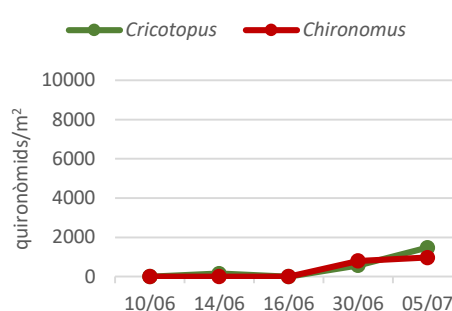
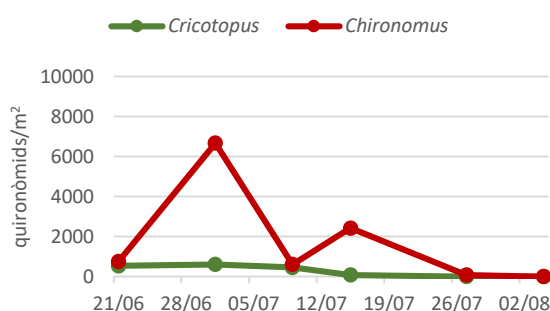
**2021 i 22 Làser aviat + grada rotativa + grada de pues**

Després de l'estudi realitzat, podríem concloure que aquesta és la millor estratègia en sembra en sec.

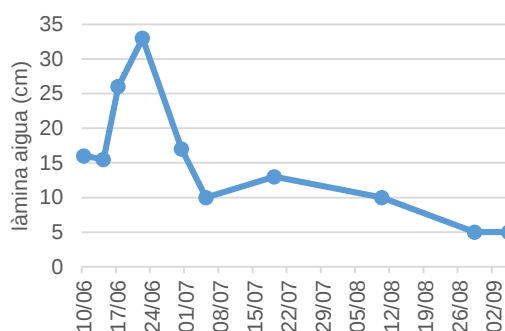
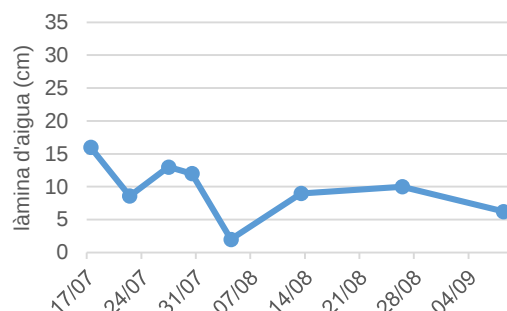
*Definitivament, dintre de les estratègies de sembra en sec, ens quedariem amb el làser aviat com a eina per promoure l'emergència de males herbes, seguit de la grada rotativa incorporada a la sembradora, s'aconsegueix una reducció important de la població de males herbes, abans de la sembra. I continuant després de la sembra amb dues actuacions de la grada de pues, aconseguirem una estratègia més equilibrada des del punt de vista del control mecanitzat de males herbes i el respecte al cultiu, cosa que farà més viable un inversió per a un birbat manual, per tal de completar el control de males herbes.*

**COMPORTAMENT AGRONÒMIC DE VARIETATS EN PRODUCCIÓ ECOLÒGICA EN SEMBRA EN AIGUA**

A continuació es mostren els principals resultats agronòmics de l'experiment 1. Als gràfics es presenten els resultats de cada any per separat, ja que les dos campanyes van ser força diferents i estadísticament no es poden representar les mitjanes dels dos anys conjuntament.

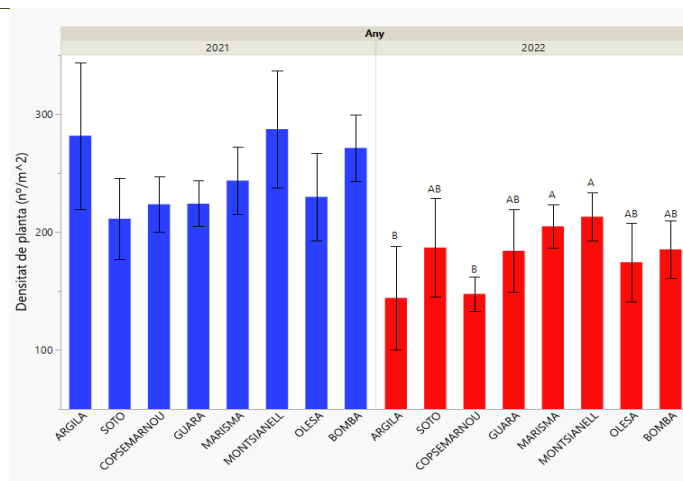
Seguiment de la població de quironòmids i de la làmina d'aigua

La població de quironòmids avaluada durant els dos anys d'assaig no va ser suficientment elevada durant les primeres etapes d'establiment del cultiu per produir danys a les llavors, ja que la inundació i la sembra es van donar gairebé de forma simultània, evitant així la proliferació d'aquesta plaga. Als dos anys d'assaig l'increment de població es va donar sobre l'1 de juliol, tot i que al 2021 es va arribar a un nivell de larves molt més elevat que al 2022 (gràfics 1 i 2). En aquest moment, les plantes d'arròs ja havien superat la fase de germinació i naixença i ja no es van veure afectades per la presència de quironòmids al camp.



Una de les estratègies de lluita per controlar les males herbes al cultiu de l'arròs és mantenir una làmina d'aigua elevada durant les primeres etapes del cultiu amb la finalitat de que les males herbes sensibles a la inundació no es puguin desenvolupar. En aquest sentit, l'any 2021 no es va poder mantenir aquest nivell tan alt degut a una manca d'aigua del sistema de reg (gràfic 3). En canvi, durant la campanya 2022 sí que es va arribar a uns nivells d'aigua de fins a 30-35 cm (gràfic 4), aconseguint així l'efecte desitjat sobre les males herbes sensibles a la inundació, com és *Echinochloa spp.*

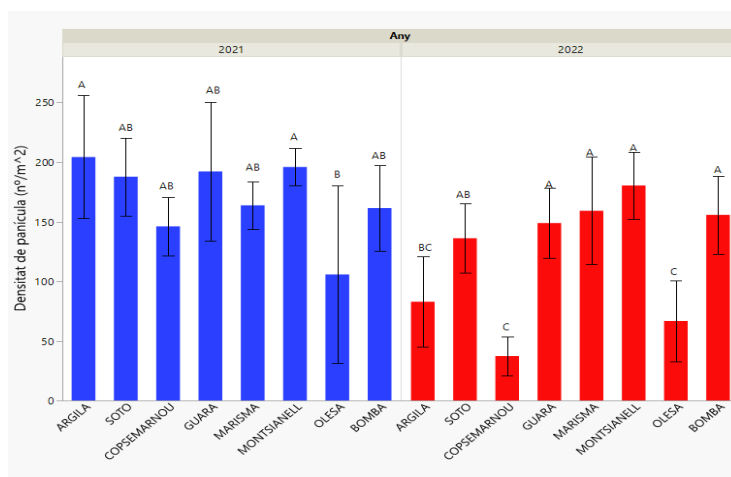
Densitat de planta i establiment del cultiu



Gràfic 5. Densitat de planta (nº plantes/m²) segons varietat en cada any d'assaig de l'experiment 1 (sembra en aigua). L'absència de lletres o la mateixa lletra sobre les columnes indica que no hi ha diferències significatives entre varietats segons el mètode Tukey al 5% de significació, per a cada any d'assaig.

L'establiment de planta mitjà de l'assaig va ser del 27 % l'any 2021 i del 24 % l'any 2022. Es tracta de valors similars a l'establiment mitjà de plantes que es dona al Delta de l'Ebre, que és del 25 % (Català, et al.). A la primera campanya no es van donar diferències significatives entre varietats però a l'any 2022 es poden diferenciar 2 grans grups: per una part, les varietats que van obtenir un major nombre de plantes/m² van ser Montsianell, Marisma, i per una altra part Copsemar9 i Argila van presentar una naixença més baixa (gràfic 5). Aquesta última va mostrar una densitat de planta molt baixa al 2022 i molt alta al 2021. Aquest resultat es podria deure a que Argila presenta una major sensibilitat a la sobre inundació, ja que al 2022 el nivell d'aigua assolit va ser molt més elevat que al 2021.

#### Densitat de panícules



Gràfic 6. Densitat de panícules (nº panícules/m²) segons varietat en cada any d'assaig de l'experiment 1 (sembra en aigua). L'absència de lletres o la mateixa lletra sobre les columnes indica que no hi ha diferències significatives entre varietats segons el mètode Tukey al 5% de significació, per a cada any d'assaig.

La densitat de panícules és un dels components agronòmics que de forma general té una influència directa en el rendiment en gra. A les taules 16 i 17 i gràfic 22 de l'annex I, es pot observar que la relació entre aquestes dos variables va ser significativa els dos anys d'assaig.

La densitat mitjana de panícules l'any 2021 va ser de 170 i l'any 2022 de 121 panícules/m<sup>2</sup>. Les varietats que van destacar els dos anys per presentar el major nombre de densitat de panícules van ser Montsianell, Marisma, Guara i Bomba. Les varietats Olesa i Copsemar9 van mostrar els valors més baixos (gràfic 6).

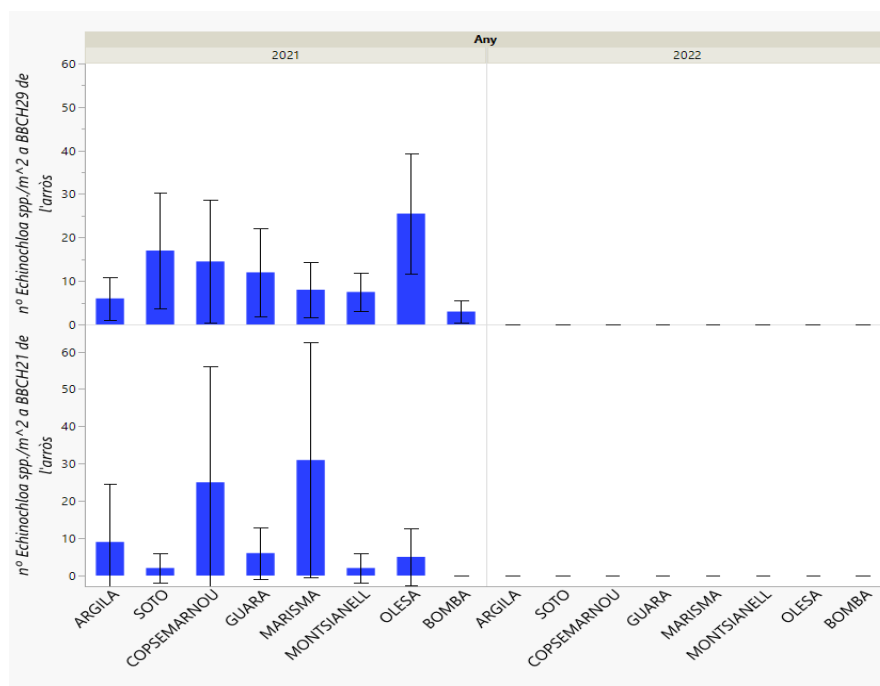
La relació entre nombre de panícules i plantes va ser de 0,6 els dos anys d'assaig. En un cultiu convencional aquest valor oscil·la entre 1 i 1,5, és a dir que cada planta pot produir entre una i dos panícules de mitjana. En les condicions de cultiu de l'assaig es van produir 0,6 panícules per planta, i per tant es dedueix que una part de les plantes es va acabar perdent, possiblement degut a la competència que van ocasionar les males herbes.

#### Nivell de malalties

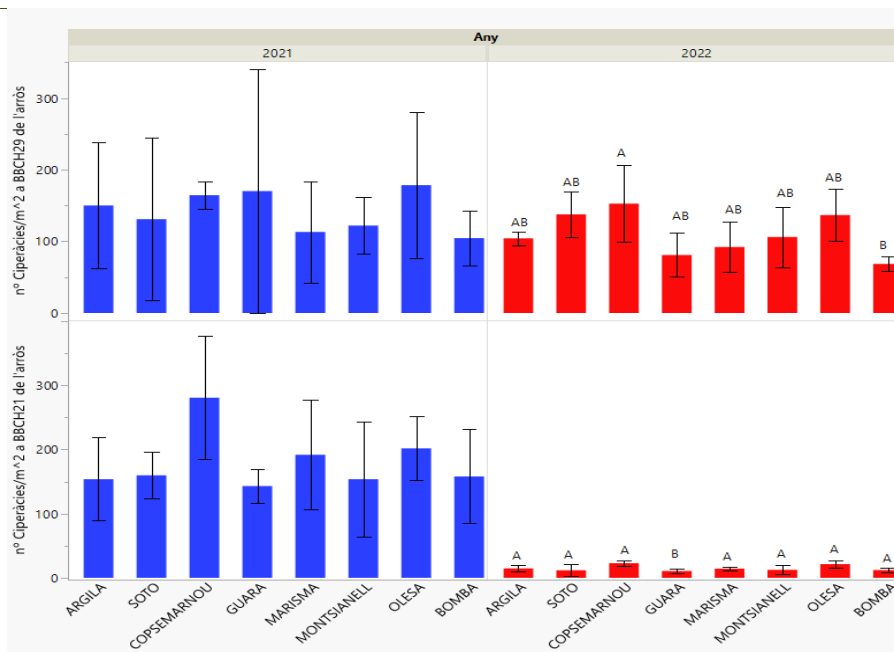
El nivell de pyriculariosi que van presentar la major part de les varietats els dos anys d'assaig va ser baix (nivell 3 de l'escala 1-9), excepte la varietat Bomba que va mostrar una afectació més alta l'any 2021. És per aquest motiu que el segon any es va decidir tractar aquesta varietat mitjançant un fungicida ecològic (Thiopron) i així el nivell de pyriculariosi va ser menor al 2022.

Pel que fa a l'afectació per helminthosporiosi també va ser molt baixa els dos anys. La varietat Marisma va ser la que va presentar més símptomes d'aquesta malaltia però arribant a un nivell màxim de 5 de l'escala 1-9 d'afectació.

#### Densitat i alçada de males herbes



Gràfic 7. Densitat de *Echinochloa* spp. en dos moment del cultiu (afillolat, BBCH 21 i inici de panícula, BBCH 29) segons varietat, per a cada any d'assaig de l'experiment 1 (sembra en aigua). L'absència de lletres o la mateixa lletra sobre les columnes indica que no hi ha diferències significatives entre varietats segons el mètode Tukey al 5% de significació, per a cada any d'assaig.

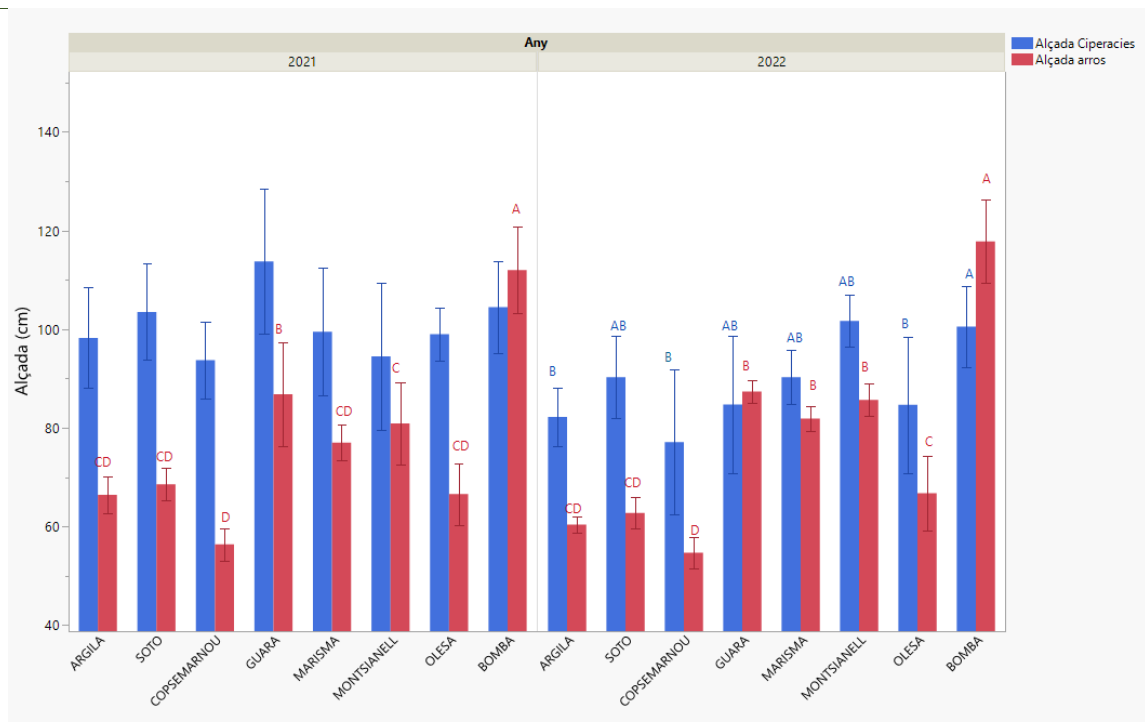


Gràfic 8. Densitat de ciperàcies en dos moment del cultiu (afillolat, BBCH 21 i inici de panícula, BBCH 29) segons varietat, per a cada any d'assaig de l'experiment 1 (sembra en aigua). L'absència de lletres o la mateixa lletra sobre les columnes indica que no hi ha diferències significatives entre varietats segons el mètode Tukey al 5% de significació, per a cada any d'assaig.

Segons els gràfics 7 i 8 es van realitzar dos valoracions de la densitat de males herbes: a l'estadi d'afillolat (BBCH 21) i a l'estadi d'inici panícula (BBCH 30).

De forma general, en la sembra sobre làmina aigua, la família de males herbes que afecten més el cultiu són les ciperàcies, ja que les gramínies, i especialment *Echinochloa spp.*, es poden controlar bé amb la sobre inundació. Tot i així, degut a algunes incidències ocorregudes l'any 2021, no es va poder mantenir un nivell d'aigua suficientment elevat i és per això que la densitat d'*Echinochloa spp.* va ser d'11 plantes/m² de mitjana el primer any (gràfic 7). Entre varietats no es van donar diferències estadísticament significatives. Al 2022 no es va detectar la presència d'aquesta espècie de males herbes.

La densitat mitjana de ciperàcies del 2021 i 2022, va ser de 141 i 109 plantes/m², respectivament (gràfic 8). Es tracta de valors molt elevats de males herbes, que van exercir una forta competència sobre el cultiu. Cal tenir en compte que la densitat de plantes d'arròs va ser de 246 plantes/m² al 2021 i de 180 plantes/m² al 2022. Al darrer any es van donar diferències significatives entre varietats: Copsemar9 va mostrar la major densitat de ciperàcies, que es pot deure al menor establiment de plantes i densitat de panícules, que van afavorir una major proliferació de les males herbes. Per una altra part, van destacar les varietats Guara a la primera valoració, i Bomba a la segona, amb la menor densitat de ciperàcies. Cal tenir en compte que l'alçada d'aquestes dos varietats podria suposar un avantatge a l'hora de competir en les males herbes.

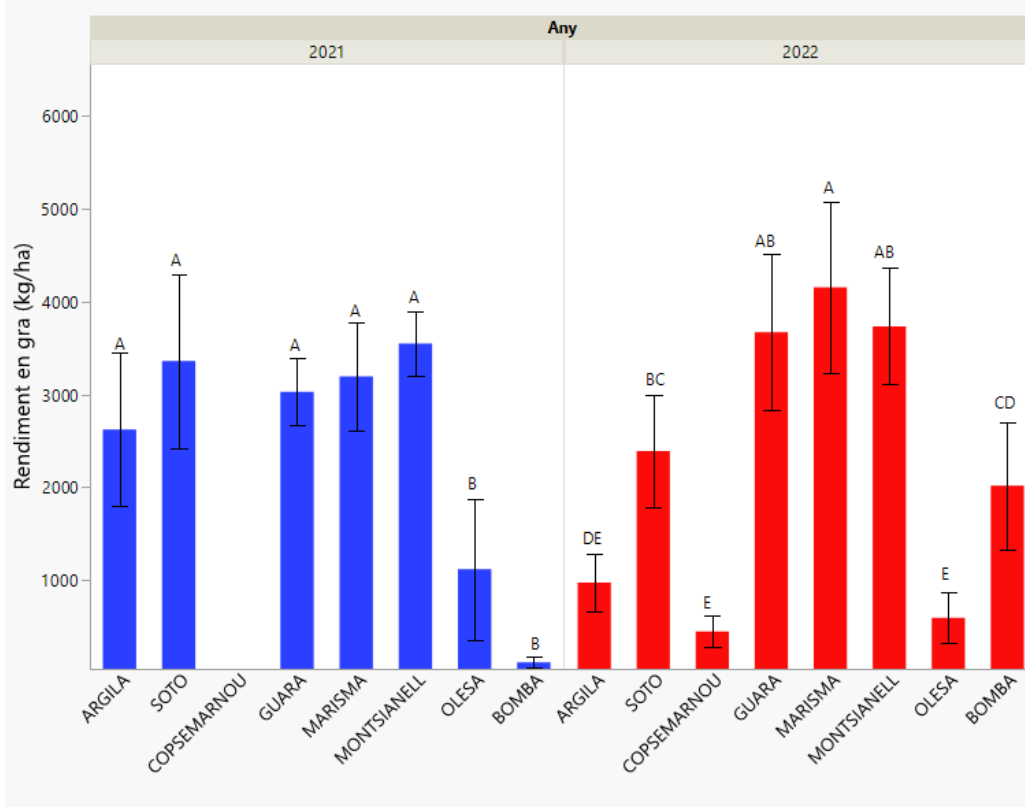


Gràfic 9. Alçada de l'arròs (en roig) i de les ciperàcies (en blau) segons varietat per a cada any d'assaig de l'experiment 1 (sebra en aigua). Valoració realitzada a l'estadi fenològic de l'arròs de gra pastós (BBCH 83). L'absència de lletres o la mateixa lletra sobre les columnes indica que no hi ha diferències significatives entre varietats segons el mètode Tukey al 5% de significació, per a cada any d'assaig.

Tal i com s'ha comentat anteriorment, l'alçada de la planta l'arròs és una característica agronòmica que pot suposar una millor competència contra les males herbes. En aquest sentit, a l'estadi de gra pastós (BBCH 83), es va mesurar l'alçada de les plantes de ciperàcies i de l'arròs. Segons el gràfic 9, de totes les varietats avaluades, es distingeixen 3 grups: per una part, la varietat Bomba va presentar una major alçada, seguida del grup format per Guara, Marisma i Montsianell, i finalment les varietats Olesa, Argila, Soto i Copsemar9 van ser les de menor alçada. En tots els casos, l'alçada de les ciperàcies va ser superior a la de l'arròs, excepte per a la varietat Bomba i per a Guara l'any 2022.

Per últim, cal tenir en compte que la densitat de ciperàcies va mostrar una relació significativa en la producció final obtinguda l'any 2022 (taula 17 i gràfic 23 de l'annex I), i per tant es considera un dels factors que va poder limitar el rendiment en gra de l'assaig, sota les condicions de cultiu que es va desenvolupar.

### Rendiment en gra



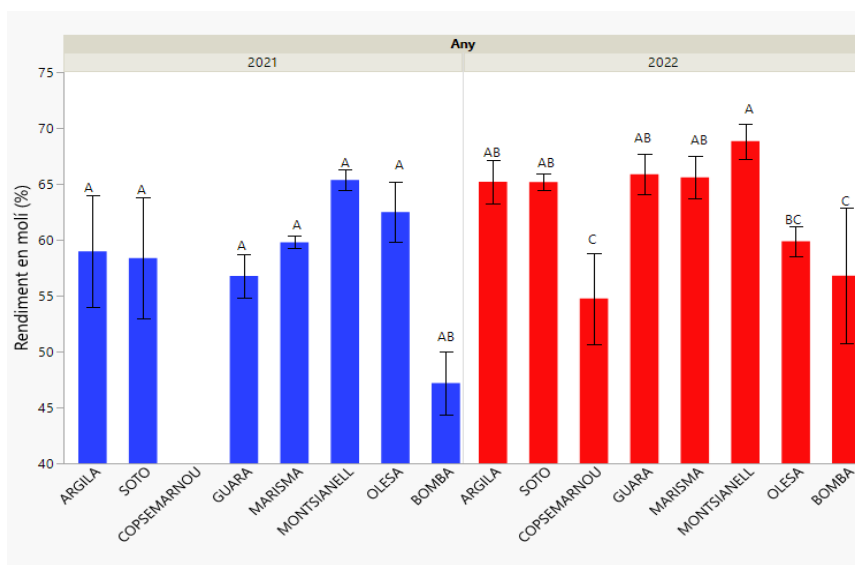
Gràfic 10. Rendiment en gra de l'arròs (kg/ha nets al 14 % d'humitat) segons varietat per a cada any d'assaig de l'experiment 1 (sebra en aigua). L'absència de lletres o la mateixa lletra sobre les columnes indica que no hi ha diferències significatives entre varietats segons el mètode Tukey al 5% de significació, per a cada any d'assaig.

El rendiment en gra mitjà dels anys 2021 i 2022 va ser de 2803 i 2585 kg/ha, respectivament (sense tenir en compte la varietat Copsemar9, degut a una incidència ocorreguda al 2021 ni la varietat Bomba, per estar considerada com a menys productiva que la resta de varietats). Aquesta última va produir 112 kg/ha al 2021 i 2016 kg/ha al 2022 (gràfic 10).

Tal i com s'ha comentat anteriorment, l'elevada densitat de ciperàcies va exercir una forta competència sobre el cultiu, que va repercutir, en una disminució del nombre de plantes establertes, amb la conseqüent menor producció de panícules i finalment amb un rendiment en gra baix.

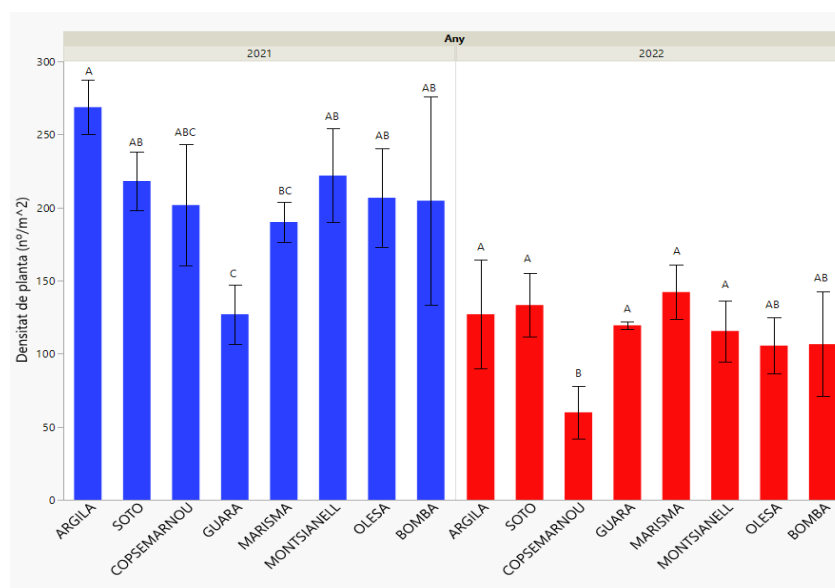
Les varietats que van mantenir la millor producció els dos anys d'assaig van ser Marisma, Montsianell i Guara. Per una altra part, Bomba, Copsemar9 i Olesa van presentar el rendiment en gra més baix.

Les varietats Argila i Soto van mostrar un rendiment en gra variable en els dos anys d'assaig, que va ser elevat al 2021 però baix al 2022. Per tant, es mostren més vulnerables als canvis en les condicions de cultiu.

Rendiment en molí

Gràfic 11. Rendiment en molí (% de grans sencers) segons varietat per a cada any d'assaig de l'experiment 1 (sembra en aigua). L'absència de lletres o la mateixa lletra sobre les columnes indica que no hi ha diferències significatives entre varietats segons el mètode Tukey al 5% de significació, per a cada any d'assaig.

El rendiment en molí de la majoria de les varietats avaluades es va situar entre el 60-70 % de grans sencers (gràfic 11). Les varietats que van presentar el rendiment més baix van ser Bomba i Copsemar9.

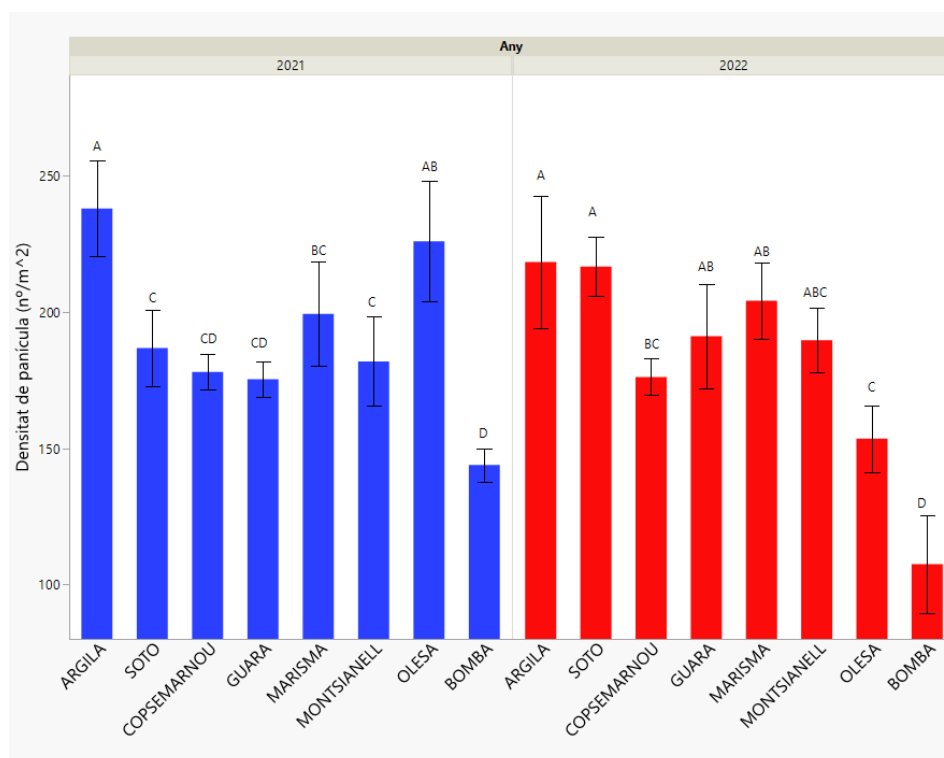
**COMPORTAMENT AGRONÒMIC DE VARIETATS EN PRODUCCIÓ ECOLÒGICA EN SEMBRA EN SEC**Densitat de planta i establiment del cultiu

Gràfic 12. Densitat de planta (nº plantes/m²) segons varietat en cada any d'assaig de l'experiment 2 (sembra en sec). L'absència de lletres o la mateixa lletra sobre les columnes indica que no hi ha diferències significatives entre varietats segons el mètode Tukey al 5% de significació, per a cada any d'assaig.

De forma general, la densitat de planta de la campanya 2021 (46 % d'establiment) va ser superior a la de l'any 2022 (26 % d'establiment).

Segons al gràfic 12, les varietats que van destacar els dos anys per presentar una bona naixença en sembra en sec van ser Argila, Soto, Montsianell, Olesa i Bomba. La varietat Copsemar 9 va obtenir la densitat de planta més baixa i, Guara i Marisma van mostrar un resultat molt diferent les dos campanyes.

#### Densitat de panícules y alçada de la planta

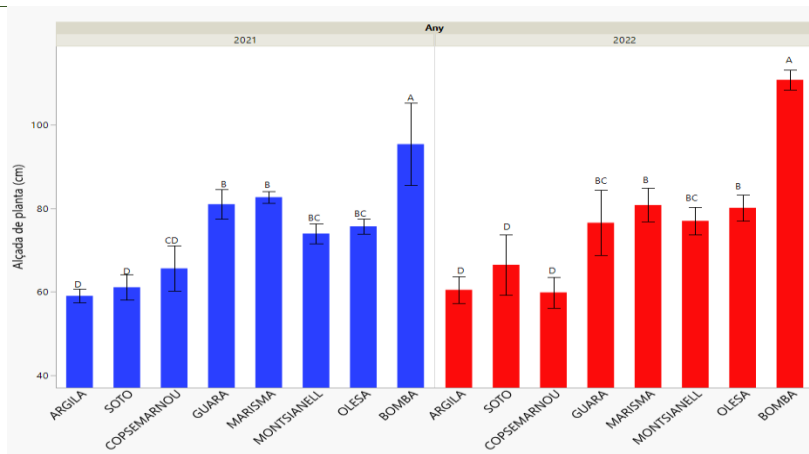


Gràfic 13. Densitat de panícula (nº panícules/m²) segons varietat en cada any d'assaig de l'experiment 2 (sembra en sec). L'absència de lletres o la mateixa lletra sobre les columnes indica que no hi ha diferències significatives entre varietats segons el mètode Tukey al 5% de significació, per a cada any d'assaig.

Segons el gràfic 13, la mitjana de densitat de panícules de les dos campanyes va ser força similar, i per tant no s'observa un efecte de la densitat de planta sobre les panícules produïdes. La relació entre el nombre de panícules per planta va ser de 0,9 al 2021 i de 1,6 al 2022. Cal tenir en compte la capacitat de les plantes d'arròs de compensar una baixa densitat de planta en una major producció de panícules.

L'any 2021 van destacar les varietats Argila, Olesa i Marisma per mostrar els valors més elevats de densitat de panícules i l'any 2022 Argila, Soto, Marisma, Guara i Montsianell. La varietat Bomba va obtenir el menor nombre de panícules els dos anys d'assaig.

Per últim, de la mateixa manera que a l'experiment 1, es va donar una relació significativa entre el nombre de panícules i el rendiment en gra (taules 18 i 19 i gràfic 24 de l'annex I).



Gràfic 14. Alçada de la planta d'arròs segons varietat per a cada any d'assaig de l'experiment 2 (sembra en sec). L'absència de lletres o la mateixa lletra sobre les columnes indica que no hi ha diferències significatives entre varietats segons el mètode Tukey al 5% de significació, per a cada any d'assaig.

Pel que fa a l'alçada de les plantes, es distingeixen 3 grups: en primer lloc, la varietat Bomba com la més alta, seguida del grup format per Marisma, Guara, Montsianell i Olesa, i per últim les varietats de menor alçada són Argila, Soto i Copsemar 9 (gràfic 14). Aquest patró, al ser una característica pròpia de les varietats, es manté els dos anys d'assaig.

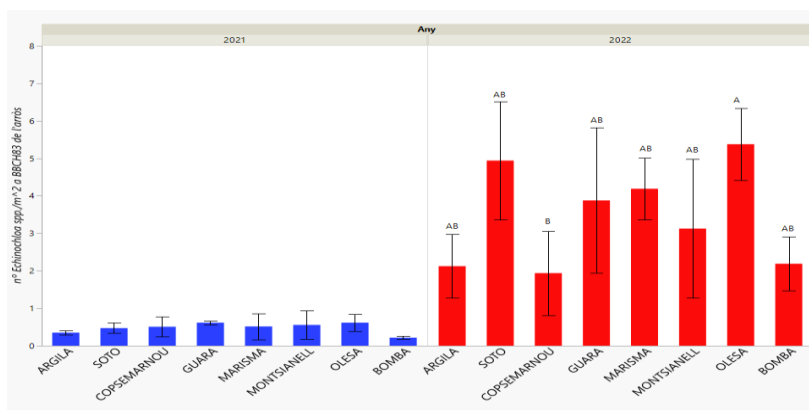
#### Nivell de malalties

De forma general, el nivell de pyriculariosi va ser baix (nivell 3-4 de l'escala 1-9) els dos anys d'assaig. Cal tenir en compte que la varietat Bomba es mostra més sensible a aquesta malaltia i l'any 2021 es va veure molt afectada. És per això que a la darrera campanya es va decidir protegir-la mitjançant l'ús d'un fungicida ecològic i l'afectació per pyriculariosi va ser menor.

Les varietats que van mostrar uns nivells baixos de pyriculariosi els dos anys d'assaig van ser **Olesa, Copsemar 9 i Montsianell**.

Pel que fa a l'afectació per helminthosporiosi, els nivells van ser baixos i no van donar diferències estadísticament significatives entre varietats.

#### Nivell de males herbes



Gràfic 15. Densitat d'*Echinochloa* spp. a l'estadi fenològic de gra pastós (BBCH 83) segons varietat, per a cada any d'assaig de l'experiment 2 (sembra en sec). L'absència de lletres o la mateixa lletra sobre les columnes indica que no hi ha diferències significatives entre varietats segons el mètode Tukey al 5% de significació, per a cada any d'assaig.

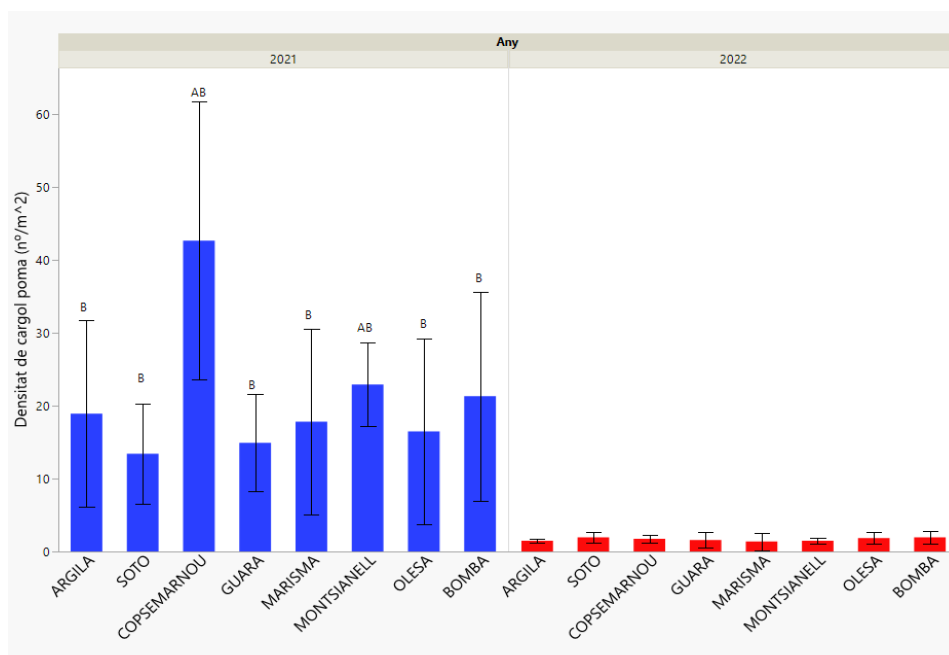
La infestació de males herbes pot ser un factor limitant a l'hora de cultivar arròs ecològic. És per aquest motiu que durant tot el cultiu (a les 4 fulles, a inici panícula i a l'estadi de gra pastós) es va fer un seguiment les diferents espècies de males herbes que van anar apareixent. El gràfic 15 mostra la densitat d'*Echinochloa spp* a l'estadi de gra pastós, que és el moment en què es van observar els valors més elevats. En totes les valoracions efectuades els dos anys, la presència d'altres espècies de males herbes va ser molt baixa, i en el cas de les ciperàcies va ser nul·la (dades no presentades).

En aquest sentit, el sistema de sembra utilitzat té un efecte important sobre les espècies de males herbes que apareixen al camp. En la sembra en aigua les ciperàcies van ser les més abundants i en la sembra en sec va ser *Echinochloa spp*.

Per altra banda, cal remarcar que el nivell d'infestació de males herbes en l'assaig sembrat en sec va ser baix (3,47 plantes d'*Echinochloa spp.*/m<sup>2</sup> de mitjana al 2022) en comparació en l'assaig sembrat sobre làmina d'aigua (140 plantes de ciperàcies/m<sup>2</sup>). Tot i així el nivell d'*Echinochloa spp.* del 2022 va augmentar respecte l'any anterior en la sembra en sec i, per tant, a llarg termini, podria suposar una amenaça per al cultiu degut a l'acumulació del banc de llavors d'aquesta mala herba.

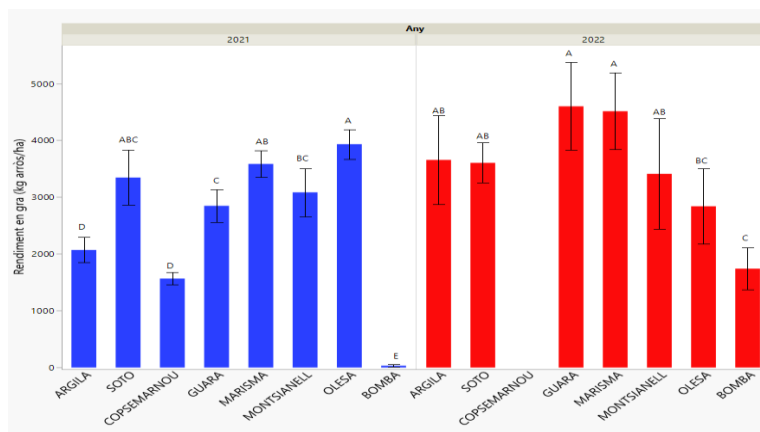
Entre varietats no es van donar diferències importants, ja que la pressió de les males herbes no va ser elevada.

#### Densitat de població de cargol poma



Gràfic 16. Població de cargol poma (nº d'individus/m<sup>2</sup>) segons varietat, per a cada any d'assaig de l'experiment 2 (sembra en sec). L'absència de lletres o la mateixa lletra sobre les columnes indica que no hi ha diferències significatives entre varietats segons el mètode Tukey al 5% de significació, per a cada any d'assaig.

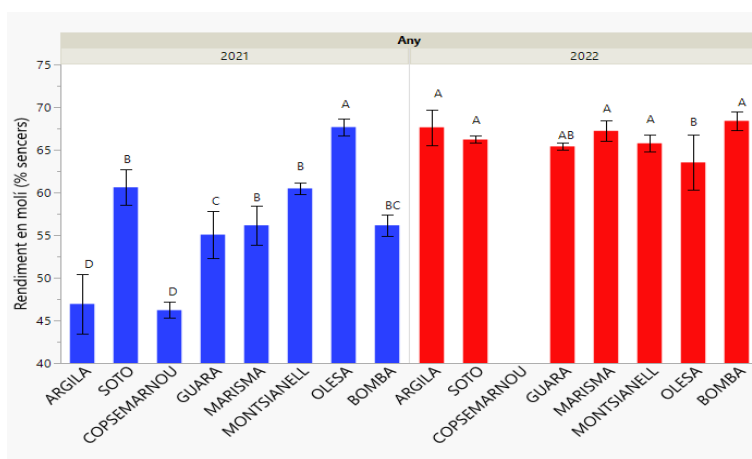
La població de cargol poma del 2022 va ser inferior que la del 2021 i no es van donar diferències significatives entre varietats (gràfic 16). En canvi, al 2021 sí es va observar un major nombre d'individus a les parcel·les de Copsemar9, que es pot deure al desenvolupament fenològic de la varietat, ja que presenta un cicle més llarg i diferenciat que la resta.

Rendiment en gra

Gràfic 17. Rendiment en gra de l'arròs (kg/ha nets al 14 % d'humitat) segons varietat per a cada any d'assaig de l'experiment 2 (sembra en sec). L'absència de lletres o la mateixa lletra sobre les columnes indica que no hi ha diferències significatives entre varietats segons el mètode Tukey al 5% de significació, per a cada any d'assaig.

Respecte a la producció final obtinguda (gràfic 17), l'any 2021 es va obtenir un rendiment mitjà de 3144 kg/ha i de 3771 kg/ha l'any 2022 (sense tenir en compte la varietat Copsemar9, degut a una incidència ocorreguda al 2022 ni la varietat Bomba, per estar considerada menys productiva que la resta de varietats). Aquesta última va produir 31 kg/ha al 2021 i 1741 kg /ha al 2022.

Tenint en compte que la densitat de panícules va ser semblant a les dos campanyes, es podria esperar que les produccions també seguien el mateix patró, però no va ser així. Aquest fet s'atribueix a que a la darrera campanya es va realitzar un abonament que va incloure una cobertura i que va afavorir a obtenir unes panícules més grans i com a conseqüència una major producció. En aquest sentit, les varietats que van mantenir uns bons resultats els dos anys van ser **Marisma i Soto**. Per altra banda, les menors produccions les van obtenir les varietats Copsemar9 i Bomba. Cal destacar que la varietat Bomba va mostrar un increment de producció entre les dos campanyes que s'atribueix també a una fertilització adaptada a les necessitats d'aquesta varietat en particular i a més a que es va protegir contra la pyriculariosi mitjançant l'aplicació d'un fungicida ecològic.

Rendiment en molí

Gràfic 18. Rendiment en molí (% grans sencers) segons varietat per a cada any d'assaig de l'experiment 2 (sembra en sec). L'absència de lletres o la mateixa lletra sobre les columnes indica que no hi ha diferències significatives entre varietats segons el mètode Tukey al 5% de significació, per a cada any d'assaig.

Segons el gràfic 18, el rendiment en molí mitjà de les varietats assajades va ser del 56 % al 2021 i del 66 % al 2022. La majoria de varietats van mostrar valor elevats excepte Argila i Copsemar9 al 2021.

## ESTUDI ECONÒMIC

### Estudi econòmic

Les dades de l'estudi econòmic es presenten, per una part, fent referència a les varietats comunes, que no requereixen una gestió específica del cultiu, i per una altra part, fent referència a la varietat Bomba, que sí que requereix una gestió diferenciada del cultiu.

Les despeses parcials associades al cultiu es troben a les taules 6, 7, 8 i 9.

Segons es mostra a les taules 6 i 7, les despeses en sembra en aigua presenten menys variacions que les produïdes en la sembra en sec. El major increment produït en 2022 en la sembra en sec va ser el canvi en l'estratègia de l'adobat, tant en fons com en cobertora, i en l'aplicació d'un fungicida a la varietat Bomba (taula 7).

Taula 6. Despeses específiques realitzades per portar a terme la producció ecològica del cultiu de l'arròs en les varietats comunes que no requereixen una gestió específica.

| despeses associades al cultiu ecològic (€/ha) |                  |            |               |             |
|-----------------------------------------------|------------------|------------|---------------|-------------|
| Varietats                                     | sembra amb aigua |            | sembra en sec |             |
|                                               | 2021             | 2022       | 2021          | 2022        |
| PREPARACIO DEL SÒL                            | 328              | 179        | 294           | 344         |
| ADOBAT                                        | 274              | 332        | 360           | 1068        |
| LLAVOR                                        | 223              | 239        | 149           | 160         |
| FITOSANITARIS ECO                             | 0                | 0          | 0             | 0           |
| <b>TOTAL</b>                                  | <b>825</b>       | <b>750</b> | <b>803</b>    | <b>1572</b> |

Taula 7. Despeses específiques realitzades per portar a terme la producció ecològica del cultiu de l'arròs per a la varietat Bomba.

| despeses associades al cultiu ecològic (€/ha) |                 |             |               |             |
|-----------------------------------------------|-----------------|-------------|---------------|-------------|
| TASQUES                                       | sembra en aigua |             | sembra en sec |             |
|                                               | 2021            | 2022        | 2021          | 2022        |
| PREPARACIO DEL SÒL                            | 328             | 179         | 294           | 344         |
| ADOBAT                                        | 274             | 241         | 360           | 362         |
| LLAVOR                                        | 575             | 598         | 383           | 399         |
| FUNGICIDA ECO                                 | 0               | 266         | 0             | 266         |
| <b>TOTAL</b>                                  | <b>1176</b>     | <b>1283</b> | <b>1037</b>   | <b>1370</b> |

En producció no ecològica (taules 8 i 9), la diferència entre anys es deu a l'actualització del preus de les diferents accions realitzades.

Taula 8. Despeses realitzades per portar a terme la producció no ecològica del cultiu de l'arròs en les varietats comunes que no requereixen una gestió específica.

| Despeses associades al cultiu NO ecològic (€/ha) |                 |             |               |             |
|--------------------------------------------------|-----------------|-------------|---------------|-------------|
| TASQUES                                          | sembra en aigua |             | sembra en sec |             |
|                                                  | 2021            | 2022        | 2021          | 2022        |
| PREPARACIO DEL SÒL                               | 55              | 79          | 55            | 46          |
| ADOBAT                                           | 362             | 760         | 380           | 681         |
| LLAVOR                                           | 224             | 240         | 149           | 126         |
| FITOSANITARIS                                    | 373             | 409         | 401           | 445         |
| <b>TOTAL</b>                                     | <b>1014</b>     | <b>1488</b> | <b>985</b>    | <b>1298</b> |

Taula 9. Despeses realitzades per portar a terme la producció no ecològica del cultiu de l'arròs de la varietat **Bomba**.

| Despeses associades al cultiu NO ecològic (€/ha) |                 |             |               |             |
|--------------------------------------------------|-----------------|-------------|---------------|-------------|
| TASQUES                                          | Sembra en aigua |             | sembra en sec |             |
|                                                  | 2021            | 2022        | 2021          | 2022        |
| PREPARACIO DEL SÒL                               | 55              | 79          | 55            | 46          |
| ADOBAT                                           | 188             | 379         | 203           | 336         |
| LLAVOR                                           | 490             | 509         | 287           | 299         |
| FITOSANITARIS                                    | 373             | 409         | 401           | 445         |
| <b>TOTAL</b>                                     | <b>1106</b>     | <b>1376</b> | <b>946</b>    | <b>1126</b> |

Les produccions estimades per a poder fer el balanç econòmic es troben a la taula 10.

Taula 10. Rendiment (kg/ha) estimat segons dades del DACC i dels experiments.

| producció estimada (kg/ha) |                 |       |                 |       |
|----------------------------|-----------------|-------|-----------------|-------|
| sistema productiu          | sembra en aigua |       | sembra en sec   |       |
|                            | resta varietats | Bomba | resta varietats | Bomba |
| ecològic                   | 3144            | 2017  | 3939            | 1741  |
| no ecològic                | 6853            | 3078  | 6853            | 3078  |
| diferència                 | 3709            | 1061  | 2914            | 1337  |

Els ingressos parcials associats a la venda de l'arròs i a la subvenció es troben en les taules 11 i 12, tenint en compte dos escenaris, preu venda de l'ecològic el mateix que el no ecològic (taula 11), i preu venda ecològic el doble que el no ecològic (taula 12), a excepció de la varietat Bomba, que s'ha considerat 4 cops el preu del convencional.

Taula 11. Ingressos associats a la producció + l'ajut específic per producció ecològica o agroambientals. El preu de l'arròs ecològic = no ecològic, preu Bomba ecològic i no ecològic = 2.5\*preu la resta.

| sistema productiu | ingressos per producció (€/ha) + subvenció |       |                 |       |
|-------------------|--------------------------------------------|-------|-----------------|-------|
|                   | sembra en aigua                            |       | sembra en sec   |       |
|                   | resta varietats                            | Bomba | resta varietats | Bomba |
| ecològic          | 1835                                       | 2689  | 2193            | 2379  |
| no ecològic       | 3413                                       | 3792  | 3413            | 3792  |
| diferencia        | 1578                                       | 1103  | 1220            | 1413  |

Taula 12. Ingressos associats a la producció + l'ajut específic per producció ecològica o agroambientals. El preu de l'arròs ecològic = 2\* no ecològic, preu Bomba ecològic=4\*preu la resta. Preu Bomba= 2.5 \*resta varietats.

| sistema productiu | ingressos per producció (€/ha) |       |                 |       |
|-------------------|--------------------------------|-------|-----------------|-------|
|                   | sembra amb aigua               |       | Sembra en sec   |       |
|                   | resta varietats                | Bomba | resta varietats | bomba |
| ecològic          | 3250                           | 4051  | 3965            | 3554  |
| no ecològic       | 3413                           | 3792  | 3413            | 3792  |
| diferencia        | 163                            | -259  | -552            | 238   |

Amb les dades reflectides a les taules d'ingressos i despeses s'han avaluat els marges bruts.

Les dades mostren com el cultiu ecològic, si es ven al mateix preu que el no ecològic, comporta una davallada de la rendibilitat (taula 13). En el cas de poder vendre la producció obtinguda en ecològic al doble que la no ecològica, la rendibilitat augmenta, a excepció del Bomba, on la davallada en la producció no es veu compensada pel preu.

Taula 13. Marge brut: ingressos bruts – despeses parcials del 2021 associades al sistema de cultiu.

| Marge brut= ingressos - despeses parcials associades al cultiu ecològic (preu ecològic = preu convencional) |                 |       |                 |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------|-----------------|-------|
| sistema productiu                                                                                           | sembra en aigua |       | sembra en sec   |       |
|                                                                                                             | resta varietats | bomba | resta varietats | bomba |
|                                                                                                             |                 |       |                 |       |
| ecològic                                                                                                    | 1085            | 1313  | 620             | 1008  |
| no ecològic                                                                                                 | 1925            | 2416  | 2115            | 2666  |
| diferencia                                                                                                  | -841            | -1103 | -1495           | -1657 |

Taula 14. Marge brut: ingressos bruts – despeses parcials del 2021 associades al sistema de cultiu.

| Marge brut= ingressos - despeses parcials associades al cultiu ecològic (preu ecològic = 2* preu convencional) |                  |               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------|
| sistema productiu                                                                                              | sembra amb aigua | sembra en sec |
|                                                                                                                |                  |               |

|             | resta varietats | bomba | resta varietats | bomba |
|-------------|-----------------|-------|-----------------|-------|
| ecològic    | 2499            | 2768  | 2393            | 2184  |
| no ecològic | 1925            | 2416  | 2115            | 2666  |
| Diferència  | 574             | 352   | 278             | -482  |

## ESTUDI COMPARATIU DE LA BIODIVERSITAT ENTRE CAMPS CULTIVATS EN ECO LòGIC I EN CONVENCIONAL

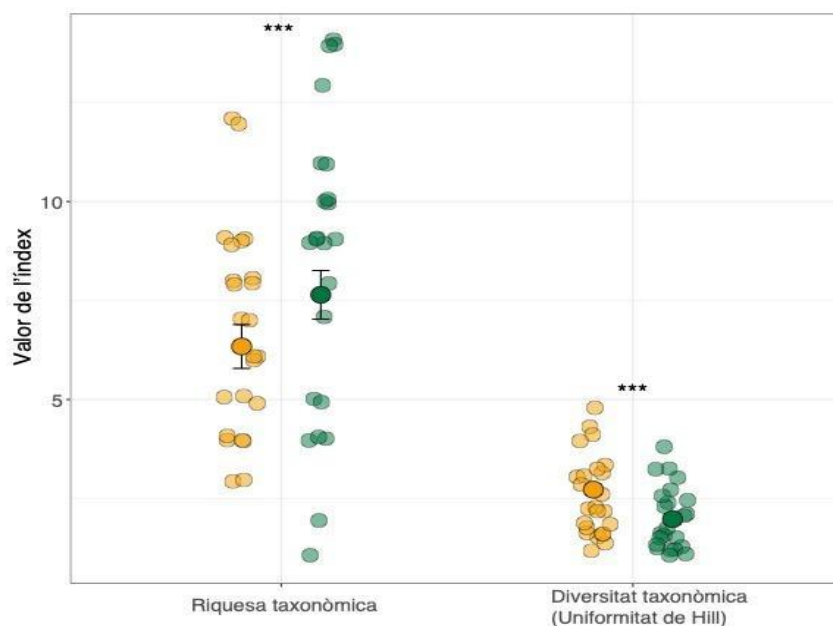
### Diversitat de macroinvertebrats

Taula 15. Grups taxonòmics mostrejats a les parcel·les experimentals amb les abundàncies mitjanes i el nivell tròfic de cada tàxon.

| Taxa                           | Abundància mitjana |          | Nivell tròfic            |
|--------------------------------|--------------------|----------|--------------------------|
|                                | Convencional       | Ecològic |                          |
| Phyllum: Annelida              |                    |          |                          |
| Classe: Clitellata             |                    |          |                          |
| Ordre: <b>Arhynchobdellida</b> | 137                | 40       | Depredadors              |
| Classe: <b>Oligochaeta</b>     | 514                | 238      | Herbívors                |
| Phyllum: Arthropoda            |                    |          |                          |
| Classe: Arachnida              |                    |          |                          |
| Ordre: <b>Trombidiformes</b>   | 28                 | 37       | Depredadors              |
| Classe: Branchiopoda           |                    |          |                          |
| Ordre: <b>Cladocera</b>        | 1373               | 4872     | Herbívors                |
| Classe: <b>Copepoda</b>        | 840                | 314      | Herbívors                |
| Classe: Entognatha             |                    |          |                          |
| Ordre: <b>Collembola</b>       | 747                | 371      | Omnívors                 |
| Classe: Insecta                |                    |          |                          |
| Ordre: <b>Coleoptera</b>       | 140                | 267      | Depred./ Omnív./ Herbív. |
| Ordre: <b>Diptera</b>          | 2681               | 2698     | Herbívors/ Depredadors   |
| Ordre: <b>Ephemeroptera</b>    | 18                 | 36       | Herbívors                |
| Ordre: <b>Hemiptera</b>        | 603                | 856      | Herbívors / Depredadors  |
| Ordre: <b>Lepidoptera</b>      | 11                 | 54       | Herbívors                |

|                              |      |       |             |
|------------------------------|------|-------|-------------|
| Ordre: <b>Odonata</b>        | 718  | 1774  | Depredadors |
| Ordre: <b>Trichoptera</b>    | -    | 22    | Omnívors    |
| Classe: Malacostraca         |      |       |             |
| Ordre: <b>Decapoda</b>       | 16   | 25    | Omnívors    |
| Classe: <b>Ostracoda</b>     | 1062 | 10545 | Filtradors  |
| Phylum: Cnidaria             |      |       |             |
| Classe: Hydrozoa             |      |       |             |
| Ordre: <b>Anthomedusae</b>   | 11   | 11    | Depredadors |
| Phylum: Cnidaria             |      |       |             |
| Classe: Gastropoda           |      |       |             |
| Ordre: <b>Basommatophora</b> | 2447 | 3606  | Herbívors   |
| Phylum: <b>Nematoda</b>      | 315  | 11,11 | Herbívors   |

Durant tot el cicle fenològic del cultiu (maig-setembre), l'any 2021 es van capturar un total de 116.760 macroinvertebrats, dels quals 10.502 són considerats depredadors aquàtics generalistes, és a dir, que depreden un ampli rang d'altres organismes, com quironòmids (taula 15). Per altra banda, el nombre total de quironòmids mostrejats va ser de 32.334 individus.

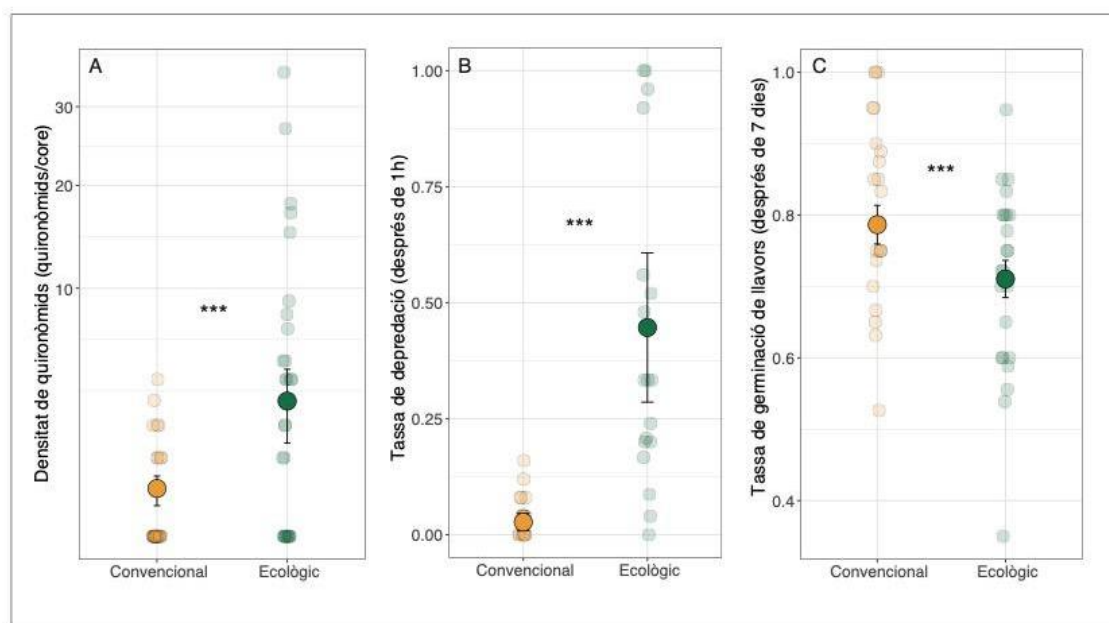


Gràfic 19 .Riquesa i diversitat taxonòmica en camps de producció convencional (punts grocs) i ecològica (punts verds). Cada punt representa el valor de l'índex taxonòmic en una parcel·la i data de mostreig. Els punts sòlids més grans i la barra d'error indiquen les estimes del model i l'error estàndard associat. L'asterisc indica diferències significatives entre els dos tipus de maneig ( $p < 0,001$ ).

El resultat dels models mostren que el tipus de maneig agrícola va influir en la riquesa taxonòmica de macroinvertebrats, és a dir, en el nombre de diferents tàxons. Específicament, els resultats indiquen que la riquesa mitjana al llarg del cicle del cultiu va ser major en producció ecològica ( $7,6 \pm 0,6$ ; mitjana  $\pm$  error estàndard) que en producció convencional ( $6,3 \pm 0,5$ ) (gràfic 19). Tot i així, quan es té en compte la informació d'abundància de cada tàxon (mitjançant l'índex de diversitat de Simpson), el model mostra que la diversitat

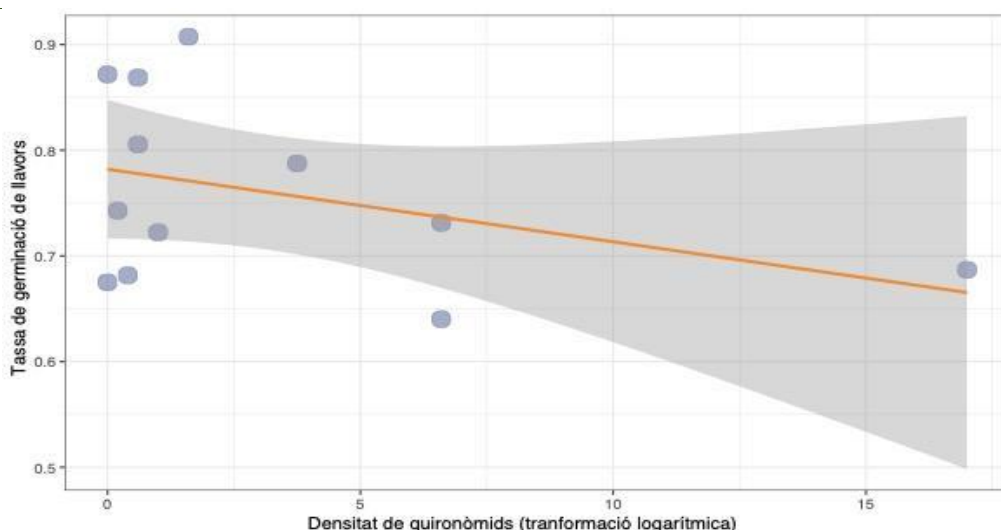
és significativament major en camps de producció convencional ( $2.7 \pm 0.1$ ) que en camps de producció ecològica ( $2.0 \pm 0.1$ ) (gràfic 19). Per tant, aquests resultats suggereixen que, tot i que el cultiu convencional produeix el filtrat de les espècies més rares de la comunitat de macroinvertebrats (les menys abundants), és capaç de mantenir una alta diversitat taxonòmica dominada per les diferents espècies que són més comuns en ambdós tipus de producció. Això posa de manifest, per una banda, la capacitat que té la producció ecològica d'albergar un ampli rang d'organismes, probablement com a resultat d'una major heterogeneïtat d'hàbitats disponibles dins de cada parcel·la (p.ex., presència de altres macròfits) i pel menor ús de fitosanitaris. Per l'altra banda, l'alta diversitat taxonòmica trobada a les parcel·les de producció convencional indica la capacitat d'aquest tipus de producció per promoure una bona co-existència entre les espècies més comuns de la comunitat, probablement d'aquelles espècies millor adaptades a l'estructura de l'hàbitat més homogeni que proporciona el cultiu convencional.

### Seguiment de quironòmids i impacte en la germinació



Gràfic 20. Densitat de quironòmids (panel A), taxa de depredació de quironòmids (panel B) i taxa de germinació d'arròs (panel C) en camps de producció convencional (punts grocs) i ecològica (punts verds). Cada punt al panel A representa el nombre de quironòmids a cada core, al panel B la taxa de depredació a cada placa sentinella amb larves de quironòmids i al panel C la taxa de germinació a cada placa de llavors. Els punts sòlids més grans i la barra d'error indiquen les estimes de cada model i l'error estàndard associat. Les asteriscs (\*\*\*) indiquen diferències significatives entre els dos tipus de maneig ( $p < 0,001$ ).

Les estimes del model mostren una major densitat de quironòmids per core en parcel·les de producció ecològica ( $3.0 \pm 1.5$ ) que en parcel·les de producció convencional ( $0.3 \pm 0.2$ ; gràfic 20A). Aquesta diferència en l'abundància de quironòmids probablement es relaciona amb l'ús de llavor tractada amb Clorantraniliprol, un insecticida efectiu per evitar el dany en la llavor durant la germinació. Per la seva part, la taxa de depredació de larves de quironòmids (caracteritzada experimentalment amb l'ús de plaques sentinella) va ser molt més eficient en camps de producció ecològica que en camps de producció convencional. Específicament, el percentatge mitjà de quironòmids depredats va ser del 45 % ( $\pm 16\%$ ) en parcel·les ecològiques i del 3% ( $\pm 2\%$ ) en producció convencional (gràfic 20B). Aquest patró està relacionat amb una major abundància de depredadors aquàtics durant aquest moment fenològic (inici del cultiu). Tot i que l'eficiència del control biològic sembla més alta en parcel·les ecològiques, la menor abundància de larves de quironòmids observada en camps de producció convencional suggereix que el control biològic és menys eficient que el control químic a l'hora de controlar les poblacions d'aquesta plaga durant el moment crític per al cultiu.



Gràfic 21. Relació entre la densitat de quironòmids i la taxa de germinació d'arròs. Cada punt representa la mitjana per parcel·la.

Per últim, es va avaluar si la major abundància de quironòmids observada en producció ecològica es relacionava amb una menor taxa de germinació de llavors. Els resultats del model indiquen que, efectivament, la taxa de germinació de llavor va ser aproximadament un 8% menor en parcel·les ecològiques ( $71.0\% \pm 3.0$ ) que en parcel·les convencionals ( $79\% \pm 3.0$ ; gràfic 20C). A més a més, quan es relaciona l'abundància de quironòmids amb la taxa de germinació mitjançant el model que es va aplicar s'observa una relació negativa entre ambdues variables, indicant, com era esperable, un impacte negatiu de les poblacions de quironòmids sobre la germinació de l'arròs (gràfic 21).

## CONCLUSIONS

### Comportament agronòmic de varietats en producció ecològica en sembra en aigua.

- El **desenvolupament agronòmic** de l'assaig realitzat sobre làmina d'aigua va ser similar els dos anys d'assaig. La principal diferència es va donar en la làmina d'aigua durant les primeres etapes del cultiu. L'any 2021, per problemes de dèficit d'aigua, no es va poder mantenir un nivell elevat al camp, però al 2022 sí. Aquesta diferència va repercutir en el tipus de males herbes que van emergir: les ciperàcies van ser presents els dos anys d'assaig (arribant a una densitat de 140 plantes/m<sup>2</sup>) però al 2022 *Echinochloa spp.* no va aparèixer.
- L'establiment de planta obtingut per cada varietat pot suposar una avantatja de cara a la competència de males herbes. En aquest sentit, les varietats **Montsianell i Marisma** van destacar per obtenir el major nombre de plantes per m<sup>2</sup>. En canvi, la varietat Copsemar9 va tenir un establiment de planta més baix durant els dos anys i en conseqüència, va presentar un nivell de ciperàcies més elevat.
- El **rendiment en gra** mitjà de l'assaig (sense tenir en compte les varietats Bomba i Copsemar9) va ser de 2803 kg/ha per a l'any 2021 i de 2585 kg/ha per a l'any 2022.
- Les varietats que van mostrar la major densitat de panícules i producció, i que per tant es proposen per al cultiu de l'arròs ecològic sembrat sobre làmina d'aigua, són **Montsianell, Marisma i Guara**.

**Experiment 2. Comportament agronòmic de varietats en producció ecològica en sembra en sec**

- L'inici del cultiu dels dos anys d'assaig va ser força diferent, ja que el primer any es va aconseguir un **establiment de planta** del 46 % i el segon del 26 %. En aquest sentit, les varietats que van presentar una bona naixença els dos anys van ser: Argila, Soto, Montsianell, Olesa i Bomba.
- La **densitat de panícules** entre els dos anys no va ser gaire diferent però les varietats que van obtenir un nombre de panícules més elevat són: Argila i Marisma. Cal donar importància a aquest paràmetre agronòmic, ja que es va observar un efecte significatiu sobre la producció final.
- També cal remarcar que el **nivell de pyriculariosi** dels dos anys va ser baix però les varietats Olesa, Copsemar 9 i Montsianell són les que es van veure menys afectades per aquesta malaltia.
- Respecte a la producció final, el fet d'afegir una cobertora va permetre incrementar el rendiment en gra. La producció mitjana del 2021 va ser de 3144 kg/ha i la del 2022 de 3771 kg/ha (sense tenir en compte les varietats Bomba i Copsemar 9). En aquest sentit, cal destacar les varietats **Marisma i Soto**, per obtenir els millors resultats els dos anys.
- Pel que fa a la varietat Bomba, l'aplicació de fungicides ecològics i d'una fertilització adaptada, també va millorar el seu rendiment en gra i per tant, no es descarta el seu ús dintre d'un sistema de producció ecològica de l'arròs sembrat en sec.
- De forma general, cal destacar que una limitació que podria afectar a llarg termini al cultiu ecològic del arròs sembrat en sec són les **males herbes**, i concretament *Echinochloa spp.* ja que es va detectar un increment significatiu del nombre de plantes en els dos anys d'assaig. Entre les varietats no es van detectar diferències pel que fa a una millor competència sobre les adventícies degut que no es va arribar a unes densitats molt elevades de males herbes. S'ha de tenir en compte que es va partir d'un nivell de males herbes molt baix. La sembra en sec sembla aportar avantatges sobre el control de ciperàcies, ja que la seva presència va ser nul·la els dos anys d'assaig.
- Per últim, cal continuar treballant en **optimitzar la fertilització** a aquest sistema de cultiu, ja que sembla que aporta una millora directa en la producció final obtinguda.

**Conclusions**

- **L'estudi del comportament agronòmic de diferents varietats ha resultat una eina útil a l'hora d'optimitzar el cultiu d'arròs ecològic**, ja que s'han donat diferències importants entre elles segons el sistema de cultiu. Aquest estudi ha permès seleccionar les varietats d'arròs amb les característiques més idònies per cultivar-les de forma ecològica.
- Així, les varietats que han obtingut millors resultats agronòmics (establiment del cultiu, densitat de panícules, competència per les males herbes, tolerància a malalties i rendiment en gra) i que es mostren compatibles amb el cultiu ecològic de l'arròs, són les següents:
  - **Marisma, Montsianell i Guara**, per a la sembra sobre làmina d'aigua.
  - **Marisma i Soto**, per a la sembra en sec.

- Pel que fa a la resta de varietats cal tenir en compte les següents consideracions:
  - **Copsemar9:** mostra una tolerància a la pyriculariosi elevada però es descarta per al cultiu ecològic degut a que presenta una baixa densitat de planta, un cicle de cultiu massa llarg i un rendiment en gra molt baix en els dos tipus de sembra.
  - **Argila:** presenta resultats molt variables segons l'any d'assaig i per tant es mostra sensible als canvis de les condicions de cultiu. En la sembra sobre làmina d'aigua va presentar un establiment de planta molt baix quan es va cultivar sota nivells elevats d'aigua, que va repercutir en una producció més baixa. En la sembra en sec va obtenir un rendiment en gra molt baix el primer any d'assaig.
  - **Olesa:** el rendiment en gra d'aquesta varietat en els dos sistemes de sembra és baix, tot i que en sembra en sec és superior que en la sembra sobre làmina d'aigua. Cal destacar que es mostra tolerant a la pyriculariosi.
  - **Bomba:** degut a les característiques particulars de la varietat presenta una producció baixa però mostra una bona competència sobre les males herbes. Cal adaptar la fertilització amb una dosi de nitrogen inferior a la resta de varietats i s'ha de protegir en front la pyriculariosi amb tractaments fungicides com el Thiopron.
- De l'**estudi econòmic** realitzat en base a les dades obtingudes dels experiments, es conclou que és possible mantenir la rendibilitat econòmica en producció ecològica, sempre i quan es mantingui una producció mínima del cultiu, el que comporta optimitzar el maneig agronòmic de les varietats. El llindar d'aquesta producció mínima que garanteix la rendibilitat de l'explotació anirà en funció del preu de mercat, que marcaran tant el costos de producció com els ingressos per la venda de l'arròs.
- Sobre l'estudi comparatiu de la **biodiversitat** es conclou que:
  - La riquesa de macroinvertebrats aquàtics va ser més elevada en parcel·les ecològiques que en convencionals, no obstant la diversitat taxonòmica, que té en compte l'abundància dels organismes, va ser més alta en producció convencional.
  - L'abundància de quironòmids va ser més alta en producció ecològica que en producció convencional, indicant per tant una major pressió de la plaga en producció ecològica.
  - La taxa de depredació de quironòmids en producció ecològica va ser considerablement superior que en producció convencional. No obstant això i, atenent a la abundància de quironòmids observada en els dos tipus de producció, aquesta major eficiència de depredació no és suficient per arribar a l'eficiència del control químic observat en producció convencional.
  - La taxa de germinació de llavor va ser aproximadament un 8% menor en parcel·les de producció ecològica que en camps de producció convencional, suggerint que la major abundància de quironòmids observada en producció ecològica, pot incrementar els danys en la llavor durant la fase de germinació.

**Líder del Grup Operatiu**

ENTITAT: Arrossaires del Delta de l'Ebre

**Coordinador del Grup Operatiu**

ENTITAT: Associació de Productors Agraris del Delta de l'Ebre (PRODELTA)

**Altres membres del Grup Operatiu (perceptors d'ajut)**

ENTITAT: Càmara Arrossera del Montsià i Secció de Crèdit SCCL

ENTITAT: Comunitat General de Regants del Canal de la dreta de l'Ebre

ENTITAT: Comunitat de Regants Sindicat Agrícola de l'Ebre

**Altres membres del Grup Operatiu (no perceptors d'ajut)**

ENTITAT: Agroserveis.Cat SL

ENTITAT: "Agrupació de Defensa Vegetal de l'Arròs i altres cultius al Delta de l'Ebre (ADV)"

ENTITAT: IRTA

**Àmbit/s territorial/s d'aplicació**

| PROVINCIA/ES | COMARCA/QUES         |
|--------------|----------------------|
| Tarragona    | Baix Ebre<br>Montsià |

**Difusió del projecte (publicacions, jornades, multimèdia...)**

S'han dut a terme dues jornades de difusió on s'han mostrat els camps d'assaig i s'han presentat resultats del projecte. Aquestes jornades han estat obertes a la participació de qualsevol persona interessada i s'ha fet difusió mitjançant notes de premsa, tant de la convocatòria com dels resultats del projecte. Finalment per a tancar el projecte s'ha dut una jornada final de resultats i conclusions dels dos anys de proves pilot.

## G.O. PRODUCCIÓ ECOLÒGICA D'ARRÒS AL DELTA

PROVES PILOT 2021

### PRESENTACIÓ

Sota el títol *Producció ecològica d'arròs en zones amb limitacions naturals* com el delta de l'Ebre, el 2019 es va crear un Grup Operatiu específic del sector arrosser al delta de l'Ebre per tal d'establir un sèrie de recomanacions a l'hora de dur a terme la producció ecològica d'arròs al delta tot optimitzant el control de males herbes, ús de varietats, diferents metodologies de maneig d'aigua i sembra a la vegada que també s'ha mesurat l'efecte sobre la biodiversitat en els camps de cultiu.

El projecte forma part de la línia d'ajuts cofinançada amb el FEADER de cooperació per a la innovació en matèria de productivitat i sostenibilitat agrícola i que és regulat per l'ORDRE ARP 133/2017.

En aquest grup, les entitats Amasseres del Delta de l'Ebre, Càmaras Arrosseres del Montsià, Comunitat General de Regants del Canal de la dreta de l'Ebre i Comunitat de Regants - Sindicat Agrícola de l'Ebre, lider i membres beneficiaris respectivament, són les que duren a terme el projecte amb la direcció i coordinació de PRODELTA i la participació de l'Agrupació de Defensa Vegetal de l'Ebre i el delta de l'Ebre (ADV). Per a l'execució dels assajos de control de males herbes es comptarà amb l'empresa AgroservisCat i l'IRTA/EE com a centre de recerca. A més a més, es comptarà amb la col·laboració i seguiment dels Serveis de Sanitat Vegetal a TEE.

La jornada es centrarà en mostrar les proves pilot que es duen a terme durant el 2021 per part d'IRTA/EE i AgroservisCat així com les motivacions d'aquests assajos.

Aquest Grup Operatiu s'emmarca en l'operació 16.01.01 del PDR de Catalunya 2014-2020.

### PROGRAMA

- 8:45 h Arribada (finca La Palma)
- 9:00 h Presentació del Grup Operatiu. Motivacions i objectius  
Sr. Marc Ibeas, Coordinador del Grup Operatiu - PRODELTA
- Visita als camps de proves pilot:
- 09:05 h Mecanització del control de males herbes en diferents estratègies de cultiu com la sembra en sec i la inundació (La Palma)  
Sr. Alex Navarro, AgroservisCat
- 10:30 h Comportament agronòmic de varietats amb producció ecològica i diferents manejos de cultiu (Finca Sabatero)  
Sra. M. Mar Català, IRTA - Estació Experimental de l'Ebre
- 11:15 h Estudi comparatiu de la biodiversitat entre camps cultivats en producció ecològica i producció convencional (Finca Riet Vell)  
Sr. Néstor Pérez, IRTA - Estació Experimental de l'Ebre
- 13:00 h Fi de la jornada

### LLOC DE LA JORNADA

Camps d'assall del Grup Operatiu  
La jornada començarà en els camps ubicats a la finca de La Palma  
Coordenades GPS: <https://goo.gl/maps/3Uvmbd3d1n0e3>

El contingut d'aquesta jornada s'emmarca dins les activitats de transferència de resultats del GO Producció Ecològica d'arròs en Zones amb Limitacions Naturals cofinançat pel DARP i la UE. Projecte finançat a través de l'operació 16.01.01 (cooperació per la innovació) del PDR de Catalunya 2014-2020.

Generalitat de Catalunya  
Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural

Fons Europeu Agrícola de Desenvolupament Rural  
Europa invierte en las zonas rurales

ORGANITZA COL·LABORA

PRODELTA ADV IRTA<sup>9</sup> PATT 2022

## G.O. PRODUCCIÓ ECOLÒGICA D'ARRÒS AL DELTA

PROVES PILOT 2022

### GO EcoDE

### PRESENTACIÓ

Sota el títol *Producció ecològica d'arròs en zones amb limitacions naturals* com el delta de l'Ebre, el 2019 es va crear un Grup Operatiu específic del sector arrosser al delta de l'Ebre per tal d'establir un sèrie de recomanacions a l'hora de dur a terme la producció ecològica d'arròs al delta tot optimitzant el control de males herbes, ús de varietats, diferents metodologies de maneig d'aigua i sembra a la vegada que també s'ha mesurat l'efecte sobre la biodiversitat en els camps de cultiu.

El projecte forma part de la línia d'ajuts cofinançada amb el FEADER de cooperació per a la innovació en matèria de productivitat i sostenibilitat agrícola i que és regulat per l'ORDRE ARP 133/2017.

En aquest grup, les entitats Arrossaires del Delta de l'Ebre, Càmaras Arrosseres del Montsià, Comunitat General de Regants del Canal de la dreta de l'Ebre i Comunitat de Regants - Sindicat Agrícola de l'Ebre, lider i membres beneficiaris respectivament, són les que duren a terme el projecte amb la direcció i coordinació de PRODELTA i la participació de l'Agrupació de Defensa Vegetal de l'Ebre i el delta de l'Ebre (ADV). Per a l'execució dels assajos de control de males herbes es comptarà amb l'empresa AgroservisCat i l'IRTA/EE com a centre de recerca. A més a més, es comptarà amb la col·laboració i seguiment dels Serveis de Sanitat Vegetal a TEE.

La jornada es centrarà en mostrar les proves pilot que es duen a terme durant el 2022 per part d'IRTA/EE i AgroservisCat així com les motivacions d'aquests assajos.

Aquest Grup Operatiu s'emmarca en l'operació 16.01.01 del PDR de Catalunya 2014-2020.

### PROGRAMA

- 8:30 h Arribada (finca La Palma)
- 8:45 h Presentació de la jornada  
Sr. F. Jesús Gómez, director dels Serveis Territorials a les Terres de l'Ebre
- 8:55 h Presentació del Grup Operatiu. Motivacions i objectius  
Sr. Marc Ibeas, coordinador del projecte pilot - PRODELTA
- Visita als camps de proves pilot:
- 09:00 h Mecanització del control de males herbes en diferents estratègies de cultiu com la sembra en sec i la inundació (La Palma)  
Sr. Alex Navarro, AgroservisCat
- 10:45 h Comportament agronòmic de varietats amb producció ecològica en sembra en sec (Finca Sabatero)  
Sra. M. Mar Català, IRTA - Estació Experimental de l'Ebre
- 12:00 h Comportament agronòmic de varietats d'arròs amb producció ecològica en sembra amb aigua (Finca Riet Vell)  
Sra. M. Mar Català, IRTA - Estació Experimental de l'Ebre
- 12:45 h Avaluació del control biològic de quironòmids en producció ecològica d'arròs (Finca Riet Vell)  
Sr. Néstor Pérez, IRTA - Estació Experimental de l'Ebre
- 13:00 h Fi de la jornada

### LLOC DE LA JORNADA

Camps d'assall del Grup Operatiu  
La jornada començarà en els camps ubicats a la finca de La Palma  
Localització a G. Maps: <https://goo.gl/maps/3Uvmbd3d1n0e3>

Es recomana que els assistents us agrupueu en vehicles per a facilitar els desplaçaments cap a les finques on s'executa el projecte.

El contingut d'aquesta jornada s'emmarca dins les activitats de transferència de resultats del GO Producció Ecològica d'arròs en Zones amb Limitacions Naturals cofinançat pel DARP i la UE. Projecte finançat a través de l'operació 16.01.01 (cooperació per la innovació) del PDR de Catalunya 2014-2020.

Generalitat de Catalunya  
Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural

Fons Europeu Agrícola de Desenvolupament Rural  
Europa invierte en las zonas rurales

ORGANITZA COL·LABORA

PRODELTA ADV IRTA<sup>9</sup> PATT 2022

## Jornada de resultats i conclusions GO EcoDE

Producció ecològica d'arròs en zones amb limitacions naturals com el Delta de l'Ebre

Jornada tècnica  
Dilluns, 8 de febrer de 2023

### Presentació

Sota el títol *Producció ecològica d'arròs en zones amb limitacions naturals* com el Delta de l'Ebre, el 2019 es va crear un Grup Operatiu per tal d'establir un sèrie de recomanacions a l'hora de dur a terme la producció ecològica d'arròs al delta tot optimitzant el control de males herbes, ús de varietats, diferents metodologies de maneig d'aigua i sembra a la vegada que també s'ha mesurat l'efecte sobre la biodiversitat en els camps de cultiu.

La jornada es centrarà en difondre els resultats i conclusions del projecte pilot que s'ha dut a terme durant les campanyes 2021 i 2022 així com les motivacions i objectius d'aquest grup operatiu.

Projecte finançat a través de l'Operació 16.01.01 (cooperació per a la innovació) del PDR de Catalunya 2014-2020.

### Lloc de realització

Sala d'actes de la cooperativa d'Arrossaires del delta de l'Ebre  
Ctra. Camarles-Delbore, km 6.5  
43580 Delbore

### Inscripcions

A través de RuralCat: [inscripciones.ruralcat.cat](https://inscripciones.ruralcat.cat)  
Per a més informació:  
Aix: [info@prodelta.cat](mailto:info@prodelta.cat)

### Programa

- 10:00 h Registre d'assistents
- 10:20 h Presentació de la jornada  
Sr. F. Jesús Gómez, director dels Serveis Territorials del DACO a Terres de l'Ebre.
- 10:30 h GO EcoDE: Motivacions i objectius  
Sr. Marc Ibeas, coordinador del projecte pilot - PRODELTA.
- 10:35 h Mecanització del control de males herbes en diferents estratègies de cultiu com la sembra en sec i la inundació  
Sr. Alex Navarro, AgroservisCat.
- 11:20 h Comportament agronòmic de varietats amb producció ecològica en sembra en sec i sembra en inundació  
Sra. M. Mar Català, IRTA Amposta.
- 11:55 h Avaluació de la biodiversitat i control biològic de quironòmids en producció ecològica d'arròs  
Sr. Néstor Pérez, IRTA Amposta.
- 12:15 h Cloenda de la jornada

### Organització

PRODELTA

### Col·laboració

ADV IRTA<sup>9</sup> PATT 2022

Generalitat de Catalunya  
Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural

Fons Europeu Agrícola de Desenvolupament Rural  
Europa invierte en las zonas rurales

PLANUARI 2023  
DE TRANSFERÈNCIA TECNOLÒGICA

**Notícies de premsa:**

<https://www.aguaita.cat/noticia/22388/general/el-cultiu-ecologic-de-larros-permet-un-control-biologic-de-la-plaga-de-quironomids>

<https://youtu.be/9EINmP1cQk>

<https://www.ccma.cat/catrado/alacarta/el-primer-sector/arros-ecologic-al-delta-de-lebre-molt-minoritari-tot-i-que-nhi-ha-demanda-i-es-paga-be/audio/1095563/>

<https://twitter.com/ruralcat/status/1549333332118441985?s=20&t=tROleX15BmwFaiWjAAxmg>

<https://youtu.be/r7O9GEagpN8>

<https://ebredigital.cat/2022/07/28/se-celebra-la-ii-jornada-de-camp-demostrativa-dassajos-sobre-produccio-ecologica-darros-al-delta-de-lebre/>

**Pàgina web del projecte**

S'han publicat notícies, resultats i conclusions a les webs de les entitats membres beneficiàries. Els informes finals de resultats i conclusions estan disponibles per a descàrrega lliure a la web de l'ADV de l'arròs del delta de l'Ebre: <http://www.advdelta.cat/GO-sembra-en-sec/>

**Altra informació del projecte**

| DATES DEL PROJECTE                  | PRESSUPOST TOTAL               |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| Data d'inici (mes-any): juliol 2020 | Pressupost total: 209.032,00 € |
| Data final (mes-any): setembre 2022 | Finançament DACC: 85.427,04 €  |
| Estat actual: Finalitzat            | Finançament UE: 64.444,96 €    |
|                                     | Finançament propi: 59.160,00 € |

**Amb el finançament de:**

Projecte finançat a través de l'Operació 16.01.01 (Cooperació per a la innovació) a través del Programa de desenvolupament rural de Catalunya 2014-2022.

*Ordre ARP/133/2017, de 21 de juny, per la qual s'aproven les bases reguladores dels ajuts a la cooperació per a la innovació a través del foment de la creació de grups operatius de l'Associació Europea per a la Innovació en matèria de productivitat i sostenibilitat agrícoles i la realització de projectes pilot innovadors per part d'aquests grups, i Resolució ARP/1531/2019, de 28 de maig, per la qual es convoca l'esmentat ajut.*



Generalitat de Catalunya  
Departament d'Acció Climàtica,  
Alimentació i Agenda Rural



Fons Europeu Agrícola  
de Desenvolupament Rural:  
Europa inverteix en les zones rurals