

Producción ecológica de arroz en zonas con limitaciones naturales como el Delta del Ebro

Resumen

Actualmente la superficie de arroz ecológico en el Delta del Ebro no llega al 2%. Esto se debe a la gran dificultad en que se encuentra el sector arrocero del Delta del Ebro para ser competitivo a la hora de obtener un rendimiento viable y sostenible a lo largo de los años en las parcelas donde se cultiva arroz ecológico.

El principal problema es la infestación de malas hierbas que se manifiesta en los campos de cultivo al cabo de unos años de producir arroz ecológico. Esto hace que los costes en mano de obra para retirar malezas crezcan exponencialmente año tras año y hace que las parcelas de arroz queden infestadas de semillas de malas hierbas.

Por otro lado, queremos encontrar soluciones al control de enfermedades fúngicas y plagas que afectan severamente al cultivo evaluando la respuesta de distintas variedades.

También hay que tener en cuenta un factor tan limitante como es la elevada salinidad de los suelos en el Delta del Ebro. Esta salinidad se convierte en un condicionante a la hora de definir estrategias de cultivo y prácticas agronómicas sobre el manejo del agua, laboreo de tierras, manejo de malas hierbas y tipología de las siembras y/o estrategias de plantado.

Por último, también se pretende evaluar el impacto de todas las estrategias sobre la biodiversidad en las parcelas de cultivo para conseguir una mejora del sistema agrario en el entorno del Delta del Ebro.

Objetivos

Objetivo principal

- Aumentar la competitividad del sector arrocero en la producción ecológica de arroz en zonas con limitaciones naturales como el Delta del Ebro.

Objetivos específicos

- Optimizar la gestión de plagas, malas hierbas, enfermedades y la fertilización definiendo nuevas estrategias agronómicas en el cultivo ecológico de arroz en el Delta del Ebro.
- Preservar y mejorar la biodiversidad en un sistema agrario de alto valor natural y paisajístico.
- Evaluar los efectos sobre la biodiversidad de diferentes estrategias de cultivo.

Descripción de las actuaciones llevadas a cabo en el proyecto

Revisión de estrategias interesantes

Se ha hecho una recopilación de los estudios realizados en el Delta del Ebro compatibles con la producción ecológica del arroz.

Parcelas

Los ensayos se han realizado en parcelas representativas de las condiciones edafoclimáticas del Delta del Ebro.

Según la tipología de los ensayos, por un lado, se han empleado parcelas pequeñas para tener controladas ciertas variables que debemos aislar, y por otro lado se han llevado a cabo ensayos en parcelas más grandes para acercarse a las condiciones reales de campo.

Variedades

Se han escogido variedades, comercial y agronómicamente hablando, interesantes y representativas en el territorio y se ha evaluado su adaptación a la producción ecológica y su tolerancia a plagas y enfermedades.

Fertilización

Se han evaluado distintas estrategias con fertilizantes autorizados en agricultura ecológica, tanto en siembra en seco como en siembra convencional y estrategias de plantado. Todo para distintas variedades.

Control de malas hierbas

Se han testado diferentes estrategias para el control directo o indirecto de malas hierbas. Algunas innovadoras y otras que pretendemos mejorarlas o acabar de ponerlas a punto, ya sea con maquinaria y/o prototipos específicos para el control de malas hierbas, estrategias en la gestión y manejo del agua o diferentes tipos de siembra y/o plantado del cultivo.

Evaluación de los daños por quironómidos según estrategias de cultivo

Se han estudiado distintas gestiones del manejo de agua de riego y en parcela para minimizar los daños por quironómidos. Esta gestión del agua ha tenido que ser compatible con una correcta gestión del resto de actuaciones en el cultivo.

Se ha realizado un seguimiento de la población de quironómidos presentes en los campos de cultivo para identificar el impacto de las diferentes estrategias sobre las poblaciones de esta plaga y los daños que causan al arroz.

Resultados y conclusiones finales y recomendaciones prácticas

- Estrategias de control de malas hierbas
- Comportamiento agronómico de variedades en producción ecológica de arroz en siembra en agua
- Comportamiento agronómico de variedades en producción ecológica de arroz en siembra en seco
- Estudio comparativo de la biodiversidad entre campos de producción ecológica y convencional

ESTRATEGIAS CONTROL DE MALAS HIERBAS

Las estrategias ensayadas al sistema de siembra en inundación:

(1) Siembra x1,5 dosis + sobreinundación + goma de borrar A + control mecánico BC.

(2) Siembra x1,5 dosis + no sobreinundación + goma de borrar A + control mecánico BC.

El control mecánico de las malas hierbas se realiza con tres tipos diferentes de "rodolins", útiles que se utilizan para el control de las malas hierbas entre líneas, en un cultivo en inundación.

Denominamos AgroServeis(A) al de construcción propia, japonés (J) al de fabricación en Japón y alemán (D) de fabricación alemana.

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
(I) Japonés	2
(D) Alemany	1,83

Figura 2: Croquis de los campos con un sistema de siembra en inundación.

Las estrategias en el sistema de siembra en seco:

(3) Láser pronto + (grada rotativa-siembra en seco) + grada de púas ABC

3.R Láser pronto + (grada rotativa-siembra en seco) + grada de púas ABC+ grada de reja D

(4) Láser tarde + (grada rotativa-siembra en seco) + grada de púas ABC

4.R Láser tarde + (grada rotativa-siembra en seco) + grada de púas ABC + grada de púas ABC + grada de rella D

El control mecánico de las malas hierbas se llevó a cabo con dos tipos de grada, grada de púas flexible (G) y 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 púas	6 m
(R) Grada de rella	3,5 m

Figura 3: Croquis de los campos en siembra en seco

RESULTADOS Y DISCUSIÓN**ESTRATEGIAS EN SIEMBRA EN INUNDACIÓN (1 y 2)****ESTRATEGIA 1 (SOBREINUNDACIÓN)****Siembra temprana x1,5 dosis + sobreinundación + goma de borrar A + control mecánico BC**

La técnica de la sobreinundación ha permitido un control excelente de mill y panissola (*Echinochloa* spp), alcanzando una eficacia del 99%. El nivel alto de la lámina de agua dificulta la emergencia y el crecimiento, provoca la muerte de las malas hierbas, especialmente las gramíneas, así se consigue que las malas hierbas inicien la germinación anterior al cultivo, de tal forma que lleguen a un estadio crítico bajo el agua antes que el propio cultivo, mueran y el cultivo sobreviva. En este sentido es importante

bajar los niveles de agua a la aparición de la cuarta hoja del cultivo, alargar el nivel más días provocaría su muerte. El efecto sobre las malas hierbas acuáticas y ciperáceas es menos importante. Los cuatro factores principales de éxito han sido: (1) siembra temprana, (2) dosis alta de siembra, (3) sobreinundación y (4) actuaciones mecanizadas.

ESTRATEGIA 2 (NO SOBREINUNDACIÓN)

Siembra temprana x1,5 dosis + goma de borrar A + control mecánico BC

La siembra temprana con una dosis alta de semilla facilitó una rápida ocupación del espacio. Al no realizar la sobreinundación la emergencia de gramíneas fue mucho más acentuada, así como el número de plantas ciperáceas y acuáticas también va más elevado que en la estrategia 1.

La siembra temprana conjuntamente con la dosis alta de siembra permitió un establecimiento rápido del cultivo del arroz con una elevada densidad de plantas por metro cuadrado, ejerciendo una competencia relativa por el espacio con las malas hierbas.

Cómo se observa en el siguiente gráfico (figura 27), las dos técnicas tienen una densidad de plantas de arroz muy semejantes a pesar de haber mantenido un nivel de agua elevado durante 18 días en la técnica de la sobreinundación. Esto no se tradujo en una densidad de planta más baja, sino que, todo lo contrario.

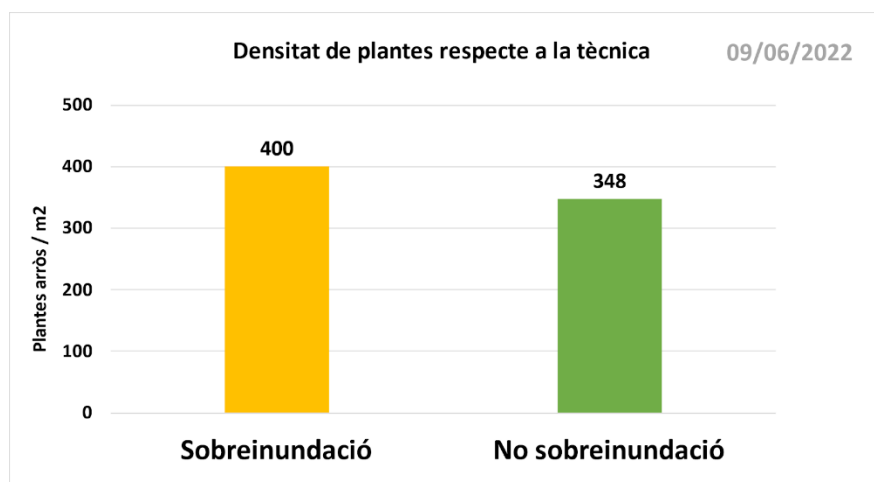


Figura 27: Densidad de plantas de arroz por m²

ESTRATEGIA 1 i 2

El ensayo tiene como objetivo la comparación de diferentes rodolins utilizados tanto desde el punto de vista del control de malas hierbas, como la selectividad hacia el cultivo.

Las principales malas hierbas emergidas en los dos casos han estado la acuáticas (*Heteranthera reniformis*) en un alto número y en menor grado las ciperáceas, punta d'espasa (*Cyperus difformis*). También observamos una población media de mil (*Echinochloa* spp) en la estrategia 2 de la no sobreinundación.

Debe tenerse en cuenta que la primera actuación (A "goma de borrar") en las dos técnicas, 1 sobreinundación y 2 no sobreinundación, ha conseguido un control de malas hierbas muy elevado.

Control de *Heteranthera* (*Heteranthera reniformis*)

En el siguiente gráfico se representa la cobertura % de heteranthera una vez realizadas las tres actuaciones.

Se observa la diferencia de control entre los diferentes rodolins (figura 28), teniendo en cuenta una mayor eficacia con el rodolí japonés. De todas formas, con el rodolí Agroserveis y el alemán también se consigue un buen control que resulta más evidente en la estrategia 1 de la sobreinundación.

En el caso de la estrategia 2 no sobreinundación, esta mala hierba se desarrolló con mayor vigor. Esto dificultó su control con rodolins.

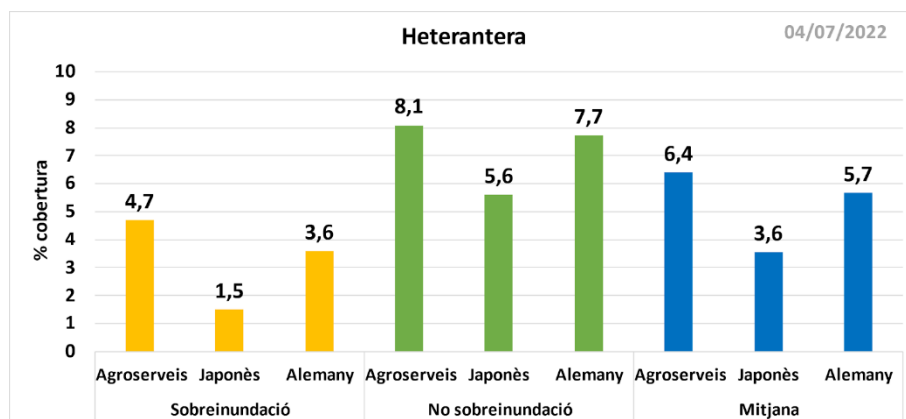


Figura 28: Porcentaje de cobertura heterantera.

Control Punta de espada (*Cyperus difformis*)

Si observamos el control realizado después de las tres actuaciones, en las dos técnicas de inundación (figura 29), en el caso de la punta de espada, el redondo japonés ha sido el que mejor eficacia ha conseguido.

Los rodolins Agroserveis y alemán, se han comportado de forma similar en el caso de la sobre inundación donde la población de punta de espada era débil y escasa. En el caso de la técnica de la no sobreinundación las diferencias entre rodolins Agroserveis y alemán se acentúan. Esta mala hierba fue la más problemática en la técnica de la no sobreinundación.

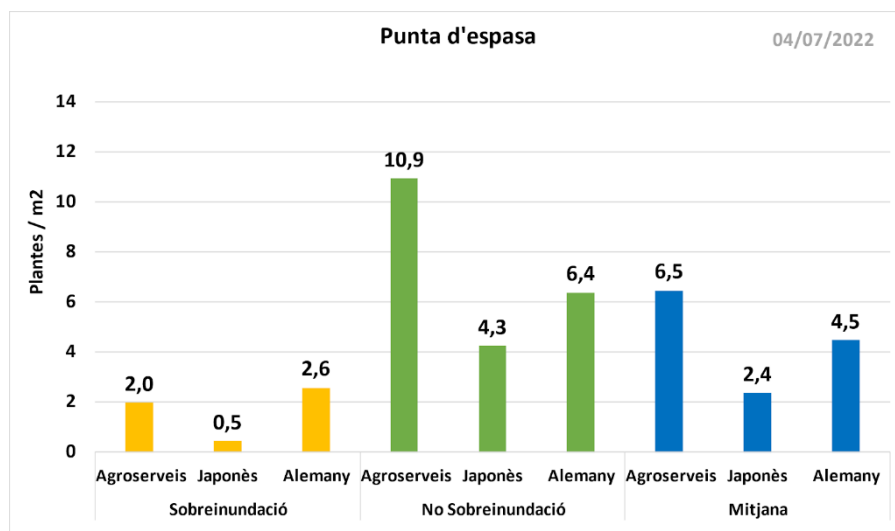


Figura 29: Plantas por metro cuadrado (punta de espada) de la evaluación del día 04/07.

Control Mill (*Echinochloa spp*)

En el caso del Mill, solo evaluaremos la eficacia de los redondos en la técnica de la no sobreinundación ya que en el caso de la sobreinundación el control fue prácticamente del 100% gracias a la propia técnica. Al igual que con las malas hierbas anteriores, la primera actuación (A, goma de borrar), es la que obtuvo unos buenos resultados desde un principio ya que el estadio temprano del Mill favoreció su control. Tal

y como podemos observar en el gráfico (figura 30), también el redondo japonés es el que nos da una mejor eficacia, aunque con diferencias poco destacables, entre redondos.

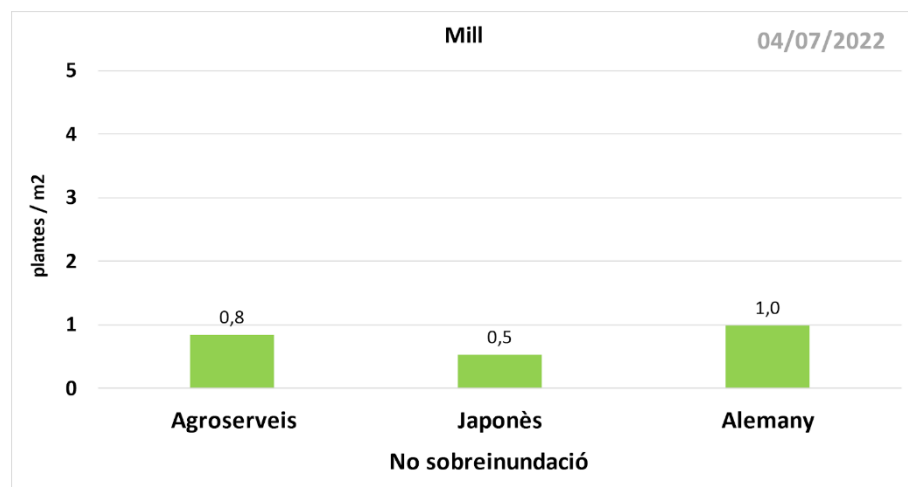


Figura 30: Plantas por metro cuadrado de mill en la no sobreinundación del (04/07)

Resumen de todas las malas hierbas

Como resumen de la eficacia observada en los diferentes redondos, hemos sumado el número de plantas y el % de cobertura de las diferentes malas hierbas y hecho una media entre las dos técnicas con el fin de obtener una visión global.

Hay que observar que los mejores resultados se obtienen en la técnica de la sobreinundación y en particular en el redondo japonés (figura 31).

En el caso de la no sobreinundación, los controles en general han sido más bajos derivado de la dificultad que presentaban las malas hierbas tanto en población como en vigor, también en este caso el rodolí japonés es el que obtiene mejores resultados.

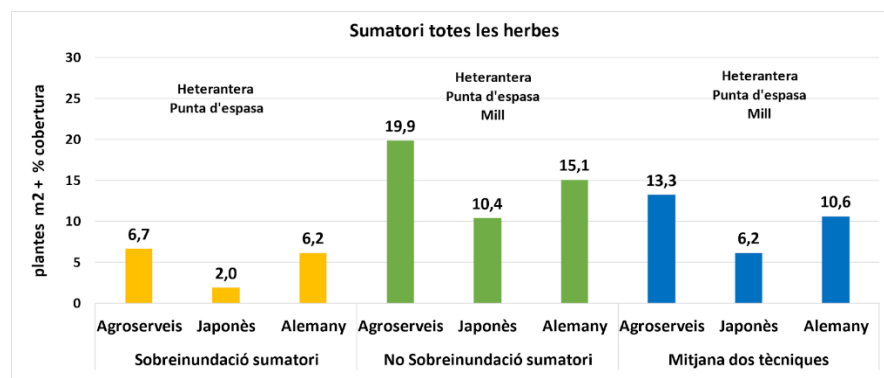


Figura 31: Sumatorio y media de las plantas por m2 en las técnicas de inundación

Selectividad de los rodolins

Teniendo en cuenta los diferentes diseños y dimensiones de cada uno de los redondos, así como sus características de funcionamiento, observamos que después de las actuaciones, cada uno de ellos no sólo tienen un efecto sobre las malas hierbas sino también sobre el cultivo.

Los resultados que observamos después de las tres actuaciones, nos indican qué repercusión tienen sobre la densidad del cultivo, que se acabará traduciendo en número de espigas por metro cuadrado, en función de la anchura de las líneas de arroz y la separación entre ellas.

Cada redondo es diferente y esto implica diferentes anchuras tanto de pasillos como de líneas de arroz. Las líneas más definidas son del redondo japonés, con una anchura de 13 cm entre ellas, seguido del alemán con 5 cm y en el último lugar el de Agroserveis con 4 cm entre líneas. Esto conlleva que, a menos distancia entre líneas, más anchura tienen éstas, tal y como se observa en la (figura 32) y como consecuencia mayor número de espigas por m².

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

Figura 32: Anchura de las líneas y densidad de espigas por metro cuadrado de cada rodolí.

En este sentido destacamos que el rodeo que tiene más impacto por las malas hierbas también tiene mayor impacto sobre el cultivo. Tal y como observamos en el gráfico, el redondo japonés es el que muestra mayor agresividad con una menor anchura de líneas y una mayor anchura entre ellas, como consecuencia un menor número de espigas m². El redondo de Agroserveis y el alemán, tienen menos diferencias entre ellos, destacando el de Agroserveis como más selectivo, por lo tanto, con un mayor número de espigas por m².

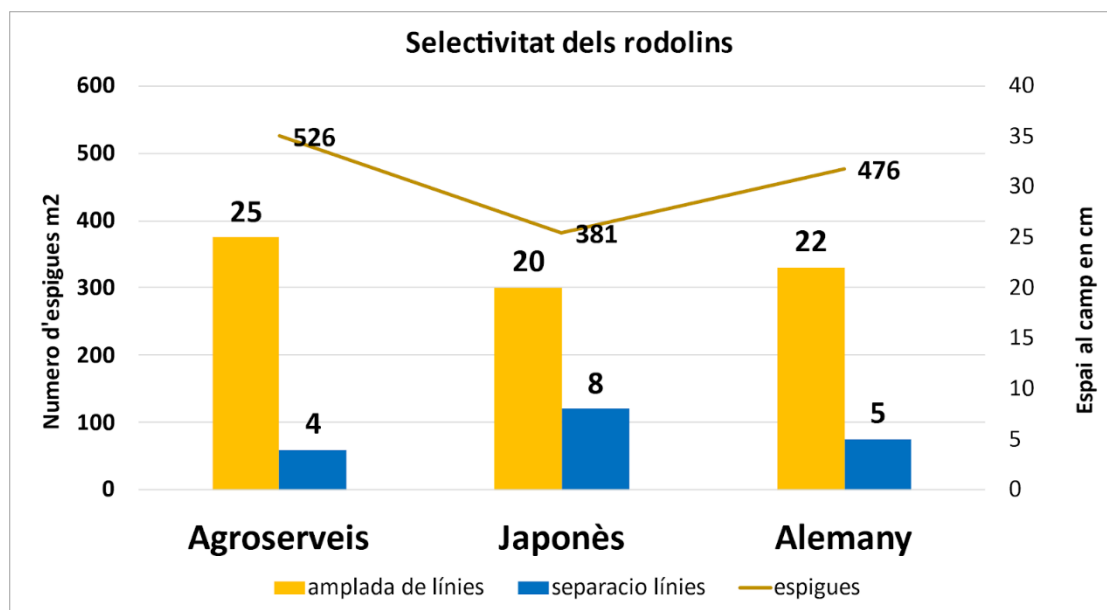


Figura 33: Selectividad de los rodolins, anchura de las líneas de arroz, separación entre ellas y número de espigas

ESTRATEGIÉS DE SIEMBRA EN SECO (3 y 4)

ESTRATEGIA 3 (LASER PRONTO)

Láser pronto + grada rotativa + siembra en seco + grada de púas ABC

Láser pronto + grada rotativa + siembra en seco + grada de púas ABC + rella D

Control de malas hierbas respecto a la técnica

El efecto del láser pronto sobre la emergencia de las malas hierbas es determinante con esta técnica, se contabilizan hasta 108 plantas de mill/m², de tal manera que en el momento de la siembra estas plantas emergidas serán controladas con la grada rotativa incorporada a la sembradora, con una eficacia del 99%. Con esta operación conseguimos una reducción importante de emergencia de malas hierbas posterior a la siembra, dado que hemos reducido el banco de semilla en condiciones de germinación.

Control de malas hierbas respecto al mecanizado (grada de púas)

A partir de los resultados de los años 2021 se diseñan las siguientes actuaciones, con la grada flexible de púas realizadas A8, A15 y A22 días después de sembrar. Todas estas actuaciones tienen unos resultados muy buenos, de 0 a un máximo de 0'7 plantas de mill/m², impidiéndole el establecimiento, actuando a partir de la germinación y en los estadios inmediatos a la misma.

Tal como se observa en el gráfico (figura 34), a partir de pocos días después de la última pasada de grada de púas, al momento C (A22), la emergencia de mill es ascendente, llegando a valores de 22 plantas de mill/m² a la estrategia del láser tarde y de 7 plantas a la estrategia del láser pronto, antes de la inundación. Derivado de estos resultados podemos deducir que a partir de la última intervención (momento C) la eficacia disminuye.

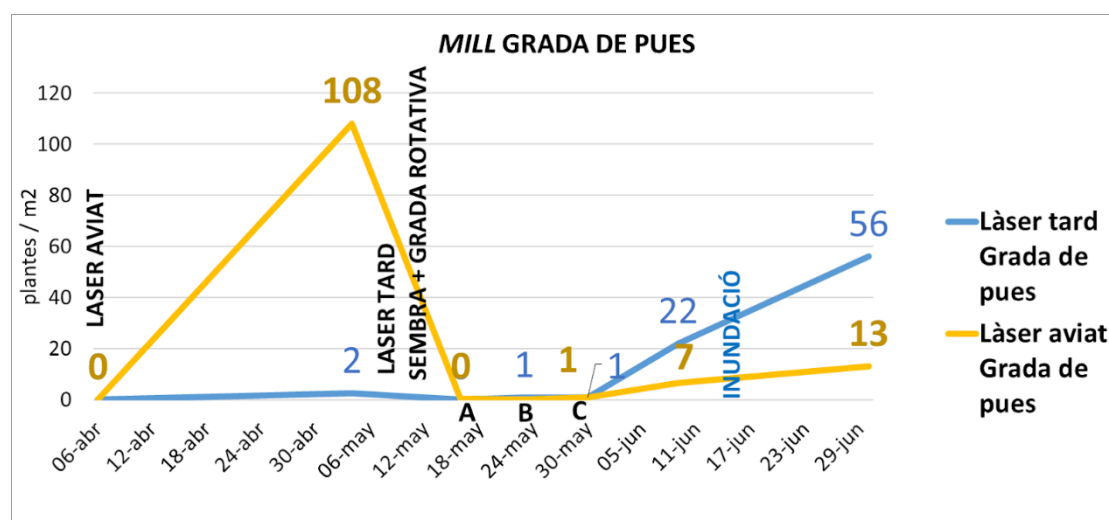


Figura 34: Desarrollo del mill (*Echinochloa* spp) con las diferentes intervenciones de la grada de púas

Desde el punto de vista de la selectividad, aunque jugamos con el factor posicional, el arroz lo tenemos además que el ámbito de la pasada de la grada de púas, al cabo de las 3 actuaciones se puede ver reducido el número de plantas de arroz por metro cuadrado en torno a un 20%.

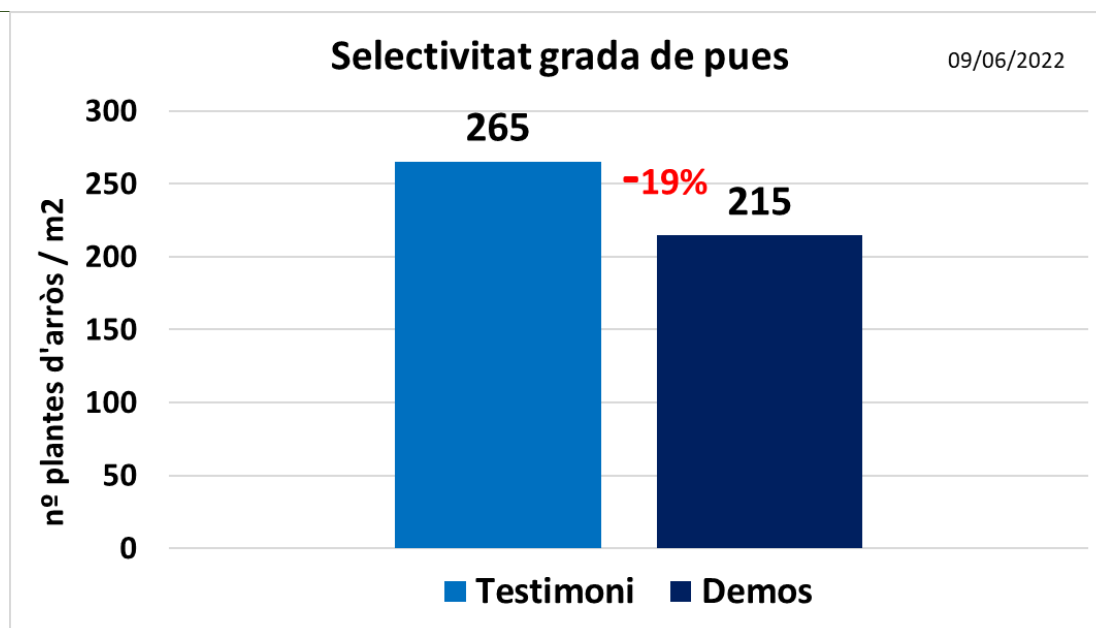


Figura 35: Selectividad de la grada de púas con número de plantas de arroz/m² calculando la media de los dos testigos y las dos estrategias.

Control de malas hierbas respecto a la mecanización (grada de rella)

Dentro de las estrategias planteadas en la campaña 2022 introducimos la grada de rella como control mecanizado en estadios más avanzados de las malas hierbas, con el fin de mejorar los resultados de la grada de púas, teniendo en cuenta que desde la actuación A22 y hasta la inundación han pasado 14 días y que las hierbas emergidas durante este periodo han crecido significativamente (BBCH 12-27, de dos hojas a siete hojas), actuamos en la mitad de las parcelas con la grada de rella, justo antes de la inundación.

La grada de rella incrementó la eficacia de la grada de púas en un 22% pasando a una eficacia acumulada del 90% (5 plantas de mill/m²).

Desde el punto de vista de la selectividad, la grada de rella nos provoca una reducción significativa de plantas de arroz del 37% pasando de tener 193 plantas por m² a 122 plantas/m² (figura 38).

ESTRATEGIA 4 (LASER TARDE)

Láser tarde + grada rotativa + siembra en seco + grada de púas ABC

Láser tarde + grada rotativa + siembra en seco + grada de púas ABC + rella D

Control de malas hierbas respecto a la técnica

La estrategia del láser tarde busca retrasar la emergencia de las malas hierbas reduciendo la ventaja respecto al cultivo, no siendo necesario su control con la grada rotativa, ya que el propio láser en el momento utilizado justo antes de la siembra, haría un control de las malas hierbas emergidas. A diferencia de la estrategia del láser pronto, dado que no hemos favorecido la emergencia temprana de las malas hierbas, éstas emergen a más velocidad y número a partir de la siembra, debido a que no hemos reducido el banco de semillas.

Tal y como se observa en los gráficos de la figura 36 en la láser tarde, tenemos en el mismo momento el doble de plantas de mill que en el láser pronto e incluso el triple en las últimas evaluaciones.

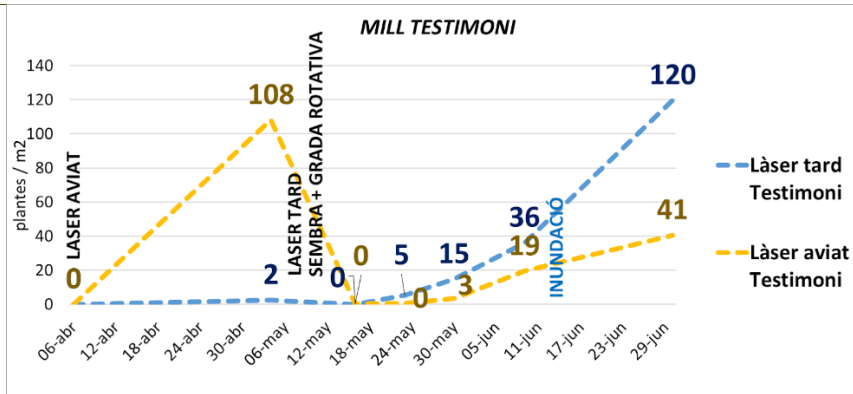


Figura 36: Efecto de la emergencia y posterior desarrollo del mill (*Echinochloa* spp) con las diferentes estrategias de la nivelación láser.

Control de malas hierbas respecto a la mecanización (grada de púas)

También en esta estrategia, partir de los resultados de los años 2021 se diseñan las siguientes actuaciones, con la grada flexible de púas realizadas A8, A15 y A22 días después de sembrar. Todas estas actuaciones tienen unos resultados muy buenos, similares a la estrategia del láser pronto, impidiendo el establecimiento de las malas hierbas, actuando a partir de la germinación y en los estadios inmediatos a la misma.

Observamos claramente diferencias a partir del momento C (A22) donde la estrategia del láser tarde destaca por el crecimiento de mill. Como podemos ver en (figura 34) sigue la misma tendencia que en la parcela testigo, aunque en valores más bajos.

Desde el punto de vista de la selectividad, no observamos diferencias entre las estrategias de láser pronto y láser tarde.

Control de malas hierbas respecto a la mecanización (grada de rella)

Al igual que en la estrategia anterior introducimos la grada de rella para el control de las malas hierbas en un estado más avanzado.

La grada de rella también responde de una forma similar en las dos estrategias, tanto en nivel de efectividad como a nivel de selectividad, teniendo en cuenta que el número de plantas de mill/m² es superior en la estrategia de láser tarde, tanto en el momento de la intervención de la grada de relámpago, así como en las últimas evaluaciones, se ha incrementado la eficacia en un 34% alcanzando un control acumulado del 90% con 12 plantas de mill/m², comparado con 120 del testigo.

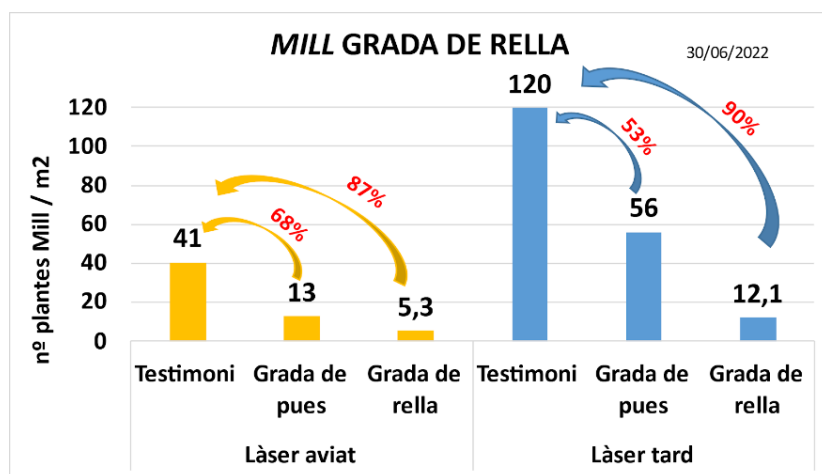


Figura 37: Efectividad de la grada de púas y la grada de rella comparado con el testimonio

Desde el punto de vista de la selectividad, la grada de rella nos provoca una reducción significativa de plantas de arroz del 37% pasando de tener 193 plantas por m² a 122 plantas/m².

CONCLUSIONES

De la experiencia adquirida de las dos campañas del grupo operativo GO EcoDE 2021 y 2022 y desde el punto de vista del control de malas hierbas, podemos extraer las siguientes conclusiones:

Lo primero que debemos tener en cuenta a la hora de elegir una estrategia de siembra en producción ecológica es el punto de partida.

Punto de partida de la siembra en inundación

La elección de la siembra en inundación para la producción ecológica de arroz y desde el punto de vista del control de malas hierbas, nos vendrá determinada por una serie de condicionantes, tanto favorables como desfavorables, que influirán en los resultados finales.

Puntos favorables:

- Cultivo adaptado a todo tipo de condiciones (salinidad, tipo de suelo, niveles de agua...)
- Posible reducción de emergencia de gramíneas, especialmente mill utilizando diferentes niveles de agua.
- Baja influencia de condiciones meteorológicas, especialmente de lluvias para la emergencia del cultivo y las actuaciones de control mecánico.
- Posibles estrategias de control mecánico de malas hierbas en pre y post inundación.

Puntos desfavorables:

- Favorece la aparición de malas hierbas acuáticas y ciperáceas.
- Condicionado a las fechas de siembra, peligroso en siembras tardías en condiciones de inundación (Quironómidos).
- Para un buen control de malas hierbas en sobreinundación, el tamaño de las parcelas debe ser limitado.

Punto de partida de la siembra en seco

La elección de la siembra en seco para la producción ecológica de arroz y desde el punto de vista del control de malas hierbas, nos vendrá determinada por una serie de condicionantes, tanto favorables como desfavorables, que influirán en los resultados finales.

Puntos favorables:

- Buen establecimiento del cultivo en condiciones adecuadas para la siembra en seco.
- Impide y reduce la aparición de malas hierbas acuáticas y ciperáceas incluso después de la inundación (competencia establecimiento del cultivo).
- Control mecanizado previo a la inundación, facilidad de implementación.
- Sin limitación en el tamaño de las parcelas.

Puntos desfavorables:

- Favorece la aparición de gramíneas, mill y arroz salvaje previo a la inundación.
- Dificultad de control mecanizado después de la inundación.
- Posible aparición de malas hierbas no propias del cultivo del arroz convencional.
- Alta influencia de condiciones meteorológicas especialmente de lluvias (dificultad de emergencia del cultivo, derivado de "encrochado" del suelo, subidas nivel de salinidad y dificultad en la planificación del control mecánico de malas hierbas).

Conclusión final estrategias de siembra en inundación 21-22

En las dos campañas que hemos estado trabajando en el control de malas hierbas en condiciones de inundación hemos ensayado las diferentes estrategias y salvo las siguientes conclusiones:

2021 Siembra a líneas + sobreinundación + control mecánico (Rodolí)

Esta opción conlleva una siembra de precisión a líneas, para poder actuar entre éstas con el control mecánico, lo que hace difícil su implementación mecánica.

2021 Falsa siembra + siembra a líneas + control mecánico (Rodolí)

Aparte del inconveniente de la estrategia anterior, esta conlleva un riesgo por tener que hacer una siembra tardía, con el consecuente peligro de un ataque de quironómidos.

2021 Falsa siembra + plantado en líneas + control mecánico (Rodolí)

Esta opción comporta esfuerzo extra debido a la logística requerida por la práctica del plantar.

2022 Siembra en inundación + Goma de borrar + control mecánico (tres tipos de Rodolí)

Esta opción resulta insuficiente para un control satisfactorio de todas las malas hierbas.

2022 Siembra en sobreinundación + Goma de borrar + control mecánico (tres tipos de Rodolí)

Después del estudio realizado, podríamos concluir que esta es la mejor estrategia en siembra en inundación.

Definitivamente, dentro de todas las estrategias realizadas en siembra en inundación, la sobreinundación y destacando la implementación del concepto "goma de borrar" frente a la siembra a líneas, junto con las actuaciones mecanizadas con redondo, ha sido la combinación más exitosa, llegando a un control muy alto de malas hierbas y una posible producción muy competitiva. Como por ejemplo la de 2022 de 19 sacos por jornal, equivalente a 6.500kg/ha en la sobreinundación.

Conclusión final estrategias de siembra en seco 21-22

Durante las campañas 2021 y 2022 hemos trabajado las siguientes estrategias en siembra en seco:

2021 y 22 Láser tarde + grada rotativa + grada de púas

Esta opción tiene el inconveniente de que no reducimos suficientemente el banco de semilla con la acción del láser, por lo tanto, la eficacia de la grada de púas es insuficiente.

2022 Láser pronto + grada rotativa + grada de púas + grada de rella

Aunque la grada de rella nos aumenta la eficacia respecto a la grada de púas, no compensa el daño producido en el cultivo.

2022 Láser tarde + grada rotativa + grada de púas + grada de rella

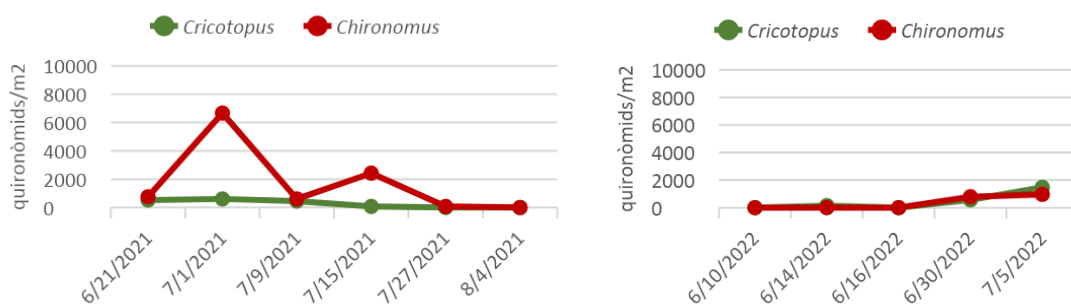
Esta opción aumenta significativamente la eficacia respecto a la grada de púas y aunque conlleva un daño importante en el cultivo, puede resultar justificado por el control de malas hierbas.

2021 y 22 Láser pronto + grada rotativa + grada de púas

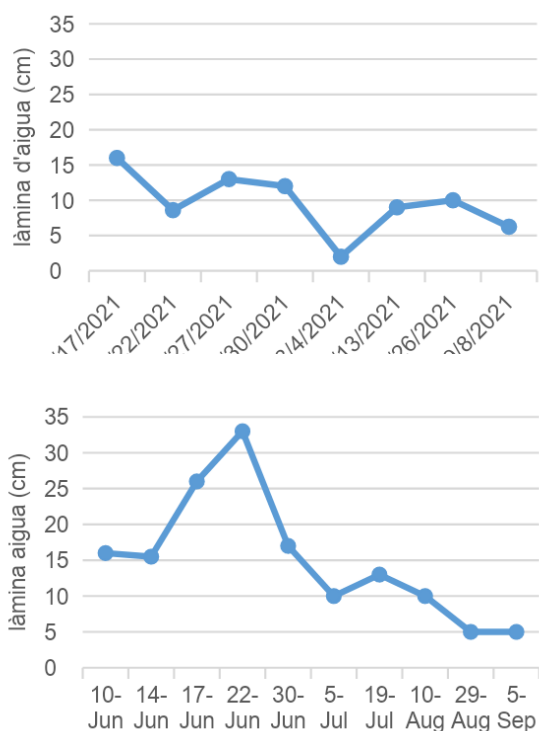
Tras el estudio realizado, podríamos concluir que esta es la mejor estrategia en siembra en seco. Definitivamente, dentro de las estrategias de siembra en seco, quedaríamos con el láser pronto como herramienta para promover la emergencia de malas hierbas, seguido de la grada rotativa incorporada a la sembradora, se consigue una reducción importante de la población de malas hierbas, antes de la siembra. Continuando después de la siembra con dos actuaciones de la grada de púas, conseguiremos una estrategia más equilibrada desde el punto de vista del control mecanizado de malas hierbas y el respeto al cultivo, lo que hará más viable una inversión para una escarda manual con el fin de completar el control de malas hierbas.

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE VARIEDADES EN PRODUCCIÓN ECOLÓGICA EN SIEMBRA EN AGUA

A continuación, se muestran los principales resultados agronómicos del experimento 1. En los gráficos se presentan los resultados de cada año por separado, ya que las dos campañas fueron bastante diferentes y estadísticamente no se pueden representar las medias de los dos años conjuntamente. Seguimiento de la población de quironómidos y de la lámina de agua.



La población de quironómidos evaluada durante los dos años de ensayo no fue suficientemente elevada durante las primeras etapas de establecimiento del cultivo para producir daños en las semillas, ya que la inundación y la siembra se dieron casi de forma simultánea, evitando así la proliferación de esta plaga. A los dos años de ensayo el incremento de población se dio sobre el 1 de julio, aunque en 2021 se llegó a un nivel de larvas mucho más elevado que en 2022 (gráficos 1 y 2). En ese momento, las plantas de arroz ya habían superado la fase de germinación y nacimiento y ya no se vieron afectadas por la presencia de quironómidos en el campo.



Una de las estrategias de lucha para controlar las malas hierbas en el cultivo del arroz es mantener una lámina de agua elevada durante las primeras etapas del cultivo con la finalidad de que las malas hierbas sensibles a la inundación no se puedan desarrollar. En este sentido, en el año 2021 no se pudo mantener este nivel tan alto debido a una falta de agua del sistema de riego (gráfico 3). En cambio, durante la campaña 2022 sí se llegó a unos niveles de agua de hasta 30-35 cm (gráfico 4), consiguiendo así el efecto deseado sobre las malas hierbas sensibles a la inundación, como es *Echinochloa* spp.

Densidad de planta y establecimiento del cultivo

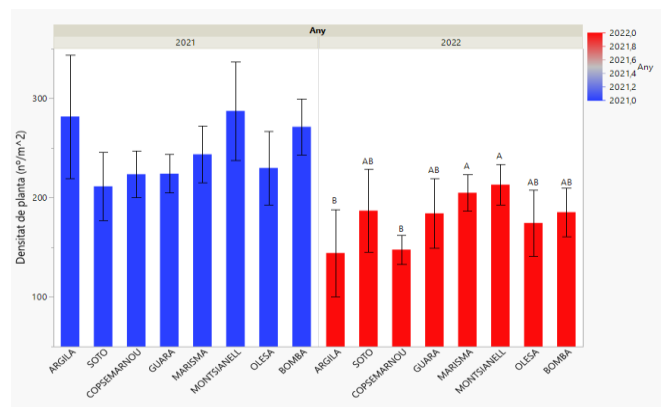


Gráfico 5. Densidad de planta (nº plantas/m²) según variedad en cada año de ensayo del experimento 1 (siembra en agua). La ausencia de letras o la propia letra sobre las columnas indica que no hay diferencias significativas entre variedades según el método Tukey al 5% de significación, para cada año de ensayo.

El establecimiento de planta medio del ensayo fue del 27 % en el año 2021 y del 24 % en el año 2022. Se trata de valores similares al establecimiento medio de plantas que se da en el Delta del Ebro, que es del 25% (Catalán, et al.). En la primera campaña no se dieron diferencias significativas entre variedades, pero en el año 2022 se pueden diferenciar 2 grandes grupos: por una parte, las variedades que obtuvieron un mayor número de plantas/m² fueron Montsianell, Marisma, y por otra parte Copsemar9 y Argila presentaron un nacimiento más bajo (gráfico 5). Esta última mostró una densidad de planta muy baja en 2022 y muy alta en 2021. Este resultado podría deberse a que Argila presenta una mayor sensibilidad a la sobre inundación, ya que en 2022 el nivel de agua alcanzado fue mucho más elevado que en 2021.

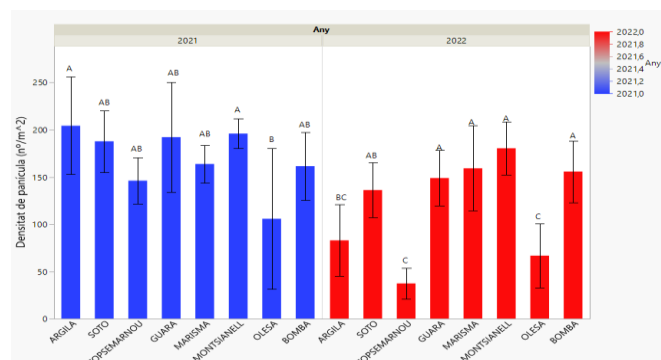


Gráfico 6. Densidad de panículas (nº panículas/m²) según variedad en cada año de ensayo del experimento 1 (siembra en agua). La ausencia de letras o la propia letra sobre las columnas indica que no hay diferencias significativas entre variedades según el método Tukey al 5% de significación, para cada año de ensayo.

La densidad de panículas es uno de los componentes agronómicos que de forma general tiene una influencia directa en el rendimiento en grano. En las tablas 16 y 17 y gráfico 22 del anexo I, se puede observar que la relación entre estas dos variables fue significativa los dos años de ensayo.

La densidad media de panículas en el año 2021 fue de 170 y en el año 2022 de 121 panículas/m². Las variedades que destacaron los dos años por presentar el mayor número de densidad de panículas fueron Montsianell, Marisma, Guara y Bomba. Las variedades Olesa y Copsemar 9 mostraron los valores más bajos (gráfico 6).

La relación entre número de panículas y plantas fue de 0,6 los dos años de ensayo. En un cultivo convencional este valor oscila entre 1 y 1,5, es decir que cada planta puede producir entre una y dos panículas de media. En las condiciones de cultivo del ensayo se produjeron 0,6 panículas por planta, y por lo tanto se deduce que una parte de las plantas se acabó perdiendo, posiblemente debido a la competencia que ocasionaron las malas hierbas.

Nivel de enfermedades

El nivel de pyriculariosis que presentaron la mayor parte de las variedades en los dos años de ensayo fue bajo (nivel 3 de la escala 1-9), excepto la variedad Bomba que mostró una afectación más alta en el año 2021. Es por este motivo que el segundo año se decidió tratar esta variedad mediante un fungicida ecológico (Thioproton) y así el nivel de pyriculariosis fue menor al 2022.

En cuanto a la afectación por helminthosporiosis también fue muy baja los dos años. La variedad Marisma fue la que presentó más síntomas de esta enfermedad, pero llegando a un nivel máximo de 5 de la escala 1-9 de afectación.

Densidad y altura de malas hierbas

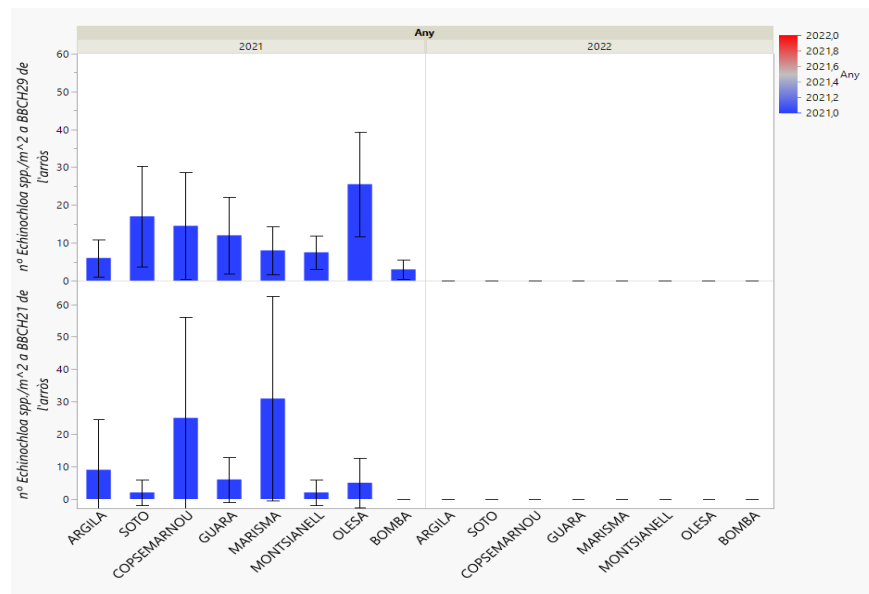


Gráfico 7. Densidad de Echinochloa spp. en dos momentos del cultivo (ahijado, BBCH 21 e inicio de panícula, BBCH 29) según variedad, para cada año de ensayo del experimento 1 (siembra en agua). La ausencia de letras o la propia letra sobre las columnas indica que no hay diferencias significativas entre variedades según el método Tukey al 5% de significación, para cada año de ensayo.

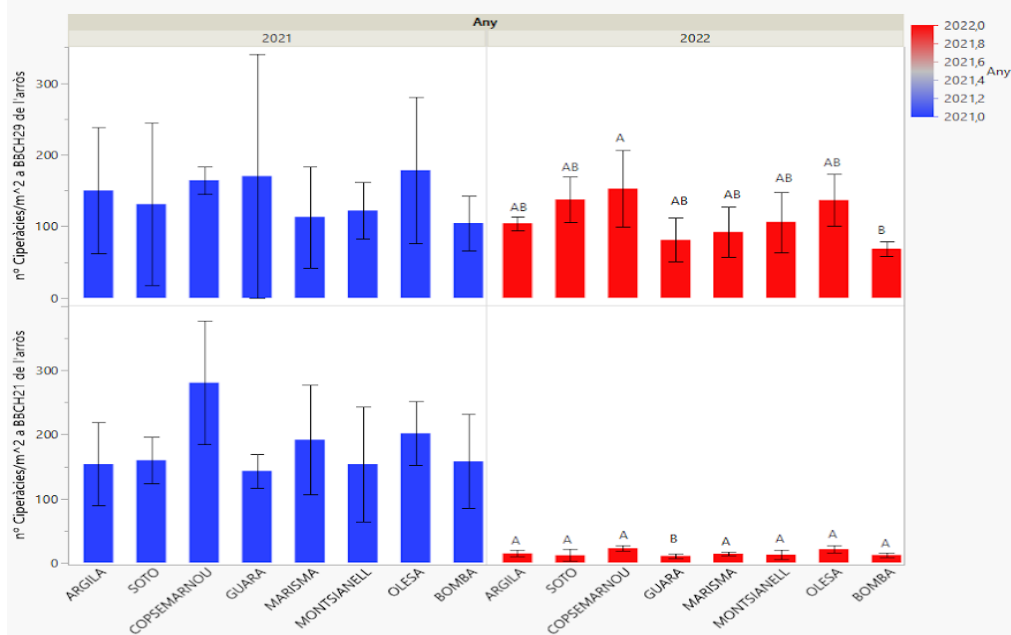


Gráfico 8. Densidad de ciperáceas en dos momentos del cultivo (ahijado, BBCH 21 e inicio de panícula, BBCH 29) según variedad, para cada año de ensayo del experimento 1 (siembra en agua). La ausencia de letras o la propia letra sobre las columnas indica que no hay diferencias significativas entre variedades según el método Tukey al 5% de significación, para cada año de ensayo.

Según los gráficos 7 y 8 se realizaron dos valoraciones de la densidad de malas hierbas: en el estadio de ahijado (BBCH 21) y en el estadio de inicio panícula (BBCH 30). De forma general, en la siembra sobre lámina agua, la familia de malas hierbas que afectan más al cultivo son las ciperáceas, ya que las gramíneas, y especialmente *Echinochloa* spp., se pueden controlar bien con la sobre inundación. Aun así, debido a algunas incidencias ocurridas en el año 2021, no se pudo mantener un nivel de agua suficientemente elevado y es por ello que la densidad de *Echinochloa* spp. fue de 11 plantas/m² en promedio el primer año (gráfico 7). Entre variedades no se dieron diferencias estadísticamente significativas. En 2022 no se detectó la presencia de esta especie de malas hierbas.

La densidad media de ciperáceas de 2021 y 2022, fue de 141 y 109 plantas/m², respectivamente (gráfico 8). Se trata de valores muy elevados de malas hierbas, que ejercieron una fuerte competencia sobre el cultivo. Hay que tener en cuenta que la densidad de plantas de arroz fue de 246 plantas/m² en 2021 y de 180 plantas/m² en 2022. En el último año se dieron diferencias significativas entre variedades: Copsemar 9 mostró la mayor densidad de ciperáceas, que puede deberse al menor establecimiento de plantas y densidad de panículas, que favorecieron una mayor proliferación de las malas hierbas. Por otra parte, destacaron las variedades Guara en la primera valoración, y Bomba en la segunda, con la menor densidad de ciperáceas. Hay que tener en cuenta que la altura de estas dos variedades podría suponer una ventaja a la hora de competir en las malas hierbas.

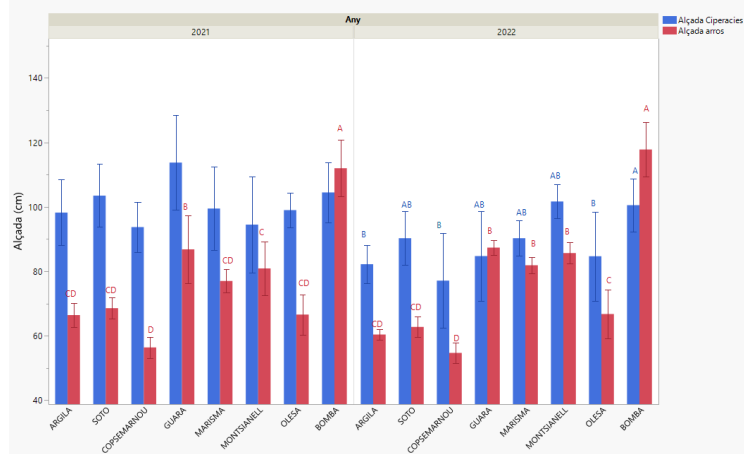


Gráfico 9. Altura del arroz (en rojo) y de las ciperáceas (en azul) según variedad para cada año de ensayo del experimento 1 (siembra en agua). Valoración realizada en el estadio fenológico del arroz de grano pastoso (BBCH 83). La ausencia de letras o la propia letra sobre las columnas indica que no hay diferencias significativas entre variedades según el método Tukey al 5% de significación, para cada año de ensayo.

Tal y como se ha comentado anteriormente, la altura de la planta el arroz es una característica agronómica que puede suponer una mejor competencia contra las malas hierbas. En este sentido, en el estadio de grano pastoso (BBCH 83), se midió la altura de las plantas de ciperáceas y del arroz. Según el gráfico 9, de todas las variedades evaluadas, se distinguen 3 grupos: por una parte, la variedad Bomba presentó una mayor altura, seguida del grupo formado por Guara, Marisma y Montsianell, y finalmente las variedades Olesa, Argila, Soto y Copsemar 9 fueron las de menor altura. En todos los casos, la altura de las ciperáceas fue superior a la del arroz, excepto para la variedad Bomba y para Guara en el año 2022.

Por último, hay que tener en cuenta que la densidad de ciperáceas mostró una relación significativa en la producción final obtenida en el año 2022 (tabla 17 y gráfico 23 del anexo I), y por lo tanto se considera uno de los factores que pudo limitar el rendimiento en grano del ensayo, bajo las condiciones de cultivo que se desarrolló.

Rendimiento en grano

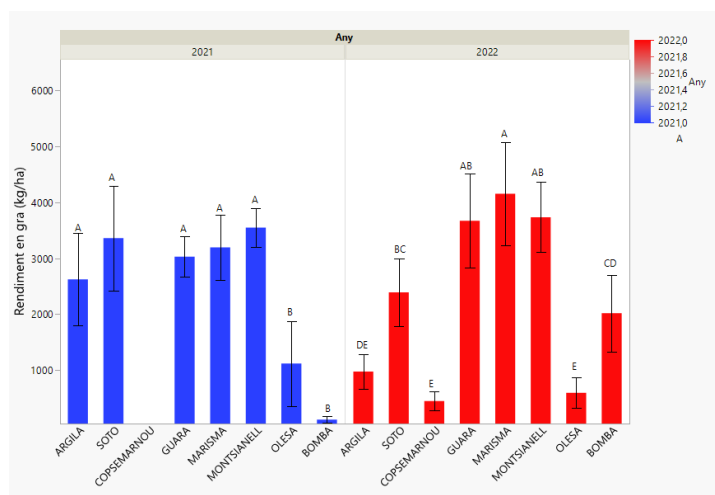


Gráfico 10. Rendimiento en grano del arroz (kg/ha netos al 14 % de humedad) según variedad para cada año de ensayo del experimento 1 (siembra en agua). La ausencia de letras o la propia letra sobre las columnas indica que no hay diferencias significativas entre variedades según el método Tukey al 5% de significación, para cada año de ensayo.

El rendimiento en grano medio de los años 2021 y 2022 fue de 2803 y 2585 kg/ha, respectivamente (sin tener en cuenta la variedad Copsemar 9, debido a una incidencia ocurrida en 2021 ni la variedad Bomba, por estar considerada como menos productiva que el resto de variedades). Esta última produjo 112 kg/ha en 2021 y 1616 kg/ha en 2022 (gráfico 10). Tal y como se ha comentado anteriormente, la elevada densidad de ciperáceas ejerció una fuerte competencia sobre el cultivo, que repercutió, en una disminución del número de plantas establecidas, con la consecuente menor producción de panículas y finalmente con un rendimiento en grano bajo.

Las variedades que mantuvieron la mejor producción los dos años de ensayo fueron Marisma, Montsianell y Guara. Por otra parte, Bomba, Copsemar 9 y Olesa presentaron el rendimiento en grano más bajo. Las variedades Argila y Soto mostraron un rendimiento en grano variable en los dos años de ensayo, que fue elevado en 2021 pero bajo en 2022. Por lo tanto, se muestran más vulnerables a los cambios en las condiciones de cultivo.

Rendimiento en molino

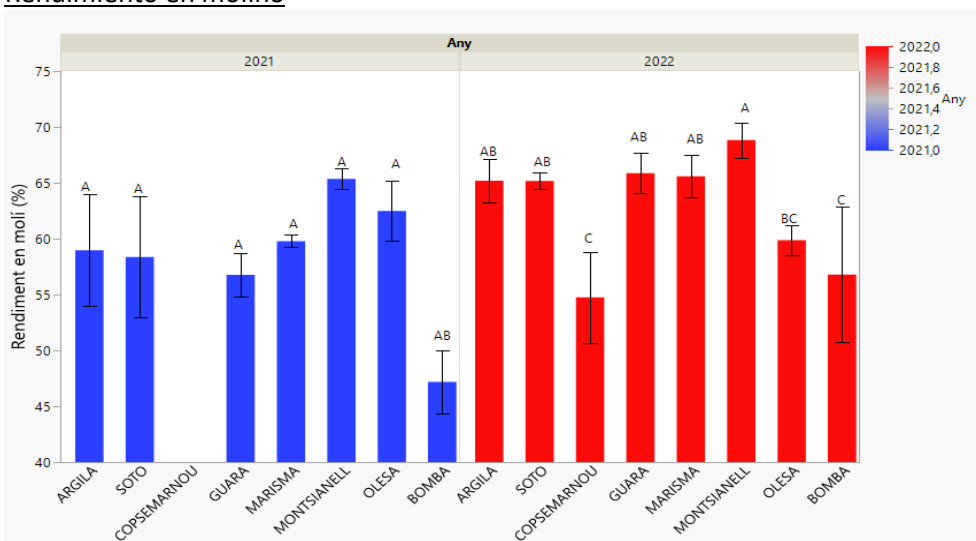


Gráfico 11. Rendimiento en molino (% de granos enteros) según variedad para cada año de ensayo del experimento 1 (siembra en agua). La ausencia de letras o la propia letra sobre las columnas indica que no hay diferencias significativas entre variedades según el método Tukey al 5% de significación, para cada año de ensayo.

El rendimiento en molino de la mayoría de las variedades evaluadas se situó entre el 60-70 % de granos enteros (gráfico 11). Las variedades que presentaron el rendimiento más bajo fueron Bomba y Copsemar 9.

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE VARIEDADES EN PRODUCCIÓN ECOLÓGICA EN SIEMBRA EN SECO

Densidad de planta y establecimiento del cultivo

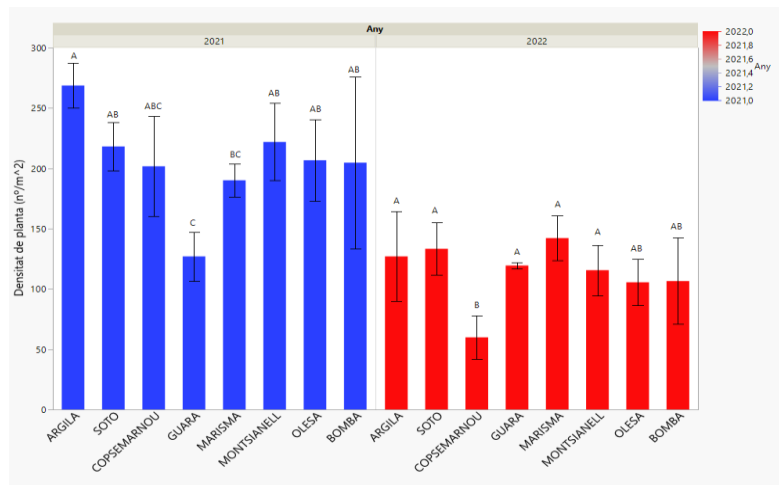


Gráfico 12. Densidad de planta (nº plantas/m²) según variedad en cada año de ensayo del experimento 2 (siembra en seco). La ausencia de letras o la propia letra sobre las columnas indica que no hay diferencias significativas entre variedades según el método Tukey al 5% de significación, para cada año de ensayo.

De forma general, la densidad de planta de la campaña 2021 (46 % de establecimiento) fue superior a la del año 2022 (26 % de establecimiento). Según el gráfico 12, las variedades que destacaron los dos años por presentar un buen nacimiento en siembra en seco fueron Argila, Soto, Montsianell, Olesa y Bomba. La variedad Copsemar 9 obtuvo la densidad de planta más baja y, Guara y Marisma mostraron un resultado muy diferente las dos campañas.

Densidad de panículas y altura de la planta

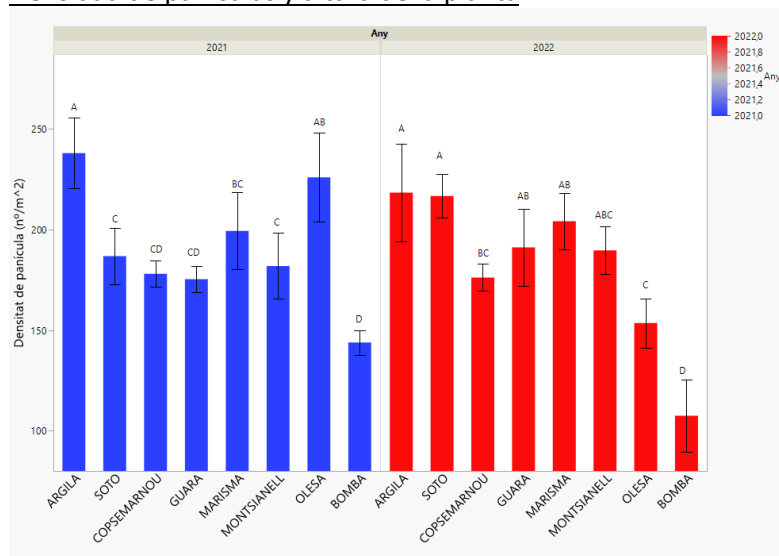


Gráfico 13. Densidad de panícula (nº panículas/m²) según variedad en cada año de ensayo del experimento 2 (siembra en seco). La ausencia de letras o la propia letra sobre las columnas indica que no hay diferencias significativas entre variedades según el método Tukey al 5% de significación, para cada año de ensayo.

Según el gráfico 13, el promedio de densidad de panículas de las dos campañas fue bastante similar, y por lo tanto no se observa un efecto de la densidad de planta sobre las panículas producidas. La relación entre el número de panículas por planta fue de 0,9 en 2021 y de 1,6 en 2022. Hay que tener en cuenta la capacidad de las plantas de arroz de compensar una baja densidad de planta en una mayor producción de panículas. En el año 2021 destacaron las variedades Argila, Olesa y Marisma para mostrar los valores más elevados de densidad de panículas y en el año 2022, Soto, Marisma, Guara y Montsianell. La variedad Bomba obtuvo el menor número de panículas en los dos años de ensayo. Por último, al igual que en el experimento 1, se dio una relación significativa entre el número de panículas y el rendimiento en grano (tablas 18 y 19 y gráfico 24 del anexo I).

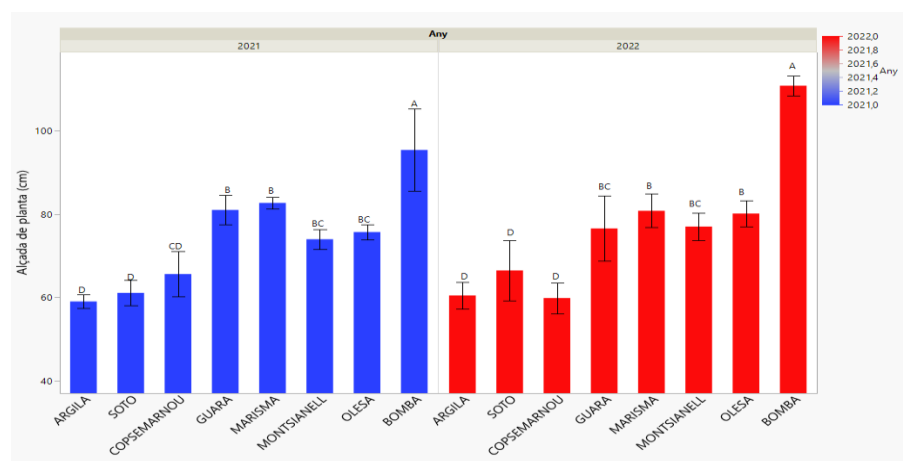


Gráfico 14. Altura de la planta de arroz según variedad para cada año de ensayo del experimento 2 (siembra en seco). La ausencia de letras o la propia letra sobre las columnas indica que no hay diferencias significativas entre variedades según el método Tukey al 5% de significación, para cada año de ensayo.

En cuanto a la altura de las plantas, se distinguen 3 grupos: en primer lugar, la variedad Bomba como la más alta, seguida del grupo formado por Marisma, Guara, Montsianell y Olesa, y por último las variedades de menor altura son Argila, Soto y Copsemar 9 (gráfico 14). Este patrón, al ser una característica propia de las variedades, se mantiene los dos años de ensayo.

Nivel de enfermedades

De forma general, el nivel de pyriculariosis fue bajo (nivel 3-4 de la escala 1-9) los dos años de ensayo. Hay que tener en cuenta que la variedad Bomba se muestra más sensible a esta enfermedad y en el año 2021 se vio muy afectada. Es por ello que en la última campaña se decidió protegerla mediante el uso de un fungicida ecológico y la afectación por pyriculariosis fue menor. Las variedades que mostraron unos niveles bajos de pyriculariosis en los dos años de ensayo fueron Olesa, Copsemar 9 y Montsianell. En cuanto a la afectación por helmintosporiosis, los niveles fueron bajos y no dieron diferencias estadísticamente significativas entre variedades.

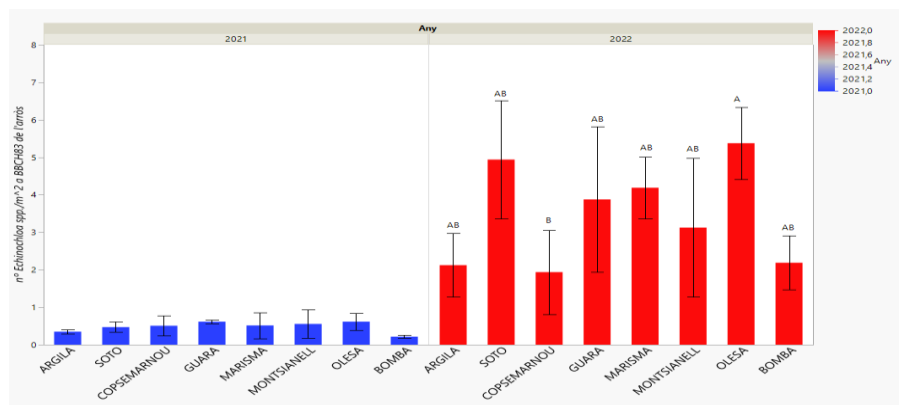
Nivel de malas hierbas

Gráfico 15. Densidad de *Echinochloa* spp. en el estadio fenológico de grano pastoso (BBCH 83) según variedad, para cada año de ensayo del experimento 2 (siembra en seco). La ausencia de letras o la propia letra sobre las columnas indica que no hay diferencias significativas entre variedades según el método Tukey al 5% de significación, para cada año de ensayo.

La infestación de malas hierbas puede ser un factor limitante a la hora de cultivar arroz ecológico. Es por este motivo que durante todo el cultivo (en las 4 hojas, a inicio panícula y en el estadio de grano pastoso) se hizo un seguimiento las diferentes especies de malas hierbas que fueron apareciendo. El gráfico 15 muestra la densidad de *Echinochloa* spp. en el estadio de grano pastoso, que es el momento en que se observaron los valores más elevados. En todas las valoraciones efectuadas los dos años, la presencia de otras especies de malas hierbas fue muy baja, y en el caso de las ciperáceas fue nula (datos no presentados).

En este sentido, el sistema de siembra utilizado tiene un efecto importante sobre las especies de malas hierbas que aparecen en el campo. En la siembra en agua las ciperáceas fueron las más abundantes y en la siembra en seco fue *Echinochloa* spp.

Por otra parte, hay que remarcar que el nivel de infestación de malas hierbas en el ensayo sembrado en seco fue bajo (3,47 plantas de *Echinochloa* spp./m² en promedio en 2022) en comparación con el ensayo sembrado sobre lámina de agua (140 plantas de ciperáceas/m²). Aun así, el nivel de *Echinochloa* spp. de 2022 aumentó respecto al año anterior en la siembra en seco y, por tanto, a largo plazo, podría suponer una amenaza para el cultivo debido a la acumulación del banco de semillas de esta mala hierba.

Entre variedades no se dieron diferencias importantes, ya que la presión de las malas hierbas no fue elevada.

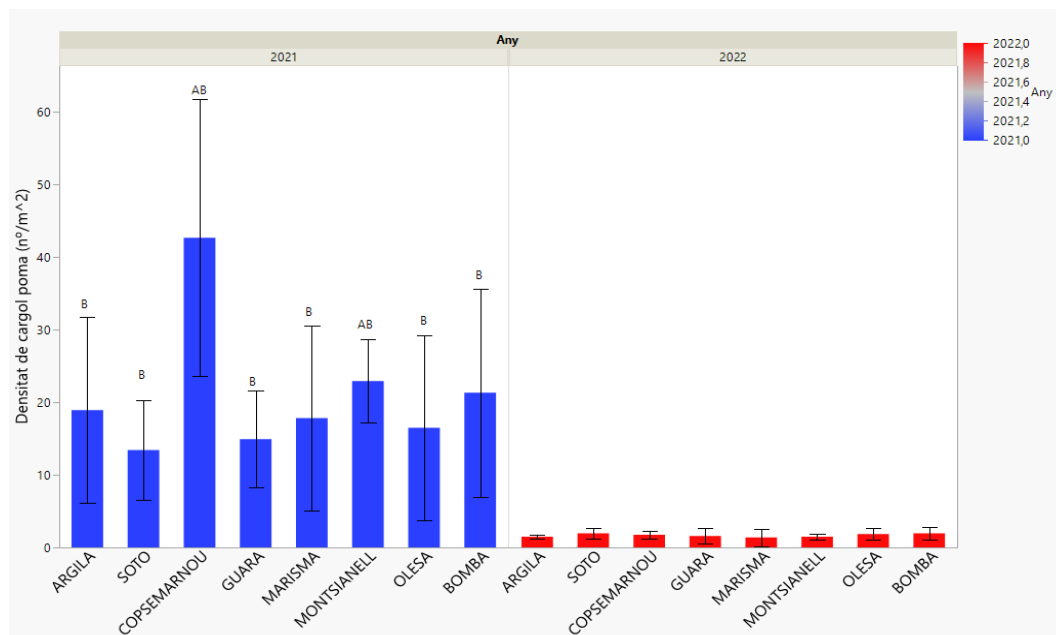
Densidad de población de caracol manzana

Gráfico 16. Población de caracol manzana (nº de individuos/m²) según variedad, para cada año de ensayo del experimento 2 (siembra en seco). La ausencia de letras o la propia letra sobre las columnas indica que no hay diferencias significativas entre variedades según el método Tukey al 5% de significación, para cada año de ensayo.

La población de caracol manzana de 2022 fue inferior que la de 2021 y no se dieron diferencias significativas entre variedades (gráfico 16). En cambio, en 2021 sí se observó un mayor número de individuos en las parcelas de Copsemar 9, que puede deberse al desarrollo fenológico de la variedad, ya que presenta un ciclo más largo y diferenciado que el resto.

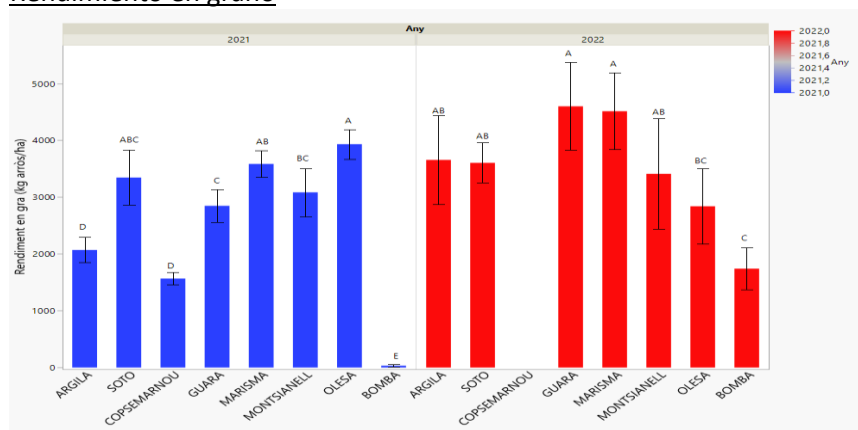
Rendimiento en grano

Gráfico 17. Rendimiento en grano del arroz (kg/ha netos al 14 % de humedad) según variedad para cada año de ensayo del experimento 2 (siembra en seco). La ausencia de letras o la propia letra sobre las columnas indica que no hay diferencias significativas entre variedades según el método Tukey al 5% de significación, para cada año de ensayo.

Respecto a la producción final obtenida (gráfico 17), en el año 2021 se obtuvo un rendimiento medio de 3144 kg/ha y de 3771 kg/ha en el año 2022 (sin tener en cuenta la variedad Copsemar 9, debido a una incidencia ocurrida en 2022 ni la variedad Bomba, por estar considerada menos productiva que el resto de variedades). Esta última produjo 31 kg/ha en 2021 y 1741 kg/ha en 2022.

Teniendo en cuenta que la densidad de panículas fue parecida a las dos campañas, se podría esperar que las producciones también seguirían el mismo patrón, pero no fue así. Este hecho se atribuye a que en la última campaña se realizó un abonado que incluyó una cobertera y que favoreció a obtener unas panículas más grandes y como consecuencia una mayor producción. En este sentido, las variedades que mantuvieron unos buenos resultados los dos años fueron Marisma y Soto. Por otra parte, las menores producciones las obtuvieron las variedades Copsemar 9 y Bomba. Cabe destacar que la variedad Bomba mostró un incremento de producción entre las dos campañas que se atribuye también a una fertilización adaptada a las necesidades de esta variedad en particular y además a que se protegió contra la pyriculariosis mediante la aplicación de un fungicida ecológico.

Rendimiento en molino

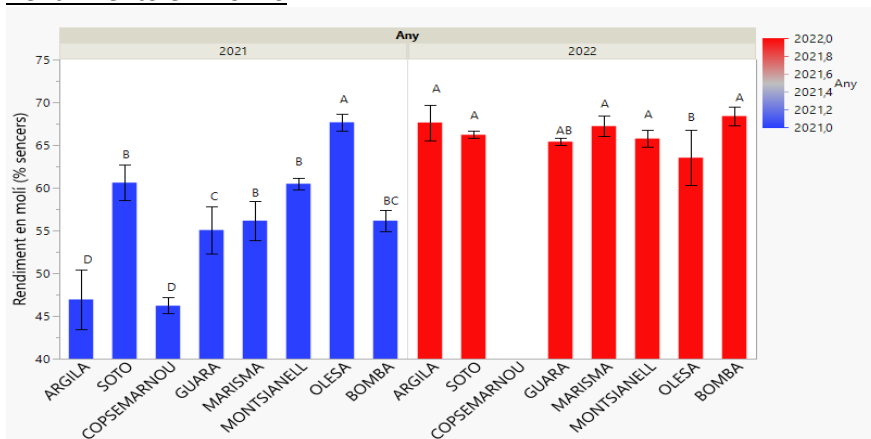


Gráfico 18. Rendimiento en molino (% granos enteros) según variedad para cada año de ensayo del experimento 2 (siembra en seco). La ausencia de letras o la propia letra sobre las columnas indica que no hay diferencias significativas entre variedades según el método Tukey al 5% de significación, para cada año de ensayo.

Según el gráfico 18, el rendimiento en molino medio de las variedades ensayadas fue del 56 % en 2021 y del 66 % en 2022. La mayoría de variedades mostraron valor elevados excepto Argila y Copsemar9 en 2021.

ESTUDIO ECONÓMICO

Los datos del estudio económico se presentan, por una parte, haciendo referencia a las variedades comunes, que no requieren una gestión específica del cultivo, y, por otra parte, haciendo referencia a la variedad Bomba, que sí requiere una gestión diferenciada del cultivo.

Los gastos parciales asociados al cultivo se encuentran en las tablas 6, 7, 8 y 9.

Según se muestra en las tablas 6 y 7, los gastos en siembra en agua presentan menos variaciones que las producidas en la siembra en seco. El mayor incremento producido en 2022 en la siembra en seco fue el cambio en la estrategia del abonado, tanto en fondo como en cobertera, y en la aplicación de un fungicida a la variedad Bomba (tabla 7).

Tabla 6. Gastos específicos realizados para llevar a cabo la producción ecológica del cultivo del arroz en las variedades comunes que no requieren una gestión 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
TOTAL	825	750	803	1572

Tabla 7. Gastos específicos de realizar la producción ecológica del cultivo del arroz para la variedad 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
TOTAL	1176	1283	1037	1370

En producción no ecológica (tablas 8 y 9), la diferencia entre años se debe a la actualización de precios de las diferentes acciones realizadas.

Tabla 8. Gastos de realizar la producción o ecológica del cultivo en variedades comunes que no requieren una gestión 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
TOTAL	1014	1488	985	1298

Tabla 9. Gastos de realizar la producción no ecológica del cultivo del arroz para la variedad 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
TOTAL	1106	1376	946	1126

Las producciones estimadas para poder hacer el balance económico se muestran en la tabla 10.

Tabla 10. Rendimiento (kg/ha) estimado según datos del DACC i de los experimentos.

sistema productiu	producció estimada (kg/ha)			
	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

Los ingresos parciales asociados a la venta del arroz y a la subvención se encuentran en las tablas 11 y 12, teniendo en cuenta dos escenarios, precio venta ecológico lo mismo que el no ecológico (tabla 11), y precio venta ecológico el doble que el no ecológico (tabla 12), a excepción de la variedad Bomba, que se ha considerado 4 veces el precio del convencional.

Tabla 11. Ingresos asociados a la producción + la ayuda específica por producción ecológica o agroambiental. El precio del arroz ecológico = no ecológico, precio Bomba ecológico i no ecológico = 2,5 * precio de las otras variedades.

ingressos per producció (€/ha) + subvenció				
sistema productiu	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

Tabla 12. Ingresos asociados a la producción + la ayuda específica por producción ecológica o agroambiental. El precio del arroz ecológico = 2*no ecológico, precio Bomba ecológico = 4 * precio de las otras variedades. Precio Bomba = 2,5*otras variedades-

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

Con los datos reflejados en las tablas de ingresos y gastos se han evaluado los márgenes brutos. Los datos muestran cómo el cultivo ecológico, si se vende al mismo precio que el no ecológico, conlleva un descenso de la rentabilidad (tabla 13). En el caso de poder vender la producción obtenida en ecológico al doble que la no ecológica, la rentabilidad aumenta, a excepción del Bomba, donde el descenso en la producción no se ve compensado por el precio.

Tabla 13. Margen bruto: ingresos brutos – gastos parciales de 2021 asociados al sistema de cultivo.

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

Tabla 14. Margen bruto: ingresos brutos – gastos parciales de 2021 asociados al sistema de cultivo.

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
Diferencia	574	352	278	-482

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA BIODIVERSIDAD ENTRE CAMPOS CULTIVADOS EN ECOLÓGICO Y EN CONVENCIONAL

Diversidad de macroinvertebrados

Tabla 15. Grupos taxonómicos muestreados en las parcelas experimentales con las abundancias medias y el nivel trófico de cada taxon.

Taxa	Abundància mitjana		Nivell tròfic
	Convencional	Ecològic	
Phyllum: Annelida			
Classe: Clitellata			
Ordre: Arhynchobdellida	137	40	Depredadors
Classe: Oligochaeta	514	238	Herbívors
Phyllum: Arthropoda			
Classe: Arachnida			
Ordre: Trombidiformes	28	37	Depredadors
Classe: Branchiopoda			
Ordre: Cladocera	1373	4872	Herbívors
Classe: Copepoda	840	314	Herbívors
Classe: Entognatha			
Ordre: Collembola	747	371	Omnívors
Classe: Insecta			
Ordre: Coleoptera	140	267	Depred./ Omnív./ Herbív.
Ordre: Diptera	2681	2698	Herbívors/ Depredadors
Ordre: Ephemeroptera	18	36	Herbívors
Ordre: Hemiptera	603	856	Herbívors / Depredadors
Ordre: Lepidoptera	11	54	Herbívors
Ordre: Odonata	718	1774	Depredadors
Ordre: Trichoptera	-	22	Omnívors
Classe: Malacostraca			
Ordre: Decapoda	16	25	Omnívors
Classe: Ostracoda	1062	10545	Filtradors
Phyllum: Cnidaria			
Classe: Hydrozoa			

Ordre: Anthomedusae	11	11	Depredadors
Phyllum: Cnidaria			
Classe: Gastropoda			
Ordre: Basommatophora	2447	3606	Herbívors
Phyllum: Nematoda	315	11,11	Herbívors

Durante todo el ciclo fenológico del cultivo (mayo-septiembre), en el año 2021 se capturaron un total de 116.760 macroinvertebrados, de los cuales 10.502 son considerados depredadores acuáticos generalistas, es decir, que depredan un amplio rango de otros organismos, como quironómidos (tabla 15). Por otra parte, el número total de quironómidos muestreados fue de 32.334 individuos.

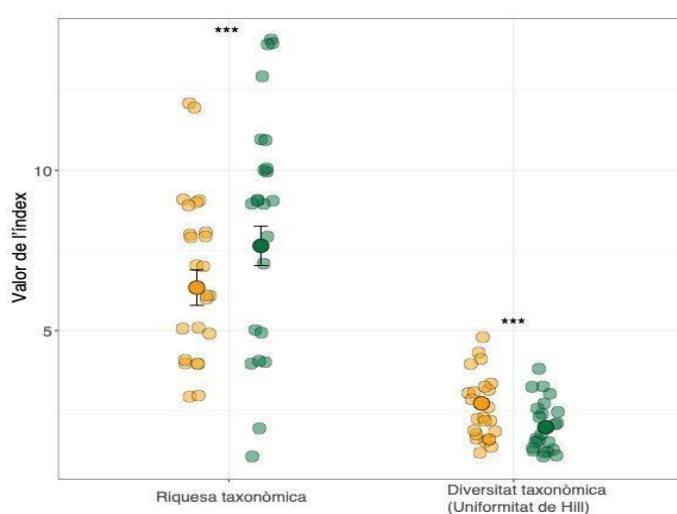


Gráfico 19. Riqueza y diversidad taxonómica en campos de producción convencional (puntos amarillos) y ecológica (puntos verdes). Cada punto representa el valor del índice taxonómico en una parcela y fecha de muestreo. Los puntos sólidos más grandes y la barra de error indican las estimas del modelo y el error estándar asociado. El asterisco indica diferencias significativas entre los dos tipos de manejo ($p < 0,001$).

Los resultados de los modelos muestran que el tipo de manejo agrícola influyó en la riqueza taxonómica de macroinvertebrados, es decir, en el número de diferentes taxones. Específicamente, los resultados indican que la riqueza media a lo largo del ciclo del cultivo fue mayor en producción ecológica ($7,6 \pm 0,6$; media $\pm$ error estándar) que en producción convencional ($6,3 \pm 0,5$) (gráfico 19). Aun así, cuando se tiene en cuenta la información de abundancia de cada taxón (mediante el índice de diversidad de Simpson), el modelo muestra que la diversidad es significativamente mayor en campos de producción convencional ($2,7 \pm 0,1$) que en campos de producción ecológica ($2,0 \pm 0,1$) (gráfico 19). Por lo tanto, estos resultados sugieren que, aunque el cultivo convencional produce el filtrado de las especies más raras de la comunidad de macroinvertebrados (las menos abundantes), es capaz de mantener una alta diversidad taxonómica dominada por las diferentes especies que son más comunes en ambos tipos de producción. Esto pone de manifiesto, por un lado, la capacidad que tiene la producción ecológica de albergar un amplio rango de organismos, probablemente como resultado de una mayor heterogeneidad de hábitats disponibles dentro de cada parcela (p.ej., presencia de otros macrófitos) y por el menor uso de fitosanitarios. Por otro lado, la alta diversidad taxonómica encontrada en las parcelas de producción convencional indica la capacidad de este tipo de producción para promover una buena co-existencia entre las especies más comunes de la

comunidad, probablemente de aquellas especies mejor adaptadas a la estructura del hábitat más homogéneo que proporciona el cultivo convencional.

Seguimiento de quironómidos e impacto en la germinación:

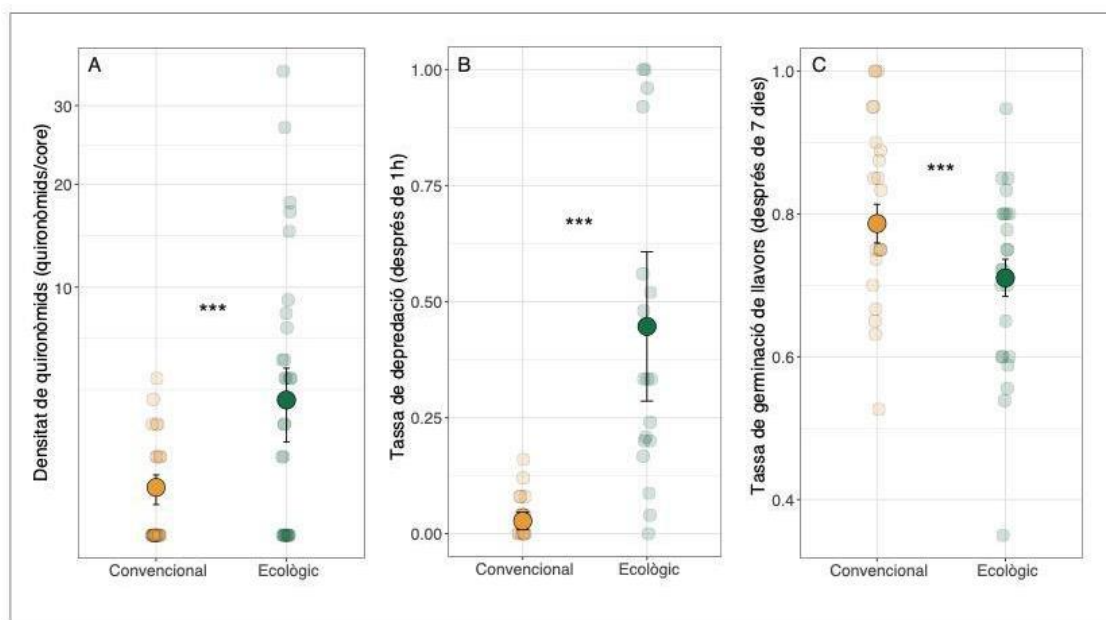


Gráfico 20. Densidad de quironómidos (panel A), tasa de depredación de quironómidos (panel B) y tasa de germinación de arroz (panel C) en campos de producción convencional (puntos amarillos) y ecológica (puntos verdes). Cada punto en el panel A representa el número de quironómidos en cada core, en el panel B la tasa de depredación en cada placa centinela con larvas de quironómidos y en el panel C la tasa de germinación en cada placa de semillas. Los puntos sólidos más grandes y la barra de error indican las estimas de cada modelo y el error estándar asociado. Las características (***) indican diferencias significativas entre los dos tipos de manejo ($p < 0,001$).

Las estimas del modelo muestran una mayor densidad de quironómidos por core en parcelas de producción ecológica (3.0 ± 1.5) que en parcelas de producción convencional (0.3 ± 0.2 ; gráfico 20A). Esta diferencia en la abundancia de quironómidos probablemente se relaciona con el uso de semilla tratada con Clorantraniliprol, un insecticida efectivo para evitar el daño en la semilla durante la germinación. Por su parte, la tasa de depredación de larvas de quironómidos (caracterizada experimentalmente con el uso de placas centinela) fue mucho más eficiente en campos de producción ecológica que en campos de producción convencional. Específicamente, el porcentaje medio de quironómidos depredados fue del 45 % ($\pm 16\%$) en parcelas ecológicas y del 3% ($\pm 2\%$) en producción convencional (gráfico 20B). Este patrón está relacionado con una mayor abundancia de depredadores acuáticos durante este momento fenológico (inicio del cultivo). Aunque la eficiencia del control biológico parece más alta en parcelas ecológicas, la menor abundancia de larvas de quironómidos observada en campos de producción convencional sugiere que el control biológico es menos eficiente que el control químico a la hora de controlar las poblaciones de esta plaga durante el momento crítico para el cultivo.

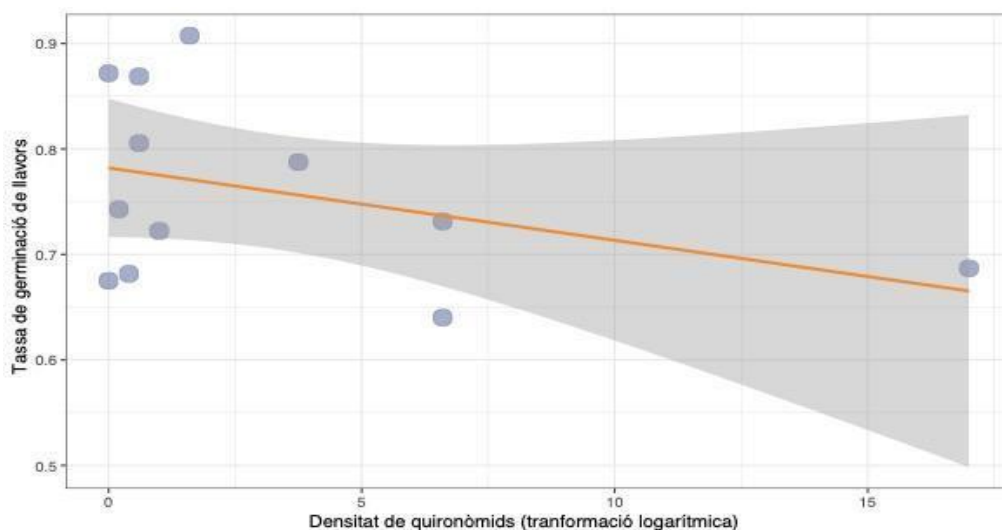


Gráfico 21. Relación entre la densidad de quironómidos y la tasa de germinación de arroz. Cada punto representa la media por parcela.

Por último, se evaluó si la mayor abundancia de quironómidos observada en producción ecológica se relacionaba con una menor tasa de germinación de semillas. Los resultados del modelo indican que, efectivamente, la tasa de germinación de semilla fue aproximadamente un 8% menor en parcelas ecológicas ($71.0 \% \pm 3.0$) que en parcelas convencionales ($79\% \pm 3.0$; gráfico 20C). Además, cuando se relaciona la abundancia de quironómidos con la tasa de germinación mediante el modelo que se aplicó se observa una relación negativa entre ambas variables, indicando, como era esperable, un impacto negativo de las poblaciones de quironómidos sobre la germinación del arroz (gráfico 21).

CONCLUSIONES

Comportamiento agronómico de variedades en producción ecológica en siembra en agua

- El desarrollo agronómico del ensayo realizado sobre lámina de agua fue similar los dos años de ensayo. La principal diferencia se dio en la lámina de agua durante las primeras etapas del cultivo. En 2021, por problemas de déficit de agua, no se pudo mantener un nivel elevado en el campo, pero en 2022 sí. Esta diferencia repercutió en el tipo de malas hierbas que emergieron: las ciperáceas estuvieron presentes los dos años de ensayo (llegando a una densidad de 140 plantas/m²) pero en 2022 *Echinochloa spp.* no apareció.
- El establecimiento de planta obtenido por cada variedad puede suponer una ventaja de cara a la competencia de malas hierbas. En este sentido, las variedades Montsianell y Marisma destacaron por obtener el mayor número de plantas por m². En cambio, la variedad Copsemar 9 tuvo un establecimiento de planta más bajo durante los dos años y, en consecuencia, presentó un nivel de ciperáceas más elevado.
- El rendimiento en grano medio del ensayo (sin tener en cuenta las variedades Bomba y Copsemar 9) fue de 2803 kg/ha para el año 2021 y de 2585 kg/ha para el año 2022.

Las variedades que mostraron la mayor densidad de panículas y producción, y que por lo tanto se proponen para el cultivo del arroz ecológico sembrado sobre lámina de agua, son Montsianell, Marisma y Guara.

Experimento 2. Comportamiento agronómico de variedades en producción ecológica en siembra en seco

- El inicio del cultivo de los dos años de ensayo fue bastante diferente, ya que el primer año se consiguió un establecimiento de planta del 46 % y el segundo del 26 %. En este sentido, las variedades que presentaron un buen nacimiento los dos años fueron: Argila, Soto, Montsianell, Olesa y Bomba.
- La densidad de panículas entre los dos años no fue muy diferente pero las variedades que obtuvieron un número de panículas más elevado son: Argila y Marisma. Hay que dar importancia a este parámetro agronómico, ya que se observó un efecto significativo sobre la producción final.
- También hay que remarcar que el nivel de pyriculariosis de los dos años fue bajo, pero las variedades Olesa, Copsemar 9 y Montsianell son las que se vieron menos afectadas por esta enfermedad.
- Respecto a la producción final, el hecho de añadir una cobertera permitió incrementar el rendimiento en grano. La producción media de 2021 fue de 3144 kg/ha y la de 2022 de 3771 kg/ha (sin tener en cuenta las variedades Bomba y Copsemar 9). En este sentido, cabe destacar las variedades Marisma y Soto, para obtener los mejores resultados los dos años.
- En cuanto a la variedad Bomba, la aplicación de fungicidas ecológicos y de una fertilización adaptada, también mejoró su rendimiento en grano y, por lo tanto, no se descarta su uso dentro de un sistema de producción ecológica del arroz sembrado en seco.
- De forma general, cabe destacar que una limitación que podría afectar a largo plazo al cultivo ecológico del arroz sembrado en seco son las malas hierbas, y concretamente *Echinochloa* spp. ya que se detectó un incremento significativo del número de plantas en los dos años de ensayo. Entre las variedades no se detectaron diferencias con respecto a una mejor competencia sobre las adventicias debido a que no se llegó a unas densidades muy elevadas de malas hierbas. Hay que tener en cuenta que se partió de un nivel de malas hierbas muy bajo. La siembra en seco parece aportar ventajas sobre el control de ciperáceas, ya que su presencia fue nula en los dos años de ensayo.
- Por último, hay que seguir trabajando en optimizar la fertilización a este sistema de cultivo, ya que parece que aporta una mejora directa en la producción final obtenida.

CONCLUSIONES GENERALES

El estudio del comportamiento agronómico de diferentes variedades ha resultado una herramienta útil a la hora de optimizar el cultivo de arroz ecológico, ya que se han dado diferencias importantes entre ellas según el sistema de cultivo. Este estudio ha permitido seleccionar las variedades de arroz con las características más idóneas para cultivarlas de forma ecológica.

- Así, las variedades que han obtenido mejores resultados agronómicos (establecimiento del cultivo, densidad de panículas, competencia por las malas hierbas, tolerancia a enfermedades y rendimiento en grano) y que se muestran compatibles con el cultivo ecológico del arroz, son las siguientes:
 - **Marisma, Montsianell y Guara**, para la siembra sobre lámina de agua.
 - **Marisma y Soto**, para la siembra en seco.
- Con respecto al resto de variedades hay que tener en cuenta las siguientes consideraciones:
 - **Copsemar 9**: muestra una tolerancia a la pyriculariosis elevada, pero se descarta para el cultivo ecológico debido a que presenta una baja densidad de planta, un ciclo de cultivo demasiado largo y un rendimiento en grano muy bajo en los dos tipos de siembra.
 - **Argila**: presenta resultados muy variables según el año de ensayo y por lo tanto se muestra sensible a los cambios de las condiciones de cultivo. En la siembra sobre lámina de agua presentó un establecimiento de planta muy bajo cuando se cultivó bajo niveles elevados de

- agua, que repercutió en una producción más baja. En la siembra en seco obtuvo un rendimiento en grano muy bajo el primer año de ensayo.
- **Olesa:** El rendimiento en grano de esta variedad en los dos sistemas de siembra es bajo, aunque en siembra en seco es superior que en la siembra sobre lámina de agua. Cabe destacar que se muestra tolerante a la pyriculariosis.
 - **Bomba:** debido a las características particulares de la variedad presenta una producción baja, pero muestra una buena competencia sobre las malas hierbas. Hay que adaptar la fertilización con una dosis de nitrógeno inferior al resto de variedades y se debe proteger frente a la pyriculariosis con tratamientos fungicidas como el Thiopron.
- Del **estudio económico** realizado en base a los datos obtenidos de los experimentos, se concluye que es posible mantener la rentabilidad económica en producción ecológica, siempre y cuando se mantenga una producción mínima del cultivo, lo que conlleva optimizar el manejo agronómico de las variedades. El umbral de esta producción mínima que garantiza la rentabilidad de la explotación irá en función de los precios de mercado, que marcarán tanto los costes de producción como los ingresos por la venta del arroz.
 - Sobre el estudio comparativo de la **biodiversidad** se concluye que:
 - La riqueza de macroinvertebrados acuáticos fue más elevada en parcelas ecológicas que en convencionales, no obstante, la diversidad taxonómica, que tiene en cuenta la abundancia de los organismos, fue más alta en producción convencional.
 - La abundancia de quironómidos fue más alta en producción ecológica que en producción convencional, indicando por tanto una mayor presión de la plaga en producción ecológica.
 - La tasa de depredación de quironómidos en producción ecológica fue considerablemente superior que en producción convencional. Sin embargo y, atendiendo a la abundancia de quironómidos observada en los dos tipos de producción, esta mayor eficiencia de depredación no es suficiente para llegar a la eficiencia del control químico observado en producción convencional.
 - La tasa de germinación de semilla fue aproximadamente un 8% menor en parcelas de producción ecológica que en campos de producción convencional, sugiriendo que la mayor abundancia de quironómidos observada en producción ecológica, puede incrementar los daños en la semilla durante la fase de germinación.

Líder del Grupo Operativo

ENTIDAD: Arrossaires del Delta de l'Ebre SCCL

Coordinador del Grupo Operativo

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

Otros miembros del Grupo Operativo (perceptores de ayuda)

ENTIDAD: Càmera Arrossera del Montsià i Secció de Crèdit SCCL

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

ENTIDAD: Comunitat de Regants Sindicat Agrícola de l'Ebre

Otros miembros del Grupo Operativo (no perceptores de ayuda)

ENTIDAD: Agroserveis.Cat SL

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

ENTIDAD: IRTA

Àmbit/s territorial/s de aplicació

PROVINCIA/S	COMARCA/S
Tarragona	Baix Ebre Montsià

Difusión del proyecto (publicaciones, jornadas, multimedia...)

Se han llevado a cabo dos jornadas de difusión en las que se han mostrado los campos de ensayo y se han presentado resultados del proyecto. Estas jornadas han estado abiertas a la participación de cualquier persona interesada y se ha hecho difusión mediante notas de prensa, tanto de la convocatoria como de los resultados del proyecto.

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 arròs 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 vegaada que també són mesures efectives 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 agrícoles i que és regulat per l'ORDRE ARP 133/2017.

En aquest grup, les entitats Arrossaires del Delta de l'Ebre, Càmara Arrossera 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'arròs al delta de l'Ebre (ADV). Per a l'execució dels assaigs de control de males herbes es comptarà amb l'empresa AgroservisCat i l'IRTAA/EEE com a centre de recerca. A més a més, es comptarà amb la col·laboració i seguiment dels Serveis de Sanitat Vegetal a TTEE.

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

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

Jornada de camp

Dimecres 28 de juliol de 2021

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. Nestor Pérez, IRTA - Estació Experimental de l'Ebre
- 13:00 h FI de la Jornada

LLOC DE LA JORNADA

Camps d'assaig del Grup Operatiu
La jornada començarà en els camps ubicats a la finca de La Palma
Coordenades GPS: <https://goo.gl/maps/3Uvcmf6SCh1hQ2>

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'Agricultura, Alimentació i Agenda Rural

Fons Europeu Agrari de Desenvolupament Rural
Europa investeix en les zones rurals

ORGANITZA COL·LABORA

PRODELTA ADV IRTA AgroservisCat IRTA Generalitat de Catalunya Departament d'Agricultura, Alimentació i Agenda Rural

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 arròs 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 vegaada que també són mesures efectives 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 agrícoles i que és regulat per l'ORDRE ARP 133/2017.

En aquest grup, les entitats Arrossaires del Delta de l'Ebre, Càmara Arrossera 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'arròs al delta de l'Ebre (ADV). Per a l'execució dels assaigs de control de males herbes es comptarà amb l'empresa AgroservisCat i l'IRTAA/EEE com a centre de recerca. A més a més, es comptarà amb la col·laboració i seguiment dels Serveis de Sanitat Vegetal a TTEE.

La jornada es centrarà en mostrar les proves pilot que es duen a terme durant el segon any de projecte (2022) per part d'IRTAA/EEE i AgroservisCat així com les motivacions d'aquests assaigs.

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

2ª jornada de camp

Dijous 28 de juliol de 2022

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 quilonòmids en producció ecològica d'arròs (Finca Riet Vell)
Sr. Nestor Pérez, IRTA - Estació Experimental de l'Ebre
- 13:00 h FI de la Jornada

LLOC DE LA JORNADA

Camps d'assaig del Grup Operatiu
La jornada començarà en els camps ubicats a la finca de La Palma
Localització a G. Maps: <https://goo.gl/maps/3Uvcmf6SCh1hQ2>

Es recomana que els assistents us agrupin 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'Agricultura, Alimentació i Agenda Rural

Fons Europeu Agrari de Desenvolupament Rural
Europa investeix en les zones rurals

ORGANITZA COL·LABORA

PRODELTA ADV IRTA AgroservisCat IRTA Generalitat de Catalunya Departament d'Agricultura, Alimentació i Agenda Rural



Jornada de resultats i conclusions GO EcoDE

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

Jornada tècnica
Dilluns, dimecres 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 mètodes de maneig d'aigua i sembra a la vegaada que també la mesura de 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-Delme, km 6.5
43580 Delme

Inscripcions

A través de RuralCat: [inscripcions](https://ruralcat.cat/inscripcions)
Per a més informació:
A/e: info@ecodelta.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, Agroservis.cat.
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

Col·laboració



Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura, Alimentació i Agenda Rural

PLA ANUAL 2023
DE TRANSPARÈNCIA 2020-2023

Noticias a la prensa:

<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/alcarta/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=tROleX15BmwFaiWjAAsxmg>

<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/>

Página web del proyecto

Se han publicado noticias, resultados y conclusiones en las webs de las entidades miembros beneficiarias. Los informes finales de resultados y conclusiones están disponibles para su descarga libre en la web de la ADV de l'arròs del delta de l'Ebre: <http://www.advdelta.cat/GO-sembrar-en-sec/>

Otra información del proyecto

DATOS DEL PROYECTO	PRESUPUESTO TOTAL
Fecha de inicio (mes-año): julio 2020	Presupuesto total: 209.032,00 €
Fecha final (mes-año): septiembre 2022	Financiamiento DACC: 85.427,04 €
Estado actual: Finalizado	Financiamiento UE: 64.444,96 €
	Financiamiento propio: 59.160,00 €

Con el financiamiento de:

Proyecto financiado a través de la Operación 16.01.01 (Cooperación para la innovación) a través del Programa de desarrollo rural de Catalunya 2014-2022.

Orden ARP/133/2017, de 21 de junio, por la que se aprueban las bases reguladoras de las ayudas a la cooperación para la innovación a través del fomento de la creación de grupos operativos de la Asociación Europea para la Innovación en materia de productividad y sostenibilidad agrícolas y la realización de proyectos piloto innovadores por parte de estos grupos, y Resolución ARP/1531/2019, de 28 de mayo, por la que se convoca la mencionada ayuda.

