

GRUP OPERATIU ECO-De

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

INFORME DE RESULTATS - 2022



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



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



INDEX

INTRODUCCIÓ	3
OBJETIUS GENERALS	3
OBJETIUS ESPECÍFICS - 2022	3
MATERIALS I MÈTODES	4
CROQUIS	4
Estratègies en SEMBRA EN INUNDACIÓ (1 i 2)	6
Maquinària control de males herbes en sembra en inundació	6
ESTRATÈGIA 1 (SOBREINUNDACIÓ)	8
ESTRATÈGIA 2 (NO SOBREINUNDACIÓ)	10
Estratègies en SEMBRA EN SEC (3 i 4)	11
Maquinària control de males herbes en sembra en SEC	11
ESTRATÈGIA 3 (LÀSER AVIAT)	13
ESTRATÈGIA 4 (LÀSER TARD)	15
RESULTATS I DISCUSSIÓ	16
ESTRATEGIES EN SEMBRA EN INUNDACIÓ (1 i 2)	16
ESTRATEGIES DE SEMBRA EN SEC (3 i 4)	22
CONCLUSIONS 2022	28
SEMBRA EN INUNDACIÓ	28
SEMBRA EN SEC	30
CONCLUSIONS FINALS 21/22	32
ANEX I. ANALÍTICA DE SÒL	35
ANEX II. METEOROLOGIA	39
ANEX III. FOTOS	40

INTRODUCCIÓ

Actualment la superfície d'arròs ecològic al delta de l'Ebre no arriba al 1%. 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. Es pretén donar un impuls al cultiu ecològic d'arròs al delta de l'Ebre a la vegada que preservar i millorar la biodiversitat en un sistema agrari d'alt valor natural i paisatgístic i amb limitacions naturals com el delta de l'Ebre.

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.

També s'ha de tenir en compte un factor tan limitant com és la 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 sèmres i/o estratègies de plantat. D'altra banda, es vol trobar solucions al control de malalties fúngiques i plagues que afecten severament al cultiu, també es volen estudiar diferents estratègies de fertilització en producció ecològica d'arròs.

I 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 de la biodiversitat i del sistema agrari en l'entorn del delta de l'Ebre.

OBJETIUS GENERALS

- Augmentar la competitivitat del sector arrosser en la producció ecològica d'arròs en zones amb limitacions naturals com el Delta de l'Ebre.
- Definir i divulgar una guia de bones pràctiques per al cultiu ecològic d'arròs en zones amb limitacions naturals específiques com el 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.

OBJETIUS ESPECÍFICS - 2022

- Diversificar estratègies de control integrat de males herbes per la producció ecològica d'arròs al Delta de l'Ebre, combinant pràctiques culturals, tècniques de sembra i maquinaria pel desherbatge.
- A la sembra en sec, avaluar l'efecte de 2 pràctiques culturals (làser aviat i làser tard) sobre les males herbes, combinant 2 estratègies de desherbatge mecànic (grada de pues i grada de pues + rella).
- A la sembra en inundació, avaluar l'efecte de 2 tècniques de sembra (sobreinundació i no sobreinundació), combinant la tècnica innovadora de la goma d'esborrar amb 3 tipus diferents de rodolins pel desherbatge entre línies.

MATERIALS I MÈTODES

CROQUIS

L'assaig de control de males herbes es va dur a terme a terme a la finca La Palma (40° 42' 40''N 0° 37' 41''E) al terme municipal de Deltebre. El camp d'assaig amb una superfície de 12 jornals (2,63 Ha) es van fer unes divisions amb marges per delimitar cada estratègia de control, així com el maneig d'aigua de cada tècnica de sembra.

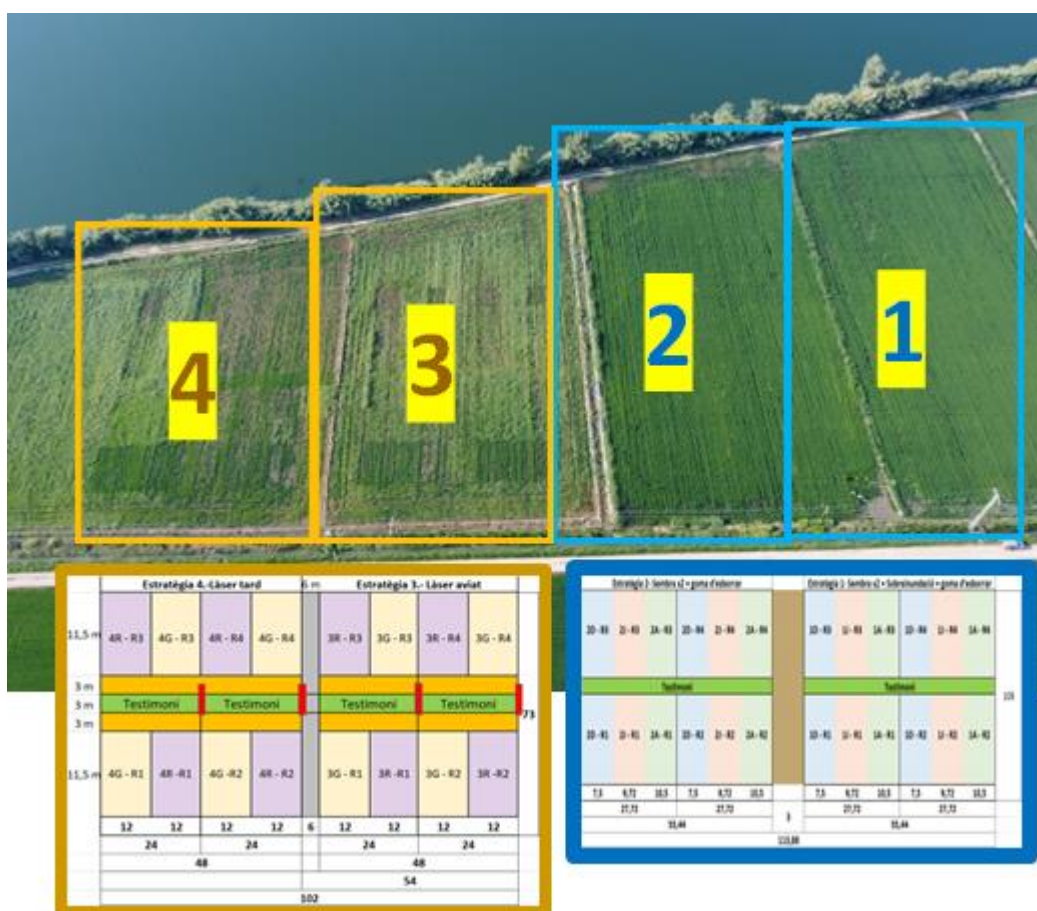


Figura 1: Foto aèria i croquis dels camps en sembra en sec i sembra en inundació

Les estratègies assajades al sistema de sembra en inundació:

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

La varietat d'arròs sembrada a l'aigua va ser Argila a una dosis de **75 kg/jornal**, equivalent a **342 Kg/Ha**. La superfície que ocupava cada estratègia era de 2,7 jornals (5.940 m²).

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.

La varietat d'arròs sembrada en sec va ser Argila a una dosi de **45 kg/jornal** equivalent a **205 kg/Ha**.

La superfície que ocupava cada estratègia era de 1,6 jornals (3.500 m²).

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		Testimoni					Testimoni					
3 m		Testimoni					Testimoni					73
3 m		Testimoni					Testimoni					
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.

Estratègies en SEMBRA EN INUNDACIÓ (1 i 2)

Maquinària control de males herbes en sembra en inundació

Per la realització d'aquest assaig em prrat tres tipus d'eines que anomenarem "rodolins", l'ús d'aquests permet fer un cultiu a línies i amb una separació entre aquestes per tal de poder actuar sobre les males herbes.

(A)Agroserveis, rodolí de fabricació pròpia que consta d'una línia de treball de 2,5 metres d'amplada amb uns cilindres dentats que com a principal característica tenen el seu "pes" i una velocitat de gir basada en la tracció del tractor, per al control de males herbes.

L'amplada dels cilindres es de 16 cm que definiran la separació entre línies i la distancia entre ells es de 14 cm, que definiran la línia de cultiu.



Figura 4: Detall del rodolí (A) Agroserveis.

(J) Japonès, rodolí de fabricació Japonesa que consta de dues línies de treball amb una amplada total de 2 metres, dels tres tipus de rodolins és el més tècnic, disposant d'uns sistemes de cilindres amb fulles i pales metàl·liques que com a característica principal destacaríem el seu “**atac**”.

L'amplada dels cilindres és de 21 cm que definiran la separació entre línies i la distància entre ells és de 14 cm, que definiran la línia de cultiu.



Figura 5: Detall del rodolí (J) Japonès.

(D) Alemany, rodolí de fabricació alemanya que consta de dues línies de treball amb una amplada total de 1'83 metres, amb amplades diferents de cilindres, més petita a la part davantera i més gran posterior, que destaca per la seva “**velocitat**” de gir amplada per un engranatge multiplicador.

L'amplada dels cilindres és de 12 cm que definiran la separació entre línies i la distància entre ells és de 16 cm, que definiran la línia de cultiu.



Figura 6: Detall del rodolí (D) Alemany.

ESTRATÈGIA 1 (SOBREINUNDACIÓ)

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

L'objectiu d'aquesta estratègia és aconseguir el no establiment de males herbes, principalment gramínies i a la vegada obtenir una alta densitat de planta i un establiment immediat del cultiu de l'arròs. A la pràctica s'intenta aconseguir 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. Per això és molt important realitzar un correcte anivellament del terreny i inundar-lo el més aviat possible tant bon punt baixi aigua pel canal de reg. És important que la superfície de les parcel·les no sigui massa gran per tal de facilitar el manteniment del nivell alt d'aigua i a la vegada minimitzar els efectes dels vents dominants.

Es va sembrar la varietat Argila a una dosis de 75 kg/jornal (342 kg/Ha) amb un nivell d'aigua de 5-10 cm. Per tal d'avançar l'emergència de les llavors d'arròs, es va hidratar la llavor 24 hores prèvies al moment de sembrar. Immediatament després de sembrar l'arròs es va pujar el nivell de la làmina d'aigua fins als 20 cm i es va mantenir durant 18 dies (fins l'aparició de la 4a fulla de l'arròs).



Figura 7: Esquema de la sobreinundació



Figura 8: Cultiu de l'arròs sobreinundat (02/06)

Posteriorment, es va realitzar l'actuació de la "goma d'esborrar", que consisteix en generar unes línies sense cultiu mitjançant una eina denominada rodolí segmentat, amb l'objectiu de poder actuar mecànicament en aquestes. Aquesta actuació es va realitzar als 20 dies després de sembrar i les plantes d'arròs estaven començant a afillolar. La part més important de la goma d'esborrar és realitzar les línies amb la màxima perfecció possible per tal de poder repetir l'actuació amb la mateixa eina i passant el tractor per la mateixa rodera anterior per tal de causar el mínim dany possible sobre el cultiu ja establert.

Per poder fer una bona feina amb el rodolí és necessari tenir un nivell d'aigua baix (5 cm aprox.) en el moment de l'actuació. Aquestes línies es van realitzar amb 3 rodolins diferents (Agroserveis, Japonès i Alemany) per tal d'avaluar possibles diferències entre models de rodolins amb accions mecàniques diferents.



Figura 9: Muntatge de precisió per fer les línies goma d'esborrar (08/06)

El disseny experimental va ser de 2 repeticions amb 2 pseudorèpliques per repetició, en total 4 subparcel·les. Després de fer les línies es va tornar a pujar el nivell de la làmina d'aigua i es va mantenir amb un nivell alt (10-15 cm) durant tot el cicle del cultiu, això va perjudicar al creixement de les males herbes aquàtiques i ciperàcies que no van ser controlades amb la sobreinundació.

Als 6 (B) i 14 (C) dies després de la goma d'esborrar (A, 1a primera actuació) es va repetir l'actuació amb el rodolí per de controlar les males herbes que emergien entre línies.



Figura 10: 2a actuació B (14/06)



Figura 11: 3a actuació C (22/06)

ESTRATÈGIA 2 (NO SOBREINUNDACIÓ)

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

L'objectiu d'aquesta estratègia és aconseguir una alta densitat de planta i un establiment immediat del cultiu de l'arròs de tal manera que les males herbes no tinguin l'oportunitat de colonitzar els espais buits del camp en una sembra en inundació. Per això és molt important realitzar un correcte anivellament del terreny i inundar-lo el més aviat possible tant bon punt baixi aigua pel canal de reg. Per tal d'avançar l'emergència de les llavors d'arròs, es va hidratar la llavor 24 hores prèvies al moment de sembrar. Es va sembrar la varietat Argila a una dosis de 75 kg/jornal (342 kg/Ha) amb un nivell d'aigua de 5-10 cm. A diferència de la **estratègia 1**, no es va pujar el nivell d'aigua després de la sembra, per tal d'observar les diferències en quant al control de males herbes així com en l'establiment del cultiu entre les dues estratègies. Les actuacions posteriors a la sembra van ser exactament les mateixes per les dues estratègies.



Figura 12: Sembrar de l'arròs (18/05)



Figura 13: Calibratge de la dosis de sembra (18/05)



Figura 14: Seguiment de l'assaig (27/06)

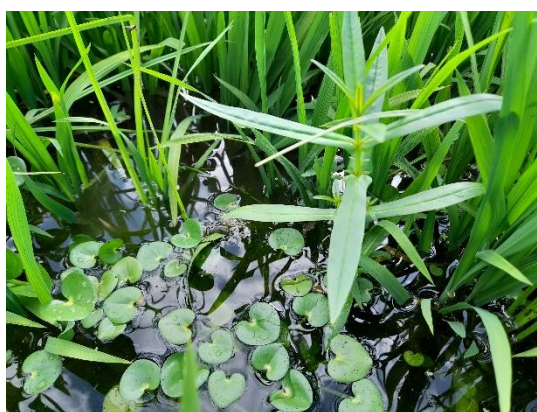


Figura 15: Males herbes emergides als passadissos (27/06)

Estratègies en SEMBRA EN SEC (3 i 4)

Maquinària control de males herbes en sembra en SEC

Per la realització d'aquest assaig hem emprat tres tipus d'eines que anomenarem "grada", l'ús d'aquestes permet un control de les males herbes anterior (juntament amb la sembradora) i posterior a la sembra.

Fora del que serien pròpiament les estratègies previstes per al control de males herbes, utilitzarem una **grada rotativa** incorporada a la sembradora, de tal manera que es pretén fer un control de les males herbes emergides en el moment de la sembra.



Figura 16: Detall grada rotativa incorporada a la sembradora.



Figura 17: Detall de la sembradora

(G) Grada de pues flexible, consta de 6 línies de treball amb una amplada total de 6 metres, la característica principal és un atac posicional en el que busca actuar a la part més superficial del sòl, de tal forma que actua sobre les males herbes que estan a menor profunditat que el cultiu, provocant la deshidratació de les llavors recentment germinades i en els primers estadis de creixement.



Figura 18: Detall de la grada de pues.

(R) Grada de rella, consta de tres línies de treball intercalades amb una amplada total de 3,25 metres, la característica principal és la possibilitat de control de males herbes en estadis avançats.



Figura 19: Detall de la grada de rella.

ESTRATÈGIA 3 (LÀSER AVIAT)**Làser aviat + (grada rotativa- sembra en sec) + grada de pues ABC****Làser aviat + (grada rotativa- sembra en sec) + grada de pues ABC + grada de rella D**

L'objectiu és reduir la competència de les males herbes amb un anivellament del terreny (làser aviat) 33 dies abans de la sembra, afavorint una emergència primerenca a través de la compactació del terreny. Les males herbes emergides es pretenen controlar amb la grada rotativa de la sembradora en sec.

El contrast d'aquest efecte s'observa a la següent imatge on a l'esquerra hi ha el camp de làser tard i a la dreta camp de làser aviat, la major emergència de males herbes i el seu control haurà de reduir la competència al cultiu de l'arròs un cop sembrat (Figura 20).



Figura 20: Camp de làser tard (esquerra) i làser aviat (dreta)

Es va sembrar la varietat d'arròs Argila a una dosis de 45 kg/jornal (205 kg/ha), en aquest cas la llavor no es va posar en remull donat les condicions de la tècnica de la sembra en sec.

Posteriorment a la sembra, es van realitzar les actuacions de desherbatge mecànic amb la grada de pues en condicions de terreny sec. Aquestes actuacions es van realitzar a 8, 15 i 22 dies després de la sembra, amb una grada flexible de pues. L'estratègia d'actuacions és va decidir a partir dels millor resultats dels assajos de 2021. Per tal d'avaluar l'efecte de la grada de pues sobre el cultiu de l'arròs i sobre les males herbes, es va respectar una franja de 3 metres d'ample al llarg de l'assaig com a testimoni i poder comparar els resultats (Figura 22).



Figura 21: Actuació A22 (grada de pues)



Figura 22: Franja verda (testimoni sense grada de pues) 31/05

Es va voler estudiar l'aportació d'un actuació d'una grada de rella després de tres actuacions amb grada de pues a 36 dies després de la sembra i abans de la inundació del camp, en aquest moment tant les males herbes com l'arròs estaven en una fase de inici del afillolat. El disseny experimental amb 4 repeticions va permetre la randomització de les parcel·les amb grada de rella i sense, per tal d'assegurar una millor representativitat dels resultats i un major poder estadístic.



Figura 23: Actuació A36 (rella)



Figura 24: Panissola (*Echinochloa crus-galli*)

Després de les actuacions de control mecànic, es van birbar manualment les parcel·les, identificar i quantificar les espècies presents a cada parcel·la.

ESTRATÈGIA 4 (LÀSER TARD)**Làser tard + (grada rotativa- sembra en sec) + grada de pues ABC****Làser tard + (grada rotativa- sembra en sec) + grada de pues ABC + grada de rella D**

L'objectiu d'aquesta estratègia és endarrerir l'anivellació del terreny i fer-la coincidir amb la sembra en sec de l'arròs, de manera que no passin més de 4 o 5 dies entre el moment làser i el moment sembra. L'única diferència respecte l'estratègia anterior (làser aviat), és el moment de l'actuació amb làser. En aquest cas, no es provoca l'emergència del males herbes sinó que es manté el camp en "repòs", amb l'objectiu que l'emergència de les males herbes no sigui anterior a la emergència del cultiu. En el cas d'emergir males herbes espontànies previ a l'anivellació, aquestes es controlaran amb la pròpia operació d'anivellació. Posteriorment a la sembra es farà el control de les males herbes amb les diferents actuacions de grada de pues i/o grada de rella.



Figura 25: Males herbes emergides abans del làser (09/05)



Figura 26: Anivellació del terreny (làser tard)

La sembra en sec de l'arròs amb la varietat argila es va realitzar el mateix dia (9/05) en igualtat de condicions que l'estratègia 3. La resta d'actuacions de control mecànic i maneig de la parcel·la es van realitzar seguint el protocol i coincideixen en temps i forma amb l'anterior estratègia per tal de poder contrastar els resultats en igualtat de condicions i així poder estudiar la variable "efecte làser".

Després de les actuacions de control mecànic, per tal d'avaluar l'eficàcia de les diferents estratègies es van birbar manualment les parcel·les, identificant i quantificant les espècies presents a cada parcel·la.

RESULTATS I DISCUSSIÓ

ESTRATÈGIES EN SEMBRA EN INUNDACIÓ (1 i 2)

Respecte a la tècnica

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, la colonització d'aquestes herbes és menor, donat que el nivell alt d'aigua impedeix el seu desenvolupament normal. Paral·lelament, la sobreinundació augmenta l'alçada de les plantes d'arròs, que juntament amb l'alta densitat de sembra contribueix a una major ocupació de l'espai, exercint una important competència amb les males herbes.

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, que va permetre una bona competència per l'espai amb les males herbes i a la vegada s'eviten els danys provocats per les larves de quironòmids que tenen una incidència molt alta en sembres tardanes.

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, cal destacar la principal diferència respecte l'estratègia anterior que és el nivell d'aigua de 5-10 cm. 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, ja que aquestes no se'ls hi ha dificultat la seva germinació i posterior creixement, aquesta sembra primerenca evita els danys provocats per quironòmids que tenen una incidència molt alta en sembres tardanes.

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.

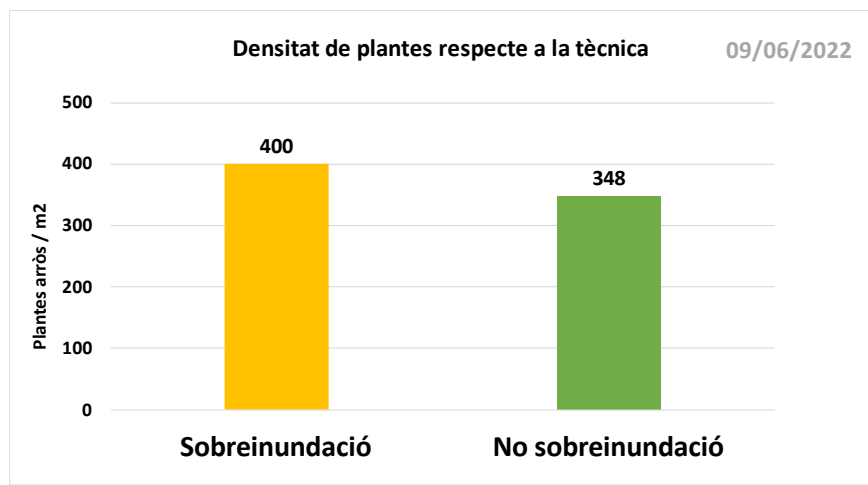


Figura 27: Densitat de plantes d'arròs per m2 (09/06)

Respecte el control mecànic (rodolins)

ESTRATEGIA 1 i 2

Tal com ja s'ha explicat, 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.

Tenint en compte les diferències entre les estratègies des del punt de vista de la tècnica (sobreinundació i no sobreinundació), que posen de relleu la menor població de males herbes a la sobreinundació i en especial de gramínies, podem avaluar l'eficàcia i selectivitat dels diferents "rodolins" de forma conjunta.

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.

Tot i que en el moment de les diferents actuacions no s'observen grans diferències entre els tres tipus de rodolins assajats, tant per la operació de la goma d'esborrar com pel desherbatge entre línies, com veurem en els gràfics següents hi ha matisos destacables entre ells.

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, aquesta actuació es va fer a la totalitat de l'assaig, deixant franges testimoni únicament per a les actuacions B i C, és per això que en els gràfics comparem únicament els diferents rodolins, sense tenir en compte els testimonis.

Control d'Heteranthera (*Heteranthera reniformis*)

En el següent gràfic, es representa la cobertura % d'**Heteranthera** un cop realitzades les tres actuacions, donat que l'eficàcia de l'Heteranthera està molt relacionada amb el seu estadi fenològic, és la primera actuació (A) la que obté uns controls més alts, sobretot en l'estratègia de la sobreinundació ja que en aquest cas s'ha desenvolupat de forma més dèbil.

Dit això podem observar la diferència de control entre els diferents rodolins (figura 28), tenint una major eficàcia amb el rodoli Japonès degut a que la seva principal característica és "**l'atac**" arrencant l'herba des de l'arrel, 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.

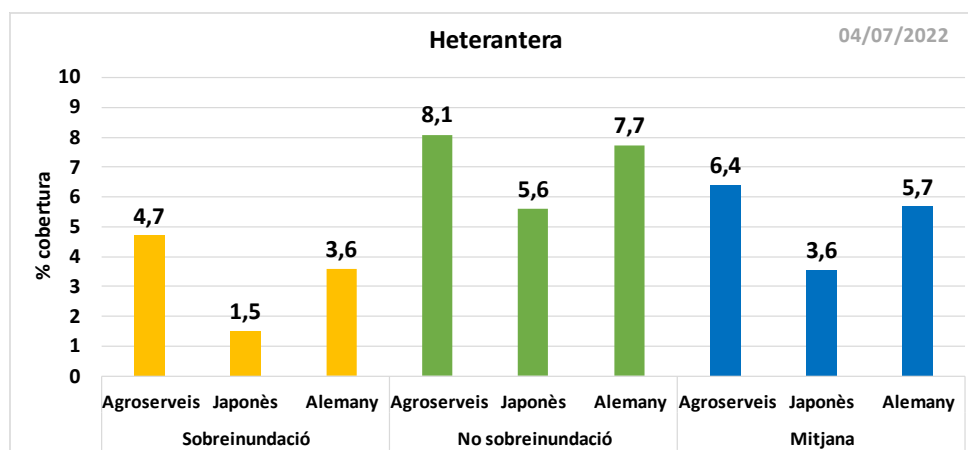


Figura 28: Percentatge de cobertura Heterantera a l'avaluació del dia 04/07

Control Punta d'espasa (*Cyperus difformis*)

Cal destacar que la pròpia tècnica de la sobreinundació ha impedit i reduït l'establiment de forma considerable de la punta d'espasa, no així en el cas de la no sobreinundació, on la població ha estat molt important.

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 sobreinundació on la població de punta d'espasa era dèbil i minsa. En el cas de la tècnica de la no sobreinundació les diferències entre rodolins Agroserveis i Alemany s'accentuen, donat que el rodolí **Alemany** té una certa avantatge ja que té dos línies de treball que es basen en la "**velocitat**". Aquesta mala herba va ser la més problemàtica en la tècnica de la no sobreinundació.

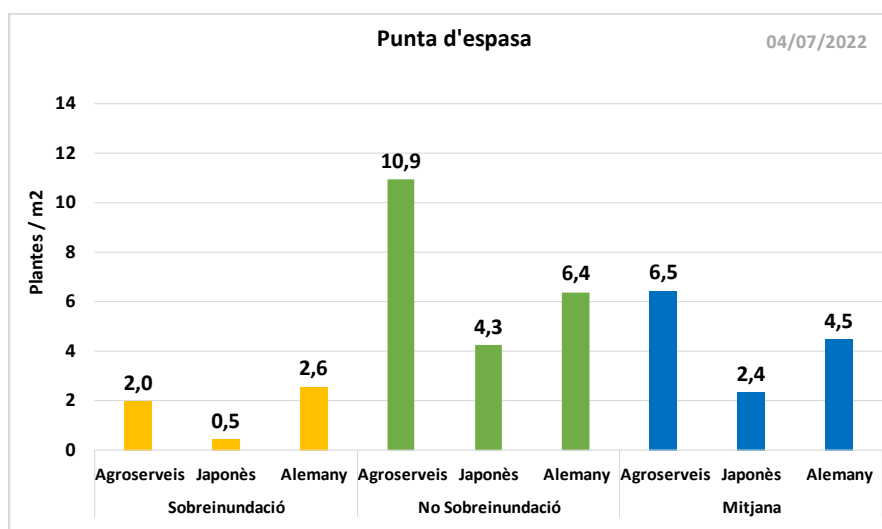


Figura 29: Plantes per metre quadrat (punta d'espasa) de l'avaluació del dia 04/07.

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 rodoli Japonès és el que ens dona una millor eficàcia, encara que amb diferències poc destacables, entre rodolins.

En tots els casos la població de mill restant després de les actuacions no va exercir una gran competència al cultiu.

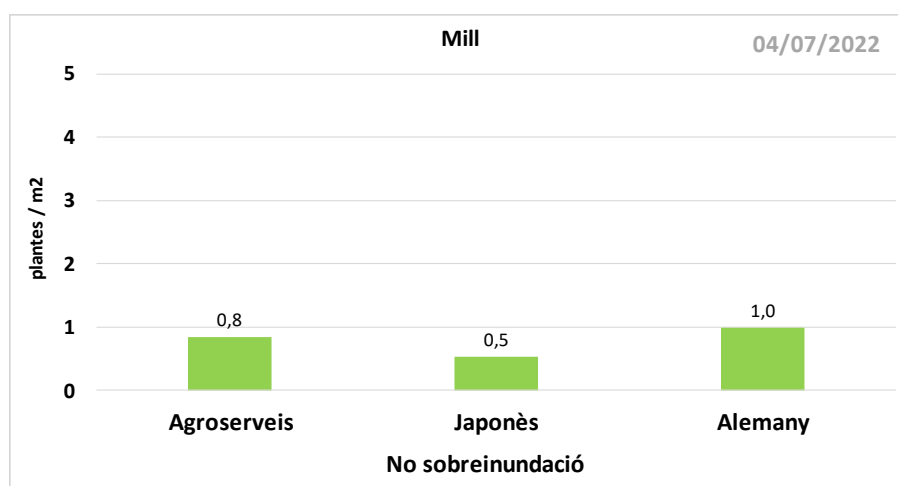


Figura 30: Plantes per metre quadrat de mill en la no sobreinundació de l'avaluació (04/07)

Resum de totes les males herbes

Com a resum de l'eficàcia observada en els diferents rodolins, hem sumat el número 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 rodoli Japonès (figura 31), tot i que en aquesta tècnica els altres dos rodolins també obtenen controls acceptables.

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.

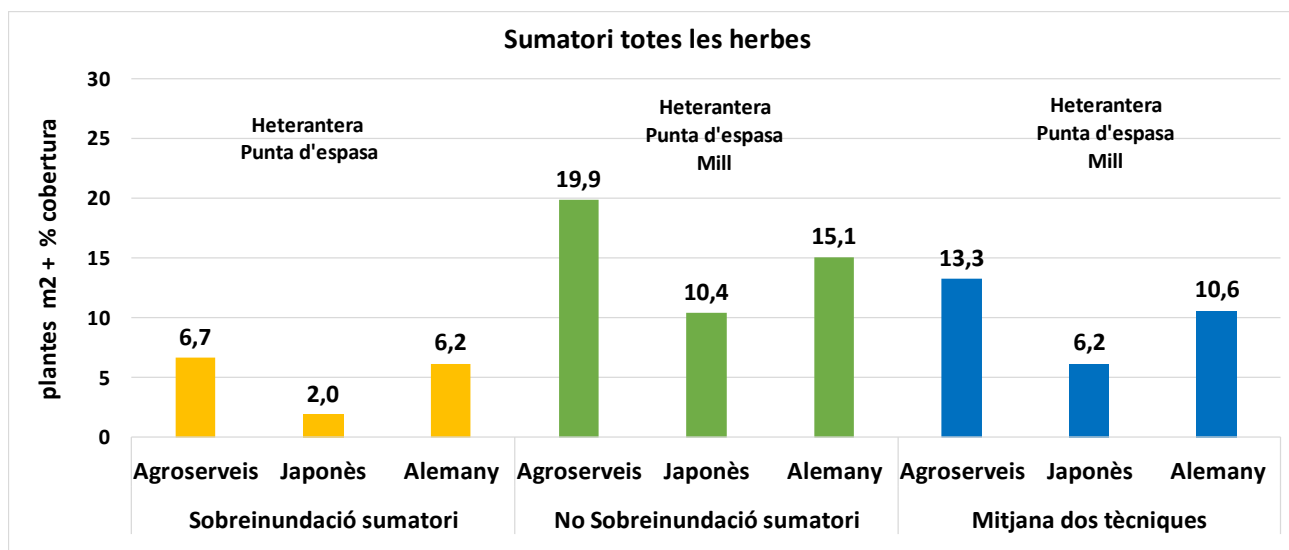


Figura 31: Sumatori i mitja de les plantes per metre quadrat en les tècniques de inundació.

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 traduïnt en nombre d'espigues per metre quadrat, en funció de l'amplada de la línies 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 Alemaný 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.

DEMO 1	04-jul		08-ago
	Línia d'arròs (cm)	Línia Rodolí (cm)	Espigues/m ²
Agroserveis	25	4	526
Japonès	20	13	381
Alemaný	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.

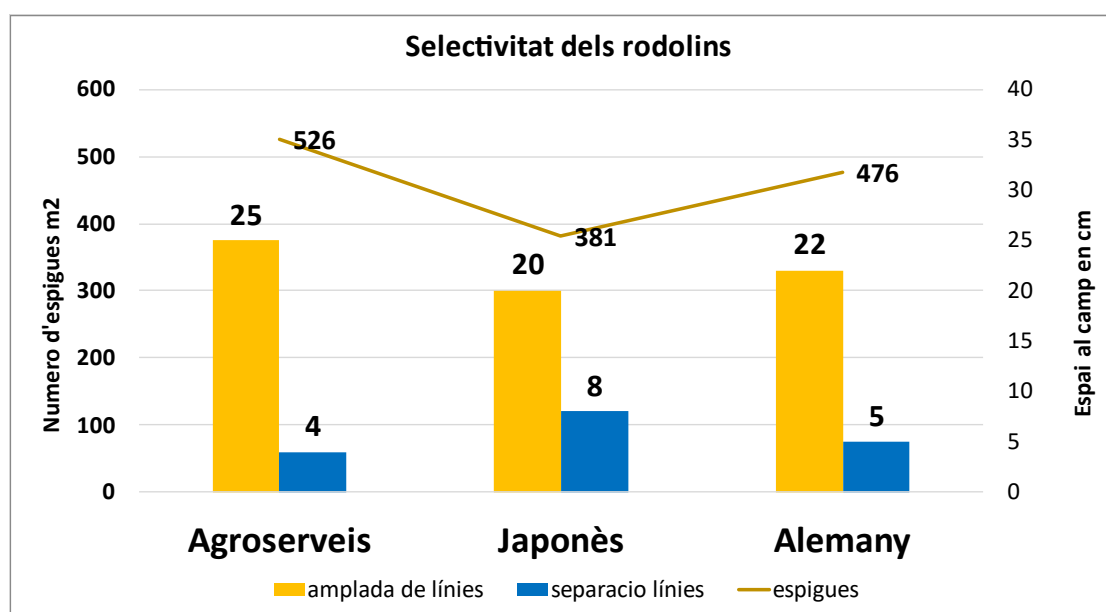


Figura 33: Selectivitat dels rodolins, amplada de línies d'arròs, separació entre elles i nombre d'espigues.

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/m2, 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 resultats molt bons, de 0 a un màxim de 0'7 plantes de mill/m², 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/m² 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.

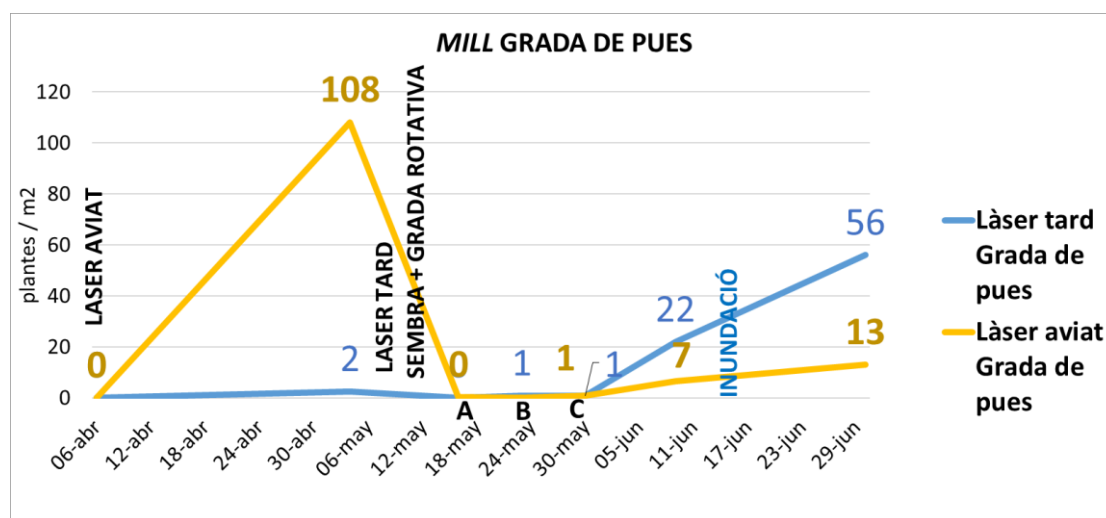


Figura 34: Desenvolupament del mill (*Echinochloa spp*) amb les diferents intervencions de la grada de pues.

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% .

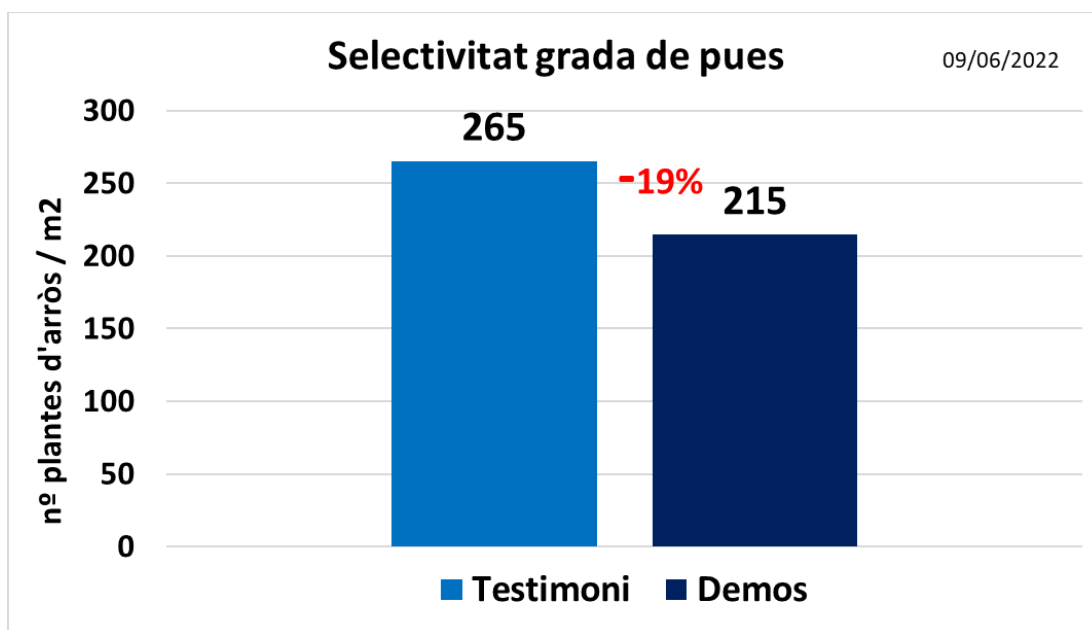


Figura 35: Selectivitat de la grada de pues amb nombre de plantes d'arròs/m² calculant la mitjana dels dos testimonis i les dos estratègies.

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/m²).

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 m² a 122 plantes/m² (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.

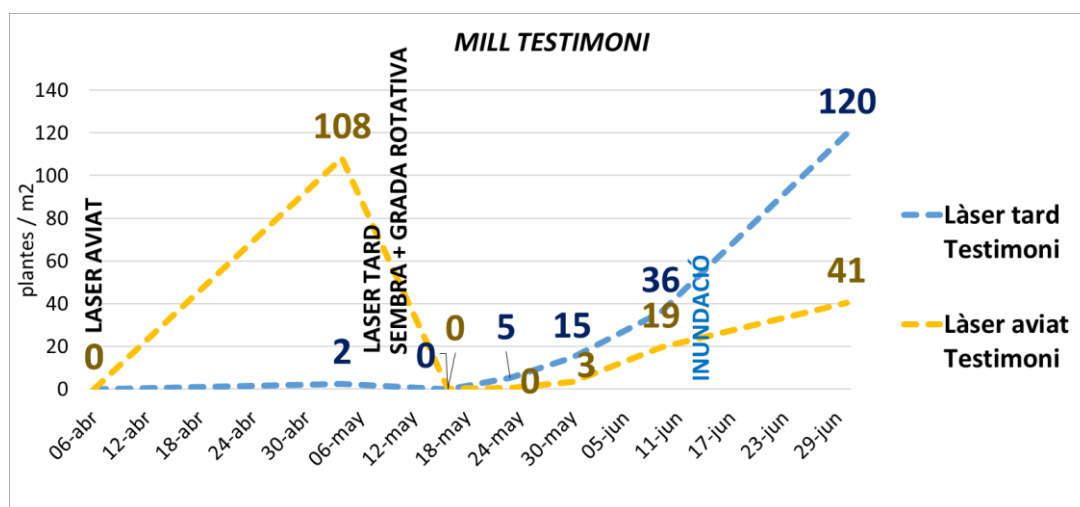


Figura 36: Efecte de l'emergència i posterior desenvolupament del mill (*Echinochloa spp*) amb les diferents estratègies de l'anivellació làser.

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 a (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/m² 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/m², comparat amb 120 del testimoni.

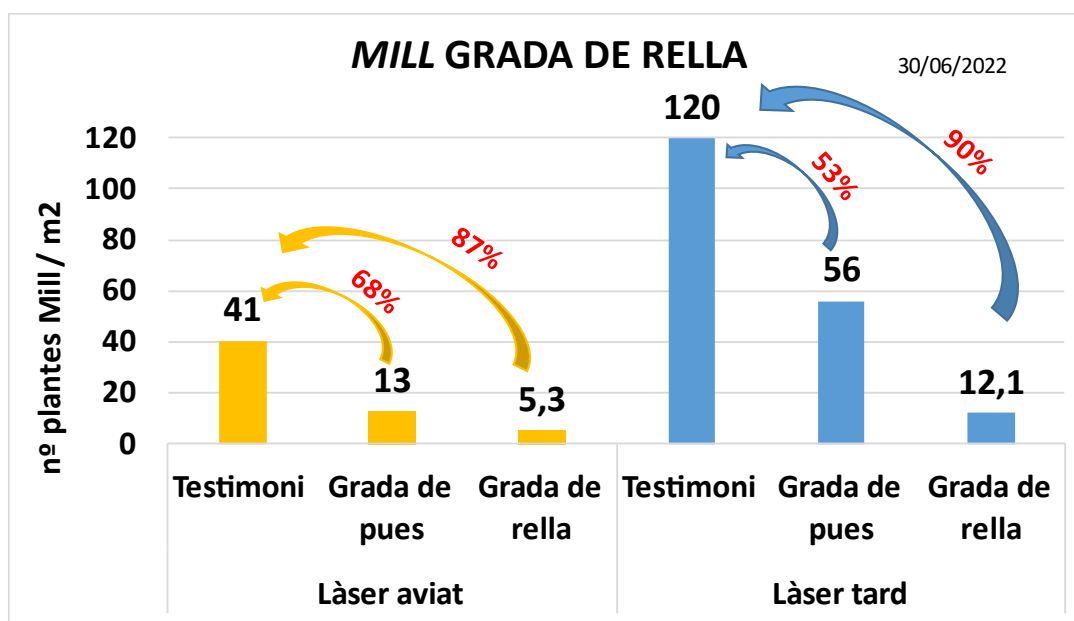


Figura 37: Efectivitat de la grada de pues i grada de rella respecte al testimoni.

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 m² a 122 plantes/m².

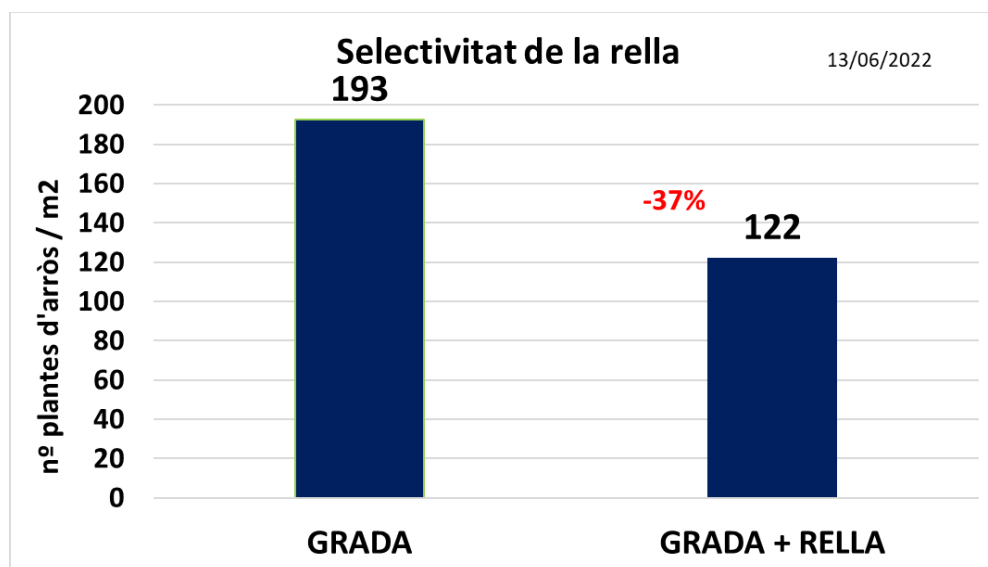


Figura 38: selectivitat de la grada de rella en nombre de plantes/m2 mitjana entre Làser tard i Làser aviat (13/06).

CONCLUSIONS 2022

Tenint en compte els resultats de la campanya 2021 del Grup operatiu ECO- De, relatiu al control de males herbes en producció ecològica d'arròs, es dissenya l'estratègia del 2022, intentant reproduir tot allò observat com a millors línies de treball i deixant de banda tot allò que va donar pitjors resultats, tant en la tècnica de la sembra en sec, com amb la tècnica de sembra en inundació.

SEMBRA EN INUNDACIÓ

Estratègies de sembra en inundació (1 i 2)

Sembra en sobreinundació: La tècnica de la sobreinundació ens permet un control molt alt, podríem dir definitiu del mill, combinant els nivells alts d'aigua i el període de temps en el que es manté. Així mantenint un nivell alt d'aigua amb uns 20 cm, durant 18-20 dies després de la sembra, aconseguim un bon establiment del cultiu, igual o millor a una sembra amb nivells normals i un molt bon control de mill pràcticament del 100%.

En canvi hem de dedicar una especial atenció a les males herbes aquàtiques i ciperàcies, encara que aquestes en els seus estadis inicials no es desenvolupen amb normalitat degut als alts nivells d'aigua, això no ens estalviarà haver d'actuar de forma mecànica sobre aquestes.

Sembra en no sobreinundació: La tècnica de la no sobreinundació és la més habitual en la sembra d'arròs convencional, des del punt de vista del control de males herbes, no ens aporta cap avantatge més enllà d'intentar, que el cultiu tingui un establiment anterior a les males herbes. Aquesta tècnica farà necessari un control de les males herbes mecanitzat.

Conclusions: Tenint en compte els resultats, la millor estratègia des del punt de vista del control de males herbes en una sembra en inundació, és la **sobreinundació (estratègia 1)**, que ens permet un control de mill definitiu i major facilitat per a un control mecanitzat d'altres males herbes.

Control mecànic:

Rodoli Agroserveis, Japonès i Alemany (moments ABC):

Tenint en compte l'experiència de l'any 2021, ens plantejem l'eliminació mecànica de les males herbes amb els diferents tipus de rodolins, comparant-los entre ells. Una gran millora respecte la campanya 2021 és la formació de les línies a partir del terme goma d'esborrar, que ens permetrà

alinejar el cultiu, per tal de poder intervenir en posteriors actuacions mecàniques, d'una forma eficaç i sense malmetre el cultiu.

El concepte de goma d'esborrar, no únicament ens serveix per definir les línies sinó que també per a fer el primer control de males herbes, de fet aquesta primera actuació resulta ser la més eficaç de les tres.

Des del punt de vista del control de males i en base als resultats obtinguts, els rodoli Japonès és el que ha assolit millor eficàcia, doblant pràcticament els resultats dels altres dos rodolins. Això és degut a les característiques tècniques del rodoli Japonès, que té la capacitat d'arrencar les males herbes des de l'arrel.

En la combinació de la sobreinundació i les diferents passades de rodolins, el rodoli Agroserveis i l'Alemanys obtenen uns bons resultats, gràcies a que el punt de partida de males herbes es baix, degut a la pròpia tècnica. En canvi en la no sobreinundació és on es veu la millor aportació del rodoli Japonès i la dificultat que tenen els altres dos rodolins, degut a la major població i capacitat de supervivència de males herbes, després de les intervencions.

En contrapartida, el rodolí Japonès a la vegada que obté els millors resultats per al control de males herbes, també és el menys selectiu per al cultiu, assolint una amplada entre 2 i 5 cm menys en línia d'arròs i entre 3 i 4 cm més de separació entre línies (espai d'aigua) que els altres dos rodolins, això acaba comportant una reducció en número d'espigues per m², d'entre un 20% respecte a l'Alemanys i un 28% respecte al d'Agroserveis.

Conclusions: Si tenim en compte únicament el control de males herbes, el rodoli Japonès és el que ens dona millor resposta, no obstant si combinem la tècnica de la sobreinundació amb l'ús dels rodolins, qualsevol dels tres ens donaria uns resultats satisfactoris. En canvi en una situació de major dificultat com seria el cas de la no sobreinundació caldria valorar la millor acció sobre les males herbes del rodoli Japonès i la seva incidència sobre el cultiu.

Conclusió final estratègies de sembra en inundació

A partir dels resultats observats en les dues estratègies, les diferents actuacions de control mecànic i tenint en compte l'equilibri entre l'eficàcia del control de males herbes i la selectivitat del cultiu, podríem concloure que la millor estratègia podria ser **la sobreinundació** i l'ús del **rodoli Agroserveis o Alemanys** fent dues intervencions, la primera ("A" goma d'esborrar) als 21 dies de la sembra i la segona (B) aproximadament als 7 dies de la goma d'esborrar.

SEMBRA EN SEC

Estratègies de sembra en sec (3 i 4)

Làser aviat: 33 dies aproximadament abans de la sembra, es compacta el sòl provocant i mantenint humitat per tal de afavorir l'emergència de mals herbes, principalment mill, es comptabilitzen més de 100 plantes de mill m², que ens permetrà que siguin eliminades amb la grada rotativa incorporada a la sembradora.

Làser tard: Passant el làser tard pocs dies abans de la sembra, s'evita l'emergència de males herbes previ a la sembra, amb l'objectiu de controlar-les en estadis primerencs amb les operacions mecàniques posteriors a la sembra.

Conclusió: Tenint en compte els resultats, la millor estratègia ha estat la del làser aviat, ja que ens ha permès reduir el banc de llavors de forma significativa previ a la sembra, amb la consegüent avantatge per a les operacions posteriors de control mecànic.

Control mecànic

Grada de pues (moments ABC): Les diferents actuacions plantejades a partir dels resultats de l'any 2021 amb la grada de pues, ens han portat a fer tres actuacions amb una separació de 7 dies entre elles.

Les dues primeres actuacions són les que mostren millors resultats, mantenint la població de mill controlada, és per això que els resultats indiquen que és molt important realitzar aquesta operació pocs dies després de la sembra i un mínim de dos cops.

Lamentablement tot i la bona eficàcia de les primeres actuacions, el control general de mill resulta insuficient, sobretot a partir de la inundació, quan hi ha una nova generació de mala herba que arriba fins a 13 plantes per m² en el cas del làser aviat i fins a 56 plantes per m² en el cas del làser tard, donat que en l'últim cas el banc de llavor era molt més alt, ja que no havíem controlat aquesta mala herba previ a la sembra.

Per un altre banda i des de el punt de vista de la selectivitat s'observa una reducció de plantes d'arròs respecte al testimoni de gairebé un 20%, tant en el cas del làser aviat com en el cas del làser tard.

Per tot plegat es pot afirmar que tot i que l'eina de la grada de pues resulta eficaç per al control de mill en sembra en sec i producció ecològica, probablement s'haurà de completar amb un birbat manual.

Grada de rella (moment D)

Per tal de completar l'acció de la grada de pues, es planteja una tesis on s'actua amb una grada de rella, aquesta aconseguirà una reducció de plantes de mill del 20% respecte a la grada de

pues, arribant a una eficàcia total del 87% respecte el testimoni en làser aviat. En el cas del làser tard és redueix un 37% respecte a la grada de pues, arribant a una eficàcia del 90% respecte al testimoni. La grada de rella té la capacitat de controlar plantes de mill amb un estadi molt avançat, inclús afillolant.

En contrapartida la grada de rella comporta una reducció de plantes d'arròs, derivat de la seva acció, passant de 193 plantes m² a 122 m², el que comporta una reducció del 37%.

Conclusió: podríem afirmar que en casos límit d'una població alta de mill, probablement compensaria la reducció de males herbes encara que perjudiques al cultiu, això ens permetria la possibilitat de millorar els resultats amb un birbat manual.

Conclusió final estratègies de sembra en sec

A partir dels resultats observats en les dues estratègies i les diferents actuacions de control mecànic, podríem concloure que la millor estratègia podria ser el làser aviat i dues o tres actuacions de grada de pues, aconseguint un equilibri entre el control de males herbes (mill) i la selectivitat amb el cultiu.

CONCLUSIONS FINALS 21/22

De l'experiència adquirida de les dues campanyes del grup operatiu GO ECO-De 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, en 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.

ANEX I. ANALÍTICA DE SÒL



Agro

Informe analític

Codi de mostra 326-2021-00009749 Data 01/04/2021 Pàgina 1/2
 Número d'informe analític AR-21-XK-011439-01 / 326-2021-00009749



AGROSERVEIS.CAT, SL

A l'atenció de **Alfred Palma**
 Av/ Esportiva, 43
 43580 Deltebre
 ESPAÑA

Contacte per al servei al client :			
Referència Laboratori	326-2021-00009749 / AR-21-XK-011439-01	Tipus:	EX
Descripció de la mostra	Suelo / Sol		
Data de recepció	24/03/2021		
Data d'inici de l'anàlisi :	24/03/2021	Data de finalització de l'anàlisi	01/04/2021
T.mostra/Transport:	Courier		

La informació que figura en el quadre inferior, ha estat aportada pel client i el laboratori no és responsable de la mateixa.

Descripció pel client	CAMP 1
-----------------------	--------

Propietats bàsiques	Resultats	Interpretació (*)
XK003 XK Humitat 106°C Mètode : C6110007 Gravimetria Humitat	Detec. (<1) %	
XK007 XK pH (extracte 1:2,5 H2O) Mètode : C6110008 Potenciometria pH	8.3	Moderadament bàsic
XK008 XK Conduct. Elèctrica 25°C (extr. 1:5 H2O) Mètode : C6110009 Conductimetria Conductivitat elèctrica 25°C	0.78 dS/m	Lleugerament limitant
XK006 XK Carboni orgànic (C) Mètode : C6110078 Titulació Potenciomètrica Carboni orgànic	1.1 % s.m.s.	
XK005 XK Matèria orgànica (W&B) Mètode : C6110079 Titulació Potenciomètrica Matèria orgànica oxidable	1.9 % s.m.s.	Mitjà - baix
XK009 XK Carbonat Càlci Equivalent Mètode : Mètode Intern Títolació Potenciomètrica (*) Carbonat càlci equivalent	34 % s.m.s.	Molt calci
Nutrients	Resultats	Interpretació (*)
XK012 XK Nitrogen nítric (N-NO3) Mètode : C6110272 Espectrofotometria UV-VIS Nitrogen nítric	11 mg/Kg s.m.s.	Normal
XK014 XK Fòsfor (P) (Olsen) Mètode : C6110080 Espectrofotometria UV-VIS Fòsfor oms	27.4 mg/Kg s.m.s.	Alt
XK018 XK Potassi (K) (extracte acetat amònic) Mètode : C6110106 Espectrometria ICP-OES Potassi oms	101 mg/Kg s.m.s.	Baix
XK017 XK Calci (Ca) (extracte acetat amònic) Mètode : C6110105 Espectrometria ICP-OES Calci oms	6453 mg/Kg s.m.s.	Alt
XK019 XK Magnesi (Mg) (extracte acetat amònic) Mètode : C6110106 Espectrometria ICP-OES Magnesi (Mg)	192 mg/Kg s.m.s.	Normal
XK019 XK Sodi (Na) (extracte acetat amònic) Mètode : C6110106 Espectrometria ICP-OES Sodi (Na)	201 mg/Kg s.m.s.	Alt
Relacions de Interès	Resultats	Interpretació (*)
XK151 XK Relació Calci/Magnesi Mètode : Mètode Intern Càlcul Relació Calci/Magnesi	33.6	Deficiència de magnesi
XK152 XK Relació Magnesi/Potassi Mètode : Mètode Intern Càlcul Relació Magnesi/Potassi	1.9	Acceptable
XK154 XK Relació Calci/Potassi Mètode : Mètode Intern Càlcul		

Agro
 parísda setsamba, s/N
 25222 sidamon
 Espanya

Telèfon +34 973 717 000
 Fax +34 973 717 033
 agroambiental@eurofins.com
 www.eurofins.es

Eurofins Agroambiental SA, ESA25244849




Els assajos marcats amb * no estan emparats per l'acreditació de ENAC.



Agro

Informe analític

Codi de mostra	326-2021-00009749	Data	01/04/2021	Pàgina	2/2
Número d'informe analític	AR-21-XK-011439-01 / 326-2021-00009749				
Relacions de interès		Resultats	Interpretació (*)		
XK154	XK Relació Calci/Potassi Relació Calci/Potassi	Mètode : Mètode Intern Caloul 64.2	Deficient de potassi		
Propietats físiques		Resultats	Interpretació (*)		
XK037	XK Textura USDA Bouyoucos (3 fraccions)	Mètode : Mètode Intern Gravimetria			
(*)	Argila < 0,002 mm	22.8 %			
(*)	Llim total (0,002-0,05 mm)	44.1 %			
(*)	Arena total (0,05-2 mm)	33.1 %			
(*)	Textura	Franca			
SIGNATURA					
		Mar Torres Laboratory Technician			

Química validat per: Mar Torres

Informe validat electrònicament per: Mar Torres

NOTA ACLARIDORA

Aquest document només pot ser reproduït íntegrament i només dona fe de la mostra analitzada.

Els resultats s'han realitzat i informat d'acord amb els nostres termes i condicions generals de venda disponibles sota petició.

Quan es declara conformitat o no conformitat, la incertesa associada amb el resultat s'ha afegit o eliminat per a obtenir un resultat que pugui ser comparat amb els límits reglamentaris o especificacions. La incertesa no s'ha tingut en compte per als estàndards que ja inclouen incertesa en la mesura.

Els tests s'identifiquen amb un codi de cinc dígitos la descripció dels quals està disponible sota petició.

Els tests identificats amb les dues lletres del codi XK es realitzen en el laboratori Eurofins Agroambiental.

Agro
 partida setisamba, s/N
 25222 sidamon
 Espanya

Telèfon +34 973 717 000
 Fax +34 973 717 033
 agroambiental@eurofins.com
 www.eurofins.es

Eurofins Agroambiental SA, ESA25244849



Els assajos marcats amb * no estan emparats per l'acreditació de ENAC.



Agro

Informe analític

Codi de mostra	326-2021-00009750	Data	01/04/2021	Pàgina	1/2
Número d'informe analític	AR-21-XK-011440-01 / 326-2021-00009750				



AGROSERVEIS.CAT, SL

A l'atenció de **Alfred Palma**
 Av/ Esportiva, 43
 43580 Deltebre
 ESPAÑA

Contacte per al servei al client :			
Referència Laboratori	326-2021-00009750 / AR-21-XK-011440-01	Tipus:	EX
Descripció de la mostra	Suelo / Sòl		
Data de recepció	24/03/2021		
Data d'inici de l'anàlisi :	24/03/2021	Data de finalització de l'anàlisi	01/04/2021
T.mostra/Transport:	Courier		

La informació que figura en el quadre inferior, ha estat aportada pel client i el laboratori no és responsable de la mateixa.

Descripció pel client	CAMP 2
-----------------------	--------

Propietats bàsiques	Resultats	Interpretació (*)
XK003 XK Humitat 105°C Mètode : C6110007 Gravimetria Humitat	Detec. (<1) %	
XK007 XK pH (extraete 1:2,5 H2O) Mètode : C6110008 Potenciometria pH	8.1	Moderadament bàsic
XK008 XK Conduct. Elèctrica 25°C (extr. 1:5 H2O) Mètode : C6110009 Conductimetria Conductivitat elèctrica 25°C	1.0 dS/m	No limitant
XK008 XK Carboni orgànic (C) Mètode : C6110079 Títulació Potenciometria Carboni orgànic	1.1 % s.m.s.	
XK006 XK Matèria orgànica (W&B) Mètode : C6110079 Títulació Potenciometria Matèria orgànica oxidable	1.9 % s.m.s.	Miça - baix
XK009 (*) XK Carbonat Calcic Equivalent Mètode : Mètode intern Títulació Potenciometria Carbonat càlcic equivalent	34 % s.m.s.	Molt calci
Nutrients	Resultats	Interpretació (*)
XK012 XK Nitrogen nítric (N-NO3) Mètode : C6110272 Espectrofotometria UV-VIS Nitrogen nítric	13 mg/kg s.m.s.	Normal
XK014 XK Fòsfor (P) (Olsen) Mètode : C6110080 Espectrofotometria UV-VIS Fòsfor oms	24.2 mg/kg s.m.s.	Normal
XK018 XK Potassi (K) (extraete acetat amònic) Mètode : C6110106 Espectrometria ICP-OES Potassi oms	97 mg/kg s.m.s.	Baix
XK017 XK Calci (Ca) (extraete acetat amònic) Mètode : C6110106 Espectrometria ICP-OES Calci oms	6684 mg/kg s.m.s.	Alt
XK018 XK Magnesi (Mg) (extraete acetat amònic) Mètode : C6110106 Espectrometria ICP-OES Magnesi (Mg)	180 mg/kg s.m.s.	Normal
XK019 XK Sodi (Na) (extraete acetat amònic) Mètode : C6110106 Espectrometria ICP-OES Sodi (Na)	200 mg/kg s.m.s.	Alt
Relacions de interès	Resultats	Interpretació (*)
XK161 XK Relació Calci/Magnesi Mètode : Mètode Intern Càlcul Relació Calci/Magnesi	37.0	Deficiència de magnesi
XK162 XK Relació Magnesi/Potassi Mètode : Mètode Intern Càlcul Relació Magnesi/Potassi	1.9	Acceptable
XK164 XK Relació Calci/Potassi Mètode : Mètode Intern Càlcul		

Agro
 partida setsamba, s/N
 25222 sidamon
 Espanya

Telèfon +34 973 717 000
 Fax +34 973 717 033
 agroambiental@eurofins.com
 www.eurofins.es

Eurofins Agroambiental SA, ESA25244849



Els assajos marcats amb * no estan emparats per l'acreditació de ENAC.




Agro

Informe analític

Codi de mostra	326-2021-00009750	Data	01/04/2021	Pàgina	2/2
Número d'informe analític	AR-21-XK-011440-01 / 326-2021-00009750				

Relacions de Interès		Resultats	Interpretació (*)
XK164	XK Relació Calci/Potassi Mètode : Mètode Intern Càlcul Relació Calci/Potassi	69.0	Deficient de potassi
Propietats físiques		Resultats	Interpretació (*)
XK037	XK Textura USDA Bouyoucos (3 fraccions) Mètode : Mètode Intern Gravimetria		
(*)	Argila < 0,002 mm	20.4 %	
(*)	Llim total (0,002-0,06 mm)	44.6 %	
(*)	Arena total (0,06-2 mm)	35.0 %	
(*)	Texture	Franca	

SIGNATURA		Mar Torres Laboratory Technician
------------------	---	--

Química validat per: Mar Torres

Informe validat electrònicament per : Mar Torres

<p>NOTA ACLARIDORA</p> <p>Aquest document només pot ser reproduït íntegrament i només dona fe de la mostra analitzada.</p> <p>Els resultats s'han realitzat í informat d'acord amb els nostres termes i condicions generals de venda disponibles sota petició.</p> <p>Quan es declara conformitat o no conformitat, la incertesa associada amb el resultat s'ha afegit o eliminat per a obtenir un resultat que pugui ser comparat amb els límits reglamentaris o especificacions. La incertesa no s'ha tingut en compte per als estandar que ja inclouen incertesa en la mesura.</p> <p>Els tests s'identifiquen amb un codi de cinc dígitos la descripció dels quals està disponible sota petició.</p> <p>Els tests identificats amb les dues lletres del codi XK es realitzen en el laboratori Eurofins Agroambiental.</p>
--

Agro
 partida setembre, s/n
 25222 sidamon
 Espanya

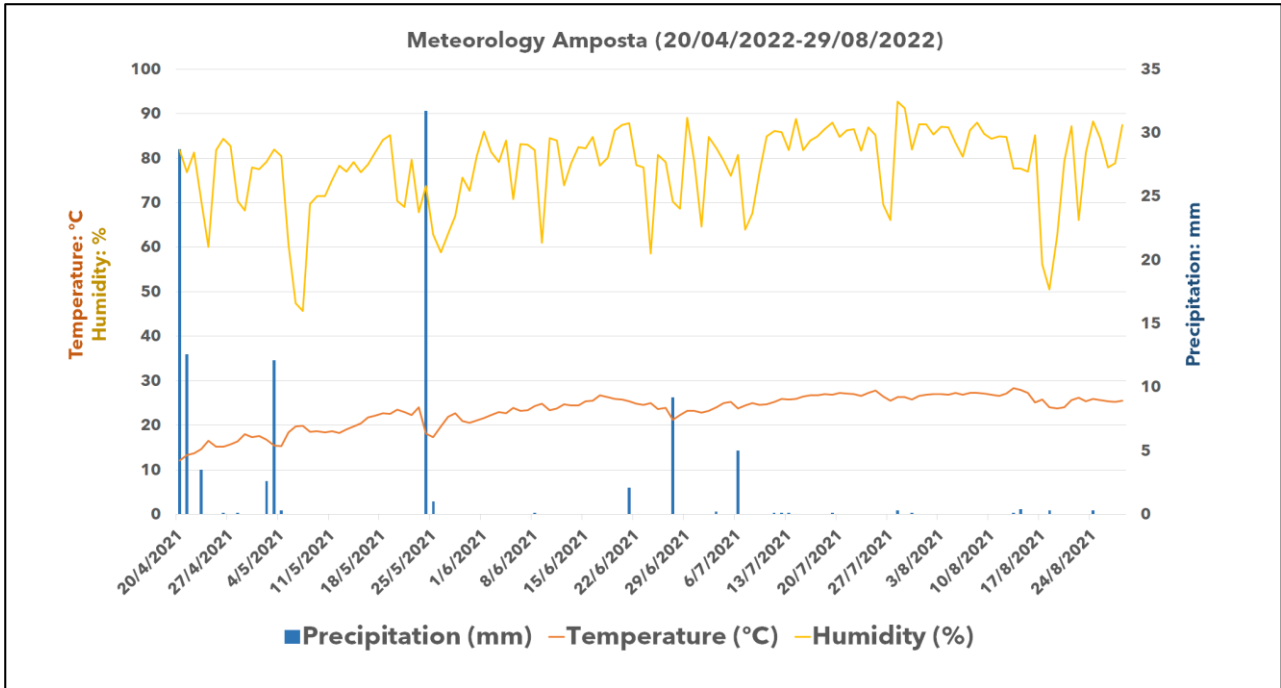
Telèfon +34 973 717 000
 Fax +34 973 717 033
 agroambiental@eurofins.com
 www.eurofins.es

Eurofins Agroambiental SA, EBA25244849



Els assajos marcats amb * no estan emparats per l'acreditació de ENAC.

ANEX II. METEOROLOGIA



ANEX III. FOTOS

Sembra en inundació: Estratègia 1 Sembra x1,5 dosis + sobreinundació + goma d'esborrar









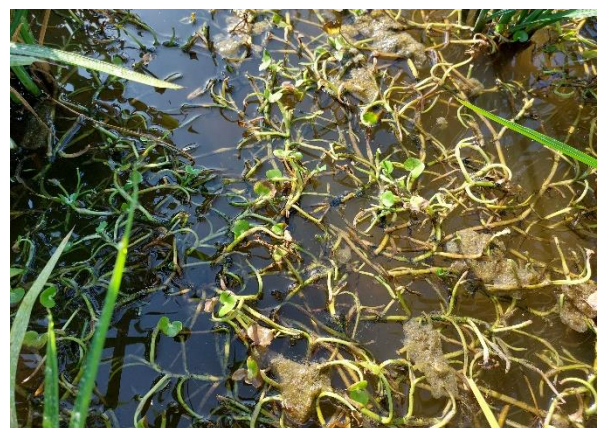




Sembra en inundació: Estratègia 2 Sembra x1,5 dosis + goma d'esborrar









Sembra en sec: Làser aviat i Làser tard











ANEX IV. Taules de tasques

Taula de tasques per estratègia

ESTRATÈGIA 1	
04/04/2022	Cultivadors
05/04/2022	Margens
06/04/2022	Làser
04/05/2022	Avaluació males herbes
15/05/2022	Inundació a 10-15 cm
18/05/2022	Sembra (Argila 75 kg/j)
19/05/2022	Pujada de nivell a 20 cm
02/06/2022	Avaluació males herbes
06/06/2022	Baixar nivell d'aigua progresivament
08/06/2022	Passada rodolí - Goma d'esborrar A21
08/06/2022	Pujada de nivell a 15-20 cm
09/06/2021	Avaluació males herbes
10/06/2022	App SA 21%N (103 UFN)
14/06/2022	Passada rodolí - Control mecànic A27
20/06/2022	Avaluació males herbes
22/06/2022	App SA 21%N (50 UFN)
22/06/2022	Passada rodolí - Control mecànic A35
27/06/2022	Avaluació males herbes
04/07/2022	Avaluació males herbes
18/09/2022	Collita

ESTRATÈGIA 2	
04/04/2022	Cultivadors
05/04/2022	Margens
06/04/2022	Làser
04/05/2022	Avaluació males herbes
15/05/2022	Inundació a 10-15 cm
18/05/2022	Sembra (Argila 75 kg/j)
02/06/2022	Avaluació males herbes
06/06/2022	Baixar nivell d'aigua a 5-10 cm
08/06/2022	Passada rodolí - Goma d'esborrar A21
08/06/2022	Pujada de nivell a 10-15 cm
09/06/2021	Avaluació males herbes
10/06/2022	App SA 21%N (103 UFN)
14/06/2022	Passada rodolí - Control mecànic A27
20/06/2022	Avaluació males herbes
22/06/2022	App SA 21%N (50 UFN)
22/06/2022	Passada rodolí - Control mecànic A35
27/06/2022	Avaluació males herbes
04/07/2022	Avaluació males herbes
11/07/2022	Birbat manual (1/4 part)
18/09/2022	Collita

ESTRATÈGIA 3	
04/04/2022	Cultivadors
06/04/2022	Làser
04/05/2022	Avaluació males herbes
09/05/2022	Sembra i grada rotativa(Argila 45 kg/j)
16/05/2022	Avaluació males herbes
16/05/2022	Grada de pues A08
23/05/2022	Avaluació males herbes
23/05/2022	Grada de pues A15
30/05/2022	Avaluació males herbes
30/05/2022	Grada de pues A22
09/06/2021	Avaluació males herbes
10/06/2022	App SA 21%N (103 UFN)
13/06/2022	Grada de rella A36
14/06/2022	Inundació
21-30/06/2022	Avaluació birbat
22/06/2022	App SA 21%N (50 UFN)
30/06/2022	Birbat
04/07/2022	App Viper max 3 l/ha + Dash
18/09/2022	Collita

ESTRATÈGIA 4	
04/05/2022	Avaluació males herbes
06/05/2022	Cultivadors
09/05/2022	Làser
09/05/2022	Sembra (Argila 45 kg/j)
16/05/2022	Avaluació males herbes
16/05/2022	Grada de pues A08
23/05/2022	Avaluació males herbes
23/05/2022	Grada de pues A15
30/05/2022	Avaluació males herbes
30/05/2022	Grada de pues A22
09/06/2021	Avaluació males herbes
10/06/2022	App SA 21%N (103 UFN)
13/06/2022	Grada de rella A36
14/06/2022	Inundació
22/06/2022	App SA 21%N (50 UFN)
30/06/2022	Birbat
04/07/2022	App Viper max 3 l/ha + Dash
18/09/2022	Collita