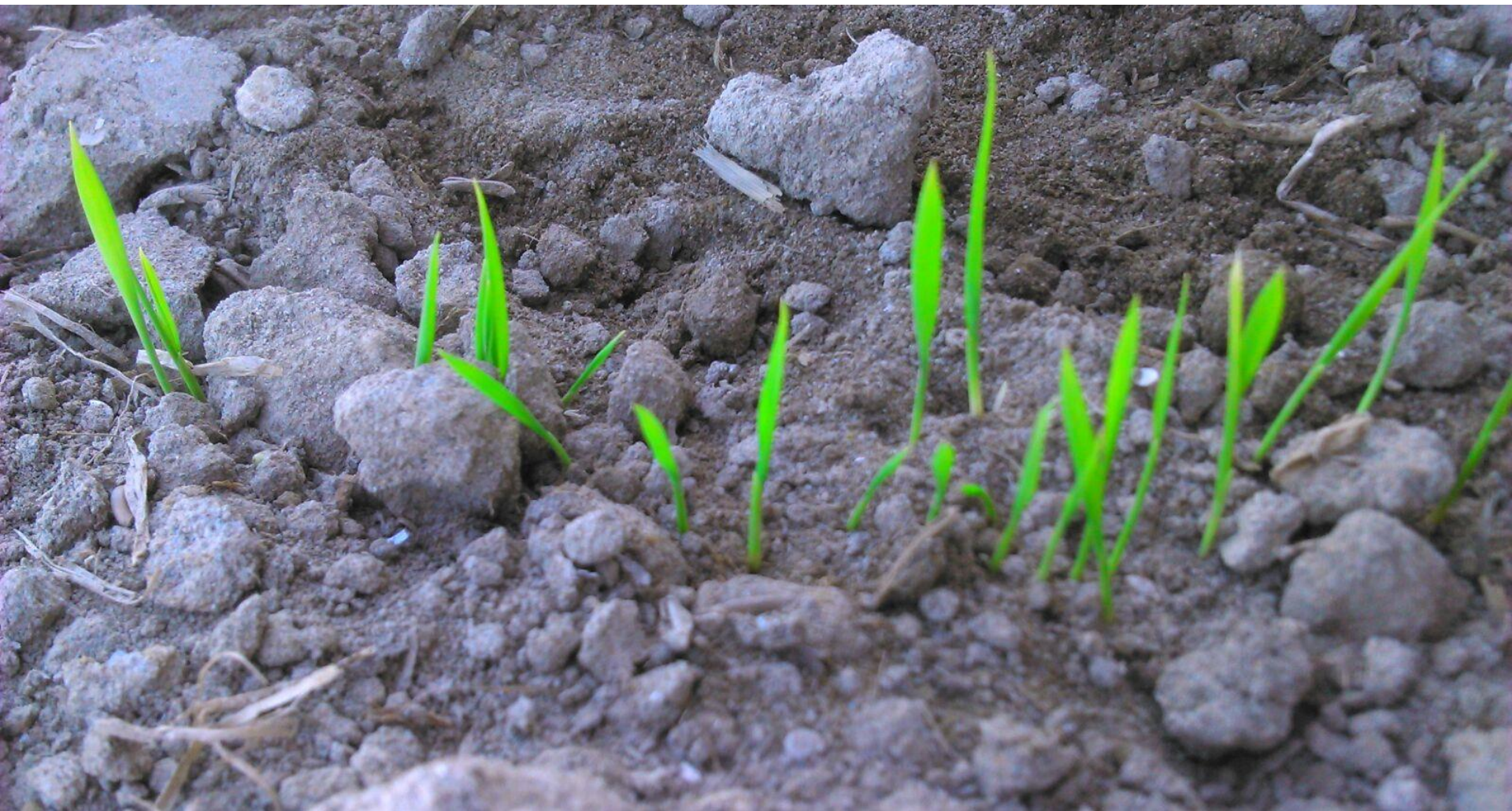


# ***LA SIEMBRA EN SECO EN EL DELTA DEL EBRO***



***XIII Jornada Técnica del Arroz***

M<sup>a</sup> del Mar Català Forner

Deltebre, 13 de Febrero de 2017



¡Balance positivo!

## 2015: Inicio siembra en seco en un campo piloto (margen derecho)

- Variedad Guara
- Sembradora de cereal convencional
- No problemas de malas hierbas
- No problemas de salinidad
- El cultivo, a partir de la inundación se gestionó de forma convencional.



## 2015. SOLICITUD DE AYUDA: PROYECTO PILOTO INNOVADOR

El ahorro de agua en el arroz, mediante la implementación de técnicas agronómicas innovadoras.

Entidades: Comunitat Agrària del Molí de Pals, Comunitat general del canal de la Dreta de l'Ebre, IRTA Experimental Mas Badia, IRTA Experimental de l'Ebre, Grup d'Enginyeria del Reg de la Universitat de Girona, Arròs de Pals, Farratges del Baix Ter SL, El Restallador SL, Arròs Estany de Pals SCP.

APROBADO!





## OBJETIVOS DEL PROYECTO (Delta del Ebro) 2016-2017

- Determinar las ventajas y los inconvenientes de la siembra enterrada.
- Introducir la siembra enterrada entre los arroceros.





# OBJETIVO DEL PROYECTO (Comarcas de Gerona)

- Determinar las ventajas y inconvenientes de la siembra enterrada en arroz.
- Determinar las ventajas y inconvenientes del riego localizado en arroz.
- La introducción del riego por inundación intermitente.



Variedad Bomba siembra en seco



Variedad Brio siembra en seco



Variedad Furia CL siembra en seco



Implantación riego localizado en parcela arroz variedad Furia CL



# Monitorización campos sembrados en seco en el Delta del Ebro.



2 parcelas textura arenosa (A1), (A2)



Parcela textura arcillosa (VR1)



Parcela turbosa (T1)



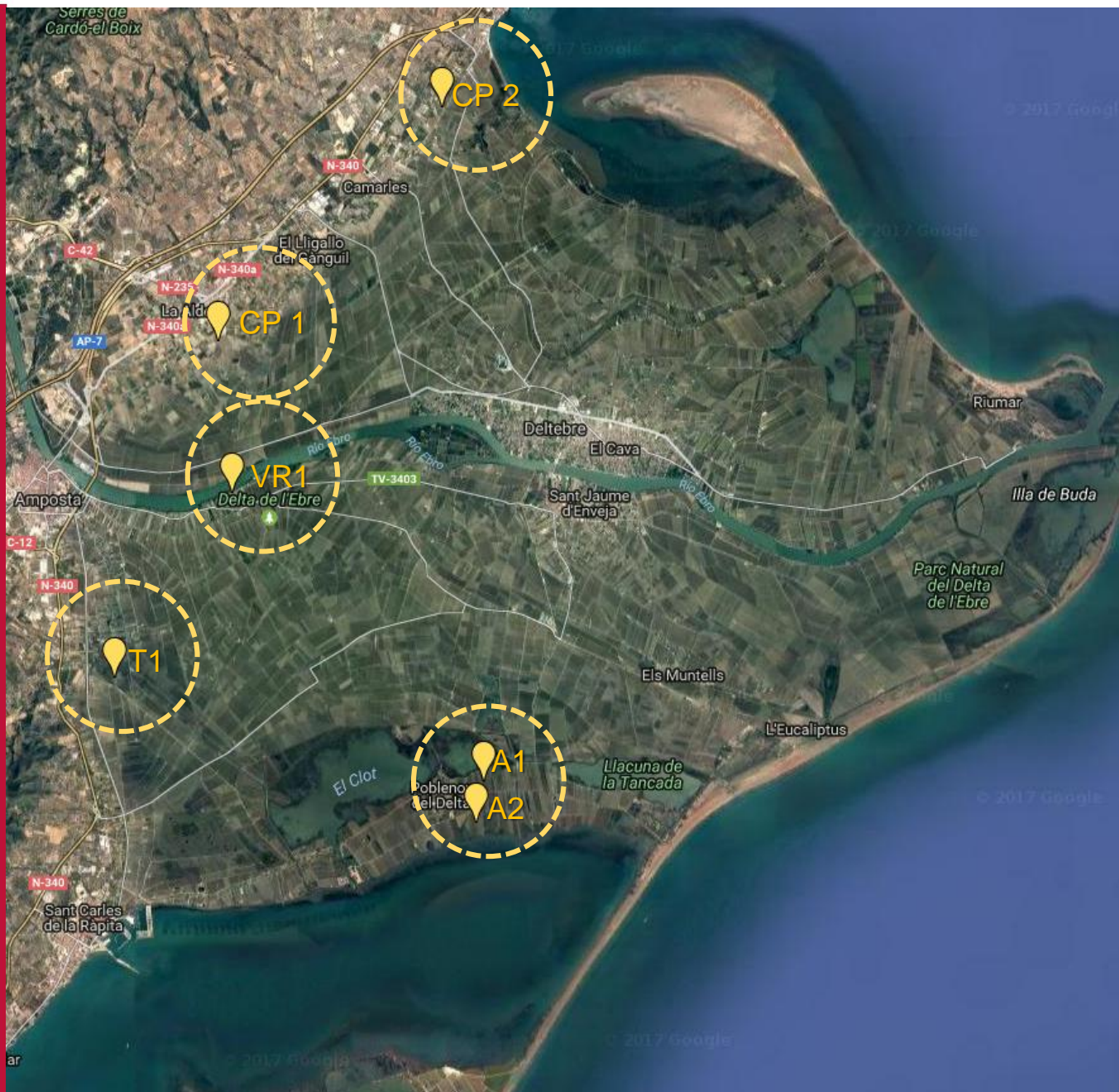
Parcela con alta infestación de caracol manzana (CP1)



Parcela con alta infestación de caracol manzana en la zona Roquer (CP2)



# LOCALIZACIÓN DE LAS PARCELAS MONITORIZADAS 2016





# PRINCIPALES DATOS DE LAS PARCELAS MONITORIZADAS

PARCELA	FECHA SIEMBRA	VARIEDAD	DOSIS SIEMBRA (kg/ha)	SUPERFÍCIE (ha)	TIPO DE SEMBRADORA
A1	14/04	Guara	167	5,5	Sembradora combinada con grada rotativa
A2	08/04	Sirio CL	160	3,3	Sembradora combinada con grada rotativa
VR1	14/04	Gleva	228 114	0,43	Sembradora combinada con grada rotativa
T1	16/04	Guara	183	1,46	Sembradora combinada con grada rotativa
CP1	13/04	Sirio CL	137	2,6	Sembradora combinada con grada rotativa
CP2	13/04	Piñana	114	0,56	Sembradora de cereal convencional





Semillas de Sirio CL  
germinadas parcela A2

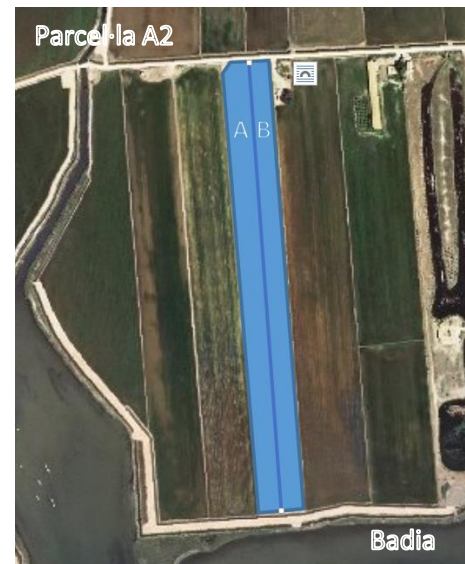
## 2 parcel·les amb textura de sòl arenosa (A1 i A2)

- Baixa fertilitat
- Limiten amb la llacuna (A1) i la badia (A2) i solen presentar danys per aus.
- Els sòls arenosos es mantenen humits i afavoreixen la germinació de les llavors.
- Variable fertilització: el 50% de la parcel·la es fertilitza amb Agromaster (33-9-6) a 180 kg N/ha i l'altre 50% de la parcel·la adob convencional (1 fons +2 coberteres)

### Trabajos previos

De estrés hídrico  
2013-2015

NO existieron  
daños por salinidad



# RESULTADOS

## 2 parcelas con textura de suelo arenosa (A1 y A2)



- La germinación y nacencia de las semillas se estimuló normalmente.
- Las plántulas presentaron graves síntomas de salinidad a partir de la inundación de las parcelas vecinas:
  - ✓ Parada del desarrollo del coleóptilo y la radícula
  - ✓ Muerte de las plántulas
- Se llegaron a medir niveles de CE superiores a 20dS/m





## RESULTADOS. 2 parcelas con tectura de suelo arenosa (A1 y A2)



**Daños por salinidad durante la fase de establecimiento del cultivo.**



## RESULTADOS. 2 parcelas con textura de suelo arenosa (A1 y A2)



**Daños por salinidad en grano pastoso. Variedad Sirio CL.**

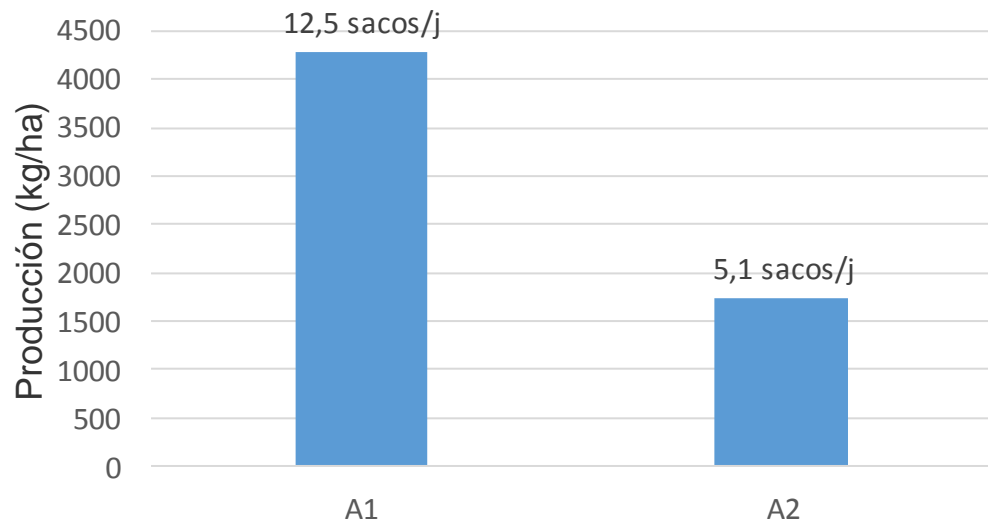




# RESULTADOS

## 2 parcelas con textura de suelo arenosa (A1 y A2)

- En la parcela A1, el arrocero resembró las zonas con establecimiento de planta más bajo.
- En la parcela A2 el arrocero fangueó la parcela y resembró.
- Aún así las producciones fueron bajas.



## Parcela con textura arcillosa (VR1)

- Parcela río
- Siembra en condiciones de humedad
- Terreno endurecido debido a compactación previa.
- Variable dosis de  $N$  y  $P$  se evaluaron 2 dosis (228 y 456 kg/ha)

El suelo húmedo y compactado afecto a la nacencia de las plántulas.





*La SS resulta  
muy interesante  
en este tipo de  
terrenos*

## Parcela turbosa (T1):

- zona Ullals
- zona pantanosa con elevados contenidos de turba que dificultan la accesibilidad de la maquinaria.
- Abonado (190-33-41):
  - Fondo 110 kg N/ha, 33 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, 41 kg K<sub>2</sub>O/ha (forma de 27-8-10)
  - Coberteras 29/06 (30 kg N/ha) 2/07 (50 kg N/ha) en forma SA





## RESULTADOS.

### Parcela turbosa (T1)

- Las temperaturas suaves, el grado de humedad del suelo, así como los trabajos previos del suelo propiciaron una buena germinación.
- Densidad de planta 197 plántulas/m<sup>2</sup> equivalente a un establecimiento de 40%
- En estadios iniciales se observaron algunos focos con plantas cloróticas por sal.
- Densidad de panículas 275 panículas/m<sup>2</sup> (1,4 panículas/planta).
- Producción obtenida 6227 kg/ha.





# Parcela con alta infestación de caracol manzana a la zona de la Ermita de la Aldea (CP1)

- La SS se presenta como una alternativa para minimizar los daños de caracol manzana, durante las fases más sensibles del cultivo el caracol manzana está inactivo por la falta de agua.
- Se comparan dos parcelas colindantes, una con siembra convencional y otra con siembra en seca (SS).
- Abonado (210 kg N/ha-55 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha-20 kg K<sub>2</sub>O/ha):
  - Fondo: 140 kg N/ha i 40 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha en forma de 39-11-0
  - Cobertera 1: 50 kg N/ha, 15 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha i 20 kg K<sub>2</sub>O/ha en forma de 27-8-10.
  - Cobertera 2: 20 kg N/ha en forma de SA (esta cobertera en siembra convencional no fue necesaria).



## RESULTADOS. Parcela con alta infestación de caracol manzana (CP1)

- Parcelas con un grave problema de infestación de caracol manzana.
- Germinación y nacencia normales (zona de cultivo con bajo nivel de salinidad).
- La parcela SS no se trató contra caracol manzana, en la parcela control se tuvo que realizar un tratamiento con Saponina y resembrar alguna zona.

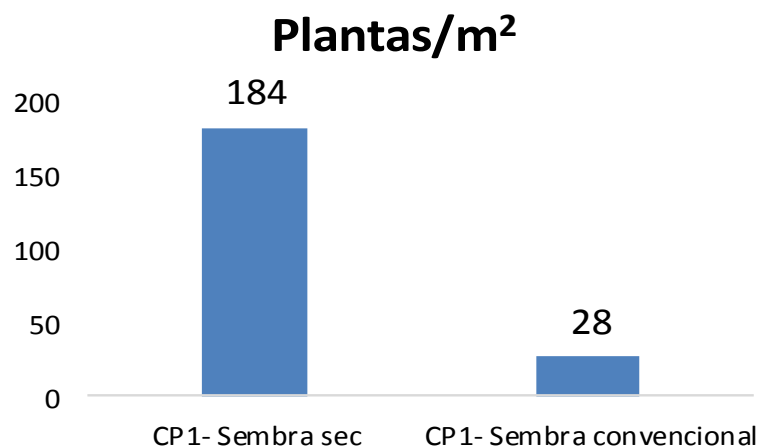
**Siembra convencional (control)**

**Sembra en sec (SS)**

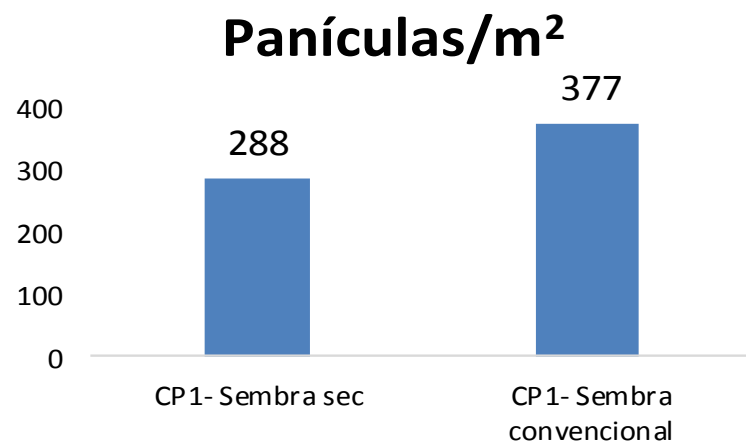




## RESULTADOS. Parcela con alta infestación de caracol manzana (CP1)



- Densidad de planta 184 plántulas/m<sup>2</sup>, equivalente a un establecimiento del 31% (6,5 veces superior a la siembra convencional con caracol manzana).



- Densidad de panículas 288 panículas (1,56 panículas/planta)

# Siembra convencional



# Siembra en seco





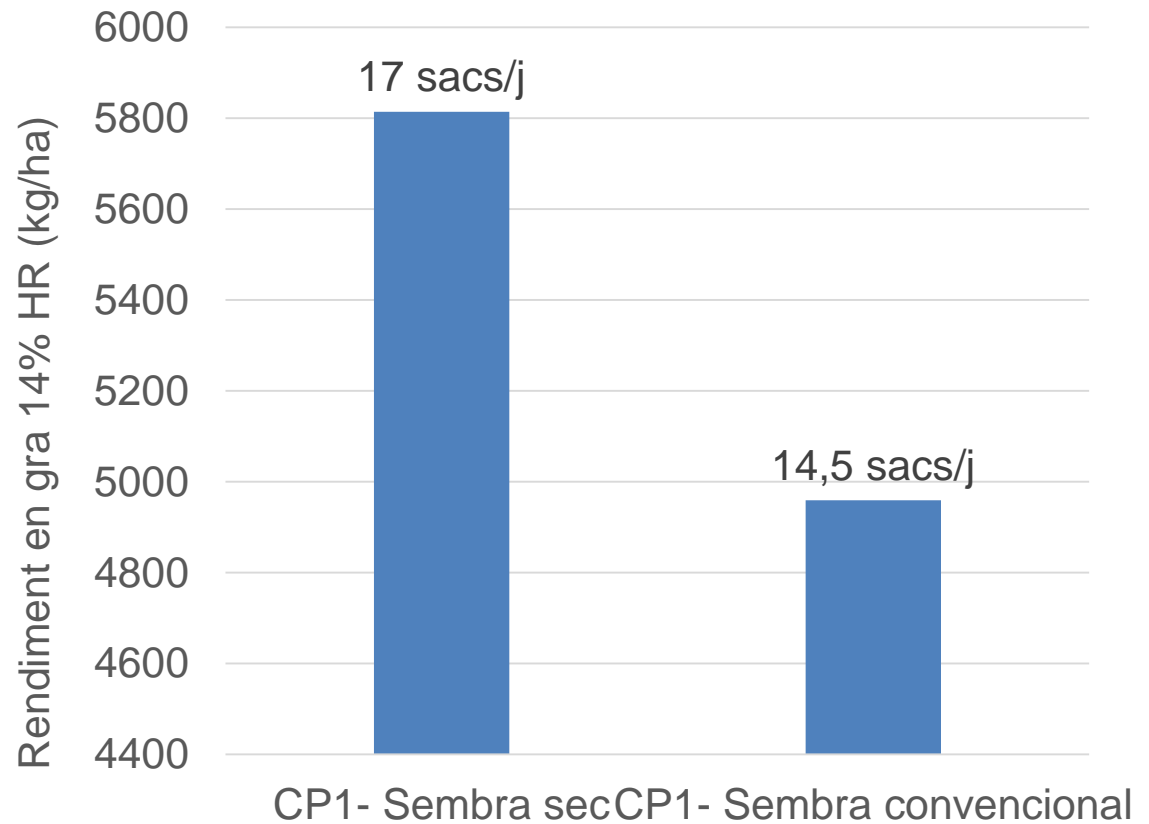




El rendiment en gra en amb la SS i amb CP es va incrementar en un 17% respecte la sembra convencional.



## RESULTATS. Parcel·la amb alta infestació de cargol poma (CP1)





## Parcela con alta infestación de caracol manzana, sembradora de cereal convencional (CP2):

- La gran mayoría de las fincas que se han sembrado en el Delta han utilizado una sembradora rotativa combinada.
- Sistemas de siembra utilizados tradicionalmente para cereales podrían reducir el coste de siembra.
- Este campo se ha sembrado con una sembradora de cereal convencional.
- Abonado: (210kg N/ha-50 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha-33kg K<sub>2</sub>O/ha)
  - Fondo: 180kg N/ha en forma Agromaster (33-9-6)
  - Cobertera: 30kg N/ha forma de nitrosulfato 26%



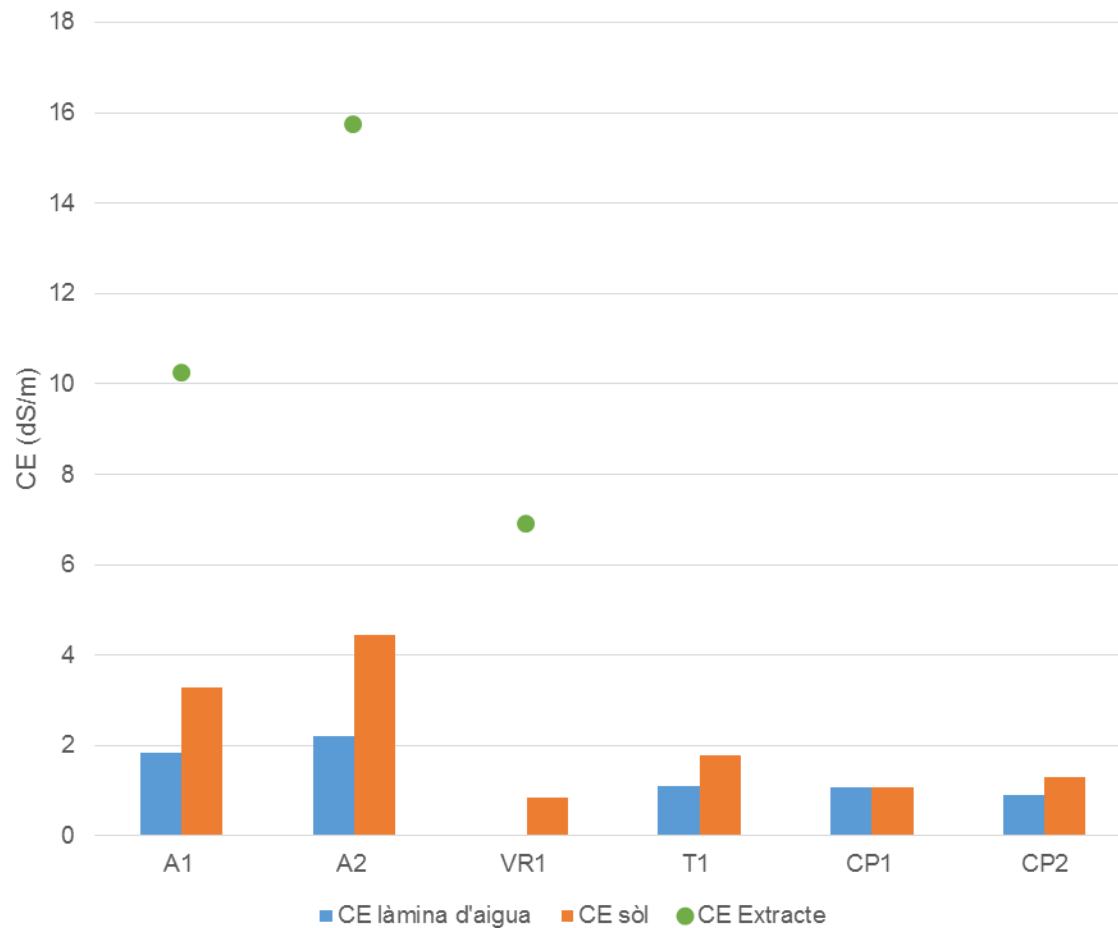


## RESULTADOS. Parcela con alta infestación de caracol manzana, sembradora de cereal convencional (CP2):

- Zona con un grave problema de infestación de caracol manzana y mas cercana a la mar.
- La siembra se realizó con una sembradora de cereal convencional (13/04)
- El grano germinó sin dificultades, a las 3-4 hojas, la planta mostró síntomas de toxicidad por sal y se inundó la parcela con riegos (inundación – drenaje). El cultivo se recuperó.
- Densidad de plantas 129 plántulas/m<sup>2</sup>, establecimiento del 41%.
- Densidad de panículas 199 panículas/m<sup>2</sup> (1,6 panículas/planta).
- Producción: 6327 kg/ha

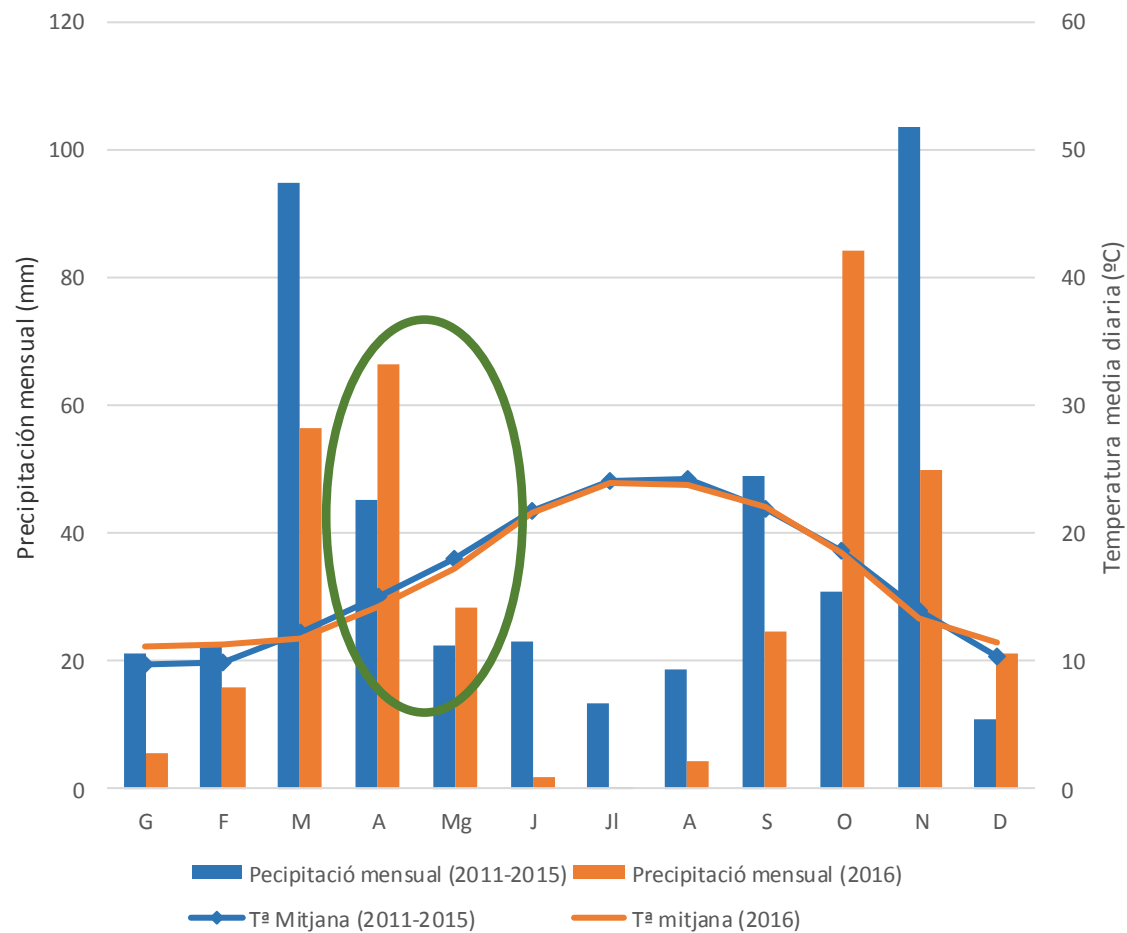


# Seguimiento de la CE del agua y del suelo durante el cultivo.



La CE del Extracto de saturación fue valorada el día 23/03. Y se calculó a partir de la CE del extracto (1:5).  $CE_e = -1,62 + 7,75 \times EC_{1:5}$

# DIAGRAMA OMBROTÈRMICO





## EL AHIJADO

En general el ahijado ha sido bajo.

- Profundidad de siembra
- Demasiada semilla?
- Poca semilla?
- Dosis de abonado y momentos de aplicación
- Trabajo del suelo.



## VENTAJAS VS INCONVENIENTES



↓ Costos de gestión del agua y maquinaria (más trabajos en seco).

↓ Dosis de siembra

↓ Daños por quironómidos y aves.

↓ Daños por deriva en la semilla de siembra por acción del viento.

Buen control del caracol manzana.

↑ Costos de siembra (maquinaria especializada).

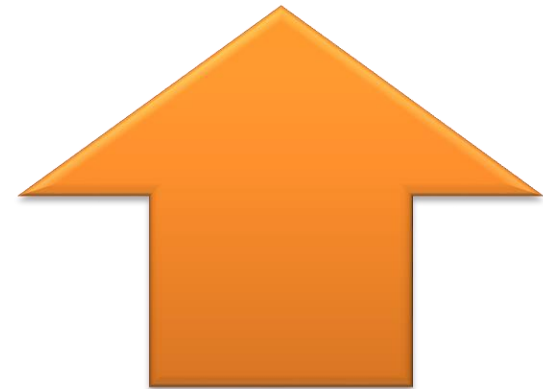
↑ Problemas de malas hierbas (especialmente las gramíneas).

↑ La dependencia del clima.

La salinidad es un factor muy limitante

Implantación en amplias zonas para evitar problemas de salinidad con la inundación de las parcelas vecinas.

Técnica novedosa en España que requiere una puesta a punto.







## PRIMEROS RESULTADOS

- La salinidad es uno de los factores más limitantes a la hora de implementar la siembra en seco.
- En zonas saladas, la inundación de las parcelas vecinas incrementa la concentración de sal de la parcela al subir el nivel de la capa freática, resultando imposible realizar una SS.
- En el momento de la siembra el suelo no ha de tener un grado de humedad excesivo.
- El ahijado no ha sido elevado.
- En terrenos con infestación de caracol manzana y sin problemas de salinidad puede ser una alternativa al uso de saponinas.
- Otros problemas: males hierbas

**Queda mucho por hacer...**

Superficie sembrada en seco al 2016:

- Margen derecho: 40 ha
- Margen izquierdo: 90 ha

## Los arrozeros del Delta han probado:

- Gestiones de paja
- Trabajos del suelo
- Tipos de maquinaria
- Variedades
- Abonos
- Manejo de herbicidas





# IRTA

RECERCA | TECNOLOGIA  
AGROALIMENTÀRIES

## VISITA CAMPOS DE SIEMBRA EN SECO

26 MAYO 2016





# IRTA

RECERCA | TECNOLOGIA  
AGROALIMENTÀRIES

## Desarrollo del cultivo





# 2016: SOLICITUD DE AYUDA PROYECTOS PILOTO INNOVADORES

Puesta a punto y adaptación de la  
siembra en seco de  
Delta del Ebro

Entidades:

Prodelta (co

CR Dret

CR

C.

Ebro

Agrog.

IRTA - Estació Experimental de l'Ebre.

PENDIENTE DE  
RESOLUCIÓN!



# IRTA

RECERCA | TECNOLOGIA  
AGROALIMENTÀRIES

# ¡GRÁCIAS POR VUESTRA ATENCIÓN!

*Autores:*

*M<sup>a</sup> del Mar Català*

*Eva Pla*

*Núria Tomàs*