

# El cultiu de l'arròs, un aliat per a combatre el canvi climàtic

**XVII Jornada tècnica de  
l'arròs**  
Deltebre, 23 de febrer de 2023

**Maria Belenguer-Manzanedo**  
**Maite Martínez Eixarch**



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



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

**IRTA**<sup>R</sup>

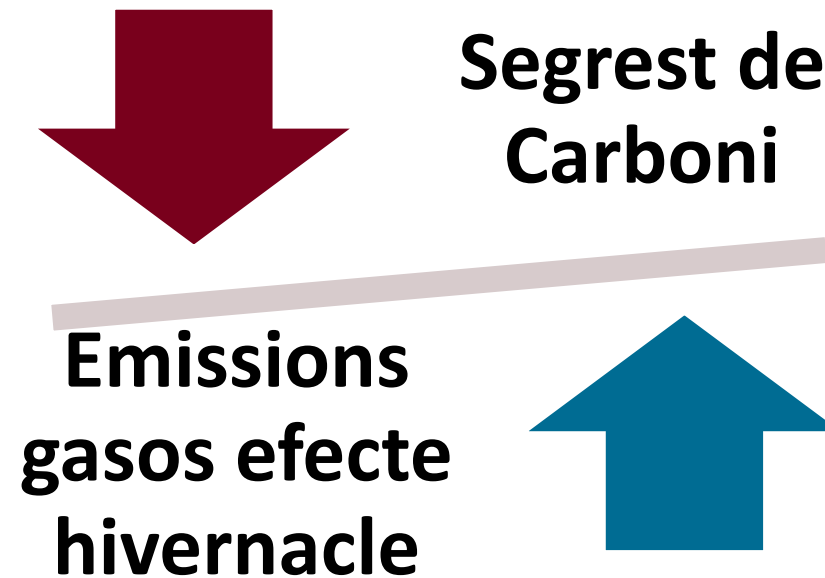


Generalitat  
de Catalunya

# Introducció: Mitigació del canvi climàtic i els arrossars

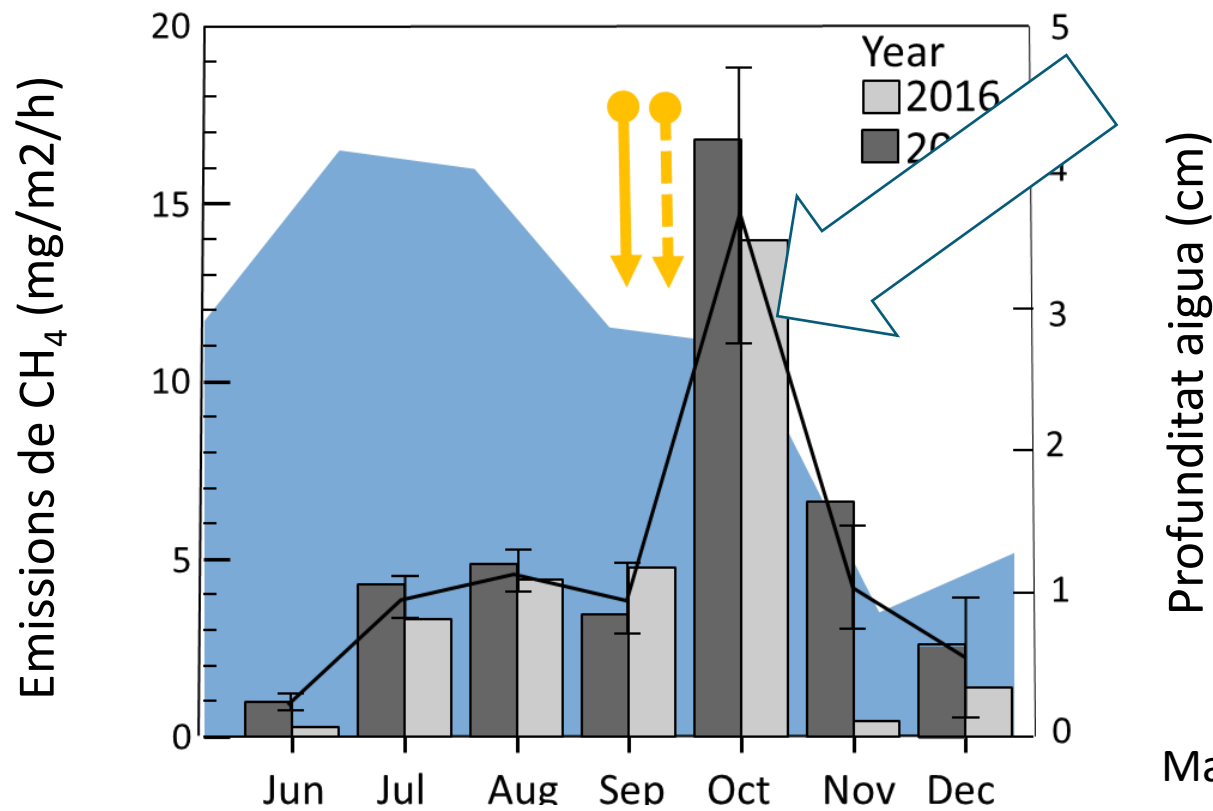
Els arrossars poden ajudar **mitigar** el canvi climàtic reduint la concentració de carboni en l'atmosfera

Balanç de carboni en els arrossars



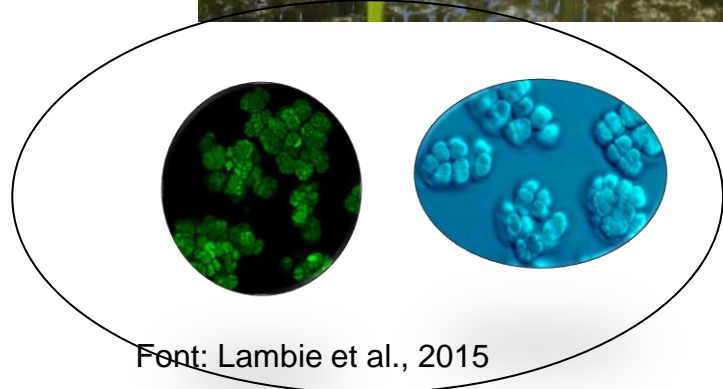
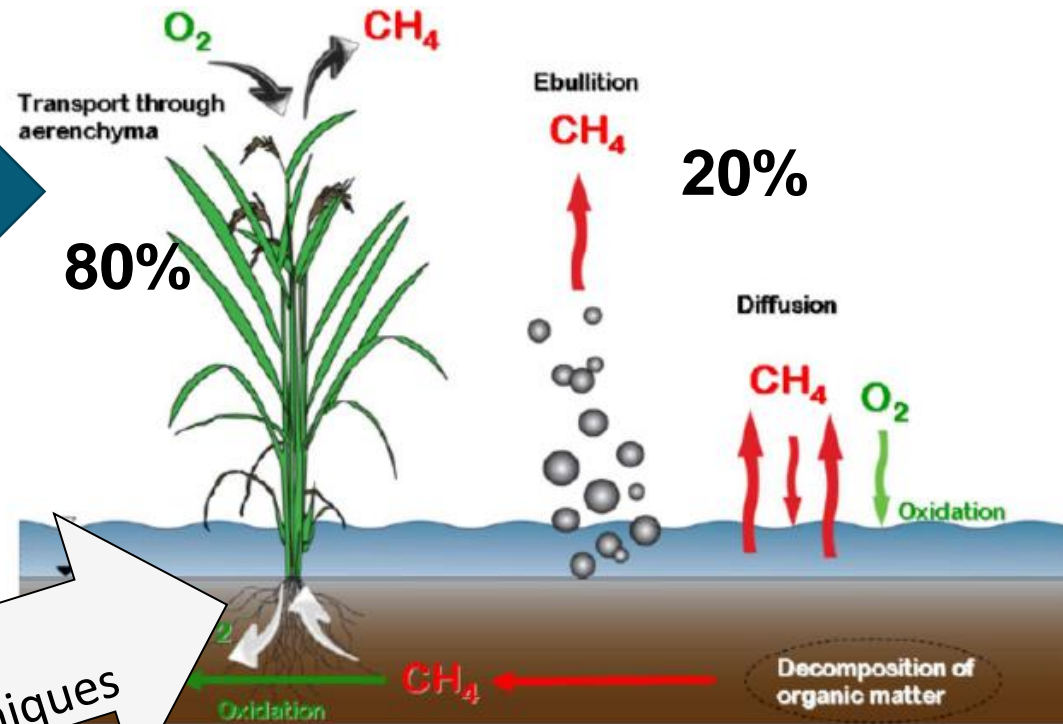
# Emissions de gasos d'efecte hivernacle: metà

En els arrossars inundats, el pic de les emissions de metà (CH<sub>4</sub>) tenen lloc a la post-collita



Martínez-Eixarch i col. 2022. Plant and Soil

# El cultiu de l'arròs és emissor de metà...



Bacteries metanogèniques

Font: Lambie et al., 2015

Font: Le Mer et al. 2001

Condicions anòxiques del sòl provocades per la inundació permanent causen la producció i emissió de CH<sub>4</sub>.

# ...però els arrossars tenen molt potencial de segrestar C



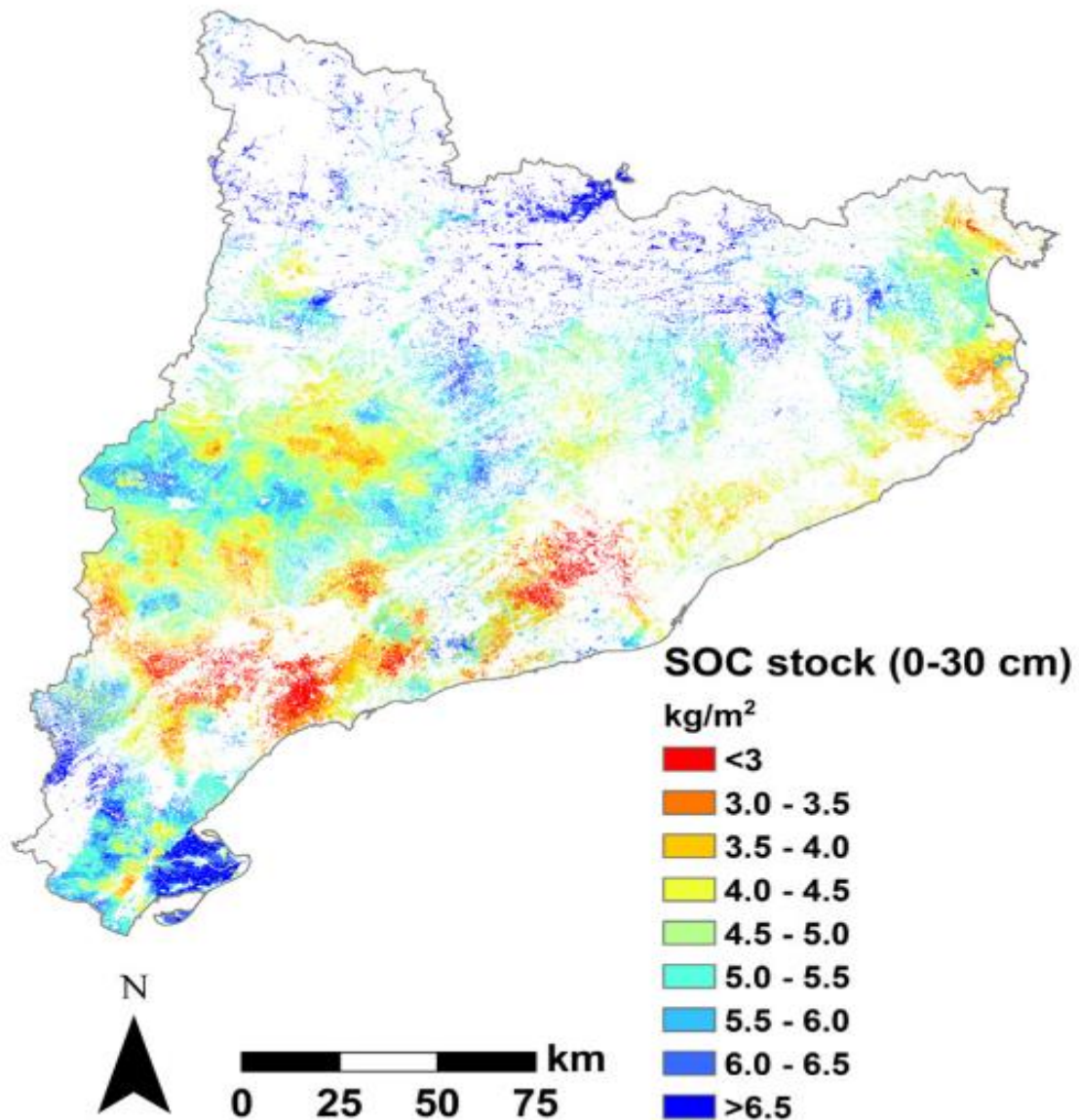
**Table 1** Recent estimates of SOC stocks for the world's main terrestrial ecosystems.

Ecosystem	Global mean SOC stock (Mg ha <sup>-1</sup> )		References
	0-30 cm	0-100 cm	
All soils	45	98	4
Cropland	41 <sup>a</sup>	89	3,6
Mangrove	130 <sup>a</sup>	283	11
Forest	87 <sup>a</sup>	189	10
Grassland	38 <sup>a</sup>	82	7
Wetland	107 <sup>a</sup>	233	8
Rice paddy	51 (49-53)	108 (103-113)	This study

Font: Liu, Y., et al. 2021. Communications Earth & Environment 2, 154.

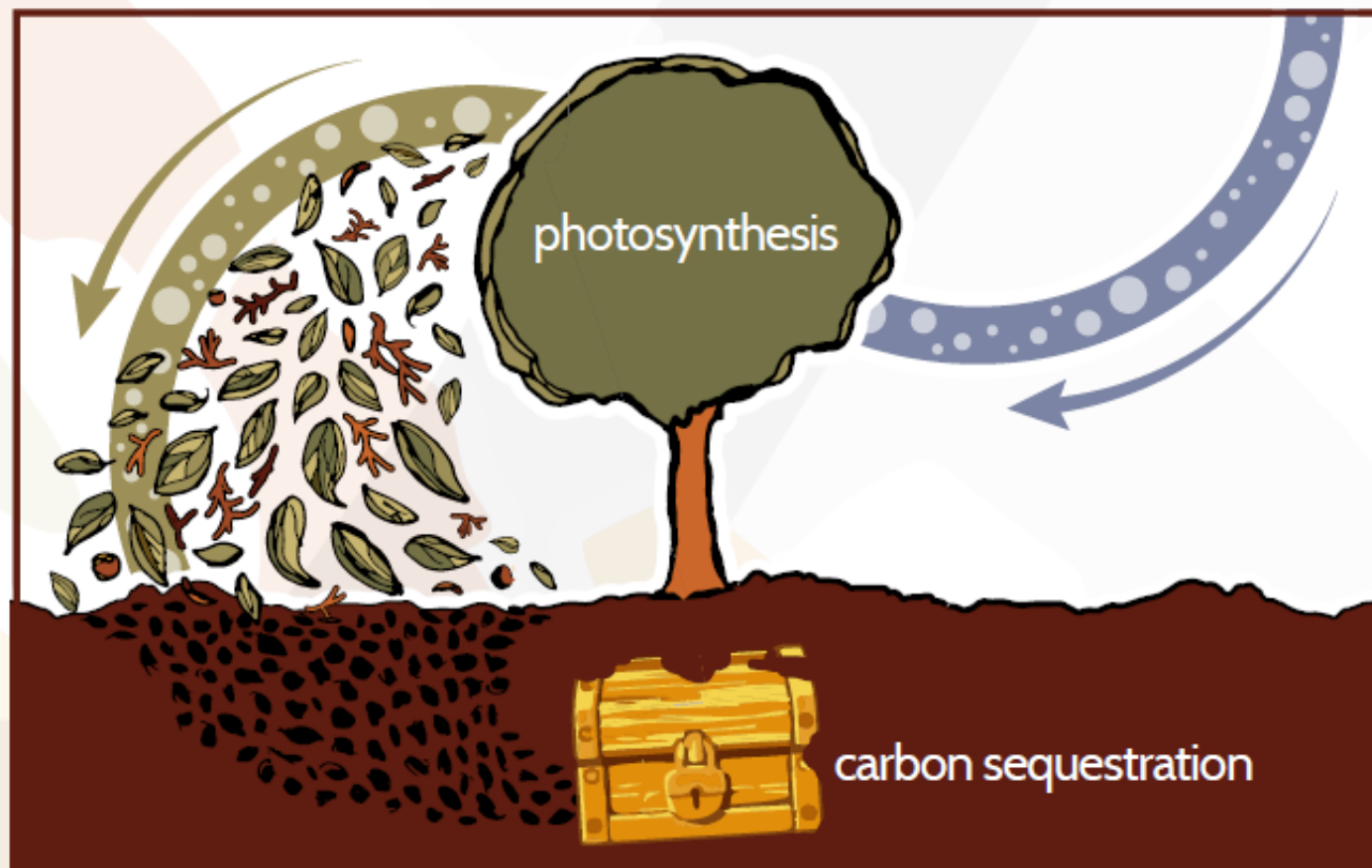
# Estoc de carboni orgànic en sòls agrícoles a Catalunya

El cultiu de l'arròs és el que presenta major contingut de carboni orgànic en sòl



Funes i col. 2019. Science of total environment

# Què és el segrest de carboni?

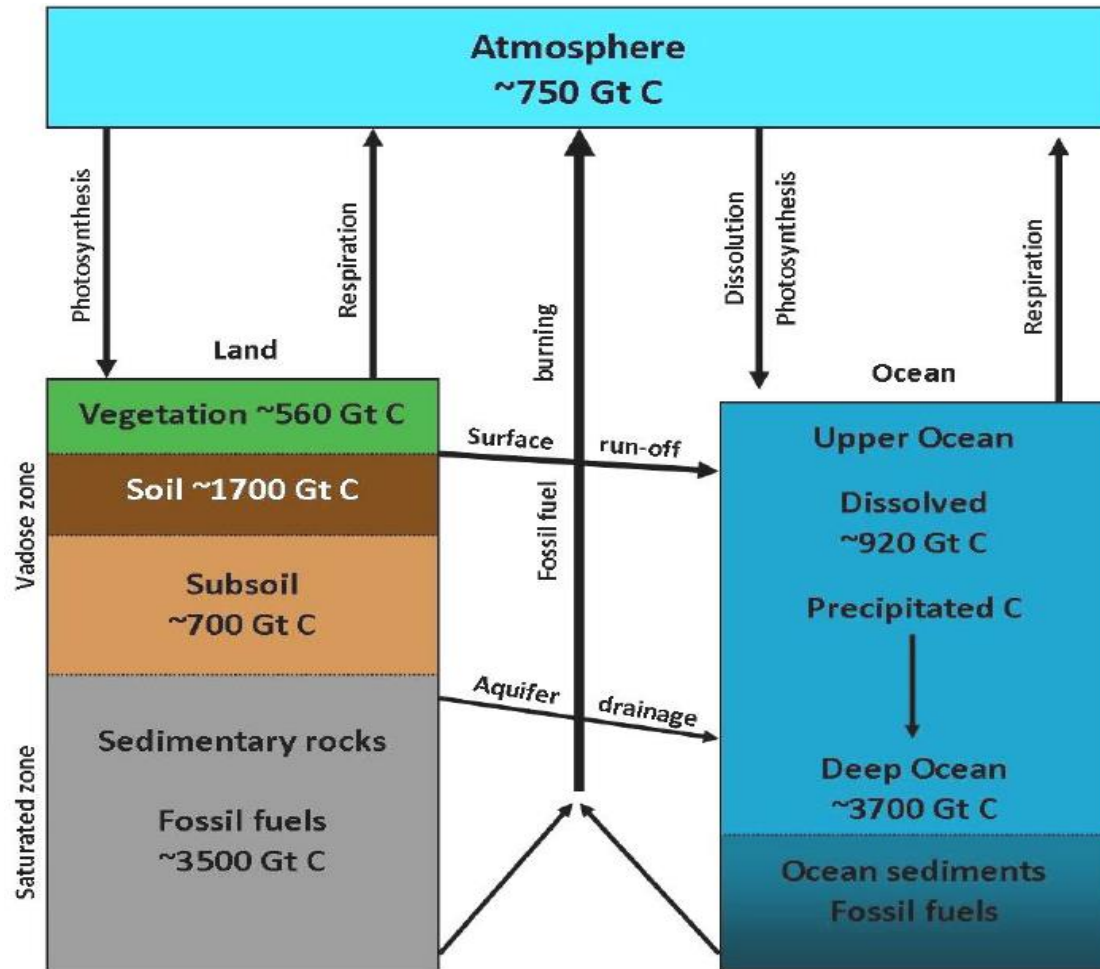


Emmagatzemament a **llarg termini de carboni** en plantes, sòls, formacions geològiques i oceà.

Eina per reduir (**mitigar**) les concentracions de gasos d'efecte hivernacle.

Font: Global soil organic carbon map. FAO, 2021

# El sol és el principal embornal de Carboni dels sistemes terrestres.

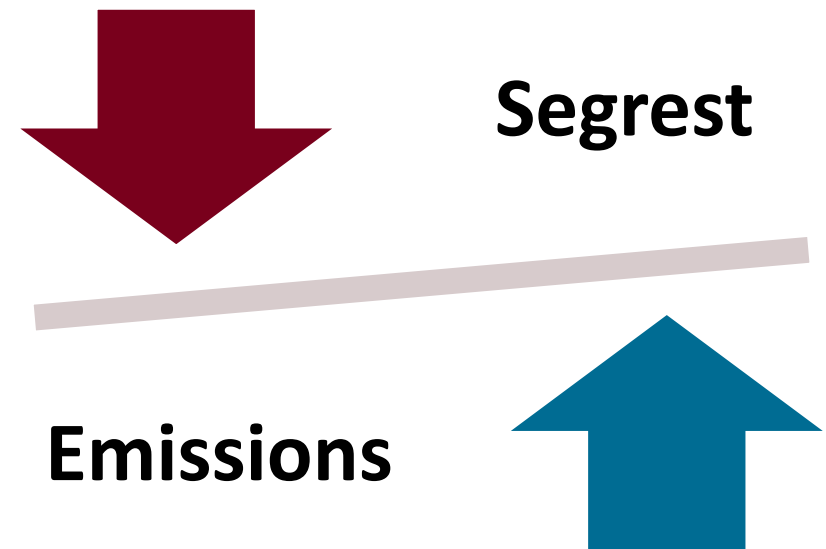


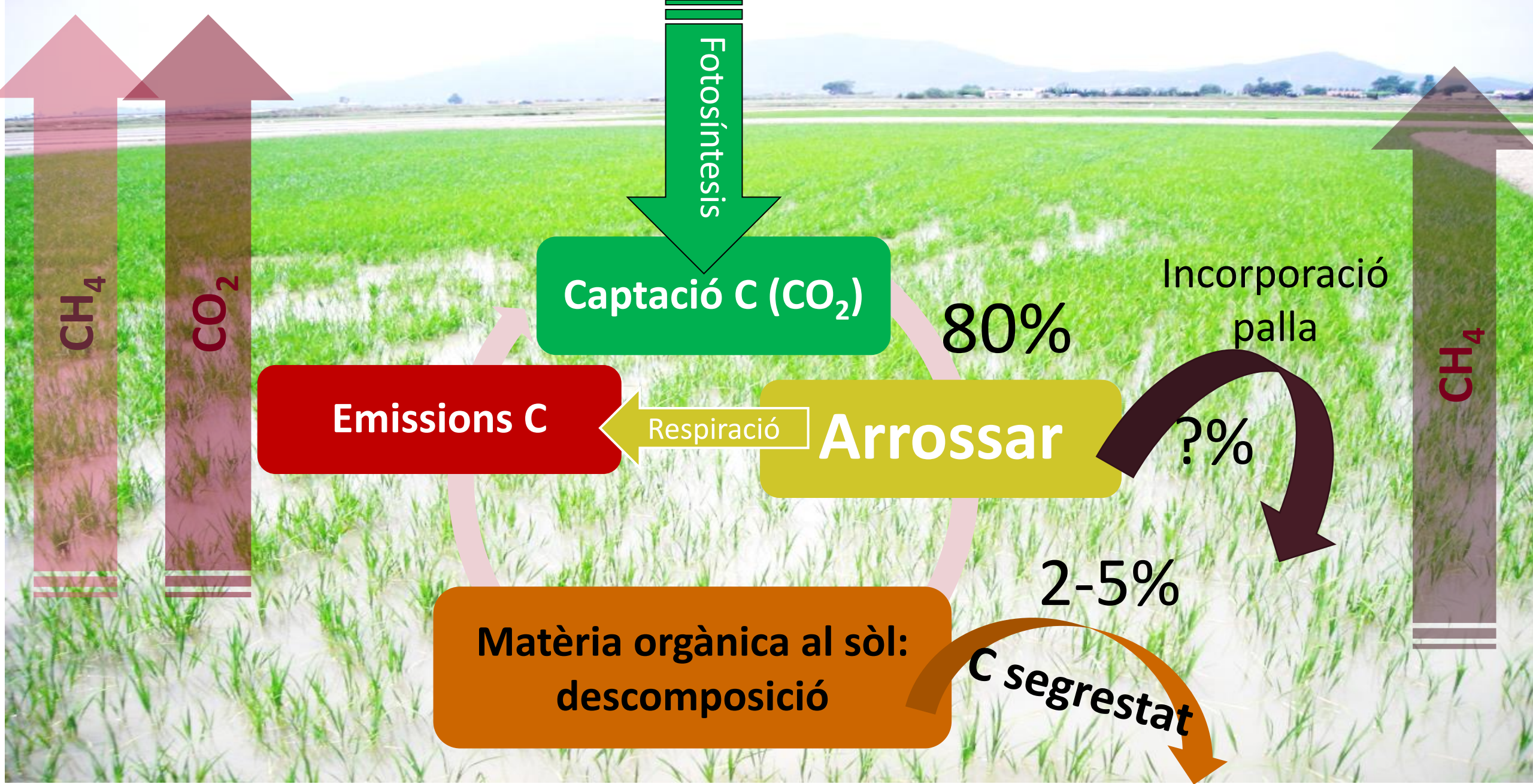


# Balanç de carboni

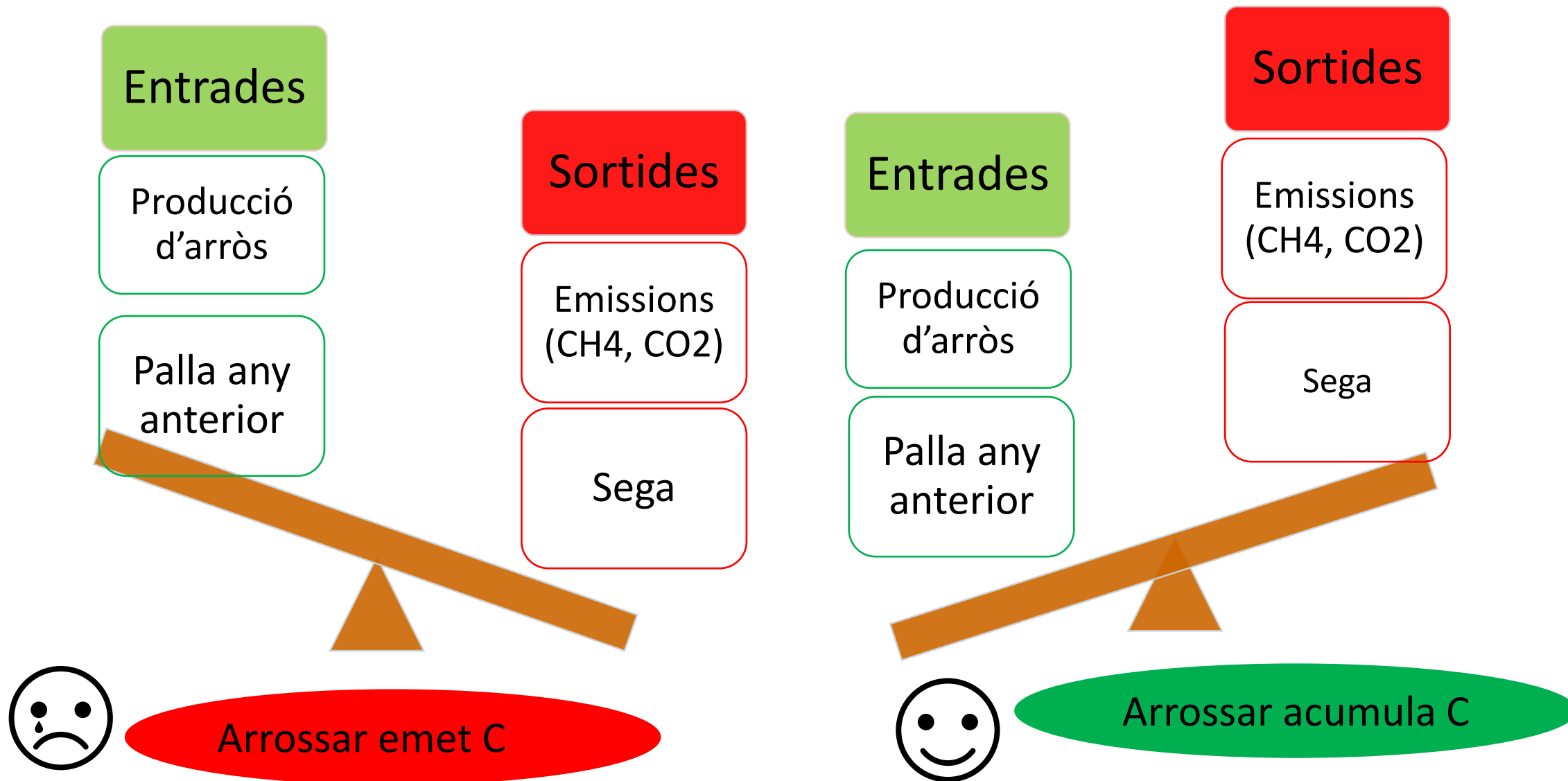
Agricultura i segrest de carboni

- Els sòls agrícoles catalans contenen tant carboni com el que Catalunya emet en 4 anys
- Augmentar **0.4%** el contingut de carboni en el sòl permetria compensar entre 20 – 35% de les emissions antropogèniques de gasos d'efecte hivernacle.





# Balanç anual de carboni





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



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

- Projecte Demostratiu  
Gestió del rostoll de l'arròs  
per la lluita contra el canvi  
climàtic
- Projecte INIA MiC-RICE

## Experiment maneig de palla durant la post-collita

Inici 2017 – final ? (2025)

**Objectiu:** **optimitzar** el balanç de carboni → reduir emissions i maximitzar el segrest C

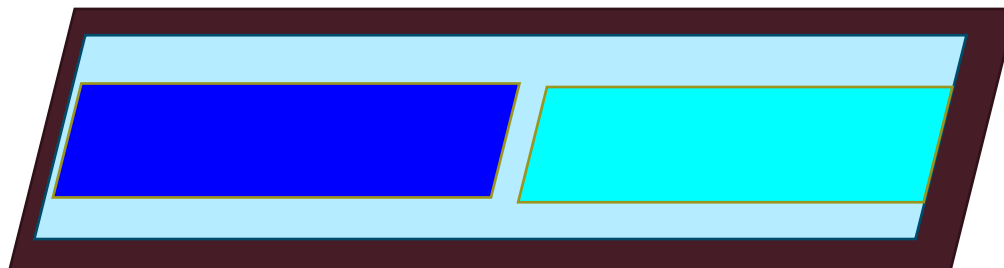
# Disseny experimental

IRTA Amposta

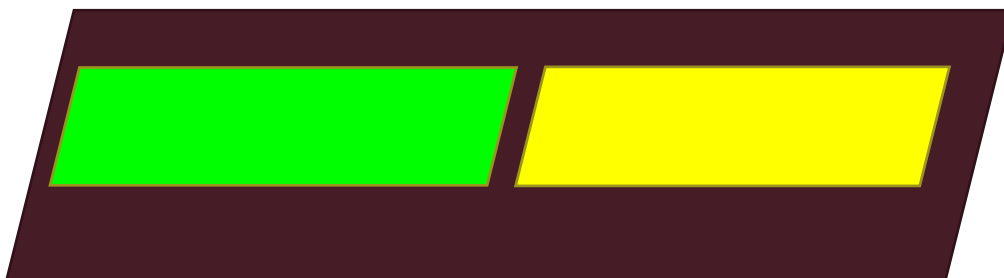
Xafat primerenc  
(octubre)

Xafat tardà  
(desembre)

Inundació hivernal



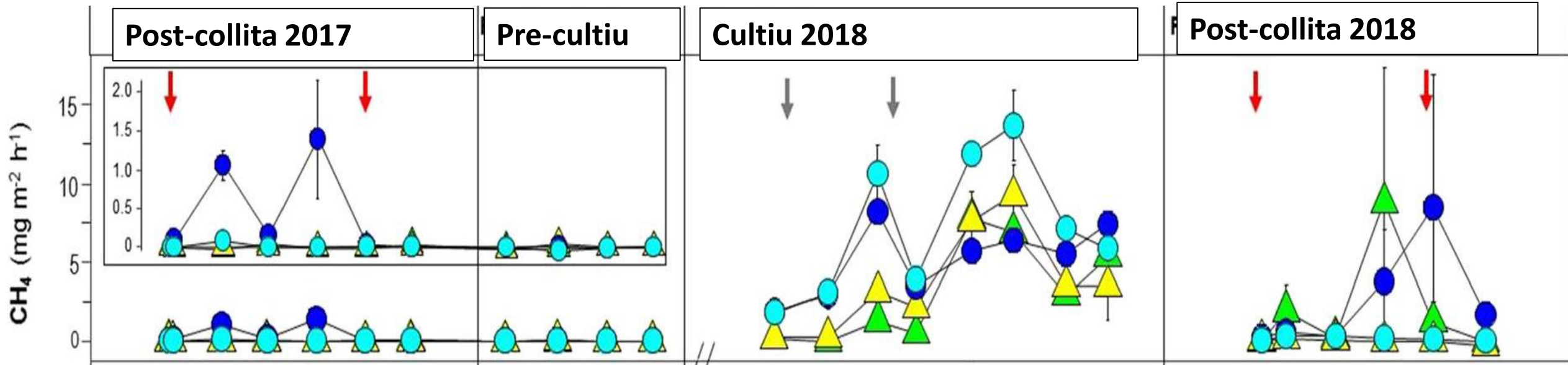
No inundació



Balanç anual de C  
Emissions anuals GEH  
Producció

# Resultats

## Emissions de metà



Només CH<sub>4</sub> en camp inundat i xafat primerenc

CH<sub>4</sub> no emès durant la post-collita es recupera durant cultiu

CH<sub>4</sub> en inundat i xafat primerenc

CH<sub>4</sub>: Tardor plujosa

Els camps NO inundats mantenen les emissions baixes

Inundat+ xafat primerenc

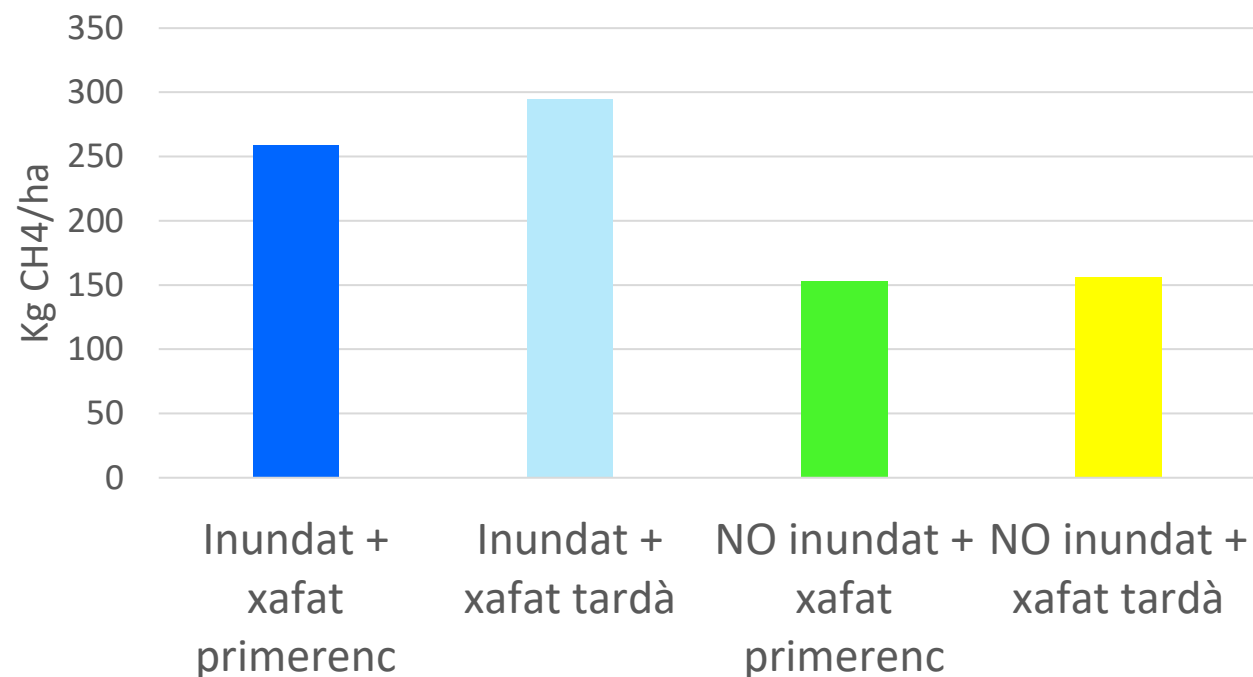
Inundat + xafat tardà

NO inundat + xafat primerenc

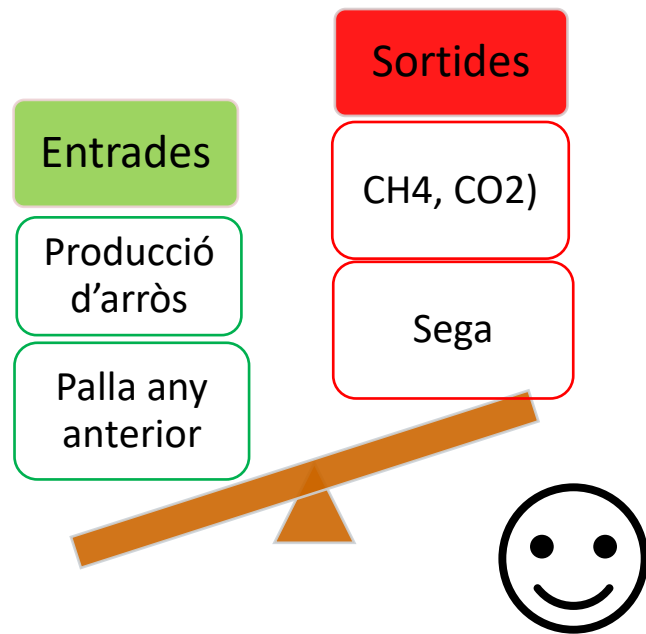
NO inundat + xafat tardà

# Resultats

Emissions anuals acumulades de CH<sub>4</sub>



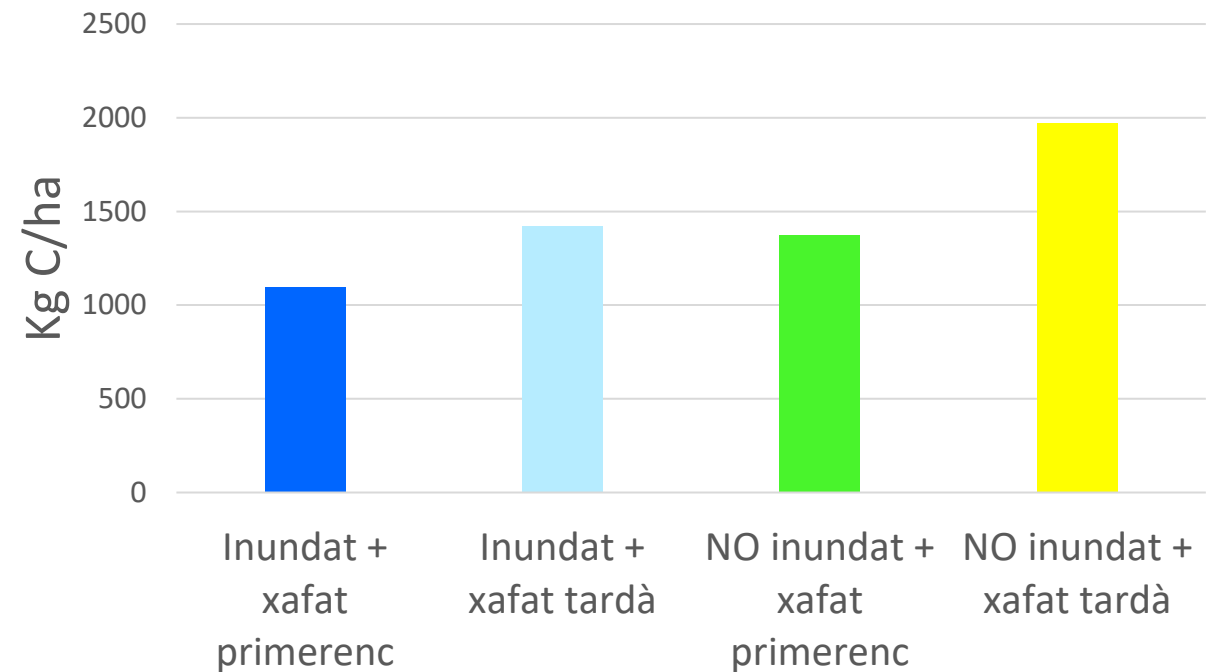
- ✓ La inundació hivernal estimula les emissions de CH<sub>4</sub>
- ✓ El xafat tardà + inundació evita les emissions de CH<sub>4</sub> en post-collita però es recuperen al següent cicle.
- ✓ Només la NO inundació redueix les emissions anuals



PERÒ!!.....És balanç anual i NO és segrest de carboni

- ⌘ Calen series temporals llargues
- ⌘ Mesurar C en el sòl

## Balanç anual net de carboni

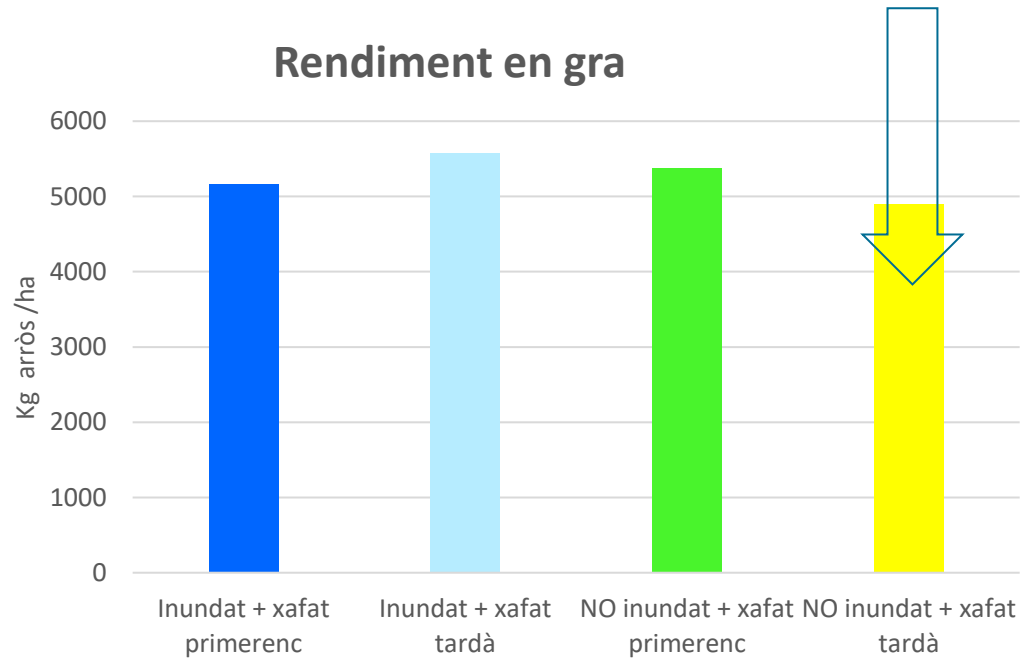


- ✓ Totes les estratègies tenen balanç positiu
- ✓ Camps no inundats i xafat tardà afavoreix l'entrada neta de C al sòl



# Però...

## Producció del cultiu



## Biodiversitat

Els arrossars inundats afavoreixen la biodiversitat del Delta, especialment les aus aquàtiques



Pérez-Méndez N, i col. 2022 Agricultural policies against invasive species generate contrasting outcomes for climate change mitigation and biodiversity conservation. Proc. R. Soc. B 289: 20221081. <https://doi.org/10.1098/rspb.2022.1081>

# Continuem estudiant ...

## Projecte INIA: MiC-RICE (2020 – 2024)

Objectius:

1. Entendre el rol dels **microorganismes** en les emissions de GEH i segrest C
2. **Mitigació** emissions GEH i impulsar segrest C



Equip:

IRTA La Ràpita

IRTA Amposta

IRTA – Sostenibilitat de biosistemes

# Projectes del Fons climàtic

Agricultura regenerativa  
Agricultura del carboni

**IRTA**<sup>R</sup>



**CREAF**



Universitat de Lleida

2022	2023			2024			2025	
III	I	II	III	I	II	III	I	II

## Cultius representatius Catalunya

- Arròs
- Cereals d'hivern
- Maçana
- Vinya
- Horta

---

Biodiversitat

---

Microbiologia

---

Segrest carboni

---

Rendiment agronòmic

---

GEH

# Experimentació i recerca interdisciplinària

Cobertes vegetals



Bandes florals



Maneig dels residus de collita



Maneig de l'aigua en post-collita



Adobs verds



Fertilitzants orgànics

Rotacions de cultius

Minimització de treball del sòl

Inoculació amb fongs micorrízics

# Xarxa de parcel·les experimentals i demostratives





Gràcies per la vostra atenció!

# Yield, cumulative emissions, net GWP

Treatments	Grain yield (kg grain ha <sup>-1</sup> )	Annual Fluxes (kg ha <sup>-1</sup> )			Net GWP (kg CO <sub>2</sub> eq ha <sup>-1</sup> yr <sup>-1</sup> )	GHGI (kg CO <sub>2</sub> eq yield <sup>-1</sup> )
		CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	NECB		
WFL ESI	5158.2 a	258.9 ab	-1.02 a	1095.4 a	2961.2 b	0.57 b
WFL LSI	5571.3 a	294.3 b	-0.53 a	1424.2 a	2876.9 b	0.52 b
NWF ESI	5370.1 a	153.2 a	0.48 a	1377.0 a	-630.4 ab	-0.12 ab
NWF LSI	4894.2 a	155.8 a	-1.25 a	1973.4 a	-3204.4 a	-0.65 a





---

# XVII Jornada tècnica de l'arròs

**Jornada tècnica**

Deltebre, dijous 23 de febrer de 2023

***'AVENÇOS CAP A UNA FERTILITZACIÓ MÉS SOSTENIBLE'***

M<sup>a</sup> del Mar Català Forner ([mar.catala@irta.cat](mailto:mar.catala@irta.cat))

**IRTA**<sup>R</sup>



**Generalitat  
de Catalunya**



Aquesta obra està subjecta a una llicència Creative Commons de Reconeixement-No Comercial-Sense Obres Derivades 4.0 Internacional. Se'n permet la reproducció, distribució i comunicació pública sempre que se'n citi l'autor o autors i no es faci un ús comercial de l'obra original ni se'n creïn obres derivades. La llicència completa es pot consultar <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>