

Rice FertiSat

Resum

A Catalunya l'ús dels fertilitzants està regulat pel Decret 153/2019, del 3 de juliol de la Generalitat de Catalunya, que limita les quantitats i els moments en els que s'aporten els fertilitzants per tal d'assegurar una gestió més eficient d'aquests. Per tant, resulta essencial parlar especial atenció a com millorar l'eficiència en la fertilització dels cultius. Les noves tecnologies com les imatges per satèl·lit, poden ser una eina que ajudi a millorar els plans de fertilització amb una planificació més acurada de la fertilització nitrogenada. Tot i així, aquestes tecnologies requereixen de treballs de camp previs per una correcta interpretació dels valors espectrals i la seva relació amb el conreu.

En el projecte Rice FertiSat, amb imatges del satèl·lit Sentinel 2 es pretén relacionar l'índex d'espectrometria NDVI de les parcel·les de cultiu d'arròs amb les necessitats de nitrogen del cultiu. Per a això, cal posar apunt aquesta tecnologia correlacionant diferents valors de l'índex NDVI amb diferents estats vegetatius del cultiu i el seu rendiment, intentant aproximar-nos a produccions òptimes i a la màxima eficiència en l'ús i aplicació de la fertilització nitrogenada.

A més a més, actualment es disposa d'imatges del satèl·lit Sentinel 2 gratuïtes durant tot el cicle del cultiu amb les que es pot obtenir fàcilment l'índex NDVI.

L'objectiu d'aquest projecte és relacionar els diferents valors d'NDVI a un rendiment del cultiu estimat en funció de diferents varietats d'arròs més usades a Catalunya.

Amb aquesta informació, es podria establir una metodologia eficient i senzilla per a millorar els plans de fertilització, augmentant l'eficiència en l'ús dels fertilitzants nitrogenats i reduint fertilitzacions innecessàries i la quantitat de nitrats alliberats al medi.

Objectius

- L'objectiu d'aquest projecte és relacionar els diferents valors d'NDVI a un rendiment del cultiu estimat en funció de diferents varietats d'arròs més usades a Catalunya.
- Establir una metodologia eficient i senzilla per a millorar els plans de fertilització, augmentant l'eficiència en l'ús dels fertilitzants nitrogenats i reduint fertilitzacions innecessàries i la quantitat de nitrats alliberats al medi.
- Elevar el grau d'objectivitat dels plans de fertilització amb dades contrastables a la vegada que facilitaria la presa de decisions en el marc dels plans de fertilització d'una manera substancial.
- Publicar una taula on es relacionin els diferents NDVI en estadi fenològic entre finals d'afollolat i inici de panícula.

Descripció de les actuacions dutes a terme en el projecte

El disseny experimental va ser de blocs amb 4 repeticions. Cada parcel·la elemental va comptar amb una superfície de 10,0m² en el cas de la sembra convencional i 7,5m² en el cas de la sembra en sec.

Les varietats utilitzades van ser escollides pels membres que integren el grup operatiu tenint en compte el seu ús i la projecció de futur de les mateixes, sent les escollides: JSendra, Bomba, Copsemar 7, Birbador PV, Argila, Wadikavir PV, Montsianell i Olesa.

La fertilització nitrogenada: Per cada varietat es van avaluar 3 dosis de nitrogen prou elevades per tal que el cultiu expressi el seu màxim potencial.

Per a cada parcel·la pilot es va fer un seguiment fenològic, de components del rendiment i de valors d'índex d'espectrometria per a correlacionar els valors productius amb els valors espectrals.

Resultats finals i recomanacions pràctiques

La fertilització nitrogenada: Per cada varietat es van avaluar 3 dosis de nitrogen prou elevades per tal que el cultiu expressi el seu màxim potencial.

L'assaig en sembra convencional presenta una densitat de plàntula de 196 – 299 plàntules/m². La varietat amb millor establiment del cultiu ha estat Montsianell amb un establiment mitjà del 50% de la llavor sembrada. La varietat Argila ha presentat el menor establiment de planta amb el 33% de la llavor sembrada. L'anàlisi estadístic Anova de les dades de densitat de planta no ha obtingut diferències significatives entre les diferents dosis de nitrogen aportades a cada varietat.

Pel que respecta a la densitat de planta l'assaig de sembra en sec (gràfic 2), s'observa que tot i la dedicació aportada, l'establiment de plàntula va ser baix. En moltes varietats, tant com per veure compromesa la viabilitat de l'experiment. Únicament les varietats JSendra (34%), Montsianell (32%) i Argila (33%) van presentar percentatges d'establiment de plàntula iguals o superiors a la mitja del Delta de l'Ebre, que es troba en 25%.

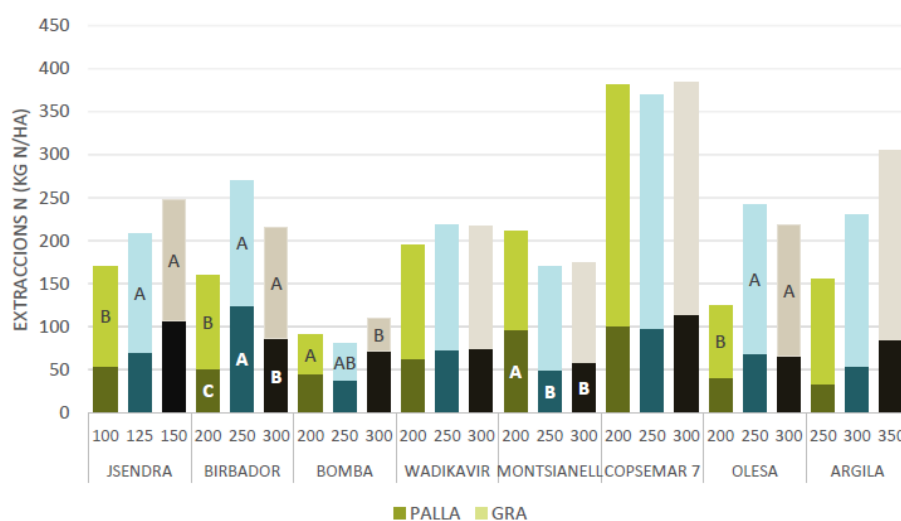
Les varietats no van presentar diferències significatives segons l'Anova de les dades de densitat de plàntula entre dosis de fertilització nitrogenada.

Amb la inundació de les parcel·les i conforme va anar avançant el cicle de cultiu, van anar morint plantes d'arròs a la majoria de les parcel·les elementals, aquest fet va ser clau per decidir cancel·lar l'experiment en sembra en sec, ja que les condicions d'implantació no van ser les correctes per tal que el cultiu pogués desenvolupar posteriorment el vigor necessari per poder mesurar l'NDVI en allargament d'entrenusos. Tot i així, el cultiu es va portar a terme fins maduració.

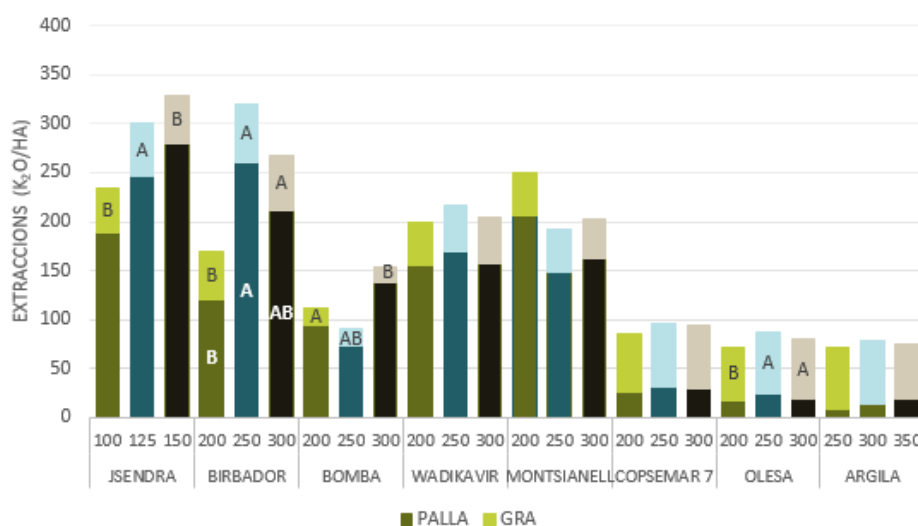
La densitat de panícula en sembra convencional presenta diferències significatives segons l'anàlisi Anova entre les 3 estratègies de fertilització estudiades a totes les varietats. De manera general, les varietats han presentat major densitat de panícules a les estratègies on s'ha aplicat més nitrogen, a excepció de les varietats Birbador i Bomba.

El rendiment en gra obtingut a l'assaig ha estat molt elevat en totes les varietats assajades tot i les elevades aportacions nitrogenades. Del gràfic 4, podem extreure la dosi de normalitat o consum eficient de la varietat, les dosis de consum de luxe (l'increment de nutrient no aporta un major rendiment del cultiu) i la dosi de toxicitat (es produeix una disminució del creixement per la toxicitat del nutrient). Aquest darrer cas s'ha donat en la varietat Bomba, on el rendiment s'ha vist penalitzat per l'alta dosi de nitrogen aportat.

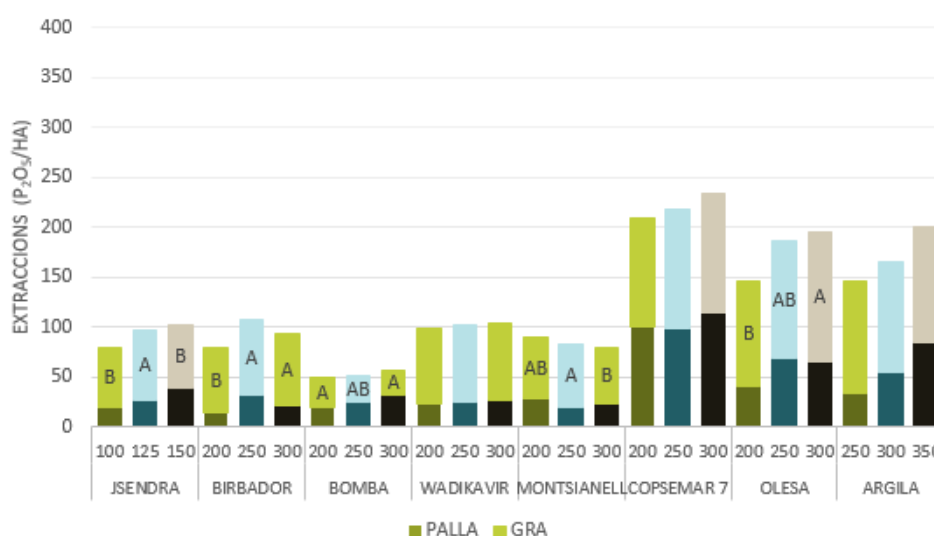
Pel que fa a les extraccions de nutrients, es recullen les següents dades.



Gràfic 5. Extracció de N del cultiu (kg N/ha) segons estratègies estudiades (varietat d'arròs i dosi de nitrogen aplicat), les columnes apliades representen l'extracció de N per part de la palla i del gra. Les barres sobre les columnes del gràfic mostren l'error estandard de les dades. Les mateixes lletres o la seva absència indiquen que no existeixen diferències significatives entre dosis de nitrògen dintre de la mateixa varietat segons el test de Duncan ($p>0,05$). Assaig sembra convencional.



Gràfic 7. Extracció de potassi del cultiu (kg K₂O/ha) segons estratègies estudiades (varietat d'arròs i dosi de nitrogen aplicat), les columnes apliades representen l'extracció de N per part de la palla i del gra. Les barres sobre les columnes del gràfic mostren l'error estandard de les dades. Les mateixes lletres o la seva absència indiquen que no existeixen diferències significatives entre dosis de nitrògen dintre de la mateixa varietat segons el test de Duncan ($p>0,05$). Assaig sembra convencional.



Gràfic 6. Extacció de fòsfor del cultiu (kg P₂O₅/ha) segons estratègies estudiades (varietat d'arròs i dosi de nitrogen aplicat), les columnes apliades representen l'extracció de N per part de la palla i del gra. Les barres sobre les columnes del gràfic mostren l'error estàndard de les dades. Les mateixes lletres o la seva absència indiquen que no existeixen diferències significatives entre dosis de nitrògen dintre de la mateixa varietat segons el test de Duncan (p>0,05). Assaig sembra convencional.

Conclusions

Taula d'ajut a la decisió. **Primera versió** en base a resultats d'una campanya d'assaig (2023)

Taula 1. Relació entre l'Índex NDVI a l'estadi fenològic d'allargament d'entrenusos i la fertilització nitrogenada a realitzar en la darrera cobertora (KgN/ha). Dosis obtingudes a partir de les dades NDVI màxim de l'assaig sembra convencional a cada varietat 2021 i les taules de recomanació GreenSeeker

VARIETAT	NDVI MÀXIM ¹	NDVI PARCEL·LA	QUÈ APOREM? (KG N/HA)
JSENDRA	0,82	0,60	87,04
		0,65	61,44
		0,70	40,96
		0,75	23,04
		0,80	5,12
BIRBADOR	0,79	0,55	102,4
		0,60	76,8
		0,65	51,2
		0,70	28,2
		0,75	12,8
BOMBA	0,73	0,50	37,2
		0,55	25,11
		0,60	13,95
		0,65	8,37
		0,70	1,86
WADIKAVIR	0,81	0,60	79,36
		0,65	53,76
		0,70	30,72

		0,75	15,36
		0,80	0
MONTSIANELL	0,83	0,60	89,6
		0,65	64,0
		0,70	40,96
		0,75	23,04
		0,80	5,12
COPSEMAR 7	0,79	0,55	102,4
		0,60	76,8
		0,65	51,2
		0,70	28,2
		0,75	12,8
OLESAS ²	-		
ARGILA	0,82	0,60	87,04
		0,65	61,44
		0,70	40,96
		0,75	23,04
		0,80	5,12

¹ NDVI max: mitjana de l'NDVI (allargament d'entrenusos) de l'estratègia de fertilització més productiva. ² A l'inici de les lectures NDVI, la varietat Olesa ja havia superat l'estadi fenològic d'allargament d'entrenusos.

Líder del Grup Operatiu

ENTITAT: COMUNIDAD GENERAL DE REGANTES DEL CANAL DE LA DERECHA DEL EBRO

Coordinador del Grup Operatiu

ENTITAT: ASSOCIACIÓ DE PRODUCTORS AGRARIS DEL DELTA DE L'EBRE (PRODELTA)

Altres membres del Grup Operatiu (perceptors d'ajut)

ENTITAT: ARROSSAIRES DEL DELTA DE L'EBRE I SECCIÓ DE CRÈDIT SCCL

ENTITAT: CÀMARA ARROSSERA DEL MONTSIÀ I SECCIÓ DE CRÈDIT SCCL

ENTITAT: COMUNIDAD DE REGANTES SINDICATO AGRÍCOLA DEL EBRO

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

ENTITAT: IRTA

ENTITAT: AGRUPACIÓ DE DEFENSA VEGETAL DE L'ARRÒS AL DELTA DE L'EBRE

ENTITAT: AGRUPACIÓ DE DEFENSA VEGETAL DE L'ARRÒS A PALS

Àmbit/s territorial/s d'aplicació

PROVÍNCIA/ES	COMARCA/QUES
Tarragona i Girona	Baix Ebre, Montsià i Baix Empordà

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

Espais web:

<https://sites.google.com/view/goricefertilisat/inici>

<http://www.advdelta.cat/GO-Rice-FertiSAT/>

Notícies a webs dels socis:

<https://www.lacamara.es/noticia/nuevo-grupo-operativo-sobre-fertilizacion-sostenible-y-uso-de-imagenes-por-satelite>

<https://www.regantsesquerra.cat/la-comunitat-de-regants-crea-un-grup-operatiu-sobre-fertilitzacio-sostenible-i-us-dimatges-per-satellit/>

<https://comunitatregants.org/web/2022/05/25/grup-operatiu-fertilitzacio-nitrogenada-arros-imatges-satellit/>

<http://www.advdelta.cat/GO-Rice-FertiSAT/>

<https://www.prodelta.cat/>

<https://ruralcat.gencat.cat/web/guest/oficina-de-fertilitzacio/projectes>

Entrevistes i notícies a mitjans de comunicació:

<https://deltacat.cat/2024/07/04/rice-fertilisat-un-projecte-tecnologic-al-servei-del-cultiu-de-larros/>

<https://canalte.cat/actualitat/medi-ambient/el-projecte-rice-fertilisat-busca-un-us-mes-eficient-i-racional-dels-fertilitzants-nitrogenats-en-la-produccio-darros/>

<https://www.territorirural.cat/el-projecte-rice-fertilisat-permetra-identificar-la-falta-de-nitrogen-dels-camps-darros-a-traves-dimatges-satellit/>

<https://www.imaginaradio.cat/imatges-de-satellit-dacces-public-ajuden-els-arrossaires-catalans-a-reduir-laplicacio-dadobs-nitrogenats/>

Jornada de camp i difusió 17 de juliol de 2024:



PLA ANUAL 2024
de FERTILITZACIÓ I NITRÒGEN

Millora de la fertilització en arròs

Grup Operatiu Rice FertiSAT

Jornada tècnica
Amposta, dimecres 17 de juliol de 2024

Presentació

L'any 2021 es va crear el Grup Operatiu "Millora de la fertilització nitrogenada en el cultiu d'arròs mitjançant les imatges espectrals (Rice FertiSAT)". L'objectiu d'aquest projecte és aconseguir una diferenciació de vegetació normalitzada entre les bandes d'imatges de satèl·lit i relacionar-la per espectrometria amb les necessitats de nitrogen del cultiu d'arròs en funció d'un ús més eficient i racional dels fertilitzants nitrogenats, mentre s'aconsegueixen produccions òptimes en la producció d'arròs a Catalunya. Amb aquesta relació, es pretén establir una metodologia aplicable i senzilla per a millorar els plans de fertilització, augmentant l'eficiència en l'ús de fertilitzants nitrogenats i reduint la pressió que els riscos climàtics al medi fora del cultiu.

Projecte finançat a través de l'Operació 16.05.01 de cooperació per a la innovació del Programa de desenvolupament rural de Catalunya 2014-2020.

Lloc de realització

IRTA Amposta
Ctra. Tàrrida, km 1
43870 Amposta

Inscripcions

A través de RuralCat: ruralcat.gencat.cat
Per a més informació:
PRODELTA
Tel: 977 704 068
Adm: prodelta@prodelta.cat

Programa

9.30 h Registre d'assistents

10.00 h **Presentació de la jornada**
F. Jesus Gómez, Director dels Serveis Territorials del DACC a les Terres de l'Ebre

10.15 h **GO Rice FertiSAT: motivacions i objectius**
Marc Ibáñez, Coordinador del projecte pilot – PRODELTA

10.25 h **Visita tècnica als camps de proves pilot de IRTA Amposta**
M. Mar Català, Investigadora de IRTA Amposta

12.00 h **Visita tècnica als camps comercials de proves pilot (desplaçament)**
M. Mar Català, Investigadora de IRTA d'Amposta

12.45 h Cloenda de la jornada

Col·laboració



Organització







28a Jornada de camp IRTA d'Amposta

<https://www.irta.cat/ca/lirta-avanca-cap-a-un-cultiu-de-larros-mes-sostenible-i-resistent-a-la-salinitat/>

Pàgina web del projecte

<https://sites.google.com/view/goricefertisat/inici>

Altra informació del projecte

DATES DEL PROJECTE	PRESSUPOST TOTAL
Data d'inici: Juliol 2021	Pressupost total: 234.747,60 €
Data final: Setembre 2024	Finançament DACC: 108.559,69 €
Estat actual: Finalitzat	Finançament UE: 81.895,91 €
	Finançament propi: 44.292,00 €

Amb el finançament de:



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

Ordre ARP/113/2021, de 20 de maig, per la qual s'aproven les bases reguladores dels ajuts a la cooperació per a la innovació a través del foment de la creació de grups operatius de l'Associació Europea per a la Innovació en matèria de productivitat i sostenibilitat agrícoles i la realització de projectes pilot innovadors per part d'aquests grups, i Resolució ACC/1660/2021, de 27 de maig, per la qual es convoca l'esmentat ajut.



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



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