

La fertilització de l'arròs amb purins de porc

maig 25, 2020 |

L'ús de fertilitzants orgànics en el cultiu de l'arròs a la zona del Delta de l'Ebre és especialment destacable pel que fa a la utilització de productes orgànics sòlids, com ara la gallinassa, i menys freqüent pel que fa als fertilitzants orgànics líquids com els purins. La poca presència d'explotacions de porcí a la zona, juntament amb la inviabilitat del transport dels purins a mitja-llarga distància, sens dubte han estat decisius en aquest sentit. No obstant això, la utilització de purins en arròs és una pràctica freqüent i, és per aquest motiu que, durant el període 2007-2016, es va fer un seguiment de diferents aplicacions d'aquest adob orgànic, comparades amb l'aplicació de nitrogen a base d'adobs minerals, pràctica més habitual a la zona. Els resultats obtinguts durant aquests 10 anys d'assaig han estat satisfactoris. L'article detalla els tractaments més productius, però també aquells tractaments que van més enllà del rendiment obtingut i consideren, a més a més, el marge econòmic i els possibles efectes mediambientals.

DESCRIPCIÓ DEL CAMP EXPERIMENTAL I LES ESTRATÈGIES ESTUDIADES

Antecedents

L'any 2007, el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació va iniciar un camp experimental d'arròs per estudiar l'efecte de l'aplicació de purins de porc en comparació amb la utilització d'adobs minerals, aquests darrers amb un ús més habitual a la zona. Les tasques realitzades es van dur a terme conjuntament amb els tècnics de l'IRTA- Estació experimental de l'Ebre. L'assaig, ubicat al terme municipal de Deltebre (Fig.1), al marge esquerre del Delta de l'Ebre, té per objectiu comparar les produccions d'arròs obtingudes amb diferents dosis de purí.

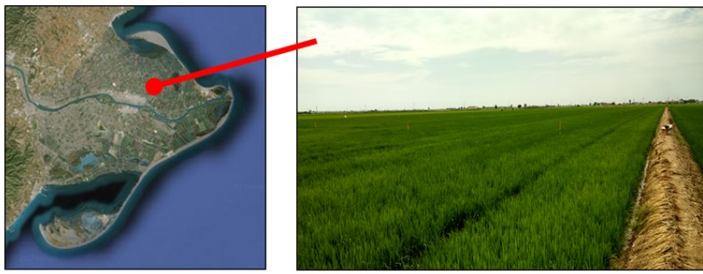


Fig.1 Ubicació del camp experimental a Deltebre, a la comarca del Baix Ebre (esquerra) i detall de la parcel·la (dreta)

Durada, varietats, tipus de sòl i característiques dels adobs aplicats

L'experiment ha tingut una durada de 10 campanyes seguides, des de 2007 fins a 2016, on en cada parcel·la s'ha repetit exactament la mateixa estratègia de fertilització. Les varietats d'arròs utilitzades van ser *Gleva* i *Fonsa*, d'ús habitual a la zona durant el període de durada de l'assaig.

Pel que fa a les característiques edàfiques, la parcel·la experimental té un sòl calcari, amb un pH bàsic i una conductivitat elèctrica elevada. La textura és argilo-llimosa, amb un alt contingut en matèria orgànica i en nutrients (37 mg/kg de fòsfor, mètode Olsen; 307 mg/kg de potassi, mètode acetat amònic).

Els purins de porc aplicats procedien de la mateixa explotació ramadera de mares reproductores i es caracteritzaven per tenir un molt baix contingut de matèria seca (2,7 %) i, com a conseqüència, una baixa concentració de nutrients ($2,2 \text{ kg N/m}^3$ – $1 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{m}^3$ – $3 \text{ kg K}_2\text{O/m}^3$).

Estratègies de fertilització estudiades

Durant el període d'assaig s'han efectuat aplicacions continuades de nitrogen basades en la combinació de diferents dosis i tipus d'adob distribuïts en pre sembra i/o durant la cobertura del cultiu, tal i com es detalla a la Taula 1.

Es van establir 5 estratègies de fertilització de fons o presembra: un tractament sense nitrogen (0 kg N/ha), un tractament amb adob mineral (sulfat amònic del 21%), donat que és la fertilització habitual a la zona (120 kg N/ha), i tres tractaments amb purí de porc de mares reproductores a dosis baixa, mitja i alta de nitrogen, equivalents a una mitjana de 91, 126 i 184 kg N/ha , respectivament.

Un cop establert el cultiu de l'arròs i havent arribat l'estadi d'inici de panícula, cada estratègia de fons es va dividir en 2 subparcel·les, una d'elles no rebia nitrogen (0 kg N/ha) i l'altra rebia

adob mineral (40 kg N/ha) en forma de sulfat amònic del 21%.



Fig.2 Aplicació del purí de porcs de les estratègies orgàniques (període 2007-2016). A partir del 21 de febrer del 2021, l'aplicació amb ventall restarà prohibida. Per més informació consulteu la [Fitxa Tècnica 21](#).

Cadascuna de les combinacions estudiades s'ha repetit tres cops en cada campanya amb l'objectiu de donar solidesa als resultats obtinguts, de tal manera que anualment hi havia un total de 30 parcel·les (5 tractaments de fons x 2 tractaments de cobertura x 3 repeticions).

Taula 1. Resum de les estratègies de fertilització amb un total de 30 parcel·les estudiades (5 tractaments de fons x 2 tractaments de cobertura x 3 repeticions)

Estratègia de fertilització	Fons (previ a la sembra)	Cobertura (a inici de panícula)
Sense fons	0 kg N/ha	Cada parcel·la s'ha dividit en 2 parts: - una sense aportació de N - una altra amb una aportació de 40 kg N/ha (SA21)*
Mineral	120 kg N/ha (SA21)*	
Purí baixa	91 kg N/ha	
Purí mitja	126 kg N/ha	
Purí alta	184 kg N/ha	

*(SA21=sulfat amònic del 21%)

ESTRATÈGIES MÉS PRODUCTIVES

En la Fig.3 es pot observar el rendiment obtingut per a cada estratègia de fertilització estudiada. Les dades corresponen als valors mitjans dels 10 anys del període 2007-2016.

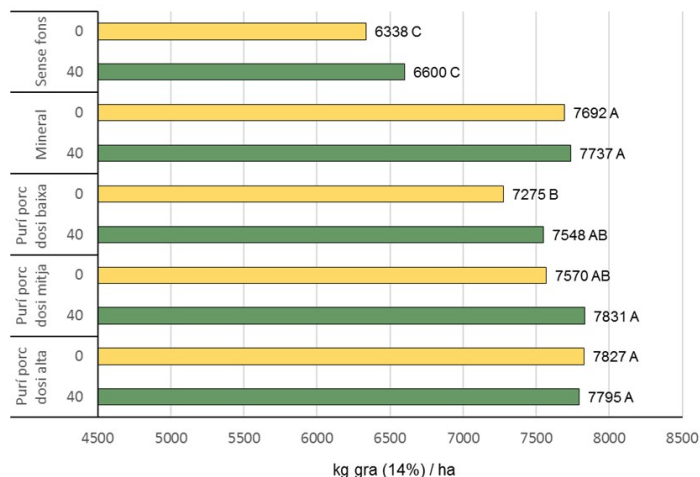


Fig.3 Producció mitjana (eix X) en kg gra/ha, al 14% d'humitat de les 10 campanyes d'arròs (2007-2016), on les estratègies de fertilització estudiades (eix Y) detallen en lletra el tractament de fons i en número (0 - 40 kg N/ha) l'aportació o no aportació de cobertora. Sense fons = 0 kg N/ha; Mineral = 120 kg N/ha en forma de sulfat amònic 21%; Purí porc dosi baixa = 91, Purí porc dosi mitja = 126 kg N/ha, Purí porc dosi alta = 184 kg N/ha).

Quina estratègia produeix més?

Les estratègies més productives són 7 de les 10 estudiades i no difereixen estadísticament entre elles (Fig.2). Totes tenen en comú que superen una dosi de 120 kg N/ha, ja siguin aportats en forma mineral o en purí, i amb aplicacions només en presembra o combinades amb cobertora a IP. El rendiment més elevat (7831 kg/ha i any) s'obté amb el tractament que combina els purins a dosi mitja abans de sembrar (126 kg N/ha) i la cobertora mineral a IP (40 kg N/ha).

DESTACAT: Els tractaments més productius són aquells que reben aportacions d'almenys 120 kg N/ha i any, independentment de si s'aplica amb purins o amb adob mineral.



Fig. 4 Collita del camp d'assaig.

Es millora la producció quan complemento amb nitrogen a inici de panícula?

En aquest tipus de sòl, s'observa poca resposta a la fertilització de cobertura aplicada com a complement de l'aportació de presembra. S'ha observat que només es millora la producció quan l'aportació de nitrogen abans de la sembra és baixa, concretament inferior als 120 kg N/ha. En canvi, en la majoria dels anys, quan la dosi de nitrogen aplicada a fons és alta, no s'observa resposta del cultiu.

Què ha passat quan no s'ha aplicat nitrogen en els 10 anys estudiats?

La parcel·la que no ha rebut nitrogen en aquests 10 anys té una producció mitjana de 6500 kg/ha. Aquest elevat rendiment es deu al sòl de la parcel·la, que té un elevat contingut de nutrients i matèria orgànica, juntament amb la textura fina (molta argila). Tot i això, agronòmicament és una pràctica insostenible perquè la disponibilitat de nutrients s'aniria reduint al llarg dels anys si no existeix una restitució dels elements exportats amb la collita.

DESTACAT: El tractament que no ha rebut cap tipus d'adob nitrogenat durant els 10 anys d'estudi ha obtingut una producció mitjana propera als 6500 kg gra/ha.

ESTRATÈGIES MÉS EFICIENTS

Cal anar més enllà dels rendiments productius aconseguits, pensar en el marge econòmic i no deixar de banda, en cap cas, els efectes que pugui tenir una producció intensiva sobre el medi ambient.

DESTACAT: Les estratègies més productives no tenen perquè ser les millors, ni tampoc les que aporten un major benefici econòmic a l'explotació.

Com a empresaris agraris cal pensar en el benefici econòmic amb índex o ratis senzills, per exemple, quants quilos de gra em retorna cada unitat de nitrogen que aplico, o bé quin ingrés tinc per cada euro invertit en fertilització. Fet això, probablement es comenci a dubtar sobre si aquell tractament més productiu sigui el més convenient. Aquesta anàlisi pot ajudar, a més, a detectar si fem un bon ús del nitrogen. En segons quins casos, lleugers increments de producció, imperceptibles per a la butxaca, poden tenir conseqüències negatives sobre el medi ambient.

Quins aspectes hauria de valorar conjuntament?

Cal avaluar **en quina quantitat s'incrementa la producció** entre unes estratègies i unes

altres. La dosi més productiva (7831 kg gra/ha) s'obté amb el tractament que utilitza purí de porc a una dosi mitja de 126 kg N/ha complementat amb 40 kg N/ha a cobertora, només hi ha una lleugera diferència anual de 300 kg gra/ha respecte a la resta de tractaments estudiats (deixant de banda aquelles estratègies que no aporten nitrogen o que l'aporten a dosis baixes).

Si tenim en compte el **marge econòmic** (considerant els ingressos d'arròs a preus constants de 0,29 €/kg i unes despeses de fertilització segons el cost de l'aplicació orgànica i mineral més el cost del fertilitzant mineral), s'observa com la dosi alta de purí sense cobertora és la que té un valor anual més elevat quan s'utilitzen purins en fons. Tot i això, la diferència anual en aquest grup de tractaments és només de 60 €/ha i any.

Cal estimar les possibles **afectacions ambientals** pel fet de triar una estratègia de fertilització o una altra. Una manera senzilla és considerar els principals nutrients (nitrogen i fòsfor) aplicats en forma d'adobs cada any i quantificar quina part s'exporten amb la collita (**Extraccions dels cultius**). En el millor dels casos aquest excés de nitrogen i fòsfor quedaria retingut al sòl, tot i que no sempre succeeix així, i menys encara en sòls inundats com els de la zona estudiada. És per això que els nutrients que no recupera el cultiu ni reté el sòl van a parar a les aigües o a l'atmosfera, amb els conseqüent impacte sobre els ecosistemes.



Fig. 5 Sortida d'aigua de la parcel·la.

Quant nitrogen i fòsfor s'acaba aplicant en excés segons la dosi de purí?

A mesura que s'incrementa l'aplicació d'adob, s'observa un excés cada cop més accentuat dels nutrients aportats amb el purí i que van més enllà dels que s'exporten amb la collita d'arròs. És a dir, hi ha més pèrdues potencials de nitrogen i fòsfor, tal i com s'indica a

continuació:

- Si **s'aplica més purí** en fons (dosi alta), l'excés de nutrients que no ha extret el gra, seria entre +93 i +130 kg N/ha i any, i de +48 i +49 kg P₂O₅/ha i any, respectivament. Aquestes unitats fertilitzants "perdudes" equivaldrien a la fertilització d'una campanya .
- Si **es redueix el purí aplicat** (dosi mitja), s'obté un balanç de fòsfor més ajustat a les necessitats del cultiu. Tot i així, la falta de resposta del cultiu a la cobertura, fa que es produeixi un excés de nitrogen de +72 kg N/ha i any.
- Si **s'aplica encara menys purí** (dosi baixa), ja sigui amb o sense cobertura, els nutrients aportats s'ajusten molt més a les necessitats del cultiu. Entre aquestes dues estratègies es triaria la que econòmicament aporta més guanys, és a dir, la que es complementa amb nitrogen.

Quina seria la dosi més eficient obtinguda en els 10 anys d'experiment?

Amb tota la informació recollida i per les característiques dels sòls i de maneig de la zona d'estudi, es considera que l'aplicació de 130 kg N/ha i any és la més eficient. En el cas de l'assaig aquesta s'obté amb la dosi baixa de purí amb cobertura o bé amb la dosi mitjana de purí sense cap aportació de N en cobertura. Aquestes dues dosis combinen una bona producció, un bon marge econòmic i s'ajusten més adequadament a les necessitats de nutrients de l'arròs (Taula 2).

Taula 2. Comparativa de la producció, marge econòmic i excedent de nutrients de les estratègies orgàniques estudiades més eficients.

Estratègia de fertilització	Unitats	Dosi baixa de purí amb cobertura	Dosi mitja de purí sense cobertura
Nitrogen aplicat en fons+cobertura	kg N/ha i any	91+40	126+0
Producció	kg gra/ha i any	7548	7570
Marge econòmic	€/ha i any	1980	2019
Excedent de nitrogen	kg N/ha i any	+39	+35
Excedent de fòsfor	kg P ₂ O ₅ /ha i any	+2	+18

CONCLUSIONS

- **L'aplicació de purins en el cultiu de l'arròs és perfectament viable** i, en les condicions de l'assaig, amb un sòl de textura argilosa, els rendiments són comparables a aquells obtinguts amb l'aplicació convencional d'adob mineral.
- **Complementar amb 40 kg N/ha a inici de panícula només és rellevant quan les aplicacions de fons són baixes**, és a dir, amb valors inferiors als 100 kg N/ha. En la resta de tractaments no hi ha resposta al complement de nitrogen.
- **L'estratègia més productiva** és el tractament que combina purins de porc de mare reproductora a dosi mitja (126 kg/ha i any) i adob mineral en forma de sulfat amònic del 21% (40 kg N/ha) a IP.
- **Les estratègies orgàniques més eficients** en aquests sòls argilosos han estat aquelles amb una aplicació total de nitrogen d'uns 130 kg N/ha, ja sigui amb l'aportació de purins en fons o amb una combinació de mineral nitrogenat en cobertura.

Aquests resultats estan extremadament lligats a sòls pesats (és a dir, amb un elevat contingut d'argila) i en les condicions de maneig de l'aigua del Delta de l'Ebre amb períodes d'inundació durant l'hivern.

AUTORS

GEMMA MURILLO

Oficina de fertilització i tractament de les dejeccions ramaderes

MARIA DEL MAR CATALÀ

IRTA Estació experimental de l'Ebre

CARLOS ORTIZ

Oficina de fertilització i tractament de les dejeccions ramaderes

NÚRIA TOMÀS

IRTA Estació experimental de l'Ebre