

## FERTILITZACIÓ DE COBERTORA EN CEREAL D'HIVERN: BENEFICIS I DANYS

### RESUM

La cobertura és un moment clau en l'adobatge nitrogenat dels cereals d'hivern perquè, és a partir d'aquest període (en sortir de l'hivern) quan les necessitats de nitrogen del cultiu s'incrementen substancialment. Per diversos motius, hi haurà anys o circumstàncies que impediran fer aquesta aplicació. No obstant això, la recomanació seria tendir a aplicar en aquest moment del cultiu per minimitzar les possibles pèrdues de rentat que poden donar-se des de finals de tardor fins a principi de primavera. D'aquesta manera s'aprofitarà millor el nitrogen aplicat i s'incrementarà l'eficiència de la fertilització. En experiments de fertilització en ordi de secà s'han arribat a quantificar increments de producció del 18% aplicant els purins a la cobertura

### 01. Demanda de nutrients per part del cultiu

Els principals nutrients a tenir en compte en l'adobatge dels cereals d'hivern són el nitrogen (N), el fòsfor i el potassi, ja que són els que poden provocar alguna carència significativa i, en les nostres condicions, limitar-ne la producció. La resta de nutrients (sofre, magnesi, calci, etc.) són absorbits en menor quantitat i, generalment, el sòl és capaç de cobrir-ne les necessitats. Les seves necessitats poden variar segons l'espècie, però, en general, mostren una major absorció en nitrogen, seguida de potassi i, en menor mesura, fòsfor. Podeu trobar més informació d'[extraccions](#) a la pàgina web de l'Oficina de fertilització i tractament de dejeccions ramaderes.

Pel que fa al ritme d'absorció, s'incrementa progressivament a mesura que el cultiu es desenvolupa. En el cas del N, es requereix que el sòl tingui disponible almenys uns 40 kg N/ha per arribar a sortida d'hivern i garantir que l'etapa de fillolatge s'iniciï sense mancances d'aquest nutrient. És a partir d'aquell moment en què, en condicions d'humitat i temperatura suficients, el cultiu requereix de més N per arribar a completar el seu cicle amb èxit (Figura 1).

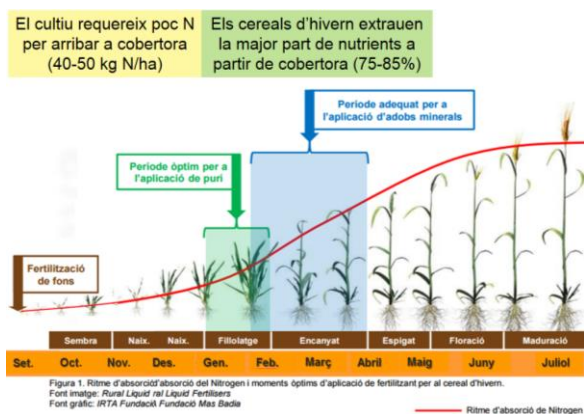


Figura 1. Ritme d'absorció del nitrogen i moments òptims d'aplicació de fertilitzant per al cereal d'hivern. Font: Imatge adaptada de Rural Liquid Fertilizers.



Imatge 1. Aplicació de purí de porc al moment de fons i al moment de cobertura. Font: Oficina de Fertilització – DARP.

Disposar de 40 kg N/ha al sòl abans de la sembra del cereal d'hivern és generalment suficient per arribar a la cobertura amb garanties

En termes generals, és habitual disposar d'aquests 40 kg N/ha abans de la sembra i, per tant, **no seria necessària aquesta aportació nitrogenada en fons** en els següents casos:

- Ús habitual i continuat d'adobs orgànics.
- Situacions en què es prevegi una alta mineralització (sòl fèrtil, condicions climàtiques favorables amb elevada humitat i temperatura, conreu intensiu del sòl, etc.).
- Rendiment baix en la campanya anterior.
- Quan en la campanya passada hi hagi hagut guaret, un cultiu lleguminós o un cultiu en què s'hagi fertilitzat de forma important (per exemple, després d'un panís en regadiu).
- Si es fa una anàlisi de sòl de nitrats en aquest moment i s'obté un valor superior a 10 mg/kg de sòl (uns 40 kg N/ha, aproximadament) en els primers 30 cm.

## 02. Possibles pèrdues de nitrogen

La distribució de les pluges a Catalunya, amb diferències entre les zones més litorals o les més continentals, és irregular i més abundant en les estacions de primavera i tardor (Figura 2). Les pluges d'aquesta darrera estació són les que podrien provocar pèrdues de nitrogen en tractar-se d'una època en què no hi ha cultiu o bé té unes arrels molt poc desenvolupades. Si en aquest moment el sòl conté una elevada quantitat de nitrogen, el risc de pèrdua d'aquest nutrient en profunditat serà important.

Fertilitzar a la tardor incrementa el risc de pèrdua de nitrogen per rentat, perquè hi haurà 5-6 mesos sense cultiu o bé amb poques arrels que l'aprofitin

Les condicions que incrementaran aquest risc seran, entre d'altres, el tipus d'adob aplicat (els adobs minerals amb nitrats i en menor mesura amb amoni, o les dejeccions ramaderes líquides com ara els purins), el tipus de sòl (sol més arenós més difícilment retindrà els nitrats) i, òbviament, les pluges abundants i continuades que saturin el perfil del sòl.

Per tot això, en termes generals, la recomanació pel que fa a fertilitzar el cereal d'hivern seria tendir a fer les aplicacions d'adobs un cop el cultiu hagi nascut. Això no vol dir que hi hagi casos en què no sigui possible, o en què per qüestió de temps o per reduir riscos en no poder entrar a aplicar durant la primavera (per pluges) es prefereixi repartir la fertilització i aplicar en unes parcel·les en fons i en altres en cobertura.

També hi haurà casos en què la fertilització es faci amb adobs sòlids, per exemple amb fems o compost, en què serà convenient aplicar-los abans de sembrar i incorporar-los al sòl tant aviat com sigui possible. Però per a la resta de casos, és preferible que la fertilització es faci a sortida d'hivern o cap a la primavera.



Imatge 2. Aplicació de purí de porc amb sistema de distribució de mànegues sobre cereal d'hivern a l'experiment de regadiu de Castelló de Farfanya. Font: Oficina de Fertilització – DARP.

Cal esmentar que amb l'aplicació de cobertura, en no poder enterrar l'adob aplicat, s'incrementen els riscos de pèrdua de nitrogen per volatilització (cap a l'atmosfera). Tot i això, amb el canvi de maquinària de distribució dels darrers anys, on el sistema de ventall o "vano" ja no estarà permès a partir de febrer de 2021, el risc serà molt menor. D'altra banda, si hi ha la possibilitat de fer un lleuger reg a pressió (aspersió o pivot) just després de l'aplicació, pot ser una estratègia interessant per reduir encara més aquest risc.

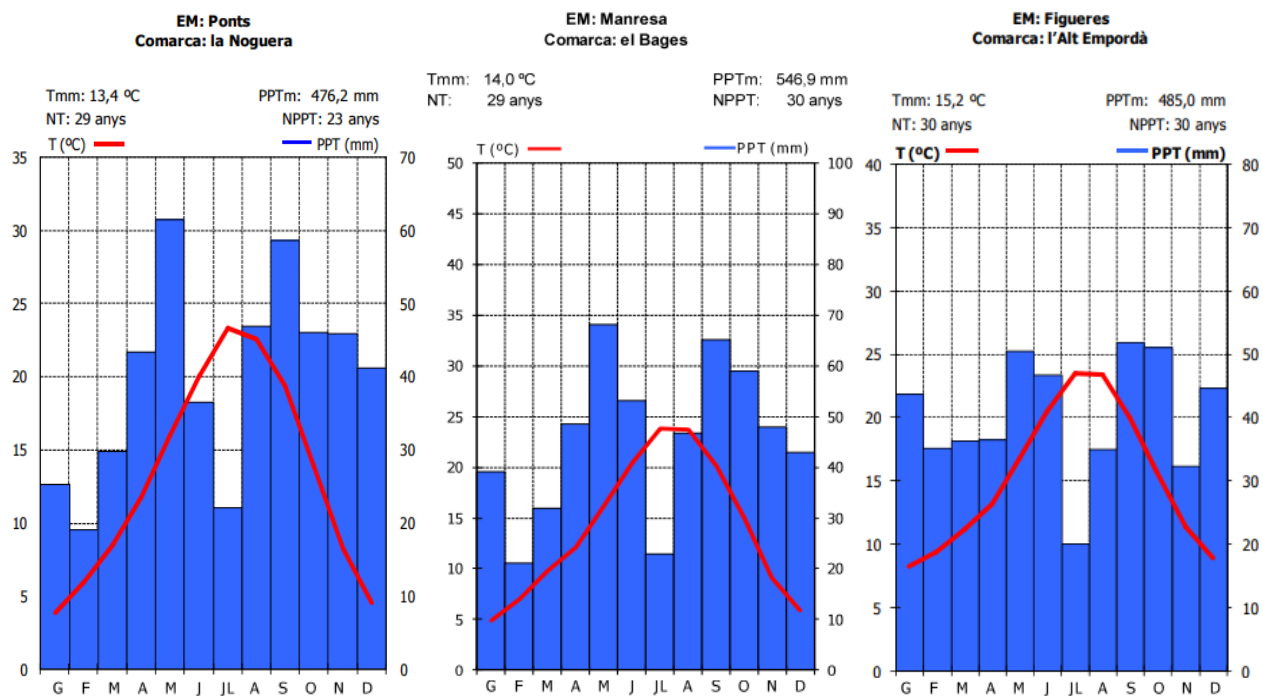


Figura 2. Diagrames ombrotèrmics de diferents zones agroclimàtiques de Catalunya: Ponts (La Noguera), Manresa (Bages) i Figueres (Alt Empordà). Les dades corresponen a sèries climàtiques del període 1971-2000. Font: Servei Meteorològic de Catalunya.



### 03. Recuperació de la zona afectada pel pas de la maquinària

Aplicar fertilitzants en cereal d'hivern una vegada el cultiu ha nascut ocasionarà danys com a conseqüència del pas de la maquinària. Ara bé, si es fertilitza prèviament a l'etapa d'encanyat i s'evita aplicar en sòls entollats o saturats per pluges recents, el benefici aportat supera el dany ocasionat.

L'aplicació d'adobs minerals en aquesta etapa fenològica està ben acceptada, bàsicament pel fet que les quantitats d'adob a aportar són inferiors que en dejeccions ramaderes líquides (l'adob mineral és més concentrat) i, arran d'això, els tancs són més petits, de menor pes i amb unes rodes més estretes. En canvi, quan es tracta d'aplicar purins o altres tipus de dejeccions ramaderes líquides, molts agricultors es plantegen si aquesta pràctica pot danyar el cultiu. D'acord amb la nostra experiència, **l'aplicació de purí en cobertora és altament recomanable.**

A continuació, es presenten dades de tres experiments (dos en secans frescals a Oliola i Calonge de Segarra, un tercer en regadiu a Castelló de Farfanya) on es s'han comparat aplicacions de fons i cobertora de purins de porc en cereal d'hivern.



Imatge 3. Imatge del creixement després del pas de la maquinària. Font: Oficina de Fertilització – DARP.

#### 03.01. Zona trepitjada pel pas de la maquinària

Si es tenen en consideració els danys ocasionats al cultiu exclusivament en la zona trepitjada pel pas de la maquinària, els resultats de les mesures efectuades indiquen que el cultiu (en aquest cas ordi), té una gran capacitat de recuperació. En els experiments realitzats, s'ha comparat planta aixafada amb planta no aixafada i s'observa una recuperació important: en la parcel·la de regadiu s'aconsegueix arribar a una mitjana del 63% del rendiment (variant entre el 40 i el 93%), mentre que en la de secà frescal s'arriba al 73% (variant entre el 57 i el 91%). Tot i que les aplicacions es van fer en estadis fenològics molt avançats, **els danys ocasionats van ser inferiors als valors esperats** degut a la capacitat de

rebrot del cultiu. Com més aviat es facin les aplicacions, major serà la recuperació i menor l'impacte sobre el rendiment.

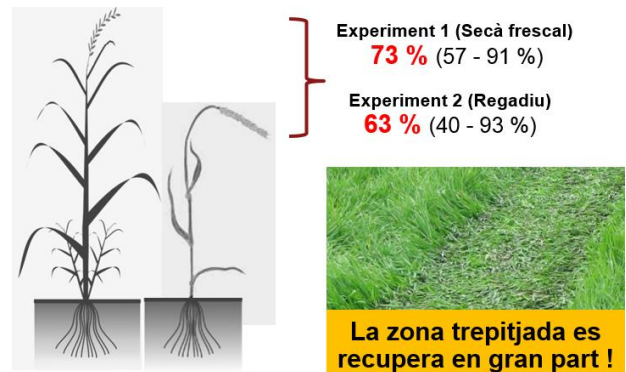


Figura 3. Detall de la zona trepitjada pel pas de la maquinària durant la fertilització de cobertora amb purins i rendiments obtinguts en dos assajos experimentals en fertilització en ordi. Els valors (73% i 63%) expressen la recuperació del cultiu considerant només la zona trepitjada. Font: DARP-Oficina de Fertilització i Tractament de Dejeccions Ramaderes.

#### 03.02. Amplada de treball (zona trepitjada i zona sense trepitjar)

Per calcular l'efecte real dels danys ocasionats per l'aplicació de purins cal tenir en compte l'amplada de treball (que va ser de 9 m) i la zona trepitjada (que va ser d'1 m en total). Amb aquestes dades, l'afectació produïda sobre el cultiu pel pas de la maquinària va suposar entre un 1,5 i un 4,7% de danys en la parcel·la de l'ordi de secà, i entre un 0,7 i un 6,7% de danys en la parcel·la de l'ordi de regadiu, respecte a una aplicació de cobertora suposant que no s'hagués trepitjat el cultiu.

És a dir, **en el pitjor dels casos hi hauria hagut una afectació màxima d'un 7% ocasionada per l'aixafat del cereal** arran del pas de la maquinària durant l'aplicació. Tot i això, en aquests valors encara no s'ha comptabilitzat el benefici que pot suposar l'aplicació de cobertora, respecte a l'aplicació de fons.

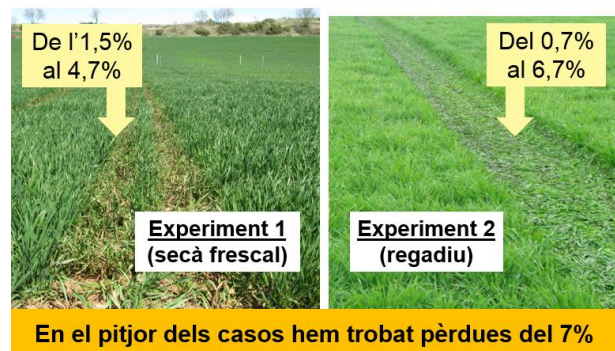


Figura 4. Detall l'àrea de treball amb la zona trepitjada per la maquinària durant la fertilització amb purins en cobertora i les pèrdues mesurades en dos assajos experimentals amb fertilització. El valor més restrictiu (7%) expressa les màximes pèrdues contemplades en els 2 experiments i en totes les repeticions, considerant tota l'àrea de treball i sense tenir en compte els beneficis respecte a l'aplicació de presembrà.

### 03.03. Efecte del nitrogen aplicat a fons o cobertora

Amb els resultats proporcionats fins ara, s'han estimat les pèrdues degudes a les plantes afectades per la maquinària durant l'aplicació de purí. No obstant això, l'aplicació de cobertora, tal i com s'ha mencionat al començament de l'article, redueix el risc de pèrdua de nitrogen, la qual cosa es pot arribar a traduir en un increment del rendiment, segons l'any de què es tracti.

És important tenir en compte que l'aplicació d'adob nitrogenat en cobertora no sempre ha de donar lloc a millors produccions. Dependrà de la distribució de la pluviometria de la campanya, i també d'altres factors específics de cada parcel·la. Tal i com s'ha vist (Figura 2), la distribució de les pluges oscil·la durant l'any i acostuma a ser més abundant durant la primavera i la tardor. Ara bé, la irregularitat de les precipitacions és cada cop més freqüent i pot haver campanyes que no es comportin com la majoria d'anys enregistrats fins a la data. D'altra banda, les pluges torrencials i esporàdiques poden tenir més a veure amb pèrdues en superfície (per erosió o escolament superficial) que no pas en profunditat. Però en qualsevol cas, **l'aplicació de presembra sempre té un risc que no té l'aplicació de cobertora.**

En hiverns plujosos, s'han quantificat increments de producció del 18% aplicant els purins a la cobertora en lloc d'abans de la sembra

A continuació (Figura 5), s'exposen els resultats de 4 campanyes d'un altre experiment en fertilització a llarg termini (Oliola, La Noguera) on es comparava l'efecte de l'aplicació de purins en fons respecte a cobertora. Les parcel·les que van rebre purins en cobertora (barres de color verd) no sempre van donar rendiments superiors (campanyes 2001-2002 i 2011-2012) respecte a aquelles parcel·les que rebien la mateixa quantitat de purins abans de la sembra (barres de color rosa). Tot i això, es pot veure com **les campanyes en què les pluges d'hivern van ser substancialment més elevades tenen rendiments entre un 13 i un 18% més elevats** (campanyes 2003-2004 i 2008-2009) en comparació amb l'aplicació de fons. Aquests increments del 13 i 18% observats ja inclouen les pèrdues que ocasiona el pas de la maquinària durant la cobertora i que en el punt anterior s'han comptabilitzat fins a un 7% com a màxim.

#### Agraïments

S'agraeix la col·laboració dels agricultors Jordi de Solà i Josep Maria Rúbies que van cedir les seves parcel·les ubicades als termes municipals de Calonge de Segarra i Castelló de Farfanya, respectivament.

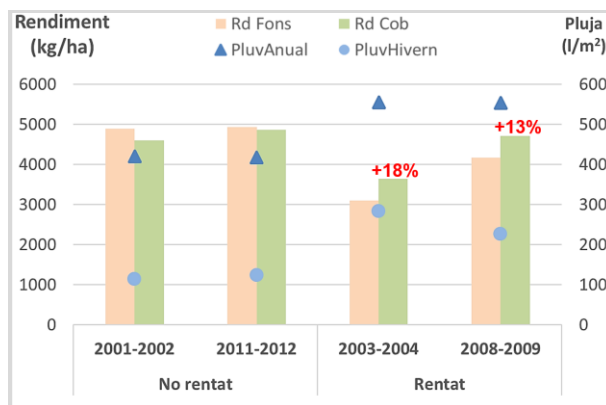


Figura 5. Resposta de l'aplicació de fons (barres de color rosa) o cobertora (barres de color verd) en cereal d'hivern de secà al camp experimental d'Oliola (La Noguera). Font de les dades: assaig de fertilització DMACS-UdL i DARP.

## 04. Conclusions

La correcta utilització de les dejeccions ramaderes i de qualsevol altre tipus d'adob, ja sigui orgànic com mineral, esdevé un repte per a l'agricultor, en tant que de les seves accions en dependrà l'adequat desenvolupament del cultiu, el bon ús dels recursos de què disposa i la reducció de l'impacte sobre el medi ambient. Tot i que una de les grans demandes del sector sempre ha estat incrementar la quantitat d'adobs a aplicar sobre els cultius, especialment de nitrogen, en aquest article es proposa una opció per aprofitar-lo millor, encarada cap a l'aplicació en cobertora de purins, digerits o adobs minerals nitrogenats. Els resultats de proves fetes en cereals d'hivern indiquen que la fertilització en aquest moment del cultiu té més avantatges que inconvenients, tot arribant a comptabilitzar anys amb increments productius del 13 i 18% en ordi de secà.

## 05. Informació complementària

- [Dossier tècnic núm. 85](#). Fertilització en cereal d'hivern
- [Fitxa tècnica núm. 72](#). Aplicar les dejeccions ramaderes buscant la màxima rendibilitat i eficiència
- [Taula d'extraccions dels principals cultius](#). Oficina de fertilització i tractament de dejeccions ramaderes.

#### Autors:

Carlos Ortiz, Ramon Serra, Jordi Tugues

DARP - Oficina de fertilització i tractament de dejeccions ramaderes

A/e: [fertilitzacio.daam@gencat.cat](mailto:fertilitzacio.daam@gencat.cat)