

MESURES PER A DISMINUIR CONTINGUTS ELEVATS DE FÒSFOR DISPONIBLE ALS SÒLS AGRÍCOLES

RESUM

Les dejeccions ramaderes procedents de la ramaderia intensiva es caracteritzen per tenir uns valors de fòsfor en excés sobre els de nitrogen, si es comparen amb les necessitats que en tenen les plantes cultivades. Degut a aquesta característica, l'aplicació habitual de fertilitzants orgànics en què es tingui en compte només el nitrogen, pot donar lloc a una acumulació progressiva del contingut de fòsfor al sòl i amb el temps suposar un risc de contaminació de les aigües. De la mateixa manera, l'aplicació d'adobs minerals fosfatats en sòls amb molt fòsfor o en aquelles parcel·les que ja reben dejeccions ramaderes també contribuirà a incrementar el contingut d'aquest nutrient al sòl sense obtenir cap resposta productiva. Els mostresjos de sòls esdevenen una eina molt adequada per identificar aquelles parcel·les amb valors elevats d'aquest element.

En aquesta fitxa hi ha un recull de mesures per ajudar a disminuir el contingut elevat de fòsfor disponible al sòl.

01. Introducció

El fòsfor (P) és un dels nutrients més importants per assegurar la producció d'aliment, sent essencial en els cultius per a arribar a una producció òptima, i també bàsic per al seu ús en els pinsos per al bestiar. L'aplicació inadequada o en excés dels fertilitzants fosfòrics pot produir efectes indesitjables en el medi ambient, especialment importants en la qualitat de l'aigua, com seria l'eutrofització.

L'eutrofització és l'enriquiment en nutrients de les aigües. Aquest excés provoca el creixement en abundància de plantes, algues i altres organismes fotosintètics que quan moren i es descomponen provoquen un color verdós de les aigües, males olors i la dràstica disminució de qualitat d'aquestes. Un cop es desencadena aquest procés, les aigües perden l'oxigen dissolt i deixen de ser aptes per a la major part d'essers vius, arribant a provocar la seva mort.



Figura 1. Aigües amb efectes d'eutrofització. Font: DARP.

A més a més, el fòsfor és un recurs limitat, no renovable i que cal gestionar de manera eficient, tant per l'impacte econòmic com per la seva disponibilitat. A nivell europeu hi ha una preocupació creixent que ha motivat la creació de la [Plataforma Europea del Fòsfor](#) amb l'objectiu, entre d'altres, d'aconseguir un ús més sostenible d'aquest element.

02. El fòsfor i els cultius

El fòsfor, junt amb el nitrogen i el potassi, és un dels principals macronutrients per al bon desenvolupament dels cultius. Les seves principals funcions són afavorir el creixement de les arrels de les plantes, intervenir en la floració, el quallat i la maduració dels fruits, i ser l'element clau en els processos de transferència d'energia.

Tot i la seva importància, en general, els cultius en necessiten menys quantitat si es compara amb les necessitats d'altres macronutrients com ara el nitrogen o el potassi. (Veure [Taula de composició de dejeccions ramaderes](#) de l'Oficina de fertilització).

Per aquest motiu, i tenint en compte la seva baixa mobilitat en els sòls agrícoles de Catalunya, majoritàriament bàsics, pren gran rellevància la seva correcta dosificació. D'aquesta manera, es podrà evitar l'acumulació d'aquest nutrient al sòl i els seus efectes negatius.

Exemple

En una parcel·la de blat amb una producció mitjana de 4.000 kg gra/ha, el cultiu extraurà de l'ordre de 116 kg de nitrogen, 56 kg de fòsfor i 96 kg de potassi.

Com passa amb el blat, en general, les necessitats de fòsfor de la resta de cultius són baixes en comparació amb les del nitrogen i potassi. Aquest fet caldrà tenir-lo en compte a l'hora d'escollir un adob i de fer-ne una correcta dosificació.

Taula 1. Extraccions de gra i palla del blat (kg/tona gra sms)

N	P ₂ O ₅	K ₂ O
29	14	24

Font: [Taula extraccions](#) de l'Oficina de fertilització i tractament de dejeccions ramaderes

03. El fòsfor al sòl

Des d'un punt de vista agronòmic, el fòsfor es pot trobar al sòl sota les següents formes:

- dissolt a la solució del sòl (disponible),
- precipitat (lentament disponible) i
- formant part de minerals altament insolubles (molt lentament disponible).

Tot i que les plantes només absorbeixen el fòsfor de la solució del sòl (disponible), existeix un equilibri entre les diferents formes d'aquest element. D'aquesta manera, a mesura que el fòsfor de la solució és absorbit pel cultiu, el fòsfor menys disponible és solubilitzat i passa a la solució del sòl.

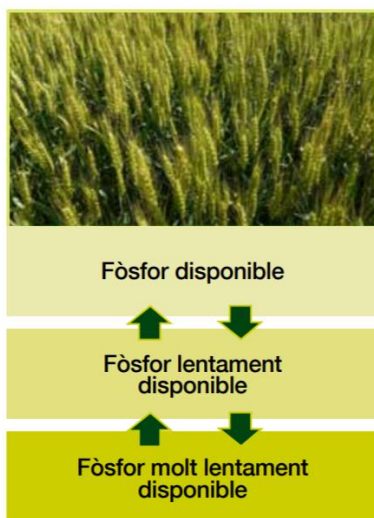


Figura 2. Formes de fòsfor al sòl. Font: DARP.

El mètode Olsen és l'utilitzat als sòls agrícoles de Catalunya (majoritàriament bàsics) per tenir una aproximació de la disponibilitat del fòsfor pels cultius.

04. Com es pot disminuir el fòsfor en un sòl agrícola?

Bàsicament, els nivells elevats de fòsfor en un sòl agrícola es poden donar per diversos motius:

- L'aplicació continuada de fertilitzants fosfòrics a dosis superiors a les necessitats dels cultius. Quan aquests tipus de fertilitzants minerals es dosifiquen en funció de les necessitats de nitrogen del cultiu (criteri nitrogen), es tendirà a acumular fòsfor al sòl.
- L'ús continuat de dejeccions ramaderes. La relació NPK de les dejeccions ramaderes no està equilibrada amb les necessitats dels cultius. Així doncs, la seva dosificació en funció de les necessitats de nitrogen del cultiu (criteri nitrogen) pot provocar que s'acabi aportant més fòsfor del que necessita el cultiu i, en conseqüència, aquest s'acumuli al sòl.

- L'aportació continuada de fangs de depuradora o altres materials orgànics amb una composició irregular de NPK. Seria un cas similar a l'anterior.

La poca mobilitat d'aquest element en el sòl, juntament amb les baixes necessitats dels cultius, fan que, a mig termini, sigui molt fàcil incrementar-ne els nivells al sòl si no es realitza una fertilització ajustada a les necessitats d'aquest nutrient.

Un cop detectats continguts elevats de fòsfor al sòl, reduir aquests valors no és una tasca fàcil. De fet, la seva principal sortida del sòl és mitjançant l'absorció del cultiu i, com ja s'ha dit anteriorment, en general els cultius en necessiten molt poca quantitat.

Tot i això, és possible no augmentar la concentració de fòsfor disponible al sòl o fins i tot disminuir-la si es segueixen les següents directrius.

04.01. Mesures a aplicar

Donat que es poden trobar situacions molt diverses, caldrà fer ús de les mesures que s'ajustin millor a cada cas.

1.- No aplicar fòsfor al sòl durant algunes campanyes

- Aquesta seria l'opció recomanada en sòls amb molt fòsfor.
- Si la fertilització habitual és d'origen mineral, caldrà evitar l'aplicació d'aquest element, ja sigui amb adobs simples (P) o compostos (NP, PK, NPK...).
- En el cas d'utilitzar productes orgànics (per ex, dejeccions ramaderes) serà necessari evitar-ne el seu ús ja que a la seva composició sempre hi ha fòsfor, amb excepció de fraccions líquides o adobs orgànics fets a mida.

2.- Dosificar amb criteri fòsfor i no criteri nitrogen

- Si per qüestió de la gestió de la granja és necessari aplicar les dejeccions a la parcel·la, caldrà dosificar-les en funció de les extraccions de fòsfor del cultiu (criteri fòsfor). Aquesta mesura no farà disminuir la concentració de fòsfor al sòl, tan sols mantenir el nivell.

3.- Espaiar en el temps les aplicacions

- Una opció és distanciar les aplicacions que continguin aquest element en el temps. Un exemple pot ser alternar cada dos o tres anys un fertilitzant nitrogenat amb l'aportació de dejeccions ramaderes.

4.- En cultius arboris alternar els carrers aplicats

- En el cas de cultius arboris, hi ha la possibilitat de disminuir les dosis alternant els carrers aplicats. D'aquesta manera, cada un o dos anys, es podria aplicar només a una banda de la línia d'arbres.

5.- Buscar cultius més exigents en fòsfor o més productius

- Hi ha certs cultius que en comparació amb altres, necessiten major quantitat de fòsfor. Tot i això, les diferències són baixes. Per aquest motiu, una altra opció és buscar el cultiu que sigui més productiu, d'aquesta manera s'incrementarà l'absorció de fòsfor. Per a més informació consultar la [Taula d'Extraccions](#).

6.- Fer doble cultiu

- Si les condicions de la parcel·la ho permeten, una bona opció és fer doble cultiu. D'aquesta manera s'incrementaran les extraccions d'aquest nutrient.

7.- Coberta vegetal en cultius arboris

- En cultius arboris, una mesura a tenir en compte és sembrar una coberta vegetal, però per tal d'evitar que els nutrients extrets per aquesta coberta tornin al sòl, serà necessari que a l'hora de segar-la no es deixin les restes vegetals a la parcel·la.

8.- Gestió de la palla, canyots, restes de collita i de poda

- Totes contenen fòsfor i altres nutrients en la seva composició. En general, va bé de conservar-les ja que ajuden a mantenir els nivells de potassi o matèria orgànica al sòl. Malgrat això, quan es descomposen incorporaran el seu contingut de fòsfor al sòl, motiu pel qual en sòls amb nivells molt alts de fòsfor cal extraure-les de la parcel·la.

9.- Tractar la dejecció ramadera amb un separador sòlid-líquid i exportar-ne la fracció sòlida obtinguda

- Tractament que permet separar part dels sòlids dels purins obtenint-se dues fraccions amb diferents característiques: una més diluïda amb un baix contingut de sòlids (fracció líquida), i una altra més concentrada amb un elevat contingut de sòlids (fracció sòlida). El procés de separació sòlid-líquid permet redistribuir els nutrients entre les dues fraccions facilitant-ne la seva gestió final.

04.02. Ús dels subproductes de la separació sòlid-líquid i el fòsfor

En un sistema de separació sòlid-líquid, la **fracció sòlida (FS)** que s'obté, té una concentració molt alta en nutrients, entre ells el fòsfor. És interessant aplicar-la en parcel·les empobrides o exportar-la fora de l'explotació.

En canvi, la **fracció líquida (FL)** resultant es caracteritza per tenir una relació nitrogen/fòsfor (N/P) (Taula 2) major a la que tindria el purí fresc o la fracció sòlida, és a dir, que per cada unitat de nitrogen que s'aplica mitjançant la fracció líquida, s'aporta menys fòsfor. Per aquest motiu, la fracció líquida és un producte més adequat per a les parcel·les amb una alta concentració de fòsfor.

Taula 2. Comparació concentració nutrients i relació N/P després d'una separació sòlid líquid per un sistema de centrifuga amb coagulant i polímer i un sistema de tamisat i/o cargol premsa (Font: LIFE FUTUR AGRARI)

	Centrifuga amb coagulant i polímer ^a			Tamisat i/o cargol premsa ^b		
	Purins (kg/m ³)	FL (kg/m ³)	FS (kg/t)	Purins (kg/m ³)	FL (kg/m ³)	FS (kg/t)
N total	3,37	1,93	9,24	4,30	4,10	6,07
Fòsfor	0,56	0,07	3,16	1,46	1,29	4,10
Relació N/P	6,02	27,57	2,92	2,94	3,18	1,48

^a Mostres recollides en una única explotació amb barreja de purí de porcí i boví de llet (n=6)

^b Mostres recollides en 7 explotacions que disposen d'un sistema de separació de tamisat i/o cargol premsa i, amb excepció d'una explotació, totes gestionen únicament purí de porcí (n=17)



Figura 3. Sistema de separació sòlid-líquid. Font: DARP

COMPTE!!! Tots els tractaments no tenen el mateix resultat en relació amb el fòsfor.

En el cas dels tractaments de dejeccions que condueixen a l'eliminació del nitrogen, aquests desequilibris entre el nitrogen i el fòsfor abans esmentats, i d'algun altre nutrient com el potassi, poden ser encara més grans.



Figura 4. Mostreig d'una parcel·la de panís després de la collita. Font: DARP

05. Concentracions màximes de fòsfor als sòls agrícoles

En aplicació de la normativa que regula la gestió de la fertilització del sòl i de les dejeccions ramaderes, cal tenir en consideració dues xifres de fòsfor disponible al sòl, que podran condicionar el maneig de l'explotació o ser considerades una infracció, segons el cas. Així, si com a resultat dels controls i les inspeccions que realitza el DARP, es comprova que se supera alguna dels següents llindars, les conseqüències són les que s'indiquen tot seguit:

- La superació de la concentració de fòsfor (metodologia Olsen) de **80 mg P/kg** sòl sec a 105 °C donarà lloc a l'obligació de planificar la fertilització de l'explotació en base a anàlisis de sòls durant els quatre anys següents, amb caràcter d'autocontrol. El mostreig de sòls s'haurà de realitzar sota la supervisió de la persona assessora en fertilització que disposi l'explotació.
- La superació de la concentració de fòsfor (metodologia Olsen) de **150 mg P/kg** sòl sec a 105 °C implicarà un segon mostreig efectuat per part de l'administració competent al cap d'almenys tres anys. La concentració de fòsfor determinada en aquest segon mostreig no haurà de ser superior a la determinada en el primer mostreig.

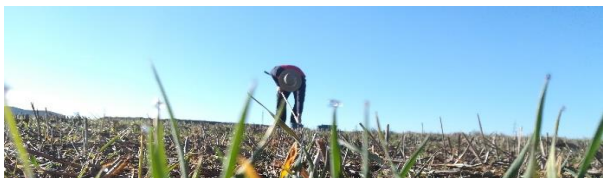


Figura 5. Mostra de sòl. Font: DARP

06. 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.
- [Taula composició dejeccions ramaderes](#). Oficina de fertilització i tractament de dejeccions ramaderes.

Autors:

Gemma Murillo, Carlos Ortiz, Núria Canut
 DARP - Oficina de fertilització i tractament de
 dejeccions ramaderes
 A/e: fertilitzacio.daam@gencat.cat