

## INTERPRETACIÓ DELS NIVELLS DE FÒSFOR I POTASSI DISPONIBLES EN EL SÒL

### Resum

Malgrat que el nitrogen acostuma a ser el nutrient que centra l'atenció en la fertilització dels cultius, també cal tenir cura del fòsfor i del potassi pel seus efectes sobre rendiment, qualitat de la producció i medi ambient. Les anàlisis de sòls són un molt bon indicador per estimar el contingut d'aquests nutrients i una bona eina per a planificar la fertilització.

### 01. Introducció

La fertilització dels cultius amb adobs comercials o materials orgànics que continguin fòsfor i potassi ha de respondre a una justificació agronòmica. Les anàlisis de sòls, juntament amb els rendiments esperats i les extraccions previstes per part del cultiu, són els elements necessaris per a fer els càlculs d'una fertilització raonada.

Les plantes només poden absorbir el fòsfor que es troba a la solució del sòl, tot i que pot existir en altres formes no disponibles, almenys en el curt termini, com ara fixades al complex argilohúmic o també precipitades. Per estimar el contingut en fòsfor disponible en els nostres sòls, majoritàriament calcaris, s'utilitza la metodologia d'anàlisi anomenada Olsen.

El potassi també el trobem dissolt a la solució del sòl, fixat a la superfície de les argiles al complex argilohúmic, així com en altres formes menys disponibles com ara entre argiles. Per conèixer el potassi disponible s'utilitza el mètode que utilitza l'extracció amb acetat amònic.

Es poden trobar sistemes productius més exigents que d'altres i, per tant, per a un mateix contingut en potassi en el sòl, la resposta del cultiu pot no ser la mateixa. (Veure punt 02 i 03. Cas pràctic). Segons el contingut en nutrient en el sòl cal seguir uns criteris de fertilització:

- Si el sòl té un baix contingut en fòsfor i/o de potassi, El cultiu tindrà una elevada probabilitat de resposta a aquesta aportació d'aquests nutrients. Per tant, és recomanable aplicar més unitats fertilitzants de les que extrau el cultiu. En seguir aquest criteri d'**acumulació**, els continguts d'aquests nutrients s'aniran incrementant.
- Si el sòl té un contingut en aquests nutrients en el rang mig, La reacció del cultiu a aquest increment de nutrients serà variable. Com a conseqüència, s'aconsella seguir un criteri de **manteniment** i aportar la fertilització necessària per estabilitzar-se en aquest nivell.
- Si el nivell en el sòl és alt, és poc probable que el cultiu mostri una resposta a aquesta fertilització en aquest nutrient. Per aquest motiu, la fertilització a realitzar serà menor a les necessitats del cultiu per tal de compensar-ne l'excés. S'aconsella seguir un criteri de **reducció**.

A la Taula 1 es defineixen intervals de contingut en fòsfor i potassi en el sòl (en mg/kg) i les seves implicacions a nivell agronòmic.

**Taula 1.** Contingut en nutrients en el sòl, criteris de fertilització i resposta esperada del cultiu (Font: elaboració pròpia en base a recull bibliogràfic)

Contingut de fòsfor (P) Olsen (mg/kg)	Contingut de potassi (K) ext. ac. amònic (mg/kg)	Considerar de forma separada per al fòsfor i el potassi		
		Interpretació del nivell al sòl	Criteri de fertilització	Resposta del cultiu a la fertilització
< 20	< 125	Baix	Acumulació	Elevada
20 - 40	125 - 250	Mig	Manteniment	Variable
40 - 60	250 - 350	Alt	Reducció	Baixa
A partir de continguts superiors a 60 mg/kg de fòsfor i 350 mg/kg de potassi, l'aplicació d'aquests nutrients no respon a cap criteri agronòmic i és necessari suspendre'n la seva aplicació.				

\* En sistemes productius poc exigents en potassi, com per exemple l'ordi en secà, continguts en K en el sòl superiors a 150 mg/kg és consideren alts.

A continuació, es representa gràficament aquesta interpretació (veure figura).

La línia blava dibuixa la **dosi de fertilitzant** necessària per equilibrar el nivell del sòl en funció del punt de partida detectat a l'anàlisi. Quan els nivells de fòsfor i/o de potassi en el sòl són baixos, cal aportar fins a dues vegades la quantitat de nutrient que exporta el cultiu. A mesura que ens apropem a nivells mitjos, es recomana retornar al sòl la mateixa quantitat que necessita el cultiu. Per altra banda, quan estem amb un interval alt, és important disminuir aquesta fertilització per restablir les concentracions òptimes en el sòl.

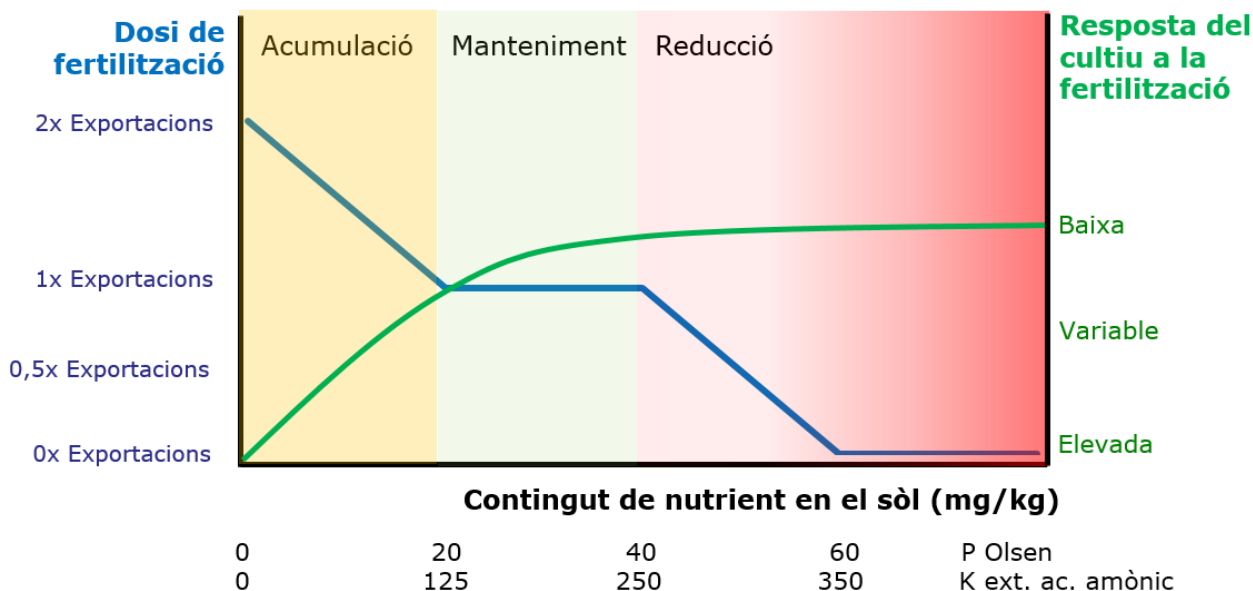
Es considera que, a partir de concentracions en el sòl de 60 mg/kg de fòsfor i de 350 mg/kg de potassi, no cal fer cap aportació d'aquests nutrients.

La **resposta del cultiu a la fertilització** es representa amb la línia verda. La corba de resposta és logarítmica.

Això significa que quan el sòl té un contingut baix de nutrient, una aportació d'aquest nutrient dona lloc a una resposta elevada per part del cultiu. Aquesta resposta es torna variable quan el sòl té un nivell de nutrient mig i entren en joc altres factors.

A partir de 40 mg/kg de fòsfor i de 250 mg/kg de potassi, la resposta del cultiu a la fertilització amb P i K serà baixa, de manera que caldrà ser curosos en la dosi a aplicar per evitar l'aportació d'adobs en excés.

En determinades ocasions, l'aportació de dosis baixes pot estar limitada per la maquinària utilitzada. En aquests casos, s'aconsella fer aportacions biennals, és a dir, un cop cada dos anys.



**Figura 1.** Criteri de fertilització en funció del contingut en nutrients en el sòl (Font: elaboració pròpia en base a recull bibliogràfic)

**NOTA:** La taula i figura presentades han sigut elaborades conjuntament per l'[Oficina de fertilització i tractament de dejeccions ramaderes](#) i l'IRTA Mas Badia Cultius Extensius Sostenibles, en base a un recull bibliogràfic de taules de referència existents.

El seu propòsit consisteix en oferir una visió simplificada i conservadora de com procedir quan s'analiza el contingut en fòsfor i potassi assimilables en sòls agrícoles.

## 02. Cas pràctic d'un sistema productiu exigent en potassi

En una parcel·la d'**ametller** en regadiu amb un marc de plantació de 6 x 5 es produeixen de mitjana uns **8214 kg d'ametlla/ha**, amb un rendiment en closca del 28% (2300 kg d'ametlla neta/ha). La coberta del sòl és inert a base de restes de poda triturades. Es fa una anàlisi de sòl i el resultat és el següent:

BUTLLETÍ DE RESULTAT		
DETERMINACIÓ	RESULTAT	MÈTODE
Fòsfor (P)	68 mg/kg	Olsen
Potassi (K)	205 mg/kg	Ac. amònic
Profunditat:	30 cm	
Moment:	Inici campanya	

Aquest contingut indica que el fòsfor en el sòl es troba en un nivell molt alt i cal suspendre l'aplicació de fertilització fosfòrica. Si es continua aportant aquest nutrient, a banda de fer-ho sense cap criteri agronòmic, pot suposar un increment del risc ambiental, arran d'un possible desplaçament del fòsfor dins del perfil del sòl, a més d'un ús ineficient dels recursos i un cost econòmic innecessari.

Quant al potassi, l'ametller és un cultiu exigent. Per tant, els 205 mg/kg analitzats situen al sòl en un nivell mig. En aquest cas, el criteri de fertilització hauria de basar-se en el manteniment de les exportacions, ja que la resposta del cultiu a aquesta fertilització serà variable.

Les exportacions de l'ametller per a una producció objectiu de 8214 kg/ha són les calculades a sota. Cal recordar que les unitats amb què es fan els càlculs de les unitats fertilitzants són en la seva forma oxidada. L'agricultor tritura les restes de poda al mateix camp, però degut a què el sistema de reg és per degoteig, l'efecte de la mineralització de les restes vegetals dins el bulb humit es considera insignificant.

EXPORTACIONS
Fòsfor: $8 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{t} \times 8,2 \text{ t/ha} = 66 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{ha}$
Potassi: $34 \text{ kg K}_2\text{O}/\text{t} \times 8,2 \text{ t/ha} = 279 \text{ kg K}_2\text{O}/\text{ha}$

La producció esperada de 8214 kg d'ametlla, considerant el fruit i el creixement de l'arbre, requereix un total de 66 kg  $\text{P}_2\text{O}_5/\text{ha}$  i 279 kg  $\text{K}_2\text{O}/\text{ha}$ .

RECOMANACIÓ
280 kg $\text{K}_2\text{O}/\text{ha}$

En aquest cas, es pot establir una dosi a aplicar igual a les exportacions per al potassi. Per contra, en disposar d'un contingut en fòsfor elevat en el sòl, es recomana no fer-ne cap aportació.

## 03. Cas pràctic d'un sistema productiu poc exigent en potassi

Es considera el cas d'una parcel·la de secà semifrescal on habitualment es cultiva **ordi** i les produccions mitjanes de la zona acostumen a ser al voltant dels **4500 kg/ha**. La palla es ven cada campanya. Es fa una anàlisi de sòl i el resultat és el següent:

BUTLLETÍ DE RESULTAT		
DETERMINACIÓ	RESULTAT	MÈTODE
Fòsfor (P)	34 mg/kg	Olsen
Potassi (K)	191 mg/kg	Ac. amònic
Profunditat:	30 cm	
Moment:	Presebra	

Aquest contingut indica que, sota els criteris plantejats en aquesta fitxa, el fòsfor en el sòl es troba en un nivell mig. En aquesta situació, el criteri de fertilització s'hauria de basar en el manteniment, per tal de retornar al sòl les exportacions del cultiu, ja que la seva resposta a aquesta fertilització serà, probablement, variable.

L'ordi es considera un cultiu poc exigent en potassi. Per tant, els 191 mg/kg analitzats situen al sòl amb un nivell alt. En aquest cas, el criteri de fertilització s'hauria de basar en la reducció d'aquest nutrient perquè s'estima que hi haurà una baixa probabilitat que el cultiu respongui a la fertilització potàssica.

Per quantificar de manera objectiva el fòsfor i potassi que surt del sistema i poder obtenir una dosi de fertilització, cal calcular les exportacions de gra i palla.

EXPORTACIONS
Fòsfor: $13 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{t} \times 4,5 \text{ t/ha} = 59 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{ha}$
Potassi: $24 \text{ kg K}_2\text{O}/\text{t} \times 4,5 \text{ t/ha} = 108 \text{ kg K}_2\text{O}/\text{ha}$

Per tant, les 4,5 tones d'ordi, exporten un total de 59 kg  $\text{P}_2\text{O}_5/\text{ha}$  i 108 kg  $\text{K}_2\text{O}/\text{ha}$ .

En aquesta parcel·la i per a aquest cultiu, es pot establir una dosi a aplicar igual a les exportacions per al fòsfor i a la meitat per al potassi.

RECOMANACIÓ
60 kg $\text{P}_2\text{O}_5/\text{ha} + 50 \text{ kg K}_2\text{O}/\text{ha}$

En el cas de no treure la palla del camp, caldria tornar a calcular les aportacions de nutrients, però especialment les de potassi, degut a l'elevat contingut en aquest element (entre el 60 i el 70 %).

### Autors:

DACC – Oficina de fertilització i tractament de dejeccions ramaderes  
 IRTA Mas Badia – Cultius Extensius Sostenibles  
 A/e: [fertilitzacio.daam@gencat.cat](mailto:fertilitzacio.daam@gencat.cat)