

Requisits i equips per una fertilització de precisió

març 30, 2022 |

Dins una parcel·la agrícola, sovint s'observen zones de producció diferenciada. El cultiu no es comporta igual (creixement, producció, nivell d'estrès,...) en diferents zones de la parcel·la. Delimitar i caracteritzar aquestes zones, permet definir quines són les necessitats de fertilització en cada cas. Per fer-ho, cal tenir informació detallada de la parcel·la (tipologia del sòl, creixement del cultiu, rendiment,...), que les noves tecnologies disponibles ens poden proporcionar. En el context de l'agricultura de precisió, amb aquesta informació es poden elaborar **mapes de prescripció de la fertilització**. Es necessita llavors disposar de **maquinària amb tecnologia adequada** que permetin realitzar una [aplicació variable de fertilitzants](#). Aquestes aplicacions, ajustades a les necessitats de cada zona, comporten un ús més eficient dels fertilitzants, en funció del potencial productiu de cada zona de la parcel·la.

MAPA DE PRESCRIPCIÓ DE LA FERTILITZACIÓ

Per a elaborar un mapa de prescripció, cal tenir un coneixement detallat de la parcel·la i determinar les zones de condicions agronòmiques homogènies.

Per a fer una **zonificació de la parcel·la** es disposa de diferents eines, que es complementen:

- Amb l'ús d'un sensor de la **conductivitat elèctrica aparent del sòl**, es detecten els canvis en les propietats fisicoquímiques del sòl dins de la parcel·la. Això permet fer un estudi detallat dels sòls per diferenciar els **principals tipus de sòls** presents a la parcel·la i la seva distribució espacial. Aquesta informació no varia al llarg dels anys i, per tant, no és necessari repetir-la cada any.
- L'ús de la teledetecció amb l'anàlisi de les **imatges satèl·lit** permet fer un seguiment del desenvolupament del cultiu al llarg de la campanya. D'aquesta manera es poden diferenciar zones on la **vegetació és més o menys vigorosa** dins de la parcel·la. Com més informació es disposi (anys i moments dins la campanya) més seguretat es tindrà

en detectar aquelles zones que tenen un comportament diferenciats.

- Hi ha màquines recol·lectores equipades amb GPS, capacitades per enregistrar el rendiment i la humitat del cultiu a mesura que es mouen per la parcel·la. Aquesta informació es recull en un **mapa de rendiment** on es distingeixen les zones de la parcel·la de producció diferenciada. Com més informació es disposi (campanyes) més seguretat es tindrà en detectar aquelles zones que tenen una producció diferenciada.

Considerant el conjunt d'informació que aquestes eines proporcionen, es pot fer una **zonificació de la parcel·la** en funció de la tipologia del sòl, el creixement de la vegetació i el rendiment de cada zona.

Un cop definida la zonificació de la parcel·la cal establir la dosi de fertilitzants, segons la fertilitat del sòl i els objectius de producció esperada, en cada àrea.

D'aquesta manera s'obté el **mapa de prescripció** amb les dosis de fertilització variable per zones. Aquest mapa conté:

- La delimitació de les zones de característiques homogènies de la parcel·la.
- Les dosis de fertilitzants a aplicar en cada una de les zones.

En la Figura 1 es mostra un exemple de mapa de prescripció d'una parcel·la, on es pot veure la delimitació de les zones i les dosis de fertilitzant recomanades.

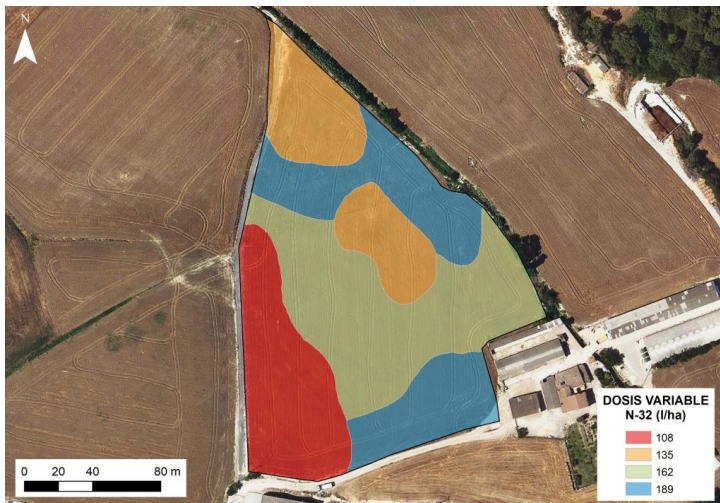


Figura 1. Mapa de prescripció d'una parcel·la de cereal, en la que s'han diferenciat zones de característiques homogènies i s'han adjudicat diferents dosis de nitrogen (N-32) en funció del potencial productiu de cada zona.

El mapa de prescripció, cal que tingui un format transferible a un equip d'aplicació d'adobs adequat. La prescripció serà més efectiva com més s'adapti el mapa a les possibilitats de

l'equip d'aplicació d'adob (mides de les àrees, dosis aplicables,...).

EQUIPS D'APLICACIÓ VARIABLE DE FERTILITZANTS



Figura 2. Pantalla del dispositiu instal·lat a la màquina per visualitzar el mapa de prescripció i les dosis a aplicar.

Actualment hi ha disponibilitat d'equips que poden realitzar aplicacions variables de fertilitzants. Aquestes màquines disposen de dades de posicionament GPS, poden llegir el mapa de prescripció i variar la dosis de fertilitzant al passar per cada zona definida en el mapa.

En la Figura 2 es mostra la imatge d'un exemple d'un monitor de control i visualització de l'equip i l'aplicació.

- L'equipament que fa l'aplicació de fertilitzants, cal que tingui la capacitat d'interpretar i executar el mapa de prescripció, per tant ha de:
 - Llegir el mapa digital introduït.
 - Intercanviar informació amb l'equip aplicador.
- A la vegada cal que l'equip estigui capacitat per variar la dosi de fertilitzant que s'aplica a mesura que avança el tractor, ha de disposar de:
 - Un regulador de cabal i de velocitat.
 - La possibilitat de dividir l'amplada de treball en seccions diferents. Tot i no ser estrictament

necessari, és desitjable per ajustar tant com es pugui l'aplicació a la prescripció

- Finalment, és interessant que l'equipament pugui enregistrar l'aplicació realment realitzada, per tal de tenir un control de l'ajust entre la prescripció i l'aplicació real.

Actualment les màquines que permeten fer aplicacions variables de fertilitzants son, majoritàriament, per l'aplicació d'adobs minerals, líquids (Figura 3) o sòlids (Figura 4). Ja hi ha -i n'hi haurà més en un futur proper- maquinària d'aplicació variable de dejeccions ramaderes, especialment líquides (Figura 5).



Figura 3. Exemple de màquina d'aplicació variable de fertilitzants minerals de tipus líquid.



Figura 4. Exemple de màquina d'aplicació variable de fertilitzants minerals de tipus sòlid.



Figura 5. Exemple de màquina d'aplicació variable de dejeccions ramaderes líquides.

AVANTATGES I CONDICIONANTS DE L'APLICACIÓ VARIABLE DE FERTILITZANTS

- Optimització i estalvi en l'aplicació d'adobs.
- Millora en la eficiència de la fertilització, evitant tenir zones sub- i sobre-fertilitzades.
- Els mapes de prescripció han d'estar basats en la variabilitat espacial de les necessitats dels cultius.
- Reducció de les pèrdues de nutrients.
- Reducció de la lixiviació de nutrients del sòl i menor volatilització d'amoni.
- Reduir l'impacte mediambiental de l'aplicació de fertilitzants.
- Mida de la parcel·la i de les àrees amb diferents dosis prescrites.
- La mida de les zones prescrites ha de ser prou gran per a que sigui factible l'aplicació, lligat a l'amplada de treball de l'equip aplicador i/o de les seccions.
- L'adob a utilitzar amb l'equipament disponible ara per ara, ha de ser de tipus mineral.

Podeu consultar també les ponències:

- Com establir zones amb necessitats de fertilització homogènia
- Equips d'aplicació variable de fertilitzants, present i futur

contingudes en el BLOC 2 (Gestió de la fertilització) de la jornada [RECOMEX 2021](#)

Aquest article s'ha elaborat en el marc dels Plans per la millora de la fertilització agrària a les Comarques Gironines.

AUTORS

JUDIT VALLVERDÚ

IRTA – Programa de Cultius Extensius
Sostenibles

ELENA GONZÁLEZ

IRTA – Programa de Cultius Extensius
Sostenibles

IVET CABALLÉ

IRTA – Programa de Cultius Extensius
Sostenibles

FRANCESC DOMINGO

IRTA – Programa de Cultius Extensius
Sostenibles