

ANÀLISIS DE SÒL: GUIA BÀSICA PER AL SEU MOSTREIG

RESUM

L'escenari de l'agricultura actual fa que cada vegada sigui més important conèixer l'entorn per poder mantenir la productivitat de l'explotació. En aquesta situació, les anàlisis de sòl resulten essencials, ja que més enllà del coneixement del sòl, ens poden oferir una oportunitat d'estalvi en els nostres plans d'adobatge i adaptar el maneig a les necessitats dels cultius per millorar-ne la rendibilitat al mateix temps que es respecta el medi ambient.

Per tant, l'anàlisi és un instrument molt útil per obtenir informació objectiva del sòl, la qual permet identificar les seves principals característiques, carències o excessos, l'estat nutricional, etc. No obstant això, és important remarcar que aquestes han d'anar fortament lligades a la figura del tècnic assessor, ja que sense una interpretació correcta no proporcionen informació d'interès a l'agricultor. És molt important que les anàlisis s'interpretin correctament per a què les posteriors recomanacions s'ajustin a les necessitats i característiques de l'explotació.

Aquesta fitxa vol introduir les anàlisis de sòl a l'agricultor, oferir coneixements bàsics sobre la metodologia de la presa de mostres i punts més importants per garantir que la informació obtinguda sigui fiable i de qualitat. Exemples d'aquests serien: objectiu de l'anàlisi, moment de la presa de mostres, material necessari, paràmetres analítics, etc.

01. Introducció

La rendibilitat de l'agricultura sempre s'ha caracteritzat per la influència de molts factors externs, i actualment la inestabilitat dels preus agraris, la climatologia, la política agrària, etc. provoca una gran incertesa sobre el benefici final de la explotació.

Per aquests i altres motius, cada cop és més important gestionar correctament totes les despeses, per la qual cosa és imprescindible conèixer les característiques de la finca i controlar tots els aspectes que influeixen en els factors productius.

El sòl és un dels principals factors productius i la fertilització una de les pràctiques que genera major despesa en molts cultius. L'anàlisi del sòl és una eina molt útil per conèixer les seves característiques, la qual cosa permet adequar el maneig del cultiu per millorar la seva qualitat i optimitzar l'ús dels productes fertilitzants segons les necessitats.

Aquesta fitxa pretén proporcionar la informació bàsica per a aquells que estiguin interessats en realitzar anàlisis de sòl a les seves parcel·les i donar un pas endavant en la gestió de la seva explotació.

02. Objectiu de les anàlisis de sòl

Abans de fer una anàlisi, és fonamental preguntar-se quina informació se'n vol obtenir, i segons el tipus de sistema agrícola, fer l'anàlisi que correspongui.

D'una banda, les anàlisis poden donar informació sobre les propietats físiques i/o permanents del sòl (textura, pH, ...), el contingut de matèria orgànica, conductivitat elèctrica, etc. I d'altra banda, el seu ús és la

metodologia més estesa per determinar la disponibilitat de nutrients del sòl.

Les anàlisis de sòls ofereixen l'oportunitat d'optimitzar la fertilització, millorar el rendiment de l'explotació i reduir l'impacte de l'agricultura al medi ambient.

No interessa demanar determinacions analítiques si no s'han d'utilitzar els seus resultats, ja que l'únic que s'aconseguirà serà encarir el cost de l'anàlisi.



Figura 1. Presa d'una mostra de sòl mitjançant una barrina (DAAM, 2013).

Taula 1. Freqüència de mostreig i determinacions analítiques recomanades (Ex. cereals extensius) (Elaboració pròpia, 2013).

Tipus d'anàlisi	Completa	Fertilitat	Nutrients mòbils (N-nitrat,...)
Freqüència de mostreig	1 vegada	1 vegada cada 3-5 anys	1 – 2 vegades l'any
Determinacions analítiques	pH Conductivitat elèctrica 1:5 (dS/m a 25°C) Matèria orgànica (%) (mo) Carbonat càlcic equivalent (%) Granulometria (classe textural) Fòsfor (P) – mètode Olsen Potassi (K), Calci (Ca), Magnesi (Mg) i Sodi (Na) (extret amb acetat amònic)	Fòsfor – mètode Olsen Potassi (extret amb acetat amònic) Matèria orgànica (%)	Nitrogen en forma de nitrats (ppm)

02.01. Paràmetres analítics bàsics i freqüència de mostreig

Inicialment es recomana realitzar una anàlisi completa per conèixer les característiques de la parcel·la, la qual també permet saber si existeix alguna deficiència o excés de nutrients important per als cultius. A més, servirà com a base per a la planificació de la fertilització. Una anàlisi és suficient per a les futures recomanacions, ja que la majoria de paràmetres no varien al llarg del temps.

Posteriorment, convé realitzar una anàlisi de fertilitat per conèixer l'evolució i contingut d'aquells nutrients menys mòbils com el fòsfor i el potassi cada 3-5 anys, i així ajustar el maneig de la parcel·la a les necessitats dels cultius. En el cas dels nutrients més mòbils, com és el cas del nitrogen, es recomanaria com a mínim una anàlisi anual.

Es recomana realitzar un seguiment de la fertilitat i dels principals nutrients que necessita el cultiu, ja que és un indicador important per saber si la fertilització de la parcel·la és equilibrada, excessiva o deficient.

A la Taula 1 es mostren les determinacions analítiques recomanades que haurien d'incloure les diferents anàlisis pel cas d'un cereal extensiu, aquestes es poden adaptar segons les necessitats de cada explotació.

03. Presa de mostres

És un dels procediments més importants, i és necessari agafar la mostra en el moment, profunditat, nombre i mitjançant la tècnica adequada per a què els resultats siguin fiables i d'utilitat.

A continuació es comenten els punts més importants a tenir en compte per realitzar un bon mostreig:

03.01. Material necessari

- Barrina

És l'eina recomanada per agafar una mostra de sòl, ja que és molt precisa i permet mostrejar en profunditat amb certa comoditat. Existeixen diferents tipus de barrines, entre les quals caldrà escollir el més adequat segons la classe de sòl i el seu estat (Taula 2). A la figura 2 es mostren els tipus de barrina més comuns.

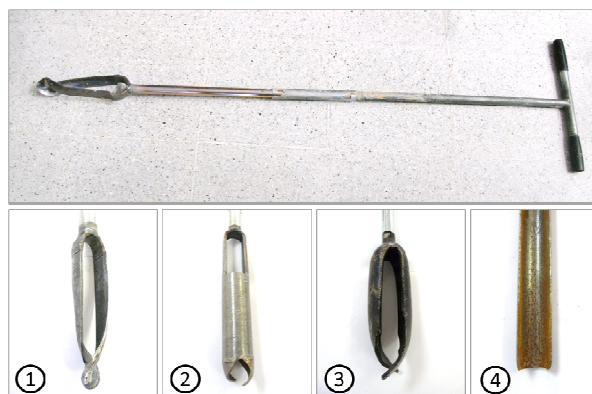


Figura 2. Tipus de barrines més comuns per al mostreig d'un sòl (DAAM, 2013).

Taula 2. Tipus de sòls i barrines a utilitzar (Elaboració pròpia, 2013).

Tipus de Barrina	Tipus de sòl
(1) Barrina Edelman	Sòls argilosos, sòls arenosos, graves i combinats i sòls humits
(2) Barrina Riverside	Sòls durs i rígids amb grava fina i sòls secs
(3) Barrina pedregosa*	Sòls pedregosos
(4) Barrina de mitja canya	Sòls tous i humits

*Pot ésser helicoidal o tubular

En el cas que no es disposi de cap barrina, cal preguntar al laboratori¹ si en poden facilitar o en cas contrari, on se'n pot trobar una. En el cas de no disposar de barrina es recomana utilitzar qualsevol eina que permeti agafar la mateixa quantitat de terra de tota la secció vertical del sòl.

Segons l'estat del sòl (humit, sec,...) és útil disposar d'una eina per treure la mostra de la barrina. Es pot utilitzar una massa, una espàtula, etc.

- Recipient

Cal que tingui una mida suficient per a què hi càpiguen i es puguin homogeneïtzar les diferents submostres. Exemples en serien galledes, safates, etc.



Figura 3. Part del material necessari per a la presa de mostres de sòl (DAAM, 2013)

- Bosses

Han de ser resistents per a evitar que es malmetin durant la conservació i/o transport i netes per a que no hi hagi contaminació de la mostra. És imprescindible etiquetar-les correctament per a evitar confusions. A més, es recomana que aquest etiquetatge es faci a la bossa amb un retolador permanent per a garantir que la referència sigui visible fins a l'anàlisi de la mostra.

03.02. Moment de la presa de mostres

En general es poden agafar mostres durant tot l'any, però hi ha moments més idonis per a fer-ho segons la informació que es vulgui obtenir.

Característiques del sòl i fertilitat

Si es vol conèixer les característiques de la parcel·la (anàlisi completa) o els paràmetres bàsics per a realitzar un pla d'adobatge, es recomana agafar la mostra en algun d'aquests moments:

- Després de la collita.
- Abans de la sembra o plantació.
- Abans de l'adobat de fons.

En el cas d'haver aplicat un fertilitzant mineral abans de mostrejar, convé esperar un mínim de 2 mesos per agafar la mostra, i mínim 4 mesos si es tracta d'un producte orgànic o esmena càlcica. D'aquesta manera

es redueix el risc que l'adob alteri els resultats de l'anàlisi i s'obtinguin dades poc fiables.

Si es vol fer un seguiment dels nivells de fertilitat es recomana prendre les mostres en la mateixa època i en els mateixos punts de la parcel·la al llarg dels anys.

Planificació de la fertilització nitrogenada

Per a realitzar el pla de fertilització per a elements mòbils, com és el cas del nitrogen en forma de nitrat, s'ha d'agafar la mostra en els moments pròxims i anteriors a l'adobatge.

No obstant això, cal planificar el mostreig amb antelació per disposar dels resultats analítics en els moments previs a la fertilització, i no s'ha d'esperar a última hora, ja que cal tenir en compte que l'obtenció dels resultats no és immediata.

03.03. Profunditat del mostreig

Per a determinar la fondària del mostreig cal saber les característiques del sòl, del cultiu i l'objectiu de l'anàlisi. La profunditat de mostreig variarà segons el paràmetre o nutrient que es vulgui analitzar, maneig del sòl,... A la taula següent es poden observar profunditats orientatives per a les anàlisis completes i de fertilitat.

Taula 3. Profunditats de mostreig orientatives (Elaboració pròpia, 2013).

Tipus de cultius	Tipus d'anàlisi	
	Completa	Fertilitat
Extensius	Una mostra d'uns 30 cm de profunditat és suficient per a conèixer les principals característiques de la parcel·la.	Segons el maneig de la parcel·la pot ser necessari agafar una mostra fins a uns 60 cm de profunditat o superior per a conèixer el contingut de nutrients, sobretot d'aquells més mòbils (N,...)
Arboris	S'aconsella agafar una mostra d'uns 50 cm de profunditat per diagnosticar problemes o avaluar les característiques del sòl.	

En el cas dels cultius extensius, és suficient prendre una mostra de 30 cm per a conèixer el contingut de nitrogen abans de la sembra i planificar la fertilització de fons. En canvi, per a dissenyar la fertilització de cobertura es necessita agafar unes mostres de major profunditat, com a mínim fins a uns 60 cm en sòls profunds.

Per a conèixer la fondària de mostreig per a un paràmetre en concret es recomana posar-se en contacte amb un tècnic o amb el mateix laboratori.

¹ Podeu trobar tots els laboratoris acreditats a Catalunya a <http://www.gencat.cat/daam/laboratori/registre/>

03.04. Àrea de mostreig

Abans d'iniciar el mostreig és important dividir la parcel·la en zones homogènies des del punt de vista del tipus de sòl i maneig, sobretot en aquelles parcel·les amb una major superfície (Fig. 4). Les divisions es poden fer a partir de mapes de sòls², o en cas de no disposar-ne, mitjançant l'observació de la resposta del cultiu a les diferents parts de la parcel·la. Una vegada s'hagin definit les zones convé mostrejar-les per separat.

S'agafarà una **mostra composta** per cada zona homogènia (unitat de mostreig). Aquesta s'extrau del conjunt de **mostres simples** que s'han agafat de cada zona. És necessari barrejar correctament les diferents mostres simples en un recipient que no pugui contaminar la mostra per a què sigui fiable. Cal evitar l'ús de galledes brutes, sacs d'adob,...

Les zones de mostreig no haurien de tenir una superfície superior a les 3 o 4 ha, en aquests casos es recomana dividir les zones homogènies en subzones per evitar àrees molt extenses. Com més acurada sigui la divisió, major serà la representativitat dels resultats analítics.

03.05. Nombre i distribució de les mostres

Per evitar la influència de les diferències que hi pot haver dins de cada zona homogènia, cal agafar de 5 a 15 mostres simples (segons determinació analítica), les quals es barregen per obtenir una mostra composta de cada àrea i profunditat que es vulgui estudiar. Aquesta mostra és la que s'envia al laboratori.

Segons el paràmetre a estudiar i la homogeneïtat de la parcel·la, es pot requerir un nombre major o menor de mostres, motiu pel qual es recomana demanar l'opinió al laboratori o a un tècnic.

La localització i distribució d'aquestes mostres simples es pot fer a l'atzar o de manera equidistant dins la zona uniforme mitjançant la inserció d'una xarxa imaginària.

El fet de tenir en compte les subdivisions geomorfològiques, separar les zones altes dels vessants i els fons, estimar la superfície de cada unitat, etc. ajuda a aconseguir una millor distribució. A la figura 4 es pot observar un exemple de distribució de mostres a una parcel·la de cereal d'un total de 6,5 ha.

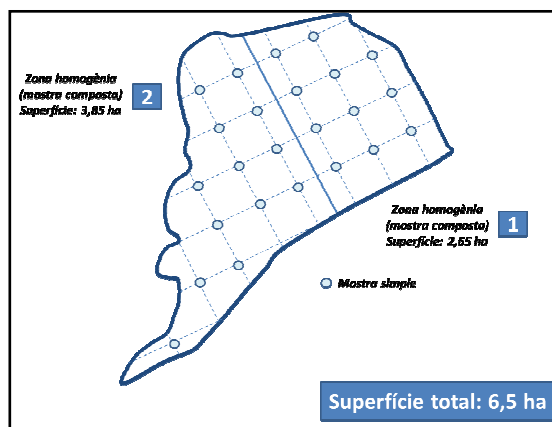


Figura 4. Exemple de distribució de zones homogènies i presa de mostres simples (Elaboració pròpia, 2013).

D'on s'ha de prendre la mostra?

Per tal que els resultats de les anàlisis siguin fiables i representatius de la parcel·la, s'han de prendre precaucions referents a l'indret on es prenen les mostres de sòl:

- Evitar les zones pròximes als marges (boscos, camins, tanques,...).
- Procurar no agafar mostres de zones en què hi ha hagut recentment algun moviment de terres.
- No prendre mostres en zones que han estat recentment pasturades o de punts on hi ha hagut un apilament temporal de dejeccions ramaderes.
- No barrejar mostres procedents de tipus de sòls diferents.
- Evitar zones on s'ha fet crema de restes.

Especificacions per a arbres fruiters:

- Cal evitar les fileres de les vores.
- La presa de mostres variarà segons el tipus d'aplicació de fertilitzants:
 - En sistemes de fertirrigació s'agafarà dins el bulb humit.
 - En els casos d'una aplicació localitzada, per exemple en línies o injectada, s'agafa la mostra d'aquesta zona.
 - En les aplicacions superficials, com és el cas d'una distribuïdora d'adobs o aplicacions de productes orgànics, la mostra s'obté dins de l'àrea d'aplicació fins a uns 75 cm del tronc.
- En sòls llaurats, s'obté la mostra per sota de la zona llaurada, en la qual s'hi desenvolupa el sistema radicular.

Quin volum de mostra cal agafar?

1 – 1,5 kg de mostra ja és suficient per a què el laboratori pugui realitzar totes les determinacions analítiques.

04. Enviament de mostres

Una vegada s'han agafat totes les mostres, és important que arribin tan aviat com sigui possible al laboratori per evitar que s'alteri el seu contingut. En cas que no sigui possible, es recomana que

² Podeu trobar informació sobre tipus i característiques dels sòls de Catalunya a les següents adreces electròniques:

- Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya <http://www.icgc.cat>
 - Institut d'Estudis Catalans: <http://www.iec.cat>

s'emmagatzemin en un lloc fresc, preferentment en un refrigerador amb una temperatura inferior a 4°C quan es vulgui conèixer el seu contingut de nitrogen.

05. Interpretació dels resultats i recomanacions

Els resultats d'unes anàlisis no donen informació per si mateixos, és imprescindible contactar amb un tècnic, o amb el mateix laboratori en cas que ofereixi el servei, per saber quina és la seva interpretació.

La correcta interpretació dels valors obtinguts és fonamental per a que siguin útils per adaptar el maneig de l'explotació a les necessitats dels cultius i les característiques del sòl.

Existeixen múltiples publicacions que poden ser de gran ajuda per interpretar els resultats dels butlletins d'anàlisis. Entre aquestes, es pot destacar la "Guia d'interpretació d'anàlisis de sòls i plantes. Villar P., i Aran M., 2008". Les recomanacions per als cultius vindran determinades pels resultats analítics i la seva interpretació, climatologia, característiques del cultiu i maneig i tot factor productiu que influènci de forma important.

Per tant, és molt important que el tècnic tingui un bon coneixement de l'explotació i el seu entorn per aconseguir unes recomanacions acurades d'acord amb el seu maneig i necessitats.

Alguns paràmetres del sòl (contingut de nitrogen,...) poden variar molt al llarg de la campanya. Les **anàlisis de sòl** reflecteixen l'estat del sòl i contingut de nutrients en el moment del mostreig, per tant, cal preveure que passarà durant el cicle del cultiu per **adaptar les necessitats de fertilització**.

06. Planificació del mostreig

En explotacions amb una gran superfície es poden distribuir les anàlisis de les diferents parcel·les al llarg de varies campanyes, d'aquesta manera s'evita analitzar tota l'explotació d'una vegada i es reparteix el seu cost al llarg de diversos anys.

La planificació del mostreig és interessant en el cas de les anàlisis completes i fertilitat, ja que presenten un cost més elevat i no és necessari realitzar-les cada campanya. Així per exemple, es pot realitzar una anàlisi de fertilitat del 25% de l'explotació cada any, de manera que tindrem informació del contingut de nutrients (P, K, M.O,...) de les parcel·les cada 4 anys.

Cal recordar que en el cas del nitrogen i els elements més mòbils es recomana realitzar una anàlisi abans de cada adobatge. Com a mínim, s'hauria d'agafar una mostra per campanya, segons l'estratègia de fertilització que es vulgui adoptar.



Figura 5. Mostra agafada mitjançant una berrina tipus Edelman. (DAAM, 2010).

07. Bibliografia

- Villar P., Arán M. 2008. *Guia d'interpretació d'anàlisis de sòls i plantes*.
- *Normes per a la presa de mostres de terra amb la finalitat de realitzar determinacions analítiques de fertilitat. Full d'informació 8/91. 1991. DAAM. Generalitat de Catalunya.*
- Carter M.R., Gregorich E.G. 2008. *Soil sampling and methods of analysis (2nd Edition)*. Canadian Society of Soil Science.
- Villar, JM. 2005. *Diagnóstico i fertilidad de suelos (V 3.22)*. Departament de medi ambient i ciències del sòl. Universitat de Lleida.
- <http://www.eijkelcamp.com>

RECORDA

Definir *a priori* la finalitat del mostreig permet obtenir les recomanacions esperades i pot evitar encarrir l'anàlisi.

La presa de mostres és un dels processos més importants en les anàlisis de sòl. És imprescindible realitzar un bon mostreig per obtenir resultats i interpretacions fidels a les característiques de la parcel·la.

Una bona planificació del mostreig permetrà disposar dels resultats a temps per dissenyar un pla d'adobatge adequat a les necessitats de l'explotació.

Una anàlisi de sòl no dona informació per si mateixa, és essencial la interpretació d'un tècnic per a unes bones recomanacions de maneig.

Autors/es:

Jordi Tugues Tarragona; Gemma Murillo Busquets; Elena Puigpinós Marsol; Núria Canut Torrijos; Josep Maria Llop Masip; Maria Carmen Herrero Isern

DAAM – Oficina de fertilització i tractament de les dejeccions ramaderes.

A/e: fertilitzacio.daam@gencat.cat



Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura, Ramaderia,
Pesca, Alimentació i Medi Natural



ruralCat

La comunitat virtual agroalimentària
i del món rural
www.ruralcat.net

