

## PROTOCOL PER AL MOSTREIG FOLIAR

### RESUM

Les anàlisis foliars ens permeten conèixer l'estat nutritiu de les nostres plantacions i resulten de gran interès sobretot en cultius arboris. Els seus resultats poden ajudar a identificar les causes que originen toxicitats, carències, deformacions, així com problemes de rendiment.

Per tal que l'anàlisi sigui vàlida és imprescindible que la mostra agafada representi adequadament la parcel·la a estudiar. També és bàsic que el mostreig es realitzi en una època determinada de manera que permeti corregir l'estat nutricional de la plantació mitjançant els tractaments adequats.

L'objectiu d'aquesta fitxa tècnica és donar a conèixer els punts clau que cal tenir en compte a l'hora de fer un mostreig foliar.

### 01. Introducció

Les anàlisis foliars són una eina de diagnòstic que proporciona informació sobre l'estat nutricional dels cultius. Aquest instrument, juntament amb altres com les anàlisis de sòls, pot ser molt interessant per ajustar la fertilització i detectar deficiències nutritives o fitotoxicitats (Figura 1).



Figura 1. Guide to nutrient deficiency symptoms in plants (<http://www.omafra.gov.on.ca/english/index.html>).

El mostreig al camp, l'anàlisi al laboratori i la posterior interpretació dels resultats obtinguts són els tres passos bàsics que s'han de tenir en compte per la seva utilització. En aquesta fitxa tècnica es donen a conèixer els principals punts a tenir en compte a l'hora de fer el mostreig.

El mostreig foliar pot diferir moltíssim en funció de l'espècie vegetal. Per aquest motiu, abans d'iniciar-lo, és important conèixer un seguit de punts clau que ajudaran a realitzar un mostreig correcte i d'aquesta manera obtenir uns resultats fiables.

### 02. Moment del mostreig

La composició de les fulles varia en el temps, així doncs és necessari fixar un moment de mostreig en el que les concentracions dels elements a analitzar es mantinguin estables.

Si les mostres s'agafen en un punt del cicle en què el contingut del nutrient està en fase ascendent o descendent no es podrà conèixer si el cultiu presenta continguts alts degut al seu estat nutritiu o a la pròpia variabilitat estacional del nutrient.

L'època a realitzar la presa de mostres serà diferent en funció de l'espècie que es vulgui mostrejar. A la Taula 1 es pot trobar la relació entre el cultiu i el moment precís a mostrejar.

### 03. Tipus de fulla

És important tenir en compte que en funció del cultiu que es vulgui mostrejar s'haurà d'agafar un tipus de fulla o un altre. A la Taula 1 també es pot veure l'òrgan que s'ha de mostrejar en funció del cultiu.

Cada espècie vegetal té un moment determinat de mostreig i un òrgan a mostrejar. És molt important tenir clars aquests dos paràmetres abans d'iniciar el mostreig.

La composició química de les fulles varia segons la seva situació en la planta, ja que el seu ritme de creixement no és el mateix.

Taula 1. Època i òrgan a mostrejar en funció del cultiu (Diverses fonts).

Cultiu	Època	Òrgan
Pomera i Perera	Juliol	Fulles situades a la part central de les branques de l'any, amb pecíol i ben desenvolupades
Presseguer i Nectariner	Juliol 8-12 setmanes després de plena floració	Fulles situades a la part central o centre basal de les branques de l'any, amb pecíol i ben desenvolupades
Cirerer	Juliol – Agost 12-16 setmanes després de floració	Fulles situades a la part central de les branques de l'any o pròximes a la base, amb pecíol i ben desenvolupades
Cítrics	Setembre - Novembre	Fulles de primavera de 7 a 9 mesos d'edat, del terç mig de les branques que no tinguin fruits i que no estiguin en creixement
Olivera	Juliol	Fulles de la part central dels brots més joves nascuts durant la primavera anterior
Vinya	Juny. 4 setmanes després de floració Juliol. Després del verolat	Fulles o pecíols oposats al primer raïm basal
Ametller	Juny - Juliol 8-12 setmanes després de floració	Fulles de la part mitja dels brots de l'any, amb pecíol i completament desenvolupades
Noguer	Juliol 8 setmanes després de floració	Segona i tercera fulla de les branques no fructíferes
Festuc	Agost	Fulles terminals de les branques no fructíferes
Blat de moro	Juny Després de la pol·linització	Fulla de l'espiga
Cereals hivern	Abril Floració	Segona i tercera fulla començant per la punta de creixement de la planta
Arròs	Juny 30 dies després d'emergència	Tota la part aèria
Alfals	Juny Abans i durant la floració	A partir de la punta de creixement, fulles dels primers 15 cm
Colza	Abans de la formació del gra	Mostrejar la darrera fulla totalment desplegada
Girasol	Inici de floració	Mostra composta de fulles de tota la planta

Fins i tot dins d'un mateix brot existeixen diferències causades per la posició en què es trobi (Figura 2).

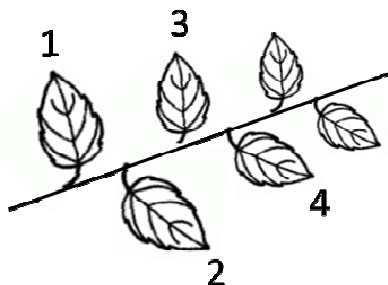


Figura 2. Posició de les fulles dins d'un brot sense fruits.

Per tots aquests motius, és necessari fer el mostreig amb molta atenció, fixant-se en la part de la formació o brot en què s'està mostrejant.

Si la plantació a mostrejar és arbòria, les fulles s'han d'agafar de la part externa de l'arbre, a una altura corresponent al terç central de l'arbre, més o menys a l'alçada del braç (Figura 3).

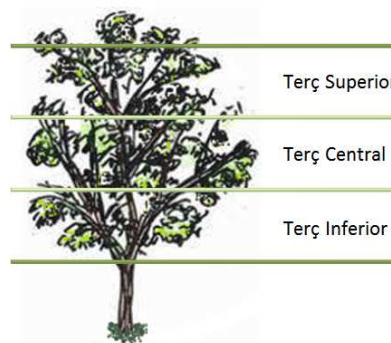


Figura 3. Situació correcta de mostreig foliar en una plantació arbòria.

És recomanable que s'agafin fulles de tot el contorn de l'arbre per tal que s'assegurin mostres de totes les orientacions (nord, sud, est i oest). Segons l'orientació en què es trobin les fulles, i per tant l'exposició a la radiació solar a la que estiguin exposades, tindran una concentració de nutrients o una altra.

#### 04. Representativitat

El coneixement de la parcel·la és un punt molt important a l'hora d'iniciar el mostreig. Les plantes o arbres mostrejats han de ser de la mateixa varietat. No es poden mesclar individus d'edats o estadis fenològics diferents.

Una anàlisi no pot ser millor que la mostra de la qual prové.

Si la finalitat de l'anàlisi és conèixer l'estat nutritiu de la parcel·la, les fulles mostrejades han d'estar sanes, completes i sense lesions. Evitar les fulles seques, necrosades, trencades o provinents de plantes o arbres malalts. En cas de voler mostrejar plantacions amb problemes, consultar el punt 05.

Evitar agafar la mostra després d'un tractament foliar ja que els resultats analítics serien erronis.

##### 04.01. Nombre de fulles

El nombre de fulles a mostrejar dependrà del cultiu però sobretot de la grandària que tinguin les seves fulles. És important que la mostra en fresc pesi com a mínim uns 100 g, ja que quan s'assequi es pot arribar a reduir fins a 5 vegades.

Caldrà elegir a l'atzar uns 30 – 50 arbres de la parcel·la, agafar unes 4-6 fulles de cada un de manera que finalment obtinguem una mostra composta d'un 100 fulles (Figura 4).



Figura 4. Passos en un mostreig foliar (Servei de Producció Agrícola).

##### 04.02. Distribució espacial

Les plantes mostrejades han de triar-se a l'atzar. Per tal de facilitar el mostreig i en funció de la grandària de la

parcel·la es poden seguir els següents exemples (veure la Figura 5).

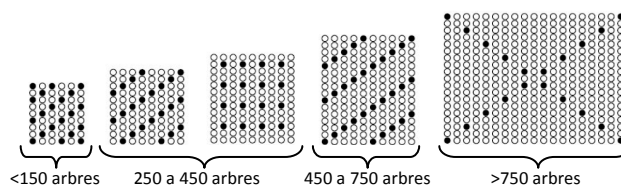


Figura 5. Distribució espacial de mostreig en funció del nombre d'arbres que tingui la parcel·la (Legaz F., et all).

Cal evitar agafar mostres procedents de plantes situades als marges de la parcel·la, pròximes a camins, edificis, etc...

La representativitat de la mostra final augmenta en funció dels individus que es mostregen.

##### 04.03. Nombre de mostres

El nombre de mostres a agafar d'una parcel·la dependrà bàsicament de les característiques d'aquesta. Com més uniforme sigui (tipus de sòl, varietat, edat de la plantació, portaempelt,...) menys mostres s'hauran d'agafar ja que les condicions seran molt similars. Si al contrari, la parcel·la és heterogènia s'haurà d'agafar més mostres.

En general, es recomana agafar una mostra per cada 2 hectàrees de superfície. D'aquesta manera s'assegura la representativitat del mostreig.

Una mostra es compon d'un 100 fulles agafades d'un 30 – 50 arbres o plantes elegits a l'atzar.

Les condicions més habituals per decidir si s'ha d'agafar més d'una mostra són les següents:

- Si dins de la mateixa parcel·la s'observa a simple vista zones diferenciades, és recomanable agafar una mostra de cada una d'elles.
- Si en la mateixa parcel·la es troben diferents varietats, s'haurà d'agafar una mostra per cada una d'elles. El contingut de nutrients pot arribar a ser molt diferent d'una varietat a una altra.
- No es poden barrejar fulles de diferents espècies. Per aquest motiu és molt important anar amb compte amb els arbres pol·linitzadors.

#### 05. Plantacions amb problemes

Les anàlisis foliaris són una bona eina per diagnosticar els possibles problemes que tingui una plantació.

Quan es sospita que existeix algun problema nutricional, ja sigui per carència o per excés d'algun nutrient, és necessari agafar dues mostres: una de la zona amb problemes i l'altra de la zona sana de la mateixa plantació o d'una plantació veïna, per tal de tenir-la com a referència.

A l'hora d'agafar-les, s'han de tenir en compte els següents punts:

- El cultiu mostrejat, tan de la zona afectada com el de la zona de referència, s'ha de trobar en el mateix estadi fenològic.
- Al contrari del que es pensaria en un primer moment, les fulles que s'agafin de la zona problemàtica no han de mostrar símptomes de cap tipus (carències,...).
- Si es vol mostrar la simptomatologia de la zona problemàtica, seria recomanable agafar dues mostres: una amb fulles amb els símptomes inicials i l'altra amb els símptomes avançats.

## 06. Identificació de les mostres

Tan important és realitzar correctament el mostreig com posteriorment, identificar i conservar les mostres de la millor manera possible per tal d'evitar errors o malmetre-les.

Cada mostra caldrà etiquetar-la amb la informació de la parcel·la mostrejada:

- Productor
- Localitat
- Espècie mostrejada
- Varietat
- Edat del fruïter
- Data del mostreig
- Maneig de la fertilització

És molt important identificar-les correctament per tal de no tenir dubtes un cop tinguem els resultats.

## 07. Conservació de les mostres

Les fulles mostrejades han de guardar-se en bosses netes de paper o de plàstic. Les bosses es mantindran obertes o es foradaran per tal d'evitar problemes de fermentacions que puguin danyar la mostra.

És recomanable portar les mostres al laboratori d'anàlisi al més aviat possible. Tot i així, s'han de conservar en un lloc fresc, evitant l'exposició d'aquestes al sol o la calor. Si no les podem portar al laboratori el mateix dia, les haurem de guardar en un frigorífic.

## 08. Referències bibliogràfiques

AIZPURUA, A.; BESGA, G.; DOMINGO, M.; AMENABAR, R. (1996). *Análisis foliar, normas para el muestreo de hojas en frutales de hueso y pepida*. *Sustrai* 40:36-38.

GISBERT FOLCH, JR. *El reg i la fertilització del noguer*. Transferència Tecnològica i Assessorament Tecnologia del Reg en Fruïters. [www.ruralcat.net](http://www.ruralcat.net).

GISBERT FOLCH, JR. *Aspectes fonamentals en el reg i la nutrició de l'avellaner*. Transferència Tecnològica i Assessorament Tecnologia del Reg en Fruïters. [www.ruralcat.net](http://www.ruralcat.net).

LEGAZ, F.; SERNA, M.D.; FERRER, P.; CEBOLLA, V.; PRIMO-MILLO, E.; (1995). *Análisis de hojas, suelos y aguas para el diagnostico nutricional de plantaciones de cítricos*. *Generalitat Valenciana. Conselleria d'agricultura, pesca i alimentació*.

RODRÍGUEZ, M. (1990). *El análisis como método de diagnostico de la nutrición mineral*. *Sustrai* 21:54-57.

SERVICIO DE AGRICULTURA Y DIVERSIFICACIÓN RURAL. *Toma de muestras de hojas para análisis foliar*. Gobierno de Cantabria.

### Autors/es:

Gemma Murillo; Elena Puigpinós; Carlos Ortiz;  
Jordi Tugues; Núria Canut

DAAM-Servei de Producció Agrícola  
A/e: [fertilització.daam@gencat.cat](mailto:fertilització.daam@gencat.cat)

