



# @groenginy

La revista del Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics Agrícoles i Perits Agrícoles de Lleida

Desembre 2014 - Núm. 40



**Els beneficis de l'agricultura de precisió  
L'amenaça per al conreu del blat de moro**



Tots tenim alguna cosa de sirena.  
Quan sortim d'un entorn segur, la nostra salut se'n ressent.

Treballem per tornar la salut al seu lloc  
Més de 32.000 professionals sanitaris i la major xarxa hospitalària d'Espanya amb la tecnologia més avançada.

901 10 10 10  
asisa.es

ASISA LLEIDA  
Gran Paseo de Ronda, 170  
Tel.: 973 727 043

Patrocinador Oficial de l'Equip Nacional de Natació Sincronitzada

asisa



Propera publicació: Gener 2015

## NTJ 17B SISTEMES DE BIOFILTRACIÓ

La segona quinzena del proper mes de gener 2015 es publicarà la nova norma **NTJ 17B SISTEMES DE BIOFILTRACIÓ**. Aquesta nova norma, inclosa dins la família del **RECICLATGE EN ELS ESPAIS VERDS**, és vàlida per a la descripció, la instal·lació i la posada en funcionament dels diferents projectes on intervingui la biofiltració de l'aigua.

Aquesta norma tecnològica té com a finalitats definir les tipologies i fixar la terminologia dels diferents sistemes de biofiltració mitjançant processos biològics naturals en la jardineria i el paisatgisme, tant d'àmbit públic com privat. L'objectiu és orientar al professional i al promotor sobre les diferents tècniques i opcions, definint els processos, instal·lacions, posada en funcionament i aplicació dels sistemes de control i gestió.

Recordeu les NTJ estan digitalitzades.  
Ofereim el servei de Consulta i Subscripció on-line.  
També es poden comprar individualment en format PDF.  
Visiteu la nostra web a : [www.fjip-ntj.org](http://www.fjip-ntj.org)





**J. Salvador Minguet**

Assessor de la Junta del  
Col·legi d'Enginyers Tècnics  
Agrícoles a Lleida

# Editorial

## Relacions del nostre Col·legi i el Consejo

Com a tresorer del nostre Col·legi de Catalunya (COETA), us vull explicar la meua visió de com han canviat les relacions amb el Consejo de Colegios de Ingenieros Técnicos Agrícolas de España (Consejo). Des del COETA no estàvem gens d'acord en com ens tractava el Consejo pel que feia a tres qüestions importants en la nostra relació amb ells. Primera, que el "presidente" ens havia deixat fora de l'executiva del Consejo feia poc més d'un any, quan aportàvem el 12% del total dels seus col·legiats. Segona, que quan hi havia una votació en un ple del Consejo, pesava tant el nostre vot (d'uns 1.800 col·legiats) com el d'un altre Colegio espanyol de poc més de 100 col·legiats. I tercera, que enteníem que el que pagàvem al Consejo pel que rebíem, era molt poc, i no hi estàvem gens d'acord.

Aquests tres motius ens van fer decidir per unanimitat ara fa un any, en Assemblea del COETA a Lleida, deixar de pagar les quotes a partir de l'1 de gener de 2014, i entrar en un procés negociador amb el Consejo per a canviar aquesta situació. Després de la primera trobada negociadora, l'executiva del Consejo va demanar la dimissió del seu president i així va ser. A partir del canvi de l'executi-

va, tornem a ser a l'executiva del Consejo; i amb un nou president, el Consejo es va plantejar a partir de les nostres peticions, fer quatre tipologies de pesos en les votacions, proporcionals al número de col·legiats de cada Col·legi. I només quedava la tercera per solucionar, la qual després de la quarta taula negociadora, varem arribar a l'acord de subscriure un conveni de cooperació i col·laboració voluntari amb el Consejo (*ho permet l'article 70 de l'Estatut d'Autonomia de Catalunya*) amb una relació que en cap cas serà de jerarquia com es podia entendre fins ara. Tot plegat, amb un contenciós administratiu a damunt pel nostre COETA que ara ja està parat, perquè només els pagàvem cada trimestre una quarta part de la quota. A partir de quan el signem, els hi acabarem de pagar la resta de quotes pendents.

Només afegir les paraules del Conseller de Justícia, Germà Gordó, que ens deia, en l'assemblea del COETA del 4 de desembre: "*Heu fet una molt bona negociació, heu sabut aguantar el pols, i heu guanyat. Sou el primer col·legi català que establí un conveni de col·laboració amb un Consejo General. Enhorabona!*". Crec que podem estar molt contents del que com a col·lectiu hem aconseguit!

## Sumari

Editorial

pàgina 3

Agricultura de precisió: concepte i beneficis pràctics

pàgines 4 a 6

Bona acollida de la Jornada Tècnica del Col·legi a Lleida

pàgina 7

Entrevistem al col·legiat: Josep Ramon Arderiu

pàgina 8 i 9

El Teocintle, l'amenaça per al conreu del blat de moro

pàgines 10 i 11

**Foto portada:** Francesc Xavier Miarnau

El Col·legi d'Enginyers Tècnics Agrícoles-Demarcació de Lleida, no es fa responsable de les declaracions i opinions expressades pels entrevistats o els signants dels articles de les planes d'aquesta revista. **Dipòsit Legal:** L-981-2003

# L'Agricultura de precisió: el concepte i els beneficis pràctics

per J. Arnó, A. Escolà, J.A. Martínez Casasnovas, J.R. Rosell · Grup de Recerca AgroTICa i Agricultura de Precisió (GRAP) Universitat de Lleida

Les pràctiques agrícoles en parcel·la es venen realitzant de la manera més uniforme possible. És a dir, les llavors, els fertilitzants, els productes fitosanitaris i el reg, per posar alguns exemples, s'apliquen amb igual intensitat o idèntica dosi independentment de la localització considerada dins la parcel·la. No obstant, la collita que s'obté en molts cultius no sol ser uniforme, sinó que presenta una variació espacial considerable tant en producció com en qualitat. En vinya s'han arribat a obtenir, dins d'una mateixa parcel·la, collites de raïm de 8 a 10 vegades més grans en unes zones que en unes altres. Existeix, per tant, una certa discordança entre l'actuació homogènia que es realitza a nivell de parcel·la i la distribució espacial de la collita obtinguda.

Aquesta circumstància fa pensar que l'ús dels recursos i els factors productius pot ser ineficient. Dit d'una altra manera, les actuacions agrònòmiques no s'adeqüen com cal a la potencialitat real de les diferents zones que, per motius edàfics i/o ambientals, solen aparèixer sobretot en parcel·les de certa dimensió. La conseqüència lògica és l'aparició de problemes diversos, com els majors costos dels tractaments, pèrdues de collita o efectes desfavorables sobre el medi ambient.

Arran de l'aparició de les Tecnologies de la Informació i la Comunicació (TIC), els agricultors i tècnics disposen per primer cop d'una sèrie d'eines que permeten quantificar de manera ràpida i objectiva la variabilitat existent dins les parcel·les o dins una



Figura 1. La profunditat del sòl és una de les causes de la variabilitat dels cultius

mateixa finca. A més a més, avui en dia el mercat ja ens ofereix maquinària agrícola especialitzada per a l'aplicació de dosis variables i adaptades a aquesta variabilitat. El que es pretén en aquest article és mostrar com, a partir de la consideració i el tractament de la variabilitat espacial, es poden millorar la productivitat, l'eficiència i la rendibilitat de les explotacions en el marc de l'Agricultura de Precisió (AP). De fet, l'AP és, bàsicament, un sistema de maneig agrícola que busca optimitzar els recursos en base a la utilització d'un nivell d'informació més detallat de les parcel·les i els cultius.

## Causes i conseqüències de la variabilitat dels cultius

La variació espacial que s'atribueix a certs factors del medi físic (sòl, topografia, clima) condiciona de manera important la resposta diferencial del cultiu, la qual cosa es reflecteix finalment en la variabilitat espacial de la collita. Els dubtes apareixen quan

es volen conèixer les causes concretes que originen aquesta variabilitat o les possibles interaccions entre els factors del medi i el cultiu. En aquest sentit, el sòl hi juga un paper fonamental, sent recomanable avaluar, mitjançant mostreig, la influència de certs paràmetres com poden ser la textura i l'estructura del sòl, el contingut de matèria orgànica, el contingut de nutrients i la capacitat del sòl per a la retenció d'aigua disponible. El relleu i/o la forma del terreny també pot influir de manera decisiva i, per aquest motiu, els models digitals del terreny (MDT) poden ser de gran ajut a l'hora d'interpretar la variació espacial de la collita i/o la qualitat.

Però, sens dubte, una de les propietats del sòl que té major impacte sobre la variabilitat de la collita és la profunditat o, més concretament, la profunditat a la qual poden accedir les arrels dels cultius. Es tracta d'un paràmetre molt important perquè d'aquesta profunditat en depèn en gran mesura la quantitat total d'ai-

gua i nutrients que es posen a disposició de la planta. Segons quin hagi estat el procés de formació del sòl o la seva utilització prèvia, ens podem trobar amb sòls més o menys profunds, o sòls amb la presència d'horitzons impenetrables per les arrels. La *Figura 1* mostra un exemple del que estem parlant. Es tracta de la imatge aèria d'una parcel·la de vinya on es poden diferenciar zones amb major o menor vigor (desenvolupament foliar). La prospecció del sòl segons aquestes zones va posar de manifest que els ceps més vigorosos creixien on els sòls eren més profunds i, en canvi, els ceps menys desenvolupats (i també menys productius) es localitzaven en les zones amb els sòls més superficials.

La interpretació agronòmica del que succeeix en aquesta parcel·la i les decisions posteriors poden variar pel fet de disposar d'una major o menor informació. Amb tota seguretat la collita de raïm serà variable dins la parcel·la, i és comprensible que ens preguntem què s'hi pot fer per tal d'uniformitzar les produccions. D'entrada, i si no es coneixen les causes, es podria optar entre fer una fertilització convencional o aplicar l'adob de manera variable per tal d'esmenar les zones més pobres i afavorir el desenvolupament del cultiu. No obstant, al disposar de mapes de collita i/o de vigor que fan possible la delimitació i el mostreig per zones, una opció més raonable seria dissenyar un pla de fertilització i reg que s'adaptés als sòls de la parcel·la i, més concretament, a la productivitat potencial de cada zona ja que la causa del desequilibri (la profunditat del sòl) és difícilment modificable. Amb aquest exemple es demostra que la pràctica de l'AP requereix l'existència de variabilitat espacial, però sobretot, requereix conèixer les causes d'aquesta variabilitat. Depenent de quines siguin les causes, l'anàlisi i la interpretació de les dades ha de permetre fer el millor



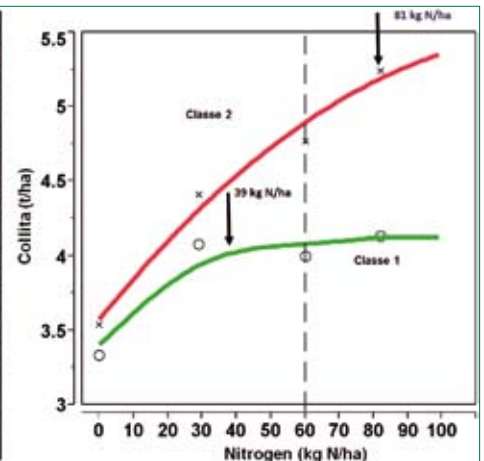
*Figura 2. Zones potencials de maneig en AP*

diagnòstic i prendre la millor decisió per a l'optimització final dels recursos.

### **L'Agricultura de Precisió ajuda a prendre millors decisions**

Aprofitant l'exemple de la parcel·la anterior, la *Figura 2* mostra un exemple de com adequar la fertilització nitrogenada del cultiu en base a la definició prèvia de zones potencials de maneig (ZPM). Aquestes zones se solen obtenir mitjançant un mètode de classificació no supervisada d'un o diversos mapes de la parcel·la.

L'objectiu de delimitar zones no és altre que abandonar la idea de la parcel·la com a unitat mínima de maneig i plantejar-se la possibilitat de treballar a una escala espacial inferior, és a dir, amb zones homogènies que rebran un tractament diferenciat d'acord a les seves característiques. En la parcel·la de la *Figura 2* s'han delimitat cinc zones de maneig diferenciat que corresponen a dues classes (tipus) de sòl (i també a dues classes de vigor del cultiu). La classe 1 correspon a un sòl poc profund i la classe 2 a un sòl que permet una major profunditat radicular. Al disposar de les corbes de resposta del cultiu, en aquest cas blat, l'agricultor pot adequar la fertilització a la potencialitat productiva de cada zona. Així,



en lloc d'utilitzar la dosi uniforme de 60 kg N/ha per a tota la parcel·la, es pot redistribuir l'adob i aplicar dosis de 39 kg N/ha a les zones amb pitjors sòls i menys productives i dosis de 81 kg N/ha a les zones potencialment més productives. La quantitat total d'adob és la mateixa, però s'aconsegueix augmentar la producció, millorar l'eficiència i minimitzar l'impacte ambiental (causat per pèrdues d'adob no utilitzat pel cultiu).

### **Dues maneres de fer Agricultura de Precisió**

L'esquema de treball en l'AP es resumeix en tres etapes: 1) obtenció d'informació georeferenciada del cultiu i el seu medi mitjançant l'ús de sensors, 2) anàlisi de les dades obtingudes i, 3) actuació variable i adaptada a cada localització utilitzant la maquinària apropiada per tal de fer un maneig específic localitzat (*Figura 3*). Existeixen dues maneres diferents d'entendre i aplicar l'AP: a) AP basada en mapes, i b) AP basada en sensors en temps real. Si s'opta pels sistemes d'actuació variable en base a mapes, l'usuari, un cop adquirida la informació mitjançant sensors, obtinguts els mapes i analitzades les dades, finalment, construeix un mapa d'actuació que serà executat per la maquinària apropiada en combinació amb un sistema satel·litari de na-

vegació global (com, per exemple, el GPS) amb algun sistema de correcció (com, per exemple, la correcció diferencial dGPS). En aquest cas, el temps que passa entre l'adquisició de dades i l'actuació pot ser d'entre alguns dies i algunes setmanes. En canvi, en la segona modalitat (sistemes d'actuació variable en temps real) la maquinària pot ajustar sobre la marxa (en continu) el seu funcionament d'acord a la informació subministrada per un o varis sensors. En aquest cas, tot el cicle de l'AP es realitza en alguns mil·lisegons. Els distribuïdors de fertilitzants i els polvoritzadors de dosi variable són bàsicament les màquines que han incorporat aquesta tecnologia. Com a exemple, podem citar el dispositiu N-Sensor (Figura 3 foto superior). Aquest dispositiu determina la demanda de nitrogen del cultiu mitjançant un sensor de reflectància (etapa 1) i, en funció de la informació rebuda i la seva anàlisi (etapa 2), envia un senyal a l'adoba-



Figura 3 Cicle de l'AP (esquerra) Dispositiu N-Sensor (dreta) i sensors aplicats a diferents conreus

dora per tal d'ajustar la dosi de fertilitzant (etapa 3).

Actualment, moltes empreses i centres de recerca focalitzen la seva activitat en el desenvolupament de sensors per al monitoratge de diferents característiques del cultiu i del sòl (Figura 3- fotos inferiors).

En aquesta línia de treball, el Grup de Recerca en Agricultura de Precisió que hi ha a la Universitat de Lleida treballa des de fa anys en el disseny i posada en marxa de sensors làser (lidar) per a la caracterització electrònica de la vegetació i la detecció de males herbes en cultius arboris i extensius.

## Glossari de termes

- **Classificació no supervisada:** procés automàtic que permet assignar, segons similitud, els píxels individuals de mapes i/o imatges a un número determinat de classes homogènies.
- **Correcció diferencial:** correcció del senyal d'un receptor SSNG per millorar la precisió de la localització sobre la Terra. La correcció requereix un segon receptor SSNG (o estació base) que estigui situat en una posició coneguda i que comuniqui al receptor mòbil les correccions necessàries.
- **Model digital del terreny (MDT):** representació digital de la variació continua sobre l'espai de lla cota d'un terreny.
- **Maneig específic localitzat:** sistema de maneig que té en compte la variabilitat

del cultiu i del sòl al gestionar l'aplicació dels recursos productius. Els fertilitzants, els fitosanitaris i altres pràctiques agrícoles s'apliquen variant les dosis i/o el grau d'intensitat segons la localització a la mateixa parcel·la.

- **Sensor de reflectància:** sensor capaç de captar l'energia reflectida pel cultiu en diferents bandes (longituds d'ona) de l'espectre electromagnètic, normalment en el visible i en el infraroig proper.
- **Sistema de georeferenciació:** sistema de coordenades que situa les localitzacions sobre la superfície terrestre. Es defineix mitjançant un sistema de representació de les coordenades i un sistema geodèsic de referència (com l'europeu ETRS89 o l'americà WGS84).
- **Sistema Satel·litari de Navegació Global (SSNG):** sistema de posicionament i navegació d'abast mundial que permet

localitzar un receptor i associar les seves coordenades a les observacions que es facin del cultiu o del seu medi. El sistema GPS és un cas particular de SSNG desenvolupat pel Departament de Defensa dels EUA. També es pot utilitzar el sistema rus GLONASS o, properament, l'europeu GALILEO.

- **Tecnologies de dosificació variable:** tecnologies embarcades en maquinària de distribució de productes agraris o sistemes de reg que permeten modificar la dosi aplicada automàticament i en temps real a partir de la informació de mapes digitals o per sensors.
- **Zones potencials de maneig:** àrees discretes d'una parcel·la i/o finca que es corresponen a diferents classes cadascuna caracteritzada per una potencialitat productiva determinada. Una parcel·la pot tenir varies zones corresponents a una classe productiva.

# Assesors o prescriptors. Visió global de la figura de l'Assessor agrari

El 27 de novembre es va fer la 6ª Jornada Tècnica Monogràfica que organitza la demarcació de Lleida del Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics Agrícoles de Catalunya. Enguany debatíem sobre la nostra feina, som: Assesors o Prescriptors. Quina és la funció del tècnic de la Producció d'aliments a la Sala d'Actes de l'ET-SEA. Hi van assistir un centenar de persones entre tècnics i públic del sector agrari. La jornada la va inaugurar el president de la demarcació, Francesc Clarisó, i la cloenda va anar a càrrec Narciso Pastor, director de l'ETSA, com entitat col·laboradora.

La sessió va debatre amb un enfocament transversal els diferents aspectes que treballa el tècnic assessor agrari, tenint en compte els canvis normatius dels darrers anys com a conseqüència de la implementació de directives europees sobre ús sostenible de fitosanitaris i sobre la millora en l'assessorament agrari, que a Catalunya es va plasmar en el RD 392/2006, de 17 d'octubre, que crea el Sistema d'Assessorament Agrari.

A la Jornada es van exposar les diferents vessants de paper de



*La jornada del Col·legi va tornar a reunir els tècnics agrícoles en un debat sobre la nostra feina*

l'assessor agrari. El Sr. Jordi Giné, cap del Servei de Sanitat Vegetal del DAMM va oferir una visió comparada del marc normatiu entre Europa, Espanya i Catalunya així com la seva evolució, que es va poder complementar amb la visió de tipus més pràctic del Tècnic italià, Tizziano Galassi que va comentar com s'actua en aquest país.

També es va poder copsar el punt de vista de la figura de l'assessor agrari com a tècnic de les ADV de la mà de Sònia Torguet, remarcant la importància del contacte directe amb el productor per assolir els objectius marcats de qualitat i sostenibilitat. Igualment útil

va ser la intervenció del Sr. Joan Serentill, director de Fruïlar, amb una exposició molt clara, prope-ra i testimoni de primera mà dels reptes que cal assolir per complir els elevats estàndards imposats per les grans superfícies distribuïdores en l'àmbit europeu. També fou mou útil per entendre el paper del tècnic en la comercialització la intervenció del Sr. Carles Pueyo, director de productes frescos de Supsa. Per finalitzar, comentar la intervenció de Manel Simó de Afrucat, amb una ponència que va saber resumir els reptes que implica arribar a satisfer la demanda del comprador final, cada cop més exigent i informat així com un repàs a les xarxes de distribució.

La jornada va finalitzar amb una taula rodona en la qual tots els ponents participants van presentar les seves conclusions finals i van respondre a les preguntes del públic assistent, que van permetre aprofundir en alguns temes que podrien ser l'inici de nous i interessants debats.



**Josep Ramon Arderiu, col·legiat núm. 986**

# “Encara que no hi hagi pagesos, l'agricultura no desapareixerà”



**Pregunta.- L'explotació familiar sempre s'ha dedicat al sector fructícola?**

**Josep Ramon Arderiu.-** De fet al començament, com moltes finques del Pla d'Urgell era de cereal i farratge i hi havia una petita part de fruita dolça, però a partir dels anys 70 vam reconvertir-nos a la fructicultura i avui estem treballant per establir-nos entorn a una producció d'uns dos milions de quilos. Ara estem al voltant d'un 40% de fruita d'os, un 40% de poma i un 20% de pera. En aquest moment mantenim un 10% de cereal que ens permet gestionar la reconversió varietal, però la resta és fruita dolça, ja que cada tres o quatre anys és important anar renovant les plantacions. Alhora, hem treballat per fer una mena de concentració parcel·lària a nivell personal per tal d'anar modernitzant l'explotació i avui per avui ja tenim un 60% de la superfície mecanitzat i amb reg gota a gota i l'objectiu és arribar al 80% en dos anys. Hi va haver un moment que vam intentar entrar en el mercat horfícola però aviat ens vam adonar que no érem al lloc adequat no només pel clima que tenim a Lleida sinó també per la època en

la que ens arribava la collita, ja que per exemple en el cas del tomàquet, era en ple mes d'agost quan Mercabarna està de vacances, Sabadell va a mig gas... i a tot plegat s'hi havia d'afegir que érem novells i que ens havíem de donar a conèixer. Finalment, vam decidir deixar-ho estar i centrar-nos en el que sabem fer.

**Pregunta.- Quin considera que és el principal canvi que ha viscut el sector en aquests anys?**

**Josep Ramon Arderiu.-** Fa uns anys els productors plantàvem el que ens semblava i ho portàvem a la cooperativa, al grup o miràvem de comercialitzar-ho pel nostre compte. Ara, abans de plantar, tots o els que estem més o menys dins d'algun grup primer ens assessorem de què interessa al mercat, quina espècie s'adapta més a la zona on ens trobem, quina varietat ens pot convenir més... i això és molt important perquè implica un canvi profund en la manera de pensar i fer les coses des de l'inici. De moment encara no tenim varietats autòctones però l'IRTA comença a tenir alguna cosa, potser en poma d'aquí



a uns anys tindrem varietats específiques per a la nostra zona però els temps són llargs i caldrà veure si hi haurà pagesos per a fer-les quan les tindrem. De tota manera, com deia un conegut, encara que no hi hagi pagesos l'agricultura no desapareixerà. Serà més o menys empresarial, estarà en mans de menys persones però existirà. Perquè aquest també ha estat un canvi important.

**Pregunta.- I quina opinió té del grau de formació del sector agrari?**

**Josep Ramon Arderiu.-** Abans es quedava el que no volia estudiar i això ha repercutit en la manera de ser del sector durant generacions. Ara però sembla que la dinàmica ha canviat força. Cada vegada hi ha més tècnics que es posen al capdavant de l'explotació familiar, de les empreses del sector o pagesos que tenen formació professional i això implica que són persones amb criteri format i que saben on volen arribar. Aquest és un gran salt qualitatiu. No podem oblidar que abans podíem matar plagues a canonades i ara cada vegada tenim menys instruments i més tècnificats. Ara ja no hi ha fitosanitaris que ho resolguin tot. Avui treballem amb estratègies que han d'estar ben dissenyades si es vol aconseguir un objectiu. Les aplicacions, tant de fitosanitaris com d'adobs han de ser acurades i en el reg també. Cada dia surten més aplicacions i més ben acabades per a ajudar-nos a gestionar les explotacions. Ara els pagesos ja parlem amb llenguatge tècnic.

**Pregunta.- Creu que la crisi ha estat un revulsiu per la tornada a les explotacions agràries?**

**Josep Ramon Arderiu.-** Segur que hi ha algú que no ha trobat feina fora i ha decidit tornar a la terra, però no po-

dem oblidar que avui posar-se al sector vol dir fer-hi inversions important. Si volem garantir la continuïtat del sector agrari hem de fer que sigui atractiu socialment, la gent s'hi ha de trobar bé, ho ha de veure com qualsevol altra feina. Per exemple, ara ja s'ha acabat treballar 365 dies a l'any totes les hores del dia. A casa ens organitzem per poder fer un mes de vacances ara a l'entrada de l'hivern i almenys uns dies a l'agost perquè això aporta benestar als que hi treballem. És important que qui es quedi ho faci perquè li agrada el que fa.

**Pregunta.- Què té encara pendent el sector?**

**Josep Ramon Arderiu.-** Penso que potser encara ens falta saber que hem de portar agenda. I amb això vull dir, anotar cada dia el que hem fet, si ha plogut i no hem pogut fer el que volíem, a quina feina o parcel·la hem dedicat la jornada laboral... perquè això ens ajuda a ser conscients de les coses que hem de canviar, les que hem de mantenir perquè han donat bon resultat... no costa massa és qüestió de dedicar-hi 15 minuts al dia. Perquè la memòria ens pot jugar males passades i ens fa oblidar coses que hauríem de tenir en compte en el moment de prendre una decisió davant una inversió. Si a d'altres professions ho fan, perquè no ho podem fer nosaltres? Ara ja hi ha gent preparada al sector i cada vegada més les normatives ens hi aniran encaminant cap aquí. De fet ara al 2016 haurem de passar la ITV de la maquinària agrícola. Primer la gent rondina, perquè suposa un cost més al que fer front, però el cert és que mesures com aquesta ajuden a crear consciència de que treballem amb plantes, que són essers vius i que tot el que fem és per conservar la planta, no només per matar una plaga determinada.

## Qui és Josep Ramon Arderiu?



És fill de Bellvís (Pla d'Urgell), on viu. Està casat i té tres fills. Assegura que tot i provenir de família pagesa, la seva relació amb l'agricultura és "vocacional" perquè diu li agrada veure "com reaccionen les plantes, com s'adapten al pas del temps o el seu sistema d'alimentació" i perquè "encara que a molts no els ho sembli, aquesta no és una feina monòtona, sobretot si tens inquietuds. Un dia podes, l'altre regues, l'altre culls...".

Als set anys el van posar intern en un col·legi i no es va tornar a afincar al poble fins que va començar a treballar a casa una vegada acabat el servei militar i després de passar un any en un laboratori de Girona. Va estudiar a l'Escola d'Agricultura de la Diputació de Barcelona on es va especialitzar en "Hortoflorofruticultura i Jardineria". Des que va tornar a Bellvís l'explotació fructícola ha centrat la seva vida laboral.

# Teocintle, l'ancestre del blat de moro, en perill a la Vall de l'Ebre

per **Francesc J. Miarnau** · Enginyer Tècnic Agrícola · Membre associat a Agropres

El blat de moro, és un dels tres cereals -juntament amb el blat i l'arròs- que més es produeix i es consumeix en el nostre planeta. L'alimentació animal, humana, i la indústria del plàstic i dels bio-carburants en són els grans nínxols de consum. Portat pels espanyols al segle XVII a Europa, és la base d'una bona part de l'activitat agrícola pel que fa a la seva productivitat, comerç i transformació en l'àmbit mundial. Originari d'Amèrica Central, forma part de la cultura i de la mitologia, des de Mèxic fins a Costa Rica, i els seus orígens i conreu es daten fins a uns 10.000 anys abans de la nostra era, sent la base de l'alimentació del tots els pobles de Mesoamèrica.

D'acord amb el mite històric Huichol i les investigacions científiques de Iltis (1980), Mangeldroff i Doebley, el blat de moro (*Zea Mays*) és originari de Teocintle (*Zea Mays ssp mexicana*), un cereal morfològicament diferenciat que evoluciona en un únic pas macro evolutiu o després de diferents recombinacions, al blat de mor que conreàvem a mitjans del segle XX, abans de l'aparició dels híbrids i naturalment dels actuals transgènics o MG.

Teocintle és l'ancestre originari del blat de moro natiu amb el que es pot sostenir el flux genètic per via sexual. Una bona part del seu reservori genètic fou i pot ser transferit al blat de moro domesticat. Els pobles mesoamericans, van anar millorant durant més de 300 generacions la forma autòctona del blat de moro adaptant-lo a les diferents condicions ambientals, constituint una enorme i variada població que constitueix un gran reservori genètic utilitzat per a la millora varietal en la que Teocintle intervé per dotar-les de major tolerància, resistència i rusticitat.

Les diferències de Teocintle amb el blat de moro estan en el gra que té un recobriment protector, fet que li proporciona la possibilitat de germinar en un o més anys. És capaç -a diferència del comportament que té el blat de moro conreat- de desprendre's de l'espigot i del raquis.

Hi ha espècies que poden ser perennes o anuals; el que és més significatiu morfològicament és que es ramifica i el nombre de panotxes petites que emergeixen de l'axil·la suporta els grans de forma aparellada, essent tant nombroses com el nombre de fulles que té la planta.



*Espiga de Teocintle i panotxa de blat de moro. Fotos: F. J. Miarnau*

La seva alçada pot superar en diversos centímetres el blat de moro conreat i això en facilita la seva localització. A Mesoamèrica es considerat com una mala herba encara que també es fa servir com a farratge i aliment per al bestiar.

Des de fa uns anys a l'àrea regable de Los Monegros i concretament en determinats camps de Candanos ens va cridar l'atenció la presència de plantes que sobresortien per la seva alçada sobre les del blat de moro conreat. Encara que amb una aspecte semblant al blat de moro que es conreava, especialment en els primers estadis vegetatius adquirien diferències per la seva ramificació, la canya de color ennegrit i la formació de nombroses panotxes axil·lars, grans agrupats en dues fileres sobre un petit raquis i endurits amb una capa coriàcia.

En pocs anys la curiositat botànica s'ha multiplicat de tal manera que la seva competència anul·la la producció del conreu, obligant a aixecar els camps de blat de moro durant dos o tres anys com a conseqüència de la facultat de mantenir un poder germinatiu de llarga durada sobre el terreny.

Quin és l'origen del Teocintle als camps de conreu? hi ha diferents possibilitats: una que la llavor de blat de moro certificada i precintada portés barrejades llavors de Teocintle. A la pràctica selecció de llavor, envasat i precintat li segueixen tècniques avançades i minucioses que eliminen els grans que es diferencien en forma, pes i color

del blat de moro. Per les diferències de la llavor Teocintle, aquesta possibilitat és pràcticament rebutjable.

El Teocintle es fa servir genèticament per millorar o potenciar certes característiques dels blats de moro. Podria donar-se el cas que es produís un retrocés genètic i que llavors aparentment anàlogues a les del blat de moro fossin intrínsecament capaces de produir Teocintle i que aquest fos l'origen del problema. Una sola planta de Teocintle és capaç en un primer any de dispersar cents de llavors que poden romandre intactes en el sòl i germinar en un dos o tres anys.

La seva expansió a d'altres parcel·les sembla elemental:

■ Mitjançant eines, sembradores, cosechadores, transport, etc.

■ Si un ramat passa per un camp en el que hi ha Teocintle pot ser ingerit sense que els sucus gàstrics afectin els seu poder germinatiu, i en conseqüència les dejeccions estendran el problema a d'altres parcel·les: el mateix pot donar-se si es consumit per porcs senglars, coloms, perdiu, conills, o d'altres animals en estat salvatge.

■ el consum de blat de moro sencer que estigui contaminat amb Teocintle presenta el mateix camí. La palla del blat de moro de camps afectats, es fa servir com a llits per al bestiar que també pot ser un propagador del problema.

La realitat és que sense treure importància al fet com ha arribat, el Teocintle ha proliferat en sis o set anys. La viabilitat del conreu de blat de moro a les àrees afectades està en perill i amb aquest, l'economia de cents d'explo-tacions agràries, la viabilitat d'assecadors, magatzems i estructures logístiques fetes a la necessitat d'unes hectàrees capaces d'abastir-les i rendibilitzar-les amb la seva producció.



*Plantes de Teosintel ramificades sobrepasant l'altura del panís conreat.*



*Comparativa entre pinya i grans de panís i espiga i grans de teosinte*

Totes les solucions passen per canviar a d'altres conreus on aparegui. Capces de permetre nascències i que puguin ser controlades agronòmicament amb herbicides selectius o totals. Els herbicides per al blat de moro disponibles avui en dia no afecten a Teocintle. L'estratègia es troba en plantar conreus de full ampla: gira-sol, pèsols, soja, alfals, etc. Lleguminoses que permeten fer servir gramínicides selectius que el controlin. Això probablement retalli la renda que dona el blat de moro i redueixi el volum de producte dels assecadors i de les instal·lacions de blat de moro que es mantenen i amortitzen amb els quilos que descarreguen els remolcs per una porta i els que s'enduen en els camions per l'altra.

Teocintle no és l'únic problema que pateix l'agricultor espanyol. Fa uns trenta anys va aparèixer l'Abutilon o també anomenat soja borda, MH competidora i present també en el blat de moro. La llavor va arribar barrejada amb el blat de moro importat dels EUA i es va estendre ràpidament en caps fertilitzats amb dejeccions ramaderes i avui en dia, el seu control costa mils d'euros en herbicides específics.

El caragol poma és un altre invasor dels arrossars; *Liposcelis* i *Oriazeaphilus*, que afecten el cereal emmagatzemat i convertits ja en plagues urbanes, son un altre greu problema important amb els cereals d'altres països. *Frankiniella* i el Morrut de les palmeres incrementen les moltes i variades plagues de les quals el productor s'ha de defensar a uns costos elevadíssims i problemàtics de difícil solució. Tot i això, han passat el control o aquests no han existit quan han creuat i s'han afincat als nostres camps i conreus.

Segur que de responsabilitats n'hi ha. El problema més gran és que no es coneix o no interessa revelar qui són els que ho han provocat i qui és el responsable d'aquests controls.



**Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics Agrícoles  
i Perits Agrícoles - Demarcació de Lleida**

Passeig Ronda, 170 1er - 25008 Lleida

[lleida@agricoles.org](mailto:lleida@agricoles.org)