

Una dieta sana per als nostres sòls

L'ús de melassa i de microorganismes nadius

Potenciar la microbiologia del sòl hauria de ser una aposta segura per garantir un millor control de plagues i malalties, però no totes les tècniques per aconseguir-ho estan prou comprovades. En aquest article l'autor ens parla de les possibilitats de la inoculació de microorganismes nadius i del potencial de la melassa per al control de fitopatògens del sòl.

TEXT I IMATGES: ALBERT LACUNZA ALCARAZ, TÈCNIC ADV FRUITA DEL BAIX LLOBREGAT¹

1. www.fruitsdelbaix.cat

Durant els darrers anys es parla molt de la necessitat de d'augmentar la complexitat dels sistemes agraris per millorar el control de plagues i malalties en els conreus. Es busca que cada cop més els agrosistemes s'assemblin als ecosistemes naturals, amb la idea que s'autoregulin de la mateixa manera que passa a la natura, i així les plagues i malalties no acabin dominant els cultius. Aquesta idea ha anat prenent força gràcies als grans resultats obtinguts en moltes finques agràries. Tant és així que s'ha aconseguit controlar plagues molt importants mitjançant l'increment de la biodiversitat cultivada i la seva fauna associada; en efecte, afegir insectes depredadors per fer control biològic, construir marges o fer rotacions o associacions de cultius són exemples clars d'èxit en múltiples casos i indrets. A més, aquestes tècniques són cada vegada més acceptades per científics, tècnics i agricultors.

El problema el tenim quan els patògens no es veuen a simple vista perquè són massa petits i estan en el sòl, i el mateix passa amb els depredadors o competidors d'aquests patògens, que

només es poden veure a través d'un microscopi. Parlem aleshores de microbiologia dels sòls. El fet de no veure clarament aquests organismes fa que ens resulti més difícil de saber com incrementar la seva diversitat. El repte que ens ocupa és com podem copiar els ecosistemes naturals també quan parlem de sòls desequilibrats, amb l'esperança que com més s'assembli un sòl cultivat a un sòl natural menys seran els problemes sanitaris i menors seran els costos per aconseguir una elevada productivitat. Necessitem tècniques aptes per al sòl similars a les que estan aconseguint controlar plagues aèries en molts cultius. I una d'aquestes eines pot ser proporcionar una dieta saludable als organismes benèfics, de manera que s'estimuli la biodiversitat en el sòl.

Per a il·lustrar aquest concepte podem posar l'exemple dels nematodes fitopatògens i, en concret, dels nematodes formadors de gal·les de les arrels del gènere *Meloidogyne*, un problema creixent que porta de corcoll a pagesos i tècnics en finques de cultius d'alt rendiment d'hortícoles, fructícoles i ornamentals. Aquests éssers invi-



01. Vista de l'assaig en torretes de l'hivernacle de Can Comas, al Parc Agrari del Baix Llobregat.



02. Material de sotabosc ple de microorganismes nadius.

03. Hivernacle greument afectat per nematodes.



sibles a ull nu estan afectant tant a finques de gestió integrada com també a finques d'agricultura ecològica. Molts ens preguntem quin pot ser l'origen d'aquest problema i quines causes estan provocant el seu augment. La majoria d'autors coincideixen que *Meloidogyne* sp. pot trobar-se en multitud de sòls i climes i que esdevé un problema quan les pràctiques agràries de maneig del sòl afavoreixen els patògens. I qualsevol pràctica que ens porti a la destrucció de la biodiversitat dels nostres sòls farà que predominin els patògens, per la senzilla raó que són els únics a qui proporcionem aliment cultiu rere cultiu, ja que són els microorganismes que s'alimenten de les plantes que pretenem cultivar.

Aquestes pràctiques supressores de la biodiversitat poden ser llaurar i treballar el sòl en excés, no deixar una coberta formada per diferents espècies vegetals, compactar el sòl, no afegir matèria orgànica o fer-ho amb materials mal compostats, així com també fer rotacions inadequades o fer monocultius, entre moltes altres. No cal dir que l'ús d'herbicides, desinfectants, fungicides o insecticides té un efecte destructiu per a la microbiologia del sòl, tot i que sovint no som conscients del seu efecte a curt i llarg termini.

Si reflexionem i fem balanç de quines accions realitzem als nostres sòls, any rere any, ens podem adonar del poc que fem per promoure i incrementar la biodiversitat en la seva microbiota. No ens ha d'estranyar que arribi un dia –si no ha arribat encara– que comencem a observar nematodes, o fusariosi, o esclerotitis, o males herbes resistents, i un llarg etcètera de patògens del sòl. Aquests problemes, lluny de resoldre's amb més insums, cada cop són més greus i persistents.

Aquest diagnòstic és el que diferents tècnics d'agrupacions de defensa vegetal (ADV) coincidim a observar els darrers anys, sobretot els que desenvolupem la nostra feina en cultius intensius al llarg del territori català. Per aquest motiu ja

fa temps que ens hem posat a treballar per saber quines accions podem incorporar al maneig dels nostres sòls amb l'objectiu d'anar revertint aquesta situació cada cop més preocupant.

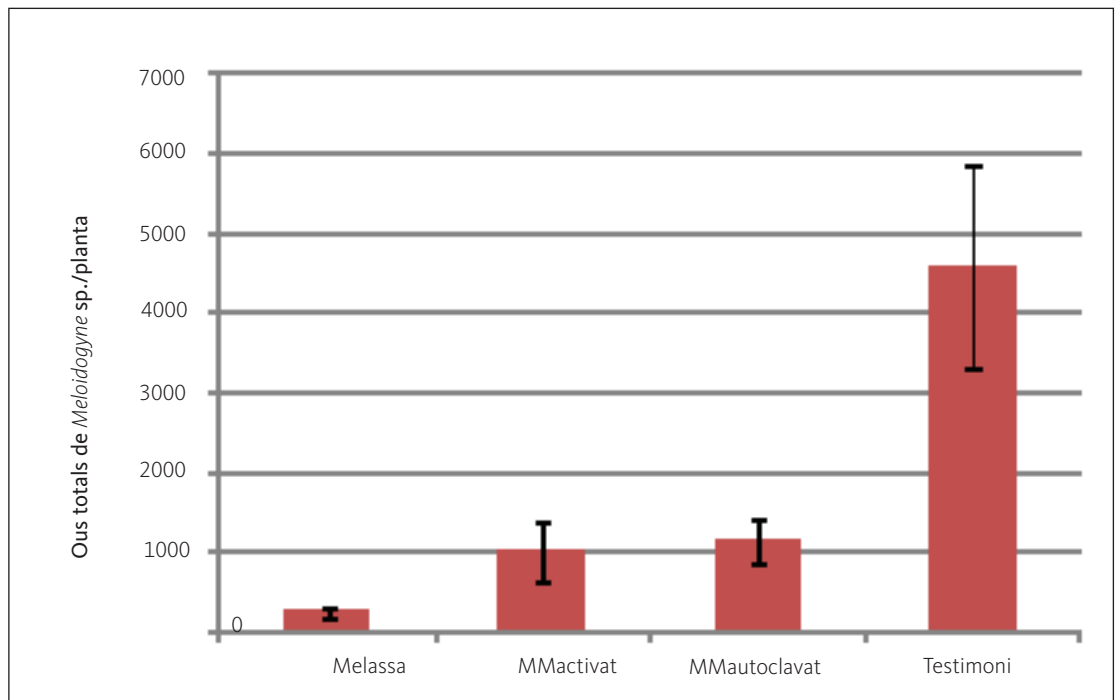
Els microorganismes nadius

Una tècnica apresada gràcies a les ensenyances dels mestres Nacho Simón i Jairo Restrepo és l'aplicació de microorganismes nadius al sòl². La tècnica es basa en agafar una petita mostra d'un bosc poc alterat i que es trobi al més proper possible. La mostra la prenem de material de sotabosc en descomposició (ple de microorganismes diversos: llevats, bacteris, fongs, etc.), la barregem amb aliment (melassa) i substrat (segó de blat) i, per tal que l'oxigen s'esgoti aviat i s'iniciï una fermentació anaeròbica, ho entatxonem en un bidó. L'hi tindrem 30 dies. Un cop passat aquest temps s'obté un substrat ric en formes de resistència dels microorganismes (espores, etc.). Aquest substrat s'activa en un bidó amb aigua no clorada, amb melassa (sucres) i/o llet (proteïna), i s'hi afegeix aire mitjançant una petita bomba d'aquari durant unes 72 hores. El líquid que s'obté és fàcilment aplicable via reg, un cop filtrat. Alguns trobaran en aquesta tècnica força paral·lelismes amb el te de compost, més conegut en les nostres latituds. Ambdues tècniques tenen per objectiu inocular gran diversitat de microorganismes per enriquir els sòls cultivats.

Amb uns quants companys de la professió vàrem tenir l'oportunitat de visitar finques de grans extensions d'hortícoles, a Mèxic Central, on es treballa aquesta tècnica des de fa més de 30 anys. Els pagesos, que fan agricultura industrial per a l'exportació a EUA, ens comentaven que havien tingut greus problemes de nematodes i d'altres patògens del sòl durant anys i que cap nematicida ni fumigant els solucionava el problema creixent (de la mateixa manera que ens passa a nosaltres al litoral català). En aquestes finques

2. Podeu consultar l'entrevista publicada en el núm. 53 d'Agrocultura (2013): Jairo Restrepo i Nacho Simón: "L'agricultura ecològica de debò es fa cada dia, quan et llesves i et governes tu mateix"

Gràfic 1. Les dades fan referència a la mitjana d'ous totals de *Meloidogyne* sp. per planta nascuts a la primera generació. S'observa una disminució del nombre d'ous directament proporcional a l'efecte del producte sobre la reproducció del nematode.



s'estaven aplicant microorganismes nadius, combinant-ho amb rotacions i l'aplicació de compost de vedell d'elevada qualitat (d'origen contrastat, compostatge controlat i microbiològicament actiu), en cultius de tomàquet, meló i pebrot (molt sensibles a *Meloidogyne* sp.). En només tres anys d'aplicació de microorganismes nadius, a més de fer rotacions senzilles i d'aplicar anualment compost d'elevada qualitat a baixa dosi (5-10 tones per hectàrea), havien resolt el problema gairebé totalment. Quan els vaig preguntar amb quin objectiu aplicaven aquests microorganismes autòctons la resposta va ser senzilla: portem anys destruint els microorganismes originals beneficiosos del nostre sòl i el que fem ara és reintroduir la memòria microbiològica original que un dia va tenir, quan era un bosc.

Animats pels resultats dels mexicans, el passat 2014 vàrem decidir conèixer millor i provar aquesta tècnica a l'hivernacle experimental de

Can Comes, al Parc Agrari del Baix Llobregat. Ho vam fer amb el suport del grup d'experts en nematodes i professors de l'Escola Superior d'Agricultura de Barcelona (ESAB) a Castelldefels. Es va realitzar un assaig simulant condicions de camp en tomàquet sensible a *Meloidogyne* sp., que es va cultivar en torretes d'un litre amb sorra esterilitzada en autoclau (autoclavada), per descartar altres interaccions possibles. Es va comptabilitzar la població inicial de nematodes. Es va provar una dosi de microorganismes nadius activats equivalent a 4 quilos per hectàrea, però també es va provar el mateix líquid de microorganismes autoclavats per descartar que no fossin els metabòlits de la fermentació (les noves molècules que en són el producte) els que afectessin els nematodes.

Els resultats d'aquest primer assaig van ser molt encoratjadors i sorprenents alhora. Tant els microorganismes vius (MMactivats) com els morts (MMautoclavats) van fer disminuir la capacitat reproductiva del nematode després d'una generació (ous per gram d'arrel) en més d'un 60% respecte al testimoni. Per als més aprensius, val a dir que en aquest primer treball es va demostrar que les mostres de microorganismes aplicades no contenien patògens ni coliformes fecals perillosos per a les persones, malgrat que es va comprovar que les mostres vives contenien una gran quantitat de microorganismes mesòfils diversos. Desconcertats pel fet que no fossin aquests microorganismes els que havien actuat sobre la reproducció dels nematodes, ens vàrem preguntar si l'element que actuava no serien els metabòlits de la fermentació. Ara bé, aquesta opció contemplaria només els metabòlits termoresistents, ja que el tractament d'autoclavat els sotmetia a una esterilització en autoclau a 120°C durant 30 minuts. Quedava també una segona possibilitat: era potser la melassa que s'aplica per a l'activació líquida dels microorganismes la que tenia algun efecte sobre la reproducció dels nematodes?

04. Aspecte d'un ensitjat de microorganismes nadius de bosc preparat per fermentar.



En efecte, un segon assaig dut a terme el passat 2015 en les mateixes condicions de semicamp sobre cultiu de tomàquet sensible ha confirmat aquesta darrera hipòtesi. En aquest cas, els MMactivats i els MMAutoclavats van donar una reducció del 75% d'ous de nematodes després d'una generació, però la melassa de canya de sucre, diluïda en aigua i a una dosi equivalent, va donar una reducció d'ous de nematodes del 94% respecte al testimoni. Quedava palès, doncs, que la melassa és la causant principal de la reducció d'ous de nematodes.

El poder de la melassa

Després d'aquests resultats ens apareixen dues grans qüestions amb referència a la melassa. En primer lloc, què fa que aquesta substància tingui efecte? Podria ser que la melassa activés la biologia del sòl i, sobretot, fos un aliment per a bacteris que alhora són la base per al creixement de fongs i de nematodes beneficiosos del sòl, segons apunta Elaine Ingham al seu lloc web Soil Food Web. O potser és que dins la melassa trobem algun o alguns microorganismes que poden tenir efecte sobre els nematodes?

I una segona qüestió, més pràctica: quines són les dosis mínimes i la freqüència d'aplicacions de melassa per a finques productives? Segons Baños *et al.* (2010), tres aplicacions de 10 litres per hectàrea cadascuna (abans de plantar, als 21 i als 45 dies), fent un total de 30 litres per hectàrea per

al cultiu de tomàquet, són suficients per veure reduccions significatives de la infestació per nematodes i increments del 30% en la producció. Ara bé, alguns experts asseguren que un excés de melassa, en concret superar els 50 litres per hectàrea, pot ser perjudicial per al sòl perquè podria incrementar massa les poblacions bacterianes i provocar fermentacions alcohòliques que desencadenessin condicions anaeròbiques a nivell radicular (E. Ingham – SoilFoodWeb.com).

Per poder resoldre aquests dubtes tenim intenció de continuar fent assaigs aquest 2016 a la finca experimental de Can Comes al Parc Agrari del Baix Llobregat, on es provaran les dosis recomanades per Baños però en tres tipologies de sòls diferents de finques ecològiques afectades per nematodes.

La melassa és un subproducte vegetal, i els subproductes vegetals figuren a l'Annex I de la normativa europea referent a la producció ecològica, cosa que permet la seva utilització en aquesta orientació productiva. A Canadà, a EUA (www.omri.org) i també a Nova Zelanda (<http://www.biogro.co.nz>), entre d'altres, el seu ús és conegut. En aquests països la melassa es combina amb àcids húmics i fúlvics i amb extractes d'algues amb l'objectiu de nodrir la microbiologia del sòl en els plans de fertilització d'agricultura ecològica o integrada. Sembla que en alguns països ja fa anys que han trobat una dieta saludable per nodrir els sòls.

Pel que fa als microorganismes del bosc, estaria bé poder analitzar de quina manera la seva aplicació pot afectar la microbiologia de sòls degradats. Fa que la biodiversitat hi augmenti? Estimula l'aparició i/o l'augment d'espècies de microorganismes favorables? Fa que altres microorganismes patògens reculin? Per poder respondre aquestes preguntes estem mirant d'aprendre més coses sobre el funcionament de la xarxa tròfica del sòl (la manera com s'alimenten els microorganismes) amb la intenció de saber interpretar, utilitzant el microscopi, l'estat biològic dels nostres sòls.

Sens dubte cal seguir explorant aquestes tècniques per aportar més llum a les estratègies de millora dels nostres sòls, entenent i potenciant la biodiversitat microbiològica que contenen i que creiem tan necessària per aconseguir agrosistemes productius i saludables. 🌱

Equivital s.l.
preparados de plantas

Extractos de plantas para agricultura






preparados de ortiga
cola de caballo
sustancias básicas

ctra. del campo, 3 / Aberín - Navarra
t. 948 555 101
630 638 946
www.equivitalsl.com
info@equivitalsl.com

Bibliografia citada en el text:

2010. Baños, Y. S.; Concepción, A. B.; Lazo, R. C.; González, I. A.; Morejón, L. P. "Efecto de enmiendas orgánicas y *Trichoderma* spp. en el manejo de *Meloidogyne* spp". *Revista Brasileira de Agroecologia*, 5 (2): 224-233. ISSN: 1980-9735

Agraïments a M. Orellana (estudiant de l'ESAB i autor de l'estudi convertit a TFM); Mauri Gómez (manteniment de Can Comes); A. Giné (DEAB-ESAB), F. X. Sorribas i C. Ornat (DEAB-ESAB), i equip del Parc Agrari del Baix Llobregat.