



FRUITERS

Problemàtica de la replantació de bresquilleres en terrenys arenosos de la comarca de la Ribera. Control de nematodes

**A. de Miguel*

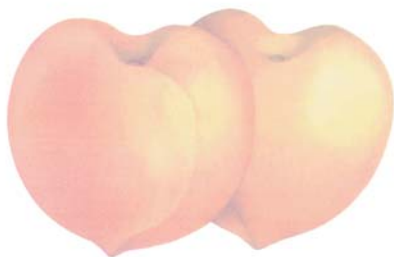
***C. Monzó i V. Demófilo*

****S. García, F. Romero
i J. V. Sáez*

*EEA DE LLUTXENT

**COOP. AGR. SANT BERNAT. CARLET

***ÀREA DE PROTECCIÓ DELS CULTIUS



En anteriors articles (revistes núm. 13 i 16) tractàrem sobre la problemàtica de la replantació de bresquilleres en terrenys arenosos de la comarca de la Ribera i les diverses experiències que havíem emprat per tractar de resoldre este tema. De les proves efectuades les millors foren la utilització del GF-677 aplicant-li matèria orgànica fresca, i la utilització de patrons tolerants a nematodes. Per tal de millorar i perfilar estos resultats iniciàrem una altra experiència exactament al costat de l'anterior en una superfície d'una fanecada.

CONTINUACIÓ DE L'EXPERIÈNCIA. AMPLIACIÓ DEL CAMP

En la parcel·la en qüestió s'arrancaren dos fileres d'arbres de bresquilla sobre patró GF-677 i es procedí a la replantació, formant blocs, segons els tractaments següents:

-Patrons tolerants a nematodes (Adesoto, Mirobac, Lucero, Cadaman).

-Patrons (GF-677, Cadaman i

GxN 9 que actualment té el nom de Monegro) en matèria orgànica a una dosi de 100 kg per arbre (uns 3.500 kg/fanecada) colgada amb retroexcavadora a 50-70 cm.

-GF-677 en matèria orgànica a una dosi de 50 kg per arbre (uns 1.750 kg per fanecada) colgada amb retroexcavadora a 50-70 cm.

-GF-677 en matèria orgànica a dosi de 100 kg i colgada amb **rotocultor** (rotovator).



Foto 1. Escampant la matèria orgànica.



Foto 2. Fent el clot amb la retroexcavadora per colgar el fem.

En el cas dels patrons tolerants, cal dir que Mirobac és un híbrid de mirabolà x bresquillera i Lucero un híbrid de (GxN) x Cachirulo. La utilització de Cadaman és per haver resultat un dels millors patrons tolerants en les anteriors experiències.

En les experiències, la matèria orgànica era de fem d'ovella sense fermentar (en fresc) escampada en la línia de plantació en una amplària d'un metre, colgada i coberta amb plàstic negre durant dos mesos.

El fem es va escampar al novembre del 98 i la plantació dels patrons es va efectuar a la primavera de març del 99, per empeltar-los al setembre del mateix any de la varietat Florida Dawn (bresquilla de carn groga que es recol·lecta a principi de maig). La duració de l'experiència s'establí per a tres anys, a la fi dels quals s'arrancaren els arbres i s'avaluà l'estat de les arrels.

Els controls efectuats foren els de supervivència-mortalitat de plantes al llarg de l'experiència, el desenvolupament vegetatiu comparatiu de les plantes vives i l'avaluació de la nodulació del sistema

radicular junt amb el desenvolupament radicular, estos dos últims a l'arrancada de les plantes al final de l'experiència.

RESULTATS

SUPERVIVÈNCIA (EXPRESSAT EN % DE PLANTES VIVES)

Es controlen les plantes des del moment de la plantació dels patrons, passant pel seu empelt, fins al final, quan s'arranquen per fer-ne el control radicular.

Hem de dir que en el patró Adesoto el creixement va ser inexistent i això significà:

- Que eixa falta de vigor comportara la mort d'algunes plantes, la meitat.

- Que no es poguera empeltar ni una sola de les plantes.

La mort dels GF-677 en mat. orgànica a dosi baixa es produí durant l'any 2000, justament després d'empeltar, que és el moment més crític per a les plantes.

Si observem les dades de 1999 i del 2000 veurem com s'observen diferències en alguns patrons, i

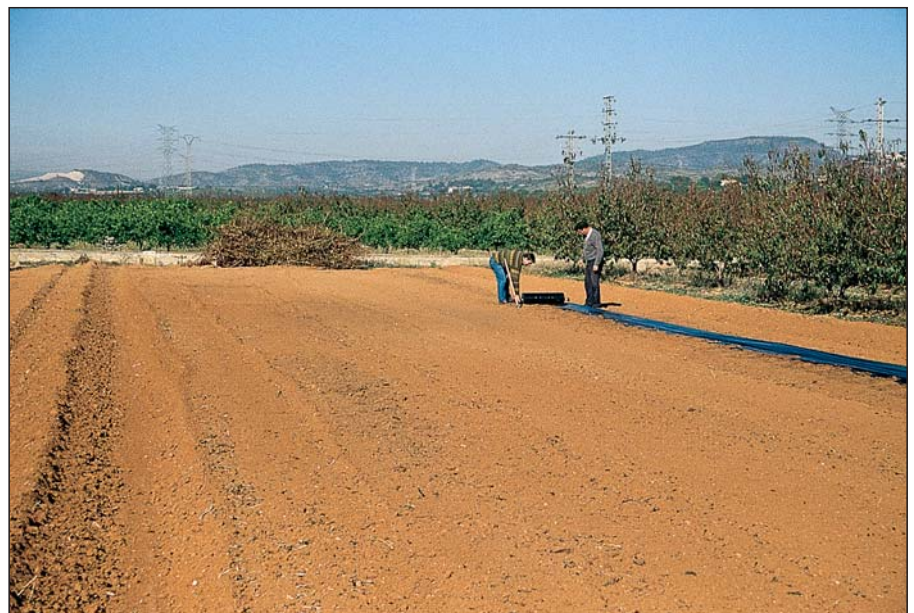


Foto 3. Col·locant el plàstic negre en la zona aplicada la matèria orgànica.

TRACTAMENTS	% SUPERVIVÈNCIA novembre 2001
Adesoto (<i>P. insititia</i>)	50
Mirobac (<i>P. cerasifera</i> x <i>P. persica</i>)	100
Lucero ([GxN] x Cachirulo)	100
Cadaman (<i>P. persica</i> x <i>P. davidiana</i>)	100
Cadaman sobre mat. orgànica	100
GxN 9 (Monegro) sobre mat. orgànica	100
GF-677	
Mat. orgànica dosi alta, retroexcavadora	100
Mat. orgànica dosi baixa, retroexcavadora	78
Mat. orgànica dosi alta, rotocultor	100

així Mirobac passa d'1 a 0,54. Açò no s'ha d'interpretar com a pèrdua de mida, sinó que en comparació amb el que té major mida, en este cas el GxN 9 que passa de 4,66→4,67, les diferències de creixement entre ells han augmentat.

S'observen, pel que fa al creixement, tres grups. En l'I estarien els peus tolerants a nematodes, però sense M.O., que tenen un creixement deficient. En el II uns patrons de creixement regular a bo, en el qual trobem,

Valoració del creixement vegetatiu

Any 99

GRUP I	GRUP II	GRUP III
Adesoto 0,10	Cadaman 2,86	GxN 9 D.A. 4,66 ⁽²⁾
Mirobac 1,00	Cadaman M.O. 3,33 ⁽¹⁾	GF-677 D.A. 4,75
Lucero 1,83		GF-677 D.B. 4,44 ⁽³⁾
		GF-677 rotocultor 4,50 ⁽⁴⁾

(1) Cadaman amb mat. orgànica a dosi de 100 kg/arbre. Colgada amb retroexcavadora.

(2) GxN 9 (Monegro) amb mat. orgànica a dosi de 100 kg/arbre. Colgada amb retroexcavadora.

(3) GF-677 amb mat. orgànica a dosi de 50 kg/arbre. Colgada amb retroexcavadora.

(4) GF-677 amb mat. orgànica a dosi de 100 kg/arbre. Colgada amb rotocultor.

M. O.: Matèria Orgànica

D. A.: Dosi Alta

D. B.: Dosi Baixa

Any 2000

GRUP I	GRUP II	GRUP III
Adesoto 0,10 ⁽¹⁾	Cadaman 2,08 ⁽¹⁾	GxN 9 D.A. 4,67 ⁽¹⁾
Mirobac 0,54	Cadaman M.O. 2,83	GF-677 D.A. 4,06
Lucero 1,17	GF-677 rotocultor 3,25	GF-677 D.B. 3,50

(1) És una valoració subjectiva en la qual comptabilitzem la mida dels arbres adjudicant el valor 5 a l'arbre de major mida i 1 al de menor mida. La resta d'arbres els valorem en relació amb estos. El valor 0,1 es dona quan els arbres no han tingut creixement des que es plantaren.

l'any 2000, GF-677 rotocultor i Cadaman, tant amb M.O. com sense, encara que amb major creixement amb M.O., cosa que denota l'efecte positiu d'esta, inclús amb patrons tolerants a nematodes. Finalment, en el grup III, el de major creixement, apareixen els patrons sobre M.O. tant GF-677

com GxN 9. Cal dir d'este últim que en l'experiència anterior (vegeu les revistes 13 i 16), en la qual els GxN els provaren sense M.O., cap dels diversos GxN no superava el GF-677 sobre M.O., la qual cosa demostra, com ja hem comentat en Cadaman, l'efecte estimulador de la M.O., siguen patrons no tolerants a

nematodes, com és el cas del GF-677, o tolerants, com ara Cadaman o GxN 9.

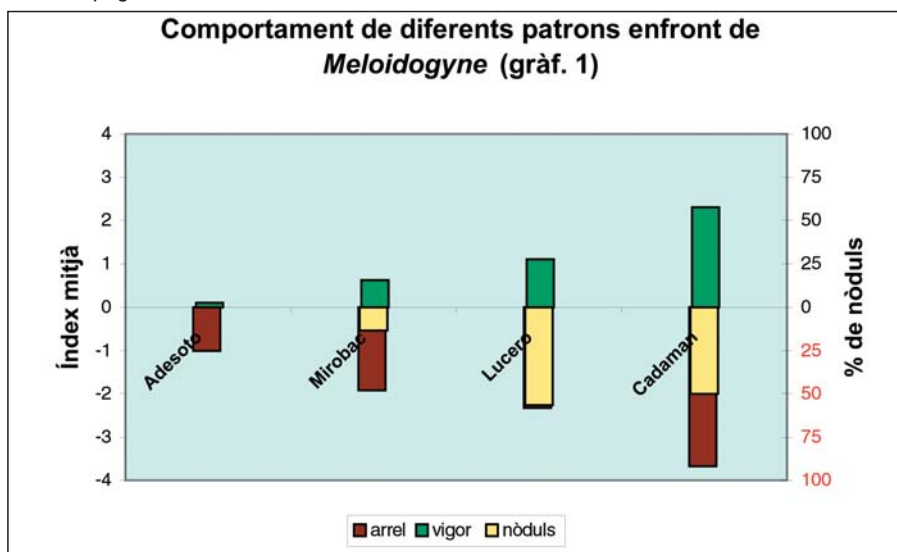
► Comportament de diferents patrons, tolerants i sense M.O., enfront del nematode *Meoidogyne*. Gràfica 1

En esta gràfica s'observa com el patró de millor resultat dels provats és, pel que fa a creixement vegetatiu, el **Cadaman**, com ja va passar en l'experiència anterior, així com una clara relació entre creixement radicular i copa que a vegades compensava una nodulació important com és el cas del Cadaman. **També resulta molt sorprenent el reduït o inexistent creixement vegetatiu de Mirobac i Adesoto i, per contra, la seua molt reduïda nodulació, especialment en Adesoto (quan d'altra banda va patir mortaldat de plantes), a la qual cosa no li trobem una explicació lògica.**

També es dedueix de la gràfica que els nematodes no són el factor decisiu per a la mort o no de la plantació i tampoc per al creixement de les plantes. Insistim, no són el factor decisiu però evidentment tenen influència. Si observem la gràfica és curiós que Adesoto no té nodulació i no creix en absolut mentre Lucero i Cadaman, els de més nodulació, són els de major creixement i, per tant, podríem deduir que a major nodulació (més atac de nematodes) més creixement, cosa sense sentit però que corrobora el que s'ha exposat anteriorment, que els nematodes no són la causa més important de la mortaldat.

Efectuada sobre la nodulació avaluada l'anàlisi de variància (dades no publicades), hi apareixen dos grups de significació: el format per Adesoto i Mirobac amb una menor nodulació que el format per Cadaman i Lucero. El test de

pasa a pàgina 43



Friedman realitzat sobre les dades de vigor dels arbres i la mida d'arrels (dades no publicades) indica que existeixen diferències significatives entre les diferents tesis.

En realitat, sembla que hi ha diferents respostes dels patrons a diversos factors:

1. Sòl:

-Poca profunditat i arenós que facilita un calfament excessiu a l'estiu i en dificulta el creixement.

-Baix contingut en matèria orgànica i, per tant, d'aliment en terra i menor conservació de la humitat. També el baix contingut denota una pobresa d'activitat microbiana.

2. Reg a manta, amb períodes de saturació de la humitat i períodes de sequedat en terra, que en arbres joves és causa d'estrés. Açò també relacionat amb terres arenoses, poca fondària i baix nivell de matèria orgànica que també comporten baixa retenció i conservació de la humitat.

3. Vigor dels diversos patrons i, per tant, diferent capacitat de resposta enfront d'adversitats.

► Comportament del GF-677 en matèria orgànica. Gràfica 2

En esta gràfica s'observa com el millor creixement s'obté en la

dens. alta (màxima dosi de M.O. colgada amb retroexcavadora) que va lligada a un menor atac dels nematodes i al millor creixement radicular. A **continuació** li segueix la **dens. baixa** (dosi baixa de M.O. colgada amb retroexcavadora), que curiosament té un atac intermedi dels nematodes com correspondria a un creixement intermedi però que, per contra, és la de menor desenvolupament radicular, cosa que

podria significar que eixa menor dosi de fem ha provocat un menor estímul al seu creixement. També cal dir que en esta tesi moriren alguns arbres, la qual cosa podria, de manera indirecta, haver augmentat la mida mitjana ja que només es valoren les que han sobreviscut.

Per acabar, la de menor creixement vegetatiu ha estat la de **rotocultor** (màxima dosi de M.O. colgada amb rotocultor) relacionada amb la màxima nodulació, però per contra d'igual creixement radicular que en dens. alta, que podria indicar que la dosi alta de matèria orgànica ha fet la seua funció d'estimulació i creixement radicular però, per contra, la seua aplicació més superficial ha facilitat la mobilitat dels nematodes fins a zones més pròximes al sistema radicular i això ha afectat no la supervivència de les plantes, però sí el seu vigor.

Efectuada sobre la nodulació avaluada l'anàlisi de variància (dades no publicades), hi apareixen



Foto 4. Adesoto, mida de l'arbre molt menuda i, per contra, poca afecció radicular.

diferències significatives entre dosi alta i superficial: la primera és la de menor nodulació i no hi ha diferències de la dosi baixa amb les altres. El test de Friedman realitzat sobre les dades de vigor dels arbres i la mida d'arrels (dades no publicades) indica que no existeixen diferències significatives entre les diferents tesis.

1. Es confirma, d'acord amb allò vist, que els nematodes no són el factor decisiu perquè a pesar que hi ha més nodulació amb significació estadística entre les diverses tesis, *a posteriori* no té relació (no hi ha significació estadística) amb el creixement vegetatiu de l'arbre.

2. Corroborar la millora del terreny amb presència de matèria orgànica.

3. La forma d'aplicar la mat. orgànica no té efecte sobre el creixement ni la mortaldat ja que estadísticament no hi ha diferències significatives.

► **Comportament de patrons a la M.O. (màxima dosi de M.O. colgada amb retroexcavadora). Gràfica 3**

1. Pel que fa a creixement vegetatiu, el millor és el Monegro (GxN 9), que a més a més és un patró to-



Foto 5. Cadaman, arbre de major mida i, per contra, més atac radicular.

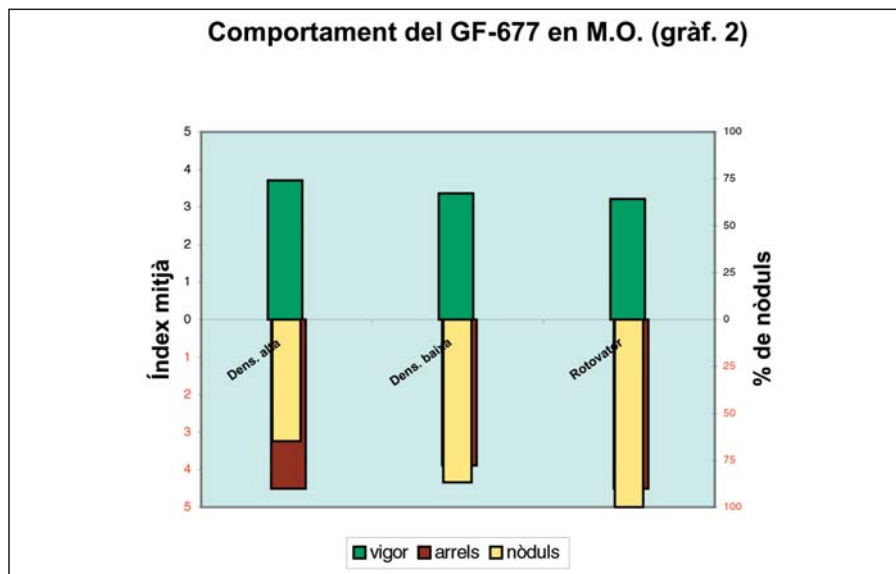
lerant com el Cadaman i per això té una nodulació no molt elevada junt amb un molt bon creixement radicular. Li segueix el GF-677 que, a pesar de patir una forta nodulació, té un bon creixement radicular que compensa este atac. Finalment, el de menor creixement és Cadaman a pesar de no patir pràcticament atac dels nematodes. També caldria dir que els patrons GF-677 i Monegro (GxN 9) són patrons més vigorosos que Cadaman, la qual cosa distorsiona lleugerament el

resultat. De totes formes, eixa diferència de vigor, *per se*, no explica completament les diferències de creixement i, per tant, són vàlides les consideracions anteriors.

2. S'observa que Cadaman és un patró molt tolerant a nematodes i no és el de major creixement vegetatiu, cosa que torna a corroborar que els nematodes no són el factor únic i determinant sinó que són un factor més.

3. Monegro (GxN 9) respon molt bé a matèria orgànica com el GF-677. Hem de tindre en compte que, en l'experiència anterior (revistes núm. 13 i 16), cap patró no superava en creixement vegetatiu GF-677 sobre matèria orgànica. Per contra, Cadaman és un patró més rústic i no respon tan bé a la presència de matèria orgànica.

4. Efectuada sobre la nodulació avaluada l'anàlisi de variància (dades no publicades), hi apareixen diferències significatives entre Cadaman i GF-677: el primer és el de menor nodulació i no hi ha diferències de Monegro (GxN 9) amb els altres. El test de Friedman realitzat (dades no publicades) indica l'existència de diferències significati-



SEGUIMENT DE LA 1a EXPERIÈNCIA

Com que les plantes amb les quals havíem fet la primera experiència al febrer del 1997 continuaven sent cultivades per l'agricultor, ja que només n'arrancàrem la meitat per a la seua avaluació, decidírem fer un seguiment al llarg dels anys per observar si després del final de l'experiència s'havia produït algun canvi. De fet, tant la primera com la segona experiència efectuades es trobaven en la mateixa parcel·la l'una al costat de l'altra.

AVALUACIÓ FINAL

Simplement al final de la 2a experiència férem una valoració de l'estat vegetatiu de les plantes i al llarg dels anys en controlàrem la mortaldat.

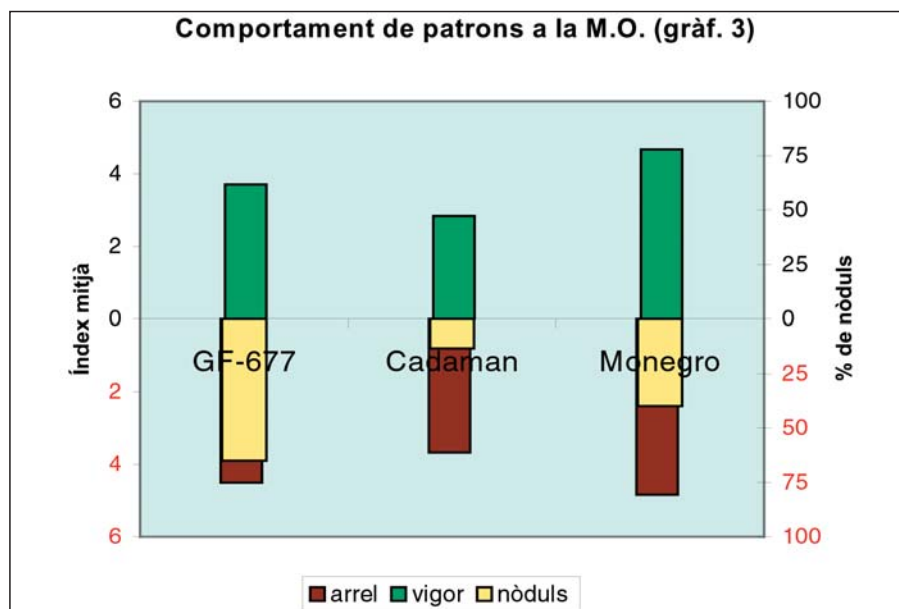
► Valoració del creixement vegetatiu

A pesar dels anys transcorreguts, el patró GF-677 sobre matèria orgànica continuava sent el de major creixement vegetatiu

► Mortaldat

S'ha de dir que la mortaldat s'ha mantingut igual respecte a l'últim quadre del 98, és a dir, no hi han hagut baixes, excepte Felinem (GxN 22), patró en el qual va haver-hi dos morts l'any 2000, i eixes morts semblen, per l'aspecte dels arbres, que hagen estat per col·lapse. És curiós que la mortaldat de dos arbres en tota la parcel·la haja coincidit amb el Felinem (GxN 22), quan són arbres que estan repartits aleatòriament per la parcel·la i no l'un al costat de l'altre, cosa que descartaria en principi una causa relacionada amb plagues o malalties.

Comportament de patrons a la M.O. (gràf. 3)



ves entre les diferents tesis pel que fa al vigor dels arbres. Per contra, en el cas de la mida de les arrels no apareixen diferències significatives entre les diverses tesis.

► Comportament del Cadaman amb M.O. o sense

S'observa un millor creixement vegetatiu dels arbres sobre M.O., així com una menor afecció del sistema radicular. Per contra, no s'observa tanta diferència pel que

fa a la mida del sistema radicular. Tot açò ens fa pensar que l'augment vegetatiu estaria determinat pel menor atac patit pels arbres que tenen M.O. i la millor alimentació d'estos, i no tant per un gran creixement radicular, cosa d'altra banda lògica si pensem que Cadaman ja en les anteriors experiències va demostrar la seua gran tolerància als nematodes i, per tant, esta tolerància significa que no dificulta el creixement radicular.



Foto 6. GF-677 a dosi alta de mat. orgànica colgada amb retroexcavadora.



Foto 7. GF-677 a dosi alta de mat. orgànica colgada amb rotocultor.

► Discussió

Com explicaríem l'efecte tan sorprenent de la matèria orgànica sobre els nematodes i el creixement de les plantes:

1. Primerament, caldria explicar el funcionament de la planta.

La planta realitza fotosíntesi (formadora de substàncies, glucosa) i respiració (destructora de la glucosa per a obtenir energia, necessària per a crear substàncies). Una planta sana tindrà un equilibri entre fotosíntesi i respiració però, si la respiració augmenta excessivament, esta pot patir una pèrdua excessiva de glucosa, per major destrucció de la creada, i la planta morir.

2. Quins factors augmenten la respiració.

-Augment de la temperatura de la terra per desprotecció d'esta.

-Falta d'aigua.

-Planta mal nodrida.

-Planta o arrel ferida. Per ferramentes i/o paràsits (nematodes). De fet, la mortaldat de plantes es produeix a l'any següent d'empeltar.

-Sòl compactat o inundat (Müller, 1973).

En el cas dels nematodes, no sols augmenta la respiració (destrucció de glucosa), sinó que ferir l'arrel dificulta l'absorció d'aigua i

nutrients, cosa que també augmenta la respiració (Müller, 1973).

Una planta ben nodrida de K transpira menys (Kozlowski, 1964), i quan disposa de quantitats suficients de Mn, Zn, Cu i Bo el plasma es torna més viscos i consumeix aigua de forma més econòmica (Peive, Kraya, 1956). Per tant, una planta mal nodrida també consumeix més aigua.

Per tant, tots els factors que ajuden a baixar la respiració ajuden a la seua supervivència.

3. Factors que redueixen la respiració.

-Ombrejar el sòl. Reducció de la temperatura.

-Reg per degoteig. Major disponibilitat d'aigua.

-Matèria orgànica.

-Millor disponibilitat de micro-nutrients i CIC.

-Millora de l'estructura. Major disponibilitat d'aigua i O₂.

-Millor desenvolupament radicular. Com hem observat en les plantes en l'experiència, una major densitat de l'aparell radicular.

-Presència de microorganismes competidors i/o depredadors de nematodes patògens. Certs fongs controlen nematodes patògens (Duddington, Dutchoit, 1961). Encara que en alguns casos els nematodes poden crear les lesions per on entren bacteris i fongs patògens (Christie, 1960), els quals també poden ser controlats per àcars i amebes.

Per finalitzar, i citant Ana Primavesi en el seu llibre *Manejo ecológico del suelo* (1980), "en realidad no existen seres aislados, existen sólo comunidades. Y la comunidad puede ser alterada por la modificación de cualquiera de los factores del medio ambiente. Lo



Foto 8. GxN 9 a dosi alta de mat. orgànica colgada amb retroexcavadora, en la qual s'observa també el magnífic creixement d'este patró amb matèria orgànica.

Any 2001

GRUP I	GRUP II	GRUP III
Sirio 1,16	Cadaman 3,88 Barrier 3,25	GF-677 M.O. ⁽¹⁾ 4,75 Adafuel 4,60 GxN 22 (Felinem) 4,50? GxN 15 (Garnem) 4,00 GxN 15 (Garnem) 4,00

(1) GF-677 sobre matèria orgànica.

4,50? En el GxN 22 hem de dir que és el valor de dos arbres, ja que els altres havien mort.



Foto 9. Arbre afectat pel col·lapse, el decaïment de la planta i l'inici de la defoliació.

que existe en el suelo son siempre equilibrios dinámicos...”

“Cuando surge un hongo patógeno o una plaga de insectos, la pregunta no debería ser: ¿Cómo se mata este organismo? Deberíamos preguntarnos: ¿Cuál fue la condición ambiental que permitió su aparición incontrolada?”

CONCLUSIONS

En primer lloc, cal dir que GF-677 amb M.O. és, com ja havíem dit en articles anteriors, una aplicació que funciona, i concretament les possibilitats són o dosi de 100 kg de fem per arbre, colgat amb retroexcavadora (la millor quant a creixement vegetatiu) o rotocultor (la de més fàcil aplicació).

Que els patrons tolerants com Cadaman o GxN son també alternatives vàlides.

Finalment, que els patrons Cadaman o Monegro (GxN 9), a pesar de ser patrons tolerants a nematodes es veuen afavorits clarament en el seu creixement per l'aplicació de matèria orgànica, especial-



Foto 10. La resposta de l'arbre a eixe col·lapse traient goma per la soca.

ment el Monegro (GxN 9), ja que Cadaman sembla ser més tolerant als nematodes, segons es dedueix per haver patit una menor nodulació en el seu sistema radicular.

GLOSSARI

Nodulació. Engrossiment radicular produït per la picadura del nematode.

Patrons tolerants. Aquells patrons que tenen la capacitat de resistir l'atac de plagues o conviure amb elles.

Patogen. Microorganisme causant de malalties.

CIC. Capacitat d'intercanvi catiònic.

Nematodes. Cucs o larves minúscules existents en el terreny.

Depredadors. Insectes que cacen activament altres insectes.

BIBLIOGRAFÍA

- Primavese, A. (1980), *Manejo ecológico del suelo*.
- De Miguel, A.; Monzó, C.; Demófilo, Vte.; García, S.; Romero, F.; i Sáez, J. V. (1999), “Problemática de la replantación de melocotoneros en terrenos arenosos de la comarca de la Ribera”, *Comunitat Valenciana Agrària* 13: 43-49 i 16: 3-38.