

Problemàtica de les infeccions del blat de moro per virosis. Conceptes generals

febr. 24, 2020 |

La important incidència del virus del nanisme rugós (MRDV) durant la campanya de blat de moro 2019 en algunes zones productores de Lleida i les pèrdues de producció que ha provocat, han fet que les virosis que afecten als conreus de blat de moro a Catalunya hagin tornat a estar presents com a un dels problemes importants del cultiu. Si bé els greus atacs d'aranya roja han capitalitzat els problemes de tipus fitopatològic del blat de moro durant aquesta campanya a les comarques productores del Pla de Lleida, no es pot perdre de vista tampoc la incidència important que també hi ha tingut el virus del nanisme rugós (MRDV).

La Vall de l'Ebre ha estat tradicionalment la zona productora d'Espanya on aquest problema és més important i pot causar més danys al cultiu. El virus del nanisme rugós o *Maize rough dwarf virus* (MRDV) ha estat el més greu en aquesta zona productora, on ha acabat convertint-se en endèmic.

LES VIROSIS EN BLAT DE MORO MÉS FREQUENTS A CATALUNYA

Les infeccions per virosi en blat de moro més freqüents i importants a Catalunya són les provocades pels virus que anomenem MDMV i MRDV. Els problemes més importants que estem tenint durant les darreres campanyes a les zones productores de Ponent són per infeccions de MRDV.

EL MDMV O VIRUS DEL NANISME I MOSAIC DEL BLAT DE MORO



Figura 1. Planta de blat de moro amb simptomatologia típica d'infecció per MDMV (Foto: A. López)

El nom de MDMV ve del terme *Maize dwarf mosaic virus*, i és també una de les virosis més importants i difoses a tot el món.

Els símptomes són un **mosaic al llarg dels nervis de les fulles** del blat de moro, d'aspecte ratllat, amb zones més clares que unes altres i un efecte de decoloració a bandes o ratlles (Figura 1). Quan la infecció de la planta és important i aquesta és jove, les panotxes produïdes acaben essent petites, poc granades i fàcilment es podreixen per fongs.

El virus és transmès per diverses espècies de pugsos. L'insecte, un cop ha succionat la saba d'una planta malalta per la virosi, pot passar el virus succionat picant i alimentant-se d'una altra planta, i així successivament.

El MDMV és un paràsit que no pot viure sinó és infectant una planta. La forma de sobreviure quan no hi ha el cultiu instal·lat és buscant plantes hoste compatibles, normalment gramínies com la canyota o milloca (*Sorghum halepense*), la blat de morosola o pota de gall (*Echinochloa crus-galli*(L.) P. Beauv), l'escaiola (*Phalaris arundinacea* L.), l'aferradís o herba

del lladre (*Setaria verticillata* (L.) P. Beauv.) o el fenàs o mill bord (*Panicum spp.*).

EL MRDV O VIRUS DEL NANISME RUGÓS DEL BLAT DE MORO



Figura 2. Planta de blat de moro amb simptomatologia típica d'infecció per MRDV (Foto: A. López)

El nom de MRDV li ve de *Maize rough dwarf virus*, i és una virosi fins fa poc menys coneguda i difosa que l'anterior.

Els símptomes en blat de moro són d'un **nanisme sever** si la infecció es produeix quan la planta és encara molt jove, a la formació de les primeres fulles. En aquests casos no se sol produir panotxa o bé aquesta és molt petita i molt poc granada. Quan la infecció es produeix en estadis més avançats del cultiu, els símptomes no són tan severs i la planta produeix gra, però es nota una **davallada del rendiment** de la parcel·la infectada, que sol oscil·lar entre el 20 i el 80%. Les plantes severament infectades presenten a les fulles unes petites tumoracions, nomenades enacions, al revers de les fulles i de tacte rugós. En tots els casos,

les plantes infectades presenten un característic **escurçament dels entrenusos** (Figura 2).

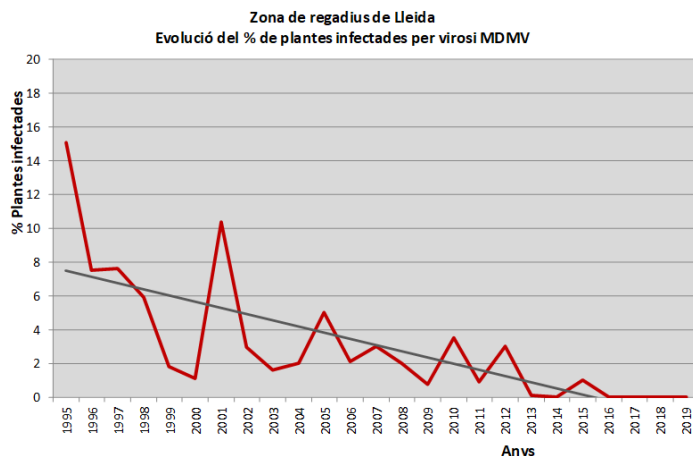
En el cas del MRDV, l'únic vector conegut a Espanya i Europa és un insecte xuclador de saba nomenat *Laodelphax striatellus* (Fallen) (Figura 3). Aquest insecte transmet el virus de forma molt eficient i un cop s'hagi alimentat d'una planta infectada anirà transmetent el virus a la resta fins a morir.

Els hostes naturals més coneguts i també més afectats, són el blat de moro, l'ordi, la civada, la forcadella (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop), la blat de morosola o pota de gall (*Echinochloa crus-galli*(L.) P. Beauv) i l'aferradís o herba del lladre (*Setaria verticillata* (L.) P. Beauv.).

EVOLUCIÓ DE LA INCIDÈNCIA DE VIROSIS EN EL CULTIU DEL BLAT DE MORO

La gravetat de les infeccions per virus en blat de moro varien, com es pot suposar, en funció de les característiques de cada campanya. Condicions climàtiques hivernals i primaverals que afavoreixin les poblacions dels insectes vectors portaran com a conseqüència una major pressió del virus sobre el cultiu. Els programes de millora genètica han anat incorporant resistència o tolerància més o menys efectiva en els nous híbrids que han anat sortint al mercat, de tal manera que en els darrers anys s'ha constatat una clara **disminució de plantes infectades per MDMV** i un augment de la tolerància de les noves varietats al virus. En la Figura 3 es pot observar el percentatge mitjà de plantes infectades de les varietats assajades a la zona de regadius de Lleida, en el marc de la Xarxa IRTA d'Avaluació de Varietats de Blat de moro a Catalunya, durant les campanyes 1995 a 2019. Es pot comprovar clarament el descens progressiu d'aquest valor en la sèrie de 25 anys enregistrada i la recta de tendència lineal amb pendent negativa.

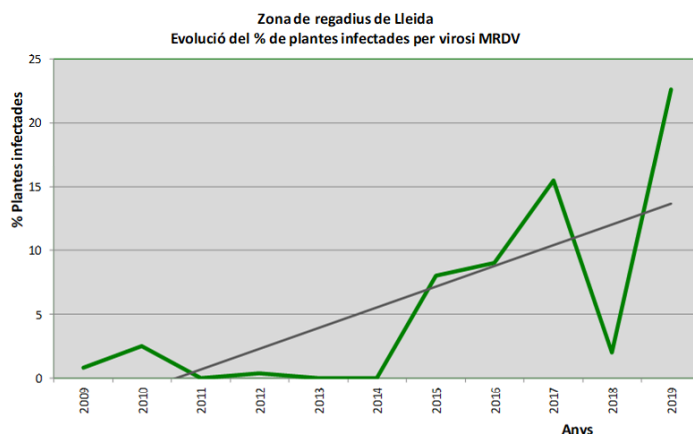
Figura 3. Evolució del percentatge mitjà de plantes infectades per MDMV de les varietats assajades a la zona de regadius de Lleida. Campanyes 1995 a 2019 (Font: IRTA)



Mentre que fa 20 – 25 anys, la presència de MDMV estava habitualment entre el 10% i el 20% de plantes infectades, aquest nivell d'incidència ha anat disminuint progressivament fins assolir nivells molt baixos en les darreres campanyes. La introducció de resistència o tolerància a aquest tipus de virus en els programes de millora genètica de blat de moro i la generalització de mesures profilàctiques amb l'aparició i eliminació amb desherbants selectius d'espècies reservori del virus han contribuït a aquesta disminució i a la solució de bona part del problema.

No passa el mateix, però, amb el virus MRDV, del què s'ha constatat un important increment en la seva intensitat i extensió de les infeccions en els darrers 10 anys (Figura 4). Fins llavors, el problema havia quedat reduït a algunes zones de producció occidentals dels canals Algerri-Balaguer i Aragó i Catalunya, a la comarca de la Noguera i del Segrià, però en els darrers anys s'ha constatat l'extensió del problema cap a zones productores properes del Pla d'Urgell.

Figura 4. Evolució del percentatge mitjà de plantes infectades per MRDV de les varietats assajades a la zona de regadius de Lleida. Campanyes 2009 a 2019 (Font: IRTA)



L'extensió del MRDV hauria de plantejar preocupació ja que no té control possible a banda de limitades mesures profilàctiques i de modificació del maneig respecte al cultiu

tradicional per tal d'intentar esquivar les condicions de màxim risc d'infecció. A data d'avui no es coneix cap híbrid comercial resistent a aquest tipus de virosi, tot i que és cert que hi ha varietats que hi mostren clarament una millor tolerància que altres (vegeu apartat 07).

COM ES PRODUEIXEN LES INFECCIONS DEL BLAT DE MORO PER VIROSIS I COM ES PROPAGA LA MALALTIA?

Les malalties provocades per virus necessiten d'una **via de transmissió** per infectar una planta sana, mitjançant el contacte amb les mans, les eines o, amb molta més freqüència, per agents transmissors. Si bé és possible la infecció de la planta per algun altre mitjà, la immensa majoria d'infeccions en les nostres zones productores es produeixen per **picades d'insectes portadors del virus** (vectors). En el cas de MDMV, els principals insectes transmissors són diverses espècies de pugons habituals en altres cultius tradicionals d'aquestes zones.

Fora del cicle normal de conreu, quan no hi ha plantes de blat de moro vives, aquests virus viuen i es reproduïxen en plantes hostes existents en la pròpia parcel·la, en les veïnes o en els marges. En el cas del MDMV, el virus sobreviu en algunes gramínies d'estiu, principalment en la canyota o milloca (*Sorghum halepense*). És la succió de saba dels pugons sobre aquestes males herbes la que introdueix el virus en els pugons i quan aquests passen a alimentar-se de les plantes de blat de moro, transmeten el patògen, infectant-les. És per aquest motiu que les primeres zones de la parcel·la on es mostren els símptomes de plantes infectades solen ser les del seu perímetre ja que són les primeres plantes a on arriben els pugons.

En el cas del MRDV, el circuit és similar, però amb actors diferents. En aquest cas, tan sols sembla haver un insecte conegut fins ara que fa de vector o transmissor eficient de la malaltia. Es tracta d'un insecte cicadèl·lid anomenat vulgarment mosquit del blat de moro (*Laodelphax striatellus*). Aquest insecte (Figura 5) adquireix aquest virus de les plantes hostes i infecta les plantes de blat de moro en picar les seves fulles per a alimentar-se. En aquest cas, la propagació de la infecció és més ràpida degut a la major mobilitat d'aquest insecte. Les plantes hostes on el virus viu mentre no hi ha blat de moro al camp són, en aquest cas, algunes males herbes d'estiu, però sobre tot **gramínies com ara ordi, blat o civada existents als marges de les parcel·les o com a renadiu del cultiu anterior**.

És important tenir present que els virus necessiten viure en plantes vives. Per tant, encara que una parcel·la hagi estat infectada un any, **el virus no queda present en els canyots del rostoll ni en fulles** ja que aquestes parts de la planta ja estan seques i els seus teixits morts.



Figura 5. El mosquit del blat de moro és l'únic insecte vector del virus MRDV contrastat fins ara en les nostres zones de cultiu (Foto: V. Santamaria)

Així doncs, **el fet d'haver tingut problemes de virosi un any no implica necessàriament que la parcel·la en torni a tenir durant l'any següent per causa de les restes seques del rostoll.**

Una altra creença relativament estesa és que aquests virus venen transmesos per la llavor de blat de moro, **però fins avui no s'ha pogut constatar que MDMV ni MRDV es puguin transmetre per la llavor.**

DANYS QUE PROVOQUEN LES VIROSIS EN EL CULTIU DEL BLAT DE MORO

Quan el virus infecta la planta, les funcions vegetatives d'aquesta es veuen alterades i, en funció de l'estadi en què es troba el blat de moro en el moment de ser infectat, l'alteració del seu cicle normal i desenvolupament vegetatiu serà més o menys afectat, i els danys en la planta més o menys greus. Així, en el cas de MDMV, poden veure's plantes infectades amb els mosaics característics, però d'una altura normal, amb la seva panotxa més o menys formada, i alhora, plantes infectades, amb els mateixos mosaics, però que han quedat nanes, amb desenvolupament vegetatiu molt baix i que no han arribat a produir panotxa. En el primer cas, les pèrdues en la producció no solen ser greus, mentre que en el segon **poden arribar a ser importants.**



Figura 6. Les infeccions precoces greus per MRDV poden comprometre seriosament la producció. Les plantes, raquítiques i sense vigor, gairebé no arriben a produir gra ja que les panotxes queden raquítiques i amb un quallat de gra molt escàs (Foto: A. López)

La infecció del blat de moro per MRDV, pot comportar danys molt més importants.

El normal desenvolupament vegetatiu es veu greument alterat, apreciant-se clarament les plantes infectades en quedar nanes i amb un característic **escurçament dels seus entrenusos**. La producció d'aquestes plantes es veu sempre afectada. Es poden observar panotxes petites, gairebé raquítiques, amb alguns grans o sense, i panotxes quelcom més grans, però amb molts pocs grans. En parcel·les atacades per MRDV de manera més o menys uniforme, **la disminució de la producció pot anar del 20% al 80%** en funció de la gravetat de l'atac. En els casos més greus, fins i tot cal aixecar el cultiu (Figures 6 i 7).

D'altra banda, la pròpia infecció que pateix la planta i la pèrdua de vigor i increment del nivell d'estrès que sol comportar, faciliten amb molta freqüència la presència d'altres malalties, sobre tot d'origen fúngic, que afegeixen els seus danys als que provoca la pròpia infecció vírica. El cas més important i greu des del punt de vista de la producció és el de les podridures de la base de les tiges (*Fusarium* spp.)

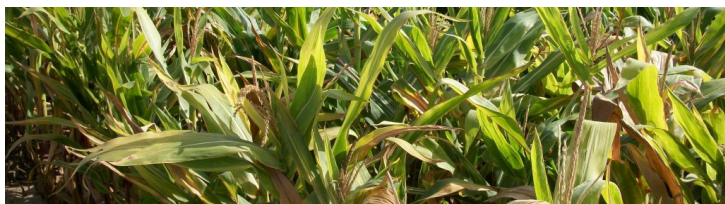


Figura 7. Infecció important per MRDV en parcel·la comercial de blat de moro (Foto: A. López)

AUTORS

ANTONI LÓPEZ
IRTA Lleida

JOSEP ANTON BETBESÉ
IRTA Lleida

EZEQUIEL ARQUÉ
IRTA Lleida