



PRÀCTIQUES AGRONÒMIQUES PER A LA DISMINUCIÓ DEL CONTINGUT EN MICOTOXINES EN BLAT DE MORO PER A GRA (AGROMIC)

SETEMBRE 2020

RESUM

Es pretèn demostrar i divulgar pràctiques agronòmiques en el cultiu del blat de moro (*Zea mays* L.) per a gra tendents a la reducció del risc de contaminacions per les principals micotoxines que afecten al cultiu (fumonisines i DON).

Amb aquesta finalitat, durant les campanyes 2019 i 2020 s'han establert dues plataformes experimentals, a les principals zones productores de blat de moro a Catalunya: els regadius de Lleida (el Poal, el Pla d'Urgell) i el litoral de Girona (la Tallada d'Empordà, el Baix Empordà). En aquestes s'han comparat varietats comercials, convencionals i transgèniques (modificades genèticament que incorporen la modificació MON 810), amb diferent tolerància a les principals micotoxines. També s'ha determinat la incidència en la contaminació per micotoxines d'algunes pràctiques agronòmiques, principalment la data de sembra, la data de recol·lecció i el reg.

Els resultats s'han transferit a tècnics i productors a través de jornades de camp i en línia, la publicació d'articles de difusió i l'elaboració d'una guia que inclou recomanacions pràctiques per la reducció del contingut en micotoxines en les produccions de blat de moro.

01. Objectius

L'**objectiu principal** es demostrar i transferir tècniques agronòmiques destinades a la reducció del contingut en micotoxines (fumonisines i DON) en blat de moro per a gra amb destí a l'alimentació animal. D'aquesta forma es vol millorar la qualitat i la sanitat de les produccions d'aquest cereal, fet que permetrà augmentar la competitivitat del sector productor.

Es plantegen com objectius secundaris:

- Indicar el material vegetal (varietats convencionals i modificades genèticament) que mostra una major tolerància a les micotoxines
- Mostrar la incidència de les dates de sembra i de recol·lecció en la presència de micotoxines
- Ensenyar l'efecte de l'estrès hídric sobre el contingut en aquestes toxines

Transferir els resultats obtinguts als sector productor i comercialitzador de blat de moro.

02. Descripció de les actuacions realitzades

S'han realitzat cinc tasques, que es corresponen majoritàriament amb tècniques agronòmiques:

• Tasca 1. Material vegetal

S'han sembrat quatre varietats de blat de moro convencionals i les seves isogèniques transgèniques, corresponents als cicles 700, 600 i 500 FAO. S'ha determinat la influència del cycle vegetatiu i de la modificació genètica en el contingut final en micotoxines del gra.

• Tasca 2. Data de sembra

S'han cultivat dues parcel·les de varietats convencionals i les seves isogèniques transgèniques, de cycle diferenciat (700 i 500 FAO), en dues dates de sembra marcadament separades. La primera data correspon a l'habitual en sembres on el blat de moro és el conreu principal, el mes d'abril; mentre que la segona s'ha assimilat a dates de cultiu d'aquest cereal en segona collita, a finals de juny. S'ha determinat la influència de la precocitat de la data de sembra en el contingut final en micotoxines del gra.

• Tasca 3. Data de recol·lecció

A partir de dues parcel·les de varietats convencionals i les seves isogèniques transgèniques amb cycle clarament diferenciat (700 i 500 FAO) s'han realitzat dues dates de recol·lecció per cadascuna de les dates de sembra. La primera ha estat la data més habitual en cada zona productora (aproximadament a finals de setembre o començaments d'octubre) per la primera sembra; la segona s'ha realitzat uns 30 dies més tard. Es pretén determinar la incidència de la data de recol·lecció en la contaminació en micotoxines del gra.

• Tasca 4. Dèficit hídric

S'han establert dos règims diferenciat de reg: un amb la dosi habitual i necessària per garantir el normal desenvolupament i productivitat del cultiu (necessitats del cultiu) i un altra amb una dotació hídrica inferior que mantingui el cultiu en règim d'estrès hídric (necessitats del cultiu – 40

%). Aquests s'han aplicat a dues parelles de varietats de blat de moro convencionals i les seves isogèniques transgèniques amb la modificació MON810, que difereixen en el seu cicle (700 i 500 FAO).

• **Tasca 5. Transferència dels resultats**

Mitjançant jornades de camp i en línia, publicacions i amb l'elaboració d'una guia s'ha donat a conèixer la informació obtinguda al sector productor i comercialitzador de blat de moro.

Les parcel·les demostratives s'han establert a les localitats del Poal (el Pla d'Urgell), dins els regadius de Lleida; i a la Tallada d'Empordà (el Baix Empordà), a les comarques litorals de Girona.



Foto 1. *Fusarium verticillioides* en panotxa de blat de moro (Foto: IRTA)

03. Resultats

Tasca 1. Material vegetal.

La principal plaga que ha causat danys en les panotxes de blat de moro ha estat *Helicoverpa armígera*. L'atac ha estat diferent depenent de la varietat. Les varietats convencionals es veuen més afectades que les seves isogèniques transgèniques derivades del MON810.

El fong més freqüent a les parcel·les demostratives ha estat *Fusarium verticillioides*. No s'ha observat una relació clara entre les infeccions d'aquest fong i el contingut en fumonisines.

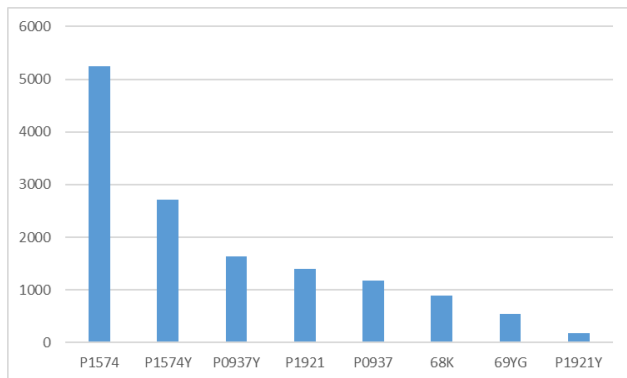


Figura 1. Contingut en fumonisines mitjà de les varietats assajades a la Tallada d'Empordà i el Poal. Campanya 2019.

Les varietats que han presentat un contingut en fumonisines més elevat han estat P1574 i P1574Y; per contra, les varietats més tolerants han estat P1921Y, 69YG i 68K.

No s'han detectat nivells alts de DON a les parcel·les demostratives.

Tasca 2. Dates de sembra.

L'efecte de la data de sembra ha estat variable depenent de la parcel·la demostrativa. La sembra més precoç (abril), a la Tallada d'Empordà, ha mostrat més danys per *Helicoverpa sp.*, un infecció més severa de *Fusarium verticillioides* i un major contingut en fumonisines, en comparació amb la sembra més tardana (juny). Pel contrari, al Poal, la sembra de juny s'ha vist més afectada per les plagues i fongs, presentant uns continguts en fumonisines més elevats.



Foto 1. Parcel·la demostrativa de dates de sembra. La Tallada d'Empordà 2020. (Foto: IRTA).

Tasca 3. Dates de recol·lecció.

Tot i que els resultats poden variar depenent principalment de la climatologia, en algunes parcel·les demostratives s'ha observat un major contingut en fumonisines en les dates de recol·lecció més tardanes.

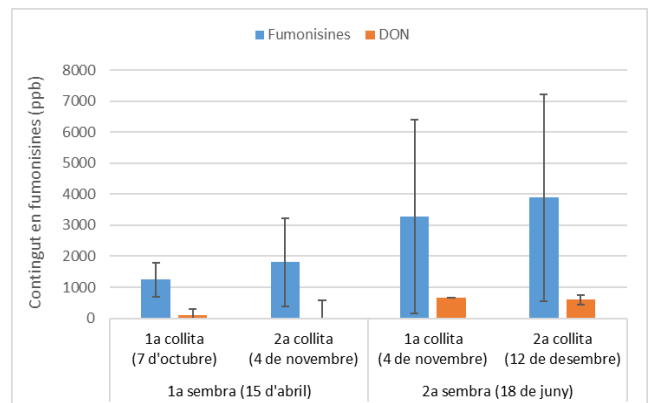


Figura 2. Contingut en fumonisines mitjà de les diferents dates de sembra i de collita al Poal. Campanya 2019.

Tasca 4. Estratègies de reg.

Els estressos a les plantes de blat de moro poden afavorir les infeccions de *Fusarium verticillioides* i conseqüentment les contaminacions per

fumonisines. L'estrès hídric és un dels més importants que pot afectar al cultiu.



Foto 3. Parcel·la demostrativa d'estratègies de reg. La Tallada d'Empordà 2020. (Foto: IRTA).

Tasca 5. Transferència.

S'han realitzat diverses accions de transferència entre les que es poden destacar:

- Jornada tècnica de camp 'Els cultius extensius d'estiu' realitzada el 18 de setembre de 2019.
- Jornada tècnica de sala 'XIX Jornada intercomarcal del panís', el 10 de març de 2020, on s'ha efectuat la comunicació 'Situació actual dels continguts en micotoxines al panís'.
- Jornada tècnica en línia 'Contaminació per micotoxines en blat de moro', el 2 de setembre de 2020.
- Publicacions de divulgació, entre les que destaca l'article 'Las fumonisinas, unas micotoxinas frecuentes en las producciones de maíz' a la revista Agricultura.

- Edició de la guia 'Reducció del contingut en micotoxines a camp en blat de moro per a gra', el setembre de 2020.

04. Àmbit d'aplicació

Es centra en el blat de moro per a gra a camp. Els principals receptors són tècnics i agricultors vinculats tant a la producció com la comercialització d'aquest cereal.

05. Conclusions i accions futures

El contingut en fumonisines pot variar notablement depenent de l'híbrid de blat de moro.

Les varietats transgèniques derivades de la modificació genètica MON810 mostren una resistència total als barrinadors del blat de moro (*Sesamia nonagrioides* i *Ostrinia nubilalis*) i parcial als atacs per *Helicoverpa* sp. Normalment presenten un menor contingut en fumonisines al gra.

La data de sembra pot determinar el contingut en fumonisines en el gra, encara que la incidència no sempre és clara. Tot i això, per una mateixa humitat de gra en el moment de recol·lecció, les sèmres més tardanes tendeixen a presentar continguts en fumonisines més elevats.

El retard en la data de recol·lecció pot comportar, en determinades situacions, un increment en el contingut en fumonisines del gra.

L'estrès hídric és un dels més importants que pot afectar el cultiu del blat de moro. Pot afavorir les infeccions de *Fusarium verticillioides* i contribuir a incrementar el contingut en micotoxines.

DADES DEL CENTRE DE RECERCA

NOM	IRTA
ADREÇA	Torre Marimon, Ctra C-59 km 12,1. 08140, Caldes de Montbui (Barcelona)
WEB	www.irta.cat
DADES DE CONTACTE	Joan Serra Gironella (joan.serra@irta.cat)

PRESSUPOST

Pressupost total del projecte: 29.999,00 €

Contribució de la UE al pressupost: 12.899,57 €

DIFUSIÓ DEL PROJECTE

Jornada tècnica de camp. 'Els cultius extensius d'estiu'. La Tallada d'Empordà, 18 de setembre de 2019.

Jornada tècnica de referència. 'XIX Jornada intercomarcal sobre el cultiu del panís'. Mollerussa, 10 de març de 2020

Jornada tècnica en línia. 'Contaminació per micotoxines en blat de moro' 2 de setembre de 2020.

Publicacions de divulgació. Serra, J. et al., 2020. 'Las fumonisinas, unas micotoxinas frecuentes en las producciones de maíz'. Agricultura. Abril 2020, 84-88.

Guia 'Reducció del contingut en micotoxines a camp en blat de moro per a gra'. Edició setembre 2020.

Amb el finançament de:



Generalitat de Catalunya
**Departament d'Agricultura,
Ramaderia, Pesca i Alimentació**



**Fons Europeu Agrícola
de Desenvolupament Rural:**
Europa inverteix en les zones rurals

Projecte finançat a través de l'operació 01.02.01 de Transferència Tecnològica del Programa de desenvolupament rural de Catalunya 2014-2020.

Ref.: 017_2018