

INCIDÈNCIA DE L'ADOBAT NITROGENAT EN COBERTORA EN EL CONREU DEL BLAT DE MORO (*Zea mays* L.). ANÀLISI DE VARIS MÈTODES PER A LA SEVA RACIONALITZACIÓ.

PONÈNCIA: I.- AGRICULTURA.

Autors: Joan Serra i Gironella (Fundació Mas Badia)
Narcís Teixidor i Albert (Servei d'Agricultura del DARP)
Josep Pericay i Pujades (Escola Politècnica Superior - UdG).

Resum: A partir de l'any 1991 s'han establert cinc assaigs, a l'Estació Experimental Agrícola Mas Badia, a les comarques gironines, encaminats a determinar la incidència de l'adobat nitrogenat en cobertora en el conreu del blat de moro, tant en aspectes agronòmics com medi-ambientals. La dosi d'adob en cobertora pot tenir una gran incidència sobre la producció, ja que pot afectar el nombre de grans per panotxa i el pes del gra, i sobre el contingut de nitrats del sòl després de la collita. S'han assajat dos mètodes que poden permetre una millora de la gestió de l'adobat nitrogenat en cobertora: a/. la determinació de la quantitat de nitrats presents en el sòl just abans de la realització de l'adobat de cobertora; b/. l'estudi de la concentració de nitrats del suc de la base de les tiges. Els resultats obtinguts, si bé no són definitius, donen unes primeres pautes sobre les avantatges i inconvenients d'aquests mètodes.

1.- Introducció.

El blat de moro, degut a les seves altes produccions, és un dels conreus que té unes necessitats més importants de nitrogen, principalment entre l'estadi de 6-8 fulles i floració. La racionalització de l'adobat nitrogenat és, a la vegada, complexa (degut, principalment, a la dificultat en conèixer la quantitat que pot subministrar el sòl) i necessària per les importants repercussions agronòmiques i medi-ambientals que comporta. En el present estudi s'ha analitzat la incidència de la dosi d'adob nitrogenat aportat en cobertora, en el conreu del blat de moro, tant des del punt de vista agronòmic (producció, humitat i components del rendiment) com medi-ambiental (contaminació per nitrats), així com la validesa de dos mètodes (concentració de nitrats del sòl abans de l'adobat en cobertora i del suc de la base de les tiges), que per la seva senzillesa i rapidesa podrien constituir una eina vàlida per l'agricultor de cara a millorar la gestió de la fertilització nitrogenada.

2.- Material i mètode.

En els darrers tres anys, en el marc de l'Estació Experimental Agrícola Mas Badia, dintre dels termes municipals de la Tallada d'Empordà i Verges (comarca del Baix Empordà), s'han efectuat cinc assaigs d'adobat. Dos (T91 i V91) s'han realitzat l'any 1991, amb la varietat P-3183 (cicle 800); un altre (T92), el 1992, amb IVANA (cicle 700); i els dos restants (T93 i V93), el 1993, amb COSTANZA (cicle 700). La sembra s'ha portat a terme entre primers d'abril i mitjans de maig, amb una sembradora pneumàtica, a una densitat aproximada de 80.000 granes/ha (75 cm entre files i 17 cm entre granes). L'adobat de fons ha estat, en tots els casos, de 100 kg N/ha, 100 kg P₂O₅/ha i 100 kg K₂O/ha aportats en forma de 15-15-15. S'han fet un nombre variable de regs (entre 4 i 7) per superfície. La recol·lecció s'ha realitzat de forma manual. La resta de tècniques culturals han estat les pròpies pel conreu del blat de moro en la comarca objecte dels assaigs. S'ha treballat en sòls al·luvials (majoritàriament Xerofluents aquícs), amb textures grosses.

El disseny dels assaigs ha estat de blocs a l'atzar amb quatre repeticions. La mida de la parcel·la elemental, en que s'ha valorat la producció, ha estat de 24 m² (3 m d'ample per 8 m de llarg), amb quatre files de blat de moro de les quals només s'han considerat les dues centrals. En els assaigs de l'any 1993, a continuació de cada parcel·la elemental, s'han realitzat unes altres parcel·les amb els mateixos tractaments que aquestes, d'on s'han extret plantes pel seguiment de la concentració de nitrats de la base de les tiges.

S'han realitzat quatre tractaments que han consistit en diferents dosis d'adob nitrogenat en cobertura: 0, 100, 200 i 300 kg N/ha. L'adob en cobertura s'ha aportat quan el blat de moro ha tingut de 6 a 8 fulles desplegadas, en forma de nitrat amònic d'una riquesa del 33.5 % en nitrogen (50 % en forma nítrica i 50 % en forma amoniacal).

S'han avaluat les següents variables: a/. producció, humitat i components del rendiment (panotxes/planta, files/panotxa, grans/fila i pes de 1000 grans); b/. contingut de nitrats del sòl abans de l'aportació de l'adob en cobertura; c/. concentració de nitrats del suc de la base de les tiges (únicament en els assaigs de l'any 1993); d/. contingut de nitrats del sòl després de la collita. El contingut de nitrats del sòl s'ha avaluat cada 30 cm, fins una fondària de 120 cm. La concentració de nitrats del suc de la base de les tiges s'ha determinat en una mostra de 6 plantes recollides en la primera hora després de la sortida del sol. La concentració de nitrats, tant en sòl com en planta, s'ha determinat mitjançant un mètode colorimètric ràpid (Nitracheck).

3.- Resultats.

Producció i humitat. La incidència de la dosi d'adob nitrogenat sobre la producció ha variat depenent de l'assaig. En dos casos (T91 i V91) no s'han observat diferències clares entre els tractaments (sempre han estat inferiors a 1000 kg/ha), fet degut a una alta variació incontrolada, atribuïble, en part, a les característiques del sòl i a un lleuger 'stress' hídric i que queda reflectida en uns alts coeficients de variació (17 i 20 %, respectivament). En els altres tres casos s'ha observat una resposta de la producció a l'aportació d'adob. La més baixa s'ha obtingut sempre amb 0 kg N/ha, encara que ha estat molt variable (13544 kg/ha a T92, 10078 a T93 i 7870 a V93). S'han observat uns grans increments de producció entre les dosis de 0 i 100 kg N/ha, en els assaigs T93 i V93 (superiors a 3400 kg/ha). A dosis iguals o superiors a 100 kg N/ha, els increments de producció, si s'han produït, han estat menors (veure la Figura 1).

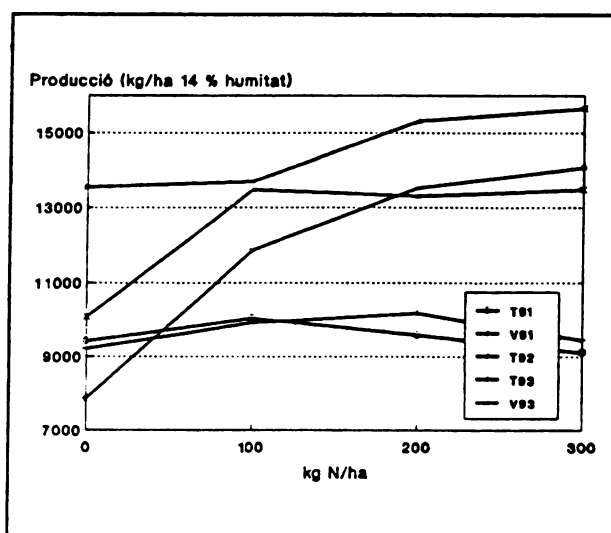


Fig. 1.- Incidència de la dosi d'adob nitrogenat aportada en cobertura sobre la producció del conreu del blat de moro, en els assaigs realitzats els anys 1991, 92 i 93 a l'Estació Experimental Agrícola Mas Badia.

En la major part dels assaigs, la dosi d'adob nitrogenat no ha tingut cap repercussió sobre la humitat del gra (veure la Taula 1); només en l'assaig V93 i amb la dosi 0 kg N/ha, en la que es va observar una greu carència de N, que va causar la mort anticipada de les plantes, ha estat significativament inferior en un 1.2 % a la resta de tractaments.

Components del rendiment.

En la Taula 1 es donen els resultats de l'estudi dels components del rendiment en els assaigs on hi ha hagut una resposta de la producció a l'aportació d'adob (T92, T93 i V93). La variació de la dosi d'adob, tal com era d'esperar, no ha tingut cap incidència sobre el nombre de panotxes per planta i de files per panotxa, ja que queden determinats abans que la planta hagi absorbit una part significativa del nitrogen de cobertura. El nombre de grans per fila i el pes del gra (aquest de forma diferent depenent de l'assaig) s'han vist afectats per una manca de nitrogen, de forma que els valors més baixos (un 6 % i un 10 % inferiors a la mitjana, respectivament) s'han obtingut amb la dosi més baixa (0 kg N/ha).

Taula 1.- Incidència de la dosi d'adob nitrogenat aportada en cobertura sobre la humitat i els components del rendiment, en els assaigs realitzats els anys 1992 i 93 a l'Estació Experimental Agrícola Mas Badia.

Dosi d'adob (kg N/ha)	Humitat (%)	Panotxes per planta	Files per panotxa	Grans per fila	Pes 1000 grans (g)
0	19.5 a	0.96 a	17.3 a	34.9 b	321 a
100	19.8 a	0.95 a	17.1 a	37.6 a	356 a
200	20.0 a	0.98 a	17.3 a	38.0 a	376 a
300	19.9 a	0.97 a	17.0 a	38.4 a	374 a
Mitjana de l'assaig	19.8	0.96	17.2	37.2	357
Significació de l'adobat (%)	62.9	25.0	28.0	99.1	94.1
Significació de la interacció adobat*assaig (%)	77.5	88.3	93.0	30.7	100

Nota: Les separacions de mitjanes s'han fet amb el test de Student-Newman-Keuls ($p=95\%$)

Contingut de nitrats del sòl abans de l'aportació de l'adob en cobertura.

La quantitat de nitrogen nítric del sòl ha variat molt depenent de l'assaig, des de 44 kg/ha en els primers 120 cm a V93 fins 811 kg/ha a T91. La producció obtinguda amb 0 kg N/ha, que ens indicaria la capacitat de producció del sòl sense aportar adob, ha estat poc relacionada amb el contingut de nitrats del sòl, possiblement degut a la incidència d'altres factors com el reg, la climatologia, la varietat, entre altres. Per contra, el nivell de nitrats del sòl sí que ha estat molt relacionat amb la resposta a l'adobat, entesa aquesta com la diferència entre la producció més alta i la obtinguda amb 0 kg N/ha. Així, les respostes més altes a l'adobat s'han donat quan el contingut de nitrogen nítric del sòl ha estat més baix i les més baixes quan ha estat més alt (veure la Figura 2).

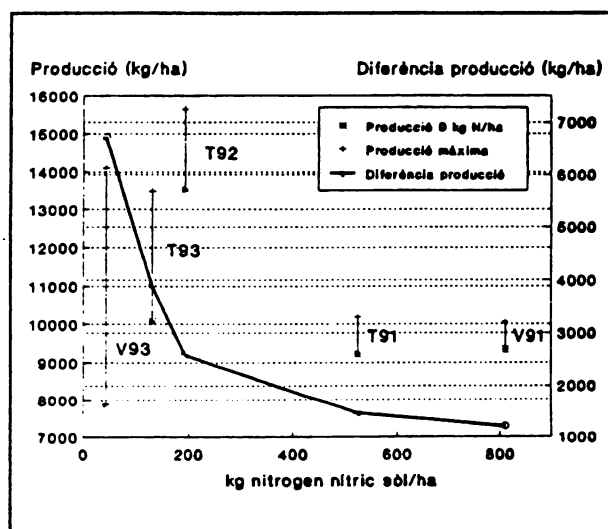


Fig. 2.- Contingut de nitrogen nítric del sòl respecte la producció més alta, la obtinguda amb 0 kg N/ha i la seva diferència, dels assaigs d'adobat realitzats a l'Estació Experimental Agrícola Mas Badia el 1991, 92 i 93.

Concentració de nitrats del suc de la base de les tiges.

En les Figures 3 i 4 es dona l'evolució de la concentració de nitrats de la base de les tiges dels assaigs T93 i V93, des de l'estadi de 6-8 fulles fins l'emplenament del gra. En els casos en que la quantitat de nitrats que ha absorbit la planta ha estat inferior a les seves necessitats, com per exemple a 0 kg N/ha, la concentració ha tingut una tendència a baixar. Per contra, quan aquesta ha estat superior a les seves necessitats s'ha produït una acumulació en la base de les tiges, com per exemple a 200 i 300 kg N/ha. Quan la concentració de nitrats ha agafat valors propers a 0 ppm, s'ha produït una forta carència, els símptomes de la qual han estat clarament visibles.

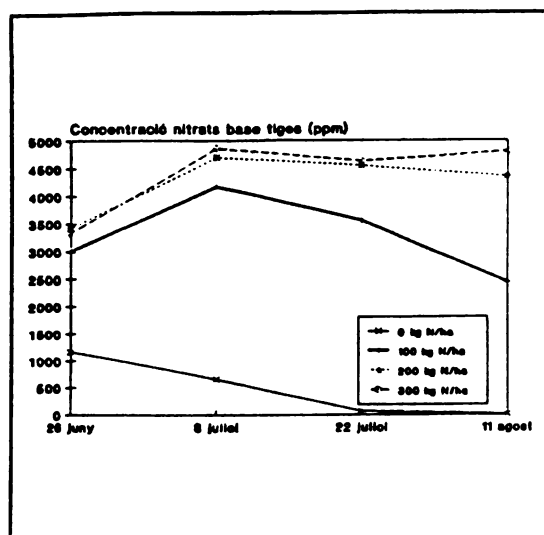


Fig. 3.- Evolució de la concentració de nitrats de la base de les tiges en funció de la dosi d'adob nitrogenat en l'assaig T93 realitzat a l'Estació Experimental Agrícola Mas Badia l'any 1993.

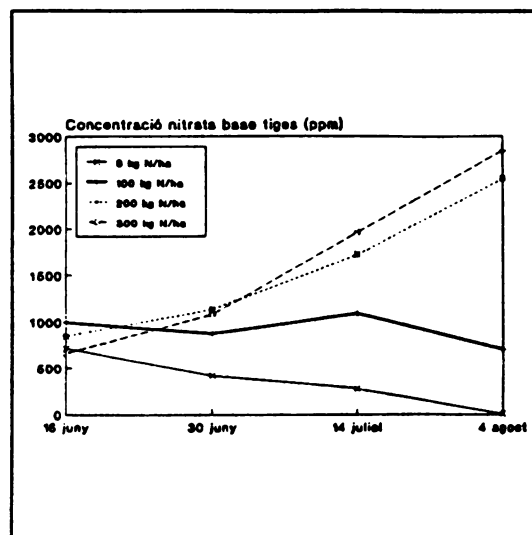


Fig. 4.- Evolució de la concentració de nitrats de la base de les tiges en funció de la dosi d'adob nitrogenat en l'assaig V93 realitzat a l'Estació Experimental Agrícola Mas Badia l'any 1993.

Contingut de nitrats del sòl després de la collita.

El contingut de nitrats ha estat més alt en els assaigs on la producció ha estat més baixa i que a la vegada han tingut els nivells de nitrats més elevats abans de l'aportació de l'adobat en cobertura (T91 i V91). També ha estat més alt quan major ha estat la quantitat d'adob aportat en cobertura (veure la Taula 2). Tots els nitrats que queden en el sòl després de la collita, poden ser potencialment rentats i contaminar les capes freàtiques superficials.

Taula 2.- Contingut de nitrats del sòl després de la collita (kg N nítric/ha), dels assaigs sobre adobat nitrogenat, realitzats el 1991, 92 i 93 a l'Estació Experimental Agrícola Mas Badia.

	T91	V91	T92	T93	V93
0 kg N/ha	4	233	Inapreciable	Inapreciable	Inapreciable
100 kg N/ha	117	325	Inapreciable	Inapreciable	Inapreciable
200 kg N/ha	166	528	Inapreciable	Inapreciable	9
300 kg N/ha	432	577	Inapreciable	98	129

4.- Conclusions.

L'adobat nitrogenat en cobertura pot tenir una gran repercussió, encara que variable depenent de molts factors, sobre la producció ja que incideix sobre el nombre de grans per panotxa i el pes del gra. Adobats excessius, principalment si les produccions són baixes i el contingut de nitrats del sòl abans de l'adobat en cobertura alt, poden ser la causa de que quedin nitrats en el sòl després de la collita. La determinació del contingut de nitrats del sòl abans de l'aportació de l'adob en cobertura sembla ser un bon indicador de la magnitud de la resposta a l'adobat. Concentracions molt baixes de nitrats en la base de les tiges són indicatives d'una carència de nitrogen. Cal continuar l'experimentació amb aquests mètodes amb l'objectiu d'establir criteris senzills per racionalitzar l'adobat nitrogenat.