

5 ROTACIONES DE MILLO CON CULTIVOS DE INVERNO



En Galicia está moi estendida a rotación do cultivo de millo no verán co cultivo de raigrás italiano no inverno. Aínda que esta rotación é moi produtiva, o contido proteico é baixo, o cal obriga a explotación a importar materias primas. Unha posible estratexia para aumentar a produción de proteína na rotación sería sementar no outono-inverno especies leguminosas que, ao fixar parte do nitróxeno atmosférico, permiten reducir o emprego de fertilizantes nitroxenados, e poden ter efectos beneficiosos no cultivo posterior. O obxectivo deste traballo foi determinar cal sería o cultivo invernal de leguminosas máis recomendable a medio-longo prazo (8 anos) para substituír o raigrás previo ao cultivo de millo, e como afectaría o cultivo de millo posterior en termos de produción de materia seca e proteína, tanto cando este se fertiliza como cando non.

Avaliáronse os seguintes cultivos de inverno:

- **trevo encarnado** (*Trifolium incarnatum* L.): variedade 'Viterbo'
- **mestura raigrás italiano** (*Lolium multiflorum* L.) - **trevo encarnado**
- **mestura triticales** (x *tritico-secale*) - **chícharo forraxeiro** (*Pisum sativum* L.): variedades 'Colegiale' - 'Gracia'
- **raigrás italiano** (*Lolium multiflorum* L.): variedade 'Promenade', tipo alternativo (control)

Campo de ensaio. O ensaio iniciouse no outono de 2011 nunha parcela do CIAM (e aínda continúa hoxe en día!). O deseño experimental foron bloques ao azar con 4 repeticións e parcelas elementais de 24 m x 15 m. Partiuse dun solo franco limoso de fertilidade moderada (32,7 g C/kg MS, 2,2 g N/kg MS) e realizouse

unha fertilización de fondo (50 kg/ha N, 100 kg/ha P_2O_5 , 100 kg/ha K_2O), seguida dunha fertilización de cobertura só no caso do raigrás (60 kg/ha N tras o corte de marzo).

A sementeira dos cultivos de inverno tivo lugar entre o 14 de outubro e o 23 de novembro de todos os anos. Empregouse a seguinte dose de semente segundo os tratamentos:

- raigrás italiano: 40 kg/ha
- trevo encarnado: 30 kg/ha
- mestura raigrás-trevo: 10 kg/ha – 30 kg/ha
- mestura triticales-chícharo: 70 kg/ha – 125 kg/ha.

A colleita dos cultivos de inverno tivo lugar entre o 23 de abril e o 18 de maio de todos os anos. Inmediatamente despois desta colleita, procedeuse á sementeira do millo, que tivo lugar cada ano a finais de maio. Antes de sementar o millo, subministróuselle unha fertilización de fondo (100 kg/ha P_2O_5 , 250 kg/ha K_2O). No que respecta á fertilización con N, cada parcela experimental dividiuse en dúas subparcelas para poder avaliar o efecto de fertilizar ou non o millo con N despois de cada cultivo de inverno, do seguinte xeito:

- **subparcela con fertilización do millo:** 160 kg/ha N (60 kg/ha sementeira, 100 kg/ha estado 5 follas) con nitrato amónico cálcico (27% N);
- **subparcela sen fertilización do millo** (control, 0 kg/ha N).

As colleitas do millo tiveron lugar a finais de setembro, cando o gran alcanzou un estado pastoso-vítreo. Neste momento leváronse a cabo a medición da produción de materia seca e da extracción de nitróxeno dos diferentes cultivos.



Cultivo de inverno de trevo encarnado previo ao millo

Comportamento dos cultivos de inverno

Os investigadores observaron unha gran variabilidade na produción dos cultivos de inverno, atribuíble a diferenzas climatolóxicas entre os 8 anos que durou o ensaio (o primeiro ano foi moi seco, mentres que o segundo, terceiro, quinto e sétimo foron moi húmidos). Agora imos ver os principais comportamentos dos diferentes cultivos no tocante á *materia seca* e á *produción de nitróxeno (N)*.

1) Materia seca (MS). O tipo de cultivo de inverno influíu de forma significativa na produción de MS obtida. Os cultivos que tiveron máis produción de materia seca foron o raigrás e a mestura raigrás/trevo encarnado (en comparación co raigrás, a produción do trevo foi 22 % inferior e a da mestura triticales/chícharo, 11 % inferior). Tamén se detectou que, na mestura triticales/chícharo, a presenza do

chícharo diminuíu drasticamente a partir do terceiro ano. Por este motivo, os autores non recomendan repetir os cultivos de inverno que conteñen chícharo, sendo preferible alternalos con outros cultivos de inverno.

2) Extracción de N. O tipo de cultivo de inverno afectou de forma significativa o N extraído. O cultivo que produciu a maior cantidade de N foi o trevo encarnado (72 % máis que o raigrás), seguido da mestura triticales/chícharo (24 % máis que o raigrás).

Comportamento do millo

A pesar de que os autores obtiveron resultados diferentes dependendo do ano, a fertilización con nitróxeno (160 kg/ha) tivo unha resposta moi positiva sobre a produción de millo, cun incremento medio de 4,1 t/ha de MS (54 % máis que se non se aplicase fertilizante). En canto ao

volumen total de produción, as producións nos 8 anos do ensaio oscilaron entre 5,7 e 9,7 t/ha MS para os tratamentos sen fertilización, e entre 10,5 e 12,6 t/ha MS cando si se fertilizaba. O efecto dos diferentes cultivos de inverno sobre a MS e o N do millo foi o seguinte:

1) Materia seca (MS). O cultivo de inverno precedente influíu de forma significativa no rendemento do millo. A maior produción de millo observouse tras o cultivo de trevo encarnado e tamén tras a mestura triticales/chícharo, cunha diferenza moi marcada respecto ao tradicional raigrás (de media, 59 % máis MS que se o millo seguisse ao raigrás). No caso de que o millo recibira fertilización, estas diferenzas foron, como era de esperar, menos acusadas, pero aínda moi importantes (de media, 17 % de aumento de produción de millo). A mestura raigrás/trevo apenas aumentou a produción do millo respecto á obtida tras o raigrás.

2) Extracción de N. A produción de N seguiu o mesmo modelo que a de MS. En parcelas de millo non fertilizadas, o trevo aumentou o N respecto ao raigrás de forma moi visible (82 % máis), efecto que tamén se observou coa

mestura triticales/chícharo (46 % máis). Estes incrementos reducíronse ao 23 % e 21 %, respectivamente, en parcelas fertilizadas.

Conclusións

Os resultados demostran claramente o efecto beneficioso sobre o millo de incluír leguminosas no cultivo do inverno anterior. Entre os cultivos de inverno ensaiados, o trevo encarnado e a mestura triticales/chícharo resultaron ser os máis beneficiosos, tanto polo incremento de produción de proteína bruta como polo aforro de fertilizante. Mentres que estes efectos positivos son persistentes no caso do trevo encarnado, no caso da mestura triticales/chícharo non se recomenda manter a mesma rotación máis de tres anos consecutivos. 🍀



Millo sen (esq.) e con fertilización nitrogenada (dta.) despois do cultivo de inverno de trevo encarnado