

SOLICITUDE PARA O APOIO ÁS ACTIVIDADES DE DEMOSTRACIÓN E INFORMACIÓN QUE SE VAN
DESENVOLVER NA ANUALIDADE 2020

Nº DE PROTOCOLO¹

1.- TÍTULO DA ACTIVIDADE
Fertilización nitróxenada no millo forraxeiro en rotación con varios cultivos de inverno que incorporan leguminosas

2.- TIPO DE ACTIVIDADE²
Campo de ensaio

3.- UNIDADE ORGANIZADORA DA CONSELLERÍA DO MEDIO RURAL
Unidade: Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo
Enderezo: Cra Betanzos-Mesón do Vento, Km 8
C. Postal: 15318 | Concello: Abegondo | Provincia: A Coruña
Nome e apelidos do/a responsable da unidade organizadora: Manuel López Luaces
Cargo: Director do CIAM | Tfno.: 881881801 | Correo_e: manuel.lopez.luaces@xunta.es
Nome e apelidos do/a coordinador/a: María Dolores Báez Bernal
Posto de traballo: Investigadora AGACAL-CIAM | Tfno.: 881881849 | Correo_e: dolores.baez.bernal@xunta.gal

4.- UNIDADES PARTICIPANTES DA CONSELLERÍA DO MEDIO RURAL
Unidade: Centro de Formación e Experimentación Agroforestal de Guísamo
Enderezo: Lugar de Bos 14 Guísamo
C. Postal: 15640 | Concello: Bergondo | Provincia: A Coruña
Nome e apelidos do/a responsable da unidade: Xosé Lois Arenas Barreiro
Cargo: Director | Tfno.: 881881042 | Correo_e: cfea.guisamo@edu.xunta.es

5.- UNIDADES OU ENTIDADES PARTICIPANTES (que non sexan da Consellería do Medio Rural)
Unidade ou entidade:
Enderezo:
C. Postal: | Concello: | Provincia:
Nome e apelidos do/a responsable da unidade ou entidade:
Cargo: | Tfno.: | Correo_e:

6.- CENTRO DE INVESTIGACIÓN OU CENTRO TECNOLÓXICO³
Centro: Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo
Enderezo: Cra Betanzos-Mesón do Vento, Km 8
C. Postal: 15138 | Concello: Abegondo | Provincia: A Coruña
Nome e apelidos do/a responsable da entidade:
Cargo: Director do CIAM | Tfno.: 881881801 | Correo_e: manuel.lopez.luaces@xunta.es

¹ A encher polo Departamento de Investigación e Transferencia da Agacal

² Xornadas técnicas, xornadas de portas abertas, congresos, conferencias, seminarios, talleres de prácticas, viaxes, material divulgativo, campos de ensaio, campos de demostración.

³ Só no caso dos campos de ensaio, nos que é imprescindible asesor científico.

7.- ANTECEDENTES E XUSTIFICACIÓN

Consecuencia da especialización e intensificación gandeira acontecida en Galicia nos últimos anos, aparecen nas explotacións de vacún de leite balances de nutrientes, a nivel de explotación e agronómicos nos cultivos, moi elevados o que demostra utilización en exceso de fertilizantes minerais que poden contaminar as augas, o solo e a atmosfera (Raison et al., 2006; Bossuet et al., 2006). Os factores clave identificados para optimizar inputs externos son: reducir a aplicación de fertilizantes minerais nos cultivos, valorizar agronómicamente os xurros e esterco producidos nas explotacións e incrementar a utilización de recursos forraxeiros propios (Novoa et al., 2005; Castro et al., 2006; Castro et al., 2007; García et al., 2007).

Segundo os resultados obtidos nunha enquisa realizada a 313 explotacións leiteiras galegas (proxecto INIA RTA2012-65-C05-02), o cultivo de millo representa o 97% do total da superficie de millo forraxeiro en Galicia; a rotación típica deste cultivo ten ao raigrás italiano como cultivo de inverno no 60% das explotacións, case un 30% dos agricultores deixan o terreo sen cultivar durante o inverno e menos do 2% das granxas que cultivan millo en rotación inclúen unha leguminosa na rotación.

O millo é un cultivo que necesita elevados achegues de N, e que, despois da colleita, abandona elevadas cantidades de N mineral no solo co conseguinte risco de lixiviación de nitrato. O establecemento dun cultivo de inverno en rotación permite maximizar a produción forraxeira á vez que proporciona unha cuberta vexetal extractora de N en períodos de drenaxe e risco contaminación de nitratos (Báez et al., 2000).

A incorporación de leguminosas anuais nos cultivos de inverno, en monocultivo ou en mesturas con outros cultivos de gramíneas, pode aumentar a produción anual de proteína total mantendo a produción da rotación raigrás-millo (Báez et al., 2014; Botana et al., 2016; Báez et al., 2017; Báez et al., 2018), e ademais, é un factor clave para a incorporación de N vía fixación do N₂ atmosférico reducindo desta forma a utilización de fertilizantes minerais.

En xeral, detéctase unha falta de información sobre os procesos e transformacións de N a longo prazo en rotacións forraxeiras nas condicións da España Húmida, polo que sería conveniente determinar aquelas prácticas agronómicas de manexo na rotación en canto a tipo de cuberta invernal ou de fertilización no millo que optimizan os niveis produtivos e de calidade, reducindo aportes de N e minimizando o risco de contaminación.

Os experimentos en pequena parcela (moi controlados) e a longo prazo (de máis de 5 anos) son moi escasos na bibliografía. Estes ensaios permiten obter resultados dunha serie temporal suficientemente longa para analizar a variabilidade inter-anual local produtiva que se observa e, como as achegas repetidas de diferentes tipos de fertilizantes: mineral e orgánicos (xurros de vacún e porcino) afectan aos procesos de mineralización, de asimilación de N polos cultivos e ás propiedades químicas do solo. (Feng et al., 2014; Peltre et al., 2012).

BÁEZ MD, M.I. GARCÍA, M MELLA, C GILSANZ. 2018. Yield of winter crops with legumes monocropped and intercropped with grasses: effects on a subsequent maize crop in a double cropping system. Proceedings of the 20th Nitrogen Workshop, Rennes (Francia), June 25-27, 2018.

BÁEZ MD, M.I. GARCÍA, C. GILSANZ, A. LOURO Y J.F. CASTRO. 2014. Fertilización nitróxena no millo forraxeiro en rotación con varios cultivos de inverno. En: Afriga ano XX Nº 109, 146-155.

BÁEZ MD, M.I. GARCÍA, C. GILSANZ, A. LOURO, V. GARCÍA Y J.F. CASTRO. 2017. Producción de varios cultivos forrajeros de inverno que incorporan leguminosas y efecto en el maíz posterior. En: J. Bartolomé et al. (Eds) Renaturalización vs. Ruralización (Rewilding vs. Re-farming), pp 122-128. Barcelona, España: Sociedad Española para el Estudio de los Pastos.

BÁEZ, D; ESTAVILLO, J.M.; PINTO, M.; RODRÍGUEZ, M., 2000. Nitrate leaching losses in forage systems with ryegrass, crimson clover and maize. Grassland Farming. Balancing environmental and economic demands. Grassland Science in Europe, Volumen 11. 471-473.

BOSSUET, I.; CHAMBAUT, H.; LE GALL, A.; RAISON, C., 2006. Study of the distribution of nitrogen surplus in experimental dairy farms of the Atlantic Area. Green Dairy Project-Interreg Atlantic Area III B Nº100. Proceedings of the final seminar, Rennes, 13-14 December, pp 67-96.

BOTANA A., VALLADARES J., PEREIRA-CRESPO S., DÍAZ N., RESCH C., FERNÁNDEZ-LORENZO B., DAGNAC T., VEIGA M., FLORES-CALVETE G., 2016. Annual legumes mixtures can improve the productivity of the rotation italian ryegrass-forage maize. In: Báez et al (Eds.), Innovación sostenible en Pastos: Hacia una Agricultura de respuesta al cambio climático, Lugo-A Coruña 26-29 April 2016, pp. 81-86.

CASTRO, J., NOVOA R.; BÁEZ, D.; BLÁZQUEZ, R; LÓPEZ, J., 2006. Nutrient management on Galician dairy farms.

Sustainable Grassland Productivity. Grassland Science in Europe. 11, 715-717.

CASTRO, J; GARCÍA, M.I.; NOVOA, R; BÁEZ, D; LÓPEZ, J., 2007. Mejora de la eficiencia y el balance del fósforo en las explotaciones de vacuno de leche en Galicia. Los sistemas forrajeros: Entre la producción y el paisaje. XLVI Reunión científica de la SEEP, 448-454.

FENG W.; XU M.; FAN M., MALHI S.S.; SCHOENAU J.J.; SIX J.; PLANTE A.F., 2014. Testing for soil carbon saturation behavior in agricultural soils receiving long-term manure amendments. Can. J. Soil Sci., 94, 281-294.

GARCÍA, M.I, CASTRO, J; NOVOA, R; BÁEZ, D; LÓPEZ, J., 2007. Caracterización del balance y la eficiencia en la utilización del nitrógeno, fósforo y potasio en las explotaciones de vacuno de leche en Galicia. Los sistemas forrajeros: Entre la producción y el paisaje. XLVI Reunión científica de la SEEP, 440-446.

NOVOA, R.; CASTRO, J.; BÁEZ, D., 2005. Balances de nutrientes como herramientas para la evaluación de las sostenibilidad de las explotaciones de vacuno de leche en Galicia. Actas de la XLV Reunión Científica de la SEEP. Producciones agroganaderas: Gestión eficiente y conservación del medio natural, I, 183-190.

PELTRE, C.; CHRISTENSEN B.T.; DRAGON S.; ICARD C.; KATTERER T., 2012. RothC simulation of carbon accumulation in soil after repeated application of widely different organic amendments. Soil Biology & Biochemistry, 52, 49-60.

RAISON, C.; PFLIMLIN, A.; LE GALL, A., 2006. Optimization of environmental practices in a network of dairy farms of the Atlantic area. Green Dairy Project. Interreg Atlantic Area III B N°100. Proceedings of the final seminar, Rennes, 13-14 December, pp 43-65.

8.- OBXECTIVOS

O obxectivo xeral do traballo é aumentar o coñecemento a longo prazo sobre os efectos da incorporación de especies leguminosas na rotación co millo nos cultivos de inverno e as posibles interaccións co tipo de fertilización nitróxenada achegada no millo.

Como obxectivos específicos expóñense os seguintes:

1. Avaliar o tipo de cuberta: gramínea, leguminosa o, mestura gramínea/leguminosa na produción de forraxe, extracción de N e calidade da forraxe producida durante o inverno.
2. Estudar os efectos da cuberta precedente e o tipo de fertilización (mineral e xurros de vacún e porcino) na produción de forraxe, extracción de N e calidade do millo producido.
3. Avaliar efectos acumulativos na fertilidade do solo e na acumulación da materia orgánica derivados do tipo de rotación cultivo inverno-millo e tipo de fertilizante aplicado ao millo.
4. Obter recomendacións de manexo agronómicas transferibles ao sector agrícola-gandeiro onde se contemplan aspectos económicos (produtivos) e de calidade nas rotacións forraxeiras ensaiadas mantendo a sustentabilidade na intensificación forraxeira.

9.- METODOLOXÍA EMPREGADA NO DESENVOLVEMENTO DA ACTIVIDADE

9.1.- Localización

O estudo levarase a cabo na mesma leira experimental na que iniciouse o experimento no outono de 2011 coa sementeira de catro cultivos de inverno (proxecto: 10MRU503001PR, 2010-2014). Os cinco últimos anos continuouse o ensaio a través das actividades de transferencia: 2015/96, 2016/119, 2017/197, 2018/173, 2019/169. Actualmente dispónse dunha serie temporal de oito anos de rotación cultivo inverno/millo.

9.2.- Planificación da actividade (de ser o caso, programa). No caso de campos de demostración ou dos campos de ensaio descrición de todas as fases. (Xuntar croquis e deseño das parcelas)

O campo de ensaio permanecerá dende marzo a decembro do 2020.

O deseño experimental é "split-plot" onde a parcela principal é o tipo de cultivo de inverno e a sub-parcela a fertilización aplicada ao millo (Figura 1: croquis do ensaio).

Como cultivo de inverno estudarase: raigrás italiano, trevo encarnado e mesturas leguminosa/gramínea de trevo encarnado/raigrás italiano e guisante/triticale. Tamaño de parcela principal de 24x15 m.

Como tratamentos de fertilización no cultivo de millo aplicarase: xurro de vacún, porcino e fertilizante mineral. Inclúiranse tratamentos controis sen aporte de N. Tamaño da sub-parcela de 120 m² nos tratamentos de xurro e 60 m² nos tratamentos mineral e control.

A colleita dos cultivos de inverno será feita no mes de abril para dar paso á sementeira do millo. Manteranse no posible as variedades de cultivos estudadas nos anos anteriores. Na Figura 1 se amosa a distribución espacial das parcelas no campo de ensaio (a mesma localización desde o comezo do ensaio en 2011).

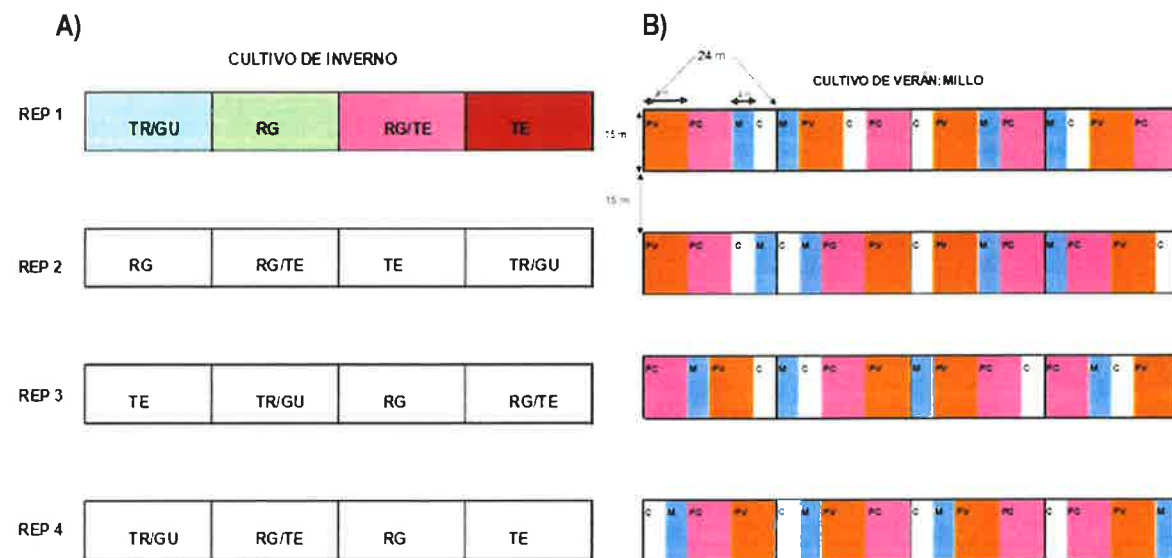


Figura 1. Croquis do campo de ensaio. A) Cultivos de inverno: RG: raigrás italiano, TE: trevo encarnado, RG/TE: mestura raigrás co trevo, TR/GU: mestura triticale-guisante. B) Distribución das parcelas tendo en conta o tipo de fertilización no millo.

Determinacións:

Solo

Realizaranse análises da evolución da fertilidade (en colaboración co LAFIGA) e N mineral nas capas de solo: 0-10, 10-30, 30-60 e 60-90 cm.

Producción dos cultivos de inverno e calidade nutritiva

Rexistrarase o peso en verde de dúas bandas de 0,8x7m en cada parcela. De cada unha delas recolleranse sub-mostras de planta onde levarase a cabo a determinación de materia seca (MS). Determinarase ademais o contido en materia orgánica (MO), proteína bruta (PB), e outros parámetros relacionados coa calidade da forraxe como fibra neutro deterxente (FND), fibra acedo deterxente (FAD) e o contido de carbohidratos solubles en auga (CSA), utilizando técnicas de laboratorio vía húmida ou por espectroscopía de reflectancia no infravermello próximo (NIRS, Win ISI 1.5).

Producción, extracción de N e calidade do millo

No momento da colleita (estado do gran pastoso-vítreo), efectuarase a mostraxe en 2 liñas centrais. Medirase a lonxitude, número de pés, e determinarase o peso fresco en campo da superficie controlada. En 6 plantas realizarase unha separación de espiga e planta, para obter a proporción en fresco das dúas partes no total da produción. Unha vez no laboratorio determinarase a porcentaxe de MS en espiga e planta (secado en estufa de aire forzado a 70° °C) e será determinado o contido en PB, contidos en fibras, dixestibilidade, carbohidratos non estruturais, CSA e amidón.

Calcularanse índices como:

- a) Eficiencia do N en cada tratamento tendo en conta a diferenza produtiva entre os tratamentos fertilizados e control (0 N) e o N achegado.
- b) Recuperación aparente de N tendo en conta a diferenza na extracción de N polo cultivo e o N achegado.

9.3.- Persoal encargado do desenvolvemento da actividade

No INGACAL-CIAM: María Dolores Báez Bernal, investigadora-doutora do AGACAL-CIAM como coordinadora da actividade e supervisora científica, coa participación de M^a Isabel García Pomar (Doutora enxeñeira Agrónoma no CIAM) e Carme Santiago Andión (investigadora en formación-INIA no CIAM).

En colaboración con D. Xosé Lois Arenas Barreiro por parte do Centro de Formación e Experimentación Agroforestal de Guísamo e David Vázquez Vilarelle, do LAFIGA.

9.4.- Persoas ou entidades a quen vai dirixido

Especialmente a técnicos e gandeiros relacionados co sector de vacún de leite.

10.- PLAN E MEDIOS DE DIVULGACIÓN PREVISTOS

Reunións:

Os resultados da actividade presentaranse en xornadas técnicas organizadas no CIAM dirixidas a gandeiros e técnicos do sector de vacún de leite.

Visitas:

Se fora posibel antes da colleita do millo (setembro 2018), poderíase planificar unha visita ao ensaio.

Publicacións:

Elaboración dun artigo divulgativo que recompila a evolución dos resultados en canto a producións, calidade nutritiva dos cultivos forraxeiros de inverno e millo a medio-longo prazo e/o efectos na fertilidade do solo.

Artigos de prensa:

Elaboración dun artigo difundido por medio de diarios dixitais dirixido ao sector: Campo galego, etc.

Programas de TV e/ou radio:

11.- DESENVOLVEMENTO DAS ACTIVIDADES

11.1.- Data de realización (aproximada):

11.2.- Duración da actividade:

Horas teóricas:

Horas prácticas (en talleres ou explotacións de colaboradores):

11.3.- Iniciativas de cooperación (nome dos colaboradores):

-Explotacións:

-

-Empresas:

-

-Entidades asociativas:

11.4.- Lugar de desenvolvemento (marcar cun X):

-Concello:

Zona desfavorecida

Zona de montaña

12.-



XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DO MEDIO RURAL

TIPOLOXÍA DOS/AS DESTINATARIOS/AS (poñer número de asistentes)

Agricultores/as activos/as, persoas dedicadas á actividade agraria con producións superiores ás de autoconsumo e dadas de alta no sistema de venda directa, persoal empregado no sector primario por conta allea ou persoas con solicitude de incorporación a través das submedidas 6.1 e 6.3.	Mulleres:
	Homes:
	Total asistentes:
Persoal contratado (ou con expectativa de contrato) por empresas que realicen traballos agrarios (agrícolas, gandeiros ou forestais) ou da industria agroalimentaria.	Mulleres:
	Homes:
	Total asistentes:
Persoas en idade laboral e menores de 60 anos con expectativa de incorporación ao sector primario ou á industria transformadora.	Mulleres:
	Homes:
	Total asistentes:
Propietarios forestais socios dunha entidade de xestión en común da terra ou con expectativa de selo.	Mulleres:
	Homes:
	Total asistentes: