

Utilización de purines en el establecimiento de pastos sobre tierras de monte

CARLOS GÓMEZ-IBARLUCEA SEMPERE

Centro Regional de Investigación y Desarrollo Agrario.
C.R.I.D.A. - 01. — Apartado 10 - La Coruña.

INTRODUCCIÓN

En Galicia existe aproximadamente un millón de hectáreas de matorral y monte con posibilidades de transformación en pasto. Uno de los capítulos importantes del coste de esta transformación lo constituye la fertilización al establecimiento. Así, se recomienda para los principales suelos de Galicia las siguientes dosis de nutrientes por hectárea (PIÑEIRO et al., 1978).

Nitrógeno	40-50	Kg. N.
Fósforo	100-150	Kg. P ₂ O ₅
Potasio	100	Kg. K ₂ O
Cal	1.100	Kg. CaO

Con los actuales precios de los fertilizantes (1980), esta fertilización mineral y encalado puede estimarse en un coste medio entre las 12 y 14.000 pesetas por hectárea que podemos desglosar en 8 a 10.000 para los abonos N-P-K y 4.000 para la cal. Con los precios de los fertilizantes en continua alza es de esperar que este coste se incrementará sensiblemente en los próximos años, lo cual puede repercutir negativamente en los programas de transformación de las áreas de matorral y monte en pasto.

Esta situación, ha supuesto un nuevo enfoque para la investigación, al considerar a los abonos orgánicos como un material cada vez

de mayor valor económico en los proyectos de fertilización de suelos. En época reciente, el valor como fertilizante de estos abonos ha recibido la atención de un gran número de investigadores de diferentes países (PAIN, 1977; McALLISTER, 1977; TUNNEY, 1977 y KOFOED, 1977).

ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LA UTILIZACIÓN DE LOS ABONOS ORGÁNICOS

Con vistas a integrar los abonos orgánicos de una forma efectiva en un programa de fertilización, es necesario en primer lugar conocer su composición.

Un estudio en Irlanda (TUNNEY Y MOLLOY, 1975a) en más de 70 explotaciones con ganado vacuno, porcino y aves, muestra que existe una gran variación en la composición de los estiércoles y purines producidos, atribuyéndose la variación al tipo de animal, su alimentación, tipo de estiércol, grado de dilución y sistema de almacenamiento.

Así (Cuadro 1), había una gran variación en la composición de las muestras de purines de vacuno y cerdo, debido principalmente a su mayor o menor grado de dilución en agua, mientras que en los estiércoles y la gallinaza (sólidos) la variación era relativamente pequeña. A su vez los estiércoles y purines de vacuno mostraban un contenido alto en potasio reflejo de su dieta basada en el pasto, mientras que los de cerdo y gallina muestran más fósforo y menos potasio como consecuencia de su dieta basada en cereales. En general a un abono orgánico con alto contenido en materia seca le correspondía también valores altos para los contenidos de sus nutrientes.

Este trabajo prueba que uno de los grandes problemas o dificultades, para integrar los abonos orgánicos en los programas de fertilización, está en la amplia variación que presentan en su composición.

En este mismo trabajo TUNNEY y MOLLOY encontraron para los purines una correlación significativa entre la materia seca y los contenidos en nitrógeno, fósforo, potasio y magnesio. Esta estrecha relación abre la posibilidad de resolver el problema de la composición de los purines. Actualmente se investiga sobre la relación entre la materia seca y el peso específico de los purines, lo cual puede ser la base de un Hidrómetro, que podría ser usado en condiciones de campo para estimar la composición y valor fertilizante de los purines.

Estimada la composición de un abono orgánico es necesario conocer su eficiencia o equivalencia en relación a los fertilizantes mine-

rales. Los nutrientes en purines y estiércoles no son siempre tan efectivos como los nutrientes de los abonos químicos y esto es más importante con respecto al nitrógeno que con cualquier otro elemento ya que parte de aquél se encuentra en forma orgánica y parte en forma inorgánica. Investigaciones previas (TUNNEY, 1977) indican que la mitad del N en el purin de vacuno y las dos terceras partes en el purin de cerdo se encuentran en forma disponible o asimilable el año de su aplicación. El fósforo y el potasio de los abonos orgánicos son 100 % tan efectivos como el de los fertilizantes minerales correspondientes.

CUADRO 1

VARIACION EN LA COMPOSICION DE LOS ESTIERCOLES Y PURINES EN IRLANDA (TUNNEY Y MOLLOY, 1975a)

Abono orgánico		Kg/10 m ³			
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	%MS
Estiércol de vacuno hecho con paja (18 explotaciones)	Intervalo	32- 65	18- 39	40-154	13-26
	Media	45	23	82	20
Estiércol de vacuno sin paja (16 explotaciones).	Intervalo	20- 52	11- 27	36- 72	10-23
	Media	33	18	51	17
Purín de vacuno (33 explotaciones)	Intervalo	8- 56	2- 27	10- 77	1-14
	Media	38	14	51	8
Purín de cerdo (20 explotaciones)	Intervalo	12- 70	2-103	7- 41	1-21
	Media	43	41	24	8
Purín de gallina (8 explotaciones)	Intervalo	100-170	92-137	48- 92	20-30
	Media	142	117	69	24
Gallinaza (Broilers) (8 explotaciones)	Intervalo	133-368	89-257	71-241	26-76
	Media	256	188	147	47

Como factor negativo en la utilización de altas dosis de purin de vaca con su alto contenido en potasio está la posibilidad de Hipomagnesemia en los pastos.

MATERIAL Y MÉTODOS

El objetivo de este experimento era estudiar la posible utilización de purines que sustituyan total o parcialmente a los abonos minerales, en el establecimiento de pasto sobre tierras de monte.

El ensayo se llevó a cabo en la finca de Mabegondo del CRIDA 01, Abegondo (La Coruña), en una parcela dominada por vegeta-

ción de tojo (*Ulex europaeus*) y sobre un suelo de esquistos. Las características del suelo hasta una profundidad de 10 cms. en la parcela del ensayo son:

Textura: Franco-Limosa.
 pH: 5,3 (Suspensión 1: 2,5 en agua)
 P 2 p.p.m. (Método Bray).
 K 166 p.p.m. (con acetato amónico normal).

En el otoño de 1977 la parcela se gradeó, se quemó, se volvió a gradear y se retiraron los restos vegetales y las piedras. Los tratamientos se aplicaron el 16 de marzo de 1978, terminándose de sembrar el 20. Después de sembrar se pasó el rulo.

DISEÑO EXPERIMENTAL Y TRATAMIENTOS

El diseño experimental fue bloques al azar con 14 tratamientos y 4 repeticiones. Los tratamientos fueron 4 de purin de vacuno, 2 de cerdo, 4 de gallinaza y otros 4 tratamientos testigo de abonado mineral (Cuadro 2). Las parcelas elementales eran de $6 \times 2 = 12 \text{ m}^2$.

CUADRO 2

TRATAMIENTOS

N.º	PURIN VACUNO
1	A m. ³ /Ha. + 900 Kgs./Ha. CaO
2	2A m. ³ /Ha. + 900 Kgs./Ha. CaO
3	A m. ³ /Ha. + 900 Kgs./Ha. CaO + 75 Kgs./Ha. P ₂ O ₅
4	A m. ³ /Ha. + 75 Kgs./Ha. P ₂ O ₅
N.º	PURIN CERDO
5	B m. ³ /Ha. + 900 Kgs./Ha. CaO
6	2B m. ³ /Ha. + 900 Kgs./Ha. CaO
N.º	GALLINAZA
7	C Tm./Ha. + 900 Kgs./Ha. CaO
8	2C Tm./Ha. + 900 Kgs./Ha. CaO
9	C Tm./Ha. + 900 Kgs./Ha. CaO + 75 Kgs./Ha. P ₂ O ₅
10	C Tm./Ha. + 75 Kgs./Ha. P ₂ O ₅
N.º	TESTIGOS - ABONOS MINERALES
11	30 Kg./Ha. N + 75 Kgs./Ha. P ₂ O ₅ + 90 Kgs./Ha. K ₂ O + 900 Kgs./Ha. CaO
12	30 Kg./Ha. N + 150 Kgs./Ha. P ₂ O ₅ + 90 Kgs./Ha. K ₂ O + 900 Kgs./Ha. CaO
13	60 Kg./Ha. N + 150 Kgs./Ha. P ₂ O ₅ + 90 Kgs./Ha. K ₂ O + 900 Kgs./Ha. CaO
14	30 Kg./Ha. N + 150 Kgs./Ha. P ₂ O ₅ + 90 Kgs./Ha. K ₂ O + 450 Kgs./Ha. CaO

Los purines de vacuno y cerdo se tomaron respectivamente en establo emparillado y cochiguera. La gallinaza provenía de una nave de ponedoras para la producción de pollos Broilers. Los tres se aplicaron en superficie y a continuación se incorporaron al terreno mediante un pase de fresadora para evitar las pérdidas del nitrógeno amoniacal.

La hipótesis inicial que se estableció para el ensayo, fue que las dosis de purines y gallinaza que se aplicasen (A y 2A; B y 2B; C y 2C) harían unas aportaciones de fósforo aproximadas a los 75 y 150 Kgs. de P_2O_5 por hectárea, cifras que son la mitad y el total de las necesidades recomendadas en este nutriente de los terrenos de monte para el establecimiento de las especies pratenses.

Para estimar estas dosis era necesario conocer en primer lugar la composición de los purines y la gallinaza, para lo cual se tomaron previamente varias muestras que una vez analizadas dieron los resultados que aparecen en el Cuadro 3.

CUADRO 3

ANÁLISIS PREVIOS PARA CONOCER LA COMPOSICION DE LOS PURINES Y GALLINAZA (KGS. DE NUTRIENTE POR 10 M³ DE PURIN O TM. DE GALLINAZA).

		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	% M.S.
Purin vacuno (10 muestras)	Intervalo	28-36	15-27	23-43	14-38	1-8
	Media	32	22	32	24	6
Purin cerdo (10 muestras)	Intervalo	45-99	5-77	31-113	9-94	2-11
	Media	65	30	52	38	5
Gallinaza (5 muestras)	Intervalo	50-97	16-23	10-12	6-11	30-40
	Media	75	19	11	9	35

En base a estos valores medios del análisis se estimaron las cantidades de purines y gallinaza a aplicar que hicieran válida la hipótesis inicial. Estas dosis fueron:

34 y 68 m.³/Ha. para el purín de vacuno.

25 y 50 m.³/Ha. para el purín de cerdo.

3,9 y 7,8 Tm./Ha. para la gallinaza.

Una vez conocidas las dosis se aplicaron los tratamientos, tomándose muestras de los purines y gallinaza aplicados.

cuyo análisis dio las cantidades de nutrientes que se muestran en el Cuadro 4.

CUADRO 4

COMPOSICION DE LOS PURINES Y GALLINAZA APLICADOS EN EL ENSAYO (KG. DE NUTRIENTE POR 10 M³ DE PURIN O TM. DE GALLINAZA).

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	% M.S.
Purin vacuno	38	25	40	20	6
Purin cerdo	51	3	38	4	2
Gallinaza	78	20	15	37	35

De este análisis se deduce que la composición del purin de vacuno y la gallinaza no varía sustancialmente de la estimada previamente con lo cual las dosis aplicadas están de acuerdo con la hipótesis inicial. Sin embargo, esto no ocurre en el purin de cerdo, ya que su contenido en fósforo fue muy bajo, 3 Kgs. de P₂O₅ en 10 m.³ de purin, lo que suponía una aportación de sólo 15 Kg. de P₂O₅/Ha. para la dosis más alta aplicada de 50 m.³/Ha.

En 1978 se aplicaron a todos los tratamientos 30 Kg. N/Ha. después del primer corte (junio) y otros 30 Kg. en septiembre. En 1979 todos los tratamientos recibieron en enero 100 Kg. P₂O₅ y 60 Kg. K₂O por hectárea, y en febrero, mayo (después del primer corte) y septiembre 30 Kg. N/Ha.

FÓRMULA DE SIEMBRA

Raigrás inglés Reveille	10 Kg./Ha.
Dactilo S-37	10 Kg./Ha.
Trébol violeta Levezou	3 Kg./Ha.
Trébol blanco Huia	2 Kg./Ha.
Trébol blanco Ladino	1 Kg./Ha.
	<hr/>
	26 Kg./Ha.

CONTROLES

El régimen de aprovechamiento del pasto fue un primer corte en mayo-junio, un segundo corte en julio y otro a finales de otoño.

Se controló por parcela un área de 5,76 m.² con motosegadora. La hierba cortada se pesaba en el campo, tomando una submuestra para la determinación de materia seca y el análisis botánico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las producciones por tratamiento en el primer corte y las totales de los dos años de ensayo, 1978 y 1979, se muestran en el Cuadro 5.

Un mes después de la siembra se observaba un mejor establecimiento del pasto en los tratamientos que recibieron abono mineral que en los que recibieron abono orgánico, consecuencia de la mayor eficiencia inicial de los primeros frente a los segundos. Posteriormente las diferencias entre los tratamientos con uno u otro tipo de abono se fueron reduciendo.

En el momento de dar el primer corte (6-6-78), el establecimiento de las especies sembradas (gramíneas y leguminosas) era bueno en todos los tratamientos, excepto en los que se utilizó purín de cerdo por su bajo contenido en nutrientes. Destacaba el tratamiento 2, purín de vacuno a la dosis de 68 m.³/Ha., con 2,62 Tm M.S./Ha.; era característico en este tratamiento el color verde oscuro de la hierba (probablemente debido a altas disponibilidades de N) en comparación con el verde claro de los tratamientos que recibieron abono mineral e incluso con los de gallinaza. En este tratamiento 2 se aportaban altas cantidades de nitrógeno y potasio (258 Kgs. N y 272 Kgs. K₂O por hectárea).

Al tratamiento 2 le seguían en producción los tratamientos 13 y 3 con 1,45 y 1,37 Tm. M.S./Ha. El nitrógeno que se aportaba en estos dos tratamientos era de 60 unidades (Nitrato Amónico Cálcico) y 129 unidades (N total) respectivamente. Ambos tratamientos aportan niveles muy similares de fósforo, potasio y cal, por tanto las 129 unidades del N del purín de vacuno no llegan a producir tanto como las 60 del Nitrato Amónico Cálcico, es decir, la eficiencia del N del purín de vacuno, desde que se aplicó hasta la fecha del primer corte, con relación al N mineral es inferior al 50 %. Si comparamos de igual forma los tratamientos 3 y 12 podemos estimar esta eficiencia del N del purín de vacuno en torno al 25 %. El aporte de potasio en el tratamiento 3 era de 136 Kgs. K₂O por hectárea.

Las producciones obtenidas con gallinaza en el primer corte quedan bastante por debajo de las producciones con purín de vacuno y abono mineral, probablemente debido a una más lenta disponibilidad de sus nutrientes especialmente el nitrógeno.

CUADRO 5

EFFECTO DE LOS PURINES (VACUNO Y CERDO) Y LA GALLINAZA EN EL ESTABLECIMIENTO DE PASTO SOBRE TIERRAS DE MATORRAL

TRATAMIENTOS		Producciones (Tm. M.S./Ha.)							
N.º	Purines y Gallinaza	Abono mineral (Kg./Ha.)				1.º corte 6-6-78	Total 1978 (3 cortes)	Total 1979 (3 cortes)	
		CaO	P ₂ O ₅	K ₂ O	N				
1	34 m. ³ /Ha. (purin vacuno)	900	—	—	—	0,75	1,81	5,38	
2	68 m. ³ /Ha. (purin vacuno)	900	—	—	—	2,62	4,70	7,89	
3	34 m. ³ /Ha. (purin vacuno)	900	75	—	—	1,37	2,79	6,27	
4	34 m. ³ /Ha. (purin vacuno)	—	75	—	—	1,32	2,41	4,70	
5	25 m. ³ /Ha. (purin cerdo)	900	—	—	—	—	0,13	4,12	
6	50 m. ³ /Ha. (purin cerdo)	900	—	—	—	—	0,12	4,86	
7	3,9 Tm./Ha. (gallinaza)	900	—	—	—	0,11	1,10	5,57	
8	7,8 Tm./Ha. (gallinaza)	900	—	—	—	0,47	1,97	6,67	
9	3,9 Tm./Ha. (gallinaza)	900	75	—	—	0,20	1,41	5,71	
10	3,9 Tm./Ha. (gallinaza)	—	75	—	—	0,13	1,13	5,17	
11	—	900	75	90	30	0,74	1,65	4,93	
12	—	900	150	90	30	1,31	2,64	5,30	
13	—	900	150	90	60	1,45	3,12	5,22	
14	—	450	150	90	30	0,94	2,17	5,38	
						M.D.S. (5 %)	0,59	0,85	0,87

Los abonos utilizados fueron:

- Calizas molidas (45 % CaO).
- Superfosfatos de cal (18 % P₂O₅).
- Cloruro Potásico (60 % K₂O).
- Nitrato Amónico Cálcico (20,5 % N).

Las producciones de los tratamientos 12 y 13 (30 y 60 Kgs. N/Ha. aplicados en la siembra) con 1,31 y 1,45 Tm. M.S./Ha. no son significativamente distintas.

En las producciones totales del primer año (1978), la producción máxima sigue correspondiente al tratamiento 2 con 4,70 Tm. M.S./Ha., y le siguen los tratamientos 13 y 3 con 3,12 y 2,72 toneladas. La eficiencia del N del purin de vacuno en los tres cortes de 1978 podemos estimarla entre un 25 y un 50 %. Las producciones de los tratamientos con gallinaza oscilan entre 1 y 2 Tm. M.S./Ha.

En los tratamientos de purin de vaca y gallinaza las producciones mínimas corresponden a los tratamientos que sólo recibieron 75 Kgs. P_2O_5 /Ha. (trats. 1 y 7), seguidos por los que no llevaron cal (trats. 4 y 10).

No hay diferencias significativas entre las producciones de los tratamientos 12 y 14 (450 y 900 Kgs. CaO/Ha. en la siembra).

En el 2.º año (1979), se mantiene la producción máxima para el tratamiento 2 con 7,89 Tm. M.S./Ha. y le siguen ahora los tratamientos 8 (gallinaza) y 3 (purin de vacuno + superfosfato) con 6,67 y 6,27 toneladas M.S. En estas producciones se siente el efecto residual del nitrógeno orgánico aportado en estos tratamientos el primer año del establecimiento.

Quizás lo más destacado en este 2.º año sea las buenas producciones de los tratamientos de gallinaza (trats. 7, 8, 9 y 10) muy similares e incluso superiores a las de los tratamientos testigo.

Las producciones mínimas en los tratamientos de purin de vacuno y gallinaza corresponden a los tratamientos que no recibieron cal (trats. 4 y 10). En el caso del purin de vacuno las diferencias de producción entre aplicar cal (900 Kgs. CaO/Ha.) o no aplicarla son significativas entre las producciones de los tratamientos 12 y 14 (900 y 450 Kgs. CaO/Ha. en la siembra).

Como consecuencia de aplicar este 2.º año los 100 Kgs. P_2O_5 , 60 Kgs. K_2O y 90 Kgs. N por hectárea se recuperaron las producciones de los tratamientos que recibieron en el momento de la siembra sólo 75 Kgs. P_2O_5 /Ha. (trats. 1, 7 y 11), así como las de purin de cerdo.

La contribución de las gramíneas y leguminosas en los dos años se presenta en el Cuadro 6. Este cuadro muestra que los porcentajes más bajos de especies sembradas se presentan en los tratamientos 4 y 10, es decir, en aquellos que no recibieron cal en el establecimiento.

CUADRO 6

CONTRIBUCION DE LAS ESPECIES SEMBRADAS (GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS). MEDIA DE 3 CORTES (%).

Tratamiento	1978		1979	
	G.	L.	G.	L.
1	63	13	57	26
2	72	14	72	22
3	59	17	59	33
4	49	10	50	19
5	—	—	49	18
6	—	—	47	18
7	57	24	66	18
8	51	27	58	22
9	48	27	72	22
10	37	15	48	12
11	50	17	63	28
12	50	24	66	27
13	57	17	64	20
14	46	32	68	23

CONCLUSIONES

De los resultados de este ensayo podemos deducir las siguientes conclusiones:

1.—Las necesidades en N-P-K de un suelo de monte o matorral en el que se quiere establecer un pasto pueden cubrirse utilizando altas dosis de purines o gallinaza. En las condiciones de nuestro ensayo las dosis de purin de vacuno y gallinaza aplicadas fueron 68 m.³/Ha. y 7,8 Tm./Ha. respectivamente, pero esta dosis va a depender fundamentalmente de la composición del purin o gallinaza utilizado y de las necesidades en fósforo del suelo.

2.—El purin de vacuno tiene por lo general un alto contenido en nitrógeno y potasio y relativamente bajo en fósforo; por otra parte las necesidades en fósforo de los suelos de monte en Galicia son altas (100-150 Kgs. P₂O₅/Ha.). Por tanto si pretendemos cubrir estas necesidades sólo a base de purin de vacuno necesitamos aplicar altas dosis por hectárea que implica a su vez aportes de nitrógeno y potasio muy por encima de las necesidades de estos suelos. Parece así más recomendable cubrir las necesidades en fósforo de los suelos a base de purin más superfosfato mineral. La mezcla purin de vacuno y superfosfato además de ser más equilibrada en cuanto a aporte-necesidades del N-P-K del suelo asegura la disponibilidad rápida por las plantas de al menos una parte de sus necesidades en fósforo.

3.—Puesto que el contenido en calcio de los purines y gallinaza es bajo, será necesario además añadir al suelo como mínimo 1.000 Kgs. CaO/Ha.

4.—La gallinaza se caracteriza por ser más lenta en poner a disposición del suelo y de las plantas los nutrientes que contiene. Esto sugiere que sería conveniente adelantar su aplicación al terreno, unos meses antes de la siembra.

5.—Finalmente conviene resaltar la gran dificultad que supone para una eficaz utilización de los abonos orgánicos, la amplia variación que presentan en su composición y la falta de un método rápido que nos estime dicha composición.

AGRADECIMIENTOS

Al Laboratorio Agrario Regional de Galicia por la realización de los análisis de las muestras de purines y gallinaza y a su jefe de Departamento Ricardo Blázquez por la ayuda en la interpretación de aquéllos.

SUMMARY

USE OF SLURRIES AND MANURE IN THE PASTURE ESTABLISHMENT IN SCRUBLAND

Cattle and pig slurries, hen manure and mineral fertilisers were compared for pasture establishment in scrubland. The experiment was carried out (1978-79) at Mabegondo (La Coruña) in a field plot on moderately well drained loam soil derived from shale a schist rock.

The results show that cattle slurry at 68 m³/Ha. and hen manure at 7,8 t/Ha. supplied adequate N-P-K for successful pasture establishment. However cattle slurry is too high in potassium (or low in phosphorus), therefore it is recommended their combination with superphosphate at rates that meet crop needs.

Slurries and manure have a low calcium content for pasture establishment so an extra 1.000 Kg. CaO/Ha. should be applied.

Hen manure show a poor N-efficiency owing to slow action as source of nitrogen. That efficiency was increasing with time.

BIBLIOGRAFIA

- KOFOED, A. D. 1977. Farmyard manure and crop production in Denmark. In «Utilisation of Manure by Land Spreading». Commission of the European Communities.
- MCALLISTER, J. S. V. 1977. Efficient recycling of nutrients. In «Utilisation of Manure by Land Spreading». Commission of the European Communities.
- PAIN, B. F. 1977. Slurry utilisation on the dairy farm. In «Utilisation of Manure by Land Spreading». Commission of the European Communities.
- PIÑEIRO, J.; GONZÁLEZ ARRAEZ, E. y PÉREZ FERNÁNDEZ, M. 1978. «Acción del fósforo, potasio y cal en el establecimiento de praderas en terrenos procedentes de monte». Comunicaciones presentadas al III Seminario INIA/SEA sobre Pastos, Forrajes y Producción Animal. CRIDA 01. INIA.
- TUNNEY, H.; MOLLOY, S. 1975a. Variation between farms in N, P, K, Mg and dry matter composition of cattle, pig and poultry manure. Ir. J. Agric. Res. 14: 71-79.
- TUNNEY, H.; MOLLOY, S. 1975b. Field test for estimating dry matter and fertilizer value of slurry. Preliminary report Ir. J. Agric. Res. 14: 84-86.
- TUNNEY, H. 1977. Fertilizer value of animal manure. In «Utilisation of Manure by Land Spreading». Commission of the European Communities.