

**Ensayo exploratorio sobre dosis creciente de triple - 15 en la preparación de lombríabon**  
 Quant Bermúdez, J. F. y Driutti, A

Instituto Agrotécnico "Pedro M. Fuentes Godo", UNNE, Las Heras 727 (3500) Resistencia, Chaco, Argentina

Una estrategia tecnológica para mejorar la influencia de los abonos orgánicos consiste en el agregado de fertilizantes durante su elaboración, además de enriquecerlo en nutrientes y de acortar los tiempos del compostaje, se podría esperar, menores pérdidas por escorrentía y drenaje frente al uso convencional de los fertilizantes. El mismo criterio podría aplicarse en la preparación del lombríabono. Para disponer de información de primera mano se efectuó un ensayo exploratorio con dosis creciente de triple quince (T15). Se partió del siguiente criterio: una fertilización usual en tomate bajo invernáculo, según comunicación del Ing. Agr. Antonio Ishikawa, (INTA, Bella Vista, Ctes.) alcanza a 1500 Kg/ha de un fertilizante comercial T15 en el ciclo y, por otra parte, una buena abonadura orgánica para el mismo sistema de producción puede ser de unos 10 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>. Sobre esta base se calculó la serie equivalente a la incorporación de: 0 (testigo), 50; 125; 250; 500; 1000 y 1500 kg/ha de triple T15 que, según etiqueta aporta, 15% de N, 15% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 15% de K<sub>2</sub>O.

La prueba se inicia el 30/06/99 mezclando volúmenes iguales de residuos vegetales (constituidos, a su vez, por iguales volúmenes de caña de azúcar y rastrojo de maíz triturados en un molino a martillo) y de estiércol de corral de vacas lecheras, (*ERAGIA*) Escuela de Agricultura, F.A.C. Agrarias, U.N.N.E., seco al aire molido y pasado por tamiz de 1 cm<sup>2</sup> y humedecidos con agua corriente, 40% v/v (El peso aproximado de 1000 ml fue: de 90 g. para el rastrojo de maíz, 225 g. la caña de azúcar y 385 g. el estiércol de vaca). Se continúa mezclando y humedeciendo según peso hasta el 12/07/99 en que se fraccionan en porciones de 375 ml en los que se efectúan los tratamientos a partir de una solución empírica. El 14/07/99 se vuelven a mezclar y se controla pH y

conductividad de los tratamientos que integran la serie (cuadro N° 3)

Se dejan en incubación hasta el 03/08/99 (32 días) en que se incorporan al azar 5 (cinco) lombrices medianas, lavadas, con un peso promedio de 400 mg y sin clitelo observable. Hasta el equivalente a 500 entran todas las lombrices en el interior de la masa, en 750 aparece una en superficie que aumenta a dos para 1000 y, en el caso de 1500, hay también dos lombrices pero sobre las paredes del recipiente. Al 05/08/99 habrían ingresados en todos los tratamientos. El 17/08/99 surgen los primeros signos de actividad en la superficie de los tres primeros, o sea, hasta equivalente a 125. Al 23/08/99 se suman hasta 500 y nada en las tres últimas. Al 31/08/99, hasta los 500 están las cinco lombrices ya con clitelo. Se observan cocones hasta en 125 y el tamaño de las lombrices disminuye conforme crecen las dosis del fertilizante. Con 750 solo hay tres y sin clitelo, en 1000 y 1500 no aparece ninguna lombriz; en tal oportunidad, se agregan a éstos tratamientos lombrices con peso medio de 350 mg hasta completar cinco. El 01/09/99, aparecen muertas sobre la superficie las lombrices de 1000 y 1500, en 750 aún se observan las 5 lombrices. 30/09/99: según los controles semanales hay buena actividad hasta los 250; nuevamente se prueba con 5 lombrices en 1000 y 1500: en el primero ingresan 4 y en el segundo, en forma muy demorada sólo dos. Estas lombrices son retiradas. Se dió por finalizado el ensayo el 19/10/99, 77 días después de la incorporación inicial de las lombrices.

Los resultados del crecimiento de las lombrices introducidas (en peso) y su multiplicación, se incluyen en el Cuadro N° 1 donde también se indica el porcentaje final de la humedad estimada (p/p).

Cuadro N° 1

DOSIS EQUIV. T15 Kg/ha (a)	LOMBRICES										N° CAPSULAS "COCONES"	(c + d) N° Total	% FINAL ESTIMADO Aguaa p p Base Húmedo
	ORIGINALES (b)					NUEVAS (c)							
	CLIT ELO	Núme ro	Peso ± 0,1gr		>+ 2 cm	De 2 a 1 cm	< 1 cm	total	Llenos (d)				
			total	media									
0		4	1,5	0,375	20	105	152	46	30	307	48,8		
50		5	2,1	0,420	14	85	44	23	21	164	53,7		
125	Si	5	1,9	0,380	2	88	149	49	7	246	53,6		
250	Si	5	2,0	0,400	5	81	128	52	10	224	49,4		
500	Si	5	3,4	0,680	0	1	0	4	4	4	55,3		
750	Si	5	3,4	0,680	0	0	0	0	0	0	48,6		
1000		0	0	0	0	0	0	0	0	0	57,2		
1500		0	0	0	0	0	0	0	0	0	54,9		

Se interpreta que:

- a) Una dosis equivalente a 1000 Kg/Ha de T 15 incorporado a un abono orgánico como el ensayado que se agrega al suelo a razón de 10 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> impide la supervivencia de las lombrices, fundamentalmente por la concentración salina, no se detectó amonio con Nessler.
- b) El crecimiento de las lombrices medido por el peso vivo de las mismas se incrementó en la dosis de 500 y 750 de T 15. Su efecto es semejante al observado en un medio con dosis creciente de agua, podría ocurrir que se origine más alimento para las mismas.
- c) Se afecta la capacidad de reproducción. En todos los

casos se constata un menor número de lombrices de nueva generación y de "cocones" fértiles. Una dosis de T15 equivalente a 750 Kg/Ha o más, indudablemente anula la reproducción con una conductividad inicial y final de 7,1y 4,9 x mmhos/cm respectivamente.

d) Aplicando la regresión polinomial para los niveles de 0 a 500, no existieron indicios de regresión lineal ni cuadrática para las nuevas generaciones de lombrices.

En el Cuadro N° 2 se vuelcan los resultados sobre el sustrato: Peso final del sustrato, restos vegetales remanentes y agregados retenidos en los tamices N° 5 y 10 (DIN).

Cuadro N° 2

TRATAMIENTO Dosis Eq. T-15 Kg/Ha	SUSTRATO PESO FINAL SECO AL AIRE		RESTOS VEGETALES REMANENTES		AGREGADOS RETENIDOS EN LOS TAMICES			
	En gr.	En % de 145 gr.	En gr %	%	5 (DIN) (No deseable)		10 (DIN) (Descables)	
					gr. %	%	gr. %	%
0	89	61.4	2.75	100	13.7	100	33.0	100
50	87	60.0	2.90	105	25.1	183	34.5	104
125	85	58.6	2.10	76	12.6	96	39.4	119
250	85	58.5	3.90	142	39.2	286	34.6	105
500	95	65.5	4.25	155	37.0	270	28.7	87
750	91	62.8	3.40	124	29.0	212	34.9	105
1000	93	64.0	3.74	136	55.3	404	24.7	75
1500	104	73.8	4.30	156	57.9	427	21.9	66

a) Se estimó en 145 Gr de materia seca al aire en cada recipiente del ensayo. Conforme el peso final, descontado el peso aportado por el T15, que osciló entre 85 y 107 g con una media de 91,5 gr + 0,1 el rendimiento más elevado en lombriabono resultó el de 1500 Kg/Ha con 73,8 %, pero sin desarrollo de lombrices, en los demás giraron en torno al promedio del 63%.

b) Teniendo en consideración el remanente de restos vegetales, separados por tamiz, el agregado del fertilizante, con excepción de la dosis de 125, disminuyó la descomposición de estos. Si tomamos como 100 el valor del testigo resultó del 76% para 125 Kg/Ha, en los otros oscilo entre 105 a 156 %, a partir de 250 Kg/Ha arroja

valores altos, 124% o más.

c) Considerando la proporción de agregados que quedan en los tamices N° 5 y 10 DIN los primeros como no "deseables" y los segundos como "convenientes" siempre con relación al "testigo" que se considera 100%, el mejor tratamiento habría sido el de 125 que arrojó el 92 y el 119 % respectivamente. Los peores resultados fueron con 1000 y 1500, cabe recordar que en estos no prosperaron las lombrices.

Los análisis químicos se volcaron en el Cuadro N° 3; en el mismo, al final, aparecen los resultados de la Regresión polinomial con una repetición. Del cuadro podemos expresar los siguiente:

Cuadro N° 3

TRAT. Eq T_15 Kg/Ha	pH a l: 2,5		Ω mmhos/cm		C org.	Nt.	C/N	N (NO <sub>3</sub> )	P	K	Ca	Mg
	Inic.	Final	Inic	Final								
0	8.27	7.55	1.2	2.4	8.50	0.374	27.7	75	1817	7365	48.6	30.3
50	8.10	8.02	1.7	2.5	9.20	0.428	21.5	131	1980	7469	43.7	29.3
125	8.40	8.12	1.8	3.0	10.60	0.431	24.6	156	1978	7499	48.7	30.4
250	8.40	8.15	2.9	3.4	11.3	0.429	26.3	263	1985	7491	50.8	28.3
500	8.20	8.21	4.6	4.9	12.10	0.479	25.2	775	2197	7678	44.8	27.4
750	8.17	8.31	7.1	4.9	12.10	0.482	25.1	925	2312	920.4	50.2	31.6
1000	8.08	8.31	7.4	5.3	15.10	0.651	23.2	1038	2751	11089	480	27.3
1500	7.98	9.43	9.6	10.0	15.20	0.745	20.4	1988	3129	16992	45.9	29.7
Regresión Polinomial L=lineal C=cuadrática	-	Lx	-	Lxx	Lxx	Lxx Cx	N.S.	Lxx Cx	Lxx	Lxx Cxx	Lxx	N.S.

a) La incorporación del fertilizante comercial T 15 al abono orgánico en cuestión da por resultado una

elevación final del pH a valores no deseables en los lombriabono, incluso llega a 9,43 con 1500 kg/ha. Aún en

el testigo es relativamente elevado, probablemente con mayor tiempo de incubación y, por ende, mayor mineralización podría haber disminuido. Si consideramos el valor inicial y final, se observa una disminución hasta el equivalente a 250 Kg/Ha; luego, se incrementa suavemente y se hace abrupta en 1500, probablemente por compuestos intermedios del nitrógeno.

b) El agregado de T15 incremento la conductividad desde el comienzo; posteriormente, al final, la dosis de 250 y 1500 funciona con umbrales en el primer caso la conductividad sufre otro aumento; entre 500 y 1000 se mantiene o disminuye y con 1500 tiende a subir otra vez.

c) La cantidad de C oxidable se incremento con la dosis de T15 que resultó un efecto contrario al esperado. Los valores pueden estar influenciados por el grado de

conductividad en interacción con la técnica analítica de la materia orgánica.

d) Para N total, P y K asimilables se puede constatar que entre 50 y 250 no existen mayores diferencias entre los valores numéricos, hecho no atribuible a la parte operativa y avalado, esto último, por la conductividad inicial. Recién a partir de los 500 las diferencias analíticas se perciben con claridad. Para una mejor comprensión del efecto directo del T15 se preparó el Cuadro N° 4 que contiene: i) Nutrientes incorporado por el T15, se efectuó a partir del análisis del abono con las mismas técnicas usadas en las tierras y dio la siguiente composición porcentual: 15: 3,56 \_ 4,5 frente a 15: 6,6 : 12,45 según la etiqueta. ii) Nutrientes ganados por diferencia de los análisis con el testigo y iii) Recuperación de los nutrientes según la relación porcentual entre "ii" y "i".

Cuadro N° 4

Tratamiento	Nutrientes incorporados con el T15 según análisis de laboratorio en ppm (105°)			Nutrientes ganados según análisis final respecto al testigo ppm (105°)			Recuperación de los nutrientes aportados por el T15 en %		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
50	322	77	97	540	163	104	168	212	107
125	823	137	248	570	161	134	69	118	54
250	1658	393	496	550	168	126	33	43	25
500	2928	696	879	1050	380	313	36	55	36
750	4587	1089	1376	1080	495	1839	24	45	134
1000	5928	1406	1777	2770	934	3724	47	66	210
1500	7672	1821	2302	3710	1312	9627	48	72	418
Regresión polinomial L=lineal C= cuadrática	Lxx Cxx	Lxx Cxx	Lxx Cxx	Lxx Cxx	Lxx Cxx	Lxx Cxx	Lx Cx	Lxx Cxx	Lxx Cxx

Los valores de nutrientes "incorporados", "ganados" y "recuperados" conforme al análisis estadístico responden a la regresión lineal y cuadrática en forma muy significativa, salvo para recuperación de N que es significativa. En la primer dosis (50) los valores de recuperación son altos, a los nutrientes del T15 se sumarian los mineralizados del sustrato. En general, los valores más bajos de recuperación corresponden al nitrógeno que es un elemento muy dinámico y los más altos al fósforo, el potasio que no presenta formas orgánicas estables aparece en las tres últimas dosis con cifras irreales de recuperación, es como si todo el potasio del fertilizante hubiese sido extraído por la solución extractora a raíz de la incubación.

d) Los valores de Ca dieron regresión lineal con un F significativo; en cambio magnesio resultó no significativo. Tanto para Ca como para Mg los valores promedios de los tratamientos son menores que los del testigo, alrededor de 1,2 meq/100g.

e) La producción de N-NO<sub>3</sub> se elevó con el agregado del T15 y los valores de la serie correspondieron a una regresión lineal y cuadrática. Por otra parte, los porcentajes de mineralización del nitrógeno fue lineal con un F muy significativo. Llama la atención la ausencia de nitritos con los pH del medio, lo atribuimos al procesado de la muestra y al lapso transcurrido, más de tres meses, para el análisis. En éste ensayo exploratorio sobre la incorporación del

fertilizante T15 a una abonadura orgánica de 10 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> se concluye:

- 1) Las lombrices del ensayo no sobrevivieron a dosis equivalente a 1000 Kg/Ha o más,
- 2) Desde una dosis de 50 hasta 500 kg/Ha el peso vivo de las lombrices originales se incrementó gradualmente,
- 3) Cualesquiera de las dosis de T15 afectó negativamente la reproducción de las lombrices; con 500 Kg/Ha el efecto fue drástico
- 4) Salvo para 125 Kg/Ha en las otras proporciones el T15 disminuyó la descomposición de los restos orgánicos del sustrato y, además, lo mismo ocurrió con la proporción de agregados deseables,
- 5) El agregado de T15 acarrió los siguientes inconvenientes: Aumento del pH actual, incremento de la salinidad y disminución de la mineralización del carbono orgánico
- 6) Entre los efectos positivos de la incorporación del T15 se señalan: Aumento del nitrógeno total, disminución de la relación C/N e incremento de los nutrientes (N,P,K) asimilables aunque los porcentajes de eficiencia (nutrientes ganados/nutrientes incorporados) fueron muy variables según dosis y elemento en cuestión
- 7) Globalmente no se registraron ventajas evidentes a la incorporación del T15 en la preparación del lombribono; en todo caso, puede ser aceptable una dosis de 125 Kg/Ha para la abonadura orgánica indicada.