

“Evaluación del uso de barrido de silos como fertilizante en lechuga”

Ing. Agr. Javier Rosenbaum
Grupo de trabajo hortícola
EEA Concordia, Entre Ríos



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina

El barrido de silos (BDS) o barrido de cereales, es un subproducto remanente de los acopios, de composición variada y heterogénea, ya que puede estar constituida por granos de soja, maíz, girasol, trigo, maní, algodón, además de restos de cáscaras, ramas y hojas, pudiendo contener también tierra e insectos, que suele utilizarse para alimentación animal (Campano, 2019) ⁽¹⁾.

Con el objetivo de evaluar el uso éste material como fertilizante en cultivos hortícolas, se realizaron diferentes ensayos para durante los meses de abril a noviembre del 2021, en las instalaciones del Módulo Hortícola de la EEA INTA Concordia (latitud 31° 22' 22.27" S; longitud 58° 07' 05.54" O; altitud 46 m)

En el caso del producto evaluado, provisto por la empresa San Jerónimo Bio S.R.L., de la localidad de San Jerónimo Sud (Santa Fe), éste se encontraba compostado en pilas de más de 1 año de antigüedad.

Previo a la realización de los ensayos, se realizó el análisis fisicoquímico del BDS, cuyo resultado se presenta en la Tabla 1:

Tabla 1: Análisis físico-químico del producto de barrido de cereales (BDS)

BARRIDO DE CEREALES	
pH en relación 1:5 (p/p) ---	6.0
Conductividad eléctrica 1:5 (p/p) dS/m	6.4
Materia seca % p/p	72.1
Humedad %	27.9
Materia orgánica %	29.1
Ceniza %	70.9
Nitrógeno %	3.13
Fósforo %	0.92
Potasio %	1.52
Calcio %	1.65
Magnesio %	0.66
Azufre %	0.39
Boro ppm	17
Hierro ppm	17916
Manganeso ppm	618
Cobre ppm	33
Zinc ppm	184
Sodio %	0.06

Los resultados de los análisis y otras pruebas de laboratorio arrojaron una elevada conductividad eléctrica, escasa porosidad y baja retención de agua por lo que se descartó su uso como sustrato.

EVALUACIÓN DEL BARRIDO DE CEREALES COMO FERTILIZANTE

Los fertilizantes orgánicos se utilizan ampliamente para suministrar nutrientes y materia orgánica a los cultivos (Uhm, M.J. et al. 2012)⁽²⁾, para mejorar la productividad de los mismos y la fertilidad de los suelos. Desafortunadamente, hay poca información sobre el nivel óptimo de fertilización para los distintos fertilizantes orgánicos y cultivos (Kim, S.C. et al. 2014).⁽³⁾

Con el objetivo de poder generar información local confiable, se realizaron diferentes ensayos para evaluar la posible utilización del BDS como fertilizante en contenedores y a campo en cultivo de lechuga.

*** ENSAYO 1: USO COMO FERTILIZANTE EN CONTENEDORES**

El objetivo de esta prueba preliminar exploratoria, fué determinar dosis óptima del BDS utilizado como fertilizante en cultivo en contenedores (macetas).

MATERIALES Y METODOS:

Se trasplantaron plantines de lechuga variedad Gizele (Enza Zaden), de 3 hojas con cepellón, en macetas sopladas de 400 ml. con arena lavada como sustrato, al que se le agregaron dosis crecientes de BDS (0, 5, 10, 15, 25 y 35%), las que fueron cultivadas al aire libre (Fig.1). Se realizaron tres repeticiones de cada tratamiento (dosis) y un testigo. Al cabo de 21 días se evaluaron los distintos tratamientos para determinar el peso fresco promedio de la parte aérea y la parte subterránea (raíces) de cada planta y se observaron posibles efectos fitotóxicos del BDS.

Figura 1: Lechuga en contenedores



RESULTADOS:

En los tratamientos a los que se aplicó una dosis de BDS igual o mayor al 25% (v/v) se observó menor crecimiento de las plantas, amarillamiento de hojas y bordes quemados.

En la Tabla 2 se presenta el peso promedio de la parte aérea y raíces obtenidos en cada tratamiento:

Tabla 2: Peso medio de la parte aérea y raíces de lechuga alcanzados a los 21 días de la aplicación de BDS

TRATAMIENTO	DOSIS (%)	PESO PROM. (gr)		Proporc. (Raíz / Hojas)
		Hojas	Raíz	
BARR.DE CEREALES	5	82,3	34,6	42%
BARR.DE CEREALES	15	79,3	33,3	42%
BARR.DE CEREALES	25	54,0	31,9	59%
BARR.DE CEREALES	35	44,0	26,4	60%
TESTIGO	0	17,3	9,2	53%

*** ENSAYO 2: USO COMO FERTILIZANTE EN CULTIVOS A CAMPO**

Se realizó un ensayo a campo (suelo tipo *Entisol*), en cultivo de lechuga bajo microtúnel, con BDS a tres diferentes dosis (baja media y alta), y se comparó con un testigo absoluto y otras alternativas de fertilización utilizadas en la zona.

MATERIALES Y METODOS:

La variedad de lechuga utilizada fue Gizele (Enza Zaden), con un marco de plantación de 25 cm entre líneas x 25 cm entre plantas, en canteros de 4 hileras, plantadas a tresbolillo. Los tratamientos utilizados fueron: T0=Testigo; T1=Cama de pollo compostada (4 kg/m²); T2=Barrido de Cereales (BDS) dosis baja (0,75 kg/m²); T3=BDS dosis media (1,5 kg/m²); T4=BDS dosis alta (3,5 kg/m²); T5= Fertilización química (Triple 15, 100 kg/ha + úrea,100 kg/ha). Se utilizó diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, y las medias fueron comparadas mediante prueba de Duncan (5%). (Fig. 2)

Figura 2: Aplicación de tratamientos



RESULTADOS:

Los rendimientos promedio obtenidos (gramos/planta) fueron los siguientes:

TRATAMIENTO	MEDIAS (gr/planta)	
T1= CAMA DE POLLO	297	A
T5= TEST.QUÍMICO	294	A
T4= BDS ALTA	287	A
T3= BDS MEDIA	231	B
T2= BDS BAJA	210	B
T0= TESTIGO	167	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p>0,05$)

Los tratamientos con cama de pollo (T1), el testigo químico (T5) y el BDS en dosis alta (T4), fueron los que dieron rendimientos mayores y no fueron significativamente diferentes entre sí.

* ENSAYO 3: USO COMO FERTILIZANTE EN CULTIVOS A CAMPO

Se realizó un segundo ensayo a campo, también en cultivo de lechuga bajo microtúnel, a fin de corroborar los resultados obtenidos en el ensayo anterior, con BDS a dos diferentes dosis (baja y alta), comparado con un testigo absoluto y cama de pollo a dos dosis diferentes (baja y alta)

MATERIALES Y METODOS:

La variedad de lechuga utilizada fue Isabella (Sakata), con un marco de plantación de 25 cm entre líneas x 25 cm entre plantas, en canteros de 4 hileras, plantadas a tresbolillo. Los tratamientos utilizados fueron: T0=Testigo; T1=Cama de dosis baja (1 kg/m²); T2=Cama de pollo dosis alta (3 kg/m²); T3=Barrido de Cereales (BDS) dosis baja (1 kg/m²); T4=BDS dosis alta (3 kg/m²). Se utilizó diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones, y las medias fueron comparadas mediante prueba de Duncan. Al momento de cosecha las plantas fueron pesadas en forma individual (Fig. 3)

Figura 3: Cosecha y pesaje



RESULTADOS:

Los rendimientos promedio obtenidos (gramos/planta) fueron los siguientes:

TRATAMIENTO	MEDIAS (gr/planta)	
T2= CAMA DE POLLO ALTA	312	A
T4= BDS ALTA	270	A
T1= CAMA DE POLLO BAJA	200	B
T3= BDS BAJA	171	B
T0= TESTIGO	101	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p < 0,05)

Los tratamientos con cama de pollo a dosis alta (T2), y el BDS en dosis alta (T4), fueron los que dieron rendimientos mayores y no fueron significativamente diferentes entre sí.

CONCLUSIONES:

Los resultados obtenidos permiten inferir que el BDS podría tener un uso agronómico, en planes de fertilización en *cultivos a campo*, como sustituto de la cama de pollo, en dosis de 3 a 3,5 kg/m², adaptándose a cultivos agroecológicos u orgánicos. Sin embargo, será necesario profundizar los estudios, evaluando, entre otras cosas, el efecto a mediano y largo plazo sobre las características, físicas, químicas y biológicas del suelo.

Respecto al *cultivo en contenedores*, las dosis recomendadas oscilan entre 5 y 15% del volumen BDS/tierra para su uso como fertilizante.

Bibliografía:

(1) Campano L. 2019. "Efectos de la variabilidad de un subproducto utilizado en dietas de terminación en un feedlot de la plata, argentina". Trabajo Final Especialización. UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS ESCUELA PARA GRADUADOS. <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/12803/Campano%2C%20Leandro%20-%20EFECTOS%20DE%20LA%20VARIABILIDAD%20DE%20UN%20SUBPRODUCTO%20UTILIZADO%20EN%20DIETAS%20DE%20TERMINACION%20EN%20UN%20FEEDLOT%20DE%20LA%20PLATA%2C%20ARGENTINA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

(2) Uhm, M.J. *et al.* 2012. "Application Effect of Organic Fertilizer and Chemical Fertilizer on the Watermelon Growth and Soil Chemical Properties in Greenhouse". Korean Journal of Environmental Agriculture. 31(1): 1-8. <https://www.koreascience.or.kr/article/JAKO201213151421626.page>

(3) Kim, S.C.. *et al.* 2018. "Estimation of Optimum Organic Fertilizer Application under Fertilizer Recommendation System". Korean Journal of Soil Science and Fertilizer. 51(3): 296-305. <https://www.kjssf.org/articles/xml/wqRm/>

Agradecimientos:

Se agradece la colaboración de los Sres. Iván Villagra y Mario Vergara en las tareas de implantación, mantenimiento de los cultivos y cosecha, y a la Dra. Beatriz Díaz por la revisión del trabajo previo a su publicación. Esta línea de trabajo está financiada por el proyecto INTA 2019-PE-E1-1009-001 "Intensificación sostenible de los sistemas de producción bajo cubierta (hortalizas, flores y ornamentales)".