

Alternativa a la quema de rastrojos mediante inoculantes provenientes de biodigestores:

“Produciendo Trigo en armonía con el medio ambiente”

Situación actual



Imagen de <http://http://www.anip.cl/?p=7251> de fecha 5 junio 2015



Imagen de Imagen de <http://www.conaf.cl/category/incendios/> de fecha 16 abril 2015



Imagen de <http://www.portaldelcampo.cl/noticias/verNoticia/32797/quemas-agricolas-una-practica-inadecuada-que-cuesta-erradicar-.html> de fecha 4 junio 2015

Dentro de las prácticas agrícolas en la producción de cereales y granos, la quema de rastrojos es aparentemente la forma más económica de eliminar los residuos, sobre todo para los productores de bajos recursos. Tenemos en Chile 704.515 hectáreas con cereales y otras 66.042 hectáreas con leguminosas, donde el trigo figura con 263.164 hectáreas (INE, 2015), en que entre el 80 y 90% de los rastrojos se quema (Taladriz & Schwember, 2012), práctica que contribuye fuertemente al deterioro de la atmósfera terrestre y al calentamiento

global del planeta, sumado a: la pérdida irrecuperable de suelos sobre todo aquellos en pendientes, donde se deja la superficie descubierta con lo que se maximiza el golpe directo de las lluvias y la consecuente erosión; la pérdida de materia orgánica, con su humus, reservorio de nutrientes que va asociado a una creciente baja de los rendimientos de granos; y la pérdida de nutrientes, considerando el alto costo de los fertilizantes y el abundante contenido de nutrientes de los rastrojos.

Contenido:

Pérdida de nutrientes por quemar los rastrojos	2
Quemas agrícolas, una práctica inadecuada que cuesta erradicar	2
Soluciones viables	2
Degradación de rastrojos de trigo	3
Análisis del tamaño final de partículas de rastrojo	3
Convirtiendo los rastrojos de trigo en un producto ambientalmente valioso	4
Conclusiones	4

Punto de interés:

“Las quemas agrícolas son una práctica que está prohibida en países desarrollados por los problemas que traen, especialmente la contaminación ambiental y la degradación del suelo por pérdida de materia vegetal”

Pérdida de nutrientes por quemar los rastrojos

En trigo con rendimiento promedio de 70 qqm/ha, la quema de rastrojos en Chile significa pérdidas de 58 unidades/ha de nitrógeno (N), más 2,7-9,2 unidades/ha de fósforo (P) y 47-137 unidades/ha de potasio (K) (Taladriz y Schwember, 2012). La extracción de macronutrientes por

cultivo de trigo medida en España también muestran valores significativos, ver tabla adjunta (MARM, 2010). Las pérdidas de humus en trigo por quema de rastrojo son de 750-1.020 k/ha

(Martínez, 2015; Richmond & Rillo, 2010).

Cereales de invierno	kg/000 kg de grano producido ⁽¹⁾					
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	S
Trigo	28-40	9-15	20-35	5-7	3,5-5	5,2
Cebada	24-28	10-12	19-35	10	5,2	4,1
Avena	24-30	10-14	23-35	-	-	6,1
Centeno	18-20	12-14	16-20	-	-	-

(1) Las extracciones se refieren a los nutrientes en las partes aéreas de la planta (grano y paja)
Fuente: MARM, 2010

Quemas agrícolas, una práctica inadecuada que cuesta erradicar

Las quemas agrícolas están prohibida en países desarrollados por los problemas de contaminación ambiental y la degradación del suelo por pérdida de materia vegetal.

En Chile se buscan alternativas que eviten esta práctica, tanto por el motivo ambiental y porque indirectamente provocan incendios forestales.

El uso del fuego en la quema de rastrojos es una práctica ancestral muy arraigada en Chile donde los agricultores se oponen a su eliminación. Aunque existe disposición de los agricultores para llegar a algún acuerdo que permita una solución a este problema, para ellos es

“Las quemas agrícolas son una práctica que está prohibida en países desarrollados por los problemas que traen, especialmente la contaminación ambiental y la degradación del suelo por pérdida de materia vegetal”

un tema económico que los afecta sobre todo en los sectores de secano: “Enfardar o amontonar los rastrojos resulta caro, y los rastrojos no se pueden incorporar al suelo, ya que se requiere de humedad para que esto se pueda hacer. Como es sabido los cultivos de grano han tenido una baja rentabilidad en los últimos años y aumentar los costos

sería fatal. Por otro lado no se puede sembrar con mucha paja en el suelo, ya que se inhibe el crecimiento de los cultivos de rotación” (PORTAL DEL CAMPO, 2013).

Además, la degradación natural del rastrojo de trigo puede tardar hasta tres temporadas, quedando un remanente de hasta el 35% con componentes a simple vista (Martínez, 2015; Richmond & Rillo, 2010).

Los agricultores están abiertos a una solución viable y a cooperar en el “compromiso que tiene el país de bajar la producción de gases invernadero, ya que incorporando los rastrojos se está mejorando el suelo para la agricultura”.

Soluciones viables

En este sentido es clave que los procesos productivos se realicen de manera sostenible, lo que incluye la implementación de técnicas y tecnologías que permitan una mejor relación con el medio ambiente.

Una alternativa al fuego es provocar una rápida degradación de este material de modo de dejarlo en condiciones de ser incorporado al suelo.

Un acelerante de la degradación del material orgánico es el digestato proveniente de digestores anaeróbicos, el cual dispone de abundantes consorcios microbianos especializa-

dos en la degradación de las moléculas orgánicas. Por eso, a través del proyecto “Desarrollo de una tecnología alternativa a la quema de rastrojos mediante inoculantes provenientes de biodigestores” se validó

el uso de digestatos como acelerador del proceso de biodegradación de los residuos orgánicos agrícolas, permitiendo su reúso y disminuyendo con ello, la quema y emisión de gases de efecto invernadero (GEI).



Degradación de rastrojos de trigo con digestatos

Se han obtenido en Chile resultados promisorios a nivel de campo usando distintas dosis de digestato para descomposición de rastrojos de trigo, los que al cabo de 5 a 6 meses

post tratamiento muestran distintos signos de degradación. Se realizó tratamiento biológico de rastrojo de trigo con trozos desde < 8 a > 20 cm de longitud, en que se simuló

condiciones de secado (sin lluvia), usando distintas dosis de efluentes obtenidos de digestores — **el digestato** — , cuyo ejemplo se muestra a continuación.



Imágenes que muestran efecto progresivo de degradación de rastrojo de trigo post tratamientos, en que se aplicó secuencialmente volumen de 2 litros de digestato/m² , equivalente a 20 m³/ha durante 4 veces en temporada invernal.

De izquierda a derecha: Tratamientos con efluente con 0% digestato; efluente con 30% digestato; efluente con 60% digestato; y efluente con 100% de digestato, donde el rastrojo remanente de trigo es broza no identificable en sus componentes.

Análisis del tamaño final de partículas de rastrojo

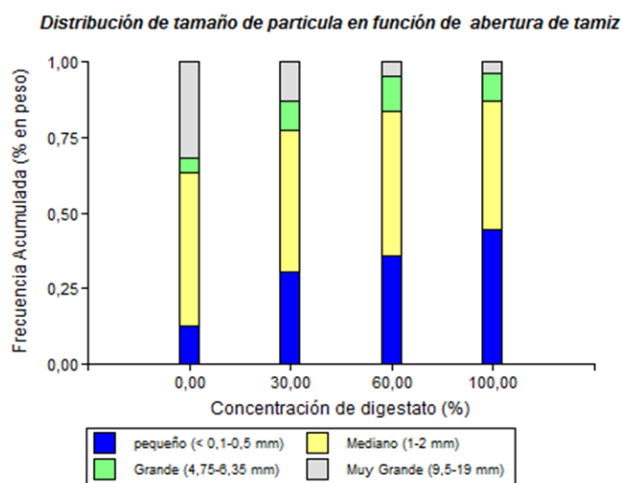
Las dos gráficas que se muestran a continuación explican que independiente del tamaño inicial de partículas de rastrojo de trigo, donde existen partículas desde muy grandes (> 20 cm) a pequeñas (< 8 cm), cuando se aplican dosis crecientes de digestato para la degradación biológica de las mismas, el efecto final que se produce es una disminución dramática de las partículas ,

“El tamaño final de las partículas del rastrojo de trigo degradado disminuye a medida que se aumenta la concentración de digestato”

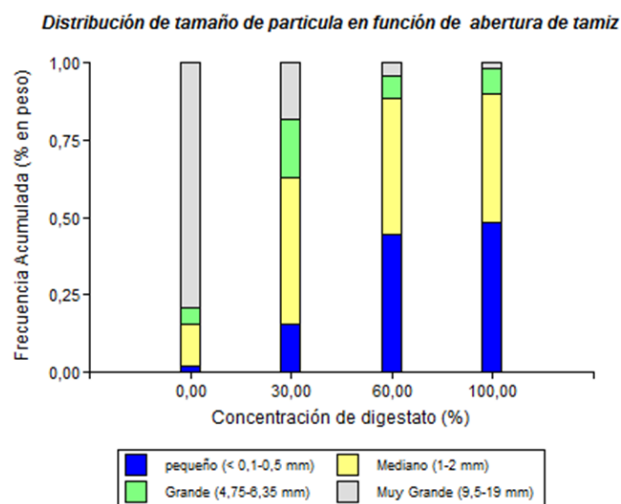
predominando en más de un 80% las partículas de tamaño mediano y pequeño.



Tamices correspondiente a las medidas descritas en el texto, usados para determinar tamaño de partículas en rastrojo de trigo.



Izquierda. Gráfica que muestra resultados obtenidos al usar rastrojo de trigo de trozos < 8 cm .



Derecha. Gráfica que muestra resultados obtenidos al usar rastrojo de trigo de trozos > 20 cm .

www.fpa.mma.gob.cl



Organismo Ejecutor Organismo Asociado



UNIVERSIDAD DE CHILE



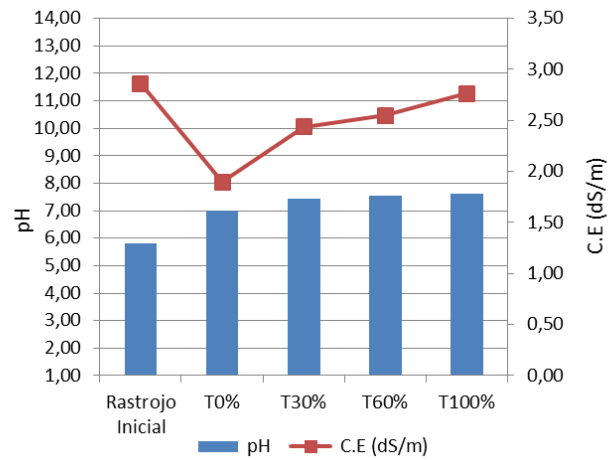
Facultad de Ciencias Agronómicas
Universidad de Chile
Av. Santa Rosa N° 11315, Código Postal 882 08 08 -
La Pintana, Santiago de Chile .
www.agrimed.cl

Teléfono: +56-2-29785734
Fax: +56-2-29785733
Correo: mvarnero@uchile.cl

Convirtiendo los rastrojos de trigo en un producto ambientalmente valioso

Producto del tratamiento de rastrojo de trigo con efluentes con 0% digestato; efluente con 30% digestato; efluente con 60% digestato; y efluente con 100% de digestato, se observa en la gráfica que:

- Disminuye levemente la Conductividad Eléctrica del producto degradado, figurando en el rango de 2 a 2,5 dS/m, lo que significa una mejora de las propiedades como producto a incorporar al suelo, y



- El producto final de rastrojo degradado es estable con pH cercano a 7, es decir neutro.

Conclusiones

Mediante el uso de digestatos provenientes de la digestión anaeróbica de biomasa, es posible utilizarlos como insumos para la degradación biológica de rastrojos de cultivos de cereales. En experiencias piloto comerciales con rastrojo de trigo se obtuvo un producto con propieda-

des benéficas para el suelo, donde: El aporte natural de nutrientes puede llegar hasta 40-20-35 unidades de N-P-K; se mejora las propiedades físicas y químicas del suelo. Además, esa tecnología es accesible con costos muy bajos para los grandes productores y PYME, pudiendo así

evitar el uso del fuego en la quema de rastrojos, la cual degrada el suelo por pérdida de materia vegetal, humus y microorganismos benéficos.

“La aplicación de digestatos a rastrojos de cereales mejora las propiedades físicas y químicas del suelo en menor tiempo, y a un costo accesible con ahorro de uso de fertilizantes artificiales en cultivos posteriores”

Bibliografía consultada

Agustín Taladriz, Schwember, A, 2012. Cereales en las zonas centro-sur y sur de Chile, ¿Qué hacer con los rastrojos?. En: Agronomía y Forestal UC, N°46.

Xavier Martínez. Gestión y tratamiento de residuos agrícolas (segunda parte). En: Infoagro. http://www.infoagro.com/hortalizas/residuos_agricolas2.htm capturado en abril 2015.

INE, 2015. Encuesta de la superficie sembrada de cultivos anuales— preliminar. En: <http://www.odepa.cl/>

cultivos-anuales-estimacion-de-superficie-sembrada-a-nivel-nacional-anos-agricolas-201112-y-201213-2/

MARM, 2010. Guía práctica de la fertilización racional de los cultivos en España. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. ISBN: 978-84-491-0997 -3

Pablo F. Richmond y Rillo, S., 2010. Caracterización de la dinámica de incorporación de residuos de cosecha al suelo en un sistema agrícola en siembra directa en el centro-oeste de Buenos Aires.

En: Informaciones Agrícolas N° 43, 22-26. AER INTA 9 de Julio, Buenos Aires, Argentina. En: [https://ipni.net/ppiweb/iaarg.nsf/\\$webindex/4BD9AA16EA1E3D98032576350069A9A6/\\$file/22.pdf](https://ipni.net/ppiweb/iaarg.nsf/$webindex/4BD9AA16EA1E3D98032576350069A9A6/$file/22.pdf)

PORTAL DEL CAMPO. Quemadas agrícolas, una práctica inadecuada que cuesta erradicar. Publicada el 11/03/2013 . En: <http://www.portaldelcampo.cl/noticias/verNoticia/32797/quemas-agricolas-una-practica-inadecuada-que-cuesta->