

El Abono Verde de Haba: Un Insumo para la Producción Sostenible en Sistemas Andinos

Qué es el abono verde

Se denomina "abono verde" a la materia orgánica del suelo que proviene de la incorporación del follaje de especies vegetales¹ en el mismo lugar donde se desarrollan. La incorporación de estas especies tiene como fin principal enriquecer el humus del suelo, para mejorar sus propiedades físicas, químicas y biológicas.

Las especies utilizadas como abono verde son preferentemente especies leguminosas, que además de incorporar materia orgánica, permiten reponer nitrógeno al suelo. De acuerdo a su importancia alimenticia y económica, en la zona andina de Bolivia se cultivan leguminosas como: haba, tarwi, arveja, vicia y alfa alfa.

Importancia del humus en el suelo

La descomposición del abono verde en el suelo, así como de cualquier otra fuente orgánica, da lugar a la formación de humus en el suelo, el cual tiene efectos favorables en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo:

- El humus al ejercer una acción favorable sobre la estructura del suelo, permite una buena circulación de agua, aire y un

favorable crecimiento de las raíces.

- El humus aumenta la capacidad de intercambio de cationes del suelo y juntamente con la arcilla constituyen el "complejo adsorbente" de los nutrientes necesarios para la planta.
- El humus es fuente y reserva de alimentos para la planta.
- Facilita la absorción por la planta, de los nutrientes aplicados en forma de fertilizantes.
- El humus sirve de alimento a los microorganismos benéficos y lombrices de tierra que hacen del suelo un medio vivo.
- En el proceso de humificación, principalmente del abono verde, el humus contribuye a la liberación de amoníaco y nitritos que son tóxicos para microorganismos parásitos de cultivos, como son los nematodos del suelo.

Cuáles son las fuentes de materia orgánica más usadas en los sistemas andinos

En general, los sistemas agrícolas andinos se caracterizan por una baja reposición de materia orgánica a los suelos, esto se debe por un lado al desconocimiento de su importancia en los suelos por parte de los agricultores y por

otro, a la escasa disponibilidad de estiércoles.

Las fuentes orgánicas más conocidas y utilizadas por los agricultores son los estiércoles ovino y bovino pero su escasa disponibilidad obliga a muchos agricultores a comprarlos de otros lugares, lo que incrementa los costos de producción.

La gallinaza es otra fuente orgánica utilizada en menor cantidad, debido a su elevado costo.

La reposición de materia orgánica al suelo por los residuos de cosecha es baja, porque muchos de estos (como las pajas de cereales y leguminosas) son utilizadas como alimento para el ganado.

Características biológicas del cultivo de haba relacionadas a su uso como abono verde

El cultivo de haba (*Vicia faba*) forma parte importante del sistema de rotación de cultivos de la región andina y es cultivada generalmente en parcelas que disponen de riego suplementario.

Las variedades que se cultivan son generalmente tardías, pero existen agricultores de algunas comunidades que cultivan variedades precoces con buenas características agronómicas.

En el Cuadro 1 se muestra algunas características biológicas de variedades de variedades precoces y tardías, con el propósito de apoyar a los técnicos en la toma de decisión para recomendar el uso de variedades como abono verde.

Cuadro 1. Características biológicas de variedades de haba precoces y tardías, relacionadas a su uso como abono verde.

Características	Variedad Precoz	Variedad Tardía
1. Ciclo del cultivo	4 a 5 meses	7 meses
2. Número de cosechas	2	hasta 3
3. Días a las cosechas	100 y 130 dds	160, 190 y 220 dds
4. Biomasa fresca en condiciones de producción favorables:		
• Follaje (t/ha)	hasta 30	hasta 40
• Raíz (t/ha)	hasta 4	hasta 6
• Nódulos (t/ha)	hasta 0.15	hasta 0.2
5. Biomasa fresca en condiciones de producción desfavorables:		
• Follaje (t/ha)	menor a 8	menor a 12
• Raíz (t/ha)	menor a 2	menor a 3
• Nódulos (t/ha)	menor a 0.1	menor a 0.1

dds = días después de la siembra

Cuándo y cómo se incorpora el abono verde de haba al suelo

La incorporación del follaje de haba como abono verde técnicamente es recomendable antes del período de llenado de la vaina (Figura 1a). En ese momento el follaje se encuentra con niveles elevados de nitrógeno, con un contenido de materia seca que se encuentra en los rangos máximos y en general en un estado de más fácil descomposición.

La necesidad de esperar la cosecha de los granos de haba, por su importancia alimenticia y económica, dificulta que los agricultores sigan esta recomendación.

Tomando en cuenta esta dificultad y en base a estudios realizados, se recomienda incorporar el haba como abono verde, inmediatamente después de no más de dos cosechas, momento en el cual el follaje del

cultivo mantiene niveles aceptables de materia seca y nitrógeno en su composición (Figura 1b).

Antes de la incorporación del abono verde, se recomienda cortar el follaje cuando el cultivo esté en pie, en porciones lo más cortas posible, usando un machete (Figura 2). La finalidad de esta práctica es facilitar la incorporación y la descomposición del material vegetal en el suelo.



a) Antes del llenado de las primeras vainas.



Figura 1. Diferencia en la biomasa verde en dos momentos del desarrollo del cultivo de haba.

b) Luego de la segunda cosecha.

Figura 2. Corte del follaje de haba antes de su incorporación como abono verde.



a) Agricultores cortando el follaje usando machete.



b) Estado de los surcos luego del corte del follaje y momentos antes de su incorporación al suelo.

Para la incorporación del material vegetal cortado, se recomienda el uso de un arado de vertedera, sea éste para tracción animal o mecánica (Figura 3). El arado de palo para tracción animal no logra incorporar completamente los residuos vegetales.

Cómo se descompone el abono verde de haba en el suelo

Para favorecer la descomposición del abono verde incorporado, es necesario que el suelo tenga un contenido adecuado de humedad. Es posible cumplir esta condición en las parcelas que tienen acceso al riego, y no así en

aquellas donde la producción es a secano.

Considerando que las últimas lluvias de la campaña se presentan en el mes de marzo y con menos probabilidad en el mes de abril, es necesario planear la fecha de siembra de haba, para que su incorporación como abono verde sea antes de estas últimas lluvias.

Los meses posteriores a la incorporación del abono verde (mayo a agosto), se caracterizan por ser secos, aspecto que limita la velocidad de descomposición de la materia orgánica. En el mes de septiembre que es cuando se inicia el nuevo período de lluvias,

se incrementa la descomposición de la materia orgánica.

El mayor contenido de nitrógeno en el abono verde proveniente de las leguminosas le otorga una relación carbono/nitrógeno (C/N) de 15, en comparación al de la paja de cereal que es mayor a 80 y del estiércol que es alrededor de 20. En el momento en que se entierra cualquiera de estos residuos orgánicos, son atacados por microorganismos que se multiplican rápidamente y consumen el carbono que se encuentra en exceso reduciendo paulatinamente su relación C/N hasta transformarlo en "humus", el cual tiene una relación C/N alrededor de 10.

Figura 3. Incorporación del abono verde de haba.



a) Por un agricultor que usa arado de vertedera* (el recuadro muestra el arado).

b) Por un agricultor que usa motocultor.



* Este implemento puede adquirirse en CIFEMA - PROMETA (Tel. 225515) Cbba.

Durante este proceso de descomposición, la materia orgánica pierde peso en forma paulatina en un 40% el primer año, 70% después de dos años y mayor a 80% cuando ha alcanzado el estado final de humus estable (todo expresado en materia seca).

Cuáles son los efectos benéficos del abono verde de haba

- En zonas donde no se dispone de suficiente estiércol para la producción de papa, el uso de abono verde de haba puede ser una alternativa complementaria para favorecer la reposición de materia orgánica al suelo.
- El mayor contenido de nitrógeno en la composición del abono verde en relación a otras fuentes orgánicas, permite reducir el uso de fertilizantes nitrogenados como la úrea.
- La descomposición de la materia orgánica de haba, tanto de las partes aéreas incorporadas como de las raíces que quedan en el suelo, permite la formación de humus, el cual tiene efectos favorables en las propiedades

físicas, químicas y biológicas del suelo, y con ella también se favorece la resistencia a la erosión.

- Aumenta el rendimiento de los cultivos a través de la mejora en la fertilidad y el potencial productivo del suelo.
- Reduce la población de los nematodos *Nacobbus aberrans* y *Globodera* spp., considerados como las plagas de suelo más perjudiciales del cultivo de papa, que afectan su producción en un 40 a 70 %.
- Las raíces profundas del haba favorecen la recuperación hacia la capa arable, de los nutrientes lixiviados al subsuelo (reciclaje) y así favorecer al cultivo de papa, cuyo sistema radicular es menos profundo.

Qué factores limitan el uso del abono verde de haba

- La tendencia al monocultivo de papa en algunas comunidades reduce la posibilidad de cultivar haba. Esta tendencia se debe a la reducida tenencia de tierra y la elevada demanda de papa en los mercados.

• La necesidad de cosechar el grano de haba, limita la incorporación del abono verde en el momento apropiado.

- El cultivo de haba es menos tolerante al déficit de agua que otros cultivos, por tanto para una buena producción de biomasa verde, requiere de riegos suplementarios en períodos secos.
- Luego de la incorporación del abono verde, continúa un período seco prolongado (abril a septiembre) lo que limita la descomposición más rápida del abono verde.
- Las dosis bajas de abono verde de haba (menor a 10 t/ha), si bien reponen aceptables cantidades de materia orgánica al suelo, sus efectos a corto plazo en el rendimiento de papa no son tan evidentes, aspecto que puede dificultar su adopción por parte de los agricultores.
- El arado de vertedera es mejor para incorporar el abono verde, pero por su alto costo muchos agricultores no cuentan con este implemento.

Referencias disponibles en el CEINDOC - PROINPA

1. CLADES (1997). Manejo ecológico del suelo. Curso en la modalidad de educación a distancia. Lima, Perú. 332 p.
2. Condori B., Devaux A., Mamani P., Vallejos J. (1997). Efecto residual de la fertilización del cultivo de papa sobre el cultivo de haba (*Vicia faba* L.) en el sistema de rotación. Revista Latinoamericana de la Papa, vol. 9/10, Lima, Perú. pp. 171 - 187.
3. Gros A. 1986. Abonos: guía práctica de la fertilización. 7ma ed. Madrid, España, Mundi prensa. 560 p.

Ficha Técnica N° 2 - 1999 Proyecto Sistemas de Producción

Preparado por : Ing. Pablo Mamani, Ing. Rubén Botelo,
Ing. Bruno Condon, Dr. André Devaux

Producción : Patricia Meneses

Edición : Carol Perich



Fundación PROINPA

Cochabamba:

Av. Blanco Galindo Km. 12,5

C. Prado s/n • Telfs. 360800 - 360801

Fax: 360802 • Casilla: 4285

E-mail: proinpa@proinpa.org

E-mail oficinas regionales

Potosí • proipi@cedro.pts.entelnet.bo

La Paz • proinpa@mail.megalink.com

Chuquisaca • propachs@mara.scr.entelnet.bo

Tanja

Directorio de PROINPA: MAGDR, CONFAGRO, UMSS, UPB, COSUDE, CIP