

CERO LABRANZA CON MANEJO DE RESIDUOS EN FRUTALES Y VIDES APORTA MÁS MATERIA ORGÁNICA Y REQUIERE MENOS FERTILIZANTES



Foto 1. Labranza convencional en parrón de uva de mesa, al interior de Ovalle.

El historial de manejo de los suelos en el área frutícola de la zona central de Chile y del Norte Chico se ha caracterizado por el laboreo anual mediante rastrajes, con el objetivo de mullir el suelo, favorecer infiltración del agua y además controlar malezas. Dicha práctica se estuvo realizando desde antes de los años 60, hasta mediados de los años 70. La formación de pie de arado y el excesivo corte de raíces determinó modificar el manejo del suelo hacia cero labranza, sistema que se ha utilizado para los frutales y viñedos en los últimos 20 años, pero sin manejo de residuos. Esto ha determinado una fuerte compactación de los

suelos, afectando el crecimiento radicular y el movimiento del agua en el perfil. En la actualidad, se visualizan tres formas de manejo como las más frecuentemente aplicadas por los productores en los rubros indicados:

- Cero labranza sin incorporación de restos de poda repicado, y control de malezas con herbicida.
- Rastraje de la entrehilera con

Carlos Sierra B.
Ingeniero Agrónomo, M.Sc.
csierra@inia.cl
INIA Intihuasi

Roberto Olivares
U. de Aconcagua
Tesisista Agronomía

subsulado e incorporación de sarmiento repicado.

- Rastraje continuado del suelo, sobre todo en invierno y primavera, sin aplicación de restos de poda. Pequeños agricultores que producen uva pisquera aplican especialmente este método.

En la actualidad, muchos productores sacan el sarmiento y restos de poda de los huertos y los queman. Se trata de una práctica muy poco ecológica, pues evita el reciclado del carbono a través del suelo y promueve su liberación al medio ambiente, incrementando los contenidos de anhídrido carbónico a la atmósfera.

Si bien es cierto que el laboreo convencional del suelo en los huertos genera una serie de modificaciones positivas, también trae consigo consecuencias negativas. Entre las primeras se puede destacar el control de malezas, mejoramiento de la infiltración, liberación de nitrógeno disponible. Entre los aspectos perjudiciales, se puede señalar el continuo corte de raíces, la acelerada oxidación del carbono, junto a la mineralización de la materia orgánica, lo cual promueve una pérdida continua de estructura del suelo. Esto último genera una disminución de la actividad biológica, seguida por una pérdida de biomasa microbiana y lombrices, lo que, a la larga, afecta radicalmente la permeabilidad del suelo y produce muerte de raíces porque les falta el oxígeno (foto 1).

Como se puede apreciar, el laboreo convencional promueve más deterioro que beneficios en el suelo. Por tal razón surge la necesidad de elegir una metodología más integral y fundamentalmente productiva: la cero labranza con manejo de residuos.

Reciclaje de nutrientes

La cero labranza se basa en un principio muy simple, que la naturaleza lleva a la práctica desde siempre. El sistema actúa en forma similar a un bosque, es decir, los nutrientes se reciclan continuamente: las hojas caen, se descomponen, se incorporan al suelo, y luego gran parte de



Foto 2. Cero labranza durante seis años con manejo de sarmiento repicado en Crimson Seedless, valle del río Huatulame al interior de Ovalle.



Foto 3. Labranza convencional con manejo de residuos en localidad de San Lorenzo.



Foto 4. Detalle de la acumulación de residuo orgánico en cero labranza durante seis años en cv. Crimson, valle del río Huatulame al interior de Ovalle.

los nutrientes vuelve nuevamente a los árboles.

La idea de reciclar sobre el suelo los sarmientos de las vides y restos de poda en otros frutales, apunta al mismo principio señalado, es decir, reciclar el carbono y otros nutrientes y mantenerlos disponibles el mayor tiempo posible en la zona de raíces.

El no laboreo del suelo (cero labranza) permite frenar o disminuir la oxidación del carbono, elemento que se incorpora gradualmente en el perfil, generando una serie de beneficios positivos,

entre los cuales uno de los más importantes es la activación biológica del suelo. Esto significa incrementar la biodiversidad y cantidad de la mesofauna, lombrices, colémbolos y microfauna. La microfauna corresponde a microorganismos, bacterias, algas, hongos y actinomicetes, lo que se conoce como "biomasa microbiana". Dicha biomasa permite que el nitrógeno y el fósforo incrementen su residencia y disponibilidad en la zona de raíces. A su vez, ayuda a mitigar enfermedades del suelo, mantener bajas poblaciones de nematodos, au-

mentar la retención de humedad y disminuir la evaporación superficial, entre otros beneficios.

kg de fruta por hectárea (ha), asumiendo un índice de cosecha del 40% base materia seca, genera cerca de 4.668 kg de residuo orgánico. En 5 años con este manejo, se habría incorporado aproximadamente 23,3 toneladas (t) por ha, que equivalen a más de 30 t de materia orgánica fresca. Sin embargo, es necesario considerar que en los primeros años la cantidad de biomasa es menor y que se incrementa para estabilizarse después del cuarto año.

Los suelos de zonas áridas se caracterizan por ser muy pobres en materia orgánica. Por tal motivo, responden positivamente a las aplicaciones de 50 t/ha de residuos vegetales de buena calidad; un buen motivo para considerar la incorporación de sarmientos o restos de poda.

En un estudio realizado por INIA Intihuasi al interior de Ovalle, valle del río Huatulame, se comparó dos sistemas de manejo del suelo. El suelo del predio Carsal se manejó bajo cero labranza con residuos (foto 2), mientras que en el predio San Lorenzo se utilizó el sistema convencional de laboreo (foto 3). En ambos predios se consideraron cuarteles de uva de mesa del cultivar Crimson Seedless, de seis años de edad.

Las mediciones del contenido de materia orgánica indican que después de seis años de cero labranza con residuos, en los primeros 20 cm de suelo existen 16 t de materia orgánica adicionales por ha, en comparación al suelo del predio manejado con laboreo convencional. Además, en esta

mentar la retención de humedad y disminuir la evaporación superficial, entre otros beneficios.

La cantidad de biomasa de sarmientos y hojas frescas producida por un parrón se estima como equivalente a la producción de fruta. Por lo tanto, un parrón que produce 2.500 cajas de 8,3 kg de uva, es decir 20.750

Cuadro 1. Nitrógeno de la biomasa microbiana en tres profundidades de suelo en cero labranza con manejo de residuos y labranza convencional en cv. Crimson Seedless.

Profundidad cm	Cero labranza mg/kg	Labranza convencional mg/kg
0-5	25	13
5-10	46	19
10-20	58	8

Fuente: INIA.

Cuadro 2. Actividad fosfatásica y número de esporas de hongos micorrícicos a dos profundidades de suelo en cero labranza con manejo de residuos y labranza convencional en cv. Crimson Seedless (nov/2009). Muestras tamizadas a 2 mm.

Profundidad cm	Cero labranza		Labranza convencional	
	P-asa* ug/g	Esporas HMA* N°/100 g	P-asa ug/g	Esporas HMA N°/100 g
10-20	122	179	40	374
20-30	130	144	13	49

Información generada por el Dr. Fernando Borie, Universidad de la Frontera de Temuco (UFRO).

*Ver explicación de P-asa y HMA en el texto

Cuadro 3. Numero de raíces y diámetro según tipo de labranza a dos profundidades de suelo.

Profundidad (cm)	Tipo de labranza	Número de raíces Diámetro (mm)		
		1-2	2-4	4-6
0-20	Cero	146	64	20
	Convencional	37	23	16
20-40	Cero	64	20	13
	Convencional	11	12	10

condición el parrón presentó un gran desarrollo de raíces finas, produciendo fruta de muy buen calibre y excelente condición de llegada a puerto de destino.

Actividad biológica superior

Como parte del estudio, se analizó la actividad biológica del suelo. En el cuadro 1 (página 15), se presenta el nitrógeno (N) biomásico expresado como miligramos por kg de suelo. El nitrógeno biomásico forma parte del nitrógeno contenido en los microorganismos del suelo, lo que representa un estimador de la actividad microbiana en este último. Bajo condiciones de manejo de cero labranza, los niveles de nitrógeno biomásico son cla-

ramente mayores que en labranza convencional, debido al mayor contenido de carbono en todo el perfil de suelo.

Otros parámetros de actividad biológica son la actividad fosfatásica (P-asa) expresada como microgramos por gramo (ug/g), PNF (p-nitrofenol) liberado por hora y por g de suelo seco y el número de esporas de hongos micorrícicos por 100 g de suelo (ver cuadro 2). En cero labranza la actividad fosfatásica (P-asa) es muy superior a la que presenta el suelo con labranza convencional. La P-asa es uno de los variados indicadores de actividad biológica de tipo general de un suelo. La P-asa, como actividad biológica propia de la rizósfera (zona del suelo donde se encuentran las raíces), va a depender

de una serie de factores que pueden incidir en sus niveles de desarrollo: especie vegetal, cultivar, estado de crecimiento, fertilización, tipo de suelos, humedad, temperatura y rotación de cultivos. En este caso concreto, las cifras del cuadro 2, que corresponden a muestras de un suelo con diferentes tratamientos, permiten concluir que la actividad biológica es más alta en Carsal que en San Lorenzo, en especial el valor de 13 ug/g, que debe considerarse como muy bajo.

Las esporas HMA son un indicador de tipo específico. El valor de 49 esporas/100 g equivale a menos de 1 espora/g suelo y es muy bajo. Siendo el N° esporas/100 g también un valor variable, que depende principalmente de la planta hospedera (y en me-

nor grado del manejo agronómico), son normales valores entre 1 y 5 esporas/g, correspondientes a 100-500 esporas/100 g. Valores sobre 5 esporas/g se consideran altos. En el predio Carsal manejado en cero labranza con residuos, en las dos profundidades de suelo estudiadas se aprecia un nivel adecuado de esporas, mientras que en San Lorenzo el resultado es más variable y más bajo en profundidad.

Cantidad de raíces

En el cuadro 3 se aprecia el número de raíces, según diámetro y tipo de labranza, obtenidas con cero labranza y con el sistema convencional. En cero labranza los contenidos de raíces finas son muy superiores a los logrados en labranza convencional, en las dos profundidades evaluadas. Las raíces entre 2 y 4 mm son igualmente más abundantes en cero labranza. El número de raíces más gruesas, entre 4 y 6 mm, es similar en ambos sistemas de manejo del suelo (ver fotos 4 y 5).

En relación a la producción, en cero labranza con residuos se logró un 13% más en el total de fruta que en labranza convencional. En cuanto a la calidad de fruta exportable, fue muy superior en cero labranza, pues alcanzó un 98,5%, contra un 75,5% en labranza convencional. Además es muy importante señalar que en el sistema de cero labranza se aplicó menos fertilización.


De acuerdo a los resultados descritos, se puede señalar que la cero labranza con residuos debe ser implementada por fruticultores de la zona centro-norte y central. Se trata de una práctica que permite mejorar los suelos, incrementando la residencia del carbono en ellos, lo cual posibilita adicionalmente mitigar el daño por efecto invernadero del anhídrido carbónico en la atmósfera. De esta forma, hace más sustentable la actividad agrícola. 



Foto 5. Desarrollo de raíces en cv. Crimson en cero labranza con residuos durante seis años (izquierda), versus manejo del suelo con labranza convencional (derecha), valle del río Huatulame, Ovalle.