

# Fertilización de la remolacha de siembra otoñal

Depende del contenido en nutrientes del suelo y de si se cultiva en tierras de secano o regadío

En este artículo se expone la recomendación de AIMCRA (Asociación de Investigación para la Mejora del Cultivo de la Remolacha Azucarera) en cuanto a los macroelementos principales necesarios para el cultivo de la remolacha otoñal, basada en el contenido de nutrientes del suelo. Antes de exponerla, se indican una serie de puntos que, si bien se saben, es conveniente recordarlos.

José Luis Bermejo Corrales.  
Ing. agrónomo. Delegado zona sur AIMCRA.

Los vegetales, al igual que todo ser vivo, necesitan una serie de nutrientes para su desarrollo. Hay tres elementos que toman en grandes cantidades: carbono, hidrógeno y oxígeno. Se encuentran a libre disposición en el aire que respiran y en el agua que absorben. Sólo ellos constituyen el 95% de su peso.

El resto de los elementos, que forman el 5% del peso restante, lo suministra la tierra a partir de la descomposición de la materia orgánica y de los fertilizantes incorporados a ella.

En función de la cantidad que necesita la planta, los elementos se pueden clasificar en:

- **Macroelementos:** la planta

los necesita en grandes cantidades, diferenciando:

- Principales: nitrógeno, fósforo y potasio.

- Secundarios: calcio, magnesio y azufre.

- **Microelementos:** la planta los necesita en pequeñas cantidades. Son: hierro, manganeso, boro, zinc, molibdeno y cobre.

## Importancia de la fertilización

Independientemente del tipo de abono utilizado, la aplicación de un fertilizante a un determinado cultivo tiene influencia sobre:

- **El rendimiento.** La función de producción en función del abono es de tipo parabólico convexo, alcanzándose la producción

máxima con una determinada cantidad de abono y disminuyendo generalmente a partir de dicho nivel.

- **Los gastos en la empresa agraria.** La cantidad de abono utilizado para obtener una determinada producción tiene un coste para el agricultor. El óptimo económico se obtendrá con menor cantidad que la necesaria para alcanzar la producción máxima.

- **El medio ambiente.** Se debe hacer un uso racional de los fertilizantes (sobre todo del nitrógeno), pues el exceso puede producir un impacto medioambiental importante.

En el caso particular de la remolacha, también tiene influencia en la calidad tecnológica de la raíz, que está relacionada con el rendimiento en fábrica de extracción de la sacarosa.

## Importancia del análisis de suelo

La realización del análisis de suelo se considera imprescindible porque determinará:

- Las propiedades físico-químicas de la parcela.
- La estimación de los nutrientes asimilables por la planta.

Así, en determinados suelos el óptimo económico se conseguirá con incorporaciones bajas de abonado (suelos ricos) y en otros se alcanzará con aportaciones altas de abonado (pobres).

## Toma de muestras de suelo

La muestra de suelo debe ser representativa de la parcela a







Planteamiento de un ensayo mediante marcación de las parcelas elementales.

sembrar. Se tomará antes de realizar el abonado de fondo, con tiempo suficiente para tener los resultados del análisis que permitan programar la fertilización.

- Si el terreno es homogéneo, se utilizará una muestra por cada 10-15 ha.

- Si el terreno es heterogéneo (topografía, color, crecimiento de las plantas, etc.), se tomará una muestra por cada tipo de suelo diferente.

Cada muestra saldrá de la mezcla de más de diez submuestras que previamente se habrán tomado al recorrer en zigzag cada tipo de suelo. Cada submuestra se tomará de todo el perfil de 0-30 cm después de haber eliminado la parte superficial del suelo.

La muestra que se envíe al laboratorio no debe tener restos vegetales ni piedras, anotándose el porcentaje que representan estas últimas.

Los análisis de suelos generales se deben repetir cada tres o cuatro años; si bien para conocer el contenido de nutrientes asimilables es conveniente realizarlo antes de cada siembra.

### Riqueza y distribución de los abonos

Es importante saber qué es la riqueza de los elementos en un determinado abono, pues normalmente cuanto mayor es la concentración, menor es su coste por unidad fertilizante.

Así, para un abono simple como el superfosfato (46%), por cada 100 kg de abono, 46 kg o unidades son de fósforo en forma de anhídrido fosfórico ( $P_2O_5$ ).

En un abono complejo exis-

ten tres números, de forma que en el fertilizante 18-46-0 representan:

- El primero indica los kg o unidades de nitrógeno (N) por cada 100 kg de abono. Para nuestro ejemplo 18 kg.

- El segundo indica los kg o unidades de fósforo en forma de  $P_2O_5$ . Para nuestro ejemplo 46 kg.

- El tercero indica los kg o unidades de potasio en forma de  $K_2O$  (potasa). Para nuestro ejemplo 0 kg.

El tipo de fertilizante mineral más utilizado es el sólido. Después de elegido el tipo de abono a aplicar, es conveniente que se distribuya lo más uniformemente posible por la parcela. Es, por tanto, necesario comprobar que la abonadora está en buen estado.

Para ello hay que realizar las siguientes actividades:

- Ajustar la dosis a aplicar.
- Comprobar la velocidad de avance del tractor.
- Calcular la anchura de trabajo adecuada.

La uniformidad alcanzada se puede estimar por el coeficiente de variación (CV), que representa la dispersión existente de las cantidades de abono caídas en el suelo respecto a la media. Se recomienda que para abonos complejos el CV sea inferior al 20% y para abonos nitrogenados inferior al 10%.

No se deben mezclar abonos que tengan distinta granulometría, densidad, higroscopicidad, etc., pues cambiarían sus características físicas, lo que podría hacer que se alterase su distribución.

- mínimo laboreo
- mínimo coste
- máxima eficacia
- máxima rentabilidad

# OVLAC MINI



- **MINIMO Laboreo:** El MINI de OVLAC está concebido para realizar labores ligeras de mezcla y enterrado de residuos vegetales.

- **MINIMO Coste:** El reducido consumo de potencia del MINI de OVLAC le permite trabajar con grandes anchuras y a gran velocidad aumentando sus rendimientos. Asimismo, el novedoso diseño del cuerpo y el uso de punta reversible garantizan un mínimo coste de mantenimiento.

- **Máxima Eficacia:** La seguridad Non-Stop de ballesta (libre de mantenimiento), su gran despeje, el sistema de enganche oscilante con bloqueo y la construcción robusta y fiable del MINI garantizan un comportamiento óptimo en los terrenos más difíciles.



# OVLAC

Pol. I. Ntra. Señora de los Angeles,  
C/Sevilla P-27 y 28 · 34004 PALENCIA-ESPAÑA  
Tel.: +34 979 16 53 30 Telefax: 979 72 93 15.  
E-mail: comercial@ovlac.com [www.ovlac.com](http://www.ovlac.com)

## Fertilización de la remolacha de siembra otoñal

Las recomendaciones de AIMCRA para los tres macronutrientes principales están basadas en el contenido en nutrientes del suelo. Además, para el nitrógeno se tiene en cuenta el sistema de cultivo (secano y regadío) y la lluvia caída en otoño-invierno.

### Nitrógeno

Es el elemento que influye más en los rendimientos (producción y calidad).

Después de numerosos ensayos realizados, la recomendación de AIMCRA para este nutriente varía entre 120-210 kg/ha. Dicha cantidad se debe repartir de la siguiente manera:

-Fondo: 60 kg/ha antes de sembrar. Normalmente irá en forma de complejo.

-Cobertera: la cantidad restante debe ir en una o dos aplicaciones en forma nítrica o nítrica-amoniaca:

- 1ª cobertera: 60 kg/ha cuando la remolacha tenga entre cuatro y ocho hojas y la parcela esté limpia de malas hierbas.

- 2ª cobertera: dicha aportación dependerá del sistema de cultivo (secano o regadío), contenido de nitrógeno (en forma nítrica) en el análisis realizado antes del abonado de fondo y de la lluvia que se ha producido en el otoño e invierno de esa campaña (**cuadro I**).

Si no se dispone de análisis de suelo, existe una buena correspondencia entre el contenido de nitrógeno de los suelos con el cultivo anterior. Normalmente, el residuo que dejan los cultivos es:

- Nivel alto de nitrógeno (>15 ppm de  $\text{NO}_3^-$ ): algodón, tomate, maíz, patata o barbecho.

- Nivel bajo de nitrógeno (<15 ppm de  $\text{NO}_3^-$ ): girasol y trigo. La época de aplicación de la última aportación se realizará en:

- Secano: con la remolacha entre dieciocho y veintidós hojas y/o antes del cierre de calles.

- Regadío: antes del cierre de calles.

**CUADRO I.**  
CANTIDAD DE ABONO NITROGENADO EN LA 2ª COBERTERA EN KG/HA DE NITRÓGENO

	SECANO		REGADÍO		
	<300 l/m <sup>2</sup>	>300 l/m <sup>2</sup>	<150 l/m <sup>2</sup>	150-300 l/m <sup>2</sup>	>300 l/m <sup>2</sup>
N( $\text{NO}_3^-$ ) <15 ppm	30	60	30	60	90
N( $\text{NO}_3^-$ ) >15 ppm	0	30	0	30	60

Y siempre antes de que la raíz supere los 400 g.

Si el cultivo es de regadío con agua de pozo, es conveniente analizar el contenido en nitrógeno para saber que cantidad se está incorporando con cada riego

A modo orientativo, se exponen a continuación las cantidades aportadas de nitrógeno en

función del contenido en nitratos por cada 100 l/m<sup>2</sup> (**cuadro II**).

Dichas cantidades hay que tenerlas en cuenta cuando se va a programar la fertilización. Aunque la cantidad aportada con el agua puede ser importante, no lo es tanto como la fecha en que se está realizando la incorporación de nitrógeno, pues por una parte la remolacha necesita

**CUADRO II.**  
NITRÓGENO APORTADO CON EL AGUA DE RIEGO

$\text{NO}_3^-$ en agua (ppm)	Kg/ha de nitrógeno
10	2,2
50	11,3
100	22,6

**CUADRO III.**  
RECOMENDACIÓN DE FÓSFORO

pH >7	pH <7	Cantidad
P (método Olsen) en ppm	P (método Bray) en ppm	(kg $\text{P}_2\text{O}_5$ /ha)
<10	<3	150
10-15	3-7	125
15-30	7-20	75
30-45	20-30	50
>45	> 30	0

**CUADRO IV.**  
RECOMENDACIÓN DE POTASIO

Suelo	ppm $\text{K}^+$	meq $\text{K}^+$ /100 g	Cantidad
			(kg $\text{K}_2\text{O}$ /ha)
Ligero	<30	<0,08	400
	30-60	0,08-0,15	300
	60-100	0,15-0,26	100
	>100	>0,51	0
Medio	<40	<0,10	400
	40-80	0,10-0,20	300
	80-160	0,20-0,41	100
	>160	>0,41	0
Fuerte	<60	<0,15	400
	60-100	0,15-0,26	300
	100-200	0,26-0,51	100
	>200	>0,51	0

agua para su desarrollo normal, pero por otra le son perjudiciales los aportes de nitrógeno tardíos, tanto en el rendimiento como en la calidad. En estas circunstancias, habría que aplicar una serie de medidas tendentes a mejorar la riqueza o polarización como:

- Utilización de variedades con contenido alto en sacarosa.

- Densidad alta de plantas (110.000-130.000 pl/ha).

- Control de plagas y enfermedades.

### Fósforo

Se debe aplicar en fondo (antes de sembrar), siendo tanto para secano como para regadío la recomendación del **cuadro III**.

En caso de suelos calizos (>10%  $\text{CO}_3\text{Ca}$ ) y/o fuertes (arcillosos), se debe subir un escalón la dosis resultante, sin superar 150  $\text{P}_2\text{O}_5$ /ha.

El fósforo inorgánico puede aplicarse en forma de:

- Complejo: tienen distinta concentración de fósforo y está asociado a un elemento (18-46-0, 0-14-7, etc.) o más (8-24-8, etc.).

- Simple: en forma de superfosfato, que va desde concentraciones bajas (superfosfato simple 16%) a concentraciones altas (superfosfato triple 46%).

### Potasio

Se debe aplicar en fondo (antes de sembrar), siendo la recomendación tanto para secano como para regadío en función de la textura del suelo (**cuadro IV**).

Cuando no se dispone de análisis de suelo, no se debe aplicar potasio, pues en general los suelos de Andalucía donde se cultiva remolacha están bien provistos de este elemento.

El potasio se puede aplicar en forma de:

- Complejo: hay de distinta concentración, pudiendo estar asociado a un elemento (6-0-12, 0-6-12, etc.) o más (9-18-27, etc.).

- Simple: viene en forma de sal, siendo las más comunes cloruro potásico (60%) y sulfato potásico (50%). ■