



# El problema del **palo negro en vides**



Antonio Ibacache G. / INIA Intihuasi

## Introducción

El palo negro, baya acuosa, desecamiento de raquis o anillado del pedicelo son nombres sinónimos de un desorden fisiológico que afecta la calidad de la uva de mesa y de vino, tanto en Chile como en otros países productores de vides. En parrones afectados las pérdidas de producción pueden alcanzar hasta el 40% de los racimos.

El palo negro define a bayas blandas y acuosas que resultan de la interrupción del flujo de constituyentes de la maduración hacia las bayas debido a la necrosis del raquis o partes de él (Foto). Las bayas afectadas pueden estar confinadas al sector apical del racimo o bien distribuidas a lo largo del raquis. Los síntomas primarios son manchas necróticas que se desarrollan en pedicelos u otras partes del raquis durante el período de pinta. Como consecuencia, se afecta el desarrollo de las bayas por el cese del flujo de carbohidratos y otros constituyentes desde el tejido necrótico. La fruta afectada tiene mayor contenido de ácidos y menor contenido de azúcar que la fruta sana. El contenido de antocianinas es también menor en bayas afectadas de variedades de color.

La hipótesis mayormente aceptada como causa del palo negro es la intoxicación por los compuestos nitrogenados amonio y/o putrescina. Tanto el amonio como la putrescina están involucrados en el metabolismo del nitrógeno (la putrescina es sintetizada en mayor medida cuando se produce la desintoxicación del amonio), de tal forma que es difícil determinar cual de los dos está más comprometido en la intoxicación.



## Metodología

Durante la temporada 2004-2005 se presentaron severos síntomas de palo negro en un parrón de la variedad Flame Seedless establecido en el Centro Experimental Vicuña. Para determinar la posible causa del problema se recolectaron dos grupos de 12 racimos, uno con síntomas de palo negro y el otro sin síntomas.

En el raquis de los racimos y en pecíolos de hojas colectadas en la misma fecha, se determinaron las concentraciones de amonio, nitrato, nitrógeno total, fósforo, potasio, calcio y magnesio. En las bayas se midió el contenido de sólidos solubles, la acidez titulable (en base a ácido tartárico) y el pH.



## Resultados

La concentración de amonio, nitrato y nitrógeno total fue significativamente mayor en raquis de racimos afectados (Cuadro 1). Lo mismo ocurrió con la presencia de amonio y nitrato en el pecíolo de las hojas (Cuadro 2).

**Cuadro 1.** Concentración de amonio, nitrato y nitrógeno total en raquis de racimos con y sin palo negro.

Palo negro	Amonio	Nitrato	Nitrógeno total (%)
	(mg/kg)		
Si	909	275	1,4
No	32	10	0,5

**Cuadro 2.** Concentración de amonio, nitrato y nitrógeno total en pecíolos de plantas con y sin palo negro.

Palo negro	Amonio	Nitrato	Nitrógeno total (%)
	(mg/kg)		
Si	280	494	0,58
No	165	109	0,55

Síntomas de palo negro en la variedad Sultanina han sido relacionados con altos niveles de nitrógeno (alrededor de 1,5%) y de amonio (2.000 mg/kg o más) en el raquis. El palo negro se ha observado principalmente en plantas vigorosas pero también ha sido detectado en plantas débiles. Lo importante es el balance entre carbohidratos y amonio, pues los primeros son necesarios para la asimilación del segundo. La toxicidad puede ocurrir aún con poco amonio, si el nivel de carbohidratos en la planta es bajo. Por esta razón, la concentración de amonio necesaria para producir necrosis puede variar. Por otro lado, aunque la concentración de nitrato fue significativamente superior en las plantas con síntomas, no existen referencias de necrosis en racimos causadas por este compuesto.

Aunque la toxicidad por amonio es bien conocida en las plantas, las causas bioquímicas exactas y las concentraciones específicas que causan el daño no están claras. La tolerancia de las plantas al suministro externo o a la acumulación interna de amonio es baja.

**Cuadro 3.** Concentración de macronutrientes (%) en raquis y pecíolos de plantas con y sin palo negro.

Palo negro	Fósforo		Potasio		Calcio		Magnesio	
	Raquis	Pecíolo	Raquis	Pecíolo	Raquis	Pecíolo	Raquis	Pecíolo
Si	0,23	0,09	2,33	2,59	0,40	2,20	0,02	0,47
No	0,12	0,15	1,03	1,65	0,45	1,80	0,04	0,48

El compuesto puede ser tóxico a una concentración tan baja como 1 mg/kg en base a peso seco en algunos tejidos de las plantas.

La menor acumulación de sólidos solubles, el menor valor de pH y el mayor porcentaje de acidez concuerda con información previa sobre la composición de las bayas de racimos afectados por palo negro (Cuadro 4).

**Cuadro 4.** Contenido de sólidos solubles, acidez y pH en bayas de racimos con y sin palo negro.

Palo negro	Sólidos solubles (°Brix)	Acidez titulable (%)
Si	16,7	1,22
No	19,4	0,77

Contrariamente a lo reportado por la literatura, la concentración de potasio en raquis con palo negro fue mayor que en raquis sanos (Cuadro 3). Probablemente, para las condiciones del presente estudio la acumulación de amonio fue independiente de la presencia de potasio en la planta. El contenido de magnesio fue menor en raquis necróticos pero en pecíolos los contenidos fueron similares en plantas con y sin síntomas.

El incremento en azúcares que normalmente acompaña la maduración ocurre más tarde y a una tasa mucho más reducida en las bayas acuosas. La interrupción del flujo floemático causada por la necrosis de los pedicelos sería la causa de problema. La mayor acidez titulable de las bayas acuosas está relacionada con una mayor concentración de ácido tartárico, ocasionada principalmente por una menor expansión de las bayas.

## Recomendaciones

Existe una opinión generalizada de que el palo negro ocurre principalmente en parrones vigorosos o en sectores de parrones con abundante sombra. Por lo tanto, para minimizar el efecto de este desorden fisiológico se recomienda evitar un vigor excesivo de los brotes. Para ello, se debe efectuar un manejo eficiente de la fertilización (sobre todo nitrogenada) y el riego para mantener el vigor de las plantas en niveles adecuados.

**INIA más de 50 años**  
aportando al sector agroalimentario nacional

Más Informaciones:  
INIA INTIHUASI / Colina San Joaquín s/n. Casilla 36-B  
La Serena, Región de Coquimbo  
aibacache@inia.cl

