

# NOTAS BREVES

## RELACION ENTRE NIVELES DE AMONIO Y LA PRESENCIA DE PALO NEGRO EN RACIMOS DE UVA DE MESA<sup>1</sup>

### Relationships between ammonium content and waterberry on table grapes

Rafael Ruiz S.<sup>2</sup> y Stella Moyano A.<sup>2</sup>

#### SUMMARY

Comparison of ammonium content on table grape rachis and berries from clusters showing waterberry symptoms with those wealthy tissues indicated higher amount of this ion in affected plant tissues. However, results do not demonstrate a direct toxic effect of ammonium ion because in some cases affected tissues showed ammonium contents in the same range as the wealthy ones. Extra ammonium content obtained from rachis showing waterberry symptoms could be considered as a collateral effect of a nitrogen metabolic disfunction more than a cause of this syndrome.

**Key words:** table grape, waterberry, ammonium.

#### INTRODUCCION

El "palo negro" o desecamiento del escobajo es un desorden fisiológico que afecta la calidad de la uva de mesa, dejándola inapropiada para fines comerciales. Estimaciones a nivel de huerto indican, en la var. Sultanina, reducciones en la producción entre 25 y 40% y a nivel nacional entre 5 y 8% (CORFO, 1990). Un cálculo sencillo indica que por este concepto, se perderían volúmenes valorados en 24 millones de dólares.

El desorden mencionado aparece al inicio del proceso de maduración de las bayas; en su fase inicial, el pedicelo cambia del color verde normal a ligeramente café, mientras a nivel de las bayas se advierte una coloración verde anormal, más oscura y opaca, coincidente con mayor acidez de las mismas. Luego, sigue el desecamiento o necrosis del escobajo y la pérdida total de turgencia en las bayas, lo que lleva a un "arrugamiento" de las mismas (Christensen y Boggero, 1985). La secuencia de síntomas visuales puede, sin embargo, variar y no ser necesariamente la indicada. Incluso, la necrosis puede estar ausente, como señalan Morrison y Iodi (1990).

Dos de las hipótesis más planteadas como posible explicación del desorden, son desbalances nutricionales entre Ca, Mg y K (Feucht, 1975) y desba-

lances hormonales de tipo auxínico (Gärtel, 1973). Sin embargo, la corrección del problema, tomando como base estas hipótesis, ha sido poco consistente (Christensen y Boggero, 1985). Ultimamente, algunas investigaciones efectuadas en California (Christensen y Boggero, 1985) y también en el país (Silva, Gil y Rodríguez, 1986), indican que este desorden estaría asociado a excesos de amonio a nivel del raquis, el cual produciría una fitotoxicidad. Esta idea, que si bien sólo se insinúa en los trabajos anteriores, se ha consolidado para constituir actualmente una verdad a nivel del país (CORFO, 1990), sin que se haya establecido fehacientemente una relación causa-efecto entre amonio y palo negro. El trabajo emprendido, basado en comparaciones de diversas situaciones con y sin palo negro, no tiene pretensiones de entrar a explicar este complejo fenómeno ni agotar el tema, sino simplemente poner a prueba la hipótesis anterior, que se ha dado por consolidada. Para estos efectos, se trabajó en establecer, en primer lugar, una metodología acuciosa de la determinación de amonio, comparándose los niveles del mismo en racimos con y sin palo negro provenientes de diferentes localidades, variedades y fechas de muestreo. Esta última, de acuerdo a la época en que se manifestara en cada área.

#### MATERIALES Y METODOS

Durante la época estival de 1990 se efectuaron 10 comparaciones, en las cuales se varió la localidad (Placilla, Calle Larga, Panquehue, Polonia y La

<sup>1</sup>Recepción de originales: 15 de enero de 1992.

<sup>2</sup>Estación Experimental La Platina, (INIA) Casilla 439, Correo 3, Santiago, Chile.

Platina, todas ubicadas entre la V y VI Región), la variedad (Beauty Seedless, Flame Seedless, Red Glove y Thompson Seedless) y la fecha de muestreo, de acuerdo a la época en que se presentó el palo negro en las diferentes localidades y variedades. En cada caso se recolectaron tres grupos de racimos compuestos a su vez por 5 a 8 racimos, con o sin síntomas de palo negro. En un caso, se consideró el muestreo de racimos sin los síntomas típicos de necrosis o color ligeramente café del raquis o del pedicelo, pero que mostraban otros síntomas asociados a palo negro, tales como pérdida de turgencia en las bayas, sabor ácido y coloración verde más oscuro de las bayas, características que corresponderían también a un palo negro atípico, tal como ha sido señalada en otras áreas geográficas (Morrison y Iodi, 1990). Para establecer diferencias estadísticamente válidas entre racimos, con o sin palo negro, se utilizó la Prueba de t, caso a caso.

En terreno, las muestras fueron enfriadas en cajas refrigeradas y transportadas de inmediato al laboratorio, donde se procedió a congelarlas y/o liofilizarlas, hasta el análisis respectivo que incluyó amonio y pH en raquis y bayas. Previo a los análisis químicos, los raquis fueron secados a 42° C durante 24 horas en estufa con circulación de aire, para posteriormente molerlos y tamizarlos a 20 mesh. El pH de los raquis se determinó en base a 1,5 g de muestra seca, molida y tamizada a 20 mesh, a lo cual se adicionó, homogenizando, 10 cc de agua destilada.

Las bayas fueron analizadas en fresco, de inmediato a la descongelación de las mismas. Los resultados de la experiencia se presentan en base a la materia seca del liofilizado. El pH se determinó directamente en un macerado de las mismas. La determinación de amonio tanto en raquis como en bayas se efectuó por destilación por arrastre de vapor de acuerdo a la metodología indicada por Jackson y Farrington (1986). De acuerdo a esta metodología la recuperación de amonio en muestras adicionadas de estandar, fue de sobre el 90%.

## RESULTADOS

En general, se observan mayores concentraciones de  $\text{NH}_4$  en raquis procedentes de racimos afectados de palo negro (Cuadro 1). Sin embargo, diferencias de hasta el doble de concentración no resultan estadísticamente válidas, debido a la gran variabilidad detectada, por ejemplo, en las localidades Placilla y Polonia (a).

Por otra parte, el daño se presenta a niveles de  $\text{NH}_4$  muy disímiles (259 a 1.480 mg/kg), rango en el cual también se encuentran muestras sanas. Al comparar algunos casos concretos, se observan resultados contradictorios con la hipótesis de toxicidad de amonio; Flame Seedless en La Platina sin palo negro aparente (caso 8), tiene una concentración de amonio superior a la de Flame Seedless de Placilla con palo negro aparente (caso 3). Beauty Seedless

**CUADRO 1. Comparación de concentración de amonio y pH en raquis procedentes de racimos con y sin palo negro, de diferentes localidades y variedades**

**TABLE 1. Ammonium and pH comparisons on rachis including waterberry symptoms at different locations and grape varieties**

| Caso | Variedad          | Localidad   | Fecha muestra         | $\text{NH}_4$ (mg/kg) |     | pH     |      |
|------|-------------------|-------------|-----------------------|-----------------------|-----|--------|------|
|      |                   |             |                       | C/P                   | S/P | C/P    | S/P  |
| 1    | Beauty Seedless   | Placilla    | 03/01/91              | 719                   | 362 | 3,47   | 3,33 |
| 2    | Beauty Seedless   | Placilla    | 08/01/91              | 562*                  | 326 | 3,55*  | 3,87 |
| 3    | Flame Seedless    | Placilla    | 16/01/91              | 327*                  | 175 | 3,52*  | 3,76 |
| 4    | Red Glove         | Calle Larga | 16/01/91 <sup>1</sup> | 265                   | 360 | 3,13   | 3,18 |
| 5    | Beauty Seedless   | Calle Larga | 16/01/91              | 259                   | -   | 3,98   | -    |
| 6    | Thompson Seedless | Panquehue   | 30/01/91 <sup>2</sup> | 591                   | 577 | 3,42   | 3,59 |
| 7    | Thompson Seedless | Polonia (a) | 05/02/91              | 666                   | 365 | 3,59   | 3,68 |
| 8    | Flame Seedless    | La Platina  | 26/01/91              | -                     | 728 | -      | 3,88 |
| 9    | Thompson Seedless | Calle Larga | 08/02/91              | 1.480                 | -   | -      | 3,82 |
| 10   | Thompson Seedless | Polonia(b)  | 07/02/91              | 622*                  | 239 | 3,47** | 4,14 |

C/P = con palo negro; S/P = sin palo negro.

<sup>1</sup>Palo negro\* con bayas muy inmaduras (6° Brix).

<sup>2</sup>Palo negro\* potencial (sin necrosis visible).

\*Cifras estadísticamente diferentes a raquis sin palo negro ( $P \leq 0,05$ ).

\*\*Cifras estadísticamente diferentes a raquis sin palo negro ( $P < 0,01$ ).

de Calle Larga con palo negro aparente (caso 5), tiene un nivel menor al obtenido en muestras de Beauty Seedless sanas procedentes de Placilla (caso 2). Por otra parte, no se detectaron diferencias en el contenido de  $\text{NH}_4$  en raquis procedentes de racimos potencialmente afectados de palo negro o sanos (caso 6).

En cuanto al pH de los raquis, éste es, en general, inferior en varios de los casos de parrones afectados por palo negro.

Al igual que en los raquis, las concentraciones de amonio en las bayas de racimos afectados, fueron, en general, superiores (Cuadro 2). Sin embargo, estas diferencias no son estadísticamente significativas en algunos casos. El pH en bayas de racimos afectados, es más ácido que en los sanos, situación señalada y consolidada por la información extranjera (Morrison y Iodi, 1990).

### DISCUSION

De acuerdo al estudio efectuado, las concentraciones de  $\text{NH}_4$  en raquis y bayas de racimos

afectados de palo negro son superiores a las que presentan los racimos sanos. Esto concuerda con lo señalado en trabajos anteriores efectuados en California (Christensen y Boggero, 1985) y también en el país (Silva, Gil y Rodríguez, 1986). Sin embargo, los resultados obtenidos en esta investigación indicarían que la concentración de amonio no sería la causante directa del problema, ya que, en algunos casos, se presentan niveles de amonio en racimos sanos que caen dentro del rango en que se presenta el problema y viceversa. Esta situación también se da en el trabajo de Christensen y Boggero (1985), pero no se comenta. Por otra parte, el hecho de que no se presenten diferencias entre racimos sanos y aquellos sin necrosis visible, pero que posteriormente desarrollan algún grado de palo negro (los indicados como potencialmente afectados), estaría indicando que el  $\text{NH}_4$  adicional encontrado en los racimos con palo negro manifiesto, sería más bien consecuencia del necrosado y no causa de ésta. El amonio adicional que se presenta en los racimos con palo negro, puede ser consecuencia de otra disfunción metabólica del N en la planta, hipótesis que se estudia actualmente.

**CUADRO 2. Comparación de concentración de  $\text{NH}_4$  y pH en bayas provenientes de racimos con y sin palo negro**

**TABLE 2. Ammonium and pH comparisons on berries from clusters including waterberry symptoms**

| Caso | Variedad          | Localidad   | Fecha muestreo        | $\text{NH}_4$ (mg/kg) <sup>1</sup> |       | pH     |      |
|------|-------------------|-------------|-----------------------|------------------------------------|-------|--------|------|
|      |                   |             |                       | C/P                                | S/P   | C/P    | S/P  |
| 1    | Beauty Seedless   | Placilla    | 03/01/91              | 293,5**                            | 98,2  | 2,89** | 3,08 |
| 2    | Beauty Seedless   | Placilla    | 08/01/91              | 337,6**                            | 108,6 | 2,95** | 3,95 |
| 3    | Flame Seedless    | Placilla    | 16/01/91              | 164,5                              | 70,8  | 3,00   | 3,30 |
| 4    | Red Glove         | Calle Larga | 16/01/91 <sup>2</sup> | 129,2                              | 138,8 | 2,65   | 2,82 |
| 6    | Thompson Seedless | Panquehue   | 30/01/91 <sup>3</sup> | 165,5                              | 165,5 | 3,23   | 3,39 |
| 7    | Thompson Seedless | Polonia     | 05/02/91              | 188,2                              | 141,7 | 3,16*  | 3,38 |
| 8    | Flame Seedless    | Platina     | 07/01/91              | -                                  | 127,2 | -      | 3,69 |
| 10   | Thompson Seedless | Polonia     | 07/02/91              | 219,4**                            | 60,7  | 3,10   | 3,60 |

C/P = con palo negro; S/P = sin palo negro.

<sup>1</sup>Base material liofilizado.

<sup>2</sup>Palo negro potencial.

<sup>3</sup>Palo negro potencial.

\*Cifras estadísticamente diferentes a raquis sin palo negro ( $P \leq 0,05$ ).

\*\*Cifras estadísticamente diferentes a raquis sin palo negro ( $P \leq 0,01$ ).

### RESUMEN

Comparaciones del contenido de amonio en raquis y bayas de racimos sanos y afectados de palo negro en diferentes localidades, señalan mayores niveles en el caso de racimos afectados. Sin embargo, los resultados obtenidos no demuestran una acción tóxica directa del ion amonio, ya que, en algunos casos, los valores de amonio obtenidos en muestras

de palo negro se encuentran en el mismo rango que las sanas. El amonio adicional obtenido en muestras con palo negro, sería consecuencia lateral de una difunción metabólica del nitrógeno y no causa.

**Palabras claves:** uva de mesa, palo negro, amonio.

---

**LITERATURA CITADA**

---

- CHRISTENSEN, L.P. and BOGGERO, J.D. 1985. A study of mineral nutrition relationships of waterberry in thompson seedless. *Am J. Enol. Vitic.* 36(1): 57-64.
- JACKSON, E. and FARRINGTON, D.S. 1986. *The Analysis of Agricultural Materials*. Ministry of Agriculture Fisheries and Food. A manual of the analytical methods used by the Agricultural Development and Advisory Service. 3rd Ed. London. 248 p.
- MORRISON, J.C. and IODI, M. 1990. The influence of waterberry on the development and composition of the thompson seedless grapes. *Am. J. Enol. Vitic.* 41(4): 301-305.
- SILVA M., HUGO, GIL S., GONZALO y RODRIGUEZ S., JOSE. 1986. Desecación del escobajo de la vid (palo negro): ¿Un exceso de nitrógeno amoniacal? *Aconex* 14: 9-10.
- CORFO-CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION. 1990. Problemas de bajo porcentaje de exportación de uva sultanina causado por el desecamiento del escabajo (palo negro). *Panorama Económico de la Agricultura* 71: 25-28.
- GÄRTEL, W. 1973. El enjutamiento o desecación de los racimos. Causas y tratamiento. 53º Congreso Internacional de la Viña y el Vino (OIVV). España. (Septiembre). p.: 134-140.
- FEUCHT, W., FORCHE, E. und PORSTENDORFER, J. 1975. Ermittlung der kalium-und calciumverteilung in Traubenachsen von vitis vinifera mit hilfe der Röntgenstrahlenmikroanalyse am Rasterelektronenmicroscop. *Vitis* 14: 190-7.