

# 6. NUTRICIÓN VEGETAL

*Gabriel Roveda, Andrea Peñaranda*



El manejo de la nutrición en la uchuva es un factor determinante sobre los niveles de producción y la calidad de la fruta. Un adecuado plan de fertilización para el cultivo está soportado sobre el conocimiento de los requerimientos nutricionales de la especie y con base en un análisis químico del suelo, el cual debe realizarse dos o tres meses antes de la siembra, con el objeto de aplicar los correctivos e insumos necesarios para una buena producción. Es importante lograr un adecuado balance en la nutrición de la planta, de acuerdo con las características y necesidades de la especie y acordes con las propiedades de los suelos de cada región.

Aunque no existe información de requerimientos nutricionales en plantas de uchuva, especies similares como tomate tiene requerimientos de nitrógeno, fósforo y potasio de 3, 0.5 y 5 Kg por tonelada cosechada de fruto, es decir, que para una producción promedio de 18 t/ha/año, los requerimientos nutricionales estarían en 54, 9 y 90 Kg para N, P y K, respectivamente (Bertsch, 2003). En el caso específico de uchuva, es necesario determinar los requerimientos nutricionales para diferentes niveles de productividad de la especie. Sin embargo, el análisis comparativo con una especie cercana como tomate, sugiere altas ineficiencias en las prácticas de fertilización. Adicionalmente, existen evidencias de residuos de fertilizantes tóxicos en fruto, los cuales han ocasionado devoluciones de frutos de exportación.

El uso de insumos como fertilizantes químicos y orgánicos en plantaciones de uchuva es excesivo, en parte debido al desconocimiento de aspectos como los requerimientos nutricionales de la especie y la no utilización de análisis de suelos y asistencia técnica, entre otros. Estimaciones recientes reportan aplicaciones entre 2.500 y 5.000 Kg de gallinaza

y/o porquinaza cada cuatro meses, es decir, entre 10 y 20 t/ha de abono orgánico al año. Igualmente, se adicionan entre 400 y 600 Kg/ha de fertilizante químico, en forma de fertilizantes compuestos. Además de algunas aplicaciones foliares y de fertilizantes de síntesis como nitrato de potasio, el cual además de ser costoso puede generar residuos indeseables. Un estudio reciente en el municipio de Granada, Cundinamarca, realizado por FAO-ICA-CORPOICA-SENA-MADR, muestra que el costo y aplicación de fertilizantes orgánicos, químicos y enmiendas en un cultivo tradicional de uchuva equivale a \$2.668.988 por hectárea, los cuales representan 15% de los costos totales de aproximadamente \$18.412.634 para el año 2005.

El rajado del fruto, que es un problema fisiológico o fisiopatía, es un fenómeno de estrés (Consodine y Brown, 1981), que se relaciona con diversos factores: nutricionales, ambientales, factores genéticos y sus posibles interacciones (Fischer, 2005).

Los factores nutricionales están relacionados con el inadecuado suministro de nutrientes a la planta, de acuerdo con los requerimientos de la misma, para cada una de las etapas fenológicas del cultivo. Investigaciones realizadas en la región de Sylvania reportan 30% de frutos rajados del total cosechado durante el desarrollo del cultivo y al momento poscosecha, debido a excesos de fertilización nitrogenada, cuando los contenidos de materia orgánica fueron superiores al 20%. Las posibles causas tienen que ver con la estabilidad o inhibición de la extensión de la pared celular y disminución de la permeabilidad en la membrana citoplasmática. Adicionalmente, se determinó que bajas dosis de potasio y boro favorecen la incidencia del rajado de fruto en uchuva en el municipio de Sylvania, pero plantas que no fueron fertilizadas redujeron sus rendimientos y la producción fue solamente de 39,2% en relación con las plantas fertilizadas (Gordillo citado por Fischer, 2005).

Estos resultados confirman la necesidad de establecer prácticas de fertilización acordes con las demandas vegetales, es decir, con la determinación de los requerimientos nutricionales y no solamente con base en la información del análisis de suelos.

Investigaciones relacionadas con factores nutricionales bajo invernadero, encontraron que el rajado del fruto está relacionado con la presencia de calcio y boro en la fertilización, con incrementos de 5,5 a 13,0% de frutos rajados al excluir estos nutrientes de la solución nutritiva. Mientras que los rendimientos en cosecha se redujeron con la ausencia de calcio y cobre, debido a que el fruto presentó un menor peso (Cooman *et al*, 2005).

Algunos investigadores (Ogawa *et al*, 1995) han propuesto el modo de acción del calcio para reducir el rajado de fruto en cerezas, tales como: a) Los iones de calcio impiden la absorción de agua por el aumento de la concentración osmótica; b) el Calcio se une a la pectina para formar pectato insoluble en la pared celular y en la lámina media, lo que inhibe la extensión de la pared celular; c) el Calcio se incorpora a la membrana citoplasmática, lo cual disminuye su permeabilidad al agua.

Existen algunas recomendaciones generales para la fertilización del cultivo de la uchuva, sin embargo, es importante tener en cuenta las consideraciones anteriores y siempre se debe realizar análisis de suelos. En caso de observar síntomas de deficiencia de nutrientes, se debe realizar análisis de tejido vegetal:

- Antes de la siembra, es necesario aplicar materia orgánica y cal suficiente, según el tipo de suelo.
- El nitrógeno es fundamental durante los primeros meses, para la formación de ramas y hojas.

- El fósforo es necesario para un adecuado enraizamiento de la planta y junto con el potasio es importante para la maduración y buena calidad de los frutos.
- Es preferible dividir las aplicaciones anuales en cuatro o cinco, para evitar la pérdida de fertilizante y posibles quemaduras en la planta.
- Los elementos menores que no deben descuidarse son boro y magnesio. La aspersión con boro hay que hacerla por lo menos dos veces al año, el magnesio puede ser aplicado en forma de sulfato de magnesio o como cal dolomítica.
- Las aplicaciones de fertilizantes foliares son aconsejables en el periodo seco.

Las aplicaciones de los fertilizantes se realizan cada tres o cuatro meses, con el fin de que la planta reciba nutrientes regularmente. En los primeros meses se debe dotar al suelo de nitrógeno y fósforo para una buena formación de hojas, ramas y raíces. A partir del octavo mes desde el transplante, se aplica potasio, conjuntamente con una segunda aplicación de los otros elementos. La implementación de elementos menores como hierro y cobre se realiza mediante aspersiones foliares. Para el abonamiento orgánico se utilizan de 1 a 3 Kg/planta aplicados en la corona o media corona en suelos pendiente, una vez por año.

La fertilización adecuada, especialmente la fosfórica, es uno de los aspectos a tener en cuenta, ya que los suelos de las regiones productoras de uchuva generalmente son de origen volcánico (Andosoles), y algunas de las propiedades de estos suelos se relacionan con bajos contenidos de fósforo y altos niveles de fijación de este elemento.

Las recomendaciones que se presentan a continuación son generales y constituyen solamente una guía para establecer el plan

de fertilización. Al momento de la siembra se debe preparar el hoyo con 2-4 Kg/sitio de materia orgánica (gallinaza), 250-500 g de cal dolomítica y 100 g de fósforo (superfosfato triple). Un mes después de la siembra, aplicar 80 a 120 g/planta de un fertilizante completo como el 10-30-10. Tres meses después de la siembra, aplicar 150-200 g/planta de 10-30-10 y adicionar 50 g de elementos menores, la aplicación de elementos menores se debe repetir cada cinco meses. Cuando el cultivo está en plena producción, la planta entra en gran actividad fisiológica, presenta un crecimiento vegetativo y productivo continuo, por esta razón, la fertilización se debe continuar realizando cada dos meses, con 200 a 250 g/planta de 10-30-10. Igualmente, se recomienda aplicar cada seis meses Nitrato de Potasio al 2% en forma foliar, para mejorar el cuajamiento y la calidad de los frutos, debido a que el cultivo es exigente en nitrógeno y potasio, principalmente (Figura 13). Las aplicaciones de materia orgánica se deben realizar al menos cada cuatro meses, adicionando 2-3 Kg/planta (Zapata, *et al.* 2002).

**Figura 13. Deficiencias nutricionales en plantas de uchuva.**



Fuentes: Roveda, 2006.

## Importancia de los nutrientes en el crecimiento y desarrollo vegetal

La importancia de los nutrientes para el normal crecimiento, desarrollo y producción de las plantas ha sido descrita por varios investigadores (Taiz y Zeiger, 2006), tal como se señala a continuación:

- El nitrógeno es el elemento que está directamente relacionado con crecimiento y desarrollo de las plantas y con su valor nutritivo; es importante durante el tiempo de establecimiento y desarrollo de la planta, ya que está directamente relacionado con la formación de hojas y ramas; las plantas requieren del nitrógeno en grandes cantidades, debido a su importancia en muchos de los procesos vitales para la planta, ya que forma parte de compuestos esenciales para las células, tales como los aminoácidos y los ácidos nucleicos. Por lo tanto, la deficiencia del nitrógeno inhibe rápidamente el crecimiento de la planta. El síntoma de deficiencia es el lento crecimiento de la planta, acompañado de amarillamiento (clorosis) progresivo de las hojas, llegando hasta la caída o muerte de las mismas (necrosis).
- El fósforo es un elemento importante para las plantas, ya que participa en la respiración y en la fotosíntesis, también es un elemento que actúa en el metabolismo de las plantas, aportando la energía necesaria para los procesos metabólicos, en forma de ATP. Adicionalmente, hace parte de los ácidos nucleicos como el ADN y ARN. Este elemento forma parte activa en el proceso de enraizamiento y es considerado fundamental en el desarrollo de estructuras reproductivas (flores y frutos), su deficiencia reduce la calidad de la fruta. El síntoma de deficiencia es la coloración morada de hojas y tallos.
- El potasio tiene un papel muy importante debido a que es un regulador del potencial osmótico de las células de la planta, también activa enzimas involucradas en la respiración y en la fotosíntesis. El primer síntoma que se puede observar es una clorosis marginal, con el desarrollo de una necrosis primaria en la zona interna de la hoja, los bordes y entre las nervaduras.
- El calcio es un nutriente esencial de vital importancia en procesos como la división celular (mitosis), es un constituyente importante para el normal funcionamiento de las membranas y paredes celulares. Además, es considerado un segundo mensajero para las diversas respuestas de la planta al medio ambiente y está relacionado con la acción de varias fitohormonas. Sus deficiencias se manifiestan como necrosis en las zonas meristemáticas de la planta o puntos de mayor crecimiento vegetal, tales como yemas apicales y nuevas raíces.
- El magnesio participa en la activación de las enzimas involucradas en los procesos de respiración, fotosíntesis y en la síntesis de ADN y ARN, también hace parte de la molécula de clorofila. La deficiencia de este nutriente se ve reflejada en una pérdida prematura de las hojas, por lo que es de vital importancia para las plantas.
- El boro está presente en los procesos de elongación celular, síntesis de ácidos nucleicos, respuestas hormonales y funciones de membrana. Los síntomas de deficiencia en la planta dependen de la especie y la edad de la planta, una característica de la deficiencia de boro en las plantas es la necrosis de las hojas jóvenes y de los botones terminales y malformación y/o caída de flores y frutos.