



Proyecto FIA PYT 2009-0080

BOLETÍN TÉCNICO Nº 4



DEMANDA DE NUTRIENTES EN ARÁNDANOS CULTIVADOS EN EL SUR DE CHILE

Dante Pinochet¹, Ing. Agr., M.Sc., Ph.D.; **Alex Maraboli**¹, Ing. Agr., M.Sc.(c);
Pamela Artacho², Ing. Agr., M. Sc., Dra.(c); y **Miguel Toro**¹, Ing. Agr.

¹ Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile. Casilla 567, Valdivia, Chile. e-mail: dpinoche@uach.cl

² Programa de Doctorado en Ciencias de la Agricultura, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile.

FUNDAMENTO TEÓRICO

Por razones económicas y ambientales, el diseño de normas de fertilización en arándano debe considerar la demanda de nutrientes según la etapa y nivel productivo del huerto, el suministro del suelo según el tipo y manejo del mismo, y la eficiencia del fertilizante de acuerdo a la tecnología de aplicación (Rodríguez, 1993; Rodríguez *et al.*, 2001):

Dosis= (Demanda – Suministro) / Eficiencia Ec.1

Según este **modelo razonado**, las dosis de fertilización deben definirse en **cada caso particular**, ya que tanto fertilizaciones superiores como inferiores a las reales necesidades del huerto impactan negativamente la producción del huerto.

La demanda del huerto corresponde al requerimiento nutricional generado por el crecimiento anual de los arbustos, el que está constituido por el crecimiento de sus órganos individuales (hojas, brotes, cañas de distintas edades, corona, raíces y frutos). Se calcula considerando el **rendimiento a alcanzar** cada temporada y un parámetro que se ha denominado **factor de demanda**:

Demanda = Rendimiento * Factor de a alcanzar demanda Ec.2

El **rendimiento a alcanzar** en cada temporada lleva asociado un cierto crecimiento de estructuras vegetativas. Por ende, la demanda variará cada año hasta llegar a un equilibrio, una vez alcanzada la etapa de rendimientos estables del huerto. Este parámetro es difícil definir, ya que varía de acuerdo a las condiciones edafo-climáticas, como del nivel tecnológico de cada huerto. Por su parte, el **factor de demanda** es específico para cada nutriente, y expresa la absorción de nutrientes del crecimiento anual en relación a la producción de fruta del arbusto.

En este boletín técnico se presentan parte de los resultados obtenidos por el proyecto FIA PYT-2009-0080, ejecutado por el Instituto de Ingeniería Agraria y Suelos de la UACH en conjunto con 12 destacados productores de arándanos, específicamente resultados relativos a la determinación de los factores de demanda de nutrientes para el cálculo de la demanda nutricional en arándanos cultivados en el sur de Chile.

METODOLOGÍA

El estudio de demanda nutricional comprendió 16 sitios distribuidos en 10 huertos sobre suelos volcánicos, los que se ubicaron entre las regiones de Los Lagos, Los Ríos y La Araucanía. Se utilizaron plantas de los cv. 'Briggitta' y 'Elliot' en tres edades productivas: formación (<4 años), rendimientos crecientes (4-7 años) y plena producción (>7 años). Considerando que el objetivo del estudio fue establecer las demandas nutricionales del arándano bajo un manejo óptimo, durante la temporada 2009-2010 se realizó una fertilización de corrección con el fin de asegurar una adecuada nutrición de las plantas en estudio.

Cada sitio de estudio presentó 3 unidades de muestreo, constituidas por 20 plantas dentro de una misma hilera. Durante la temporada 2010-2011, se extrajo al azar una planta completa dentro de cada unidad de muestreo y en 4 etapas fenológicas: dormancia, brotación, fruta madura y fin de extensión de brotes. En total, se extrajeron 192 plantas. Cada planta se dividió en sus órganos individuales, en los que se determinó peso seco (biomasa), y concentración de N, P, K, Ca, Mg, B, Fe, Cu, Mn, Zn. Los análisis se realizaron en el Laboratorio de suelos y aguas del Instituto de Ingeniería Agraria y Suelos de la UACH. Para cuantificar el rendimiento total por planta, se hicieron entre 5 a 7 cosechas parciales por sitio en la medida que los frutos maduraban.

RESULTADOS

El análisis de los datos de producción de fruta fresca y su relación con la absorción de nutrientes del crecimiento anual (hojas, brotes y fruta) permitió establecer los factores de demanda para arándano en etapas de rendimientos crecientes y plena producción (Tablas 1 y 2).

La relación entre producción de fruta fresca y su relación con la absorción de nutrientes del crecimiento anual fue significativamente **lineal**, lo que confirma el hecho que la demanda de nutrientes de la planta aumenta en forma directa con el rendimiento obtenido en cada temporada (Fig. 1). La **pendiente de la recta** ajustada a los datos corresponde al **factor de demanda** de cada nutriente bajo estudio. En el caso de los macronutrientes N, P, K, Ca y Mg, fue posible encontrar un único factor para las variedades 'Briggitta' y 'Elliot' (Tabla 1). Mientras que para los micronutrientes B, Cu, Zn, Mn y Fe, se observó diferencias entre ambas variedades, lo que significó el establecimiento de factores de demanda diferenciados (Tabla 2). En la Tabla 2 se observa que el cv. 'Elliot' tuvo factores de demanda significativamente mayores que los de el cv. 'Briggitta'.

Estos factores de demanda se interpretan como la absorción de nutrientes requerida por la planta para producir un cierto rendimiento de fruta. Por ej., el factor para N significa que la planta debe absorber 7,8 g de N por cada kg de fruta producida. Esto se cumplirá en la medida que **no existan otros factores limitantes** a la producción, tales como, deficiencias o excesos de otros nutrientes, mal manejo del riego, poda desequilibrada, entre otros.

Estos datos permitirán un cálculo más certero de la demanda nutricional de huertos de arándanos, lo que a su vez permitirá ajustar las dosis de fertilización de los mismos, evitando limitaciones de rendimiento y calidad de fruta debido a falta o exceso de fertilización.

Tabla 1. Factores de demanda para macronutrientes en arándano alto en etapas de rendimientos crecientes y plena producción.

Nutriente	Factor (g kg ⁻¹ fruta fresca)
N	7,8
P	0,6
K	6,2
Ca	2,8
Mg	0,7

Tabla 2. Factores de demanda para micronutrientes en arándano alto en etapas de rendimientos crecientes y plena producción

Nutriente	Factor (mg kg ⁻¹ fruta fresca)	
	Elliot	Briggitta
B	31	24
Cu	12	3,5
Zn	23	9,8
Mn	165	113
Fe	87	35

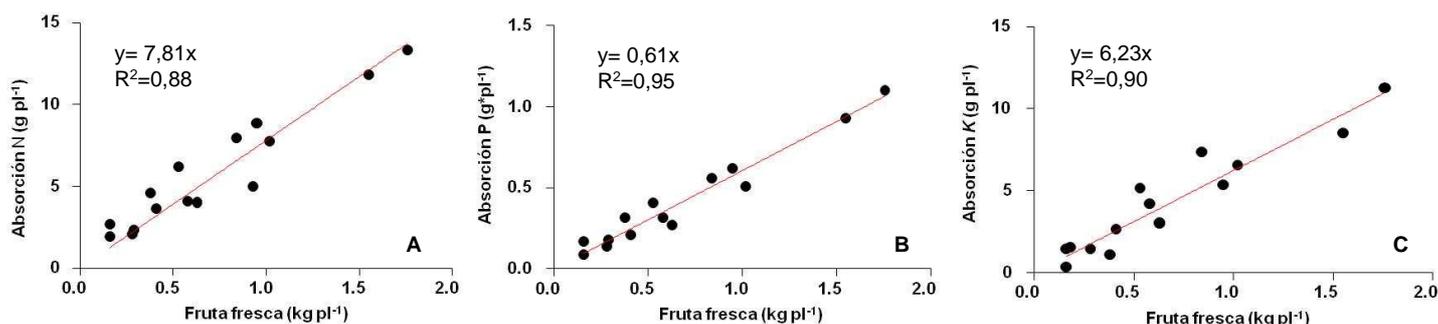


Figura 1. Relación entre la producción de fruta y la absorción de nitrógeno (A), fósforo (B) y potasio (C) generada por el crecimiento anual (brotes, hojas y fruta) de arbustos de arándano cv.'Briggitta' y 'Elliot'. La pendiente de la recta ajustada a los datos corresponde al factor de demanda de cada nutriente.

CONCLUSIONES

- El análisis de los datos de producción de fruta fresca y su relación con la absorción de nutrientes del crecimiento anual (hojas, brotes y fruta) permitió establecer los factores de demanda de macro y micronutrientes para arándano en etapas de rendimientos crecientes y plena producción.
- Para N, P, K, Ca y Mg, fue posible encontrar un único factor para las variedades 'Briggitta' y 'Elliot'. Mientras que para B, Cu, Zn, Mn y Fe se establecieron factores de demanda diferenciados por variedad.