

# BROCOLI

## *Mejores Rendimientos Balanceando su Fertilización N,P, K y*

*Mg.*

*Por*

*Hamlet Chirinos U. e Ignacio Lazcano-Ferrat*

Un aspecto crítico en la producción de hortalizas es la escasa ó nula información que existe respecto a las dosis precisas de fertilización y forma de aplicación de nutrientes. La mayoría de los agricultores basa su fertilización en altas dosis de nitrógeno y dosis variables de fósforo, descuidando otros nutrientes de igual importancia como lo son el Potasio y el Magnesio. Además, el continuo desbalance de nutrientes aplicados al suelo perjudica la fertilidad natural de este y por ende la absorción en forma desproporcionada de nutrientes por el cultivo.

Con la finalidad de determinar el estado nutricional de suelos contrastantes así como la respuesta del brócoli a la fertilización balanceada se inició una serie de experimentos establecidos en varios Ranchos del Estado de Querétaro, México.

Los análisis de suelo y análisis foliares obtenidos con anterioridad, así como el comportamiento visual de los cultivos con su historial de fertilización, permitió diseñar experimentos sencillos, siguiendo la tecnología de producción de los agricultores, solamente variando la fertilización utilizada en forma tradicional.

Los experimentos aquí reportados incluyeron 4 tratamientos basados en la información de los análisis de suelo y la experiencia del agricultor: el tratamiento 1 consistió en la fertilización tradicional usada por el Productor; el tratamiento 2 en la fertilización recomendada basada en la

información técnica y los tratamientos 3 y 4 idénticos a los tratamientos anteriores pero suplementados con ácidos húmicos y micronutrientes. Los cuatro tratamientos dispuestos en un diseño de Bloques Completos al

Azar con 4 repeticiones. El tamaño de parcela experimental fue de 90 m<sup>2</sup> y la parcela útil para cosecha fue de 45 m<sup>2</sup>. El manejo de las parcelas siempre fue idéntico al que aplicó el agricultor. A continuación se presentan los tratamientos y resultados obtenidos en el Rancho El Riscal de Querétaro, Qro.:

### ***Rancho el Riscal de Querétaro***

El experimento aquí presentado es solo una muestra de los trabajos que se están realizando con este cultivo en la región de El Bajío, México. Las pruebas se llevaron a cabo en un suelo de baja fertilidad, de textura arcillo arenosa, pobre contenido de materia orgánica, bajo nivel de fósforo disponible, bajo nivel de

potasio y bajo contenido de magnesio, elevado contenido de calcio y en general niveles bajos de micronutrientes; es un suelo con elevado contenido de carbonatos insolubles (suelo calizo), presentando algunos desórdenes en su nivel de fertilidad.

Uno de los objetivos de este experimento fue el de obtener información que ayude a definir si existe o no sobre fertilización con nitrógeno. Además, se probaron diferentes fuentes de fertilizante nitrogenado. Se comparó el nitrógeno en forma de sulfato de amonio (S.A) en dosis de 440 Kg de N con Urea (U) en dosis de 360 Kg de N y balanceando el azufre con sulfato de potasio y sulfato doble de potasio y magnesio (K-Mag). Por otro lado las condiciones de fertilidad de este suelo ofrecen ventajas para obtener buena respuesta a las aplicaciones de fósforo, potasio y magnesio.

Los tratamientos y resultados en el Rancho El Riscal se pueden observar en el cuadro 2.

Cuadro 2.- *Efecto de la Fertilización balanceada sobre el Rendimiento y Calidad de Brócoli var. Pirata. Fecha de inicio/término: del 25 de junio al 24 de Septiembre de 1996.*

No. de Tratamiento	Rendimiento				Total		
	Kg/ha				Gdo.1 Gdo. 2 Gdo1 + Gdo 2		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO			
1	440 (SA)	74	74	00	8444	2222	10666
2	360 (U)	234	143	42	9733	2911	12644
3	440 (SA)	74	74	00	7844	2000	9844
	+ 7 l de Carbovit+7 l. Vitam						
4	360 (U)	234	143	42	11089	2400	13489
	+ 7 l. de Carbovit+7 l. Vitam**						

\* Las fuentes de fertilizante usado fueron Urea (U), Sulfato de amonio (SA), MAP (11-52-00),

Fórmula triple 17 y K-Mag\*\* (0-0-22-11-22)

\*\* Marcas Registradas

Los análisis foliares realizados en brócoli durante el ciclo anterior, fueron muy importantes para identificar niveles bajos de estos nutrientes, así como también de micronutrientes, especialmente hierro.

Los tratamientos 1 y 3: 440 (S.A.)-74 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> -74 kg de K<sub>2</sub>O -00 de MgO sin y con ácidos húmicos y micronutrientes, resultaron con los más bajos rendimientos 10,666 y 9,844 kg/ha respectivamente. Los mayores rendimientos se obtuvieron con los tratamientos 2 y 4, esto es: 360 kg de nitrógeno (U)--234 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>--143 kg de K<sub>2</sub>O y 42 kg de MgO sin y con ácidos húmicos y micronutrientes respectivamente. El rendimiento mas alto de 13,489 Kg/Ha correspondió al tratamiento 4. Esto indica una respuesta favorable a la aplicación de fósforo, potasio, magnesio y micronutrientes combinados con nitrógeno en forma de Urea en la dosis mas baja utilizada. **Los resultados indican que aún usando dosis altas de nitrógeno teniendo como fuente el sulfato de amonio, no existe respuesta al nitrógeno si este no se acompaña con dosis mas altas y balanceadas de fósforo, potasio, magnesio y micronutrientes.**

**Conclusiones:**

**1. Los resultados reportados en este trabajo dan evidencia que afirman que suelos de fertilidad desbalanceada, utilizados para la siembra de brócoli en el Estado de Querétaro, están**

- siendo sobre-fertilizados con nitrógeno.
2. Las dosis de nitrógeno utilizadas tradicionalmente por el agricultor deben ser revisadas mediante pruebas que incrementen su eficiencia junto con otros nutrientes como el fósforo, el potasio y el magnesio.
  3. El disminuir la cantidad de nitrógeno aumentando las dosis de potasio en suelos con fertilidad media o baja, puede tener efectos positivos en el rendimiento y la calidad del brócoli.
  4. En suelos de baja fertilidad o desbalance de nutrientes no se recomienda aplicar altas cantidades de nitrógeno (no aplicar 400 Kg de N o mas).
  5. El balancear la fórmula de fertilización con potasio y magnesio es muy recomendable.
  6. Basados en estos resultados preliminares, se puede definir que las proporciones de N:P:K para el cultivo del brócoli en esta región deben de mantenerse entre 2.5:1.5:1 y 3:1:1.
  7. Bajo condiciones de baja fertilidad de suelo o cuando este presente la deficiencia de Magnesio es indispensable utilizar una fuente de magnesio soluble y mantener una proporción K:Mg de alrededor de 3:1.
  8. Es indispensable mantener un monitoreo de los suelos mediante análisis detallado por lo menos cada dos años y confirmar la respuesta a la fertilización con muestreo foliar y estudios comparativos de rendimientos a través del tiempo.

El Ing. M.C. Hamlet Chirinos Profesor de Edafología y Uso y manejo de Suelos del ITESM CQro.. durante 15 años y actualmente funge como consultor de la Asociación de -Agricultores y Ganaderos del Estado de Querétaro y del Patronato de Apoyo a las Investigaciones Agrícolas, Pecuarias y Forestal del Estado de Querétaro (PIAFEQ).

Los resultados presentados en este artículo son resultados parciales del proyecto titulado:  
“DETERMINACION DEL ESTADO NUTRICIONAL MINERAL Y FERTILIZACION BALANCEADA DE CULTIVOS HORTICOLAS DEL ESTADO DE QUERETARO”.

Este Proyecto a sido financiado por el Instituto de la Potasa y el Fósforo A.C. a través de convenio con el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Querétaro y el PIAFEQ.

Para mayores informes favor de comunicarse a las oficinas del INPOFOS o directamente con la Asociación de Agricultores y Ganaderos del Estado de Querétaro.

Se agradece de especial manera la colaboración de los buenos agricultores de los ranchos **El Riscal** y **San Nazario de Querétaro**. Sin ellos estos resultados no podrían haberse obtenido. Solo esperamos que los datos aquí expuestos sean de utilidad para el agricultor de la región.