



PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERIA DE MEDIO RURAL  
Y PESCA

## *EL RIEGO NO PARECE INFLUIR EN EL CONTENIDO MINERAL EN HOJA DE KIWI*

Marta Ciordia Ara, Belén Díaz Hernández, Juan Carlos García Rubio y Manuel Coque Fuertes.

Instituto de Experimentación y Promoción Agraria. Apdo. 12, 33300. Villaviciosa. Asturias

### INTRODUCCIÓN

El abonado y el riego son técnicas culturales de gran importancia para mejorar la calidad y producción de los cultivos. En el kiwi estas exigencias son muy elevadas dadas sus características fisiológicas específicas. Entre ellas destacan la alta exigencia en oxígeno del sistema radicular, el gran desarrollo de las hojas y el crecimiento espectacular del fruto en las nueve semanas siguientes a la plena floración. Estas exigencias provocan una extracción de agua y elementos nutritivos del suelo muy acusada. Por ello, las prácticas de fertilización y riego juegan un papel muy importante para mantener altas las producciones con fruta de calidad.

Actualmente se están realizando estudios para establecer las necesidades de agua del kiwi para las condiciones de suelo y clima Asturianas.

Por otra parte, la fertilización se realiza en base a los análisis foliares, que junto con el de suelo, determinan los requerimientos del kiwi, al diagnosticar desórdenes y evaluar el estado nutricional de la plantación en cada momento.

Para interpretar los resultados del análisis foliar es necesario recurrir a tablas que indiquen el rango deseable para cada nutriente. Al no existir referencias para la Cornisa Cantábrica, este trabajo pretende determinar la evolución del contenido mineral en hoja, con base en las recomendaciones bibliográficas y evaluar la influencia del estrés hídrico en el nivel nutricional de las plantas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Los estudios se realizaron en la finca experimental del I.E.P.A. de Villaviciosa, Asturias durante los años 1990 y 1991. En 1987 se plantaron 80 patrones de semilla, a un marco de 5 x 5m, que se injertaron en 1989 con el cv 'Hayward'. El sistema de formación fue en T-Bar, con los machos supernumerarios en una relación 1:4.

Las características físico-químicas del suelo se recogen en la tabla 1.

**Tabla 1.- Características físico-químicas del terreno considerado.**

| Expresadas en %        | Expresadas en ppm     |                          |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|
| Arena: 35              | N nítrico: 1.42       | C.I.C. (meq/100g): 13.14 |
| Limo: 41.2             | P asimilable: 66.8    | pH: 7.302                |
| Arcilla: 20.1          | K asimilable: 230.6   | Clasificación: Franco    |
| Materia orgánica: 2.72 | Ca asimilable: 2602.6 |                          |
|                        | Mg asimilable: 78     |                          |

Los requerimientos hídricos se calcularon usando las lecturas de evaporación en un tanque tipo A situado en la proximidad de la parcela de kiwi. Los valores de evapotranspiración (ET) se estimaron con coeficientes de cultivo adaptados para Asturias.

Se aplicaron tres tratamientos de riego (36, 63, y 100% ET). En 1991 se incorporó un tratamiento 0% ET como control, aunque no se evitó la recarga hídrica debida a las lluvias (tabla 2).

**Tabla 2.- Agua suministrada en plantas juveniles de kiwi, (ET: evapotranspiración)**

| Parámetro             | 1990   |        |        |            | 1991   |        |        |            |
|-----------------------|--------|--------|--------|------------|--------|--------|--------|------------|
|                       | Junio  | Julio  | Agosto | Septiembre | Junio  | Julio  | Agosto | Septiembre |
| Evap. clase A (m3/ha) | 765.15 | 909.23 | 763.13 | 543.75     | 634.10 | 697.50 | 775.20 | 476.30     |
| Pluviometría (m3/ha)  | 573.50 | 440.50 | 305.00 | 126.00     | 407.00 | 304.50 | 233.00 | 1177.00    |
| Agua aplicada (m3/ha) | 53.72  | 231.00 | 84.86  | 11.41      | 75.64  | 175.90 | 230.39 | 56.95      |
| 36% ET                | 94.00  | 404.26 | 148.51 | 19.97      | 132.37 | 307.82 | 403.18 | 99.66      |
| 63% ET                | 147.72 | 635.26 | 233.37 | 31.39      | 208.01 | 483.72 | 661.31 | 156.62     |
| 100% ET               |        |        |        |            |        |        |        |            |

La toma de muestras se realizó en los dos pies femeninos centrales para evitar competencias con los machos adyacentes, recogiendo seis hojas de ramas fructíferas por cada tratamiento de riego.

En 1990 se recogieron hojas sólo a finales de agosto debido a que las plantas no habían alcanzado aún un desarrollo suficiente. En 1991 se muestreó mensualmente, desde finales de mayo a finales de octubre.

La fórmula de abonado aplicada fue la misma para todas las plantas en ensayo (tabla 3).

El contenido en nitrógeno (N) se determinó con N Kjeldahl según el método MacroKjeldahl, para el fósforo (P) se usó el método F.I.A. y el potasio (K) se midió por fotometría de llama a 766.5 nm. El calcio (Ca), magnesio (Mg), cobre (Cu), hierro (Fe), manganeso (Mn) y zinc (Zn) se determinaron por espectrofotometría de absorción atómica.

Tabla 3.- Fertilizantes y dosis aplicada a la plantación

| Fecha de aplicación                        | Fertilizante | Unidades de fertilizante (K/ha) |      |
|--|--------------|---------------------------------|------|
|  |              | 1990                            | 1991 |
| 2ª Quincena de Marzo                       | P2O5         | 34                              | 41   |
|  | Mg           | 1                               | 1.2  |
|  | K2O          | 36                              | 48   |
|  | N            | 10.4                            | 15.6 |
| 2ª Quincena de Mayo                        | N            | 18.4                            | 15   |
| 2ª Semana de Junio<br>a 1º semana de Julio | K2O          | -                               | 49.6 |
|  | Ca           | -                               | 7    |
|  | N            | -                               | 19.6 |

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### - Macroelementos:

- Nitrógeno. Su concentración disminuyó rápidamente hasta últimos de julio, período coincidente con la de máxima expansión del fruto, y continuó descendiendo de forma más gradual hasta el final de la estación. En este momento hay diferencias significativas entre el tratamiento 100% ET y el resto. El mayor contenido de N en los tratamientos deficitarios en agua puede deberse a una acumulación de aminoácidos, como consecuencia de una distorsión en el metabolismo de las proteínas.

Los valores obtenidos se encuentran en el límite inferior del intervalo óptimo de referencia, sin apreciarse visualmente síntomas de carencia en ningún caso.

- Fósforo. Su concentración disminuyó entre la fecha inicial y final, al igual que en el N, oscilando ligeramente en las fechas intermedias pero sin superar los niveles iniciales.

En agosto, se producen diferencias significativas entre los tratamientos aplicados. La mayor concentración correspondió a la dosis de riego superior.

El nivel de P en hoja es muy elevado, llegando a superar el límite máximo del intervalo considerado normal, lo que podría deberse a las altas concentraciones de este mineral existentes en el suelo.

- Potasio. En todos los tratamientos se observa un aumento de la concentración de este elemento tras la aplicación del abono, para descender a continuación llegando a octubre a los niveles más bajos.

Los valores obtenidos son ligeramente superiores al intervalo óptimo considerado, a pesar de su adecuado nivel en el suelo.

- Calcio. Su concentración se incrementa a partir de julio. En el otoño alcanzó los niveles más elevados a pesar del descenso en el último análisis, lo que contrasta con los resultados citados en la bibliografía consultada.

No se observaron síntomas visuales de carencia en ningún tratamiento de riego, a pesar de estar muy por debajo del rango establecido y de tener unos adecuados niveles de Ca asimilable en el suelo.

- Magnesio. Su contenido se incrementa a lo largo de la campaña respecto a los niveles iniciales.

La concentración está dentro del intervalo óptimo a pesar del bajo contenido en el suelo y de no haberse efectuado aportes en la fertilización. Que puede ser debido al sinergismo existente entre P y Mg.

### - Microelementos:

- Manganeso. A pesar de que los valores obtenidos son más bajos que los reseñados en la bibliografía consultada, no se observaron síntomas visuales de carencia. En los resultados de septiembre cabría esperar diferencias significativas entre los tratamientos, lo que no ocurre por la heterogeneidad de las parcelas.

- Cobre. Estacionalmente se comporta como el elemento anterior. En mayo y agosto, hay diferencias significativas ( $\alpha = 0.05$ ) entre el tratamiento 0% ET y el resto, aunque su concentración se sitúa en el intervalo óptimo.

- Zinc. En contraste con la bibliografía y con lo constatado en una plantación adulta limítrofe a la del ensayo (datos no presentados) la curva estacional de este elemento es creciente.

- Hierro. Para la fecha de agosto, los valores obtenidos superan ampliamente el umbral indicado por varios autores, aunque la evolución estacional es coincidente.

### **Época de muestreo:**

Es necesario muestrear en mayo, antes del cuajado del fruto, ya que en este momento pueden identificarse con mayor claridad las posibles deficiencias y toxicidades y así poder corregirlas con el abonado dentro de la estación.

Dada la considerable variación estacional de todos los elementos, parece razonable repetir el muestreo a mitad de campaña o incluso más tarde, para programar la aplicación del abono del año siguiente.

### **CONCLUSIONES**

- Los tratamientos de riego no influyen en la concentración de nutrientes en hoja de plantas juveniles de kiwi.
- Se observa una fuerte variación estacional en las concentraciones. El N, P y K tienden a disminuir progresivamente, mostrando el último elemento acusadas oscilaciones. Sin embargo, el Ca, Mg, Cu, Fe y Zn aumentan, con fuertes variaciones, especialmente los microelementos.
- Es necesario realizar un muestreo antes del cuajado del fruto para corregir posibles desequilibrios.
- Dados los bajos niveles de Ca obtenidos en la plantación, y aunque no se han apreciado síntomas visuales de carencia, se ha planteado un ensayo que permita determinar los aportes adecuados de este elemento.
- Parece posible disminuir las aportaciones de K sin perjuicio para las plantas.

### **Agradecimientos**

Agradecemos a Ovidio Fernández García y Javier Moreno Fernández su asistencia técnica en el laboratorio.

Versión reducida de la SERIE TECNICA nº 5/93: "Contenido mineral en hoja de kiwi en función de diversos tratamientos de riego" Marta Ciordia Ara, Belén Díaz Hernández, Juan Carlos García Rubio y Manuel Coque Fuertes. Instituto de Experimentación y Promoción Agraria. Consejería de Medio Rural y Pesca del Principado de Asturias. Apdo. 12, 33300. Villaviciosa. Asturias



PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERÍA DE MEDIO RURAL  
Y PESCA

**Instituto de Experimentación y Promoción Agraria**

*Programa de Difusión y Transferencia Agraria*

Aptdo. 13 – 33300 Villaviciosa – Asturias (España)

Telf. 985890066 – Fax: 985891854