
CAPÍTULO SEIS

Conclusiones

Los métodos de diagnóstico del estado nutricional de las plantas de cebolla de bulbo, por medio del análisis químico de los tejidos vegetales (raíces, hojas y bulbo), son muy útiles para la interpretación de la limitación de cada nutriente y del equilibrio nutricional. Mediante este método se comparan las relaciones entre nutrientes de la muestra, con las relaciones ideales de referencia. Las bases de datos que componen las normas de referencia son formadas por muestras foliares de plantas de alta productividad y nutricionalmente equilibradas, organizadas por regiones productoras, lo que garantiza una mayor confiabilidad en el diagnóstico y facilidad en la interpretación de la información.

Los métodos utilizados en el presente trabajo y sus resultados, permiten un acercamiento a la aplicación de parámetros de comparación, con miras al diagnóstico del estado nutricional de las plantas de cebolla cultivadas en los altiplanos tropicales. De hecho, a lo largo de esta publicación se presentaron resultados experimentales, los cuales representan las calibraciones de la composición de los tejidos de la planta, de la composición del suelo, las relaciones nutricionales, las variables implicadas en el análisis del crecimiento, las condiciones ambientales y las prácticas de manejo, como funciones del rendimiento de un cultivo de cebolla. Se confrontaron los datos obtenidos con resultados de investigaciones realizadas en cebolla de bulbo, en otras aliáceas, así como también en otras plantas cultivadas, con el propósito de verificar la confiabilidad de la información obtenida.

Se encontró que las ventajas que han sido determinadas experimentalmente para esta propuesta de diagnóstico, podrían ser: a) realizar el diagnóstico nutricional en cualquier estado de desarrollo de la planta, b) categorizar los elementos nutritivos, en orden de su importancia o grado de limitación del rendimiento,

c) incrementar la rapidez y flexibilidad del trabajo de investigación, con los consecuentes ahorros en tiempo y dinero, d) observar, estudiar y darle solución a los problemas en la medida que ellos van ocurriendo. Los resultados de esta publicación integran el balance nutricional de la planta y el suelo e incorporan la edad de la planta, lo que permite hacer recomendaciones confiables sobre el manejo del cultivo.

Las prácticas culturales utilizadas en la zona de estudio, como son, el encalado y el reabonado, afectaron sustancialmente tanto la dinámica de los elementos nutritivos y sus relaciones en los tejidos vegetales, así como también las variables mediante las cuales se evaluó el crecimiento de las plantas. Por tanto, al utilizar la información presentada en este trabajo, se deben considerar las características propias del sistema de producción de cebolla de bulbo en la región.

ANEXOS

Anexo A. Resultado del análisis de suelo del lote experimental en el cual se realizó el presente estudio

| Parámetro | Resultado | | | Interpretación |
|--|-----------|----|-------|--|
| | %A | %L | %Ar | |
| Textura | 36,88 | 28 | 35,12 | Clase textural: FA. Con infiltración regular, buena retención de humedad y regular aireación |
| pH | 5,7 | | | Moderadamente ácido |
| M.O. (%) | 5,8 | | | Contenido normal de materia orgánica |
| P (ppm) Bray II | 27,13 | | | Bajo contenido de P, se recomienda aplicar un abono con alto contenido de este elemento |
| Ca ⁺⁺ (cmol ⁺ kg ⁻¹) | 12,2 | | | Alto contenido de Ca, por lo que se pueden presentar problemas con Mg y K |
| Mg ⁺⁺ (cmol ⁺ kg ⁻¹) | 2,03 | | | Óptimo |
| K ⁺ (cmol ⁺ kg ⁻¹) | 1,29 | | | Alto contenido de K, pueden presentarse antagonismos con el Ca y Mg |
| Na (cmol ⁺ kg ⁻¹) | 0,51 | | | Normal |
| CE dS m ⁻¹ | 0,77 | | | No salino |
| S | 10,8 | | | Medio |
| Fe | 288 | | | Muy alto |
| Mn | 14,4 | | | Bajo |
| Zn | 19,1 | | | Muy alto |
| Cu | 1,77 | | | Bajo |
| Ca/Mg | 6,0 | | | Contenido de Ca en exceso con respecto al Mg. Puede presentarse deficiencia de Mg |
| Ca/K | 9,45 | | | El K se encuentra en exceso con respecto al Ca, la toma de Ca puede verse afectada por el contenido de K |
| Mg/K | 1,57 | | | El Mg está muy por debajo, pueden presentarse deficiencias de este elemento |
| (Ca + Mg)/K | 11,03 | | | El Ca y el Mg se encuentran en deficiencia con respecto al K |

Anexo B. Análisis de minerales en tejidos de plantas de cebolla de bulbo evaluadas en el presente estudio

| Nutriente | Material vegetal | Días después de siembra | | | | | | | | |
|-----------|------------------|-------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | 30 | 50* | 65 | 80 | 95 | 110 | 130 | 150 | 170 |
| N (%) | Hojas | 2,743 | 2,783 | 2,276 | 2,326 | 2,446 | 4,073 | 3,236 | 2,883 | 2,610 |
| | Bulbo | 2,170 | 1,930 | 2,453 | 2,543 | 2,996 | 3,266 | 2,956 | 2,386 | 2,126 |
| | Raíz | 2,613 | 2,836 | 2,116 | 2,413 | 1,986 | 1,503 | 1,373 | 1,273 | 1,203 |
| P (%) | Hojas | 0,109 | 0,223 | 0,254 | 0,282 | 0,328 | 0,287 | 0,185 | 0,129 | 0,062 |
| | Bulbo | 0,221 | 0,192 | 0,227 | 0,263 | 0,386 | 0,517 | 0,537 | 0,337 | 0,253 |
| | Raíz | 0,075 | 0,049 | 0,060 | 0,100 | 0,118 | 0,231 | 0,222 | 0,167 | 0,142 |
| K (%) | Hojas | 5,545 | 3,799 | 4,700 | 5,417 | 6,562 | 3,347 | 2,976 | 2,515 | 2,247 |
| | Bulbo | 1,693 | 1,936 | 2,798 | 3,181 | 2,867 | 5,515 | 3,446 | 3,429 | 3,074 |
| | Raíz | 1,748 | 0,795 | 2,092 | 2,078 | 2,411 | 2,952 | 2,612 | 2,357 | 2,120 |
| Ca (%) | Hojas | 0,961 | 1,084 | 1,851 | 2,513 | 2,596 | 1,973 | 1,719 | 1,700 | 1,759 |
| | Bulbo | 1,564 | 1,808 | 2,082 | 1,967 | 2,127 | 2,712 | 2,488 | 2,009 | 2,006 |
| | Raíz | 2,757 | 2,458 | 1,596 | 1,694 | 1,874 | 2,176 | 2,108 | 2,033 | 1,890 |
| S (%) | Hojas | 1,031 | 1,500 | 2,875 | 2,748 | 2,500 | 2,812 | 2,187 | 4,187 | 2,156 |
| | Bulbo | 2,028 | 2,834 | 1,681 | 1,756 | 1,881 | 1,775 | 1,512 | 2,040 | 1,668 |
| | Raíz | 1,656 | 3,812 | 2,812 | 2,531 | 2,625 | 2,500 | 3,593 | 2,218 | 1,937 |
| Mg (%) | Hojas | 0,527 | 0,452 | 0,316 | 0,323 | 0,558 | 0,196 | 0,099 | 0,178 | 0,200 |
| | Bulbo | 0,305 | 0,185 | 0,234 | 0,130 | 0,436 | 0,419 | 0,353 | 0,122 | 0,123 |
| | Raíz | 0,230 | 0,157 | 0,283 | 0,168 | 0,470 | 0,368 | 0,269 | 0,167 | 0,117 |
| Fe (ppm) | Hojas | 199,733 | 220,416 | 465,450 | 494,116 | 474,125 | 460,358 | 428,900 | 264,933 | 260,166 |
| | Bulbo | 78,558 | 236,741 | 285,516 | 436,158 | 497,733 | 472,466 | 286,325 | 123,591 | 121,033 |
| | Raíz | 86,825 | 314,925 | 329,000 | 323,025 | 388,625 | 426,133 | 686,341 | 459,141 | 424,550 |
| Mn (ppm) | Hojas | 77,708 | 50,908 | 86,900 | 146,250 | 135,500 | 395,791 | 306,850 | 301,090 | 295,670 |
| | Bulbo | 40,469 | 16,366 | 42,333 | 30,033 | 142,041 | 290,575 | 95,890 | 76,340 | 65,980 |
| | Raíz | 43,608 | 19,583 | 46,975 | 81,875 | 172,175 | 315,400 | 320,808 | 79,43 | 70,281 |
| Zn (ppm) | Hojas | 110,700 | 134,583 | 350,958 | 193,166 | 393,691 | 126,158 | 153,833 | 241,258 | 344,741 |
| | Bulbo | 102,666 | 81,633 | 254,508 | 194,266 | 415,241 | 274,300 | 190,716 | 167,616 | 147,358 |
| | Raíz | 51,683 | 69,741 | 49,458 | 80,741 | 186,075 | 213,150 | 261,525 | 260,300 | 343,325 |
| Na (ppm) | Hojas | 472,858 | 410,283 | 326,291 | 205,233 | 182,958 | 159,750 | 74,333 | 73,858 | 57,058 |
| | Bulbo | 294,466 | 222,383 | 141,183 | 134,383 | 136,150 | 247,383 | 114,266 | 85,108 | 74,633 |
| | Raíz | 292,850 | 244,500 | 374,375 | 282,208 | 325,900 | 406,125 | 418,808 | 326,966 | 269,016 |

*Momento en que se hizo el trasplante

Anexo C. Peso seco y área foliar registrados en plantas de cebolla de bulbo evaluadas en el presente estudio

| | | Días después de siembra | | | | | | | | |
|------------------|-------|-------------------------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | 30 | 50* | 65 | 80 | 95 | 110 | 130 | 150 | 170 |
| Peso seco (g) | Hojas | 1,094 | 1,588 | 0,253 | 0,383 | 1,601 | 2,235 | 4,963 | 6,180 | 4,716 |
| | Bulbo | 0,946 | 0,434 | 0,247 | 0,270 | 0,901 | 0,868 | 3,020 | 10,210 | 12,093 |
| | Raíz | 0,001 | 0,024 | 0,062 | 0,056 | 0,113 | 0,237 | 0,145 | 0,222 | 0,392 |
| Área foliar (cm) | | 41,403 | 30,120 | 49,676 | 103,976 | 227,042 | 550,857 | 714,363 | 905,000 | 613,348 |

*Momento en que se hizo el trasplante

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS

La reproducción, publicación o distribución de cualquier material de este documento están estrictamente prohibidas, excepto lo que el usuario pueda tomar para su uso personal y no comercial. No podrá usar técnicas de extracción de datos u otros dispositivos automatizados o programas para catalogar, descargar, almacenar o de cualquier otra forma reproducir, almacenar o distribuir el contenido o parte del contenido disponible en este documento sin la debida autorización de la Editorial UPTC.

Las ideas y observaciones consignadas por los autores están bajo su responsabilidad y no interpretan necesariamente las opiniones y políticas de la Editorial UPTC. La mención de productos o firmas comerciales en el libro no implica recomendación o apoyo por parte de la Editorial UPTC o los autores; el uso de tales productos debe ceñirse a las recomendaciones del personal autorizado.