

Requerimientos nutricionales de los cultivos

Cuando se diagnostican las necesidades de fertilización de los cultivos es importante conocer el requerimiento de nutrientes para alcanzar un determinado rendimiento objetivo. Las Tablas 1 a 7 indican requerimientos nutricionales, promedio de distintas fuentes bibliográficas, para maíz, trigo, arroz, soja, girasol y alfalfa. Los requerimientos se expresan en términos de kg o g de nutrientes que deben ser absorbidos por el cultivo para producir una tonelada de grano o materia seca.

Los requerimientos nutricionales de los cultivos varían de acuerdo al nivel de producción y el

ambiente, por lo que debe tenerse en cuenta que estos requerimientos son solamente orientativos ya que la bibliografía indica valores variables según la fuente consultada.

Para maíz, trigo, arroz, soja y girasol también se indican los índices de cosecha de los nutrientes (proporción del nutriente absorbido que es particionado a grano), que permiten estimar la cantidad de nutriente exportada del sistema.

Para estos cinco cultivos se muestran ejemplos de necesidades y extracción en grano para rendimientos específicos.

Tabla 1. Requerimientos nutricionales de Maíz

| Nutriente | Requerimiento | Índice de Cosecha | Rendimiento de 9000 kg/ha | |
|-----------|---------------|-------------------|---------------------------|------------|
| | | | Necesidad | Extracción |
| | kg/ton grano | | kg/ha | kg/ha |
| Nitrógeno | 22 | 0.66 | 198 | 131 |
| Fósforo | 4 | 0.75 | 36 | 27 |
| Potasio | 19 | 0.21 | 171 | 36 |
| Calcio | 3 | 0.07 | 27 | 2 |
| Magnesio | 3 | 0.28 | 27 | 8 |
| Azufre | 4 | 0.45 | 36 | 16 |
| Boro | 0.020 | 0.25 | 0.180 | 0.045 |
| Cloro | 0.444 | 0.06 | 3.996 | 0.240 |
| Cobre | 0.013 | 0.29 | 0.117 | 0.034 |
| Hierro | 0.125 | 0.36 | 1.125 | 0.405 |
| Manganeso | 0.189 | 0.17 | 1.701 | 0.289 |
| Molibdeno | 0.001 | 0.63 | 0.008 | 0.005 |
| Zinc | 0.053 | 0.50 | 0.477 | 0.239 |

Tabla 2. Requerimientos nutricionales de Trigo

| Nutriente | Requerimiento | Indice de Cosecha | Rendimiento de 5000 kg/ha | |
|-----------|---------------|-------------------|---------------------------|------------|
| | | | Necesidad | Extracción |
| | kg/ton grano | | kg/ha | kg/ha |
| Nitrógeno | 30 | 0.66 | 150 | 99 |
| Fósforo | 5 | 0.75 | 25 | 19 |
| Potasio | 19 | 0.17 | 95 | 16 |
| Calcio | 3 | 0.14 | 15 | 2 |
| Magnesio | 3 | 0.50 | 15 | 8 |
| Azufre | 4.5 | 0.25 | 23 | 6 |
| Boro | 0.025 | | 0.125 | |
| Cobre | 0.010 | 0.75 | 0.050 | 0.038 |
| Hierro | 0.137 | | 0.685 | |
| Manganeso | 0.070 | 0.36 | 0.350 | 0.126 |
| Zinc | 0.052 | 0.44 | 0.260 | 0.114 |

Tabla 3. Requerimientos nutricionales de Arroz

| Nutriente | Requerimiento | Indice de Cosecha | Rendimiento de 6000 kg/ha | |
|-----------|---------------|-------------------|---------------------------|------------|
| | | | Necesidad | Extracción |
| | kg/ton grano | | kg/ha | kg/ha |
| Nitrógeno | 22.2 | 0.66 | 133 | 88 |
| Fósforo | 3.1 | 0.84 | 19 | 16 |
| Potasio | 26.2 | 0.10 | 157 | 16 |
| Calcio | 2.8 | 0.04 | 17 | 1 |
| Magnesio | 2.4 | 0.42 | 14 | 6 |
| Azufre | 0.94 | 0.64 | 6 | 4 |
| Boro | 0.016 | 0.50 | 0 | 0.048 |
| Cloro | 9.700 | 0.43 | 58 | 25.026 |
| Cobre | 0.027 | 0.92 | 0 | 0.149 |
| Hierro | 0.350 | 0.57 | 2 | 1.197 |
| Manganeso | 0.370 | 0.16 | 2 | 0.355 |
| Zinc | 0.040 | 0.50 | 0 | 0.120 |
| Silicio | 51.700 | 0.19 | 310 | 59 |

Tabla 4. Requerimientos nutricionales de Soja

| Nutriente | Requerimiento | Indice de Cosecha | Rendimiento de 4000 kg/ha | |
|-------------|---------------|-------------------|---------------------------|------------|
| | | | Necesidad | Extracción |
| | kg/ton grano | | kg/ha | kg/ha |
| Nitrógeno # | 80 | 0.75 | 320 | 240 |
| Fósforo | 8 | 0.84 | 32 | 27 |
| Potasio | 33 | 0.59 | 132 | 78 |
| Calcio | 16 | 0.19 | 64 | 12 |
| Magnesio | 9 | 0.30 | 36 | 11 |
| Azufre | 7 | 0.67 | 28 | 19 |
| Boro | 0.025 | 0.31 | 0.100 | 0.031 |
| Cloro | 0.237 | 0.47 | 0.948 | 0.446 |
| Cobre | 0.025 | 0.53 | 0.100 | 0.053 |
| Hierro | 0.300 | 0.25 | 1.200 | 0.300 |
| Manganeso | 0.150 | 0.33 | 0.600 | 0.198 |
| Molibdeno | 0.005 | 0.85 | 0.020 | 0.017 |
| Zinc | 0.060 | 0.70 | 0.240 | 0.168 |

#. La mayor parte del requerimiento puede ser cubierto por fijación biológica de nitrógeno.

Tabla 5. Requerimientos nutricionales de Girasol

| Nutriente | Requerimiento | Indice de Cosecha | Rendimiento de 3500 kg/ha | |
|-----------|---------------|-------------------|---------------------------|------------|
| | kg/ton grano | | Necesidad | Extracción |
| Nitrógeno | 40 | 0.60 | 140 | 84 |
| Fósforo | 5 | 0.80 | 17.5 | 14 |
| Potasio | 28 | 0.25 | 98 | 25 |
| Calcio | 18 | 0.08 | 63 | 5 |
| Magnesio | 11 | 0.28 | 38.5 | 11 |
| Azufre | 5 | 0.38 | 17.5 | 7 |
| Boro | 0.165 | 0.22 | 0.578 | 0.127 |
| Cobre | 0.019 | 0.68 | 0.067 | 0.045 |
| Hierro | 0.261 | 0.13 | 0.914 | 0.119 |
| Manganeso | 0.055 | 0.25 | 0.193 | 0.048 |
| Molibdeno | 0.029 | 0.21 | 0.102 | 0.021 |
| Zinc | 0.099 | 0.48 | 0.347 | 0.166 |

Las Figuras 1 a 4 permiten comparar los niveles de requerimiento de nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K) y azufre (S) para rendimientos variables de los cinco cultivos de grano. Para un mismo rendimiento, las oleaginosas soja y girasol tienen un mayor requeri-

miento nutricional que los cereales maíz, trigo y arroz. Por acumular proteínas en grano, la demanda de N del cultivo de soja es la mas elevada, sin embargo debe tenerse en cuenta que gran parte de ese N requerido puede ser derivado de la fijación biológica

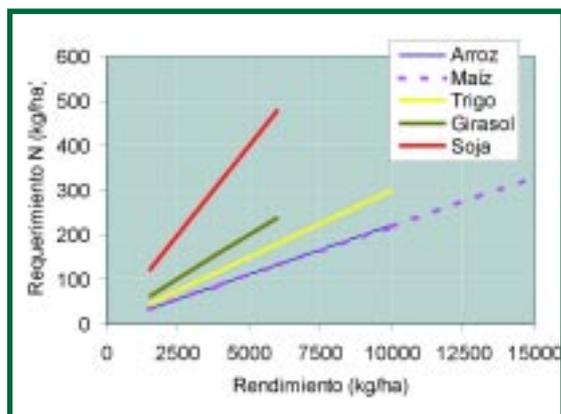


Fig. 1. Requerimientos de nitrógeno (N) para distintos niveles de rendimiento de maíz, trigo, arroz, soja y girasol.

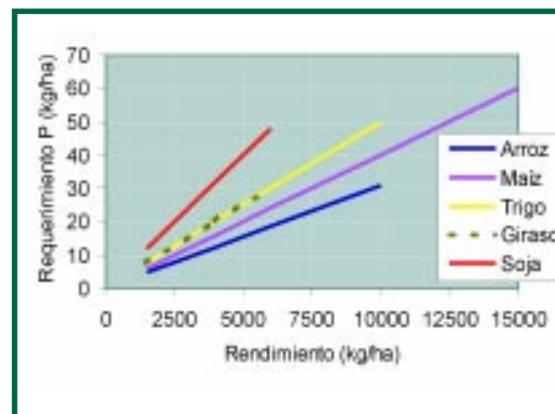


Fig. 2. Requerimientos de fósforo (P) para distintos niveles de rendimiento de maíz, trigo, arroz, soja y girasol.

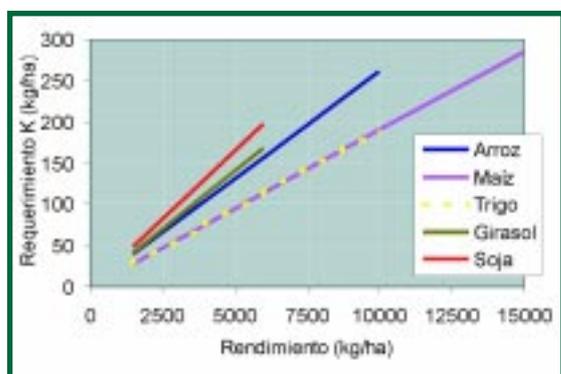


Fig. 3. Requerimientos de potasio (K) para distintos niveles de rendimiento de maíz, trigo, arroz, soja y girasol.

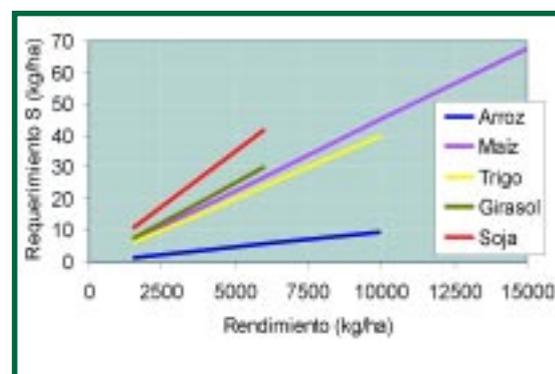


Fig. 4. Requerimientos de azufre (S) para distintos niveles de rendimiento de maíz, trigo, arroz, soja y girasol.

Tabla 6. Requerimientos nutricionales de Alfalfa

| Nutriente | Requerimiento | Necesidad para 15.000 kg MS/ha |
|-------------|---------------------|--------------------------------|
| | kg/ton materia seca | |
| Nitrógeno # | 27 | 405 |
| Fósforo | 2.5 | 38 |
| Potasio | 21 | 315 |
| Calcio | 12 | 180 |
| Magnesio | 3 | 45 |
| Azufre | 3.5 | 53 |
| Boro | 0.030 | 0.450 |
| Cobre | 0.007 | 0.105 |
| Hierro | 0.040 | 0.600 |
| Manganeso | 0.025 | 0.375 |
| Molibdeno | 0.0003 | 0.005 |
| Zinc | 0.015 | 0.225 |

#. La mayor parte del requerimiento puede ser cubierto por fijación biológica de nitrógeno.

Tabla 7. Requerimientos nutricionales de otros cultivos

| Cultivos | Unidad | N | P | K | Mg | S |
|----------------|-----------|--------|------|------|------|------|
| | | kg/ton | | | | |
| Sorgo | Grano | 30 | 4.4 | 20.8 | 4.5 | 3.75 |
| Papa | Tubérculo | 4.4 | 0.9 | 6.4 | 0.6 | 0.5 |
| Colza | Grano | 55 | 10.2 | 60.8 | 6.0 | 21.7 |
| Tabaco | Hoja Seca | 65 | 8.7 | 99.6 | 7.5 | 5 |
| Algodón | Fibra | 120 | 19.7 | 74.7 | 24.1 | 20 |
| Caña de Azúcar | MS | 1.3 | 0.4 | 2.8 | 0.5 | 0.6 |
| Tomate | Fruto | 2.8 | 0.6 | 3.2 | 0.3 | 0.6 |

Referencias

- Andrade F., H. Echeverría, N. Gonzalez, S. Uhart y N. Darwich. 1996. Requerimientos de nitrógeno y fósforo de los cultivos de maíz, girasol y soja. Boletín Técnico No. 134. EEA INTA Balcarce. Argentina.
- Blamey F., D. Edwards y C. Asher. 1987. Nutritional disorders of sunflower. Department of Agriculture, University of Queensland. St. Lucia, Queensland, Australia.
- DeDatta S. 1989. Rice. In D. Plucknett and H. Sprague (ed.) Detecting mineral nutrient deficiencies in tropical and temperate crops. Westview Press Inc.
- IFA. 1992. World fertilizer use manual. International Fertilizer Industry Association. Paris, France.
- Malavolta E., G. Vitti y S. A. de Oliveira. 1997. Avaliação do estado nutricional das plantas: Princípios e aplicações. 2ª. Ed. POTAFOS. Piracicaba, Sao Paulo, Brasil.
- PPI. 1979. Potassium for agriculture/International. Potash and Phosphate Institute. Norcross, Georgia, USA.