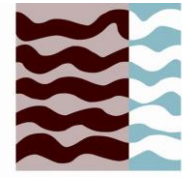




Universidad
Politécnica
de Cartagena



ETSia
Cartagena

It's

Universidad Politécnica de Cartagena
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica

Diagnóstico Agrícola

Reconocimiento de macroelementos y microelementos en
Muestras Vegetales y Aguas

Cartagena 2015

Jorge Cerezo Martínez

ghits



It's p

Ref. CA. 3.08

Historial del documento

Fecha	Descripción	Rtdo.	Rvdo.	Apdo.
02/12/2018	Compilación documentos	JCM	JCM	JCM

yhnt

Jorge Cerezo Martínez

Análisis de Muestras Foliar en Almendro Macronutrientes

Dato Nitrógeno

$$1,5 = \frac{\text{mgN}}{14} \rightarrow \text{mgN} = 21 \cdot \text{g muestra} \rightarrow 21 \cdot 0,5321 = 11,17\%$$

Dato fósforo

$$27,1615 \text{ ppm} \cdot \frac{f_d}{\text{factor de dilución } 5} \rightarrow 27,1615 \cdot 5 = 135,8075 \text{ mg/l}$$

Calculamos el peso molecular del fósforo en la molécula PO_4^{-3}

$$\left. \begin{array}{l} 135,8075 \rightarrow 95 \\ x \rightarrow 31 \end{array} \right\} 44,32 \text{ mg/l}$$

En la dilución realizada

$$\left. \begin{array}{l} 44,32 \rightarrow 1000 \\ x \rightarrow 25 \end{array} \right\} 1,108 \text{ mg/l}$$

Y referida a la muestra

$$\left. \begin{array}{l} 1,108 \rightarrow 1080 \\ x \rightarrow 100 \end{array} \right\} 0,1025\%$$

Dato potasio

$$5,3115 \text{ ppm} \cdot \frac{f_d}{\text{factor de dilución } 100} \rightarrow 5,3115 \cdot 100 = 531,15 \text{ mg/l}$$

En la dilución realizada

$$\left. \begin{array}{l} 531,15 \rightarrow 1000 \\ x \rightarrow 25 \end{array} \right\} 13,28 \text{ mg/l}$$

Y referida a la muestra

$$\left. \begin{array}{l} 13,28 \rightarrow 1080 \\ x \rightarrow 100 \end{array} \right\} 1,23\%$$

Dato calcio

$$16,01 \text{ ppm} \cdot \frac{f_d}{\text{factor de dilución } 100} \rightarrow 16,01 \cdot 100 = 1601 \text{ mg/l}$$

En la dilución realizada

$$\left. \begin{array}{l} 1601 \rightarrow 1000 \\ x \rightarrow 25 \end{array} \right\} 40,025 \text{ mg/l}$$

Y referida a la muestra

$$\left. \begin{array}{l} 40,025 \rightarrow 1080 \\ x \rightarrow 100 \end{array} \right\} 3,71\%$$

Dato Magnesio

$$1,5866 \text{ ppm} \cdot \frac{f_d}{\text{factor de dilución } 100} \rightarrow 1,5866 \cdot 100 = 158,66 \text{ mg/l}$$

En la dilución realizada

$$\begin{array}{l} 158,66 \rightarrow 1000 \\ x \rightarrow 25 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 158,66 \\ x \end{array}} \right\} 3,97 \text{ mg/l}$$

Y referida a la muestra

$$\begin{array}{l} 3,97 \rightarrow 1080 \\ x \rightarrow 100 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 3,97 \\ x \end{array}} \right\} 0,37\%$$

Dato azufre

$$9,97 \text{ ppm} \cdot \frac{f_d}{\text{factor de dilución } 50} \rightarrow 17,76 \cdot 50 = 498,5 \text{ mg/l}$$

Calculamos el peso molecular del fósforo en la molécula SO_4^{-3}

$$\begin{array}{l} 498,5 \rightarrow 96 \\ x \rightarrow 33 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 498,5 \\ x \end{array}} \right\} 171,36 \text{ mg/l}$$

En la dilución realizada

$$\begin{array}{l} 171,36 \rightarrow 1000 \\ x \rightarrow 25 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 171,36 \\ x \end{array}} \right\} 4,28 \text{ mg/l}$$

Y referida a la muestra

$$\begin{array}{l} 4,28 \rightarrow 1080 \\ x \rightarrow 100 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 4,28 \\ x \end{array}} \right\} 0,40\%$$

Dato Sodio

$$0,4588 \text{ ppm} \cdot \frac{f_d}{\text{factor de dilución } 50} \rightarrow 0,4587 \cdot 50 = 22,94 \text{ mg/l}$$

En la dilución realizada

$$\begin{array}{l} 22,94 \rightarrow 1000 \\ x \rightarrow 25 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 22,94 \\ x \end{array}} \right\} 0,5734 \text{ mg/l}$$

Y referida a la muestra

$$\begin{array}{l} 0,5734 \rightarrow 1080 \\ x \rightarrow 100 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 0,5734 \\ x \end{array}} \right\} 0,0531\%$$

Dato sodio

$$0,4590 \text{ ppm} \cdot \frac{f_d}{\text{factor de dilución } 50} \rightarrow 22,95 \cdot 50 = 531,15 \text{ mg/l}$$

En la dilución realizada

$$\left. \begin{array}{l} 22,95 \rightarrow 1000 \\ x \rightarrow 25 \end{array} \right\} 0,5737 \text{ mg/l}$$

Y referida a la muestra

$$\left. \begin{array}{l} 0,5737 \rightarrow 1080 \\ x \rightarrow 100 \end{array} \right\} 0,0531\%$$

Micronutrientes

Dato Hierro

Dilución

$$\left. \begin{array}{l} 3,5307 \rightarrow 1000 \\ x \rightarrow 25 \end{array} \right\} 0,088 \text{ ppm}$$

Referido a la muestra

$$\left. \begin{array}{l} 0,088 \rightarrow 1030 \\ x \rightarrow 10^6 \end{array} \right\} 85,44 \text{ ppm}$$

Dato Manganeseo

Dilución

$$\left. \begin{array}{l} 1,2148 \rightarrow 1000 \\ x \rightarrow 25 \end{array} \right\} 0,03037 \text{ ppm}$$

Referido a la muestra

$$\left. \begin{array}{l} 0,03037 \rightarrow 1030 \\ x \rightarrow 10^6 \end{array} \right\} 29,48 \text{ ppm}$$

Dato Zinc

Dilución

$$\left. \begin{array}{l} 0,3545 \rightarrow 1000 \\ x \rightarrow 25 \end{array} \right\} 0,00886 \text{ ppm}$$

Referido a la muestra

$$\left. \begin{array}{l} 0,00886 \rightarrow 1030 \\ x \rightarrow 10^6 \end{array} \right\} 8,604 \text{ ppm}$$

Dato Cobre

Dilución

$$\left. \begin{array}{l} 0,2805 \rightarrow 1000 \\ x \rightarrow 25 \end{array} \right\} 0,00701 \text{ ppm}$$

Referido a la muestra

$$\left. \begin{array}{l} 0,00701 \rightarrow 1030 \\ x \rightarrow 10^6 \end{array} \right\} 6,808 \text{ ppm}$$

Dato Boro

Dilución

$$\left. \begin{array}{l} 0,2063 \rightarrow 1000 \\ x \rightarrow 25 \end{array} \right\} 0,00516\text{ppm}$$

Referido a la muestra

$$\left. \begin{array}{l} 0,00516 \rightarrow 1030 \\ x \rightarrow 10^6 \end{array} \right\} 5,01\text{ppm}$$

Macronutrientes	Valor (%)
Nitrógeno	11,17
Fósforo	0,1025
Potasio	1,23
Calcio	3,71
Magnesio	0,37
Azufre	0,40
Sodio	0,0531
Micronutrientes	Valor (ppm)
Hierro	85,44
Magnesio	29,48
Zinc	8,60
Cobre	6,81
Boro	5,01
Cloro	1,5

Análisis de agua de riego Soluciones nutritivas o de drenaje

Muestra: Agua de aljibe

Fecha toma de muestra: 13/10/2013

Fecha de entrada al laboratorio: 14/10/2013

Cationes

Calcio (Ca^{+2})

$$1,6704 \cdot 50 = 83,52 \text{ mg/l} \rightarrow 83,52/48,08 = 1,73 \text{ mmoles/l} \rightarrow 1,73 \cdot 2 = 3,46 \text{ meq/l}$$

Magnesio (Mn^{+2})

$$0,1682 \cdot 50 = 8,41 \text{ mg/l} \rightarrow 8,41/24,312 = 0,345 \text{ mmoles/l} \rightarrow 0,345 \cdot 2 = 0,69 \text{ meq/l}$$

Sodio (Na^+)

$$0,5760 \cdot 50 = 28,8 \text{ mg/l} \rightarrow 28,8/23 = 1,25 \text{ mmoles/l} \rightarrow 1,25 \cdot 1 = 1,25 \text{ meq/l}$$

Potasio (K^+)

$$0,5099 \cdot 50 = 25,495 \text{ mg/l} \rightarrow 25,495/39,1 = 0,652 \text{ mmoles/l} \rightarrow 0,652 \cdot 1 = 0,652 \text{ meq/l}$$

Total aniones

$$\begin{aligned} \text{mg/l} &= 83,52 + 8,41 + 28,8 + 25,49 = 146,22 \\ \text{meq/l} &= 3,46 + 0,69 + 1,25 + 0,652 = 6,082 \\ \text{mmoles/l} &= 1,73 + 0,345 + 1,25 + 0,652 = 3,977 \end{aligned}$$

Aniones

Bicarbonatos (HCO_3^-)

$$1,3 \text{ mmoles/l} = 1,3 \text{ meq/l} \rightarrow 1,3 \cdot 61 = 79,3 \text{ mg/l}$$

Sulfatos (SO_4^{2-})

$$8,3996 \cdot 5 = 41,99 \text{ mg/l} \rightarrow 41,99/96 = 0,437 \text{ mmoles/l} \rightarrow 0,437 \cdot 2 = 0,874 \text{ meq/l}$$

Cloruros (Cl^-)

$$0,72 \text{ mmoles/l} = 0,72 \text{ meq/l} \rightarrow 0,72 \cdot 35,45 = 25,56 \text{ mg/l}$$

Nitratos (NO_3^-)

$$17,76/62 = 0,29 \text{ mmoles/l} \rightarrow 17,76 \text{ meq/l} = 17,76 \text{ mg/l}$$

Total aniones:

$$\text{mg/l} = 79,3 + 41,99 + 25,56 + 17,76 = 164,61$$

$$\text{meq/l} = 1,3 + 0,874 + 0,72 + 0,29 = 3,184$$

$$\text{mmoles/l} = 1,3 + 0,437 + 0,72 + 0,29 = 2,747$$

Microelementos

Boro (B)

$$0,75/10,81 = 69,38 \text{ } \mu\text{mmoles/l} \rightarrow 0,75 \text{ meq/l} = 0,75 \text{ mg/l}$$

$$\text{Error de balance} = 164,61 - 146,22 = 18,39$$

DETERMINACIONES FÍSICAS		VALOR		
pH		7.7		
C.E. (dS/m a 25°C)		0.4		
TDS: SÓLIDOS DISUELTOS (mg/l)		310.83		
DETERMINACIONES QUÍMICAS		VALOR		
CATIONES		mmoles/l	meq/l	mg/l
CALCIO (Ca^{+2})		1.73	3.46	83.52
MAGNESIO (Mg^{+2})		0.345	0.69	8.41
SODIO (Na^+)		1.25	1.25	28.8
POTASIO (K^+)		0.652	0.652	25.49
AMONIO (NH_4^+)		-	-	-
TOTAL DE CATIONES (Σ)		3.977	6.082	146.22
ANIONES		mmoles/l	meq/l	mg/l
CARBONATOS (CO_3^{2-})		-	-	-
BICARBONATOS (HCO_3^-)		1.3	1.3	79.3
SULFATOS (SO_4^{2-})		0.437	0.874	41.99
CLORUROS (Cl^-)		0.72	0.72	25.56
NITRATOS (NO_3^-)		0.29	0.29	17.76
FOSFATOS (H_2PO_4^-)		-	-	-
TOTAL DE ANIONES(Σ)		2.747	3.184	164.61
MICROELEMENTOS		$\mu\text{moles/l}$	mg/l	
HIERRO (Fe)		-	-	
MANGANESO (Mn)		-	-	
CINC (Zn)		-	-	
COBRE (Cu)		-	-	
BORO (B)		69.38	0.75	
ERROR DE BALANCE		18.39 mg/l		