

**Universidad Nacional Agraria
La Molina**

Escuela de Post-Grado
Especialidad de Suelos



**Efecto de la aplicación de
materia orgánica y enmienda
cálcica sobre el contenido de
boro en un suelo de la
Costa Sur**

*Tesis para optar el Grado de
Magister Scientiae*

Julio César Nazario Ríos

LIMA - PERU

1998

INDICE

I INTRODUCCIÓN	1
II REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 El boro en la naturaleza	3
2.2 El boro en los suelos del Perú	5
2.3 Factores que afectan al boro en el suelo	6
2.3.1 Reacción del suelo	7
2.3.2 Textura	8
2.3.3 Oxidos-hidróxidos de Fe y Al	10
2.3.4 Materia orgánica	10
2.3.5 Calcio y carbonatos	11
2.3.6 Salinidad	13
2.4 La Relación calcio/boro (Ca/B)	15
2.5 Interacciones con otros nutrientes	16
2.6 El boro en la fisiología	17
2.6.1 Absorción y movimiento del boro en la planta	17
2.6.2 Funciones del boro	18
2.6.2.1 Crecimiento meristemático	18
2.6.2.2 Movimiento y utilización de los glúcidos	19

2.6.2.3 Fitohormonas	19
2.6.2.4 Otras funciones	20
2.7 Toxicidad de boro	20
III MATERIALES Y MÉTODOS	22
3.1 Ubicación	22
3.2 Características de las lomas de Sama	22
3.2.1 Características físicas y geomorfológicas	24
3.2.2 Suelo en estudio	25
3.3 Prueba biológica	27
3.4 Materiales	27
3.4.1 Materiales de invernadero	27
3.4.2 Materiales y equipo de laboratorio	28
3.5 Metodología	28
3.5.1 Instalación del experimento	28
3.5.2 Conducción del experimento	30
3.6 Diseño experimental	31
IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
4.1 Peso de materia seca de alfalfa en el primer corte	33
4.2 Peso de materia seca de alfalfa en el segundo corte	37
4.3 Concentración de boro en el suelo luego del primer corte	39

4.4 Concentración de boro en el suelo luego del segundo corte	43
4.5 Concentración de calcio en el suelo luego del primer corte	45
4.6 Concentración de calcio en el suelo luego del segundo corte	49
4.7 Concentración de magnesio en el suelo luego del primer corte	51
4.8 Concentración de magnesio en el suelo luego del segundo corte	54
4.9 Concentración de boro foliar luego del primer corte	56
4.10 Concentración de boro foliar luego del segundo corte	60
4.11 Concentración de calcio foliar luego del primer corte	61
4.12 Concentración de calcio foliar luego del segundo corte	65
4.13 Concentración de magnesio foliar luego del primer corte	66
4.14 Concentración de magnesio foliar luego del segundo corte	70
V CONCLUSIONES	72
VI RECOMENDACIONES	75
VII BIBLIOGRAFÍA	76
VIII APÉNDICE	

Relación de Cuadros

Cuadro 1. Análisis de caracterización del suelo en estudio	26
Cuadro 2. Tratamientos, factores y niveles en estudio	32
Cuadro 3. Peso promedio de materia seca parte aérea de alfalfa San Pedrito	34
Cuadro 4. Concentración de boro en el suelo	40
Cuadro 5. Concentración de calcio en el suelo	47
Cuadro 6. Concentración de magnesio en el suelo	52
Cuadro 7. Concentración de boro foliar	57
Cuadro 8. Concentración de calcio foliar	63
Cuadro 9. Concentración de magnesio foliar	68

Relación de Gráficos

Gráfico 1. Plano de ubicación de las lomas de Sama	23
Gráfico 2. Peso promedio de materia seca parte aérea de alfalfa San Pedrito	35
Gráfico 3. Concentración de boro en el suelo	41
Gráfico 4. Concentración de calcio en el suelo	48
Gráfico 5. Concentración de magnesio en el suelo	53
Gráfico 6. Concentración de boro foliar	58
Gráfico 7. Concentración de calcio foliar	64
Gráfico 8. Concentración de magnesio foliar	69