

ÍNDICE

	PÁG.
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Hipótesis del trabajo	3
1.2. Objetivos generales	3
1.3. Objetivos específicos	3
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
2.1. Descripción morfológica del cultivo de la lenteja (<i>Lens culinaris</i>)	4
2.2. Cultivo de lenteja en Chile	4
2.3. Producción Nacional	5
2.4. Marea negra en Chile	7
2.5. Relación pH- redox en el suelo	9
2.6. Funciones del Hierro (Fe)	9
2.7. Toxicidad por Hierro (Fe)	10
2.8. Funciones del Manganeseo (Mn)	10
2.9. Toxicidad por Manganeseo (Mn)	11
2.10. Aumento de la biomasa aérea asociado al Nitrógeno (N)	12
III. MATERIALES Y MÉTODOS	13
3.1. Lugar de estudio	13
3.2. Material vegetal	13
3.3. Condiciones y manejo del ensayo	13
3.4. Tratamientos	13

3.5 Cosecha de plantas	14
3.6. Diseño experimental y análisis de datos	15
IV. RESULTADOS	16
4.1. Experimento 1	16
4.1.1. Cosecha intermedia	16
4.1.1.1. Producción de MS	16
4.1.2. Cosecha final experimento 1	16
4.2. Experimento 2	17
4.2.1. Cosecha intermedia	17
4.2.1.1. Desarrollo radicular	17
4.2.1.2. Materia seca (MS) producida	18
4.2.1.3. Relación raíz/ parte aérea (R/PA)	18
4.2.1.4. Desarrollo de nódulos	19
4.2.2. Cosecha final experimento 2	21
4.2.2.1. Materia seca producida	21
4.2.2.2. Índice de cosecha de ambos experimentos	21
4.2.2.3. Peso de raíces	22
4.3. Granos producidos y porcentaje de granos manchados en cosecha final de ambos experimentos	22
4.4. Concentración de Fe y Mn durante la aparición de los primeros síntomas de Marea negra en la cosecha intermedia de ambos experimentos	23
4.5. Concentración de Fe y Mn a cosecha final para ambos experimentos	27
V. DISCUSIÓN	29

VI. CONCLUSIONES	34
VII. REFERENCIAS	35
VIII. ANEXOS	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Producción y superficie sembrada de lentejas en Chile por regiones en la temporada 2018/19 (Elaboración propia con datos de ODEPA)	6
Figura 2. Superficie sembrada de lentejas en Chile desde el año 1979 hasta el 2020. (Elaboración propia con datos de ODEPA)	7
Figura 3. Número de nódulos activos en plantas de <i>L. culinaris</i> Medik. Las barras corresponden al promedio de 8 macetas con 6 plantas c/u. El bigote corresponde a la desviación estándar.....	20
Figura 4. Número de nódulos inactivos en plantas de <i>L. culinaris</i> Medik. Las barras corresponden al promedio de 8 macetas con 6 plantas c/u. El bigote corresponde a la desviación estándar.	20
Figura 5. Concentración de Fe (a) y Mn (b) en la parte aérea (PA) y raíces (R) de plantas de lentejas cultivadas en macetas con y sin adición de N (KNO_3) en un suelo con altas concentraciones de estos metales al final del experimento (90 días post emergencia). La concentración de los elementos fue determinada con fluorescencia de rayos X (FRX).....	24
Figura 6. Concentración de Fe y Mn en muestras de plantas de lenteja después de la aplicación de: A) N y B) cal, durante la cosecha intermedia (103 días post emergencia). Las curvas representan el espectro entre 5,6 y 7,4 keV después de exponer las muestras a un equipo de fluorescencia de rayos X (XRF).....	26
Figura 7. Concentración de Fe y Mn en muestras de plantas de lenteja después de la aplicación de N y cal según órgano: A) Parte aérea (hojas y tallos); B) Raíces; y C) Granos, al final del experimento (282 DDS). En el gráfico pequeño se ha aumentado el peak para el elemento Mn. Las curvas representan el espectro entre 5,6 y 7,4 keV después de exponer las muestras a un equipo de fluorescencia de rayos X (XRF).....	28

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Resultados analíticos de macro y microelementos de plantas con y sin síntomas de "marea negra" en 4 localidades de la VI Región (Fuente INIA La Platina N° 36, 1986).....	8
Cuadro 2. Tratamientos para el ensayo de efecto de la fertilización nitrogenada y aplicación de cal y su relación con la toxicidad por Mn y Fe en plantas de lentejas (<i>L. culinaris</i> Medik).....	14
Cuadro 3. Altura promedio y materia seca (MS) producida por 6 plantas de lentejas (<i>L. culinaris</i> Medik) creciendo en macetas en dos tratamientos.....	16
Cuadro 4. Materia seca (MS) producida, peso y número de granos por planta promedio de 3 repeticiones para plantas de lentejas (<i>L. culinaris</i> Medik) creciendo en macetas bajo tratamiento con fertilización nitrogenada.	17
Cuadro 5. Largo de raíces para 6 plantas de lentejas (<i>L. culinaris</i> Medik) creciendo en macetas bajo distintos tratamientos.	17
Cuadro 6. Materia seca (MS) producida por 6 plantas de lentejas (<i>L. culinaris</i> Medik) creciendo en macetas para los distintos tratamientos.	18
Cuadro 7. Relación raíz/parte aérea (R/PA) para 6 plantas de lentejas (<i>L. culinaris</i> Medik) creciendo en macetas para los distintos tratamientos	19
Cuadro 8. Producción de MS de lentejas (<i>L. culinaris</i> Medik) al momento de la cosecha.....	21
Cuadro 9. Índice de cosecha (IC) promedio para plantas de lentejas (<i>L. culinaris</i> Medik) en 3 tratamientos distintos.	22
Cuadro 10. Peso de las raíces en lentejas (<i>L. culinaris</i> Medik) al momento de la cosecha.....	22

Cuadro 11. Número, peso y porcentaje de granos manchados de plantas de lentejas (*L. culinaris* Medik) al momento de la cosecha con tres tratamientos distintos (experimentos 1 y 2).....23