

## INDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	13
1.1 Hipótesis.....	14
1.2 Objetivos generales.....	14
1.3 Objetivos específicos.....	14
II. REVISION BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1 <i>Lactuca sativa</i> , origen y descripción botánica.....	15
2.2 Variedad y temperatura óptima de crecimiento.....	15
2.3 Requerimiento de suelo.....	15
2.4 Suelo serie Rancagua y serie Talca.....	16
2.5 Nitrógeno y nitratos.....	16
2.6 Agricultura orgánica.....	16
2.6.1 Aspectos generales.....	16-17
2.6.2 Situación internacional.....	17-18
2.6.3 Situación nacional.....	18-19
2.7 Materia orgánica.....	19-20
2.8 Sustancias húmicas.....	20
2.9 El compost y sus efectos en el suelo.....	20-21
2.10 Carbono orgánico del suelo.....	21
2.11 Mineralización del nitrógeno (N).....	21-22
2.12 <i>Kosakonia radicincitans</i> .....	22

III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	23
3.1 Lugar del estudio.....	23
3.2 Toma de muestras de suelo.....	23
3.3 Diseño y preparación del experimento.....	23-24
3.4 Trasplante y primer riego.....	24
3.5 Riego.....	24-25
3.6 Cosecha y obtención de materia fresca aérea (MFA) y materia seca aérea (MSA).....	25-26
3.7 Análisis químico de suelos y concentración de nutrientes en las hojas.....	26
3.8 Análisis estadístico.....	27
IV. RESULTADOS.....	28
4.1 Balance de nutrientes.....	28
4.1.1 Balance de nitrógeno (N).....	28-29
4.1.2 Balance para macronutrientes (P, K, Ca y Mg).....	30-32
4.1.3 Balance para micronutrientes (Zn, Cu y Fe).....	32-33
4.2 Análisis de la materia seca aérea (MSA) y materia fresca aérea (MFA) para plantas de <i>Lactuca sativa</i> var. <i>fabietto</i> .....	34-35
4.3 Relación de N absorbido y N disponible.....	36
V. DISCUSIÓN.....	37-39
VI. CONCLUSIONES.....	40
VII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41-45
VIII. ANEXOS.....	46-47

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Crecimiento de la superficie orgánica producida por región a nivel mundial en los años 2014 y 2015. Fuente: Elaborado por Odepa con información de FILB, 2017.....	17
<b>Cuadro 2.</b> Crecimiento de la superficie orgánica producida por rubro en los años 2014, 2015 y 2016. Fuente: elaborado por Odepa con información del Servicio Agrícola y Ganadero, 2017.....	19
<b>Cuadro 3.</b> Detalle de cada tratamiento según el tipo de fertilización utilizado.....	23
<b>Cuadro 4.</b> Soluciones preparadas para cada tratamiento en el ensayo de crecimiento de lechugas.....	24
<b>Cuadro 5.</b> Balance de N para cada tratamiento en dos suelos distintos: <b>N mineralizado inicialmente desde la MOS (según fórmula):</b> calculado a partir de la cantidad de COS; <b>N inicial en el suelo:</b> N aportado según los análisis de suelo; <b>N aplicado desde los tratamientos:</b> N entregado a partir de las soluciones orgánicas en los riegos; <b>N total disponible:</b> sumatoria del N mineralizado, análisis de suelo y aplicado vía riego; <b>N absorbido por la planta:</b> N absorbido según análisis foliar; <b>N remanente en el suelo:</b> diferencia entre N total disponible y N absorbido. T1: plantas sin fertilización; T2: plantas con extracto de humus; T3: plantas con extracto de humus y bacterias; T4: plantas con purín de algas. Los valores corresponden al promedio de 4 repeticiones con el error estándar en paréntesis.....	29
<b>Cuadro 6.</b> Balance para Fósforo (P), Potasio (K), Calcio (Ca) y Magnesio (Mg) en cada tratamiento para ambos suelos. <b>Aplicado:</b> cantidad total del nutriente aplicado con enmiendas orgánicas vía riego en cada tratamiento; <b>Absorbido:</b> cantidad absorbida del nutriente por las plantas según análisis foliar; <b>Tomado del suelo:</b> cantidad del elemento absorbido por las plantas por sobre la cantidad suministrada con la enmienda. T1: plantas sin fertilización orgánica; T2: plantas con extracto de humus; T3: plantas con extracto de humus y bacterias; T4: plantas con purín de algas. Los valores corresponden al promedio de cuatro repeticiones con su respectivo error estándar en paréntesis.....	31
<b>Cuadro 7.</b> Balance para Zinc (Zn), Cobre (Cu) y Hierro (Fe), para cada tratamiento de ambos suelos. <b>Aplicado:</b> cantidad total del micronutriente aplicado con enmiendas orgánicas	

vía riego en cada tratamiento; **Absorbido:** cantidad absorbida del micronutriente por las plantas según análisis foliar; **Tomado del suelo:** cantidad del elemento absorbido por las plantas sobre la cantidad suministrada con la enmienda. T1: plantas sin fertilización orgánica; T2: plantas con extracto de humus; T3: plantas con extracto de humus y bacterias; T4: plantas con purín de algas. Los valores corresponden a las medias de cuatro repeticiones, con su respectivo error estándar entre paréntesis.....33

## ÍNDICE DE FIGURAS

**Figura 1.** Superficie orgánica certificada total en Chile separada por región para la temporada 2017. Fuente: Servicio Agrícola y Ganadero, Sistema Informático de Registro Nacional de Certificación Orgánica.....18

**Figura 2.** Materia Seca Aérea (MSA) producida por plantas de lechuga (*Lactuca sativa*) en dos suelos y fertilizadas con diferentes enmiendas orgánicas. Suelo 1 (barras de color azul): suelo Rancagua, Suelo 2 (barras de color naranja): suelo Talca. T1: plantas sin fertilización; T2: plantas fertilizadas con extracto de humus; T3: plantas fertilizadas con extracto de humus y bacterias; T4: plantas fertilizadas con purín de algas. Las barras indican el promedio de cuatro repeticiones  $\pm$  error estándar. Letras distintas indican diferencia significativa entre los tratamientos, según la prueba Tukey HSD con un 95% de confianza.....34

**Figura 3.** Materia fresca aérea (MFA) producida por plantas de lechuga (*Lactuca sativa*) en dos suelos y fertilizadas con diferentes enmiendas orgánicas. Suelo 1 (barras de color azul): suelo Rancagua, Suelo 2 (barras de color naranja): suelo Talca. T1: plantas sin fertilización; T2: plantas fertilizadas con extracto de humus; T3: plantas fertilizadas con extracto de humus y bacterias; T4: plantas fertilizadas con purín de algas. Las barras indican el promedio de cuatro repeticiones  $\pm$  error estándar. Letras distintas indican diferencia significativa entre los tratamientos, según la prueba Tukey HSD con un 95% de confianza.....35

**Figura 4A y 4B. Nitrógeno absorbido:** N absorbido por plantas de lechuga (*Lactuca sativa*) en relación al N disponible en el suelo 1 (Rancagua) (A) y en el suelo 2 ( Talca) (B). **N disponible:** es la suma del N aplicado por las distintas enmiendas orgánicas, y el N aportado por el suelo según análisis de suelo y mineralización de la materia orgánica según fórmula. T1: plantas sin fertilización; T2: plantas fertilizadas con extracto de humus; T3: plantas fertilizadas con extracto de humus y bacterias; T4: plantas fertilizadas con purín de algas. Cada punto corresponde a una repetición, siendo cuatro repeticiones por cada tratamiento, para ambos suelos.....36

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Promedio de absorción de macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg) por tratamiento para suelo Rancagua (suelo 1) y suelo Talca (suelo 2), en lechuga.....	46
<b>Anexo 2.</b> Promedio de absorción de micronutrientes (Zn, Cu, Fe) por tratamiento para suelo Rancagua (suelo 1) y suelo Talca ( suelo 2), en lechugas.....	47