

ÍNDICE

	Página
Resumen general	1
Introducción general	2
Hipótesis de trabajo	7
Objetivos generales	8
Capítulo I: Marco teórico	
1.1 <u>Situación actual del cultivo de manzanas</u>	10
1.1.1 Situación a nivel mundial	10
1.1.2 Situación e importancia en Chile	10
1.1.3 Manzanas cultivar ‘Cripps Pink’	11
1.2 <u>Principales problemas de postcosecha</u>	12
1.2.1 Desórdenes fisiológicos	12
1.2.2 Enfermedades de postcosecha	13
1.3 <u>Neofabraea spp.</u>	14
1.3.1 Características de <i>Neofabraea</i> spp.	14
1.3.2 Aspectos epidemiológicos de <i>Neofabraea</i> spp.	15
1.3.3 Agentes causales de la enfermedad ‘ojo de buey’	16
1.4 <u>Estrategias de control para ‘ojo de buey’</u>	17
Bibliografía	19

Capítulo II: Identificación de *Neofabraea alba* como causante de la enfermedad ‘ojo de buey’ en manzanas ‘Cripps Pink’ en la zona productora de Chile.

Resumen	25
Abstract	26
2.1 <u>Introducción</u>	27
2.2 <u>Materiales y métodos</u>	29
2.2.1 Obtención de los aislados	29
2.2.2 Patogenicidad	31
2.2.3 Identificación morfológica	32
2.2.4 Identificación molecular	34
2.3 <u>Resultados</u>	39
2.3.1 Obtención de los aislados	39
2.3.2 Patogenicidad	40
2.3.3 Identificación morfológica	41
2.3.4 Identificación molecular	45
2.4 <u>Discusión</u>	46
Bibliografía	50

Capítulo III: Susceptibilidad de manzanas ‘Cripps Pink’ y efecto de las lluvias sobre el ‘ojo de buey’ (*Neofabraea alba*).

Resumen	54
Abstract	55
3.1 <u>Introducción</u>	56

	Página
3.2 <u>Materiales y métodos</u>	57
3.2.1 Estimación de prevalencia de ‘ojo de buey’ en la Región del Maule	57
3.2.2 Efecto del tiempo de fruto mojado sobre la prevalencia de ‘ojo de buey’	58
3.2.3 Determinación del momento de mayor susceptibilidad del fruto	59
3.2.4 Análisis de datos	60
3.3 <u>Resultados</u>	60
3.3.1 Estimación de prevalencia de ‘ojo de buey’ en la Región del Maule	60
3.3.2 Efecto del tiempo de fruto mojado sobre la prevalencia de ‘ojo de buey’	64
3.3.3 Determinación del momento de mayor susceptibilidad del fruto	66
3.4 <u>Discusión</u>	67
Bibliografía	69
Capítulo IV: Efectividad de tratamientos fungicidas de pre y postcosecha para el control de ‘ojo de buey’ en manzanas ‘Cripps Pink’.	
Resumen	71
Abstract	72
4.1 <u>Introducción</u>	73
4.2 <u>Materiales y métodos</u>	74
4.2.1 Evaluación de tratamientos de postcosecha	74
4.2.2 Evaluación de tratamientos de precosecha	75
4.2.3 Evaluaciones y análisis estadísticos	76
4.3 <u>Resultados</u>	76
4.3.0 Caracterización de la pudrición	76

	Página
4.3.1 Evaluación de tratamientos de poscosecha	77
4.3.2 Evaluación de tratamientos de precosecha	78
4.4 <u>Discusión</u>	81
Bibliografía	82

INDICE DE CUAROS Y FIGURAS

	Página
Cuadro 2.1.	30
Procedencia de los aislados de <i>Neofabrea alba</i> asociados a ‘ojo de buey’ en manzana provenientes de huertos comerciales de la Región del Maule, sometida a almacenaje refrigerado 3 a 5 meses en 2005 y número de acceso en GenBank de las secuencias de espaciadores internos transcritos (ITS) obtenidas.	
Cuadro 2.2.	32
Localización y caracterización climática de las zonas productoras de manzanas ‘Cripps Pink’ muestreados durante los años 2008 y 2009, y prevalencia de ‘ojo de buey’ durante ambas temporadas.	
Figura 2.1.	33
Lesiones de ‘ojo de buey’ en manzanas ‘Cripps Pink’.	
Cuadro 2.3.	37
Secuencias de <i>Neofabraea</i> beta-tubulina y espaciadores internos transcritos (ITS) de referencias del GenBank utilizadas en el análisis filogenético.	
Cuadro 2.4.	38
Secuencias de <i>Neofabrea alba</i> seleccionadas de distintas zonas agroclimáticas productoras de manzanas ‘Cripps Pink’ en Chile y con distintas características de la pudrición ‘ojo de buey’ después de 5 meses de almacenaje refrigerado en 2008 y 2009, y número de acceso en GenBank de las secuencias beta tubulina obtenidas.	

- Figura 2.2.** 39
Alineamiento múltiple (Cluster W, BioEdit versión 7.0.8, Tom Hall, Ibis Biosciences, CA, EUA) de secuencia de *Neofabraea alba* con partidor especie específico descrito por Gariépy *et al.*, (2003) Neofab-upTub-100 (5'-TGA TGA GAC CTT CTG TAT **GC**-3') y partidor modificado Neo_alba-up (5'-TGA TGA GAC CTT CTG TAT **CG**-3').
- Figura 2.3.** 40
Correlación entre la prevalencia de 'ojo de buey' en las distintas localidades de las zonas productoras de manzanas 'Cripps Pink' y las precipitaciones anuales promedio de las distintas localidades.
- Figura 2.4.** 42
Características morfológicas de *Neofabraea alba* proveniente de manzana 'Cripps Pink'.
- Cuadro 2.5.** 42
Características de macroconidias de *Neofabraea alba* de manzanas 'Cripps Pink' naturalmente inoculados, después de 5 meses de almacenamiento refrigerado ($0 \pm 1^\circ\text{C}$).
- Figura 2.5.** 43
Árbol filogenético utilizando el método del vecino más cercano con las 10 secuencias de espaciadores internos transcritos (ITS) de *Neofabraea alba* obtenidas de fruta almacenada con pudrición 'ojo de buey' después de 3 a 5 meses en frío convencional y las secuencias de *N. alba*, *N. perennans* y *N. malicorticis* de referencia del GenBank (NCBI, Bethesda, MD, EUA). Se utilizó *Pezizula cinnamomea* como grupo externo.

Figura 2.6.	44
<p>Árbol filogenético utilizando el método del vecino más cercano con las 27 secuencias de beta tubulina de <i>Neofabraea alba</i> de diferentes zonas agroclimáticas y características de la pudrición y las secuencias de <i>N. alba</i>, <i>N. perennans</i> y <i>N. malicorticis</i> de referencia del GenBank (NCBI, Bethesda, MD, EUA). Se utilizó <i>Pezicula cinnamomea</i> como grupo externo.</p>	
Cuadro 3.1.	61
<p>Prevalencia de ‘ojo de buey’ en sectores inoculados en diferentes estados fenológicos.</p>	
Cuadro 3.2.	63
<p>Asociación entre precipitación 30 días previos a la cosecha y prevalencia de ‘ojo de buey’ (<i>Neofabraea alba</i>) en huertos de manzanos ‘Cripps Pink’ de la Región del Maule.</p>	
Figura 3.1.	64
<p>Correlación entre las precipitaciones totales 30 días previos a la cosecha y la prevalencia de ‘ojo de buey’ en manzanas ‘Cripps Pink’.</p>	
Cuadro 3.3.	65
<p>Prevalencia en manzanas ‘Cripps Pink’ expuesta a distintos regímenes de simulación de lluvia previo a la cosecha.</p>	
Figura 3.2.	66
<p>Correlación entre horas de fruto mojado a los 30 días previos a la cosecha y la prevalencia de ‘ojo de buey’ en manzana ‘Cripps Pink’.</p>	
Cuadro 4.1.	78
<p>Prevalencia de ‘ojo de buey’ en manzanas ‘Cripps Pink’ tratadas en postcosecha.</p>	

Cuadro 4.2

79

Prevalencia de ‘ojo de buey’ en manzanas ‘Cripps Pink’ sometidas a distintos tratamientos de precosecha con sales inorgánicas.

Figura 4.1.

80

Eficacia de los tratamientos fungicidas de pre y postcosecha contra el ‘ojo de buey’ (*Neofabraea alba*) en manzanas ‘Cripps Pink’, determinado después de 5 meses de almacenaje a $0 \pm 1^\circ\text{C}$ más 7 días a $20 \pm 2^\circ\text{C}$.

Figura 4.2.

81

Correlación entre la dosis de hidróxido de cobre aplicado en precosecha y la eficacia en el control de ‘ojo de buey’ (*Neofabraea alba*) en manzanas ‘Cripps Pink’, determinado después de 5 meses de almacenaje a $0 \pm 1^\circ\text{C}$ más 7 días a $20 \pm 2^\circ\text{C}$.