

INDICE

RESUMEN.....	i
SUMMARY.....	iii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	3
2.1. Objetivo General.....	3
2.2. Objetivos Específicos.....	3
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	4
3.1. Antecedentes del Área en Estudio.....	4
3.1.1. Coinco.....	4
3.1.2. Yumbel.....	5
3.1.3. Pillanlelbún.....	6
3.2. Descripción del Género <i>Populus</i>	7
3.3. Características del Género <i>Populus</i>	8
3.4. Los Álamos en Chile.....	10
3.5. Descripción de los Áfidos	12
3.5.1. Antecedentes generales <i>Chaitophorus leucomelas</i> Koch.....	14
3.5.2. Preferencias alimenticias	15
3.5.3. Síntomas asociados.....	15
3.5.4. Daños asociados.....	15
3.6. Descripción del Género <i>Melampsora</i> (Royas).....	16
3.6.1. Antecedentes generales.....	16
3.6.2. Síntomas asociados	17
3.6.3. Daños asociados	19
3.7. Norma de Reacción.....	19
IV. METODOLOGÍA.....	21
4.1. Material Vegetal.....	21
4.1.1. Selección de clones.....	21
4.1.2. Selección de rama.....	22

4.2.	Monitoreo de Áfidos y Royas.....	23
4.3.	VARIABLES Consideradas.....	23
4.4.	Mediciones	24
4.4.1	Medición del áfido <i>C. leucomelas</i>	24
4.4.2.	Medición de <i>Melampsora</i> spp. (royas) en hojas.....	24
4.5	Registro de Área Foliar.....	26
4.6.	Obtención de la Densidad de Áfidos	28
4.7.	Obtención de la Infección de Roya.....	28
4.8.	Análisis de Datos.....	29
4.8.1.	Análisis descriptivos de la densidad de áfidos y Roya.....	29
4.8.2	Análisis estadístico de la densidad de áfidos.....	29
4.8.3.	Análisis estadístico de la prevalencia de roya.....	30
V.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	32
5.1.	Análisis Descriptivo de la Densidad del Áfido <i>C. leucomelas</i>	32
5.1.1.	Densidad de áfidos para localidades de Coinco (VI Región), Yumbel (VIII Región) y Pillanlelbún (IX Región).....	32
5.1.2.	Susceptibilidad y resistencia de los siete cruzamientos de <i>Populus</i> para cada ensayo.....	33
5.1.3.	Densidad del áfido <i>C. leucomelas</i> a nivel mensual en cada uno de los siete cruzamientos, tanto para el ensayo de Coinco, Yumbel y Pillanlelbún.....	36
5.1.4.	Norma de reacción de la densidad de áfidos para cada cruzamiento en los diferentes ensayos.....	39
5.2.	Análisis Descriptivos de la Prevalencia de <i>Melampsora</i> spp.....	40
5.2.1	Prevalencia de <i>Melampsora</i> spp. en los ensayos de Coinco (VI Región), Yumbel (VIII Región) y Pillanlelbún (IX Región).....	40
5.2.2.	Norma de reacción para la prevalencia de <i>Melampsora</i> spp. para cada cruzamiento en los diferentes ensayos.....	43
VI.	CONCLUSIONES.....	46
VII.	BIBLIOGRAFÍA.....	48

INDICE DE APÉNDICES

APÉNDICE N°1.....	52
APÉNDICE N°2.....	55
APÉNDICE N°3.....	58
APÉNDICE N°4.....	61
APÉNDICE N°5.....	64
APÉNDICE N°6.....	67
APÉNDICE N°7.....	70
APÉNDICE N°8.....	74
APÉNDICE N°9.....	77
APÉNDICE N°10.....	80

INDICE DE FIGURAS

Figura N°1: Ubicación geográfica del ensayo de Coinco.....	4
Figura N°2: Ubicación geográfica del ensayo de Yumbel.....	5
Figura N°3: Ubicación geográfica del ensayo de Pillanlelbún.....	6
Figura N°4: Presentación de imágenes de prácticas agroforestales.....	10
Figura N°5: Áfidos ápteros y alados de <i>C. leucomelas</i>	13
Figura N°6: Susceptibilidad de híbridos de <i>Populus</i> al ataque del áfido <i>C. leucomelas</i> para el ensayo de determinación inicial de Talca (VII Región).....	14
Figura N°7: Pústulas de roya en hojas de álamo.....	17
Figura N°8: Hojas de álamo infectadas con roya.....	18
Figura N°9: Visualización de la presencia de roya, en ambas caras de una hoja.....	18
Figura N°10: Ejemplo de la norma de reacción que podría tener el cruzamiento TMxTM y TxT frente a tres condiciones ambientales.....	20
Figura N°11: Proceso de marcación de una hoja para la determinación del área foliar.....	27
Figura N°12: Hoja después de ser procesada po el Software Sigma Scan 9.0.....	27
Figura N°13: Salida del software, área de la hoja y del centímetro cuadrado en píxeles.....	27
Figura N°14: Densidad de áfidos para cada ensayo.....	32
Figura N°15: Susceptibilidad de cruzamientos de <i>Populus</i> al ataque de <i>C. leucomelas</i> en el ensayo de Coinco.....	33
Figura N°16: Susceptibilidad de cruzamientos de <i>Populus</i> al ataque de <i>C. leucomelas</i> en el ensayo de Yumbel.....	34
Figura N°17: Susceptibilidad de cruzamientos de <i>Populus</i> al ataque de <i>C. leucomelas</i> en el ensayo de Pillanlelbún.....	35
Figura N°18: Densidad de áfidos en el tiempo para cada cruzamiento en el ensayo de Coinco.....	36
Figura N°19: Densidad de áfidos en el tiempo para cada cruzamiento en el ensayo de Yumbel.....	37

Figura N°20: Densidad de áfidos en el tiempo para cada cruzamiento en el ensayo de Pillanlelbún.....	38
Figura N°21: Norma de Reacción para cada uno de los siete cruzamientos	39
Figura N°22: Comparación de los niveles de infectación de roya en los siete cruzamientos en el ensayo de Coinco para el mes de marzo y abril.....	40
Figura N°23: Comparación de los niveles de infectación de roya en los siete cruzamientos en el ensayo de Yumbel para el mes de marzo y abril....	41
Figura N°24: Comparación de los niveles de infectación de roya en los siete cruzamientos en el ensayo de Pillanlelbún para el mes de marzo y abril.....	42
Figura N°25: Norma de reacción, comportamiento de los siete cruzamientos en los tres ensayos monitoreados.....	44
Figura N°26 : Resultados de la prueba K-S y Shapiro-Wilk para la densidad de áfidos para los tres ensayos.....	53
Figura N°27 : Resultados de la ANDEVA no paramétrica para la densidad de áfidos para los tres ensayos.....	54
Figura N°28 : Resultados de la prueba de K-S y Shapiro-Wilk para la densidad de áfidos en Coinco.....	56
Figura N°29 : Resultados de la ANDEVA no paramétrica para la densidad de áfidos en Coinco.....	57
Figura N°30 : Resultados de la prueba K-S y Shapiro-Wilk para la densidad de áfidos en Yumbel.	59
Figura N°31 : Resultados de la ANDEVA no paramétrica para la densidad de áfidos en Yumbel.....	60
Figura N°32 : Resultados de la prueba K-S y Shapiro- Wilk para la densidad de áfidos en Pillanlelbún.....	62
Figura N°33 : Resultados de la ANDEVA no paramétrica para la densidad de áfidos en Pillanlelbún.....	63
Figura N°34 : Resultados de la prueba K-S y Shapiro- Wilk para el nivel de infectación de roya normalizados con raíz (n) para el ensayo de Coinco en el mes de marzo.....	65

Figura N°35 : Resultados de la ANDEVA no paramétrica para el nivel de infectación de roya para el ensayo de Coinco en el mes de marzo.....	66
Figura N°36 : Resultados de la prueba K-S y Shapiro- Wilk para el nivel de infectación de roya normalizados con raíz (n) para el ensayo de Coinco en el mes de marzo.....	68
Figura N°37 : Resultados de la ANDEVA no paramétrica para el nivel de infectación de roya para el ensayo de Coinco en el mes de abril.....	69
Figura N°38 : Resultados de la prueba K-S y Shapiro- Wilk para el nivel de infectación de roya para el ensayo de Yumbel en el mes de marzo.....	71
Figura N°39 : Resultados de la prueba K-S y Shapiro- Wilk para el nivel de infectación de roya normalizados con raíz (n) para el ensayo de Yumbel en el mes de marzo.....	72
Figura N°40 : Resultados de la prueba K-S y Shapiro- Wilk para el nivel de infectación de roya para el ensayo de Yumbel en el mes de abril.....	75
Figura N°41 : Resultados de la ANDEVA no paramétrica para el nivel de infectación de roya para el ensayo de Yumbel en el mes de abril.....	76
Figura N°42 : Resultados de la prueba K-S y Shapiro- Wilk para el nivel de infectación de roya para el ensayo de Pillanlelbún en el mes de marzo.....	78
Figura N°43 : Resultados de la ANDEVA no paramétrica para el nivel de infectación de roya para el ensayo de Pillanlelbún en el mes de marzo.....	79
Figura N°44 : Resultados de la prueba K-S y Shapiro- Wilk para el nivel de infectación de roya para el ensayo de Pillanlelbún en el mes de abril.....	81
Figura N°45 : Resultados de la ANDEVA no paramétrica para el nivel de infectación de roya para el ensayo de Pillanlelbún en el mes de abril.....	82

INDICE DE CUADROS

Cuadro N°1: Cruzamientos e híbridos seleccionados para el estudio.....	22
Cuadro N°2: Clasificación de roya según los niveles de infectación en la hoja.....	25
Cuadro N°3: Primer tipo de planilla utilizada en la toma de datos de áfidos.....	25
Cuadro N°4: Segundo tipo de planilla utilizada para la toma de datos de áfidos y royas.....	25
Cuadro N°5 : Resultados de la prueba de Levene´s para la densidad de áfidos para los tres ensayos.....	53
Cuadro N°6 : Resultados de la prueba de Tukey para la densidad de áfidos ranqueados para los tres ensayos.....	54
Cuadro N°7: Resultados de la prueba de Levene´s para la densidad de áfidos en Coinco.....	56
Cuadro N°8 : Resultados de la prueba de Tukey para la densidad de áfidos ranqueados en Coinco.....	57
Cuadro N°9 : Resultados de la prueba de Levene´s para la densidad de áfidos en Yumbel.....	59
Cuadro N°10 : Resultados de la prueba de Tukey para la densidad de áfidos ranqueados en Yumbel.....	60
Cuadro N°11: Resultados de la prueba de Levene´s para la densidad de áfidos en Pillanlelbún.....	62
Cuadro N°12 : Resultados de la prueba de Tukey para la densidad de áfidos ranqueados de Pillanlelbún.....	63
Cuadro N°13 : Resultados de la prueba de Levene´s para el nivel de infectación de roya normalizados con raíz (n) para el ensayo de Coinco en el mes de marzo.	64
Cuadro N°14 : Resultados de la prueba de Tukey para el nivel de infectación de roya para el ensayo de Coinco en el mes de marzo.....	66

Cuadro N°15 : Resultados de la prueba de Levene's para el nivel de infectación de roya normalizados con raíz (n) para el ensayo de Coinco en el mes de marzo.....	68
Cuadro N°16 : Resultados de la prueba de Tukey para el nivel de infectación de roya para el ensayo de Coinco en el mes de abril.....	69
Cuadro N°17 : Resultados de la prueba de Levene's para el nivel de infectación de roya para el ensayo de Yumbel en el mes de marzo.....	71
Cuadro N°18 : Resultados de la prueba de Levene's para el nivel de infectación de roya normalizados con raíz (n) para el ensayo de Yumbel en el mes de marzo.....	72
Cuadro N°19 : Resultados de la prueba de Tukey para el nivel de infectación de roya para el ensayo de Yumbel en el mes de marzo.....	73
Cuadro N°20 : Resultados de la prueba de Levene's para el nivel de infectación de roya para el ensayo de Yumbel en el mes de abril.....	75
Cuadro N°21 : Resultados de la prueba de Tukey para el nivel de infectación de roya para el ensayo de Yumbel en el mes de abril.....	76
Cuadro N°22 : Resultados de la prueba de Levene's para el nivel de infectación de roya para el ensayo de Pillanlelún en el mes de marzo.....	78
Cuadro N°23 : Resultados de la prueba de Tukey para el nivel de infectación de roya para el ensayo de Pillanlelún en el mes de marzo.....	79
Cuadro N°24 : Resultados de la prueba de Levene's para el nivel de infectación de roya para el ensayo de Pillanlelún en el mes de abril.....	81
Cuadro N°25 : Resultados de la prueba de Tukey para el nivel de infectación de roya para el ensayo de Pillanlelún en el mes de abril.....	82