

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	IMPORTANCIA Y CULTIVO DEL ARROZ.....	3
1.1.1.	<i>Origen e historia del arroz.....</i>	3
1.1.2.	<i>Distribución geográfica y ecosistemas del arroz</i>	5
1.1.3.	<i>Producción, consumo y mercado mundial</i>	6
1.1.4.	<i>Producción en Europa y España</i>	10
1.1.5.	<i>Importancia ecológica del cultivo del arroz</i>	13
1.2.	EL ARROZ COMO ESPECIE MODELO PARA ESTUDIOS GENÉTICOS	14
1.3.	INFLUENCIA DE LA INVESTIGACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE ARROZ (REVOLUCIÓN VERDE) .	16
1.4.	LA PLANTA DE ARROZ.....	17
1.4.1.	<i>Técnicas de cultivo.....</i>	20
1.4.2.	<i>Enemigos del cultivo del arroz.....</i>	21
1.5.	LA ENFERMEDAD CAUSADA POR <i>MAGNAPORTHE ORYZAE</i>	24
1.5.1.	<i>Daños causados por Magnaporthe oryzae</i>	24
1.5.2.	<i>Síntomas</i>	25
1.5.3.	<i>Biología de Magnaporthe oryzae</i>	29
1.5.4.	<i>Ciclo de vida de Magnaporthe oryzae</i>	30
1.5.5.	<i>Lucha contra Magnaporthe oryzae</i>	34
1.5.6.	<i>Estructura y distribución de la población mundial de Magnaporthe oryzae</i>	35
1.6.	RESISTENCIA A <i>MAGNAPORTHE ORYZAE</i> EN ARROZ	37
1.6.1.	<i>La resistencia a enfermedades en las plantas.....</i>	37
1.6.1.1.	Bases moleculares del sistema inmunológico de la planta	38
1.6.1.2.	Resistencia completa y genes R	42
1.6.1.3.	Mecanismos moleculares de la resistencia parcial.....	42
1.6.2.	<i>Genética de la resistencia a Magnaporthe oryzae en arroz.....</i>	43
1.6.2.1.	Genes de resistencia a <i>Magnaporthe oryzae</i>	44
1.6.2.2.	Durabilidad de la resistencia a <i>Magnaporthe oryzae</i>	47
1.6.2.3.	Resistencia parcial a <i>Magnaporthe oryzae</i>	48
1.6.3.	<i>Variedades diferenciales</i>	50
1.7.	ESTUDIO DE LOS CARACTERES CUANTITATIVOS	52
1.7.1.	<i>La mejora y la genética cuantitativa</i>	52
1.7.2.	<i>El estudio de QTLs.....</i>	55
1.7.3.	<i>Métodos de análisis de QTLs.....</i>	57
1.7.3.1.	Poblaciones segregantes	58
1.7.3.2.	Genotipado y construcción de un mapa de ligamiento	59

1.7.3.3. Evaluación fenotípica. El caso de la resistencia parcial a <i>Magnaporthe oryzae</i>	63
1.7.3.4. Análisis estadístico	64
2 OBJETIVOS	67
3 MATERIALES Y MÉTODOS.....	71
3.1. MATERIAL VEGETAL.....	73
3.2. EVALUACIÓN FENOTÍPICA.....	77
3.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS FENOTÍPICOS	80
3.4. GENOTIPADO DE LAS POBLACIONES F2	81
3.5. ANÁLISIS DE LIGAMIENTO DE LOS MARCADORES	82
3.6. DETECCIÓN DE QTLs	83
4 RESULTADOS.....	85
4.1. CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN DE <i>MAGNAPORTHE ORYZAE</i> CON VARIEDADES DIFERENCIALES	87
4.2. ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA EN LA POBLACIÓN SixCNA.....	93
4.2.1. <i>Evaluación de la resistencia en la población SixCNA</i>	93
4.2.2. <i>Mapeo de QTLs en la población SixCNA</i>	94
4.2.2.1. Segregación de los marcadores y mapa de ligamiento.....	94
4.2.2.2. QTLs de resistencia	96
4.3. ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA EN LA POBLACIÓN JSxGV	99
4.3.1. <i>Evaluación de la resistencia en la población JSxGV</i>	99
4.3.2. <i>Correlación entre caracteres en la población JSxGV</i>	104
4.3.3. <i>Mapeo de QTLs en la población JSxGV</i>	106
4.3.3.1. Segregación de los marcadores y mapa de ligamiento.....	106
4.3.3.2. QTLs de resistencia	106
5 DISCUSIÓN	117
5.1. EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A <i>MAGNAPORTHE ORYZAE</i>	119
5.1.1. <i>Medida de la resistencia por inoculación</i>	120
5.1.2. <i>Medida de la resistencia en campo</i>	121
5.1.3. <i>Relevancia del ambiente en la evaluación de la resistencia</i>	125
5.2. ENSAYOS CON VARIEDADES DIFERENCIALES: ESPECTRO DE VIRULENCIA DE LA POBLACIÓN DE <i>MAGNAPORTHE ORYZAE</i>	127
5.2.1. <i>Validez de la colección IRBL</i>	127
5.2.2. <i>Composición y estabilidad de la población de <i>Magnaporthe oryzae</i> en el arrozal valenciano</i>	129
5.2.3. <i>Genes Pi potencialmente útiles para mejorar la resistencia de las variedades cultivadas en España</i>	131

5.3. DETECCIÓN DE QTLs DE RESISTENCIA A <i>MAGNAPORTHE ORYZAE</i>	132
5.3.1. Mapas de ligamiento.....	132
5.3.2. Resultados generales del análisis de QTLs de resistencia	146
5.3.4. Regiones cromosómicas importantes para la resistencia a <i>Magnaporthe oryzae</i>	153
6 CONCLUSIONES	165
7 BIBLIOGRAFÍA	171
8 ANEXOS	219
ANEXO I: ESCALA ADOPTADA EN EL PRIMER SIMPOSIO SOBRE PIRICULARIOSIS EN EL IRRI EN 1963	221
ANEXO II: INTERACCIONES ADITIVAS SIGNIFICATIVAS ENTRE QTLs DE SEVERIDAD (SH) Y DE INCIDENCIA EN PANÍCULA (INC) EN EL CRUZAMIENTO SIXCNA	227
ANEXO III: INTERACCIONES ADITIVAS SIGNIFICATIVAS ENTRE QTLs DE SEVERIDAD (SH) Y DE INCIDENCIA EN PANÍCULA (PAN) EN JSxGV	245
ANEXO IV: RESULTADOS DEL ENSAYO DE INOCULACIÓN EN LA POBLACIÓN F3 DEL CRUZAMIENTO JSxGV Y EN LOS PARENTALES	275
ANEXO V: QTLs DEL ÁREA FOLIAR AFECTADA EN LA POBLACIÓN JSxGV: DESGLOSE POR AISLADO, Y PROMEDIOS	279