

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA DE ARAGÓN - Biblioteca



Boletín de información bibliográfica
Sumarios de monografías nº 8
Agosto 2015

R-4-286

García Rubio, Juan Carlos

El cultivo del frambueso / autores, Juan Carlos García Rubio, Guillermo García González de Lena, Marta Ciordia Ara

1. RUBUS IDAEUS 2. CULTIVO I. TITULO
2000005700

R-6-414

García González de Lena, Guillermo

Guía de cultivo de la patata para fresco en Asturias / Guillermo García González de Lena

1. PAPA 2. SOLANUM TUBEROSUM 3. CULTIVO 4. ASTURIAS I. TITULO
2000005699

R-6-415

Morcillo, Marcos

Cultivar trufas : una realidad en expansión / Marcos Morcillo, Mónica Sánchez y Xavier Vilanova

Tít. tomado de la cubierta
1. TUBER 2. CULTIVO I. TITULO
2000005701

X-3-275.344D

Diez Niclos, M^a José

La utilización de variedades o híbridos en tomate : tesis doctoral / M^a José Diez Niclos

Tesis doctoral Universitat de Valencia
1. TOMATE 2. VARIETADES 3. TESIS I. TITULO
2000005702

X-3-275.345D

Marull López, Joan

Evaluación de resistencia en patrones de almendro, Prunus dulcis (Mill) D. A. Webb, melocotonero, Prunus persica (L.) Batch, e híbridos de melocotonero x almendro, frente a nematodos de los géneros Meloidogyne y Pratylenchus : tesis doctoral / Joan Marull López

Tesis doctoral Univ. Barcelona
1. NEMATODA 2. NEMATODOS DE LAS PLANTAS 3. ARBOLES FRUTALES
4. TESIS I. TITULO
2000005703

X-3-275.346D

Jáuregui Arbizu, M^a Blanca

Localización de marcadores moleculares ligados a caracteres agronómicos en un cruzamiento interespecífico almendro x melocotonero / M^a Blanca Jáuregui Arbizu

Tesis doctoral Univ. Barcelona

1. ARBOLES FRUTALES 2. GENETICA MOLECULAR 3. TESIS I. TITULO
2000005704

X-3-275.347D

Simón Jiménez, Ana

Influencia de factores anteriores y posteriores a la cosecha sobre parámetros físico-químicos relacionados con la calidad del espárrago blanco (*Asparagus officinalis* L.) : tesis doctoral / Ana Simón Jiménez

Tesis doctoral Univ. Pública de Navarra

1. CALIDAD 2. ASPARAGUS OFFICINALIS 3. TESIS I. TITULO
2000005705

X-3-275.348D

Prohens Tomás, Jaime

Mejora del cuajado y de la precocidad en pepino dulce (*Solanum muricatum* Aiton) / Jaime Prohens Tomás

Tesis doctoral Univ. Politécnica de Valencia

1. SOLANUM MURICATUM 2. FITOMEJORAMIENTO 3. TESIS I. TITULO
2000005706

X-3-275.349D

Muñoz Guerra Revilla, Luis Miguel

Efecto de la adición de un residuo orgánico sobre la nutrición mineral de árboles frutales modelización informática de la fertilización y el riego / Luis Miguel Muñoz-Guerra Revilla

Tesis doctoral Univ. Autónoma de Madrid

1. ARBOLES FRUTALES 2. FERTIRRIGACION 3. TESIS I. TITULO
2000005707

Guía de cultivo de la patata para fresco en Asturias

| Guillermo García González de Lena

ÍNDICE

1. ORIGEN	9
2. IMPORTANCIA ECONÓMICA	11
3. LA PLANTA	13
3.1. Botánica	13
3.2. Fisiología del crecimiento	15
3.3. Variedades	17
3.3.1. Clasificación y características	17
3.3.2. Calidad o aptitud culinaria	22
3.4. Exigencias en clima y suelo	23
3.4.1. Temperatura	23
3.4.2. Humedad ambiental	24
3.4.3. Luz	24
3.4.4. Suelo	24
4. TÉCNICAS DE CULTIVO	25
4.1. Preparación del terreno	25
4.2. Abonado	27
4.2.1. Necesidades nutritivas	27
4.2.2. Necesidades de fertilizantes	28

4.3. Plantación	32
4.3.1. Material de siembra	32
4.3.2. Prebrotado	32
4.3.3. Preparación de la semilla para la plantación	33
4.3.4. Época de plantación	33
4.3.5. Marco de plantación	34
4.3.6. Profundidad de siembra	34
4.4. Aporcado	35
4.5. Riego	36
4.6. Lugar en las rotaciones de cultivos	37
4.7. Control de adventicias	37
4.7.1. Escarda	38
5. PLAGAS, ENFERMEDADES Y FISIOPATÍAS	41
5.1. Plagas	41
5.2. Enfermedades	44
5.2.1. Enfermedades producidas por hongos	44
5.2.2. Enfermedades producidas por bacterias	47
5.2.3. Enfermedades producidas por virus	48
5.3. Fisiopatías	48
5.4. Prevención y control de plagas y enfermedades	51
5.4.1. Medidas preventivas	51
5.4.2. Control químico	52
6. RECOLECCIÓN, MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO	59
6.1. Recolección	59
6.2. Selección y manipulación	61
6.3. Almacenamiento y conservación	62
7. ASPECTOS ECONÓMICOS	63
8. BIBLIOGRAFÍA	65

El cultivo del frambueso

Autores:

Juan Carlos García Rubio

Guillermo García González de Lena

Marta Ciordia Ara

ÍNDICE

1. Origen y distribución geográfica	9
1.1 Zonas de producción	9
2. Descripción botánica	11
3. El fruto	15
3.1. Composición química y nutricional	15
3.2. Utilización	17
4. Principales especies cultivadas	18
5. Variedades	19
5.1. Variedades Remontantes o Reflorecientes	19
5.2. Variedades No Remontantes o No Reflorecientes	27
6. Clima	30
7. Suelo	31
8. Polinización	32
9. Propagación	33
10. Técnicas de plantación	35
10.1. Preparación del suelo	35
10.2. Plantación	36

11. Técnicas de cultivo	38
11.1. Entutorado	38
11.2. Mantenimiento del suelo	41
11.3. Riego	42
11.4. Fertilización	43
11.5. Poda	47
12. Técnicas alternativas de producción	52
12.1. Producción ecológica	52
12.2. Producción fuera de época	53
12.3. Cultivo fuera del suelo	56
13. Plagas y enfermedades	58
13.1. Plagas	58
13.2. Enfermedades	62
13.3. Recomendaciones generales para el uso de fitosanitarios	65
14. Producción	66
15. Recolección	67
16. Conservación	69
16.1. Refrigeración	69
16.2. Congelación	70
17. Comercialización	71
18. Bibliografía	72

CULTIVAR TRUFAS **una realidad en expansión**

Marcos Morcillo, Mónica Sánchez y Xavier Vilanova



Contenido

PRÓLOGO	5
1. Trufas y truficultura en España	
1.1 Historia de la recolección de trufas en España	9
1.2 Disminución de la producción natural de trufas	13
1.3 Estado actual de la truficultura en España	18
2. Trufas usadas en truficultura	
Trufa negra (<i>Tuber melanosporum</i> Vittad.)	24
Trufa de invierno o magenca (<i>Tuber brumale</i> Vittad.)	26
Trufa blanca o bianchetto (<i>Tuber borchii</i> Vittad.)	28
Trufa de pino (<i>Tuber mesentericum</i> Vittad.)	30
Trufa de verano o trufa de san Juan (<i>Tuber aestivum</i> Vittad.)	32
Trufa grabada (<i>Tuber aestivum</i> syn. <i>Tuber uncinatum</i>)	34
3. Biología de las trufas	
3.1 Estructura y fisiología	40
3.2 Ciclo biológico de la trufa negra	47
3.3 Ciclo biológico de la trufa de verano	52
3.4 Ciclo biológico de la trufa bianchetto	55
3.5 Cómo entender el ciclo biológico a nivel genético	58
3.6 ¿Pueden las trufas reproducirse asexualmente?	62
3.7 El quemado	64
3.8 El aroma	70
4. Ecología y hábitat de las principales trufas en España	
4.1 Distribución de la trufa en España	77
4.2 Características climáticas	78
4.3 Características geográficas, geológicas y topográficas	81
4.4 Características de un suelo trufero	82
4.5 Trufas sobre suelos ácidos	95
4.6 Fauna y actividad biológica del suelo trufero	99
4.7 Ecología comparada de las distintas trufas	102
4.8 Trufas y bacterias: ecología microbiana del quemado	108
5. Creación y establecimiento de plantaciones	
5.1 Precedentes culturales	117
5.2 Elección de la planta huésped ...	119
5.3 Densidad y marco de plantación	131

5.4 Preparación del terreno y plantación	134	10.7 Sudáfrica	243
5.5 Protección de las plantaciones ..	137	10.8 Estados Unidos	245
6. Gestión de una plantación		10.9 Chile	249
6.1 Fase de instalación.....	144	10.10 Otros países del continente americano	252
6.2 Fase de prefructificación	146	11. Consideraciones de orden económico	
6.3 Fase de fructificación	148	11.1 Rentabilidad	
6.4 Trabajos del suelo	150	de la truficultura	262
6.5 Acolchados.....	155	11.2 Cadena de valor.....	264
6.6 Riego.....	159	11.3 ¿Cómo prolongar la vida útil de las trufas en fresco? Tratamientos poscosecha.....	267
6.7 Podas.....	164	11.4 Experiencias de cultivo en la trufa de verano (<i>T. aestivum</i>), de invierno (<i>T. brumale</i>) y bianchetto (<i>T. borchii</i>). Valor económico y social.....	270
6.8 Vientos.....	169	11.5 ¿Hacia dónde vamos? Evolución y proyecciones de la oferta/demanda	277
6.9 Fertilización y sustratos.....	170	11.6 Cambios de paradigma en truficultura	279
6.10 Herbicidas y fitosanitarios.....	174	12. Moscas y escarabajos de la trufa en España	
6.11 Análisis para el control y seguimiento de una plantación trufera	176	12.1 Los leiódidos como plagas de la trufa negra en el centro de España.....	287
7. Otros aprovechamientos o cultivos complementarios		12.2 Las moscas de la trufa.....	290
7.1 Trufa y lavanda.....	184	12.3 Los escarabajos de la trufa negra.....	294
7.2 Trufa y frutales.....	187	13. Fichas de patologías en encinas truferas.....	300
7.3 Trufa y avellano	188	14. Ejemplos de truficultores de España.....	316
7.4 Trufa blanca bianchetto, piñones y corcho.....	194	Bibliografía.....	330
8. Gestión de trufas naturales e inoculación en árboles adultos		Índice alfabético	346
8.1 Mantenimiento y regeneración de trufas.....	199	Créditos de las fotografías	350
8.2 Inoculación en árboles adultos ..	205	Agradecimientos.....	350
8.3 Experiencias de inoculación en campos de avellano adultos ..	208		
9. Recolección	212		
10. La truficultura en el mundo			
10.1 Francia.....	227		
10.2 Italia	230		
10.3 Este y norte de Europa.....	231		
10.4 China.....	232		
10.5 Nueva Zelanda.....	236		
10.6 Australia	239		

UNIVERSITAT DE VALENCIA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

LA UTILIZACIÓN DE VARIEDADES O HÍBRIDOS
EN TOMATE

TESIS DOCTORAL
M^º JOSE DIEZ NICLOS

INDICE

INTRODUCCION

1.1 Importacia económica del cultivo.	1
1.1.1 Importancia del tomate frente a otras hortalizas y áreas de mayor cultivo en España.	1
1.1.2 Situación de España frente a otros países.	2
1.2 Exito conseguido por los híbridos.	3
1.2.1 Primeros estudios.	3
1.2.2 Exito de los híbridos conseguidos en maíz.	4
1.3 Heterosis en tomate.	5
1.4 Genética de caracteres relacionados con la producción en tomate.	6
1.4.1 Genética de la producción.	6
1.4.2 Genética del número de frutos por planta.	9
1.4.3 Genética del peso del fruto.	10
1.4.4 Genética de la precocidad.	12
1.5 Alternativa al desarrollo de híbridos.	17
1.5.1 Planteo del problema.	17
1.5.2 Situación actual en la mejora del tomate.	21
1.5.3 Homeostasis.	22
1.5.4 Posibilidades sugeridas por otros autores.	24
1.6 Estudio de determinadas condiciones de "stress" en el cultivo del tomate.	26
1.7 Objetivos.	28

2.4.1.3 Modelo jerárquico simple desequilibrado.	54
2.4.2 Prueba de Keuls.	55

RESULTADOS

3.1 Comparación de líneas frente a híbridos.	57
3.1.1 Producción de los híbridos y líneas derivadas de ellos.	57
3.1.2 Número de frutos de híbridos y sus líneas.	69
3.1.3 Peso medio de los frutos de híbridos y líneas.	81
3.1.4 Cruces entre líneas homocigotas derivadas de híbridos.	92
3.1.5 Precocidad de híbridos y líneas.	93
3.1.6 Uniformidad.	95
3.2 Influencia del cultivo protegido en la producción y calidad de los frutos.	96
3.2.1 Comparación de los caracteres mayores: producción, número de frutos y peso medio, al cambiar la forma de cultivo.	96
3.2.1.1 Producción.	96
3.2.1.2 Componentes de la producción: número de frutos y peso medio del fruto.	97
3.2.1.3 Número de frutos por racimo y número de racimos al despunte.	98
3.2.2 Influencia del cambio del método de cultivo en el comportamiento relativo de híbridos y líneas.	99
3.2.3 Cambios en la precocidad asociados a la forma de cultivo.	101

3.2.3.1	Influencia de la forma de cultivo en la producción, número de frutos y peso medio en el período precoz.	101
3.2.3.2	Influencia del método de cultivo sobre el comportamiento relativo de híbridos y líneas.	104
3.2.4	Caracteres del fruto tipo.	106
3.2.4.1	Cualitativos.	106
3.2.4.2	Cuantitativos.	112
3.2.5	Caracteres vegetativos.	114
3.2.5.1	Cualitativos.	114
3.2.5.2	Cuantitativos.	119
3.3	Influencia del riego salino en la producción y calidad de los frutos.	127
3.3.1	Cambios en la producción debidos al tipo de riego.	127
3.3.1.1	Influencia sobre la producción.	127
3.3.1.2	Influencia sobre los componentes de la producción: número de frutos/planta y peso medio del fruto.	130
3.3.2	Influencia del tipo de riego en el comportamiento relativo de híbridos y líneas.	133
3.3.3	Influencia del riego salino sobre la precocidad.	134
3.3.3.1	Producción, número de frutos y peso del fruto recolectados durante la época precoz.	134
3.3.3.2	Influencia del riego salino sobre el comportamiento relativo de híbridos y líneas.	135
3.3.4	Caracteres del fruto tipo.	139
3.3.4.1	Caracteres cualitativos.	139
3.3.4.2	Caracteres cuantitativos.	143
3.3.5	Caracteres vegetativos.	145
3.3.5.1	Caracteres cualitativos.	145
3.3.5.2	Caracteres cuantitativos.	148

DISCUSION

4.1 Comparación entre híbridos y líneas.	151
4.1.1 Producción.	151
4.1.2 Peso medio del fruto.	155
4.1.3 Homeostasis.	155
4.2 Influencia del cultivo protegido en la producción.	157
4.2.1 Producción y sus componentes.	157
4.2.2 Comportamiento relativo de híbridos y líneas.	159
4.2.3 Influencia de la forma de cultivo sobre la precocidad.	159
4.2.4 Comportamiento relativo de híbridos y líneas.	160
4.2.5 Caracteres vegetativos.	161
4.2.6 Caracteres del fruto tipo.	163
4.3 Influencia de la salinidad sobre la producción y sus componentes.	165
4.3.1 Producción y sus componentes.	165
4.3.2 Efecto del "stress" salino sobre híbridos y líneas.	166
4.3.3 Efecto de la salinidad sobre caracteres vegetativos y de desarrollo.	167
4.3.4 Efecto de la salinidad sobre la calidad de los frutos.	168

CONCLUSIONES	171
--------------	-----

BIBLIOGRAFIA	175
--------------	-----

UNIVERSIDAD DE BARCELONA
FACULTAD DE BIOLOGIA

EVALUACION DE RESISTENCIA EN PATRONES
DE ALMENDRO, *Prunus dulcis* (Mill) D. A.
Webb, MELOCOTONERO, *Prunus persica* (L.)
Batch, E HIBRIDOS DE MELOCOTONERO x
ALMENDRO, FRENTE A NEMATODOS DE LOS
GENEROS *Meloidogyne* Y *Pratylenchus*

TESIS DOCTORAL

Joan Marull López

Director de Tesis

Dr. Jorge Pinochet Brieva

Cabrils, 1992

INDICE

	<u>PAG.</u>
RESUMEN	1
ABSTRACT	3
1.- INTRODUCCION GENERAL	5
1.1.- PATRONES PARA EL CULTIVO DEL ALMENDRO	6
1.1.1.- Antecedentes	6
1.1.2.- El cultivo del almendro en España	7
1.1.3.- Patrones para el cultivo del almendro	8
1.1.4.- Nematodos asociados al cultivo del almendro	14
1.2.- NEMATODOS AGALLADORES	22
1.2.1.- Antecedentes y clasificación	22
1.2.2.- Ciclo de vida	24
1.2.3.- Efectos de la infección en plantas hospedadoras	30
1.3.- NEMATODOS LESIONADORES	32
1.3.1.- Antecedentes y clasificación	32
1.3.2.- Ciclo de vida	33

1.3.3.- Efectos de la infección en plantas hospedadoras	36
1.4.- SELECCION DE PATRONES RESISTENTES A NEMATODOS	38
1.4.1.- Pérdidas causadas por nematodos	38
1.4.2.- Medidas de control	39
1.4.3.- Selección de patrones resistentes	42
1.4.3.1.- Valoración de la resistencia	43
1.4.3.2.- Naturaleza de la resistencia	45
1.4.3.3.- Mecanismos de resistencia	47
1.4.3.4.- Fuentes de resistencia	49
1.4.3.5.- Situación actual y perspectivas futuras	51
2.- OBJETIVOS	57
3.- SELECCION DE PATRONES DE ALMENDRO, MELOCOTONERO E HIBRIDOS DE MELOCOTONERO x ALMENDRO FRENTE A NEMATODOS AGALLADORES	60
3.1.- Introducción	61
3.2.- Materiales y métodos	63
3.3.- Resultados	74
3.4.- Discusión	82
3.5.- Conclusiones	86

4.- SELECCION DE PATRONES DE ALMENDRO, MELOCOTONERO E HIBRIDOS DE MELOCOTONERO x ALMENDRO FRENTE A NEMATODOS LESIONADORES	89
4.1.- Introducci3n	90
4.2.- Materiales y m3todos	91
4.3.- Resultados	99
4.4.- Discusi3n	107
4.5.- Conclusiones	110
5.- VERIFICACION DE RESISTENCIA FRENTE A <i>Meloidogyne</i> SPP.	112
5.1.- Introducci3n	113
5.2.- Materiales y m3todos	115
5.3.- Resultados	119
5.4.- Discusi3n	126
5.5.- Conclusiones	129
6.- MECANISMOS DE RESISTENCIA FRENTE A <i>Meloidogyne javanica</i> EN HIBRIDOS DE MELOCOTONERO x ALMENDRO	131
6.1.- Introducci3n	132
6.2.- Materiales y m3todos	135
6.3.- Resultados	139
6.4.- Discusi3n	147
6.5.- Conclusiones	150

7.- CONCLUSIONES GENERALES	152
8.- ANEXOS	155
9.- BIBLIOGRAFIA	158

UNIVERSITAT DE BARCELONA

FACULTAT DE BIOLOGIA

Departament de Genètica. Programa de Doctorat de Genètica. Bienni 94-96

LOCALIZACIÓN DE MARCADORES MOLECULARES LIGADOS A
CARACTERES AGRONÓMICOS EN UN CRUZAMIENTO INTERESPECÍFICO
ALMENDRO x MELOCOTONERO

M^a Blanca Jáuregui Arbizu

Memoria realizada en el Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries para la obtención del grado de Doctora en Ciencias Biológicas

Directores

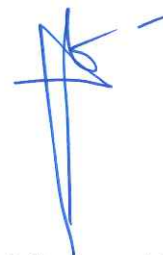


Dr. Pere Arús Gorina
Departament de Genètica
IRTA-Cabrils



Dr. Ramon Messeguer Peypoch
Departament de Genètica
IRTA-Cabrils

Tutor:



Dr. Julio Rozas Liras
Departament de Genètica
Facultat de Biologia. UB

Introducción	1
1. EL GÉNERO <i>Prunus</i>	1
1.1. EL ALMENDRO (<i>P. amygdalus</i> Batsch.): GENERALIDADES Y MEJORA GENÉTICA	1
1.2. EL MELOCOTONERO (<i>P. persica</i> Batsch.): GENERALIDADES Y MEJORA GENÉTICA	3
1.3. HÍBRIDOS INTERESPECÍFICOS EN EL GÉNERO <i>Prunus</i>	6
2. PATRONES DEL GÉNERO <i>Prunus</i>	7
2.1. EL FRUTAL COMO INDIVIDUO MIXTO	7
2.1.1. INFLUENCIA DEL PATRÓN SOBRE LA VARIEDAD	9
2.2. TIPOS DE PATRONES	9
2.2.1. PATRONES FRANCO	9
2.2.2. PATRONES CLONALES	10
2.3. CARACTERÍSTICAS DESEABLES EN UN BUEN PATRÓN	11
2.4. PATRONES HÍBRIDOS ENTRE ALMENDRO Y MELOCOTONERO	12
3. NEMATODOS FITOPARÁSITOS	14
3.1 NEMATODOS AGALLADORES: <i>Meloidogyne</i> spp	14
3.1.1. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y BIOQUÍMICA	14
3.1.2. REPRODUCCIÓN Y CICLO VITAL	15
3.1.3. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	16
3.1.4. SINTOMATOLOGÍA E IMPORTANCIA ECONÓMICA	17
3.1.5. MÉTODOS DE CONTROL	17
3.1.6. RESISTENCIA GENÉTICA ANTE <i>Meloidogyne</i> spp.	18
3.1.7. MECANISMOS DE RESISTENCIA FRENTE A <i>Meloidogyne</i>	19
3.1.8. <i>Meloidogyne</i> spp. Y <i>Prunus</i>	20
3.1.9. FUENTES DE RESISTENCIA ANTE <i>Meloidogyne</i> EN <i>Prunus</i>	21
3.1.10. RESISTENCIA A <i>Meloidogyne</i> EN 'GARFI' x 'NEMARED'	21
4. MARCADORES MOLECULARES EN MEJORA GENÉTICA	23
4.1. MARCADORES MOLECULARES Y MAPAS GENÉTICOS	23
4.2. MARCADORES MOLECULARES EN <i>Prunus</i>	25
4.3. LOCALIZACIÓN DE GENES MEDIANTE MARCADORES MOLECULARES EN <i>Prunus</i>	26
4.4. GENES DE RESISTENCIA Y MARCADORES MOLECULARES	27
4.5. MARCADORES MOLECULARES LIGADOS A GENES DE RESISTENCIA A NEMATODOS	28
5. TRANSLOCACIONES RECÍPROCAS	29
5.1. COMPROBACIÓN DE LA EXISTENCIA DE UNA TRANSLOCACIÓN RECÍPROCA	29
5.2. OBSERVACIONES GENÉTICAS: PSEUDOLIGAMIENTO	32

Objetivos	35
------------------	-----------

Material y métodos	37
1. MATERIAL VEGETAL: LA POBLACIÓN F ₂ 'GARFI' x 'NEMARED'	37
1.1. ELECCIÓN DE MARCADORES PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MAPA 'GxN'	37
1.2. ESTUDIO DE PROCEDENCIA DE LAS PLANTAS DE 'GxN': MARCADORES EMPLEADOS Y ESTIMA DE LA TASA DE ALOGAMIA	40
2. METODOLOGÍA GENERAL DE MARCADORES MOLECULARES	45
2.1. ISOENZIMAS	45
2.1.1. ELABORACIÓN DE LOS GELES DE ALMIDÓN	45
2.1.2. EXTRACCIÓN	45
2.1.3. ELECTROFORESIS EN GEL DE ALMIDÓN	46
2.1.4. TINCIÓN	47

2.2. RFLPs	49
2.2.1. EXTRACCIÓN DE ADN	49
2.2.2. ESTIMACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE ADN	52
2.2.3. DIGESTIÓN DEL ADN CON ENZIMAS DE RESTRICCIÓN	53
2.2.4. ELECTROFORESIS	53
2.2.5. SOUTHERN BLOT: TRANSFERENCIA ALCALINA A MEMBRANA	54
2.2.6. HIBRIDACIÓN	55
2.2.6.1. Hibridación no radiactiva	55
2.2.6.2. Hibridación radiactiva	58
3. EVALUACIÓN DE CARACTERES EN SEGREGACIÓN EN ‘GxN’	62
3.1. EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A NEMATODOS	62
3.1.1. EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A <i>M. incognita</i> Y <i>Meloidogyne</i> spp. EN LOS GENITORES DE LA POBLACIÓN ‘GxN’	62
3.1.1.1. Preparación del inóculo e inoculación	64
3.1.1.2. Seguimiento del ensayo y recogida de resultados	64
3.1.1.3. Evaluación	66
3.1.2. EVALUACIÓN DE LA POBLACIÓN F ₂ PARA RESISTENCIA A <i>M. incognita</i>	67
3.2. EVALUACIÓN DE OTROS CARACTERES VEGETATIVOS EN SEGREGACIÓN EN ‘GxN’	67
3.2.1. CARACTERES CUALITATIVOS	67
3.2.1.1. Color de la hoja	67
3.2.1.2. Presencia de antocianos en anteras	67
3.2.1.3. Color de la flor	68
3.2.2. CARACTERES CUANTITATIVOS	68
3.2.2.1. Área foliar	69
3.2.2.2. Medidas individuales de hoja	69
3.2.2.3. Peso seco	69
3.2.2.4. Ramificación	70
4. ELABORACIÓN DEL MAPA GENÉTICO DE ‘GxN’	70
4.1. SELECCIÓN DE MARCADORES POLIMÓRFICOS	70
4.1.1. ESTUDIO DE LA VARIACIÓN ENTRE PARENTALES	70
4.1.2. MAPADO DE LAS SONDAS INFORMATIVAS EN LA POBLACIÓN F ₂ ‘GARFI’ x ‘NEMARED’	71
4.2. ESTUDIOS DE HERENCIA	71
4.3. ANÁLISIS DEL LIGAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DEL MAPA GENÉTICO	72
5. ANÁLISIS DE CARACTERES CUANTITATIVOS	73
5.1. DISTRIBUCIÓN DE CADA CARÁCTER Y AJUSTE A LA DISTRIBUCIÓN NORMAL	73
5.2. ANÁLISIS DE LA COSEGREGACIÓN MARCADORES-CARACTERES CUANTITATIVOS	73
6. ANÁLISIS CITOGENÉTICO	74
7. ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DEL POLEN	76
8. ESTIMA DE LA POSICIÓN DEL PUNTO DE ROTURA DE UNA TRANSLOCACIÓN RECÍPROCA	76
Resultados	79
<hr/>	
1. CONSTRUCCIÓN DE UN MAPA GENÉTICO EN LA POBLACIÓN F₂ ‘GxN’	79
1.1. MARCADORES	79
1.1.1. ISOENZIMAS	79
1.1.2. RFLPs	82
1.1.2.1. Estudio de la variación entre parentales	82

1.1.2.2. Segregación de los RFLPs mapeados en la población 'Garfi' x 'Nemared'	83
1.2. ANÁLISIS GENÉTICO DE LA PROCEDENCIA DE LOS INDIVIDUOS F ₂	87
1.2.1. PLANTAS FUERA DE TIPO	87
1.2.2. PROCEDENCIA DE LAS PLANTAS DE LA POBLACIÓN 'GxN'	88
1.2.3. ESTIMA DE LA TASA DE ALOGAMIA EN 'GxN'	94
1.3. LIGAMIENTO ENTRE MARCADORES Y ELABORACIÓN DEL MAPA GENÉTICO	95
1.4. LOCALIZACIÓN DE LOS MARCADORES CON SEGREGACIONES NO MENDELIANAS EN EL MAPA DE 'GxN'	99
2. ANÁLISIS DE LA FUSIÓN ENTRE LOS GRUPOS DE LIGAMIENTO 6 Y 8	100
2.1. POSIBLES CAUSAS	100
2.1.1. INTERPRETACIÓN ERRÓNEA DE BANDAS ALÉLICAS	100
2.1.2. MAPADO CON SEGREGACIONES DISTORSIONADAS	101
2.1.3. PRESENCIA DE UNA TRANSLOCACIÓN RECÍPROCA	103
2.2. ANÁLISIS DE LA EXISTENCIA DE UNA TRANSLOCACIÓN RECÍPROCA ENTRE 'GARFI' Y 'NEMARED'	103
2.2.1. EVIDENCIA CITOGÉNICA: ESTUDIO DE LA MEIOSIS EN LAS PLANTAS DE LA F ₁	103
2.2.2. EVIDENCIA BASADA EN LA FERTILIDAD DEL POLEN EN LAS GENERACIONES F ₁ Y F ₂ DE 'GxN'	105
2.2.3. LOCALIZACIÓN DEL PUNTO DE ROTURA	108
2.2.3.1. Localización basada en los datos del mapa	108
2.2.3.2. Localización basada en los datos de viabilidad del polen	110
3. COMPARACIÓN ENTRE EL MAPA DE LIGAMIENTO DE 'GARFI' X 'NEMARED Y OTROS MAPAS CONSTRUÍDOS EN EL GÉNERO <i>Prunus</i>	110
4. ESTUDIO DE CARACTERES AGRONÓMICOS EN SEGREGACIÓN EN 'GxN'	118
4.1. RESISTENCIA A NEMATODOS	118
4.1.1. EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A <i>M. incognita</i> Y <i>Meloidogyne</i> spp EN LOS GENITORES DE LA F ₂ DE 'GxN'	118
4.1.2. EVALUACIÓN DE LA POBLACIÓN F ₂ 'GxN' PARA RESISTENCIA A <i>M. incognita</i>	120
4.2. OTROS CARACTERES EN SEGREGACIÓN EN 'GxN'	122
4.2.1. CARACTERES CUALITATIVOS	122
4.2.2. CARACTERES CUANTITATIVOS	123
5. ANÁLISIS DE LA COSEGREGACIÓN ENTRE MARCADORES Y CARACTERES AGRONÓMICOS	127
5.1. RESISTENCIA A NEMATODOS	127
5.1.1. ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA COMO CARÁCTER CUALITATIVO	128
5.1.2. ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA COMO CARÁCTER CUANTITATIVO	129
5.1.3. ANÁLISIS DEL LIGAMIENTO DE LA RESISTENCIA A NEMATODOS PLANTA A PLANTA	132
5.2. CARACTERES CUALITATIVOS	133
5.3. CARACTERES CUANTITATIVOS	135
<i>Discusión</i>	141
1. EL MAPA GENÉTICO DE 'GxN'	141
1.1. LA POBLACIÓN 'GxN': ANÁLISIS DE PROCEDENCIA	141
1.2. MARCADORES MOLECULARES EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DEL MAPA: CARACTERÍSTICAS Y ESTUDIO DE SU SEGREGACIÓN EN 'GxN'	143
2. PRESENCIA DE UNA TRANSLOCACIÓN RECÍPROCA EN 'GxN'	145
2.1. ORIGEN DE LA TRANSLOCACIÓN	146

3. COMPARACIÓN DEL MAPA GENÉTICO 'GXN' CON OTROS MAPAS DE <i>Prunus</i>	149
4. RESISTENCIA A NEMATODOS	152
5. CARACTERES CUALITATIVOS	154
5.1. COLOR DE LA HOJA	154
5.2. COLOR DE LA FLOR	155
5.3. COLOR DE LA ANTERA	157
6. CARACTERES CUANTITATIVOS	158
<hr/> <i>Conclusiones</i>	<hr/> 163
<hr/> <i>Bibliografía</i>	<hr/> 167
<hr/> <i>Anexo</i>	<hr/> 179

UNIVERSIDAD PUBLICA DE NAVARRA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DEL MEDIO NATURAL



TESIS DOCTORAL

INFLUENCIA DE FACTORES ANTERIORES Y POSTERIORES
A LA COSECHA SOBRE PARAMETROS FISICO-QUIMICOS
RELACIONADOS CON LA CALIDAD DEL ESPARRAGO BLANCO

(Asparagus officinalis L.)

ANA SIMON JIMENEZ

PAMPLONA 1996

INDICE

	Pag
1 INTRODUCCION	1
2 REVISION BIBLIOGRAFICA	6
2.1 Cultivo y comercialización del espárrago en España ...	7
2.2 Concepto y evaluación de la calidad en productos hortícolas.....	9
2.3 La calidad comercial del espárrago. Normas de calidad..	14
2.4 Anatomía de los espárragos	18
2.5 Textura de los espárragos	20
2.5.1 Naturaleza físico-química de la fibrosidad	20
2.5.2 Métodos de medida de la fibrosidad	23
2.5.3 Variación de fibrosidad en los turiones	28
2.5.4 Influencia de factores anteriores a la recolección sobre la fibrosidad de los espárragos.....	29
2.5.5 Cambios de fibrosidad después de la recolección...31	
2.6 Composición de los espárragos y cambios después de la recolección	34
2.6.1 Sólidos totales y solubles	35
2.6.2 Azúcares	37
2.6.3 Acidez y pH	39
2.7 Calidad de las conservas	41
2.7.1 Fundamentos del proceso de elaboración de conservas de espárrago	41
2.7.2 Influencia de la materia prima sobre la calidad de las conservas de espárrago.....	46
3 OBJETIVOS	49
4 MATERIAL Y METODOS	51
4.1 Descripción de las muestras	52
4.1.1 Estudio de los cultivares de espárrago blanco a lo largo del período de recolección	52

4.1.2	Estudio de determinadas condiciones de almacenamiento postrecolección de espárragos recogidos en distintas fechas	55
4.1.3	Estudio de la calidad de las conservas	58
4.2	Parámetros físico-químicos analizados en los espárragos frescos	61
4.3	Métodos de medida y análisis	62
4.4	Método de elaboración de conservas	68
4.5	Análisis de la calidad de las conservas	68
4.5.1	Análisis de las unidades fibrosas con el fibrómetro Wilder	70
4.5.2	Análisis sensorial de la textura	71
4.6	Análisis estadístico	72
5	RESULTADOS	75
5.1	Precisión de los métodos de medida	76
5.2	Influencia de los cultivares y de la fecha de recolección sobre los distintos parámetros físico-químicos	78
5.2.1	Parámetros de fibrosidad	78
5.2.1.1	Fuerza de corte	78
5.2.1.2	Fibra bruta	88
5.2.1.3	Relación entre la fuerza de corte y la fibra bruta	97
5.2.2	Parámetros de composición química	99
5.2.2.1	Sólidos totales	99
5.2.2.2	Sólidos solubles	100
5.2.2.3	Medida de pH	101
5.2.2.4	Acidez titulable	102
5.2.2.5	Azúcares reductores	103
5.2.2.6	Azúcares totales	104
5.2.2.7	Relación entre los parámetros de composición	106

5.3	Influencia sobre los distintos parámetros físico-químicos, de las condiciones de almacenamiento y época de recolección	108
5.3.1	Almacenamiento a 20°C y 80% H.R. durante 48 horas	108
5.3.1.1	Fuerza de corte	108
5.3.1.2	Fibra bruta	114
5.3.1.3	Sólidos totales	120
5.3.1.4	Sólidos solubles	121
5.3.1.5	Medida de pH	122
5.3.1.6	Acidez titulable	123
5.3.1.7	Azúcares reductores	124
5.3.1.8	Azúcares totales	125
5.3.2	Almacenamiento a 2°C y 6°C, con 95% H.R. durante ocho días	127
5.3.2.1	Pérdida de peso	127
5.3.2.2	Fuerza de corte	129
5.3.2.3	Fibra bruta	131
5.3.2.4	Sólidos totales	133
5.3.2.5	Sólidos solubles	134
5.3.2.6	Medida de pH	135
5.3.2.7	Acidez titulable	136
5.3.2.8	azúcares reductores	137
5.4	Evaluación de la calidad de las conservas	139
5.4.1	Medida de la textura con el fibrómetro Wilder. Relación con las medidas de la fuerza de corte y fibra en la materia prima	139
5.4.2	Análisis sensorial	145
6	DISCUSION DE RESULTADOS	147
6.1	Influencia de los cultivares y de la fecha de recolección sobre los distintos parámetros de calidad	148
6.1.1	Parámetros de fibrosidad. Fuerza de corte y fibra	148

6.1.2	Parámetros de composición	152
6.2	Influencia de las condiciones de almacenamiento y de la época de recolección sobre los parámetros de calidad de los espárragos	155
6.3	Calidad de las conservas	161
7	CONCLUSIONES	165
8	BIBLIOGRAFIA	173



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

DEPARTAMENTO DE BIOTECNOLOGÍA

**Mejora del cuajado y de la precocidad en
pepino dulce (*Solanum muricatum* Aiton)**

**TRABAJO PRESENTADO PARA OPTAR AL GRADO DE
DOCTOR POR JAIME PROHENS TOMÁS.**

Valencia, 1997

1. Introducción.

1.1. Generalidades	2
1.2. Posición taxonómica	4
1.3. Origen y especies relacionadas	6
1.4. Material vegetal	10
1.4.1. Variación en caracteres morfológicos y de interés agronómico	10
1.4.1.1. Tallo	10
1.4.1.2. Hoja	11
1.4.1.3. Flores/cuajado	12
1.4.1.4. Fruto	13
1.4.2. Tipos varietales de pepino dulce	15
1.5. Usos	19
1.6. Manejo del cultivo	22
1.6.1. Propagación y establecimiento de la plantación	22
1.6.2. Marcos de plantación	23
1.6.3. Sistemas de conducción de la planta	23
1.6.4. Ciclos de cultivo	26
1.6.5. Riego	26
1.6.6. Abonado	27
1.6.7. Plagas	27
1.6.8. Enfermedades	29
1.7. Rendimientos, recolección y postcosecha	30
1.8. El pepino dulce: Un “nuevo” cultivo con una historia	31
1.8.1. Domesticación y restos arqueológicos	32
1.8.2. Distribución del cultivo en el Imperio Inca	33
1.8.3. Difusión postcolombina	38
1.8.4. Posibles razones para la marginación del pepino dulce	42
1.9. Necesidades de mejora en el pepino dulce	45
1.9.1. Mejora del cuajado	45
1.9.2. Reducción de la longitud del ciclo de cultivo	52
1.9.3. Mejora de otros caracteres de interés	54
1.9.3.1. Calidad del fruto	54
1.9.3.2. Resistencia a enfermedades	55

1.10. Objetivos	56
2. Material y métodos.	
2.1. Experimento 1. Genética de la partenocarpia y caracteres asociados	58
2.1.1. Material vegetal	59
2.1.2. Condiciones de cultivo	60
2.1.3. Identificación de las plantas partenocárpicas	60
2.1.4. Eficiencia del cuajado partenocárpico frente al semillado ..	61
2.1.5. Grado de partenocarpia facultativa	61
2.2. Experimento 2. Efecto de la partenocarpia sobre caracteres productivos y de calidad del fruto	62
2.2.1. Material vegetal	63
2.2.2. Condiciones de cultivo	63
2.2.3. Producción	63
2.2.4. Calidad	63
2.3. Experimento 3. Comportamiento de clones partenocárpicos y no partenocárpicos en diferentes sistemas de conducción de la planta	64
2.3.1. Material vegetal	64
2.3.2. Condiciones de cultivo	65
2.3.3. Sistemas de conducción	65
2.3.4. Diseño experimental	65
2.3.5. Caracteres controlados	66
2.4. Experimento 4. Mejora del cuajado mediante la utilización de la auxina hidrox-MCPA	66
2.4.1. Material vegetal	66
2.4.2. Condiciones de cultivo	67
2.4.3. Diseño experimental y tratamientos	67
2.4.4. Caracteres controlados	68
2.5. Experimento 5. Efecto de la aplicación de hidrox-MCPA y ethephon sobre el clon 'Sweet Round' en ciclo de otoño-invierno	68

2.5.1. Material vegetal	69
2.5.2. Condiciones de cultivo	69
2.5.3. Diseño experimental y tratamientos	69
2.5.4. Caracteres controlados	69
2.6. Experimento 6. Efecto de la salinidad y de la aplicación de ethephon sobre clones de pepino dulce y sus híbridos en ciclo de otoño-invierno	70
2.6.1. Material vegetal	70
2.6.2. Diseño experimental y tratamientos	70
2.6.3. Condiciones de cultivo	71
2.6.4. Caracteres controlados	71
2.6.4.1. Precocidad	71
2.6.4.2. Calidad del fruto	71
2.6.4.3. Pruebas organolépticas	71
2.6.4.4. Caracteres productivos y vegetativos	72
2.7. Experimento 7. Variabilidad para la longitud de ciclo y respuesta al ethephon en ciclo de primavera-verano	72
2.7.1. Material vegetal	73
2.7.2. Condiciones de cultivo	73
2.7.3. Diseño experimental y tratamientos	73
2.7.3.1. Precosecha	74
2.7.3.2. Postcosecha	75
2.7.4. Caracteres controlados	75
2.7.4.1. Precosecha	75
2.7.4.2. Postcosecha	77
2.8. Experimento 8. Variabilidad en la respuesta a la aplicación de ethephon en postcosecha en ciclo de primavera-verano ..	77
2.8.1. Material vegetal	77
2.8.2. Condiciones del experimento	78
2.8.3. Caracteres controlados	78

3. Resultados y discusión

3.1. Experimento 1. Genética de la partenocarpia y caracteres asociados	80
--	-----------

3.1.1. Resultados	80
3.1.1.1. Identificación y genética de la partenocarpia	80
3.1.1.2. Eficiencia del cuajado partenocárpico frente al semillado	80
3.1.1.3. Grado de partenocarpia facultativa	83
3.1.2. Discusión	84
3.2. Experimento 2. Efecto de la partenocarpia sobre caracteres productivos y de calidad del fruto	86
3.2.1. Resultados	86
3.2.1.1. Producción	86
3.2.1.2. Calidad	87
3.2.2. Discusión	90
3.3. Experimento 3. Comportamiento de clones partenocárpicos y no partenocárpicos en diferentes sistemas de conducción de la planta	92
3.3.1. Resultados	92
3.3.1.1. Producción	92
3.3.1.2. Peso medio del fruto	94
3.3.1.3. Tiempo desde plantación hasta cuajado	94
3.3.1.4. Tiempo desde cuajado hasta recolección	95
3.3.2. Discusión	95
3.4. Experimento 4. Mejora del cuajado mediante la utilización de la auxina hidrox-MCPA	97
3.4.1. Resultados	97
3.4.1.1. Número de frutos	98
3.4.1.2. Producción	98
3.4.1.3. Peso medio	98
3.4.2. Discusión	100
3.5. Experimento 5. Efecto de la aplicación de hidrox-MCPA y ethephon sobre el clon 'Sweet Round' en ciclo de otoño-invierno	102
3.5.1. Resultados	102
3.5.1.1. Tiempo desde plantación hasta antesis	102
3.5.1.2. Tiempo desde antesis hasta tamaño definitivo	102
3.5.1.3. Tiempo desde tamaño definitivo hasta recolección ..	102
3.5.2. Discusión	103

3.6. Experimento 6. Efecto de la salinidad y de la aplicación de ethephon sobre clones de pepino dulce y sus híbridos en ciclo de otoño-invierno	104
3.6.1. Resultados	104
3.6.1.1. Precocidad	104
3.6.1.2. Calidad del fruto	106
3.6.1.3. Pruebas organolépticas	108
3.6.1.4. Caracteres productivos y vegetativos	109
3.6.2. Discusión	112
3.7. Experimento 7. Variabilidad para la longitud de ciclo y respuesta al ethephon en ciclo de primavera-verano	115
3.7.1. Resultados	115
3.7.1.1. Precosecha	115
3.7.1.1.1. Tiempo transcurrido desde cuajado hasta tamaño definitivo	115
3.7.1.1.2. Tiempo transcurrido desde tamaño definitivo hasta recolección	116
3.7.1.2. Postcosecha	119
3.7.1.2.1. Resistencia a la penetración	119
3.7.1.2.2. Contenido en sólidos solubles	120
3.7.1.2.3. Pérdida de peso	122
3.7.2. Discusión	123
3.8. Experimento 8. Variabilidad en la respuesta a la aplicación de ethephon en postcosecha en ciclo de primavera-verano ..	125
3.8.1. Resultados	125
3.8.1.1. Resistencia a la penetración (RP)	125
3.8.1.2. Contenido en sólidos solubles (CSS)	126
3.8.1.3. Acidez titulable (AT)	127
3.8.1.4. Contenido en ácido ascórbico (CAA)	128
3.8.2. Discusión	128
4. Conclusiones	130
5. Bibliografía	133

X-3-275.349A

No 15195

NM. 5707



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID
FACULTAD DE CIENCIAS

**EFFECTO DE LA ADICIÓN DE UN RESIDUO ORGÁNICO SOBRE LA
NUTRICIÓN MINERAL DE ÁRBOLES FRUTALES
MODELIZACIÓN INFORMÁTICA DE LA FERTILIZACIÓN Y EL RIEGO**

LUIS MIGUEL MUÑOZ-GUERRA REVILLA

Octubre, 2002

INDICE

CAPÍTULO 1..... 1

Introducción sobre la utilización agrícola de los residuos orgánicos dentro del marco de la agricultura sostenible y su aplicación en cultivos frutales

1.1	<u>La Agricultura Sostenible</u>	2
1.2	<u>Uso agrícola de los residuos orgánicos</u>	3
1.2.1	Producción de residuos orgánicos	12
1.2.2	Efectos en el suelo	15
1.2.3	Transformaciones de los residuos previas a su uso	23
1.2.4	Composición química de los estiércoles animales	23
1.2.5	Mineralización de los residuos ganaderos en el suelo	26
1.2.6	Modelos de estimación de la evolución de la materia orgánica en el suelo	30
1.2.7	Liberación al suelo de los nutrientes contenidos en los residuos orgánicos.....	41
1.2.8	Resumen del apartado	48
1.3	<u>Nutrición mineral de los frutales de hueso y pepita</u>	50
1.3.1	Nutrición mineral de cultivos frutales	50
1.4	<u>Sistemas informáticos para la gestión de la fertilización y el riego de los cultivos</u>	60
1.4.1	Software para la gestión agronómica de los cultivos	60
1.4.2	Software para el manejo agrícola de residuos orgánicos ...	64

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION PRESENTADA 70

CAPÍTULO 2 73

Materiales y métodos utilizados en los ensayos de investigación presentados

2.2	<u>Ensayo de invernadero</u>	73
2.2.1	Diseño experimental	73
2.2.2	Caracterización de materiales	76
2.2.3	Parámetros biológicos	81

2.2.4	Sistema de riego y fertilización	82
2.2	<u>Ensayo de campo</u>	90
2.2.1	Diseño experimental y caracterización de materiales	90
2.2.2	Tratamientos aplicados en el ensayo de campo	96
2.2.3	Parámetros biológicos	101
2.3	<u>Tratamiento estadístico de los datos</u>	103
2.4	<u>Desarrollo de un sistema informático para la gestión de fincas agrícolas</u>	103

CAPÍTULO 3 105

Efecto de la aplicación de un residuo orgánico compostado sobre las principales propiedades químicas del suelo (ensayo de campo)

3.1	<u>Efecto sobre el pH del suelo</u>	105
3.2	<u>Efecto sobre la materia orgánica del suelo</u>	108
3.3	<u>Efecto sobre los nutrientes del suelo</u>	113
3.3.1	Nitrógeno	114
3.3.2	Calcio, magnesio y potasio	115
3.3.2.1	Efecto de la adición del residuo sobre la reserva de cationes	119
3.3.2.2	Efecto de la adición del residuo sobre la concentración de Ca, Mg y K en la disolución que satura el suelo	129
3.3.3	Fósforo	133
3.3.4	Hierro, Manganeseo, Cobre y Cinc	139
RESUMEN DEL CAPÍTULO		143

CAPÍTULO 4 145

Efecto de la sustitución de la fertilización mineral por la fertilización orgánica en la nutrición mineral de perales y melocotoneros jóvenes (antes de la entrada en producción) cultivados en invernadero.

4.1	<u>Parámetros biométricos y de color</u>	105
4.1.1	Diámetro del tronco principal	147
4.1.2	Biomasa foliar de los árboles	148
4.1.3	Evolución del color verde de la hoja (índice SPAD)	149

4.2	<u>Análisis químico de la hoja</u>	151
4.2.1	Primer año de ensayo de invernadero	157
4.2.2	Segundo año de ensayo de invernadero	157
	RESUMEN DEL CAPÍTULO	169

CAPÍTULO 5 **170**

Efecto de la adición de un residuo orgánico compostado sobre la nutrición mineral y la producción de árboles en plena producción.

5.1	<u>Resultados obtenidos en Peral v. Conferencia</u>	173
5.2	<u>Resultados obtenidos en Peral v. Blanquilla</u>	178
5.2.1	Medidas del índice SPAD (2º año de ensayo)	179
5.2.2	Análisis foliares del cultivo	180
5.2.3	Análisis de savia	183
5.2.4	Control de producción	186
5.3	<u>Resultados obtenidos en Melocotón v. Carson</u>	188
5.3.1	Índice SPAD	189
5.3.2	Análisis foliares	189
5.3.3	Control del producción	193
	RESUMEN DEL CAPÍTULO	196

CAPÍTULO 6 **198**

Efecto de la adición al suelo de un residuo orgánico compostado sobre la acumulación de sales en el suelo y en los cultivos de peral y melocotonero.

6.1	<u>Salinidad del agua de riego</u>	199
6.2	<u>Impacto de los tratamientos en la salinidad del suelo y propiedades relacionadas</u>	201
6.2.1	Salinidad del suelo	201
6.2.2	Evolución de la concentración en el suelo de iones potencialmente tóxicos para el cultivo	203
6.2.3	Efecto en la estructura del suelo	206
6.2.4	Efecto en el pH del suelo	208
6.3	<u>Efecto de los tratamientos en las concentraciones de Na y Cl en diversos tejidos de la planta</u>	208

6.3.1	Efecto de los tratamientos sobre la concentración de Na y Cl en diversos tejidos de árboles adultos	208
6.3.2	Efecto de los tratamientos sobre la concentración de Na en hoja en árboles jóvenes	210
RESUMEN DEL CAPÍTULO		212

CAPÍTULO 7 212
 Elaboración de un programa informático para la gestión de los cultivos frutales de acuerdo a los criterios de la Agricultura de Conservación.

7.1	<u>Objetivos fundamentales del programa</u>	213
7.2	<u>Partes integrantes del programa informático</u>	214
7.2.1	GF2001-BD. Programa para la gestión de las bases de datos	215
7.2.2	GF2001-Segur. Módulo de seguridad del programa informático	217
7.3	<u>Implantación del programa informático</u>	
	<u>Gestión Frutal 2001</u>	217
7.4	<u>Funcionamiento general del programa</u>	218
7.5	<u>Ejemplo de funcionamiento del programa</u>	221
7.5.1	Datos del cultivo y análisis químicos disponibles	222
7.5.2	Evaluación del estado del suelo y del cultivo	225
7.5.3	Elaboración del plan anual de gestión de la parcela	232
7.5.4	Descripción del plan de gestión elaborado	246
7.5.5	Uso del programa a lo largo del año	253
7.6	<u>Pruebas de funcionamiento real del programa</u>	255

CONCLUSIONES DE LAS INVESTIGACIONES 255

ANEXO 1 256
 Métodos de análisis utilizados.

ANEXO 2 268
 Fundamentos matemáticos básicos del programa informático presentado.

BIBLIOGRAFÍA..... 305