

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1. Aspectos generales sobre la producción, movilización y uso de fotoasimilados en cítricos	1
2. Fotosíntesis en cítricos. Influencia de factores ambientales y endógenos	2
2.1. Factores ambientales	3
2.1.1. Disponibilidad de CO <sub>2</sub>	3
2.1.2. Iluminación y temperatura	5
2.2. Factores internos	7
2.2.1. Demanda de fotoasimilados	7
2.2.2. Capacidad fotosintética de las hojas	9
2.2.3. Nutrición mineral	10
3. Variación anual en los requerimientos de fotoasimilados en cítricos	10
3.1. Características y fases del desarrollo de los árboles	10
3.2. Utilización de fotoasimilados durante la brotación, floración y fructificación	14
3.3. Comportamiento alternante	15
4. Regulación de la floración y el cuajado en cítricos	17
4.1. Influencia de los factores externos	17
4.1.1. Efecto de las bajas temperaturas	17
4.1.2. Efecto del estrés hídrico	20
4.2. Influencia de la presencia de fruto	21
4.2.1. Efecto de la presencia del fruto	21
4.2.2. Regulación hormonal	23
4.2.3. Efecto de la disponibilidad de fotoasimilados	26
4.3. Control génico de la floración	26
4.3.1. Bases moleculares de la floración en especies modelo	26

4.3.2. Bases moleculares de la floración en cítricos	29
5. La práctica del anillado	31
5.1. Descripción y usos de la práctica del anillado	31
5.2. Aspectos anatómicos del anillado	33
5.3. Efecto del anillado sobre la acumulación de carbohidratos	34
5.4. Efecto del anillado sobre la floración	36
6. Objetivos del trabajo	39
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>41</b>
1. Material vegetal	41
1.1. Naranja dulce ‘Salustiana’ ( <i>Citrus sinensis</i> (L.) Osb.)	41
1.2. Mandarino satsuma ‘Owari’ ( <i>Citrus unshiu</i> Marc.)	42
2. Medida de la actividad fotosintética	42
2.1. Medidas de intercambio gaseoso y fluorescencia	42
2.2. Medida del contenido de clorofila en hojas	43
3. Tratamientos de rayado	44
3.1. Rayado de árboles completos	44
3.2. Rayado de ramas individuales	44
4. Medida de la brotación y la floración	45
5. Medida de la abscisión de órganos reproductivos, cuajado y fructificación	47
5.1. Abscisión de órganos reproductivos	47
5.2. Recolección de los frutos	47
5.3. Cuajado	47
5.4. Cálculo del índice de alternancia	48
6. Determinación del contenido en carbohidratos metabolizables	49

6.1. Toma de muestras para la determinación de carbohidratos	49
6.2. Preparación de las muestras para su análisis	49
6.3. Extracción de carbohidratos	49
6.4. Análisis de azúcares reductores	50
6.5. Análisis de azúcares solubles y almidón	51
7. Determinación de giberelinas	51
7.1. Toma de muestras para la determinación de giberelinas	51
7.2. Determinación de giberelinas	52
8. Tratamientos histológicos	53
8.1. Fijación	53
8.2. Infiltración e inclusión en parafina	53
8.3. Realización de los cortes	54
8.4. Desparafinado y tinción	54
8.5. Observaciones microscópicas	55
9. Análisis estadístico	55
<b>RESULTADOS</b>	<b>57</b>
1. Caracterización del comportamiento alternante del naranjo dulce ‘Salustiana’	57
1.1. Comportamiento productivo del naranjo dulce ‘Salustiana’	57
1.2. Efecto del fruto sobre la brotación y la floración	63
1.3. Efecto del fruto sobre la abscisión de flores y frutitos	80
2. Variación estacional de la fotosíntesis e influencia de la carga del árbol	94
2.1. Variación estacional de la fotosíntesis: influencia de las variables ambientales	94
2.2. Influencia de las características de las hojas sobre la fotosíntesis	103
2.3. Influencia de la presencia del fruto	111

3. Variación anual del contenido en carbohidratos. Influencia de la carga del árbol	113
4. Empleo de técnicas de rayado para estudiar la influencia de la carga del árbol sobre la brotación, floración y cuajado en relación a los niveles de carbohidratos	124
4.1. Rayado de árboles completos	124
4.2. Rayado de ramas individuales	158
4.3. Comparación con la variedad de mandarino temprano satsuma ‘Owari’	167
4.4. Estudio histológico de la regeneración de tejidos tras el rayado	176
5. Influencia de la presencia del fruto sobre el nivel de giberelinas en yemas y su relación con la brotación y la floración	184
<b>DISCUSIÓN</b>	<b>189</b>
1. Comportamiento alternante de la variedad de naranjo dulce ‘Salustiana’	189
2. Variación estacional de la fotosíntesis e influencia de la carga del árbol	195
3. Variación estacional en el contenido en carbohidratos: efecto del fruto y su relación con la floración y el cuajado	204
4. Efecto del incremento en el contenido en carbohidratos mediante técnicas de rayado durante el período de adquisición de competencia e inducción floral	209
5. Influencia de la presencia de fruto sobre el nivel de giberelinas en yemas y su relación con la brotación y la floración	218
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>221</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>225</b>

**ANEXOS** I

---

Anexo 1. Datos climáticos I

