

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA

DEPARTAMENTO DE BIOTECNOLOGIA

**UTILIZACION DE LA PARTENOCARPIA
NATURAL EN EL TOMATE: RESPUESTA
DE DIVERSOS SISTEMAS GENETICOS A
VARIACIONES ANUALES Y LUMINICAS.**

Memoria presentada para aspirar al Grado
de Doctora en Ciencias Biológicas.

Por:

MARIA SOLEDAD CATALA GIMENEZ

VALENCIA

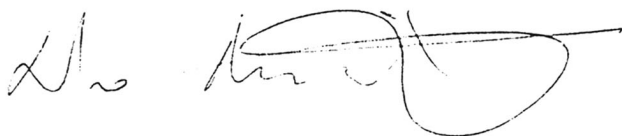
1 9 9 3

D. Fernando Nuez Viñals, Doctor Ingeniero Agrónomo, Catedrático Numerario de Genética y Mejora Vegetal del Departamento de Biotecnología de la Universidad Politécnica de Valencia.

CERTIFICA: que Dña. Maria Soledad Catalá Giménez, Licenciada en Ciencias Biológicas, ha realizado bajo su dirección en este Departamento el trabajo que se presenta con el título. "UTILIZACION DE LA PARTENOCARPIA NATURAL EN EL TOMATE: RESPUESTA DE DIVERSOS SISTEMAS GENETICOS A VARIACIONEA ANUALES Y LUMINICAS".

AUTORIZA: su presentación en la Universidad Politécnica de Valencia para optar al grado de Doctor.

Valencia, de Julio de 1993.



Fdo.: Fernando Nuez Viñals.

ILMO. SR. PRESIDENTE DE LA COMISION DE DOCTORADO DE LA UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA.

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento al Prof. Dr. Don Fernando Nuez Viñals, director de esta Tesis por su eficaz dirección y constante ayuda a lo largo de este trabajo.

A Don Joaquín Carlos Costa García, Investigador del C.I.D.A. de Murcia, por su apoyo y sabios consejos durante estos años.

A todos los compañeros del Centro de Desarrollo e Investigación Agroalimentaria de Murcia, donde ha sido realizado este ensayo y muy particularmente a los compañeros del Departamento de Mejora Vegetal.

A los compañeros del Departamento de Genética de la U.P.V. y muy particularmente a la Doctora M^a José Díez Niclos, por toda la ayuda prestada.

A mis padres y hermanos que siempre han creído que la terminaría y a mi marido y a mi hija que han permitido que así fuera.

A mi Padre

INDICE

	Página
1.-INTRODUCCION.....	5
1.1.-Importancia del cultivo temprano del tomate y condiciones en que se realiza.....	5
1.2.-Desarrollo del fruto del tomate.....	8
1.2.1.-Fases del desarrollo.....	8
1.2.2.-Factores hormonales.....	9
1.3.-Influencia de los factores ambientales sobre el cuajado y desarrollo del fruto.....	12
1.3.1.-Influencia de la temperatura.....	12
1.3.2.-Influencia de la luz.....	16
1.3.3.-Influencia de la luz y la temperatura.....	18
1.3.4.-Otros factores ambientales.....	19
1.4.-Soluciones planteadas.....	19
1.4.1.-Aplicación de fitorreguladores.....	19
1.4.2.-Métodos que facilitan la polinización.....	23
1.4.3.-Desarrollo de variedades con polen fértil a bajas temperaturas.....	24
1.4.4.-Utilización de la partenocarpia natural...	24
1.5.-Partenocarpia.....	25
1.5.1.-Partenocarpia en otras especies.....	25
1.5.2.-Partenocarpia natural en tomate.....	26
1.5.3.-Desarrollo del fruto partenocárpico.....	32
1.5.4.-Influencia de algunos factores sobre la expresión de la partenocarpia.....	35
1.5.5.-Métodos de medida de la partenocarpia.....	38
1.5.6.-Sistemas genéticos que controlan la partenocarpia en tomate.....	40
1.5.7.-Relaciones entre los sistemas genéticos que controlan la partenocarpia en las distintas líneas.....	43
1.6.-Objetivos.....	44
2.-MATERIAL Y METODOS.....	45
2.1.-Material vegetal.....	45

2.1.1.-Líneas empleadas: Origen y características.....	45
2.1.2.-Cruces realizados: Obtención de las descendencias.....	48
2.2.-Diseño experimental.....	50
2.3.-Caracteres a controlar.....	56
2.3.1.-Control a nivel de fruto.....	56
2.3.2.-Control a nivel de planta.....	57
2.3.3.-Otros controles realizados.....	57
2.4.-Prácticas culturales.....	57
2.4.1.-Semillero.....	57
2.4.2.-Preparación del terreno definitivo.....	58
2.4.3.-Trasplante.....	59
2.4.4.-Labores de cultivo.....	59
2.5.-Datos Climáticos.....	63
2.6.-Análisis estadístico de los resultados.....	66
3.-RESULTADOS Y DISCUSION.....	69
3.1.-Estudio de la partenocarpia en las líneas parentales.....	69
3.1.1.-Criterios para definir la partenocarpia...	69
3.1.2.-Indices del grado de partenocarpia.....	73
3.1.2.1.-Desarrollo de frutos castrados (Índice I_1).....	74
3.1.2.2.-Desarrollo de frutos mediante sustancias favorecedoras del cuajado (Índice I_2).....	75
3.1.2.3.-Desarrollo de los frutos sin semillas con respecto a los frutos con semillas (Índice I_3).....	77
3.1.2.4.-Discusión de los Indices.....	78
3.1.3.-Caracterización de la partenocarpia en las líneas parentales.....	79
3.1.3.1.-Producción de pseudofrutos.....	79
3.1.3.2.-Estructura del peso del fruto.....	82
3.1.3.3.-Partenocarpia facultativa.....	83
3.1.4.-Comportamiento de las líneas parentales...	86
3.1.4.1.-Severianin.....	86

3.1.4.2.-Rod-271.....	87
3.1.4.3.-Pridneprovskij Korotkostevelni'j.....	87
3.1.4.4.-Early North.....	88
3.1.4.5.-Lycoprea.....	89
3.1.4.6.-Parteno.....	90
3.1.4.7.-75/59.....	91
3.1.4.8.-Oregon T5-4.....	92
3.1.4.9.-Sub Artic Plenty.....	93
3.1.4.10.-Oregon Cherry.....	94
3.1.4.11.-Hellfrucht Frühstamm.....	95
3.1.4.12.-Madrigal.....	96
3.2.-Influencia de la luz y del año de cultivo sobre las líneas parentales.....	97
3.2.1.-En el tratamiento testigo.....	97
3.2.1.1.-Efecto sobre el número de frutos.....	97
3.2.1.2.-Efecto sobre el peso medio de fruto.....	100
3.2.1.3.-Efecto sobre la producción.....	102
3.2.1.4.-Efecto sobre algunos caracteres relacionados con la partenocarpia.....	105
3.2.2.-En el tratamiento de castración.....	110
3.2.2.1.-Efecto sobre el porcentaje de cuajado.....	110
3.2.2.2.-Efecto sobre el porcentaje de frutos partenocárpico.....	112
3.2.2.3.-Efecto sobre el porcentaje de pseudofrutos producidos.....	115
3.2.2.4.-Efecto sobre el peso medio de los frutos.....	117
3.2.2.5.-Efecto sobre el tiempo de desarro- llo de los frutos.....	119
3.2.3.-En el tratamiento auxínico.....	121
3.2.3.1.-Efecto sobre el número de frutos.....	121
3.2.3.2.-Efecto sobre el peso medio de los frutos.....	123
3.2.3.3.-Efecto sobre la producción.....	124
3.2.4.-Influencia del tratamiento hormonal frente al testigo.....	125
3.2.4.1.-Efecto sobre el grado de parteno- carpia facultativa.....	125
3.2.4.2.-Efecto sobre el peso medio del fruto partenocárpico.....	127

3.3.-Estudio de los híbridos.....	127
3.3.1.-Caracterización de los híbridos.....	127
3.3.1.-Híbridos no partenocárpico.....	130
3.3.2.-Híbridos altamente partenocárpico.....	131
3.3.3.-Híbridos con grado medio de partenocarpia.....	133
3.3.4.-Híbridos con bajo grado de partenocarpia.....	138
3.3.2.-Relación entre los sistemas genéticos que regulan la partenocarpia.....	139
3.3.3.-Efecto de la luz sobre los híbridos.....	140
4.- CONCLUSIONES.....	142
5.- BIBLIOGRAFIA.....	147
6.- ANEXOS.	
-Anexo I.-Histogramas de distribución de pesos de frutos en las líneas parentales.....	165
-Anexo II.-Gráficas de producción acumulada en las líneas parentales.....	177
-Anexo III.-Tablas de medias para pesos de fruto e índices de partenocarpia en las descendencias.....	189

INTRODUCCIÓN

1.-INTRODUCCION

1.1.-IMPORTANCIA DEL CULTIVO TEMPRANO DEL TOMATE Y CONDICIONES EN QUE SE REALIZA.

El tomate es la principal hortaliza cultivada hoy en día en España. Más de la mitad de su producción es dedicada a la venta para consumo en fresco, siendo éste el motivo de su gran importancia económica (tabla-1).

Tabla-1.- Producción de hortalizas principales y destino de la producción (1989).

CULTIVO	CONSUMO PROPIO		VENTAS	
	Alimentación Animal(TM.)	Humana(TM.)	Consumo fresco(TM.)	Transformación industrial (TM.)
COL	56832	65803	307194	10052
LECHUGA	17616	52920	882095	2650
SANDIA	10194	23307	619964	256
MELON	15155	32757	868104	150
TOMATE	30374	78969	1752954	1101466
PIMIENTO	5653	26068	661755	101942
CEBOLLA	10010	48190	900778	36704

Fuente: Boletín Mensual de Estadística. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación .Nº1/91.

En los últimos diez años, el cultivo del tomate fuera de temporada ha llegado a ser casi de la misma importancia en producción que el tomate dentro de su temporada habitual de cultivo (tabla-2).

Tabla-2.-Evolución de la producción en los últimos años de las tres temporadas principales de cultivo del tomate en España.

AÑO	PRODUCCION (TM.)		
	Del 1/1 al 30/5	Del 1/6 al 30/9	Del 1/10 al 31/12
1980	545900	1242000	359400
1985	329500	1545800	553700
1987	453100	1451400	542700
1989	480600	1718100	765100
1990	558200	1928500	510200

Fuente:MAPA."Anuarios de Estadística Agraria".Documentos diversos

El aumento de la producción de tomate fuera de su ciclo habitual de cultivo, ha sido propiciada por la mejora de vida experimentada en los últimos años, que ha hecho que se requieran durante todo el año hortalizas frescas que antes tenían un consumo de temporada. Esta producción fuera de temporada ha llevado consigo un aumento de la superficie protegida, de forma que ha sido el culti-

vo del tomate uno de los ejes en torno a los cuales se ha desarrollado en mayor medida la horticultura forzada en España. La mayor parte de la superficie protegida (85%) corresponde a invernaderos ligeros (Maroto,1990).

El tomate viene siendo desde hace años la principal hortaliza de exportación (Maroto, 1990). Estudiando el monto de las exportaciones de tomate en los distintos meses del año vemos que son los comprendidos entre octubre y marzo los que suponen más del 90% del total de las exportaciones de este producto (tabla-3).

Tabla-3.- Exportaciones periódicas de tomate en fresco durante las últimas campañas.

PERIODO	CAMPAÑAS			
	84/85 (TM.)	85/86 (TM.)	86/87 (TM.)	88/89 (TM.)
Septiembre	568	834	843	1061
Octubre-Dic.	161739	154162	174553	169180
Enero	57880	62546	65186	83259
Febrero-Marzo	111215	115557	98313	106712
Abril-Julio	32628	32592	31678	18997

Fuente:MAPA.Dirección General Producción Agraria. "Resúmenes de las exportaciones realizadas durante el año.....en Tomate".Documentos diversos.

Estas exportaciones van dirigidas fundamentalmente a los Países Europeos siendo Reino Unido y Holanda los principales países compradores (tabla-4).

Tabla-4.- Exportaciones por principales países de destino en las últimas campañas.

PAISES	CAMPAÑAS					
	84/85		85/86		86/87	
	(TM)	%	(TM)	%	(TM)	%
Alemania R.F	49196	13.5	51883	44.2	62111	16.7
Austria	2311	0.6	2597	0.7	3153	0.9
Dinamarca	1956	0.5	2094	0.6	3152	0.9
Finlandia	5067	1.4	6058	1.7	6315	1.7
Francia	51624	14.2	60848	16.6	51515	13.9
Holanda	93581	25.7	83109	22.7	83352	22.5
Italia	4245	1.2	2614	0.7	5637	1.5
Noruega	2892	0.8	2777	0.8	3420	0.9
Reino Unido	135563	37.2	137923	37.7	133817	36.1
Suecia	6098	1.7	6992	1.9	7403	2.0
Suiza	10001	2.8	7619	2.1	9035	2.4
Otros Países	1509	0.4	1186	0.3	1935	0.5

Fuente:MAPA.Dirección General Producción Agraria. "Resúmenes de las exportaciones realizadas durante el año.....en Tomate".Documentos diversos.

INTRODUCCION

En España la producción de tomate temprano se circunscribe a unas cuantas provincias únicamente, siendo las comunidades de Andalucía, Murcia, Valencia y Canarias las principales productoras (Tabla-5).

Tabla-5.- Producción de tomate por comunidades y épocas de Recolección. Año 1990

COMUNIDAD	SUPERFICIE (Has.)			PRODUCCION (000 TM.)		
	E-M 1/1-30/5	J-S 1/6-30/9	O-D 1/10-31/12	E-M 1/1-30/5	J-S 1/6-30/9	O-D 1/10-31/12
Galicia	0.0	1292.0	0.0	0.0	37.0	0.0
P.de Asturias	0.0	125.0	0.0	0.0	3.5	0.0
Cantabria	0.0	190.0	20.0	0.0	3.1	0.2
País Vasco	0.0	549.0	0.0	0.0	11.1	0.0
Navarra	0.0	2873.0	558.0	0.0	125.0	23.6
La Rioja	0.0	1337.0	200.0	0.0	63.0	9.5
Aragon	0.0	1936.0	265.0	0.0	99.7	15.3
Cataluña	57.0	3310.0	310.0	2.6	101.8	9.7
Baleares	0.0	1115.0	0.0	0.0	33.9	0.0
Castilla-León	0.0	1103.0	10.0	0.0	29.7	0.1
Madrid	0.0	790.0	0.0	0.0	15.0	0.0
Castilla-Mancha	0.0	4925.0	0.0	0.0	188.5	0.0
C.Valenciana	290.0	3940.0	1010.0	23.8	158.0	81.9
C.de Murcia	1025.0	2350.0	2153.0	133.2	104.9	213.9
Extremadura	0.0	18232.0	0.0	0.0	694.0	0.0
Andalucía	4104.0	6430.0	2771.0	234.6	236.8	101.0
Canarias	3050.0	575.0	775.0	164.0	23.5	55.0
Total	8.526.0	51072.0	8072.0	558.2	1928.5	510.2

Fuente: Boletín Mensual de Estadística. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación .Nº1/91.

Son pues las comunidades situadas al sureste de España las mayores productoras de tomate fuera de temporada. Se debe, sin lugar a dudas, a que las condiciones ambientales de esas zonas en los meses invernales, permiten el cultivo de esta hortaliza a mucho menor costo que el resto de las comunidades españolas y, en general, que el resto de los países europeos, lo que las hace mucho mas competitivas.

Hace relativamente pocos años ha sido definido lo que se ha dado en llamar climas de semi-invierno o "mild-winter" (Monteiro y Portas, 1986) y que son los típicos de aquellas regiones situadas aproximadamente en los 38º de latitud , donde se encuentran nuestras zonas productoras de tomate temprano. Estas zonas se caracterizan por poder producir vegetales en invierno bajo simples túneles de plástico o en invernaderos sin calefacción e incluso en ocasiones al aire libre. El cultivo del tomate en estas condiciones está sujeto a bajas temperaturas pero con suficiente irradiación, lo que permite un buen crecimiento vegetativo aunque puede provocar

fallos en el cuajado debido a las bajas temperaturas nocturnas (Veschambre y Zuang, 1979). Estos fallos del cuajado pueden ser subsanados mediante la aplicación de auxinas sintéticas o mediante ayudas mecánicas a la polinización (Martínez, 1979 a; Abad y Guardiola, 1986). En contraste, en zonas de invierno frío, el uso de auxinas sintéticas para mejorar los efectos depresivos de la baja luminosidad sobre el desarrollo del ovario son cuestionables (Abad y Monteiro, 1989).

1.2.-DESARROLLO DEL FRUTO DEL TOMATE.

1.2.1.-FASES DEL DESARROLLO.

Para que el cuajado del tomate se produzca y a la vez se de un buen desarrollo del fruto, se requiere que se cumplan de forma eficiente las siguientes fases:

-Producción de polen viable.-La fase del desarrollo del polen más crítica parece ser la meiosis, la cual tiene lugar aproximadamente unos 9 días antes de la antesis (Iwahori, 1965). La producción de polen viable está fuertemente influida por las condiciones ambientales como veremos más adelante.

-Transferencia y fijación del polen al estigma.- La liberación del polen se produce cuando la flor está completamente abierta .

En esta fase van a tener gran importancia tanto la dehiscencia de las anteras como la posición del estigma y las condiciones en que éste se encuentra. En la transferencia del polen al estigma la inserción del estigma en las anteras favorece la autopolinización. Las condiciones ambientales desfavorables pueden producir la exorción del estigma, con la consiguiente disminución del cuajado. El tiempo de dehiscencia y el período en que el estigma permanece receptivo son factores críticos en la polinización y fertilización del tomate (Calvert, 1964). En todos estos procesos la luz, la humedad, la temperatura, y la presencia de enfermedades van a jugar un papel importante (Van Koot y Ravestijn, 1962 ; Calvert , 1964).

-Germinación del grano de polen y crecimiento del tubo polínico.- El polen después de ser depositado sobre el estigma queda inactivo durante algún tiempo, que puede ser más o menos largo dependiendo de las condiciones ambientales, sobre todo de la temperatura. Del mismo modo se ve afectado el siguiente proceso que es el crecimiento del tubo polínico a lo largo del estilo (Van Koot y Ravestijn, 1962).

La germinación del polen en el estigma dá la señal inicial para prevenir la abscisión del ovario y la iniciación del crecimiento del fruto. Bajo condiciones favorables el polen germina en el estigma y viaja por el estilo pasando al saco embrionario que es donde se produce la fertilización (Goodwin, 1978).

-Producción de óvulos.- La producción de óvulos, aunque en menor grado, también puede verse afectada por condiciones ambientales desfavorables.

-Fertilización e inicio del desarrollo del fruto.- La llegada del tubo polínico al óvulo y la fecundación del mismo que inicia el desarrollo del fruto es una fase crítica y altamente dependiente de las condiciones ambientales (Goodwin, 1978). No ocurre así en algunas especies partenocárpicas donde no se requiere la polinización.

-Desarrollo del fruto.- El incremento en volumen asociado al desarrollo del fruto es el resultado de la división celular o del alargamiento celular o de ambos a la vez. En L.esculentum Houghtalin (1935), encuentra que el crecimiento del fruto es debido al alargamiento celular, mientras que en L.pimpinellifolium hay división celular y alargamiento celular durante el período de crecimiento.

En tomate, la división celular, parece ocurrir en un estado precoz del desarrollo (Crane, 1964; Asahira et al., 1967; Asahira et al., 1968; Abdel-Rahman et al., 1975), siendo el crecimiento con posterioridad a la antesis, debido únicamente al alargamiento celular.

La curva de crecimiento del tomate es de tipo sigmoideo, es decir, a un período de rápido crecimiento sigue un período de crecimiento lento (Crane, 1964).

El tamaño final del fruto es debido a un número de factores diferentes: capacidad de división celular, capacidad de expansión celular, cantidad de nutrientes y fenómenos de competición (Bangerth, 1976).

Cuando un fruto empieza a crecer, tiende a acaparar el flujo de nutrientes a expensas del crecimiento vegetativo. Los cambios en el metabolismo de carbohidratos no son el resultado del crecimiento del fruto, pero sí de la acción de las auxinas que movilizan sustancias de reserva de otras regiones de la planta. Asociado a este proceso también ocurren cambios simultáneos en varios procesos metabólicos (Crane, 1964).

1.2.2.- FACTORES HORMONALES.

Todas las fases del desarrollo del fruto están regidas por la actuación de las distintas hormonas. En este apartado vamos a considerar la función desempeñada por los principales grupos de hormonas conocidos.

AUXINAS

Se ha encontrado un numeroso grupo de sustancias auxinicas (Crane, 1964). Las auxinas son compuestos parecidos al ácido indol acético (IAA), poseyendo un anillo cíclico insaturado y una cadena lateral con número par de carbonos. Entre los dos polos reaccionantes existe una distancia de 5,5 Å en todas las auxinas activas (Hilali, 1975).

El principal papel de las auxinas parece ser el de estimular la actividad de los tejidos que las rodean, acelerando los productos de asimilación (azúcares) hacia esos tejidos (Verkerk, 1957; Crane, 1964; Varga y Bruinsma, 1976). Las auxinas se encuentran en tejidos en rápido desarrollo: frutos verdes, semillas inmaduras, botones florales y en los extremos de la raíz, donde generalmente se encuentra una alta concentración de azúcares. Si en esos tejidos se quitan las auxinas la concentración de azúcar normalmente decrece. El mecanismo exacto se desconoce, pero las auxinas actúan como un potente sistema concentrando azúcares y acelerando el transporte de los mismos hacia esos tejidos, dando como resultado un rápido crecimiento (Verkerk, 1957). Se ha observado que las variedades con alta producción tienen mayor contenido en auxinas que las de baja producción (Pavlov y Krumova, 1983).

En tomate, la actividad de las auxinas (IAA) se encuentra muy incrementada durante las 3-4 primeras semanas de desarrollo del fruto, declinando luego gradualmente (Asahira et al., 1967; Abdel-Rahma et al., 1975). Iwahory (1965) encuentra dos máximos de actividad auxínica, uno a los 7 y otro a los 30 días después de la antesis. También durante la antesis se ha observado un apreciable contenido de auxinas en el ovario (Goodwin, 1978).

El lugar de origen de las auxinas no ha sido definitivamente establecido. El endospermo y el embrión parecen estar implicados (Crane, 1964). Nistch (1952) había detectado su presencia en el polen y su producción en el estilo y el ovario acompañando el crecimiento del tubo polínico y la fertilización. En tabaco, se ha visto que la polinización produce un fuerte incremento de actividad auxínica difusible en el estilo (Varga y Bruinsma, 1976). Gustafson (1939) y Goodwin (1978) apuntan la idea de que las semillas son una fuente de auxinas que estimulan el desarrollo. En general se sugiere que la polinización y la fertilización hacen entrar auxinas o las forman en los tejidos próximos a los óvulos y estas auxinas son las responsables del crecimiento. Verker (1957) añade que las auxinas pueden reemplazar a la fertilización y también Gustafson (1940) dice que hay plantas con suficientes auxinas en sus ovarios como para comenzar el desarrollo del fruto, y si las condiciones son favorables y no hay competición, la corriente de materia nutritiva es suficiente para madurar el fruto (partenocarpia natural) (Wurgler y Mottier, 1949).

CITOQUININAS

Las citoquininas endógenas han sido identificadas como NA-6-(A-2-2-isopentenil) adenina (2iPA-5), N-66-(A-2-2-isopentenil) adenosina (2iPAR), zeatina y zeatinribosido, y su proporción cambia durante el desarrollo del fruto (Abdel-Rahma et al., 1975). Los compuestos del tipo citoquininas pueden ser diferentes de unos frutos a otros.

Las citoquininas pueden encontrarse tanto libres como ligadas. Las citoquininas libres ejercen su acción estimulando la división celular (Letham, 1967); de ahí que aparezcan durante los estadios precoces del desarrollo, que es cuando se produce la rápida división celular (Asahira et al., 1968; Palmer et al., 1982).

En tomate la actividad de las citoquininas libres es muy alta desde el principio hasta la segunda semana del desarrollo, entonces declina rápidamente. La actividad de las citoquininas ligadas (fracción ribosómica) se va incrementando durante los últimos estadios del desarrollo del fruto, desde la 4ª a la 7ª semana. Este aumento es posible que se deba a que se encuentran almacenadas en las semillas para ser usadas durante la germinación (Abdel-Rahma, et al., 1975).

Palmer y colaboradores (1982) encuentran que el metabolismo de las zeatinas es mayor en frutos con semillas que en los frutos inducidos mediante la aplicación de fitorreguladores y que es menor en la carne que en las semillas. Crane (1964) señala que se han encontrado, en frutos no fertilizados, altos niveles de citoquininas después del período de división celular y sugiere que su papel no es únicamente el de estimular la división celular y que tampoco son necesariamente productos resultantes de la fertilización.

GIBERELINAS

Se han encontrado un gran número de sustancias tipo giberelina, que pueden estar tanto libres como ligadas.

El papel de las giberelinas durante el desarrollo del fruto no es claro. Parecen verse afectadas por la acción de las auxinas, estimulando la división y el crecimiento celular (Asahira et al., 1967).

La actividad de las giberelinas se incrementa gradualmente durante y después de la anthesis, dando un máximo a la cuarta semana del desarrollo, entonces empiezan a decrecer. En la cromatografía aparecen dos picos de actividad que corresponden a dos giberelinas distintas (GA3 y GA4/7) (Abdel-Rahma et al., 1975). Se ha observado que el polen es un rico cauce de actividad giberélica, después de 15h de germinación del polen "in vitro" se observa un incremento en GA3 y un decrecimiento en GA4 y GA7 (Goodwin, 1978).

Se ha encontrado que las semillas jóvenes son ricas en giberelinas, dándose una correlación positiva entre incremento de semillas e incremento en sustancias tipo giberelinas, pero no se ha encontrado como en las auxinas una relación entre estas sustancias y el crecimiento del fruto (Crane, 1964). El aumento de su actividad en estadíos de maduración de las semillas, parece indicar que su actuación puede estar envuelta en ese proceso. (Corcoran y Phinney, 1962 ;Asahira et al., 1967).

INHIBIDORES DEL DESARROLLO

El complejo beta-inhibidor consiste en numerosos ácidos aromáticos. Su composición y proporción varía de una especie a otra. Su actividad está relacionada con los procesos de maduración del fruto (Abdel-Rahma et al.,1975).

El ABA, un inhibidor del crecimiento, se encontró ligado a la fracción ácida del fruto. Sus niveles son muy bajos en frutos jóvenes y su actividad empieza a ser patente una semana después de la antesis, incrementándose lentamente hasta alcanzar un máximo a las cinco semanas del desarrollo (Abdel-Rahma et al., 1975). Otros inhibidores del crecimiento han sido encontrados en varios frutos y sus patrones de actividad han sido similares (Crane, 1964).

Se sugiere que el crecimiento de los tejidos del fruto cesa en la antesis debido a que hay inhibición por factores producidos en los carpelos fértiles o en otras partes de la planta (Thompson, 1961). Se ha encontrado que existe interrelación entre sustancias promotoras del crecimiento y sustancias inhibitoras (Crane,1964).

1.3.-INFLUENCIA DE LOS FACTORES AMBIENTALES SOBRE EL CUAJADO Y DESARROLLO DEL FRUTO.

En los dos apartados anteriores hemos señalado como diversas fases del desarrollo del fruto pueden verse afectadas por condiciones ambientales adversas. Aún en las condiciones presentes en las zonas de semi-invierno en España, estas condiciones provocan fallos en el cuajado. Entre los factores que más afectan los procesos de desarrollo del fruto caben destacar la temperatura y la luz.

1.3.1.- INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA.

Tanto las altas como las bajas temperaturas provocan una disminución de la producción en el cultivo del tomate (El Ahmadi y Stevens, 1979 a; Papadopoulos y Tiessen, 1983;Tesi, 1983 ;Hurd y

Graves, 1985). Esta reducción en la producción parece ser debida fundamentalmente a fallos en el cuajado. La temperatura parece ser el factor que mayor efecto ejerce sobre el cuajado del fruto (Calvert, 1964), aunque se han observado diferencias varietales para cuajado en temperaturas extremas (Schaible, 1962; Curme, 1962; Philouze y Maisonneuve, 1978b; Shelby et al., 1978; El Ahmadi y Stevens, 1979 a; Maisonneuve y Philouze, 1982 b; Tesi, 1983). En general, el cuajado del tomate se mueve en un intervalo de temperaturas entre 8-13 °C de temperaturas mínimas y 27 °C de temperatura máxima (Ward, 1956; Papadopoulos y Tiessen, 1983).

Como ya vimos en capítulos anteriores el cuajado del fruto es consecuencia de una serie de procesos, y todos los procesos de desarrollo del fruto están en mayor o menor grado afectados por la temperatura.

Sobre la producción de polen viable.-

Son numerosos los autores que han señalado a las temperaturas extremas como principal causa de la falta de viabilidad del polen (Calvert, 1964; Hilali, 1975; Philouze y Maisonneuve, 1978 b; Levy et al., 1978; Shelby et al., 1978; Stevens y Rudich, 1978; Bangerth y Sjut, 1978; Veschambre y Zuang, 1979; El Ahmadi y Stevens, 1979 a; Papadopoulos y Tiessen, 1983; Picken, 1984; Atherton y Rudich, 1986; Weaver y Timm, 1989) y a ésta como la principal responsable del fallo del cuajado del fruto.

Los límites de temperaturas óptimas para una buena producción de polen viable se sitúan entre los 13 °C de mínima y los 27 °C de temperatura máxima (Calvert, 1964; Hilali, 1975; Bangerth y Sjut, 1978; Picken, 1984). Tanto el momento en que las plantas se ven sometidas a estas temperaturas extremas, como el estado fisiológico en que se encuentran, parecen tener efectos distintos sobre la viabilidad del polen. Así, las temperaturas nocturnas parecen ser el factor con mayor importancia influenciando el cuajado (El Ahmadi y Stevens, 1979a), aunque Howlett (1962) también encuentra que altas temperaturas diurnas reducen el mismo. Bangerth y Sjut (1978) señalan que las temperaturas nocturnas y diurnas tienen poco efecto en los caracteres externos, excepto en que el diámetro de los granos de polen decrece a temperaturas nocturnas muy altas o muy bajas y a temperaturas diurnas muy altas. Las bajas temperaturas nocturnas inferiores a 13 °C afectan a la microsporogénesis y por tanto al porcentaje de polen viable que puede reducirse hasta el 20% (Veschambre y Zuang, 1979). Por otro lado las altas temperaturas tienen efecto sobre la gametogénesis dependiendo del estado de desarrollo en que se aplique el tratamiento (Stevens y Rudich, 1978; Veschambre y Zuang, 1979). También el polen de tomate es susceptible a las bajas temperaturas cuando las sufre 2 semanas antes de la antesis (Veschambre y Zuang, 1979; Maisonneuve, 1981).

Temperaturas nocturnas bajas de 10 a 14 h. después de la

antesis de la flor afectan al cuajado. Se han observado fenómenos estacionales sobre los efectos de la temperatura en la viabilidad del polen; la viabilidad del polen fue menor de Diciembre a Febrero y mayor en verano (Bangerth y Sjut, 1978).

Aunque la falta de viabilidad del polen se dá como la principal responsable del fallo del cuajado en cultivares de tomate sometidos a altas temperaturas, no es la única causa, habiéndose encontrado variedades con gran cantidad de polen viable (germinado "in vitro") a altas temperaturas y con muy mal cuajado y otras como BL6807 con fuerte reducción de la viabilidad del polen pero cuyo cuajado no se vio afectado (El Ahmadi y Stevens, 1979a). También Shelby y colaboradores (1978) encuentran que sus cultivares muestran una marcada reducción del cuajado a altas temperaturas (33 °C/23 °C), pero la polinización manual mejoró el mismo indicando que el polen era viable. Se ha observado por otro lado que las variedades más ricas en polen a temperatura normal son también las más ricas en polen a bajas temperaturas, existiendo una correlación positiva entre cantidad y calidad de polen (Maisonneuve y Philouze, 1982b; Maisonneuve, 1982 y 1983a y b).

Transferencia y fijación del polen al estigma.-

Para esta fase del desarrollo se ha encontrado una fuerte influencia de las temperaturas. Stevens y Rudich (1978) señalan que los procesos de producción de polen viable y transferencia del polen al estigma, son los más fuertemente afectados por las altas temperaturas y son por tanto los factores limitantes del cuajado.

En general, se ha observado que temperaturas extremas provocan fallos en la formación del endotecio, con el consiguiente problema de dehiscencia de las anteras y por tanto de liberación del polen (El Ahmadi y Stevens, 1979a; Atherton y Rudich, 1986). A bajas temperaturas nocturnas también hay deformación de anteras (Veschambre y Zuang, 1979).

En lo que respecta a la fijación del polen al estigma, ya vimos como la posición del estigma podía provocar una reducción en el cuajado (Calvert, 1964; Atherton y Rudich, 1986). Las altas temperaturas pueden ser causa de exorción estigmática y por tanto de fallos en el cuajado (Levy et al., 1978; Veschambre y Zuang, 1979; Papadopoulos y Tiesen, 1983; Atherton y Rudich, 1986), aunque El Ahmadi y Stevens (1979a) no consideran este hecho como barrera suficiente para impedirlo.

También la receptividad del estigma parece ser una causa del fallo en la transferencia del polen (Calvert, 1964).

Germinación del grano de polen y crecimiento del tubo polínico.-

Los granos de polen desarrollan los tubos polínicos en los tejidos del estilo. La germinación depende de la humedad y la temperatura. La temperatura óptima está entre 21 y 29°C (Van Koot y

Ravestijn, 1962; Hilali, 1975; Veschambre y Zuang, 1979; Papadopoulos y Tiesen, 1983). La máxima germinación (60%) se produce 6 horas después de la polinización con temperaturas entre 21 y 30 °C. A 10°C en ese tiempo sólo se produce una germinación del 21% (Calvert, 1964).

Weaver y Timm (1989) encuentran una alta correlación ($r=0.988$) entre buena germinación del polen y cuajado del fruto. También encuentran una correlación de $r=0.815$ entre la longitud del tubo polínico y cuajado del fruto todo ello medido en flores expuestas a 40°C durante una hora. La correlación aumenta a 48°C. Las altas temperaturas nocturnas pueden impedir el cuajado produciendo un retraso en el crecimiento del tubo polínico (Veschambre y Zuang, 1979).

Producción de óvulos.-

Las temperaturas extremas parecen reducir la viabilidad de los óvulos. Calvert (1964) señala que el cuajado depende de la temperatura y ésta influye sobre el ovario fundamentalmente. Leopold y Scott (1952) encuentran que el mejor intervalo de temperatura para la viabilidad del óvulo está entre 18 y 20 °C. Sin embargo, otros autores no ven una relación demasiado fuerte entre temperaturas extremas y viabilidad del óvulo. Así, a altas temperaturas el número de óvulos por ovario y el número de óvulos abortados dio un porcentaje menor del 5% (Shelby et al., 1978), pero Stevens y Rudich (1978) encuentran que la viabilidad de los gametos masculinos presenta fuertes reducciones en todos los genotipos a alta temperatura, mientras que la viabilidad del óvulo fue menos afectada y El Ahmadi y Stevens (1979 b) encuentran variedades con una fuerte reducción del polen fértil a altas temperaturas pero cuyo cuajado no se vio afectado.

Hay otra serie de factores que juegan un papel importante en el cuajado y que también pueden verse afectados por condiciones adversas de temperaturas. Longenese (1982) encuentra que las bajas temperaturas nocturnas inhiben el metabolismo y llegan a producir un decrecimiento de la fotosíntesis de un 35% durante el período diurno. Heuvelink (1989) encuentra que un régimen con temperaturas diurnas más bajas que las nocturnas reduce el crecimiento de la planta (peso fresco y seco) y el desarrollo, el número de hojas (Noto y Malfa, 1986) y de racimos. La reducción en el crecimiento es causada por la disminución del área de la hoja. La asimilación neta no se ve influenciada por el régimen de temperaturas y que todos estos caracteres están más influidos por las temperaturas diurnas que las nocturnas, aunque Hall (1990) no observó a altas temperaturas nocturnas ningún efecto en el crecimiento vegetativo y dice que el potencial de la planta para producir biomasa no está implicado. Kristoffersen (1963) encuentra que las bajas temperaturas favorecen el balance de agua y eso hace que se incremente el peso seco, mientras que las altas temperaturas inducen caída de la flor (Levy et al., 1978; Marrero y Kikava, 1983). Sawhney y Polowick (1985) observan que los frutos obtenidos en cultivo a

bajas temperaturas son mayores que a altas temperaturas, aunque la calidad es mayor a altas temperaturas (Kaname e Itagi, 1966; Tesi, 1983). Por otro lado a bajas temperaturas las flores producidas tienen menos pétalos, carpelos y lóculos que a altas temperaturas (Sawhney, 1983). También hay una disminución de la floración a bajas temperaturas (Papadopoulos y Tiessen, 1983), así como un retraso de las mismas (Vallejos et al., 1983) aunque otros autores encuentran que las bajas temperaturas provocan la aparición de racimos bifurcados llevando numerosas flores (Martínez, 1979c; Veschambre y Zuang, 1979). Stevens y Rudich (1978) dicen que a altas temperaturas se produce un estrés de carbohidratos que puede ser causa de la caída de la flor y también de fallos en el cuajado (Kinet, 1977), aunque otros autores concluyen que los bajos niveles de carbohidratos no son críticos para el cuajado (Johnson y Hall, 1953).

1.3.2.-INFLUENCIA DE LA LUZ.

También la intensidad de la luz afecta a la producción y calidad del tomate cultivado en invernadero, (Cooper et al., 1964; Marr y Wiliyer, 1968). En general, las bajas iluminaciones provocan tanto una reducción en la producción como en la calidad del fruto producido, encontrándose una buena relación entre producción total y radiación solar (Osborne y Went, 1953; Hemphill y Murneek, 1959; Marr y Wiliyer, 1968; Yukinaga et al., 1979; Drews y Heissner, 1982; Voican y Voican, 1983; Buitelaar y Janse, 1983; Picken, 1984; Catalá et al., 1989; Ignatova y Kuasnikov, 1991). La baja luz parece ser que ejerce un efecto de reducción en el contenido en nutrientes (carbohidratos) en la planta y esto hace que se establezca una competición entre la parte vegetativa y reproductiva de la misma, en detrimento para ésta última (Howlett, 1939; Hemphill y Murneek, 1959; Knipmeter et al., 1962; Calvert, 1964; Martínez, 1979 c; Ceulemans e Impens, 1984; Picken, 1984).

Las condiciones de luz, también pueden producir alteraciones en las diferentes fases del proceso del cuajado del fruto, y se ha encontrado que existe correlación entre el número de frutos cuajados y el número de horas con una insolación superior a 5000 Lux (Veschambre y Zuang, 1979).

Polen fértil.-

La producción de polen fértil requiere iluminaciones altas de entre (1000-2000 FEC) (Phills y Robinson, 1979), encontrándose que en tiempo cubierto el polen es menos viable (Veschambre y Zuang, 1979), debido a que la baja luz tiene efectos negativos sobre la microsporogénesis (Picken, 1984). Sin embargo, en este punto no hay acuerdo unánime y algunos autores encuentran que la reducción en la viabilidad del polen es mayor debida a la altura del racimo que al sombreado, no encontrándose diferencias para viabilidad del polen entre distintos sombreados en los primeros racimos (Marr y Wiliyer,

1968), por otro lado Howlett (1939) encuentra que en condiciones de deficiencia en carbohidratos de la planta, debido a condiciones de baja luminosidad, hay una correlación positiva entre la cantidad de carbohidratos disponibles y polen viable de tomate, y que al incrementar la luz hay un incremento de flores que alcanzan la antesis y producen polen viable. También observa que los tejidos esporogénicos no alcanzan la división meiótica cuando hay fuertes deficiencias en carbohidratos, produciéndose degeneración del polen en el estado de tétrada que se produce más tarde. También Howlett (1936) encuentra que con iluminación adicional incrementa el número de flores y la germinabilidad del polen. La esterilidad del polen está asociada a una deficiencia localizada de carbohidratos, causada por bajas condiciones de luz y que afecta a las hojas y tallos próximos al racimo floral (Calvert, 1964).

Transferencia del polen y receptividad del estigma.-

Las bajas condiciones de luz provocan mala dehiscencia de las anteras (Veschambre y Zuang, 1979), observándose en ocasiones una mala formación de las mismas (Ignatova y Kuasnikov, 1991). Parece ser que en esta fase del cuajado del fruto, la mayor acción que ejerce la luz es sobre la relación de longitud del estigma con respecto a las anteras, que puede impedir en ocasiones la transferencia del polen al estigma, dado que las bajas intensidades luminosas provocan en general ejerción estigmática y que ésta se produce varios días antes de la dehiscencia de las anteras (Howlett, 1939; Calvert, 1964). La máxima longitud del pistilo en relación a los estambres se observa cuando la planta crece con fotoperiodos relativamente cortos, baja intensidad de luz y abundancia de nitrógeno. Un incremento en la longitud del pistilo con respecto a los estambres parece estar asociado pero no causado, por deficiencias en carbohidratos. El grado de cambio de la longitud del pistilo desde corto a largo, está positivamente correlacionado con el grado de deficiencia (Howlett, 1939).

Germinación del polen y crecimiento del tubo polínico.-

Una luz reducida, disminuye el porcentaje de germinación del polen y retrasa el crecimiento del tubo polínico (Veschambre y Zuang, 1979; Picken, 1984).

En general la baja luz y la incidencia de virosis afectan a la germinación del polen en el estilo (Van Koot y Ravestijn, 1962) y ésta puede incrementarse mediante iluminación adicional (Calvert, 1964).

Producción de óvulos.-

La baja luz tiene efectos negativos sobre el tamaño de los ovarios (Picken, 1984), aunque Howlett (1939) encuentra un aumento del tamaño del ovario en condiciones de bajo contenido en carbohidratos provocado por la baja luminosidad. También se ha observado aborto de óvulos o embriones debido a bajas reservas de nitrógeno (Calvert, 1964).

Desarrollo del fruto.-

Johnson y Hall (1955) han observado que se puede producir un cese del crecimiento en frutos fertilizados inducido por la alta luminosidad. Aunque Dempsey y Boynton (1965) encuentran una relación lineal entre el peso del fruto y el número de semillas, esta relación puede estar influida por la competición entre frutos, dado que a baja luz, y sobre todo con un alto número de frutos cuajados, hay una compensación entre el número de frutos cuajados y el tamaño final de los frutos, dando como resultado una estabilidad en la producción.

En general las bajas intensidades luminosas provocan un mal desarrollo vegetativo debido fundamentalmente a las deficiencias en nutrientes que conllevan, y que se manifiestan en una elongación del tallo, aumento de la longitud de entrenudos, mayor lentitud de crecimiento, menor número de hojas maduras y de menor tamaño, hojas curvadas, caída de la flor y también producción de flores infértiles con pequeños pétalos y estambres y, por tanto, reducción del número de frutos (Osborne y Went, 1953; Hemphill y Murneek, 1959; Kristoffersen, 1963; Calvert, 1964; Schwabe, 1973; Harper et al., 1979; Voican y Voican, 1983; Janse, 1984; Primak, 1986). También se ha observado que en algunas condiciones, las bajas temperaturas pueden tener los mismos efectos que la oscuridad (Kristoffersen, 1963) y, por otro lado, muchos de los problemas causados por la baja luminosidad pueden ser subsanados por un aporte de nutrientes (Calvert, 1964).

Aunque no se encuentran muchas referencias a problemas producidos por condiciones de alta intensidad luminosa, se ha observado que un exceso de nutrientes provocado por una alta luminosidad puede inducir esterilidad en algunas variedades (Johnson y Hall, 1953 y 1955).

1.3.3.-INFLUENCIA DE LA LUZ Y LA TEMPERATURA.

Aunque hemos estudiado por separado los principales efectos que causan las condiciones adversas de luz o de temperatura, las relaciones entre ambas son las principales causantes de los problemas que acompañan al cuajado del tomate en condiciones invernales (Osborne y Went, 1953; Nuez et al., 1988).

Calvert (1969) encuentra que el aborto floral ocurre generalmente en condiciones asociadas con altas temperaturas (24°C día y noche) y bajas intensidades luminosas (2.500 Lux), debido a que la capacidad de desarrollar brotes florales en las primeras inflorescencias parece estar restringida por la capacidad de sustancias asimilables y su utilización. En ese caso una temperatura alta puede provocar aborto de inflorescencias, mientras que en verano las altas temperaturas no la provocan. Gosselini y Trudel (1984) encuentran que las altas temperaturas favorecen el peso seco y el desarrollo del fruto con altas intensidades luminosas, pero que con

baja luz tienen un efecto de disminución de la floración y el cuajado. Hussey (1963) señala que la competencia por los nutrientes entre la parte reproductiva y vegetativa de la planta es dependiente de la relación luz x temperatura y del estado de las inflorescencias. También se ha encontrado que tanto el tiempo de desarrollo del fruto, como el contenido en sólidos solubles y vitamina C del mismo varían dependiendo de la temperatura y de la radiación solar (Nishimura y Shimura, 1982).

1.3.4.-OTROS FACTORES AMBIENTALES .

Hay una serie de factores que pueden provocar, en algunos casos, fallos en el cuajado, pero en general sus efectos son menores que los causados por la luz o la temperatura. El fotoperiodo corto puede afectar en algunos casos a los procesos del cuajado (Osborne y Went, 1953 ; Calvert, 1964; Bangerth y Sjut, 1978; Picken, 1984), aunque no hay unanimidad al respecto (Al Kummer y Taylor, 1980).

La relativa humedad del aire parece tener importancia, sobre todo en lo que respecta a la dehiscencia de las anteras y la receptividad del estigma (Van Koot y Ravestijn, 1962; Rey y Costes, 1965; Hilali, 1975; Veschambre y Zuang, 1979).

También la presencia de virosis actúa negativamente sobre el cuajado del fruto (Van Koot y Ravestijn, 1962), aunque la incidencia de este factor en las condiciones invernales es poco importante.

1.4.-SOLUCIONES PLANTEADAS.

Son varias las soluciones que se han aplicado para subsanar los problemas del cuajado en condiciones invernales. La que mayor aceptación ha tenido ha sido, de momento, la aplicación de fitorreguladores a pesar de los problemas que conlleva. Otras soluciones como las ayudas a la polinización sólo son prácticas en condiciones muy determinadas de cultivo y las posibles soluciones a través de la mejora genética, tanto para la consecución de polen fértil en temperaturas extremas, como la partenocarpia, están todavía en período de experimentación.

1.4.1.- APLICACION DE FITORREGULADORES.

La aplicación de sustancias químicas para mejorar el cuajado del fruto en condiciones invernales, empezó a utilizarse en tomate a mediados de los años 30 (Wurgler y Mottier, 1949). El número de sustancias utilizadas, así como las formas de aplicación de las mismas, han sido múltiples. Los principales grupos de sustancias reguladoras del cuajado han sido las auxinas, las giberelinas, las citoquininas y los inhibidores.

AUXINAS

Aunque algunos autores apuntan que pueden favorecer la floración y el cuajado del fruto (Hilali, 1975), su principal acción parece estar en la estimulación del alargamiento celular (Lipari, 1979; Martínez, 1979a), de forma que en condiciones de bajas temperaturas, cuando no es posible la fertilización, se forman pequeños frutos partenocárpicos que permanecen unidos al pedicelo (Lipari, 1979). Las auxinas de síntesis por un lado previenen la abscisión de esos frutos (Schwabe y Mills, 1981) y por otro consiguen que aumente su tamaño, llegando a dar frutos comerciales (Asahira et al., 1967; Lipari, 1979; Martínez, 1979a). Las auxinas no estimulan el desarrollo del fruto de forma generalizada, sino que son capaces de sustituir un(os) factor(es) limitante(s) del mismo cuando éste tiene lugar en condiciones ambientales adversas (Abad y Guardiola, 1983).

Su influencia sobre la producción es debida a un aumento del peso medio del fruto, ya que en general reducen el número de frutos cuajados (Lipari, 1979; Abad y Guardiola, 1981; Karlsen y Ahmed, 1988; Abad y Monteiro, 1989) y sobre todo, actúan mejorando la producción precoz (Bangerth, 1976), provocando pocos cambios en la producción total (Abad y Guardiola, 1981). Esto puede deberse a que el crecimiento de los primeros frutos inducidos inhibe el crecimiento de los subsiguientes racimos y el cuajado de los últimos ovarios tratados, debido a la competición que se establece por los nutrientes (Lipari y Paratore, 1986).

Las auxinas sintéticas aplicadas al cuajado del tomate son productos químicos diversos, pero pueden ser incluidos en dos clases mayores, los derivados del ácido naftalénico y los derivados del ácido clorofenoxiacético. El primer grupo está formado por el BNOA, NAA y sus correspondientes derivados amida no sustituidos. Los derivados del ácido clorofenoxiacético son los más usados e incluyen al 4CPA, 2-1D, HCPA y 3CPP (Abad y Monteiro, 1989). Un gran número de estas sustancias han sido probadas y su acción, tanto juntas como por separado y en las distintas dosis y formulaciones empleadas, ha sido ampliamente descrita (Wurgler y Mottier, 1949; Bangerth, 1976; Asahira y Hosoki, 1977; Bangerth y Sjut, 1978; Yukinaga et al., 1979; Izvorska y Belcheva, 1983; El-Abds et al., 1986; Nuez, 1986).

Aunque en general favorecen la precocidad y el tamaño del fruto (Wurgler y Mottier, 1949; Bangerth, 1976; Bangerth y Sjut, 1978; Yukinaga et al., 1979), siendo consideradas como el único medio efectivo para obtener frutos comerciales en condiciones de polinización deficiente en invierno (Lipari, 1979; Abad y Monteiro, 1989; Nuez, 1986), su uso va acompañado de una gran pérdida de calidad debida a las distintas deformaciones que provocan en fruto y que en ocasiones llegan a anular las ventajas de una producción precoz (Martínez, 1979b).

Las deformaciones producidas por las auxinas de síntesis son tanto debidas a un uso incorrecto de los distintos compuestos empleados, como a las condiciones ambientales en que se aplican (Starck et al., 1987), habiéndose observado también una clara interacción varietal. Una concentración tanto superior como inferior a la óptima da como resultado efectos opuestos a lo esperado (Hilali, 1975). Esta concentración óptima va a depender del contenido en auxina endógena del fruto y es difícil, dada su interacción con el ambiente, poder determinar cuál es su óptimo (Martínez, 1979a). Así, en condiciones de baja luminosidad parecen resultar inefectivas, del mismo modo que si hay muchos frutos cuajados (Kepcka, 1966). También parecen funcionar peor en condiciones de otoño (Kepcka, 1966 ; Martínez, 1979a) o según se trate de un cultivo en invernadero o al aire libre (Wurgler y Mottier, 1949 ; Martínez, 1979a). Del mismo modo, parecen poco funcionales en tratamientos precoces (flores cerradas o poco abiertas) (Kepcka, 1966) y pueden llegar a ser tóxicas en tratamientos sobre planta entera (Dellacecca y Bigelli, 1991). Incluso se ha observado que su aplicación en algunas variedades poco vigorosas puede producir un envejecimiento precoz y dar una producción menor que la del testigo sin tratar (Martínez, 1979a).

Entre las principales deformaciones producidas por las auxinas de síntesis se encuentran : a) Un pobre desarrollo del mucílago (Martínez, 1979a; Lin et al., 1983a). Aunque se ha encontrado que a los 3 días de la anthesis los frutos tratados con auxinas de síntesis presentan un mejor desarrollo del mucílago que los frutos polinizados, esta situación se invierte a los 15 días después de la anthesis (Asahira et al., 1968). b) Fuerte ahuecado del fruto. Parece ser que el ahuecamiento observado en frutos partenocárpicos inducidos mediante auxinas, puede ser atribuido a una superioridad en el alargamiento de las células del septum respecto a las del pericarpio y a un pobre desarrollo de los tejidos locales (Asahira et al., 1968). c) Mucílago verde. d) Alargamiento del ápice estilar (apuntamiento). e) Deformaciones en fruto. f) Proliferación irregular de lóculos. g) Acentuación de las cicatrices e incluso agrietado. h) Reducción de la calidad de color del fruto (Wurgler y Mottier, 1949; Kepcka, 1966; Asahira y Hosoki, 1977; Lipari, 1979; Martínez, 1979a; Yukinaga et al., 1979; Lin et al., 1983a; Abad y Guardiola, 1986; Nuez , 1986; Abad y Monteiro, 1989).

En otro orden, se ha encontrado también diferencias entre la calidad de los frutos obtenidos mediante polinización y los frutos obtenidos mediante auxinas de síntesis. En estos últimos se obtienen frutos de menor acidez, menor densidad, menor extracto seco, menor contenido en carotenoides y con deficiencias en calcio, aunque con similar contenido en azúcares y de igual dureza que los frutos polinizados (Bangerth y Sjut, 1978; Martínez, 1979a).

GIBERELINAS

Pueden inducir la floración de numerosas especies que exigen temperaturas bajas, como son las zanahorias, la coliflor etc. También pueden romper el reposo vegetativo y la dormancia de numerosas especies (Hilali, 1975) y son capaces de inducir el cuajado de diferentes tipos de frutos que responden de forma diferente a la acción de las auxinas (Crane, 1964).

En tomate, se han mostrado muy efectivas para inducir el desarrollo de frutos partenocárpicos (Crane, 1964; Asahira et al., 1967; Goodwin, 1978), aunque también parecen estimular el desarrollo de los tejidos del racimo (cáliz, pedúnculo, etc), como del ovario (Asahira et al., 1967). Por otro lado, algunos autores encuentran que no estimulan el desarrollo de frutos no polinizados (Gustafson, 1960) o bien que sólo son capaces de mejorar el cuajado cuando se aplican con sustancias tipo auxinas (Lipari, 1972), encontrándose que el desarrollo del fruto mediante aplicación de giberelinas es menor que el inducido por auxinas y menor que el polinizado (Calvert, 1964; Asahira et al., 1967; Bangerth, 1976).

También se ha observado que su actuación presenta una fuerte influencia ambiental (Lipari, 1972), y en general, el tratamiento con giberelinas incrementa el ahuecado y provoca deformaciones que hacen el fruto no comercial (Asahira y Hosoki, 1977; Schwabe y Mills, 1981).

CITOQUININAS

Son en general derivados de la adenina. Su función parece ser la de estimular la división celular (Asahira et al., 1968; Schwabe y Mills, 1981) y además permitir la regulación de la diferenciación de los tejidos (Hilali, 1975).

En tomate, son capaces de inducir frutos partenocárpicos, aunque éstos sólo llegan a alcanzar el 60% del tamaño de los frutos con semillas (Bangerth, 1976). También provocan deformaciones en el fruto (Schwabe y Mills, 1981).

INHIBIDORES DEL CRECIMIENTO

Es un grupo de sustancias que inhiben los procesos fisiológicos o los retardan, afectando indirectamente a la floración. Entre ellas se encuentran el ABA, ALAR, SADH, CCC, HM y las morfictinas (Hilali, 1975). Muchas de ellas inhiben la síntesis de giberelinas o disminuyen el nivel de auxinas, provocando una disminución del ahuecado en frutos de tomate cultivados "in vitro". El CCC no afecta al tamaño del fruto, mientras que el SADH provoca una disminución del mismo. La aplicación de CCC+SADH incrementa el desarrollo de los tejidos internos del frutos y mejora el desarrollo del tejido locular, pero provoca una disminución en el espesor del

pericarpio. El CME (morfactina), al igual que el DPX, dan frutos con una curva de crecimiento similar a la de los frutos polinizados (Asahira y Hosoki, 1977).

La acción de las hormonas exógenas está tanto en función de su formulación y su concentración, como del estado fisiológico en que se encuentra la planta (Hilali, 1975). En toda acción de efecto fisiológico existe un óptimo por encima del cual el efecto es inhibitorio (Hilali, 1975). Hemos visto como, aunque en muchos casos son capaces de mejorar el cuajado precoz, en otros provocan deformaciones que llegan a anular la ventaja de esa producción (Martínez, 1979b).

Asahira et al. (1968) han encontrado en extractos de fruto de tomate un factor de crecimiento que añadido a un medio de cultivo de tejidos de tabaco, era capaz de producir callos blancos, pequeños y firmes, lo que indica que el factor de estimulación era supraóptimo para el crecimiento de los tejidos. Sin embargo, cuando provenía de frutos inducidos con auxinas producía un callo verde, largo y flojo. Esto parece sugerir que el extracto de fruto polinizado lleva un factor de actividad citoquinínica mucho mayor que el fruto tratado con auxinas. Los extractos de frutos inducidos con giberelinas aparentemente tienen mucha menor concentración de este factor que los tratados con auxinas .

Ninguno de los fitorreguladores empleados puede llegar a suplir el efecto de la polinización en todas las condiciones.

1.4.2.-METODOS QUE FACILITAN LA POLINIZACION.

Consisten en ayudas mecánicas a la polinización natural que permiten la mejor dispersión del polen y por tanto facilitan la polinización .

La restricción que presentan estos métodos para su uso es que requieren que la planta posea suficiente polen fértil, si éste no se produce no pueden emplearse. Kepcka (1966) aplica mezcla de polen y polvo inerte mediante vibrador y ve que el cuajado es mayor cuanto mayor es la concentración de polen. Robbins y Hernandez (1970) trabajan polinizando flores con polen suplementario, pero resulta un método lento y costoso.

Entre los sistemas de ayuda mecánica más utilizados se encuentran: los vibradores de flores que recogen el polen en una cámara, facilitando así la polinización del estigma inserto por vibración y del estigma exerto en la cámara (Calvert, 1964) y las mochilas con aire comprimido con las que se arroja aire sobre los racimos facilitando así la dispersión del polen (Martínez, 1979a; Karlsen y Ahmed, 1988).

Las ventajas de estos métodos con respecto a los tratamientos hormonales es que mejoran la calidad del fruto, produciendo menos frutos ahuecados y no dan coloración verde del mucílago. Además incrementan el número y la regularidad de los lóculos y aumentan la precocidad del cuajado y la producción en invernadero (Kepcka, 1966; Robbins y Hernandez, 1970). Los problemas que presentan son, junto a la falta de polen fértil, el encarecimiento del producto debido a la mano de obra que requieren.

1.4.3.-DESARROLLO DE VARIETADES CON POLEN FÉRTIL A BAJAS TEMPERATURAS.

Se ha señalado, en capítulos anteriores, la falta de viabilidad del polen como principal causa del fallo del cuajado en condiciones desfavorables de temperatura. Debido a ello, son muchos los trabajos que se han dedicado a la consecución de variedades con polen fértil, en condiciones de temperaturas extremas. La utilización de esta vía de mejora ha sido posible dada la gran variabilidad que se ha detectado para este carácter, tanto dentro de la especie cultivada, como en especies afines (Ward, 1956; Daubeny, 1961; Calvert, 1964; Hogenboom, 1978; Philouze y Maisonneuve, 1978 b; Shelby et al. , 1978 ; El Ahmadi y Stevens, 1979a; Maisonneuve y Philouze, 1982a ; Maisonneuve , 1982, 1983a y b ; Picken, 1984; Fernandez-Muñoz y Cuartero, 1989).

A pesar de ello, son muchos los problemas que ha presentado, entre los que cabe destacar: a) Un método que permitiera medir la viabilidad del polen "in vitro" y que se correspondiera con su viabilidad "in vivo" (Maisonneuve, 1981 y 1983 a y b ; Maisonneuve y Philouze, 1982 a y b; Martínez, 1984; Fernandez-Muñoz, 1989). b) Que dependiendo de la variedad, el fallo del cuajado no estuviera directamente relacionado con la falta de viabilidad del polen (El Ahmadi y Stevens, 1979 a), pues aunque se ha encontrado una alta relación entre polen viable y producción (Weaver y Timm, 1989), Daubeny (1961) señala que no es la producción de polen viable la causa de la limitación del cuajado a bajas temperaturas .

Todo ello ha llevado a que hasta el momento no se hayan conseguido variedades con polen fértil en condiciones de bajas temperaturas, que solucionen los problemas que plantea el cuajado del fruto de tomate en condiciones invernales.

1.4.4.UTILIZACION DE LA PARTENOCARPIA NATURAL.

La partenocarpia natural o cuajado del fruto en ausencia de polinización y de tratamiento con fitorreguladores, ha sido apuntada por muchos autores como solución a los problemas del cuajado invernal del tomate. Esto puede estar condicionado por el hecho de que la partenocarpia se base en un único fenómeno, que el

óvulo sea capaz de desarrollarse en ausencia de polinización. La consecución de cultivares capaces de cuajar frutos con semillas en condiciones de invierno es más compleja. Requiere que el polen sea viable, que haya una buena dehiscencia de las anteras, unas condiciones que favorezcan la diseminación del polen, una buena receptividad del estigma y que, además, no existan problemas en la viabilidad del óvulo.

Los éxitos conseguidos hasta ahora en este campo (Nuez et al., 1989) hace que nos refiramos a ella mas extensamente.

1.5.-PARTENOCARPIA

La partenocarpia o cuajado del fruto en ausencia de polinización fue descrita por primera vez por Noll en 1902, para designar la formación de frutos sin semillas. Otros autores, posteriormente, hacen distintas definiciones de la misma (Winkler, 1908; Gustafson, 1942; Nitsch et al., 1952; Vazart, 1955; Philouze, 1983c; Corella, 1986.). En resumen, cabría distinguir entre dos grandes grupos: a) Una partenocarpia artificial de origen exógeno, provocada por tratamiento con fitoreguladores, polinización con polen infértil, estimulación del estigma, etc., y b) una partenocarpia natural de origen genético en la que cabe distinguir entre una partenocarpia obligatoria, que tendría muy poco interés dado que impediría el mantenimiento del genotipo y una partenocarpia facultativa, capaz de manifestarse sólo en condiciones adversas para el cuajado normal y que permitiría trabajar con ella en una línea de mejora.

1.5.1.-PARTENOCARPIA EN OTRAS ESPECIES.

La partenocarpia ha sido descrita en numerosas especies, encontrándose en la mayoría de ellas en condiciones adversas de cultivo. Campbell (1912) encuentra olivas sin hueso en condiciones de cultivo de nieblas fuertes y abundantes. Hosterman (1912) en condiciones de frío e impidiendo la polinización observa formación de frutos sin semillas en pera, tomate y calabaza. Del mismo modo Cochramm (1936) obtiene frutos partenocárpicos de Capsicum frutescens al variar las temperaturas de altas a bajas durante el cultivo, y Lewis (1942) obtiene peras partenocárpicas en condiciones de frío. Baks (1978) en condiciones de bajas temperaturas y días cortos, encuentra producción de frutos partenocárpicos en distintas especies de Solanum. También, Nitsch y colaboradores (1952), evitando la polinización en melón, obtienen frutos partenocárpicos.

Se ha encontrado, por otro lado, una tendencia a la partenocarpia natural en condiciones normales de temperatura. Griggs y colaboradores (1970) encuentran una tendencia a la partenocarpia en la pera "Bartlett", señalando que presenta un contenido en auxinas sorprendentemente alto. Mangelsdorf (1926) y Britten (1950) encuen-

tran que los frutos partenocárpicos en mazorcas de maíz sólo se desarrollan en cerrada proximidad a los frutos normales. Britten sugiere que hay una influencia de los estimuladores del crecimiento del fruto sobre los ovarios no fertilizados. Gustafson (1942) menciona un efecto similar en el desarrollo tardío de pequeños frutos partenocárpicos de tomate en racimos maduros.

1.5.2.-PARTENOCARPIA NATURAL EN TOMATE.

La producción de frutos partenocárpicos de tomate también ha sido observada por numerosos autores (Lesley y Lesley, 1941; Gustafson, 1942; Osborne y Went, 1953; Corbeil y Butler, 1965). Esta partenocarpia era fundamentalmente de tipo facultativo y su utilización parece suponer una gran ventaja para la mejora del cuajado en condiciones invernales (Hogenboom, 1978).

En respuesta a todo ello son numerosos los grupos de trabajo originados en distintos países y que han abordado este problema. Philouze (1983c), Corella (1986) y Vardy (1985), hacen un amplio resumen de los mismos así como de los orígenes de estos trabajos. Nosotros vamos a reseñar únicamente los principales y hacer una descripción de lo conseguido en los últimos años.

Grupo Alemán.- De este grupo proceden tres líneas que han sido utilizadas posteriormente en trabajos de mejora. La línea 75/59, proveniente de un cruce de "Atom x Bobjekosoko", y las líneas Lycoprea y Lyconorma procedentes de un cruce entre "Priora x Heine-man Jubiläum". El comportamiento de estas tres líneas ha sido estudiado por numerosos autores (Preil y Reiman Philipp, 1969; Musehold, 1972; Richter, 1972; Preil, 1973; Preil, 1978; Philouze y Maisonneuve, 1978b y c; Zilstra, 1979; Paszkowska, 1982; Ayuso et al., 1984).

La partenocarpia observada en 75/59 no parece ser debida a falta de polen fértil en condiciones de temperaturas desfavorables (Philouze, 1987).

Se ha observado que la expresión de la partenocarpia facultativa en 75/59 está fuertemente condicionada por el ambiente, tanto los regímenes de altas temperaturas como los de bajas dan como resultado producción de frutos sin semillas. Las condiciones ambientales (en condiciones naturales) son impredecibles y pueden conducir a frutos con semillas, parcialmente semillados y partenocárpicos (Vardy et al., 1989a). La partenocarpia en 75/59, se expresa en general muy bien, cuajando un alto número de frutos sin semillas, en condiciones de tiempo frío (Ayuso, 1984; Scott y George, 1984; Philouze, 1987).

El problema que presenta la partenocarpia en esta línea es que con frecuencia da frutos sin semillas más pequeños que los frutos con semillas (Scott y George, 1983; Philouze, 1987), habiéndose

observado una correlación positiva entre peso de fruto y número de semillas (Philouze, 1985). Philouze (1989) señala que en 75/59, cuando hay frutos con y sin semillas en el interior de un racimo o de una planta, se producen frutos sin semillas que son significativamente más pequeños que los frutos con semillas del mismo tratamiento, debido a los fenómenos de competición que se establecen. No todos los autores encuentran estas diferencias. Ayuso y colaboradores (1984) dan un alto nivel de partenocarpia a 75/59, precisamente porque no encuentran diferencias de peso entre frutos polinizados y frutos obtenidos sobre flores castradas, y también al no encontrar diferencias entre estos últimos y frutos obtenidos mediante tratamiento con fitoreguladores.

También se señala la precocidad de los frutos partenocárpicos con respecto a los frutos polinizados en esta línea (Philouze, 1985 y 1987).

75/59 ha sido utilizada con éxito como fuente de partenocarpia en programas de mejora (Nuez et al., 1989)

En lo que respecta a las líneas *Lycoprea* y *Lyconorma*, ambas han sido mucho menos estudiadas. Philouze y Maisonneuve (1978b) señalan que ambas tienen una partenocarpia muy marcada, aunque Philouze et al. (1980) dicen que la tendencia a la partenocarpia en *Lycoprea* es relativa, observándose en condiciones de aire libre pero no en invernadero (Philouze, 1987 y 1989).

Ayuso y colaboradores (1984), consideran a *Lycoprea* con un alto grado de partenocarpia, al no observar diferencias entre el peso de los frutos obtenidos sobre flores emasculadas y los frutos obtenidos en ausencia de tratamiento o con tratamiento mediante fitoreguladores. Por el contrario, Philouze (1985) señala que los frutos castrados y no polinizados de *Lycoprea*, sólo llegan a ser del 43-44% del peso de sus frutos polinizados y además son tardíos.

Grupo Italiano.- El grupo Italiano trabaja fundamentalmente sobre un mutante inducido químicamente obtenido sobre la variedad Roma (Bianchi y Soressi, 1969; Soresi, 1970). Este mutante presenta el carácter anteras cortas (gen "sha") y ligado a él observaron un gen recesivo que es el responsable del desarrollo del ovario sin polinización y al que denominan "pat". El valor para el sobre-cruzamiento "sha/pat" es de 0.12% .

La partenocarpia debida al gen "pat" se expresa bien en cualquier época del año sin necesidad de castración o de condiciones precisas del cultivo y es muy difícil obtener semillas de este material (Philouze y Pécaut, 1986). Porcelli et al. (1979) dicen que la dificultad para producir semillas en material "pat" sería debida a un desarrollo precoz del ovario que se produciría antes de que el óvulo fuera receptivo.

Se ha tratado de emplear la partenocarpia debida al gen "pat" en programas de mejora (Falavigna et al., 1977; Allavena y Soressi, 1978; Mapelli et al., 1978 b; Lin et al., 1983 c), pero se han encontrado grandes dificultades para ello. La partenocarpia debida al gen "pat" pierde mucho interés pues conlleva una drástica reducción en tamaño y peso del fruto (Falavigna et al., 1977; Philouze y Pecaute, 1986). Los frutos partenocárpicos llegan a pesar sólo 2/3 del peso del fruto con semillas, aunque llegan al estado verde-maduro y maduro cerca de 10 días antes que los frutos con semillas (Mapelli et al., 1978 b). También existe dificultad para conseguir semillas que permitan mantener el material (Falavigna et al., 1977 ; Philouze y Pecaute, 1986). La partenocarpia debida a "pat" confiere una mayor precocidad pero no una mayor producción total, y da frutos más alargados , incrementa el número de frutos y el contenido en sólidos solubles (Falavigna et al., 1977).

Grupos soviéticos.- De estos grupos proceden dos líneas partenocárpicas de gran interés, la línea Severianin y la línea Pridneprovskij Korotkostevelni'j.

La línea Severianin fue seleccionada por Solovjeva a partir del cruce ("Byzon" injertada sobre Solanum muricatum Act. x F₁ ("Gruntovij Gribouskij" x L. hirsutum)) (Ignatova, 1977). Esta línea ha sido estudiada por numerosos autores debido al gran interés que presenta para la mejora. (Dovedar, 1973 ; Philouze, 1981; Costa et al., 1982; Ayuso et al., 1984 ; Corella et al., 1984; Costa et al., 1984b; Nuez et al., 1984; Vardy et al., 1989b).

La línea partenocárpica Severianin fue seleccionada por su buen cuajado en condiciones de altas temperaturas, donde fue capaz de cuajar frutos sin semillas, funcionando también en condiciones de temperaturas bajas y dando, en general, frutos sin semillas similares a los frutos con semillas (Dovedar, 1973; Philouze y Maisonneuve, 1978a ; Costa et al., 1982 ; Lin et al., 1982; Lin et al., 1983b; Ayuso, 1984; Philouze, 1987). Su partenocarpia se ve reducida en condiciones de otoño, y las condiciones deficientes de luz disminuyen su producción de flores (Van den Berkmortel, 1978; Philouze et al., 1980; Philouze, 1981).

La partenocarpia encontrada en Severianin no parece ser debida a falta de polen fértil en condiciones de temperaturas extremas (Dovedar, 1973; Philouze y Maisonneuve, 1978b; Lin et al., 1983b; Philouze, 1987).

Debido a su capacidad de dar frutos con semillas en condiciones ambientales favorables, así como a la sencillez del sistema genético que controla el carácter, esta línea es idónea para servir como fuente de partenocarpia en programas de mejora (A.R. Inst.Hort. Plant Breed., Wageningen, 1979; Lin et al., 1983b; Philouze y Pecaute, 1986). Muchos de los programas de mejora emprendidos por grupos de trabajo de otros países, están basados funda-

mentalmente en esta línea.

La línea Pridneprovskij Korotkostevelni'j fue seleccionada en la Moldavia Soviética a partir del cruzamiento entre una variedad de L.esculentum injertada sobre patata, con otra proveniente de L.cerasiforme (Kraejov, 1949). Esta línea fue estudiada posteriormente por Ludnikova (1970). Otros estudios han sido realizados por distintos autores (Ayuso et al., 1984 ; Philouze, 1985, 1987 y 1989). Sobre este material se ha observado una fuerte influencia de las condiciones ambientales en la expresión de la partenocarpia (Kraejov, 1949), y por otro lado, su partenocarpia va asociada a características desfavorables de la planta (Ludnikova, 1970), lo que la hace poco recomendable como fuente de este carácter. También se ha observado que en esta línea los frutos partenocárpicos son más pequeños que los frutos con semillas y tardan más en madurar (Philouze, 1985). Ayuso et al. (1984) la dan como poco partenocárpica al observar que los tratamientos con fitorreguladores provocan una mayor precocidad en la misma, debido tanto al aumento en el número de frutos como en el peso de los mismos. Por lo antes dicho y por la falta de uniformidad observada en los primeros lotes suministrados (Philouze, 1987), no ha sido empleada hasta el momento en programas de mejora.

Otros materiales partenocárpicos obtenidos por grupos soviéticos han tenido mucha menos repercusión que los antes citados y no han sido empleados en trabajos posteriores por otros grupos (Stoeva et al., 1985)

Grupos americanos.- En Canadá fue seleccionada la línea Early North por su capacidad para cuajar frutos a bajas temperaturas. Proviene de un cruce entre "Farthest North" x "Polar Circle" (Kubicki y Michalska, 1978).

La variedad "Farthest North" es capaz de producir un gran número de flores precoces. Early North posee una combinación de maduración precoz con tamaño medio de fruto que no había sido observada en otras variedades ($pm=62 \pm 12$ gr. y maduración 65 ± 7 días) (Kemp, 1963).

Philouze y Maisonneuve (1978b) encuentran que la capacidad de producir polen viable en Early North es muy susceptible al frío.

Paszowska (1982) encuentra una marcada tendencia a la partenocarpia para Early North. También Philouze et al.(1980) y Philouze (1987) señalan que la partenocarpia en Early North fue muy marcada en todas las condiciones, pero en ausencia de polinización desarrolla frutos más pequeños que con polinización (Philouze, 1985). Ayuso et al.(1984) dan un valor alto para la partenocarpia en esta línea. Para Early North se ha señalado una fuerte interacción genotipo x año, tanto para producción como para precocidad de maduración y tamaño de fruto (Peirce, 1959). Esta línea es señalada como de alto interés para la mejora (Costa et al., 1984)

En Alberta (Canadá), también fueron seleccionadas varias líneas por su capacidad de cuajar frutos a bajas temperaturas . Harris (1972) cita a tres de ellas "Early Sub Artic", "Sub Artic Midi" y "Sub Artic Plenty". A partir de cruces en los que intervienen estas líneas Harris deriva nuevas líneas de gran interés entre las que cabe destacar a "Sub Artic Maxi" y "Sub Artic Cherry" (Harris, 1975).

De todas ellas Sub Artic Plenty ha sido la más ampliamente estudiada. Esta línea al igual que Early North cuenta entre sus ancestros con las variedades "Farthest North" y "Polar Circle".

El Ahmadi y Stevens (1979 a) estudian esta línea encontrando que cuaja bien a altas temperaturas, aunque presenta una fuerte reducción de la viabilidad del polen, siendo capaz de mantener la producción a expensas del crecimiento vegetativo y cuajar frutos sin semillas en esas condiciones. Ya Stevens y Rudich (1978) habían señalado que esta línea era capaz de mantener la viabilidad del óvulo a altas temperaturas. Maisonneuve (1983b) encuentra que esta línea si tiene polen fértil a altas temperaturas, pero señala que la microsporogénesis se desarrolla mal a 70C. Anais (1984) también señala la capacidad de esta línea para cuajar frutos a altas temperaturas.

La partenocarpia de Sub Artic Plenty no parece expresarse bien en todas las condiciones. Costa et al. (1982) la dan como parcialmente partenocárpica. También Ayuso et al. (1984) la clasifican como parcialmente partenocárpica, al observar una mayor producción cuando se trata con sustancias fitorreguladoras. Por último, Philouze (1985 y 1989) no encuentra en sus ensayos tendencia a la partenocarpia en esta línea.

La línea Early Sub Artic ha sido mucho menos estudiada, pero su tendencia a la partenocarpia tampoco parece ser muy marcada (Costa et al., 1982).

También de Canadá son originarias las líneas del grupo Oregon. De ellas cabe destacar a Oregon Cherry (Bagget Y Frazier, 1978a) y a Oregon T5-4 (Bagget y Frazier, 1978b). Ambas tienen orígenes comunes con Early North y con Sub Artic Plenty, al contar entre sus ancestros con la línea Farthest North.

La línea Oregon Cherry parece mostrar muy poca aptitud a la partenocarpia, llegándose a mostrar como no partenocárpica en algunas condiciones (Philouze et al., 1989; Ayuso, 1984 ; Kean y Bagget, 1986; Philouze, 1989).

Oregon T5-4 por el contrario, muestra una buena aptitud a la partenocarpia (Kean y Bagget, 1986), aunque menor que la que presenta 75/59 (Philouze et al., 1980; Ayuso et al., 1984; Philouze, 1989).

Grupo Polaco.- De Polonia proceden dos líneas partenocárpicas que pueden presentar gran interés para la mejora. Las líneas "Röd-271" y "Parteno".

Röd-271, es una línea cuyo origen desconocemos. Costa et al. (1984) señalan que posee un buen cuajado de frutos partenocárpicos después de someterla a castración. También Ayuso et al., (1984) dan un valor alto para la expresión de la partenocarpia en esta línea.

Parteno es una línea partenocárpica derivada de un cruce entre Early North x Coldset (Kubicki y Michalska, 1978; Paszkowska, 1982). Esta línea muestra en general una buena capacidad para cuajar frutos sin semillas en condiciones de frío (Philouze et al., 1980; Paszkowska, 1982; Ayuso et al., 1984; Costa et al., 1984; Philouze, 1989), aunque sin polinizar desarrolla frutos más pequeños, más tardíos y menos numerosos que mediante polinización (Philouze, 1985 y 1987).

Grupo Frances.- En Francia se han llevado a cabo numerosos estudios sobre la partenocarpia observada en líneas procedentes de otros grupos. Estos trabajos se deben sobre todo a los investigadores de la Station D'amélioration des Plantes maraichères de L'INRA de Montfavet y en particular, a la doctora J. Philouze. Los trabajos de este equipo han estado encaminados tanto a la caracterización de la partenocarpia en las distintas líneas (Philouze, 1981a, 1983c y 1985; Philouze y Pecaut, 1986; Philouze et al., 1988; Philouze, 1989), como al estudio de la genética de algunas de ellas (Philouze y Maisonneuve, 1978 a y b; Philouze, 1989), así como a la localización de los genes que rigen esta partenocarpia (Philouze, 1983a y b).

La utilización de esta partenocarpia en la mejora también ha sido abordada por este equipo (Philouze, 1981a y b; Philouze et al., 1988).

Al grupo Francés se debe la consecución de una nueva línea partenocárpica Montfavet-191 (Pecaut y Philouze, 1978), aparecida por mutación natural. Esta mutación resultó ser alélica a la obtenida por Bianchi y Soressi (1969)

Grupo Español.- El grupo Español está formado por investigadores pertenecientes a la Universidad Politécnica de Valencia, al Centro Regional de Investigaciones Agrarias "La Alberca" Murcia (antes INIA-07) y al Consejo Superior de Investigaciones Científicas "La Mayora" Málaga. El grupo empezó a trabajar en el problema de la partenocarpia a principios de los años 80 y sus trabajos han tratado de abordarlo desde todos los ángulos. Así, se han emprendido los siguientes trabajos. a) caracterización de fuentes donadoras de partenocarpia con el fin de poder ser utilizadas en programas de mejora (Costa et al., 1982; Costa et al., 1984; Ayuso et al., 1984). b) búsqueda de métodos que permitan una buena caracterización del grado de expresión de la partenocarpia (Costa et al., 1982 ;

Catalá et al., 1984; Ayuso et al., 1984; Catalá et al., 1986; Cuartero et al., 1987; Catalá et al., 1990 y 1990a ; Fos y Nuez, 1991 a y b). c) influencia tanto de los factores ambientales, como de la forma de cultivo o del fondo genético sobre la expresión de este carácter (Cuartero y Nuez, 1984; Costa et al., 1984; Díez et al., 1984; Nuez et al., 1985b; Ferrando et al., 1986; Cuartero et al., 1987; Nuez et al., 1988; Catalá et al., 1989). d) Estudio de la genética de la partenocarpia en las líneas Severianin, 75/59 y Sub Artic Plenty. A través de ello se llegó a la descripción del modelo genético que controla la partenocarpia en estas tres líneas (Nuez et al., 1984 y 1985 ;Ayuso et al., 1984;Corella, 1984 y 1986. ; Ferrando et al., 1987 ; Nuez et al., 1987).

La utilización de la partenocarpia para la mejora del cuajado era uno de los fines prioritarios del trabajo emprendido y que dió como resultado la consecución tanto de híbridos como de líneas partenocárpicas mejoradas de gran interés (Díez et al., 1990; Nuez et al., 1983;Nuez et al., 1985; Nuez et al., 1986). Ocho de estas líneas, al igual que el híbrido "Freda", fueron registradas en el Instituto Nacional de Semillas y Plantas de Vivero en 1988 (Costa et al., 1991).

Grupos Israelíes.- Entre los trabajos que se han llevado a cabo en Israel relacionados con la partenocarpia, cabe destacar los realizados por los Doctores I. Rylski y E. Vardy.

Los trabajos realizados por Rylski, han estado encaminados en general al estudio de los factores que inciden sobre la partenocarpia en distintas especies (Rylski, 1979 a y b;Rylski y Aloni, 1991), aunque en lo que respecta al tomate se refiere a una partenocarpia no aprovechable en mejora (Rylski y Aloni, 1991).

Los trabajos de Vardy y colaboradores están enfocados fundamentalmente al estudio de los sistemas genéticos que rigen la partenocarpia en las líneas Severianin y 75/59, así como a la localización cromosómica de dichos genes (Vardy, 1985; Vardy et al., 1989a y b).

Las últimas referencias que nos han llegado sobre la investigación acerca de la partenocarpia en Israel son los trabajos de Barg y colaboradores (1990), sobre el estudio de proteínas diferenciales entre materiales partenocárpicos (pat-2) y materiales no partenocárpicos (Barg et al., 1990).

1.5.3.- DESARROLLO DEL FRUTO PARTENOCARPICO

El fruto partenocárpico se diferencia del fruto normal en que es capaz de desarrollarse en ausencia de polinización.

Durante las primeras etapas del desarrollo se ha observado una mayor rapidez del crecimiento del ovario partenocárpico con respecto al ovario normal (Hall et al., 1986 ;Catalá et al., 1990 ;Young et al.,1990; Fos y Nuez,1991b). En una línea portadora del gen (pat-sha), esta mayor rapidez del desarrollo se mantiene durante las primeras semanas después de la antesis. Siendo alcanzados y superados en tamaño por los frutos no partenocárpicos a los 15-20 días después de la antesis. En esta línea, el número de células en el ovario de los frutos partenocárpicos era 3 veces mayor que el de los frutos con semillas, pero el volumen era similar (Mapelli et al., 1978 a y b).

El desarrollo final de los frutos partenocárpicos, así como la precocidad de los mismos con respecto a los frutos con semillas, va a depender del genotipo estudiado y de las condiciones del cultivo. Así, en líneas portadoras del gen (pat-sha) los frutos sin semillas alcanzan el estado verde-maduro y maduro cerca de 10 días antes que los frutos con semillas, aunque sólo llegan a alcanzar 2/3 del peso de estos últimos (Mapelli et al., 1978 a). En líneas portadoras del gen pat-2, no se observaron diferencias entre los frutos con y sin semillas (Scott y George, 1984). Para la línea Severianin (pat-2 / pat-2) se han encontrado diferencias estacionales para el desarrollo de los frutos sin semillas. Así, en plantaciones de primavera y verano los frutos sin semillas son similares en tamaño a los frutos con semillas, mientras que en plantaciones de otoño, los frutos sin semillas son más pequeños que los frutos con semillas (Philouze y Maisonneuve, 1978 a). Para la línea 75/59 (pat-3/pat-3,pat-4/pat-4), los frutos con semillas fueron mayores que los partenocárpicos y también fueron más tardíos (Scott y George, 1984; Philouze, 1985).

Lin et al. (1983 b) señalan que la expresión de la partenocarpia es debida al rápido crecimiento del ovario en la antesis, inducido por altos niveles de una substancia promotora. Este rápido crecimiento del ovario impide la polinización. También Mapelli et al. (1978 b) encuentran que en el momento de la antesis los niveles endógenos de substancias promotoras del crecimiento en frutos de tomate sin semillas son mayores que en frutos con semillas.

Muchos autores apuntan hacia la idea de que el cuajado partenocárpico es debido a las diferencias en el contenido en auxinas del ovario partenocárpico con respecto al normal en los primeros momentos del desarrollo, de forma que los ovarios de frutos partenocárpicos tendrían un mayor contenido en auxinas que los ovarios de plantas no partenocárpicas (Ludnikova, 1970; Bangerth, 1976; Bangerth y Sjut, 1978 ; Mapelli et al., 1978a y b).

Mapelli et al. (1978 a y b) encuentran que en el momento de la antesis, la concentración de IAA en los frutos partenocárpicos (pat-sha) era tres veces superior a la de los frutos normales. Los frutos partenocárpicos alcanzan la máxima concentración de auxinas 2 días después de la antesis, mientras que los frutos con semillas

la alcanzan a los 8 días después de la antesis, coincidiendo con el cese de la división celular y el comienzo del alargamiento celular en los dos tipos de frutos. Después de la primera semana de desarrollo, los frutos con semillas tienen mayor nivel de auxinas que los partenocárpicos. Los frutos con semillas muestran un incremento de auxinas 20 días después de la antesis y un máximo a la semana siguiente. Esto puede ser debido a la producción de auxinas por las semillas (Varga y Bruinsma, 1976).

Musehold (1972) encuentra una correlación positiva entre IAA libre en el ovario y porcentaje de partenocarpia en una variedad con frutos partenocárpicos cuajados a altas temperaturas y sugiere la existencia de un factor genético que esté bloqueando el efecto de esas sustancias de crecimiento en las líneas no partenocárpicas o iniciando su liberación en las partenocárpicas.

En la actividad de las giberelinas tanto los genotipos partenocárpicos ("pat") como los no partenocárpicos, muestran 2 picos de máxima actividad. El primero va desde la antesis hasta los 8 días después de la misma y el segundo máximo se alcanza 15 días antes de la maduración. La actividad giberélica de ambos es similar pero hay diferencias en la concentración que se alcanza. En los primeros 8 días de crecimiento la concentración en giberelinas es 4 veces mayor en los partenocárpicos que en los no partenocárpicos (Mapelli et al., 1978 a y b). Debido a esta mayor concentración en giberelinas los frutos partenocárpicos tienen una mayor tasa de crecimiento hasta el 40 día después de la antesis, llegando a ser entonces hasta cinco veces más pesados que los frutos con semillas. Los altos niveles de giberelinas presentes en los ovarios partenocárpicos pueden ser la causa de este crecimiento nada mas acabar la antesis, evitando posiblemente la fertilización y provocando la partenocarpia. El rápido crecimiento inicial de los frutos partenocárpicos es atribuido a un mayor número de células en la pared carpelar. En los frutos partenocárpicos inducidos con giberelinas también se ha observado un mayor número de células que en los frutos con semillas (Mapelli et al., 1979; Philouze, 1983c; Atherton y Rudich, 1986). En contraste a esto, entre los 15 a 45 días del desarrollo, el contenido en giberelinas es mayor en los frutos con semillas que ademas muestran 2 picos, uno a los 20 días y otro a los 35 días después de la antesis, mientras que los partenocárpicos muestran un sólo pico a los 27 días (Mapelli et al., 1978 a y b).

Mapelli (1981) trabajando con dos isolíneas, una de ellas partenocárpica, encuentra que las citoquininas alcanzan un máximo la primera semana después de la antesis, tanto en los frutos partenocárpicos como en los frutos con semillas, pero en estos últimos la concentración que alcanzan es veinte veces mayor. Durante este período los frutos con semillas tienen mayor actividad de división celular que los frutos partenocárpicos. En ambas isolíneas las citoquininas 2i PA y 2i PAR participan en la actividad observada durante los 4 primeros días después de la antesis. Entre los 10 y

los 45 días después de la antesis, los frutos con semillas tienen niveles más altos de actividad citoquinínica que los partenocárpicos. Posiblemente la actividad de las semillas controla el transporte de citoquininas al fruto (Varga y Bruinsma, 1976).

Otras diferencias encontradas entre frutos partenocárpicos y frutos con semillas son las descritas por Richter (1972) al trabajar con dos líneas partenocárpicas antecesoras de *Lycopersicon*. Observa que los frutos sin semillas difieren de los frutos con semillas de la misma planta en que poseen un mayor contenido en materia seca. Una alta proporción del fruto consiste en la formada entre el pericarpio y la placenta y además tienen un alto contenido en azúcar y un bajo contenido en ácido.

1.5.4.-INFLUENCIA DE ALGUNOS FACTORES SOBRE LA EXPRESION DE LA PARTENOCARPIA

Sobre la expresión de la partenocarpia influyen un gran número de factores que actúan tanto favoreciendo su expresión, como permitiéndola o incluso llegando a impedirla. Los factores ambientales son los que juegan un mayor papel sobre este carácter, fundamentalmente la luz y la temperatura. Existen otros factores que puedan alterar la expresión de la partenocarpia entre los que se incluyen el fondo genético en que se expresa, el método de cultivo empleado, el estado fisiológico de la planta, etc. En este apartado vamos a reseñar algunos de ellos.

- Influencia de la temperatura. -

Las temperaturas juegan un papel fundamental en la expresión de este carácter.

En las condiciones de temperatura donde la fertilización no es posible por falta de polen funcional, los genotipos partenocárpicos son capaces de desarrollar frutos sin semillas. Las temperaturas extremas permiten el desarrollo de frutos partenocárpicos bloqueando el desarrollo de frutos con semillas. (Johnson y Hall, 1954; Rylsky, 1974 ; Baksh et al., 1978 ; Rylsky y Aloni, 1991). Lin et al. (1983b) y Baksh et al. (1978) señalan que las temperaturas nocturnas son más importantes que las diurnas sobre la proporción de frutos partenocárpicos que se producen.

Osborne y Went (1953) encuentran que con bajas temperaturas, tanto diurnas como nocturnas, disminuye la abscisión de flores castradas, mientras que con altas temperaturas aumenta. Señalan que el desarrollo natural de frutos partenocárpicos procedentes de flores no polinizadas, puede ser quizá la expresión de amplias reservas de carbohidratos. Esto estaría de acuerdo con lo encontrado por El Ahmadi y Stevens (1979b) en la variedad partenocárpica S.A.Plenty que observan un mayor transporte de fotosintatos al

fruto en condiciones de estrés, dando frutos partenocárpicos.

Se ha observado, en condiciones de altas temperaturas, un alto nivel de cuajado partenocárpico en las líneas Oregon Cherry y Severianin, aunque en estas condiciones se produce una fuerte reducción de los niveles de actividad auxínica, tanto en flores cerradas, como abiertas, como en frutos jóvenes (Tomato Physiology, 1982). Sawhney (1983) encuentra que las plantas pueden incrementar los niveles de giberelinas endógenas en condiciones de bajas temperaturas; este aumento en giberelinas puede inducir el desarrollo partenocárpico del fruto, como vimos en el capítulo anterior.

- Influencia de la luz.- La luz influye sobre la expresión de la partenocarpia, permitiendo que se exprese en aquellas condiciones en que provoca excreción estigmática que impide la polinización (Calvert, 1964), o bien, provocando un exceso de nutrientes que pueden inducir esterilidad (Vardy, 1985 ; Vardy et al., 1989a y b).

La luz, por otro lado, puede favorecer la expresión del carácter (Musehold, 1972). Osborne y Went (1953) señalan que las altas intensidades luminosas son necesarias para que la partenocarpia se exprese bien. Cuartero y Nuez (1984) encuentran que la partenocarpia se expresa mejor en condiciones de alta luminosidad, pero que la intensidad luminosa debería ser muy baja para que la partenocarpia no se expresara. También, Nuez y colaboradores (1988) señalan que los genotipos Severianin y 75/59 sufren una disminución en el número de flores y de frutos cuajados, en condiciones de baja intensidad luminosa y que además, en esas condiciones se incrementa el número de pseudofrutos y disminuye el número de verdaderos frutos partenocárpicos. La luz favorece el comienzo del desarrollo partenocárpico del fruto. En genotipos no partenocárpicos este desarrollo es más lento y desemboca en la producción de pseudofrutos, mientras que en genotipos partenocárpicos da como resultado producción de frutos verdaderos sin semillas.

-Interacciones, intensidad lumínica, temperatura, fotoperiodo.-

Se ha observado que en general es más de un factor el que está influenciando la expresión de la partenocarpia, encontrando los diversos autores resultados no siempre coherentes. Así, Osborne y Went (1953) encuentran que una buena expresión de la misma requiere condiciones de bajas temperaturas, alta intensidad luminosa y largos fotoperíodos, aunque Baks (1978) señala que la partenocarpia se expresa mejor en días cortos con bajas temperaturas y humedad relativa alta. Kraejov (1949) señala que en algunas variedades partenocárpicas, la partenocarpia se expresa mejor en años fríos y húmedos que cálidos y secos.

-Influencia del fondo genético sobre la expresión de la partenocarpia.- Se ha señalado una fuerte influencia de las características morfológicas de la planta sobre la expresión del carácter. Ludnikova (1970) encuentra que en la línea Pridneprovskij K. el carácter va ligado a hojas recortadas, crecimiento determinado y las flores de los racimos inferiores con sépalos soldados en 2/3 de su longitud. Scott y George (1984) observan una mejor expresión de la partenocarpia en genotipos partenocárpicos de porte enano que en genotipos partenocárpicos de crecimiento indeterminado. También se ha visto que la partenocarpia se expresa mejor en aquellos genotipos con frutos de tamaño grande y gran número de lóculos que en genotipos con tamaño de fruto pequeño y pocos lóculos (Philouze, 1981 b).

La expresión de la partenocarpia en el genotipo 75/59 puede ser modificada por el fondo genético en que se exprese (Preil, 1978; Vardy et al., 1989a). Costa et al. (1984) también encuentran una fuerte influencia del fondo genético sobre la expresión de la partenocarpia debida al gen "pat-2".

Philouze (1983a) señala que el gen responsable de la partenocarpia en Severianin no puede expresar su capacidad de cuajado en presencia del gen "ls" (gen supresor lateral). Del mismo modo, el gen "pat-2" es responsable en algunas variedades de un bajo vigor, pero no en otras. También puede llegar a dar un menor peso de fruto, dependiendo de la variedad en que se encuentre (Philouze, 1984).

-Otros factores que influyen sobre la expresión de la partenocarpia.- Tanto la época de cultivo (Philouze, 1981a y 1989), como la localización geográfica (Kraejov, 1949) y la forma de cultivo del mismo (Philouze et al., 1980) tienen gran importancia en la expresión del carácter. Todos estos factores tienen una gran influencia varietal. Philouze (1989) en la variedad Severianin, observa una mala expresión de la partenocarpia en condiciones de otoño, mientras que la variedad 75/59 tiene una buena expresión del carácter durante todo el año. También observa que Severianin presenta una mejor expresión del carácter en cultivo en maceta que sobre suelo (Philouze, 1981a), mientras que la misma variedad en el sur de España parece mostrar mayor partenocarpia en cultivo en suelo que en maceta (Ferrando et al., 1986).

El estado fisiológico de la planta interfiere con la expresión de la partenocarpia. Ludnikova (1970) observa mejor respuesta a la castración en los primeros racimos que en los últimos. Philouze (1983 b) señala un efecto similar.

Otros factores que parecen influir sobre el carácter son el tipo de abonado (Philouze y Pécaut, 1986) y el estado nutricional de la planta (Foster y Tatman, 1937; Osborne y Went, 1953).

1.5.5.-METODOS DE MEDIDA DE LA PARTENOCARPIA

Hemos resumido en el capítulo anterior algunos de los factores que ejercen una fuerte influencia sobre la expresión de la partenocarpia. Esta influencia puede llegar a hacer que algunos genotipos que poseen el carácter, bajo determinadas condiciones se comporten como no partenocárpico. La partenocarpia incluye procesos muy distintos, por ello son muchos los métodos de medida del carácter que han sido utilizados por distintos autores.

La capacidad de cuajar frutos en ausencia de polinización, es evidentemente, el rasgo distintivo de los materiales partenocárpico. Basándose en él se han utilizado dos procedimientos distintos.

El cuajado de frutos sobre flores castradas es uno de los primeros métodos que se empleó para caracterizar la partenocarpia (Hosterman, 1912). Con este procedimiento se considera que un genotipo es partenocárpico, si los frutos obtenidos sobre flores emasculadas son similares a los frutos con semillas obtenidos de forma natural. Los problemas que presenta son, en principio, el efecto que puede causar la emasculación sobre el posterior desarrollo del ovario. En otras especies se ha observado una fuerte influencia de las anteras inmaduras sobre el desarrollo del ovario antes de la antesis (Hatcher, 1945; Murneek, 1954). Por otro lado, Philouze (1985) señala que la castración puede ser capaz de inducir un cierto desarrollo partenocárpico del fruto por estimulación indirecta del pistilo. Las diferentes variedades pueden tener, entonces, una respuesta contradictoria al hecho de la castración, desfavorable al suprimir una fuente de auxinas o favorable al provocar una estimulación del pistilo. Con el fin de obviar este problema, algunos autores comparan frutos procedentes de castración sin polinización con frutos castrados y polinizados (Philouze, 1987 y 1989). Catalá et al.(1990b) señalan que los tratamientos de castración van asociados a un efecto negativo debido a la manipulación y además resultan muy laboriosos. Este método tampoco parece subsanar los efectos de la época de cultivo, ni del estado de la inflorescencia, ya que ambas parecen influir sobre el desarrollo del fruto castrado (Philouze et al., 1980)

El otro método, basado en la capacidad de cuajar frutos en ausencia de polinización, es el que utiliza la partenocarpia facultativa, que permite, que en condiciones de bajas temperaturas la planta sea capaz de producir frutos sin semillas. La comparación de estos frutos sin semillas con los frutos con semillas obtenidos en condiciones de buenas temperaturas, ha sido un método que se ha empleado para medir la partenocarpia (Corella et al., 1984). Este método presenta inconvenientes entre los que cabe destacar: a) Cuando se trabaja con grandes tamaños de muestra es imposible realizar el ensayo en condiciones controladas de temperatura, lo que haría que este método pudiera o no ser llevado a cabo dependiendo de las temperaturas que se dieran durante el cultivo.

b) La producción de ambos tipos de frutos sobre la misma planta tiene lugar en épocas diferentes, por lo que las condiciones de la planta en ambas serían muy distintas, lo que haría que la comparación de ambos tipos de frutos fuera dificultosa (Philouze, 1989). A pesar de ello este método parece ser un buen indicador del grado de partenocarpia (Catalá et al., 1990b). Un diagrama de peso de frutos sin semillas frente a peso de fruto con semillas ha demostrado ser un buen método para separar plantas partenocárpicas de las no partenocárpicas en generaciones segregantes (Catalá et al., 1984).

En el apartado del desarrollo del fruto partenocárpico, vimos cómo una de las diferencias que existen en el desarrollo entre frutos partenocárpicos y no partenocárpicos, es que los primeros poseen una concentración inicial de auxinas que permite el desarrollo del fruto en ausencia de polinización. Un método de medida de la partenocarpia basado en este hecho, es la comparación de los frutos obtenidos en ausencia de tratamiento, con los frutos obtenidos mediante aplicación de fitorreguladores. En invierno el tratamiento auxínico produce en general un aumento del tamaño del fruto muy poco importante en las líneas partenocárpicas, ya que éstas poseen una concentración inicial de auxinas superior al umbral necesario para el desarrollo del fruto, y muy acusado en las no partenocárpicas, que no podrían desarrollar frutos en esas condiciones al no producirse la polinización (Ayuso et al., 1984 y Costa et al., 1985). El uso de índices basados en este hecho conduce a una buena caracterización de materiales no segregantes (Costa et al., 1982; Ayuso et al., 1984; Chareonboonsit et al., 1985; Catalá et al., 1986). Catalá et al. (1990b) señalan que, aunque los métodos que emplean el tratamiento hormonal podrían ser los mejores (al evitarse la comparación con frutos semillados que podrían no producirse en condiciones de cultivo invernal) pueden producir resultados poco claros debido a la interacción de los fitorreguladores con los distintos genotipos.

Otros métodos empleados para medir la partenocarpia están basados en las diferencias detectadas en el crecimiento del ovario entre líneas partenocárpicas y no partenocárpicas (Mapelli et al., 1978 a y b). Fos y Nuez (1991 b) comparan peso de ovarios de líneas partenocárpicas pat-2 y sus cuasi-isogénicas no partenocárpicas y encuentran que el peso medio de los ovarios de estas últimas es inferior al de las partenocárpicas para los estadios de preantesis, antesis y postantesis a los 2 y 4 días. No detectan diferencias para el estadio de botón floral, por lo que sugieren que el gen pat-2 podría expresarse entre el estadio de botón floral y preantesis. Hall et al. (1986) cultivan flores arrancadas de la planta e incubadas "in vitro" y encuentran que los ovarios de las líneas partenocárpicas crecen más rápidamente y son superiores en peso y tamaño a los de las líneas no partenocárpicas a los 2, 4, 6, 8, 10 y 12 días después de la antesis. Catalá et al. (1990 y 1990 a) en una experiencia similar, encuentran mayor peso y diámetro en el ovario de líneas partenocárpicas que en sus cuasi-isogénicas no

partenocárpicas a los 6 días de cultivo. Young et al. (1990) utilizan un método similar para separar genotipos homocigotos y heterocigotos para el pat-2 en progenies F3. Catalá et al. (1990b) apuntan que, aunque este método presenta la ventaja de poder ser utilizado en cualquier época del año, no proporciona una mayor sensibilidad para separar genotipos con bajo grado de partenocarpia.

También se han empleado criterios mixtos para evaluar el carácter. Philouze et al. (1980) utilizan como criterios para medir la aptitud a la partenocarpia:

- Precocidad o rapidez de engrosamiento partenocárpico del ovario.
- Tamaño de los frutos.
- Porcentaje de frutos cuajados sin semillas
- Mediante polinización, correlación entre el peso de los frutos y el número de semillas que contienen.
- Aspecto exterior de los frutos (más o menos acostillados, brillantes u opacos).

Vardy et al. (1989a) sólo consideran partenocárpicos los frutos no ahuecados con más de 1cm. de tamaño, sin semillas y con mucílago. El porcentaje de partenocarpia lo calculan por la relación : número de frutos partenocárpicos /número total de flores en las 3 primeras inflorescencias. En los retrocruces consideran tres niveles de partenocarpia : a) plantas sin ningún fruto partenocárpico, b) plantas que tengan del 1 al 55% de frutos partenocárpicos, c) plantas que cuajen más del 55% de frutos partenocárpicos, que es el nivel mínimo obtenido para 75/59.

Todos estos métodos conllevan el problema de que en general se obtiene una gama de resultados intermedios en tamaño, número y proporción entre frutos con y sin semillas que hace que el límite entre plantas partenocárpicas y no partenocárpicas sea totalmente arbitrario (Catalá et al., 1984; Catalá et al., 1986; Philouze, 1989; Vardy et al., 1989a y b ; Catalá et al., 1990b). La caracterización del grado de partenocarpia de un genotipo presenta dificultades, especialmente cuando sólo se dispone de plantas únicas como ocurre en las generaciones segregantes. Esto ha llevado a que se traten de utilizar índices que puedan separar entre grados distintos de partenocarpia (Catalá et al., 1986).

Hasta el momento no se ha encontrado ningún método que solucione todos los problemas que plantea el poder distinguir entre grados distintos de partenocarpia.

1.5.6.- SISTEMAS GENETICOS QUE CONTROLAN LA PARTENOCARPIA EN TOMATE.

El conocimiento de la genética que controla la partenocarpia en las distintas líneas es un paso primordial para la utilización de la misma en programas de mejora. Debido a esto, las líneas mejor

estudiadas han sido las que presentaban unos caracteres agronómicos aceptables junto a una buena expresión de la partenocarpia. Severianin y 75/59 reúnen estas características y han sido muchos los ensayos realizados con el fin de conocer los sistemas genéticos que rigen la partenocarpia en ambas.

Dovedar (1973), encuentra que la partenocarpia en Severianin es debida a un solo gen recesivo. Tarakanov (1978) establece el carácter monogénico recesivo de la herencia de la partenocarpia en Severianin. En el mismo año Philouze y Maisonneuve (1978a) señalan que la partenocarpia en Severianin estaría controlada por un alelo recesivo al que denominan pat-2. Otros trabajos llevados a cabo posteriormente sobre esta misma línea han concluido en que el modo de herencia de la partenocarpia en la misma es monogénico recesivo (Nuez et al., 1984; Corella et al., 1984 ; Lin, 1984 ; Nuez et al., 1986), aunque su recesividad no se manifiesta como total en todos los casos (Corella, 1986). En 1985 Vardy obtiene unos resultados en sus ensayos que le llevan a concluir que la partenocarpia en Severianin es debida a dos genes, uno mayor pat-2 y un gen menor para el que propone el símbolo "mp". Este gen menor se encontraría también en genotipos no partenocárpicos (Vardy, 1985; Vardy et al., 1989b). El estudio del ligamiento del gen pat-2 con distintos genes marcadores fue llevado a cabo por Philouze (1983) y Vardy (1985). Mientras que Philouze no encuentra ligamiento entre el pat-2 y los genes marcadores utilizados por ella, Vardy consigue localizar el gen pat-2 ligado al gen marcador *solanifolia* "sf" situado en el cromosoma 3L, lugar 111. Philouze (1983) no encuentra ligamiento con el gen marcador "bls" situado en el cromosoma 3. Vardy et al. (1989b) dice que los distintos resultados obtenidos por él y Philouze son debidos a las diferencias del fondo genético de los distintos marcadores utilizados, a los métodos de clasificación de la partenocarpia y a la diferente expresión de la misma bajo las distintas condiciones ambientales de los ensayos. El gen pequeño "mp" no consigue localizarlo con ninguno de los marcadores empleados.

Philouze y Maisonneuve (1978 b y c) encuentran recesividad para la partenocarpia de la línea 75/59 y dicen que la partenocarpia en esta línea esta regida al menos por tres genes. En trabajos posteriores amplía este número de genes hasta al menos 5 genes recesivos rigiendo el carácter en 75/59 (Philouze, 1989). Nuez et al. (1984) establecen un modelo genético que explicaría la partenocarpia en 75/59. Según el modelo, la partenocarpia en esta línea es debida a la contribución de 2 genes recesivos duplicados a los que denominan "pat-3" y "pat-4", con un modo de herencia de recesividad parcial. Uno sólo de estos genes, aún en homocigosis, no sería capaz de producir partenocarpia, necesitándose al menos uno de ellos en homocigosis y el otro en heterocigosis para que se manifieste el carácter. Este modelo ha sido confirmado con posterioridad en ensayos realizados con distintos materiales y en fondos genéticos distintos (Nuez et al., 1986; Nuez et al., 1987; Nuez et al., 1988).

Vardy (1985) encuentra que la partenocarpia en 75/59 es debida a tres genes independientes recesivos con efecto aditivo. Llega a este modelo considerando hasta tres niveles de partenocarpia. En el estudio del ligamiento con 39 marcadores procedentes de 13 lotes encuentra unión de 1 de los genes con el gen marcador diageotrópica "dgt" situado en el cromosoma 1L lugar 152 y un segundo gen ligado al gen marcador yellow virescent "yv" localizado en el cromosoma 6L lugar 34. No consigue localizar el tercer gen (Vardy et al., 1989a).

Otros sistemas genéticos bien estudiados han sido los que controlan la partenocarpia en las líneas Oregon T5-4, Sub Artic Plenty y los de las líneas mutantes "sha/pat".

Kean y Bagget (1986) observan que la tendencia a la partenocarpia en la línea Oregon T5-4 es de carácter recesivo. Los resultados de sus ensayos indican que la partenocarpia en esta línea esta controlada por los alelos recesivos de dos pares de genes complementarios.

En el estudio de las familias de Sub Artic Plenty x Severianin y Sub Artic Plenty x 75/59, Nuez et al. (1984) encuentran que debe existir al menos un gen controlando la partenocarpia en Sub Artic Plenty. Este gen, de efecto muy pequeño, al que denominan "pat-5", ayudaría en homocigosis a la expresión de otros genes de mayor efecto.

Soressi y Salamini (1975) y Falavigna et al. (1977) señalan que el carácter "pat" ligado a anteras cortas "sha" tiene una base monogénica recesiva.

Otras líneas partenocárpicas han sido estudiadas de forma más somera. En todas ellas se señala la recesividad del carácter.

Ludnikova (1970) encuentra que la partenocarpia en la línea Pridneprovskij es heredable, siendo la F1 no partenocárpica.

Paszowska (1982) señala que la partenocarpia de las líneas Early North y Parteno, al igual que la de las líneas Lycoprea y Lyconorma, tiene una base monogénica recesiva.

Recientemente Soressi ha encontrado un nuevo mutante que produce desarrollo partenocárpico del fruto, sin que se hayan estudiado aún ni su modo de herencia ni sus relaciones con el resto de los sistemas arriba descritos (Comunicación personal a F.Nuez, 1992).

1.5.7.-RELACIONES ENTRE LOS SISTEMAS GENETICOS QUE CONTROLAN LA PARTENOCARPIA EN LAS DISTINTAS LINEAS.

Las relaciones entre los distintos sistemas genéticos mencionados en el apartado anterior ha llevado en la mayoría de los casos a resultados ambiguos.

Al estudiar la relación que existe entre los genes que controlan la partenocarpia en las líneas Severianin y 75/59, tanto Philouze y Maisonneuve (1978b) como Vardy (1985) niegan la existencia de posibles relaciones de alelismo entre ambos, mientras que Costa et al. (1982) encuentran partenocarpia en la F1 del cruce entre ellas y concluyen que debe existir cierto grado de complementariedad entre ambos sistemas genéticos, aunque apuntan que en 75/59 se encuentran otros sistemas para partenocarpia además del encontrado para Severianin.

Corella (1986) estudiando la familia entre Severianin y 75/59, concluye que se trata de dos sistemas genéticos distintos, aunque encuentra solo una recesividad parcial, al obtener cierto grado de partenocarpia en la F1.

Ferrando et al. (1987) en ensayos realizados entre 75/59 y "pat-2" en un fondo genético distinto a Severianin, encuentran cierto grado de partenocarpia en la F1 que explican como debida a una recesividad parcial de los genes implicados. Por otro lado, la mayor partenocarpia observada en la F2 y en los retrocruces es explicada asumiendo una acción equivalente de los genes pat-3, pat-4 de 75/59 y además a una incompleta recesividad en cada uno de los tres loci implicados, así como, a una relación complementaria de los tres sistemas, de forma que el triple heterocigoto (pat-3 +, pat-4 +, pat-2 +) tiene alguna probabilidad, dependiendo de las condiciones ambientales, de mostrar, cierto grado de partenocarpia.

Philouze (1989) encuentra cierto grado de partenocarpia en la F1 de 75/59 x Severianin, pero dice que no es debida a complementariedad entre ambos sistemas genéticos, ya que en ensayos anteriores no había observado el mismo resultado.

Kean y Bagget (1986) observan un alto grado de partenocarpia en la F2 de un cruce entre Oregon T5-4 y Severianin y apuntan la idea de que los dos pares de genes complementarios de Oregon T5-4 interactúan de forma complementaria con el gen pat-2 de Severianin.

Nuez et al. (1984) encuentran que el gen "pat-5", responsable de la partenocarpia de Sub Artic Plenty es capaz de producir partenocarpia en el retrocruce con 75/59 cuando se encuentra en homocigosis, si están los otros dos en heterocigosis (pat-3 +, pat-4 +, pat-5 pat-5). De forma similar es capaz de dar partenocarpia en los genotipos segregantes procedentes del cruce de Sub Artic Plenty x Severianin cuando se encuentra el pat-2 en heterocigosis (pat-2 +, pat-5 pat-5)

Un modelo parecido proponen Vardy et al. (1989b) para la relación existente entre Severianin y unas líneas no partenocárpicas pero portadoras del gen "mp", de efecto muy pequeño para partenocarpia. Vardy considera, en los materiales segregantes, hasta 3 niveles de partenocarpia distintos, los genotipos con bajo nivel de partenocarpia serían los que contarán con el gen mp en homocigosis y pat-2 en heterocigosis (mp mp, pat-2 +). Los de nivel intermedio de partenocarpia serían los que tuvieran el pat-2 en homocigosis y el mp en heterocigosis o no lo tuvieran (mp +, pat-2 pat-2) y (+ +, pat-2 pat-2). Los de alto nivel de partenocarpia serían los que tuvieran ambos genes en homocigosis (mp mp, pat-2 pat-2), no siendo partenocárpicas el resto de las posibles formas.

1.6.-OBJETIVOS

En general se trata de caracterizar las condiciones en que la partenocarpia natural puede ser utilizada como un método alternativo/complementario a la utilización de auxinas de síntesis en la producción invierno-primavera del tomate. Para ello se pretende:

- a) Caracterizar el grado de partenocarpia que presentan 10 de las líneas que se describen en la introducción como portadoras del carácter.
- b) Conocer como actúan tanto el año de cultivo como las condiciones de luz, sobre la expresión de la partenocarpia en estas líneas.
- c) Clarificar las relaciones existentes entre los sistemas genéticos que rigen la partenocarpia en estas líneas.

MATERIAL Y METODOS

MATERIAL Y METODOS .

2.1 MATERIAL VEGETAL.

En el presente ensayo se estudian las posibles relaciones de alelismo que presentan 10 líneas de tomate con diferente grado de partenocarpia, así como la recesividad para éste carácter mediante cruces con líneas no partenocárpicas. Por otro lado se va a estudiar la expresión del carácter bajo diferentes condiciones de luminosidad.

2.1.1 .- LINEAS EMPLEADAS : ORIGEN Y CARACTERISTICAS

SEVERIANIN. Línea soviética, estudiada en la Academia Timiriazev de Moscú por Solovjeva y Dovedar en 1973 y en Francia por la Dra. J.Philouze en 1978. Esta línea procede del cruce de ("Byzon" injertada sobre Solanum muricatum) X ("Gruntovij Gribovskij" x "L.hirsutum ").

Severianin en condiciones de bajas temperaturas, presenta cuajado de frutos sin semillas sin necesidad de aplicar auxinas de síntesis. Se trata de una línea de crecimiento determinado, de altura media baja, con abundante cobertura foliar y hojas de tamaño medio. Las inflorescencias son multíparas. No es precoz ni para la floración ni para la maduración del fruto. El tamaño de fruto es mediano, heterogéneo, con 4 ó más lóculos, de forma ligeramente aplanada y cuello débilmente marcado (Costa et al., 1984)

EARLY NORTH. Línea canadiense procedente de un cruce de "Farthest North" x "Polar Circle". Fue estudiada por Kubicki y Michalska (1978).

Early North en condiciones de bajas temperaturas muestra cuajado partenocárpico. Tiene porte determinado bajo, son plantas de apariencia muy poco vigorosa de hojas cortas y ligeramente anchas. Tiene inflorescencias tanto uníparas como multíparas, algunas constan de una sola flor. El fruto es multiloculado de tamaño medio pequeño, irregular, ligeramente achatado y sin cuello.

RÖD-271. Línea obtenida en Polonia.No conocemos sus orígenes, ni el sistema genético que rige la partenocarpia en ella. Es una línea que presenta un buen cuajado de frutos sin semillas en condiciones invernales (Ayuso et al., 1984). Tiene crecimiento determinado, de porte bajo, con un follaje de tipo medio y hojas de lóbulos muy marcados, cortas y anchas. Posee racimos multíparos y frutos de tamaño medio, ligeramente achatados, acostillados y sin cuello.

Oregon T5-4 es una línea determinada de porte rastrero, con hojas de tamaño medio, racimos tanto uníparos como múltiparos, frutos pequeños, redondos, lisos, uniformes y sin cuello.

LYCOPREA. Línea alemana obtenida por Zilstra (1979) a partir de un cruce entre "Priora" x "Heinemanns Jubiläum".

Es una línea de crecimiento determinado y porte bajo, con follaje espeso y hojas de forma similar a la de patata. Los racimos son múltiparos y los frutos son de tamaño medio-pequeño, redondos, lobulados, ligeramente deformados y sin hombreras.

PARTENO. Línea polaca, seleccionada por Paszkowska y estudiada por Kubicki y Michalska (1978). Esta línea procede de un cruce de "Early North" x "Coldset".

Parteno es también una línea determinada de porte bajo con hojas cortas de lóbulos muy anchos. Presenta racimos tanto uníparos como múltiparos, el fruto es medio-pequeño de forma redonda y ligeramente acostillado, muy uniforme y sin cuello.

PRIDNEPROVSKIJ KOROTKOSTEVELNI'J. Es una línea soviética seleccionada en Ucrania a partir de un cruzamiento entre una línea de L.esculentum injertada sobre patata, con un origen de L.cerasiforme.

Es una línea determinada de porte medio, con un follaje espeso que cubre totalmente el fruto, con hojas largas y anchas. Posee racimos tanto uníparos como múltiparos, con fruto de tamaño grande de forma ligeramente achatada y con cuello verde. Es una línea muy tardía, tanto en la floración como en la maduración del fruto.

OREGON CHERRY. Línea canadiense seleccionada por Bagget y Frazier en 1978 por su capacidad para cuajar frutos a bajas temperaturas. Procede de un cruce con "Farthest North".

Es una línea determinada de porte bajo, con hojas muy cortas y ligeramente estrechas, sus racimos son tanto uníparos como múltiparos posee frutos muy pequeños, redondos, ligeramente apuntados, lisos y de cuello muy poco marcado.

MADRIGAL. Es una línea tradicional española. No tiene capacidad para cuajar frutos a bajas temperaturas.

Es una línea de crecimiento indeterminado de porte alto y buena cobertura foliar, posee racimos múltiparos. Los frutos son de

tamaño grande, multiloculados, de forma globosa, ligeramente achatada, con hombreras de color verde medio y ligeramente acostillados.

HELLFRUCHT FRÜHSTAMM. Línea alemana, no posee el carácter de partenocarpia.

Es una línea de crecimiento indeterminado de porte alto, follaje espeso con hojas alargadas y estrechas, posee racimos múltiplos con un gran número de frutos por racimo. Los frutos son de tamaño medio-pequeño de forma globosa y lisos, no tienen hombreras (posee el gen "ur" *uniform ripening*).

2.1.2.- CRUCES REALIZADOS.

-Obtención de las descendencias.-

La obtención de los cruces se realizó en cultivo al aire libre en la localidad de Murcia. Para poder conseguir todos los cruces correspondientes al dialelo entre las doce líneas fueron necesarios tres cultivos. El primero se llevó a cabo durante la primavera-verano de 1982. La siembra se realizó el 15 de Marzo. El trasplante se llevó a cabo el 20 de Mayo. Las primeras flores aparecieron a primeros de Junio, pero esto solo ocurrió en los genotipos más precoces. Hasta mediados de Julio no se consiguió tener flores en todos los genotipos.

El desfase entre las floraciones de las distintas líneas unido a las altas temperaturas reinantes en estas fechas impidieron obtener suficiente cantidad de semilla en muchos de los cruces realizados. Durante el año 1983, se realizaron dos nuevas plantaciones para tratar de conseguir la suficiente semilla de los cruces. Las fechas de los cultivos fueron:

1 ^{er} cultivo	2 ^o cultivo
siembra.....4/2/1983	siembra.....22/5/1983
trasplante.....1/4/1983	trasplante.....12/7/1983

La semilla de los híbridos fue obtenida mediante cruzamiento artificial. El cruzamiento artificial exige primero la castración de la flor de la planta que va a actuar como madre y segundo, la polinización de ésta flor con polen de la planta que va a actuar como padre. La castración se lleva a cabo antes de que se produzca la liberación del polen y en un momento en el que el ovario esté ya maduro. El estado óptimo de la flor para que se cumplan estos requisitos es cuando los sépalos no han iniciado todavía su apertura y los pétalos forman un ángulo de 30^o a 45^o con respecto al cono estaminal (Tarrega, 1981), (foto-1). La castración se realiza estirando de las anteras con unas pinzas adecuadas, hasta

conseguir arrancarlas. Esta operación se debe realizar de forma muy cuidadosa evitando lastimar el ovario y el estilo.

La liberación del polen por parte de las anteras, se produce cuando la flor esta totalmente abierta, los pétalos ligeramente inclinados hacia atrás. Es óptima en la máxima insolación, o sea entre las 10 y las 15h. (Lichko y Lëbl, 1978; Veschambre y Zuang, 1979) . Van Koot y Van Ravestijn (1962) señalan que en condiciones de humedad y niebla se libera poco polen de las anteras, aunque la receptividad del estigma es afectada desfavorablemente por un tiempo excesivamente seco y soleado.

Siguiendo estos criterios se recogieron las flores de la línea parental que actuaba como padre. Estas flores fueron posteriormente vibradas, para extraer el polen sobre una placa "Petri".

Según Lapushner y Frankel (1967) la óptima receptividad del estigma es lo mas importante en la eficacia de la polinización. No hay un total acuerdo entre los distintos autores sobre las mejores condiciones para una buena fertilización, pero en general parecen apoyar la teoría de que la dehiscencia de las antera en el tomate precede al momento de máxima receptividad del estigma (Sood y Saini, 1971; Zubeldia y Nuez, 1974; Cuartero, 1976). Tampoco se encuentra una opinión unánime con respecto al número de días en que el estigma permanece receptivo, dando fechas que van desde los dos días antes de la antesis (Judkins, 1939) hasta los 8 días después de la misma (Fink, 1986), aunque la mayoría de los autores dan como fechas idóneas de receptividad entre los 4 y 6 días después de la antesis (Orel y Samodorova-Bianki, 1956 ; Ajzenstat y Sipilova, 1957).

En nuestra experiencia, la castración se realizó en el estadio aproximado de 1 día antes de la antesis, esto es cuando los pétalos se abren en un ángulo de aproximadamente 45° con respecto al cono estaminal y éste presenta todavía un color amarillo-verdoso y está totalmente cerrado. Las primeras polinizaciones se realizaron a los 4-5 días después de haber efectuado la emasculación, pero esto presentó problemas en muchos cruces con líneas fuertemente partenocárpicas, ya que muchas de ellas presentaron en éste momento, un ovario muy desarrollado. Posteriormente, se comprobó que en ese estadio ya no se producía fecundación y por tanto formación de semillas. Se decidió en vista de esto realizar la polinización en el mismo momento en que se realizaba la castración.

La polinización se realizó depositando el polen sobre el estigma de la flor castrada con la ayuda de un pincelito, inmediatamente después de la castración. Las flores así polinizadas se embolsaron con bolsas de papel permeable y se les colocó una etiqueta de relojero para su identificación. El embolsado era necesario para evitar la excesiva desecación de estas flores que habían sufrido un proceso de emasculación.

Cuando el fruto alcanzó la madurez fisiológica (completamente rojo) se procedió a la extracción de la semilla. Para ello se abrió el fruto por la mitad (en dirección ecuatorial) y se extrajo la semilla con la pulpa que llevaba adherida. A continuación se depositó sobre una cubeta dejándose en maceración de 36 a 48 horas, con el fin de que fermentara bien el mucílago adherido a la semilla. Las semillas se separaron de la pulpa vertiendo el contenido de la cubeta en un colador y lavandolas con abundante agua, una vez limpias se depositaron sobre papel de filtro para su secado (Zubeldia y Nuez, 1974).

2.2 DISEÑO EXPERIMENTAL.

Los ensayos de campo se realizaron en la localidad de Murcia bajo invernadero de polietileno sin calefacción. La experiencia se llevó a cabo durante dos años consecutivos.

ENSAYO CAMPAÑA 83-84

El material vegetal utilizado durante esta primera campaña fueron todos los genotipos que figuran en el croquis-1.

Para poder estudiar la influencia de la luz sobre la expresión de la partenocarpia, todos los genotipos se ensayaron en 3 condiciones distintas de luz.

-SIN SOMBREADO (S.S). Este ensayo recibía toda la luz que permitía el plástico del invernadero.

-SOMBREADO MEDIO (S.M). Todo éste ensayo fue sombreado mediante una malla de protección de granizo (280-250) .

-SOMBREADO INTENSO (S.I). Este bloque fue sombreado mediante una malla de sombreo (S-L-25).

Durante el cultivo se realizaron medidas periódicas de la luz mediante un luxómetro en cada ambiente. Las medias de las medidas obtenidas nos dieron los porcentajes de luz recibida en cada condición con respecto a la condición S.S. de luz (tabla-6).

Tabla-6.- Reducción relativa de la luz en las 3 condiciones

CONDICION	PORCENTAJE RELATIVO DE LUZ RECIBIDA
S.S.	100.00%
S.M.	53.90%
S.I.	31.25%

Dentro de cada una de estas tres condiciones de luz todos los genotipos fueron sometidos a dos tratamientos:

Tratamiento de Castración. Consistente en castrar manualmente las flores antes de que puedan ser polinizadas (Philouze, 1985).

Este tratamiento se realizó con el fin de probar la capacidad de producir frutos sin semillas.

Tratamiento Testigo. Consistente en la no castración de las flores . Este tratamiento nos permite conocer el comportamiento de estos materiales en condiciones de cultivo de invierno-primavera. Por otro lado, permite que, en condiciones ambientales favorables se produzcan frutos semillados que podemos comparar con los obtenidos en el tratamiento de castración.

El tratamiento de castración se aplicó a parcelas elementales de 3 plantas, castrándose dos flores en cada racimo en los 6 primeros racimos. El tratamiento testigo se realizó sobre parcelas de 2 plantas.

El que la muestra fuera tan pequeña se debió a que dado el gran número de genotipos a estudiar y la manipulación que había que ejercer sobre ellos, así como los caracteres que se iban a controlar, un mayor tamaño muestral haría impracticable la experiencia. Por otro lado al tratarse de líneas fijas y de híbridos F_1 nos hacía esperar muy pocas diferencias entre plantas dentro de parcela.



Fotol.- Estado de la flor en el momento de la castración.

?N ?	H	M	S	E.N	R	7	Su	O.T	L	P	Pa	O.C
H	H	HxM	HxS	HxE.N	HxR	Hx7	HxSu	HxO.T	HxL	HxP	HxPa	HxO.C
M		M	MxS	MxE.N	MxR	Mx7	MxSu	MxO.T	MxL	MxP	MxPa	MxO.C
S			S	SxE.N	SxR	Sx7	SxSu	SxO.T	SxL	SxP	SxPa	SxO.C
E.N				E.N	E.NxR	E.Nx7	ENxSu	ENxOT	E.NxL	E.NxP	ENxPa	ENxOC
R					R	Rx7	RxSu	RxO.T	RxL	RxP	RxPa	RxO.C
7						7	7xSu	7xO.T	7xL	7xP	7xPa	7xO.C
Su							Su	SuxOT	SuxL	SuxP	SuxPa	SuxOC
O.T								O.T	O.TxL	O.TxP	OTxPa	OTxOC
L									L	LxP	LxPa	LxO.C
P										P	PxPa	PxO.C
Pa											Pa	PaxOC
O.C												O.C

Croquis-1 . Material utilizado durante la 1ª campaña.

H....Hellfrucht Führstamm
M.....Madrigal
S.....Severianin
E.N.....Early North
R.....Röd-271
7.....75/59
Su.....Sub Artic Plenty
O.T.....Oregon T5-4
L.....Lycoprea
P.....Pridneprovskij K.
Pa.....Parteno
O.C.....Oregon Cherry

Los bloques correspondientes a las condiciones de luz S.S y S.I. se encontraban en el mismo invernadero, mientras que el bloque que correspondía a la condición de luz S.M se encontraba en un invernadero próximo.

Las parcelas del tratamiento de castración y del tratamiento testigo se encontraban una al lado de la otra para cada genotipo y en cada condición de luz.

ENSAYO 2º AÑO

En la segunda campaña se modificó ligeramente el ensayo.

El material vegetal utilizado fue el que figura en el croquis-2 y que corresponde a los cruces recíprocos de los utilizados durante la 1ª campaña. Esto se hizo así fundamentalmente por la escasez de semilla que se había obtenido y no vimos que supusiera ningún problema, ya que para este carácter no se había detectado desigualdad entre los cruces recíprocos.

Por otro lado, los ensayos correspondientes a las tres condiciones de iluminación se realizaron en el mismo invernadero, para tratar de reducir en lo posible otros efectos ambientales no controlados.

En lo que respecta a tratamientos, también se produjo una modificación sensible, añadiéndose a los tratamientos de castración y testigo un tercer tratamiento.

Tratamiento auxínico. Consistió en la aplicación semanal sobre flores abiertas de Tomato-set (Acido β naftoxiacético 0.13% + Acido clorofenoxipropiónico 0.013% p/v) en dosis de 25 cc/l. mediante pulverización manual del producto, mojando totalmente las flores y protegiendo otros órganos de la planta.

El tratamiento con reguladores del crecimiento tipo auxina favorece el desarrollo partenocárpico de los ovarios, sin que sea necesaria la polinización para el cuajado de éstos. Se trata de un procedimiento habitual entre los agricultores durante los cultivos de invierno (Serrano, 1974 y 1978). Con este tratamiento pretendíamos obtener frutos partenocárpicos para ser comparados con los obtenidos sobre plantas testigo y con los procedentes de flores castradas, con el fin de poder valorar mejor el papel de la partenocarpia facultativa en nuestros materiales.

También se modificó el número de racimos castrados, pasando a ser de 4 racimos.

En este ensayo todas las parcelas elementales fueron de 3 plantas. Dentro de cada condición de luz estas parcelas fueron agrupadas por tratamiento .

?N ?	H	M	S	E.N	R	7	Su	O.T	L	P	Pa	O.C
H	H											
M	MxH	M										
S	SxH	SxM	S									
E.N	E.NxH	E.NxM	E.NxS	E.N								
R	RxH	RxM	RxS	RxE.N	R							
7	7xH	7xM	7xS	7xE.N	7xR	7						
Su	SuxH	SuxM	SuxS	SuxEN	SuXR	Sux7	Su					
O.T	O.TxH	O.TxM	O.TxS	OTxEN	O.TxR	O.Tx7	OTxSu	O.T				
L	LxH	LxM	LxS	LxE.N	LxR	Lx7	LxSu	LxO.T	L			
P	PxH	PxM	PxS	PxE.N	PxR	Px7	PxSu	PxO.T	PxL	P		
Pa	PaxH	PaxM	PaxS	PaXEN	PaxR	Pax7	PaxSu	PaxOT	PaxL	PaxP	Pa	
O.C	O.CxH	O.CxM	O.CxS	OCxEN	O.CxR	O.Cx7	OCxSu	OCxOT	O.CxL	O.CxP	OCxPa	O.C

Croquis-2 . Material utilizado durante la 2ª campaña.

H....Hellfrucht Führstamm
M.....Madrigal
S.....Severianin
E.N.....Early North
R.....Röd-271
7.....75/59
Su.....Sub Artic Plenty
O.T.....Oregon T5-4
L.....Lycoprea
P.....Pridneprovskij K.
Pa.....Parteno
O.C.....Oregon Cherry

Disposición de los Bloques con diferente condición luminosa dentro del invernadero

I (condición S.S de luz)	
III (condición S.I de luz)	II (condición S.M de luz)

Disposición de los tratamientos en el bloque I (S.S)

BLOQUE I

H
T
C

Disposición de los tratamientos en los bloques II (S.M) y III (S.I)

BLOQUE III	BLOQUE II
C	C
T	T
H	H

La situación de los tratamientos hormonales próxima a las puertas de acceso al invernadero, se decidió así para evitar el paso del producto por las parcelas en que se debía evitar este tratamiento.

2.3.-CARACTERES A CONTROLAR.

El tipo de control fue similar durante las dos campañas.

2.3.1. Control a nivel de fruto.

Fueron controlados todos los frutos procedentes de los ensayos de tratamiento auxínico y testigo. En las plantas sometidas a tratamiento de castración sólo se controlaron los frutos procedentes de flores emasculadas.

-Fecha de castración. Se anotaba la fecha de castración en todas las flores que sufrieron este tratamiento. Esta fecha corresponde aproximadamente al estadio de 1 día antes de la antesis.

-Fecha de recolección. En todos los frutos del ensayo, se anotó la fecha en que fueron recogidos, efectuándose esta operación cuando alcanzaban la madurez comercial.

-Peso del fruto. Cada fruto fue pesado por separado una vez recogido, expresándose la medida en gramos.

-Tamaño del fruto. En todos los frutos fueron tomadas medidas de su diámetro polar y ecuatorial, expresándose la medida en centímetros.

-Número de semillas. Una vez medido el carácter anterior, el fruto se abrió y se evaluó el número de semillas según la siguiente escala.

- 0.....frutos sin semillas
- 1.....frutos con 1 a 5 semillas
- 2.....frutos con 5 a 10 semillas
- 3.....frutos con 10 a 20 semillas
- 4.....frutos con 20 a 40 semillas
- 5.....frutos con más de 40 semillas

-Oquedades. Consideramos oquedades a los huecos que aparecen en frutos en los que el tejido parenquimático de la placenta no está adherido a la pared interna del pericarpio. La escala utilizada fue la siguiente:

- 0.....frutos sin oquedades
- 1.....fruto con oquedad < que la pared
- 2.....fruto con oquedad = a la pared
- 3.....fruto con oquedad > que la pared

-Mucílago. La presencia de mucílago también fue controlada con el siguiente criterio:

0.....mucílago de aspecto normal, bien desarrollado y ocupando bien toda la cavidad locular.

1.....mucílago ausente o muy poco desarrollado pegado a la pared central del fruto.

2.3.2. Control a nivel de planta.

A nivel de planta se tomó nota del número de frutos producidos, así como de su peso y fecha de recolección.

En las parcelas testigo, se tomó nota también del n^o máximo y mínimo de flores por racimo y del n^o máximo y mínimo de frutos por racimo.

2.3.3. Otros caracteres.

Paralelamente a los datos tomados, a nivel de parcela se estudiaron las características generales tales como: Tipo de crecimiento, vigor, forma y tamaño de las hojas, etc.

2.4. -PRACTICAS CULTURALES.

2.4.1. Semillero

El semillero se realizó bajo invernadero de placa sin calefacción. Las semillas fueron sembradas en "fertil-pots" (5 x 5 cm.), rellenos con un substrato formado por:

- 5 partes de turba
- 5 partes de arena de playa lavada
- 3 partes de tierra (desinfectada en "mufla")
- 2 partes de estiércol.

Este tipo de substrato es el que se utiliza de forma habitual en la zona en la que se realizó el ensayo. No requiere más abonado durante el período en que las plantas se encuentran en semillero.

En cada una de las macetas "fertil-pots" se sembraban como mínimo 2 semillas.

Una vez realizada la siembra, las macetas se colocaron en zanjas excavadas en el suelo con una profundidad de aproximadamente 20 cm. Los huecos entre macetas fueron rellenos con turba.

El riego se realizó por aspersión con una frecuencia suficiente para mantener la humedad óptima de la turba.

Este tipo de semillero en zanja permite un mejor mantenimiento de la humedad. Además tiene una inercia térmica mucho mayor, lo que evita un enfriamiento excesivo de las macetas.

Cuando las plántulas alcanzaron el desarrollo suficiente se

procedió al aclareo del plantel.

La germinación resultó muy uniforme en todos los ensayos. Las fechas de realización de las siembras fueron:

Ensayo 1^a campaña (1983-84).....10/11/83
Ensayo 2^a campaña (1984-85).....20/10/84

Para evitar ataques de gusano del alambre (*Agriotis s.p.*) se administró en las primeras semanas cebo envenenado compuesto por 1Kg. de salvado, 52 gr. de melaza de azúcar y 65 gr. de triclorfón.

2.4.2. Preparación del terreno definitivo.

El suelo de los invernaderos donde iban a ser trasplantados los ensayos fue desinfectado con metan-sodio "vapam" y aireado antes de realizarse el trasplante.

Durante la 1^a campaña el ensayo se realizó en 2 invernaderos de tipo canario de 400 m² de extensión cada uno, orientados de este a oeste y cubiertos de plástico térmico de 800 galgas de espesor de dos años de duración.

En la segunda campaña se utilizó un único invernadero de 1000 m.² de superficie, también de tipo canario y cubierto de plástico térmico de 800 galgas de espesor y de dos años de duración, orientado en dirección este-oeste.

En ambos cultivos el sistema de riego fue por goteo. Las líneas portagoteros se dispusieron a una distancia de 1 m., alimentando cada una a una hilera de plantas. La distancia entre goteros fue de 0.35 m.

El abonado de fondo fue realizado 2 semanas antes del trasplante y consistió en:

1^a Campaña

70 Kg./Ha.....Fosfato biamónico granulado
25 Kg./Ha.....Sulfato de Potasa
60 Kg./Ha.....Sulfato de Magnesio.

2^a Campaña

60 Kg./Ha.....Fosfato biamónico granulado
25 Kg./Ha.....Sulfato de Potasa
50 Kg./Ha.....Sulfato de Magnesio.

Los abonados de fondo se realizaron según los requerimientos que presentaron los suelos en unos análisis previos de los mismos.

2.4.3.-TRASPLANTE.

El trasplante se realizó cuando las plantas tenían de 4 a 5 hojas verdaderas. Las fechas de trasplante fueron:

- 1^a Campaña (83-84).....20/12/83
- 2^a Campaña (84-85).....29/11/84

Las plantas fueron trasplantadas con las macetas en las que se había realizado el semillero, esto hace que la acoplación al terreno definitivo sea más rápida y se produzcan menos pérdidas. El marco de plantación fué de 1 X 0.35 m. entre plantas.

2.4.4.-LABORES DE CULTIVO.

Las labores de cultivo fueron las que habitualmente se realizan en la zona.

El entutorado se realizó mediante unas cuerdas sujetas por un extremo a la parte inferior de la planta y por el otro a un alambre dispuesto para tal fin a lo largo de las hileras de las plantas y fijado por su extremos a la estructura del invernadero. Quince días después del trasplante y una vez repuestos (con reserva de semillero) los golpes fallidos, se procedió a la colocación de las mallas de sombreo. Las mallas eran colocadas sobre un soporte de pilares metálicos y a una altura aproximada de 2,50 m..Dado el poco peso de este material, una fina estructura de alambre aseguró su sujeción.(foto-2)



Foto-2.-Detalle de las mallas de sombreo al final del cultivo.

No se realizó un único tipo de poda, dado que la naturaleza de los materiales estudiados no lo permitió. En los genotipos que presentaron crecimiento indeterminado la poda realizada fue a una guía, es decir se eliminaban todos los brotes laterales dejando únicamente un tallo. En las plantas que presentaron crecimiento determinado la poda dependió de la naturaleza de su porte y del tipo de racimos que presentaban, de manera que se pudiera conseguir un número de frutos suficiente y, por otro lado, que la planta no alcanzara un tamaño excesivamente grande .

El despuntado en las plantas de crecimiento indeterminado se realizó por encima del 7^o racimo.

Durante los meses de floración se procedió a la castración de las flores en las plantas correspondientes a este tratamiento. Dada la naturaleza de estos materiales, se pasó diariamente hasta conseguir en los racimos correspondientes dos flores castradas; el resto de las flores fue eliminado en este tratamiento.

En la 2^o campaña, durante el período de floración, se realizó también un tratamiento auxínico. En las plantas destinadas a tal fin, todas las flores abiertas eran tratadas semanalmente con auxinas de síntesis, el período en que se llevó a cabo este tratamiento fue:

Comienzo del tratamiento auxínico.....11/1/1985
Terminación del tratamiento auxínico.....29/3/1985.

La frecuencia de los riegos vino determinada por los requerimientos hídricos de las plantas en los distintos estadios.

El abonado de cobertera se aplicó con el agua de riego en varias aportaciones que apuntamos a continuación.

Campaña 1983-84

30-1-84	1.4 Kg	Nitrato potásico			
28-2-84	"	"	"		
19-3-84	"	"	"		
30-3-84	"	"	"		
6-4-84	"	"	"	+ 1.3 Kg. Solución Nitrogenada	
16-4-84	"	"	"	"	"
23-4-84	"	"	"	"	"
30-4-84	"	"	"	"	"
7-5-84	"	"	"	"	"
14-5-84	"	"	"	"	"
21-5-84	"	"	"	"	"
28-5-84	1.4 Kg.	Nitrato Potásico	+ 1.3 Kg.	Solución Nitrogenada	
6-6-84	"	"	"	"	"

Campaña 1984-85

18-1-85	1.8.Kg.	Nitrato	Potásico		
19-2-85	"	"	"		
8-3-85	"	"	"		
20-3-85	"	"	"	+1.5 Kg.	Solución Nitrogenada
29-3-85	"	"	"	"	"
12-4-85	"	"	"	"	"
19-4-85	"	"	"	"	"
26-4-85	"	"	"	"	"
3-5-85	"	"	"	"	"
10-5-85	"	"	"	"	"
17-5-85	"	"	"	"	"
24-5-85	"	"	"	"	"
31-5-85	"	"	"	"	"

Los tratamientos fitosanitarios dados a lo largo del cultivo se exponen a continuación. Las dosis y formas de aplicación fueron las recomendadas para cada uno de ellos.

<u>Producto comercial</u>	<u>materia activa</u>	<u>recomendaciones</u>
---------------------------	-----------------------	------------------------

Fungicidas

Captosan	Captan	Alternariosis Botitriosis Fusariosis
Sumiboto	Procimidona	Botritiosis
Bayfidan	Triadimenol	Oidio
Benlate	Benomilo	Fusariosis
Afugan	Pirazofos	Oidio

Insecticidas

Lancord	Metomilo + Cipermetrina	Larvas noctuïdos Afidos Aleurodidos Larvas minadoras
Tamaron	Metamidofos	Afidos Lepidópteros Acaros
Selecron	Profenofos	Afidos Larvas noctuïdos
Lannate	Metomilo	" "
Orthene	Acefato	Lepidópteros Hemípteros Afidos
Triclorfon	Triclorfon	Lepidópteros Pentatómidos Lepidópteros

Los principales agentes causantes son:

Alternariosis.....	<i>Alternaria Dauci f. sp.solani</i>
Botritiosis.....	<i>Botrytis cinérea Pers.</i>
Fusariosis.....	<i>Fusarium sp.</i>
Oídio.....	<i>Leveillula taurica(Lev.)Arn.</i>
Larvas minadoras.....	<i>Liriomyza sp.</i> <i>Spodoptera littoralis</i>
Larvas noctuídos.....	<i>Heliothis armígera</i>
Afidos.....	<i>Aphis gossypii</i>
Aleurodidos.....	<i>Trialeurodes vaporariorum.</i>
Acaros.....	<i>Tetranychus urticae.</i>

Las fechas en que se dieron los tratamientos fueron:

Campaña 1983-84

20-1-84.....	Captosan
10-2-84.....	Lancord + Captosan
24-2-84.....	Lancord + Captosan
2-3-84.....	Lancord + Captosan
16-3-84.....	Tamaron + Sumiboto
30-3-84.....	Lancord + Sumiboto
6-4-84.....	Lancord + Benlate
12-4-84.....	Selecron + Bayfidan
20-4-84.....	Lannate + Bayfidan
4-5-84.....	Sumiboto + Orthene
11-5-84.....	Sumiboto + Orthene
20-5-84.....	Sumiboto + Lannate
25-5-84.....	Bayfidan + Lannate
1-6-84.....	Tamaron + Afugan
8-6-84.....	Lannate + Sumiboto
15-6-84.....	Tamaron + Bayfidan
22-6-84.....	Lannate + Sumiboto
29-6-84.....	Tamaron + Afugan

Campaña 1984-85

9-1-85.....	Captosan
29-1-85.....	Lancord + Captosan
14-2-85.....	Tamaron + Captosan
27-2-85.....	Lancord + Captosan
7-3-85.....	Tamaron + Sumiboto
15-3-85.....	Lancord + Benlate
29-3-85.....	Lancord + Sumiboto
12-4-85.....	Selecron + Bayfidan
19-4-85.....	Lannate + Bayfidan
29-4-85.....	Sumiboto + Orthene
7-5-85.....	Sumiboto + Lannate
17-5-85.....	Sumiboto + Orthene
24-5-85.....	Tamaron + Afugan
30-5-85.....	Tamaron + Bayfidan
7-6-85.....	Sumiboto + Lannate
14-6-85.....	Bayfidan + Lannate
21-6-85.....	Tamaron + Bayfidan

Los frutos fueron recolectados cuando comenzaba el viraje a color rojo, apuntando los datos que se especifican en el apartado correspondiente.

Ensayo 1^a Campaña (1983-84).....26/4 a 12/7
 Ensayo 2^a Campaña (1984-85).....11/4 a 27/6

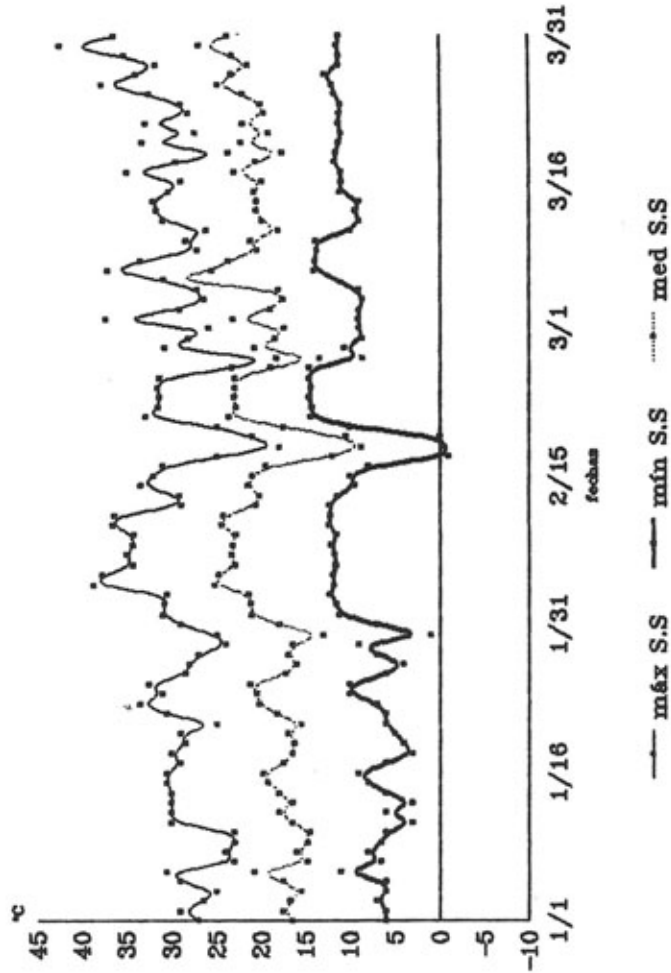
La frecuencia de recolección vino determinada por el volumen de frutos existentes. Al comienzo sólo fue necesaria una recogida semanal. En el centro del periodo productivo se recogió prácticamente todos los días, volviendo a decrecer éste ritmo hacia el final del cultivo. Esto fue así para las parcelas sometidas a tratamiento de castración. En las parcelas testigo y tratadas con fitorreguladores las recogidas fueron semanales.

2.5.-DATOS CLIMATICOS.

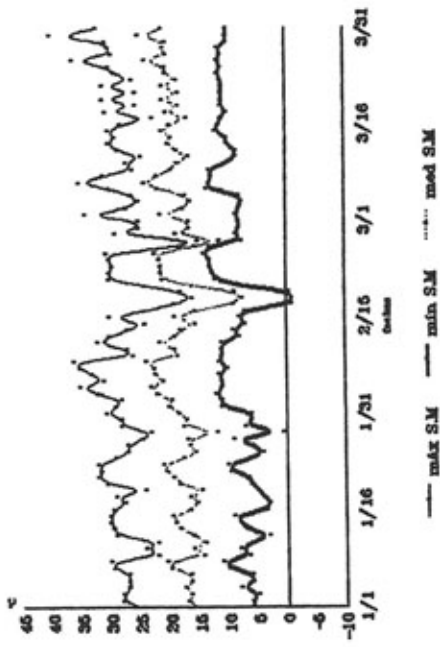
En este apartado presentamos los datos de temperaturas máximas, mínimas y medias diarias de las tres condiciones de luz en las dos campañas para los meses más fríos del cultivo.

TEMPERATURAS 1984

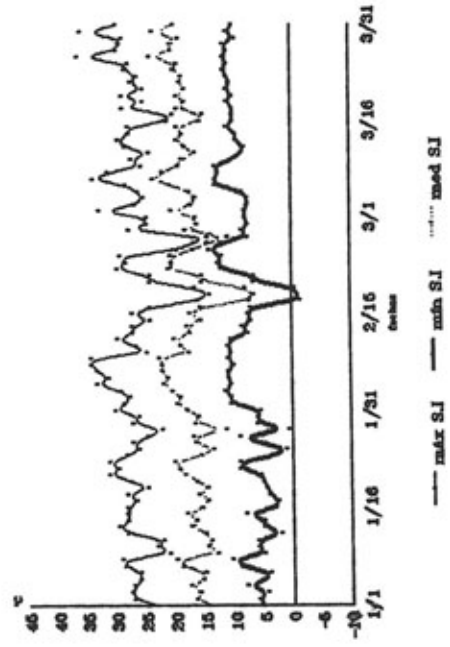
condición S.S de luz



condición S.M. de luz

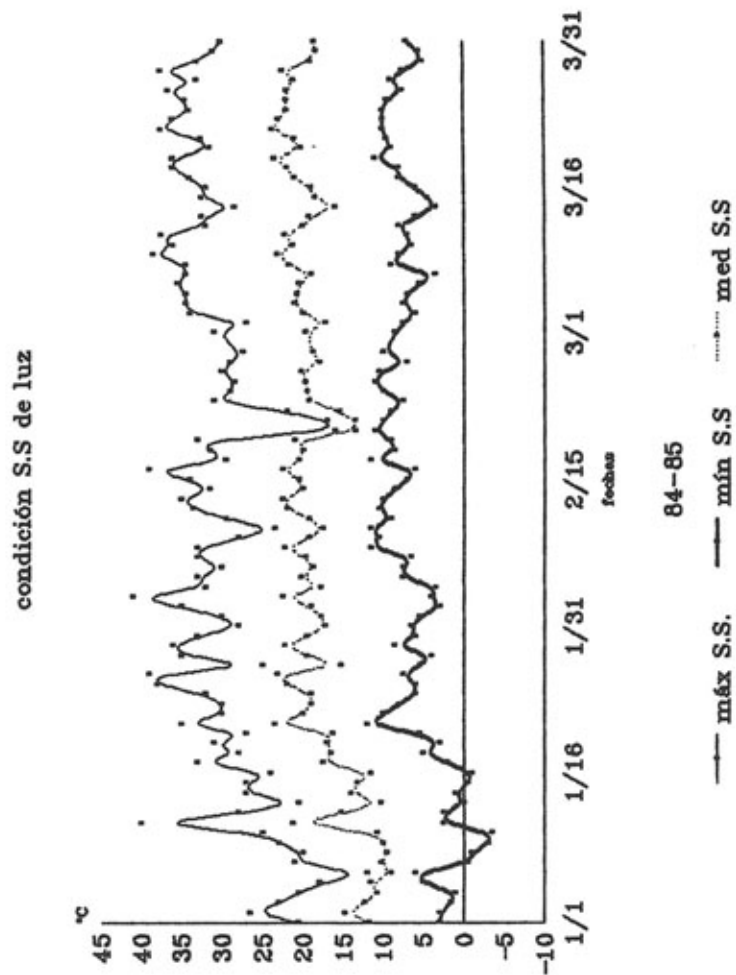
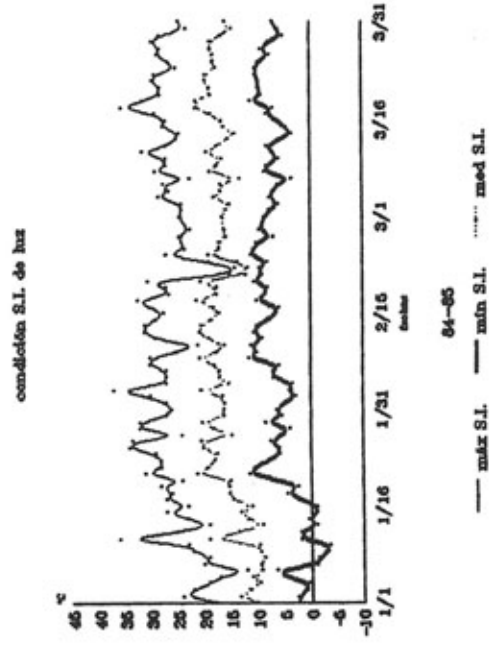
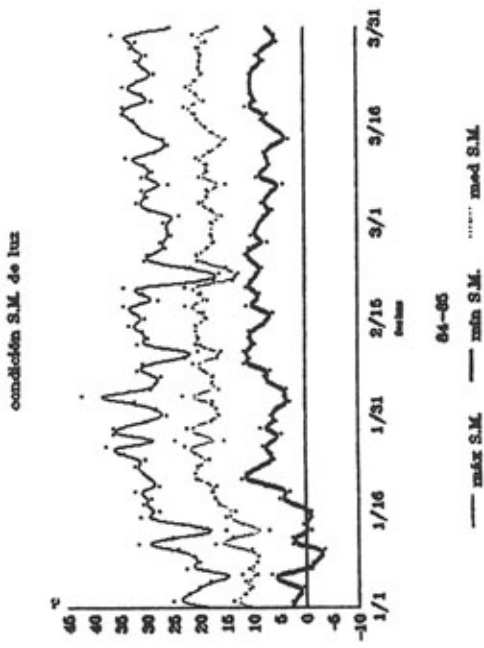


condición S.I de luz



MESES: ENERO, FEBRERO Y MARZO

TEMPERATURAS 1985



MESES: ENERO, FEBRERO Y MARZO

2.6.-ANÁLISIS ESTADÍSTICOS DE LOS RESULTADOS.

ANÁLISIS DE LA VARIANZA

Dada la estructura de los datos no se pudo realizar un estudio del modelo completo que incluyera todos los factores que intervinieron en el diseño experimental. Los análisis de la varianza han sido realizados mediante dos modelos factoriales.

Análisis de la varianza mediante un modelo factorial triple.

Este modelo factorial, ha sido aplicado para el análisis de producción y sus componentes (número de frutos por planta y peso medio), también ha sido utilizado en el análisis de algunos índices relacionados con la partenocarpia como son las relaciones entre los pesos de los distintos tipos de frutos, tiempo de desarrollo de los frutos, grado de partenocarpia facultativa, etc. El modelo matemático es el siguiente:

$$x_{ijk} = m + G_i + A_j + L_k + (G \times A)_{ij} + (G \times L)_{ik} + (A \times L)_{jk} + e_m(ijk)$$

donde:

x_{ijk} = valores observados

m = efecto de la media general

G_i = efecto del factor genotipo ($i = 1$ a 12)

A_j = efecto del factor año ($j = 1, 2$)

L_k = efecto del factor luz ($k = 1, 2, 3$)

$(G \times A)_{ij}$ = interacción entre el genotipo i y el año j

$(G \times L)_{ik}$ = interacción entre el genotipo i y la luz k

$(A \times L)_{jk}$ = interacción entre el año j y la luz k

$e_m(ijk)$ = efecto residual ($m = 1 \dots n$)

Los factores Genotipo, Año y Luz son considerados como fijos y la triple interacción $(G \times A \times L)_{ijk}$ no puede ser calculada y se integra en el error.

La tabla del ANOVA correspondiente a este modelo es la siguiente:

F.V.	G.L	C.M
Genotipo	$g-1$	CM_G
Año	$a-1$	CM_A
Luz	$l-1$	CM_L
G x A	$(g-1) \times (a-1)$	CM_{GA}
G x L	$(g-1) \times (l-1)$	CM_{GL}
A x L	$(a-1) \times (l-1)$	CM_{AL}
Error	$N - gal$	

Un análisis similar es utilizado para el análisis de las varianzas debidas al factor tratamiento. En ese caso se sustituye el factor año A_j por el factor tratamiento T_j y el modelo sería:

$$x_{ijk} = m + G_i + T_j + L_k + (G \times T)_{ij} + (G \times L)_{ik} + (T \times L)_{jk} + e_m(ijk)$$

donde:

- x_{ijk} = valores observados
- m = efecto de la media general
- G_i = efecto del factor genotipo ($i = 1$ a 12)
- T_j = efecto del factor tratamiento y j asume los valores $1, 2$ ó bien $1, 2, 3$ dependiendo del carácter a analizar.
- L_k = efecto del factor luz ($k = 1, 2, 3$)
- $(G \times T)_{ij}$ = interacción entre el genotipo i y el tratamiento j
- $(G \times L)_{ik}$ = interacción entre el genotipo i y la luz k
- $(T \times L)_{jk}$ = interacción entre el tratamiento j y la luz k
- $e_m(ijk)$ = efecto residual ($m = 1 \dots n$)

La tabla del ANOVA correspondiente a este modelo es la siguiente:

F.V.	G.L	C.M
Genotipo	$g-1$	CM_G
Tratamiento	$t-1$	CA_T
Luz	$l-1$	CM_L
G x T	$(g-1) \times (t-1)$	CM_{GT}
G x L	$(g-1) \times (l-1)$	CM_{GL}
T x L	$(t-1) \times (l-1)$	CM_{TL}
Error	$N - gtl$	

2.6.1.2.-Análisis de varianza eliminando un factor

Con objeto de estudiar mejor las interacciones de estos factores con el factor genotipo se analizan los datos según un modelo en el que es eliminado determinado factor. Así, para estudiar mejor el efecto de la luz, se realizan dos análisis de varianza uno para cada año. El modelo sería:

$$x_{ik} = m + G_i + L_k + (G \times L)_{ik} + e_m(ijk)$$

donde:

- x_{ijk} = valores observados
- m = efecto de la media general
- G_i = efecto del factor genotipo ($i = 1$ a 12)
- L_k = efecto del factor luz ($k = 1, 2, 3$)
- $(G \times L)_{ik}$ = interacción entre el genotipo i y la luz k
- $e_m(ijk)$ = efecto residual ($m = 1 \dots n$)

La tabla del ANOVA correspondiente a este modelo es la siguiente:

F.V.	G.L	C.M
Genotipo	g-1	CM _G
Luz	l-1	CM _L
G x L	(g-1)x(l-1)	CM _{GL}
Error	N- gl	

Del mismo modo, se realizan análisis donde el factor eliminado es la luz en ese caso el modelo es similar al anterior solo hay que cambiar el factor L_k por el factor A_j .

2.6.2.-CORRELACIONES ENTRE CARACTERES

El calculo de las correlaciones entre los distintos caracteres estudiados ha sido realizado mediante la siguiente formula:

$$r = \frac{\text{COV}(X,Y)}{\sigma_x \times \sigma_y}$$

y su error mediante la expresión $D(r) = \frac{(1-r^2)^{-\frac{1}{2}}}{n-1}$

donde n es el número de pares de valores considerados y r la correlación.

2.6.3.-COMPARACION DE MEDIAS

Se ha empleado la Prueba de Duncan para establecer comparaciones entre genotipos para todos los caracteres estudiados, tambien se ha utilizado en todos los caracteres para comparar entre distintas condiciones luminosas .

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.- RESULTADOS Y DISCUSION

3.1.- ESTUDIO DE LA PARTENOCARPIA EN LAS LINEAS PARENTALES

3.1.1.- CRITERIOS PARA DEFINIR LA PARTENOCARPIA

La partenocarpia definida como la capacidad de cuajar frutos en ausencia de polinización, es un término muy difuso que engloba varios fenómenos.

Una forma de conocer el posible carácter partenocárpico de un genotipo es observando el cuajado de frutos que se producen sobre flores sometidas a emasculación.

En nuestro ensayo, al considerar la partenocarpia con la definición antes dicha, vemos que todas las líneas con las que trabajamos son capaces de cuajar algún "fruto" sin semillas sobre flores sometidas a emasculación (tabla-7).

Tabla-7.-Número de frutos sin semillas por planta, cuajados sobre flores castradas.

GENOTIPO	CAMPAÑA 83-84	CAMPAÑA 84-85
HELLFRUCHT F.	2.7	2.7
MADRIGAL	4.0	0.7
SEVERIANIN	5.7	7.0
EARLY NORTH	7.0	3.0
ROD-271	5.0	5.7
75/59	13.0	9.0
SUB ARTIC PLENTY	1.7	0.7
OREGON T5-4	6.0	8.7
LYCOPREA	6.0	8.3
PRIEDNEPROVSKIJ K.	4.7	1.0
PARTENO	7.0	4.3
OREGON CHERRY	1.0	3.0

El tratamiento de castración conlleva una serie de fenómenos que dependen en gran medida de la naturaleza de cada genotipo (Ver apartado 1.5.5). Así, en algunos genotipos estimula la producción de pequeños "frutos", mientras que en otros provoca la caída de las flores.

Otra forma de observar el carácter partenocárpico de estos materiales, es cultivándolos en condiciones de bajas temperaturas, de forma que se evite una posible interferencia entre la partenocarpia y la polinización natural.

Bajo estas condiciones de cultivo en temperaturas bajas y sin

someter a las plantas a ningún tipo de manipulación, vemos que de las 12 líneas estudiadas sólo la línea Madrigal no cuajó ningún fruto sin semillas (tabla-8).

Tabla-8.-Número de frutos sin semillas por planta obtenidos en ausencia de tratamiento.

GENOTIPO	CAMPAÑA 83-84	CAMPAÑA 84-85
HELLFRUCHT F.	3.0	2.0
MADRIGAL	0.0	0.0
SEVERIANIN	11.0	8.3
EARLY NORTH	4.0	12.0
ROD-271	2.0	4.3
75/59	25.0	21.3
SUB ARTIC PLENTY	0.5	8.7
OREGON T5-4	31.0	17.0
LYCOPREA	4.0	20.3
PRIEDNEPROVSKIJ K.	5.5	8.7
PARTENO	6.0	4.7
OREGON CHERRY	13.5	5.3

Por otro lado, la naturaleza de los "frutos" sin semillas que se obtienen tanto por cultivo a bajas temperaturas, como mediante castración previa de las flores, es en muchos casos fuertemente distinta a la de los frutos semillados obtenidos de polinización natural. Son frutos que presentan ausencia de mucílago, cavidades locales totalmente huecas, su forma externa es ligeramente distinta, presentando frecuentemente un ligero acostillado en el polo peduncular y un ligero aplastamiento en el polo estilar. Los frutos con estas características, por lo general, tienen un tamaño inferior al de los frutos con semillas, así como un tiempo de maduración muy superior a los mismos (foto-3).

Aunque estos "frutos" se han producido en ausencia de polinización, vemos que bajo determinadas condiciones, todos los genotipos son capaces de producirlos. No es pues la producción de estos "frutos" la característica fundamental que ha hecho considerar como partenocárpicas a unas líneas y no a otras.

En principio sólo vamos a considerar como genotipos partenocárpicas a aquellos que sean capaces de cuajar frutos sin semillas de características semejantes a los frutos con semillas. A los frutos que presenten frente a estos las diferencias antes señaladas de ausencia de mucílago, deformación externa, peso muy inferior al normal y tiempo de desarrollo excesivamente alto, los llamaremos "pseudofrutos" y no los consideraremos como indicadores del carácter partenocarpia.



Foto-3.-Fruto con semillas (derecha) y pseudofruto (izquierda).

Tabla-9. Número de frutos sin semillas por planta.

GENOTIPO	CAMPAÑA 83-84		CAMPAÑA 84-85	
	n.c	c	n.c	c
HELLFRUCHT F.	0.0	0.0	0.0	0.0
MADRIGAL	0.0	0.0	0.0	0.0
SEVERIANIN	11.0	5.3	8.0	7.0
EARLY NORTH	2.0	6.3	9.0	3.0
ROD-271	2.0	5.0	3.0	5.3
75/59	25.0	9.7	21.3	9.3
SUB ARTIC PLENTY	0.0	0.0	8.7	0.0
OREGON T5-4	31.0	5.0	10.3	8.7
LYCOPREA	4.0	4.0	15.3	6.3
PRIEDNEPROVSKIJ K.	3.5	4.7	8.7	0.7
PARTENO	6.0	5.0	4.3	3.7
OREGON CHERRY	8.0	0.0	4.7	0.0

n.c= frutos obtenidos en ausencia de tratamiento
c=frutos obtenidos en el tratamiento de castración.

Al eliminar la producción de pseudofrutos (tabla-9), Madrigal y Hellfrucht se muestran claramente como no partenocárpicas, tanto en cultivo a bajas temperaturas como mediante la castración, mientras que el resto de las líneas son capaces de mostrar el carácter bajo determinadas condiciones.

Podemos observar cómo la manifestación de la partenocarpia varía claramente de unas líneas a otras. Oregon Cherry y Sub Artic Plenty, no cuajan frutos verdaderos cuando las sometemos a castración. Cuando las plantas no son sometidas a ningún tipo de tratamiento, algunos genotipos son capaces de dar un gran número de frutos sin semillas (75/59 y Oregon T5-4), mientras que otros sólo dan algún fruto (Rod-271 y Parteno). Estas diferencias observadas nos hacen suponer que el grado de partenocarpia de estas líneas no es exactamente el mismo.

Las líneas que estamos estudiando, por otro lado, presentan diferencias para caracteres tales como tipo de crecimiento, peso del fruto, número de frutos por planta y precocidad, que dificultan la comparación para el carácter partenocarpia (tabla-10).

Tabla-10 .- Valores medios de algunos caracteres en las diferentes líneas.(precocidad= % de la producción total obtenida hasta mediados de Mayo.)

GENOTIPO	n.frutos/pl.	peso medio	precocidad
HELLFRUCHT	33.6	67.6	6.4
MADRIGAL	12.2	154.2	0.0
SEVERIANIN	10.6	109.9	38.5
EARLY NORTH	8.8	54.3	80.6
ROD-271	5.7	78.5	80.7
75/59	27.1	18.6	76.1
SUB ARTIC PLENTY	32.3	23.6	44.7
OREGON T5-4	17.6	16.5	57.4
LYCOPREA	28.6	33.2	47.8
PRIDNEPROVSKIJ K.	12.4	80.8	38.4
PARTENO	22.7	36.3	45.1
OREGON CHERRY	23.6	20.5	30.6

En condiciones de bajas temperaturas es cuando podemos observar mejor el carácter, ya que no existe interferencia de la polinización. Pero es aquí donde la precocidad juega un papel importante, ya que es en las primeras semanas de cultivo cuando se dan las temperaturas más adecuadas para que se manifieste y serán pues los genotipos más precoces los que tendrán mayor ocasión de cuajar frutos sin semillas .

Por otra parte, el número de frutos que es capaz de cuajar una planta nos está interfiriendo en la valoración de la partenocarpia, ya que genotipos como Röd-271, que dan muy pocos frutos sin semillas, son también los que dan menos frutos por planta.

Salvo para Sub Artic Plenty y Oregon Cherry, que no dan frutos después del proceso de emasculación, para el resto de las líneas, la capacidad de cuajar frutos sobre flores castradas, podría ser indicativo del grado de partenocarpia, ya que con ello eliminamos el problema de la precocidad.

Si el número de frutos obtenidos sobre flores castradas lo expresamos como porcentaje frente al total de flores castradas, reduciremos el error debido al número de frutos que es capaz de dar la planta, ya que es muy alta la correlación que existe entre el número de flores que puede dar una planta (que podemos castrar) y el número de frutos que produce ($r=0.79 \pm 0.06$).

El porcentaje de frutos sobre flores castradas que es capaz de cuajar cada línea (tabla-11), depende en gran medida del año de cultivo y no es por tanto una buena medida de la partenocarpia.

Tabla-11.- Porcentaje de frutos cuajados sobre flores castradas con respecto al total de flores castradas.

GENOTIPO	CAMPAÑA 83-84	CAMPAÑA 84-85
HELLFRUCHT F.	0.0	0.0
MADRIGAL	0.0	0.0
SEVERIANIN	60.7	70.0
EARLY NORTH	73.1	41.7
ROD-271	60.7	66.7
75/59	64.6	90.0
SUB ARTIC PLENTY	0.0	0.0
OREGON T5-4	42.9	86.7
LYCOPREA	38.7	57.6
PRIDNEPROVSKIJ K.	85.0	11.1
PARTENO	57.7	61.1
OREGON CHERRY	0.0	0.0

Parece necesario acudir al uso de índices más elaborados que nos permitan cuantificar de alguna manera el comportamiento partenocárpico de las distintas líneas.

3.1.2.-INDICES DEL GRADO DE PARTENOCARPIA.

El poder valorar de una manera precisa el grado de partenocarpia que presenta cada genotipo es necesario a la hora de estudiar las relaciones que existen entre los sistemas genéticos

que controlan este carácter en las distintas líneas. Para ello, vamos a ver cuál es el comportamiento de estos materiales con respecto a los caracteres que consideramos más adecuados para medir la partenocarpia como son: las relaciones entre el peso de los frutos sin semillas frente a los frutos con semillas y el comportamiento de las diferentes líneas después de un tratamiento con auxinas externas.

3.1.2.1.-Desarrollo de frutos castrados (Índice I_1)

Definimos este índice I_1 como el cociente entre el peso medio de los frutos obtenidos sobre flores castradas y el peso medio de los frutos con semillas obtenidos en plantas no sometidas a tratamiento. Se trata pues de considerar como menos partenocárpicas a aquellos genotipos en los que, aún pudiendo desarrollarse frutos en ausencia de polinización, éstos no alcancen el peso de los frutos con semillas (Philouze, 1987 y 1989).

Tabla-12. Valores para I_1 en todos los genotipos y los dos años.

GENOTIPO	CAMPAÑA 83-84	CAMPAÑA 84-85
HELLFRUCHT F.	----	----
MADRIGAL	----	----
SEVERIANIN	1.33	1.79
EARLY NORTH	1.73	1.30
ROD-271	1.67	****
75/59	1.75	0.97
SUB ARTIC PLENTY	----	----
OREGON T5-4	2.55	1.36
LYCOPREA	1.37	1.23
PRIDNEPROVSKIJ K.	1.56	0.85
PARTENO	1.27	1.58
OREGON CHERRY	----	----

Rod-271 (****) no pudo calcularse por no cuajar ningún fruto con semillas en la campaña 84-85. Hellfrucht, Madrigal, Sub Artic Plenty y Oregon Cherry (----) no pudieron ser calculadas por no dar frutos verdaderos sobre flores castradas.

Todos los genotipos presentan valores próximos o superiores a 1 en las dos campañas, indicando un alto grado de partenocarpia. Uno de los problemas que presenta la comparación entre frutos procedentes de plantas castradas y de plantas no sometidas a ningún tratamiento, reside en que las plantas sometidas a castración dieron menos frutos que las no castradas, dado que las flores que no se emasculaban eran arrancadas. En consecuencia la carga fisiológica de estas plantas es menor que la de las no castradas, tendiendo a ser más alto el peso medio de sus frutos. Esto implica que I_1 es un estimador por exceso del grado de partenocarpia.

Con este índice la ordenación relativa de las líneas varía para cada campaña. La razón de esta falta de coherencia puede deberse también al efecto que la carga fisiológica ejerce sobre este índice.

Una posible corrección de este estimador de la partenocarpia puede ser realizada mediante la medida de la carga fisiológica relativa C_1 definida como el cociente entre la producción de las plantas sometidas a tratamiento de castración y la producción de las plantas no tratadas ($Y_c./Y_n.c.$).

En este caso el índice I_1 queda modificado de la siguiente manera.

$$I'_1 = (1 - C_1/\Sigma C_1) \times I_1$$

Siendo ΣC_1 el sumatorio de las cargas fisiológicas de todas las líneas (calculado para cada campaña)

Tabla -13.- Valores de I'_1 para las líneas en las dos campañas

GENOTIPO	CAMPAÑA 83-84	CAMPAÑA 84-85
HELLFRUCHT F.	----	----
MADRIGAL	----	----
SEVERIANIN	1.23	1.79
EARLY NORTH	1.65	1.21
ROD-271	1.62	****
75/59	1.58	0.94
SUB ARTIC PLENTY	----	----
OREGON T5-4	2.16	1.31
LYCOPREA	1.02	1.11
PRIDNEPROVSKIJ K.	1.44	0.29
PARTENO	0.94	1.45
OREGON CHERRY	----	----

Los valores de I'_1 (tabla-13) no varían demasiado de los obtenidos mediante I_1 , no consiguiéndose la misma ordenación de las líneas en las dos campañas.

3.1.2.2.-Desarrollo de frutos mediante sustancias favorecedoras del cuajado (I_2)

Este índice I_2 es el cociente entre el peso medio de los frutos sin semillas obtenidos en ausencia de tratamiento y el peso medio de los frutos sin semillas obtenidos mediante tratamiento con sustancias favorecedoras del cuajado.

En las plantas partenocárpicas, en ausencia de polinización, suponemos que el nivel de sustancias de crecimiento en el ovario es suficiente para que el fruto alcance su total desarrollo (Ayuso et al., 1984; Costa et al., 1985). Si este nivel no es suficiente, las plantas tratadas con fitorreguladores, tendrán frutos sin semillas de mayor peso que los obtenidos sobre plantas no tratadas.

El valor de la relación entre el peso medio de los frutos no tratados y tratados con fitorreguladores, es pues indicativo del grado de fitohormona endógena, en consecuencia, del grado de partenocarpia.

Tabla-14.- Valores de I_2 para las diferentes líneas en la campaña 84-85

GENOTIPO	CAMPAÑA 84-85
HELLFRUCHT F.	----
MADRIGAL	----
SEVERIANIN	0.92
EARLY NORTH	0.56
RÖD-271	1.22
75/59	0.90
SUB ARTIC PLENTY	0.97
OREGON T5-4	1.50
LYCOPREA	1.23
PRIDNEPROVSKIJ K.	1.74
PARTENO	1.05
OREGON CHERRY	2.50

Todas las variedades partenocárpicas (a excepción de Early North que sufrió graves problemas durante el cultivo), presentan un valor superior o muy próximo a 1 (tabla-14). Tanto Oregon Cherry como Sub Artic Plenty, que no fueron capaces de cuajar frutos sobre flores castradas, dan unos valores de I_2 que las sitúan por encima de Severianin y de 75/59

En general, el tratamiento auxínico aumenta la precocidad aparente aunque no aumente la producción total (Bangerth, 1976 ; Abad y Guardiola, 1981). Como en este ensayo la última recolección se realizó el mismo día para ambos tratamientos, es probable que en la parcela tratada con auxinas de síntesis se tienda a aumentar la producción estimada y, en consecuencia, habrá una mayor carga fisiológica en estas plantas que en las plantas no tratadas. Es pues también un estimador por exceso del grado de partenocarpia.

Se trató de corregir este índice utilizando la carga fisiológica relativa C_2 , definida como el cociente entre la produc-

ción obtenida con tratamiento auxínico y la producción obtenida en ausencia de cualquier tratamiento.

$$I'_2 = I_2 \times C_2$$

Tabla-15.- Valores para I'_2 de las líneas en la segunda campaña.

GENOTIPO	I'_2
HELLFRUCHT F.	--
MADRIGAL	--
SEVERIANIN	1.63
EARLY NORTH	0.71
ROD-271	1.85
75/59	1.93
SUB ARTIC PLENTY	1.36
OREGON T5-4	1.12
LYCOPREA	2.07
PRIDNEPROVSKIJ K.	2.09
PARTENO	1.75
OREGON CHERRY	1.73

Con el empleo de este índice corregido (tabla-15) observamos cómo algunos genotipos, como Oregon Cherry pasan a ocupar puestos por debajo de los que ocupaban al utilizar el índice sin corregir, pero en general la ordenación no varía drásticamente y Severianin y Early North siguen presentando valores bajos.

3.1.2.3.-Desarrollo de los frutos sin semillas con respecto a los frutos con semillas (Índice I_3).

Vamos a definir este índice como el cociente entre el peso medio de los frutos sin semillas y el peso medio de los frutos con semillas, obtenidos ambos en ausencia de tratamiento.

El criterio para este índice es el mismo que el utilizado para el I_1 , ya que vamos a considerar como partenocárpico a aquellos genotipos capaces de dar frutos sin semillas (en ausencia de tratamiento) del mismo peso que los frutos con semillas (polinización natural).

Tabla-16- Valores de I_3 para las líneas en las dos campañas

GENOTIPO	CAMPAÑA 83-84	CAMPAÑA 84-85
HELLFRUCHT F.	----	----
MADRIGAL	----	----
SEVERIANIN	0.92	1.42
EARLY NORTH	1.16	1.36
ROD-271	1.58	****
75/59	1.02	0.55
SUB ARTIC PLENTY	----	0.84
OREGON T5-4	0.87	1.03
LYCOPREA	0.78	1.30
PRIDNEPROVSKIJ K.	0.93	1.31
PARTENO	0.91	1.40
OREGON CHERRY	0.42	1.80

Durante la campaña 83-84 los valores más bajos de I_3 corresponden a Sub Artic Plenty y Oregon Cherry (tabla-16), siendo en ambos casos inferiores a 0.5. Esto nos está indicando un grado de partenocarpia muy pequeño para estas líneas, lo que coincidiría con lo observado en el tratamiento de castración. Sin embargo, en la campaña 84-85, el valor de I_3 para Oregon Cherry es el más alto, mientras que para Sub Artic Plenty, aunque es de los más bajos, es superior al de 75/59.

En el primer período de nuestro cultivo es cuando se dan las temperaturas más bajas, siendo éstas las que permiten que se exprese la partenocarpia sin interferencias de la fecundación. Cuanto mayor sea la precocidad de un genotipo, mayor número de frutos sin semillas producirá. Si esto es así, cuando las temperaturas sean favorables, los frutos con semillas que aparezcan tenderán a tener menor peso.

En el índice I_3 , los factores que juegan un papel en el sesgado no parecen ser fácilmente cuantificables, ya que aquí intervienen la precocidad y la carga fisiológica de un modo complicado.

3.1.2.4.- Discusión de los índices

Ninguno de los índices estudiados es capaz de dar una misma ordenación de las líneas en las dos campañas. Por otro lado, las ordenaciones que presentan varían grandemente de un índice a otro. Esto nos indica que la interacción genotipo año es muy fuerte y/o que los caracteres que hemos considerado como indicativos del grado de partenocarpia, no dependen solamente de ésta, sino de otros muchos factores de difícil evaluación.

Parece pues necesario tratar de evaluar estas líneas de una manera global, teniendo en cuenta todas las características tanto

las relativas a la partenocarpia como el resto de la envoltura genética propia de cada una de ellas.

Ayuso et al.(1984), clasifican estas variedades de acuerdo a 3 niveles de partenocarpia:

-No partenocárpicas: Madrigal y Hellfrucht F.

-Parcialmente partenocárpicas: Oregon T5-4, Sub Artic Plenty, Oregon Cherry y Pridneprovskij K.

-Altamente partenocárpicas: Severianin, 75/59, Early North, Parteno, Röd-271 y Lycoprea.

También en nuestro ensayo Madrigal y Hellfrucht se comportan como no partenocárpicas. Entre las que Ayuso y colaboradores consideran como parcialmente partenocárpicas, Oregon Cherry y Sub Artic Plenty presentan también en nuestro ensayo una partenocarpia parcial. Sin embargo no tenemos motivos para incluir a Oregon T5-4 y a Pridneprovskij en este apartado y quedarían incluidas en el nivel de altamente partenocárpicas junto con el resto de las líneas.

3.1.3.-CARACTERIZACION DE LA PARTENOCARPIA EN LAS LINEAS PARENTALES

El estudio del comportamiento de los materiales que ya hemos descrito como partenocárpicas, parcialmente partenocárpicas y no partenocárpicas, nos va a dar una mayor comprensión de lo que significa este carácter y su interrelación sobre otros que ya hemos mencionado, como eran la presencia y características de los pseudofrutos, el tamaño de los distintos tipos de frutos y la precocidad.

3.1.3.1.-Producción de pseudofrutos

Las diferencias que existen entre frutos y pseudofrutos han sido comentadas ya en el capítulo anterior y aunque su presencia no es un indicio de partenocarpia, sí parece interesante analizar como se comportan nuestras líneas con respecto a la producción y características de estos pseudofrutos.

En todos los casos los pseudofrutos tienen unos pesos medios muy inferiores a los de los verdaderos frutos .

El tiempo de desarrollo de estos pseudofrutos (sólo se midió en frutos procedentes de flores castradas) es por lo general bastante mayor que el tiempo de desarrollo de los verdaderos frutos.

Tabla-17.-Pesos de los distintos tipos de frutos y tiempo de desarrollo para los procedentes de plantas castradas en las dos campañas y todos los tratamientos.

GENOTIPO	AÑO	T. CASTRACION				T. TESTIGO			T. AUXINICO		
		P _p	P _f	T.D _p	T.D _f	P _n	P _p	P _f	P _n	P _p	P _f
SEVERIANIN	83-84	142.3	15.0	73.3	102.0	107.3	99.0	--	--	--	--
	84-85	176.4	--	57.6	--	97.5	140.6	--	133.8	152.0	--
BOD-271	83-84	105.5	--	69.5	--	63.0	99.5	--	--	--	--
	84-85	102.5	40.0	61.3	65.0	--	73.3	8.8	52.5	60.0	15.0
PRIDNEPROVSKIJ	83-84	125.07	--	60.5	--	80.2	74.2	12.5	--	--	--
	84-85	60.0	5.0	98.0	87.0	117.2	77.3	--	61.1	53.3	--
EARLY NORTH	83-84	79.5	15.0	55.5	72.5	46.0	53.2	26.8	--	--	--
	84-85	65.0	00.0	77.6	56.0	50.0	67.8	21.7	57.1	120.0	10.0
LYCOPREA	83-84	43.3	5.5	51.8	81.8	31.7	24.8	--	--	--	--
	84-85	45.7	13.7	55.7	65.2	36.1	47.0	8.8	38.9	38.8	--
PARTENO	83-84	40.5	9.6	55.8	99.0	31.8	29.0	--	--	--	--
	84-85	48.2	15.0	47.6	48.0	30.5	43.3	5.0	50.9	41.0	25.0
75/59	83-84	30.4	13.4	50.1	81.4	17.4	17.7	--	--	--	--
	84-85	32.8	--	55.5	--	33.4	18.3	--	26.7	20.7	3.0
OREGON T5-4	83-84	23.0	6.0	57.3	107.0	8.9	7.8	--	--	--	--
	84-85	25.8	--	46.8	--	19.0	19.5	5.0	11.5	12.9	4.4
SUBARTIC PLENTY	83-84	--	8.6	--	119.2	24.7	10.0	--	--	--	--
	84-85	--	15.0	--	103.0	21.5	19.6	--	24.4	19.3	--
OREGON CHERRY	83-84	--	4.0	--	89.4	18.4	7.8	3.6	--	--	--
	84-85	--	6.7	--	67.5	18.8	33.3	10.0	21.7	13.2	7.2
HELLFRUCHT F.	83-84	--	14.6	--	71.4	62.8	--	10.8	--	--	--
	84-85	--	10.3	--	94.5	65.7	--	34.5	81.3	74.5	27.5
MADRIGAL	83-84	--	21.9	--	109.3	167.5	--	--	--	--	--
	84-85	--	45.0	--	95.5	149.1	--	--	166.8	--	--

P_p=peso medio de frutos partenocárpicos; P_f=peso medio de pseudofrutos; P_n=peso medio de frutos con semillas;
T.D_p=tiempo de desarrollo (en días) de los frutos partenocárpicos; T.D_f=tiempo de desarrollo (en días) de los pseudofrutos.

En los frutos verdaderos no se observa ninguna correlación entre el peso de los frutos y el tiempo de desarrollo. Sin embargo, sí se observa una correlación negativa aunque muy pequeña entre el peso de los pseudofrutos y su tiempo de desarrollo ($r = -0.31 \pm$

0.21). Si estudiamos esta correlación por grupos de partenocarpia, vemos que para las no partenocárpicas no existe ninguna correlación. Lo mismo ocurre cuando observamos esta relación en las parcialmente partenocárpicas. Sin embargo, cuando hallamos esta correlación para las líneas consideradas como partenocárpicas, ésta, aunque baja, es consistentemente negativa ($r = -0.57 \pm 0.2$). La clasificación entre fruto verdadero y pseudofruto sería mucho mas nítida en los genotipos no partenocárpicos que en los partenocárpicos.

La diferencia de comportamiento entre los pseudofrutos de materiales partenocárpicos y no partenocárpicos está indicando diferencias entre la naturaleza de ambos tipos de frutos.

Tabla-18.-Número de pseudofrutos/ número total de frutos + pseudofrutos (en %) para todas las líneas en las dos campañas y todos los tratamientos.

GENOTIPO	AÑO	CASTRADOS	NO CASTRADOS	T.AUXINICO
HELLFRUCHT F.	83-84	100.0	7	--
	84-85	100.0	8	0
MADRIGAL	83-84	100.0	0	--
	84-85	100.0	0	0
SUBARTIC PLENTY	83-84	100.0	0	--
	84-85	100.0	0	0
OREGON CHERRY	83-84	100.0	12	--
	84-85	100.0	3	21
SEVERIANIN	83-84	5.3	0	--
	84-85	0.0	0	0
ROD-271	83-84	0.0	0	--
	84-85	6.0	30	25
PRIDNEPROVSKIJ	83-84	0.0	12	--
	84-85	33.0	0	0
EARLY NORTH	83-84	7.7	14	--
	84-85	8.3	20	7
LYCOPREA	83-84	33.0	0	--
	84-85	28.0	12	0
PARTENO	83-84	35.0	0	--
	84-85	15.0	2	1
75/59	83-84	21.0	0	--
	84-85	0.0	0	1
OREGON T5-4	83-84	17.0	0	--
	84-85	0.0	26	40

En las líneas consideradas como no partenocárpicas o parcialmente partenocárpicas la producción de pseudofrutos, en ausencia de tratamiento de castración, es muy pequeña o nula (tabla-18). Pudiera ser que la manipulación de las flores durante la castración, estimulara la aparición de pseudofrutos en estos genotipos.

En las líneas partenocárpicas de peso alto (Severianin, Röd y Pridneprovskij) no se observa este efecto, apareciendo pseudofrutos de forma esporádica en los distintos tratamientos y años.

Las líneas partenocárpicas de peso medio tienen una mayor producción de pseudofrutos que el resto de las líneas (Early North, Lycoprea y Parteno).

Las líneas partenocárpicas de peso bajo (Oregon T5-4 y 75/59) se comportan de forma muy similar a las del grupo de peso alto con respecto a la producción de pseudofrutos.

3.1.3.2.-Estructura del peso del fruto.

En lo que respecta a la estructura del peso de los diferentes frutos verdaderos (Anexo-1), las líneas de peso alto presentan, cuando no son sometidas a ningún tipo de tratamiento, pesos medios de frutos con y sin semillas muy similares. Por tratamiento de castración, se obtienen unos frutos sin semillas con un peso medio superior a los obtenidos en ausencia de manipulación. Como ya dijimos en el capítulo anterior al corregir el índice I_1 , esto puede ser explicado por la existencia de una menor carga fisiológica sobre estas plantas. El tratamiento hormonal no parece tener ningún efecto sobre el peso medio de los dos tipos de frutos.

Para las líneas de peso medio la comparación entre los distintos tipos de fruto nos lleva a los mismos resultados que en las de peso alto, observándose un ligero aumento de peso en los frutos obtenidos por emasculación de las flores. Tampoco aquí el tratamiento hormonal parece ejercer ningún cambio en la relación de pesos de los dos tipos de frutos.

En las líneas de peso bajo observamos una diferencia muy marcada entre las dos campañas. Los pesos de los frutos tanto sin semillas como con semillas de las parcelas no tratadas, son mucho mas pequeños en la campaña 83-84 que en la campaña 84-85. Este efecto no es apreciable, sin embargo, en la parcela sometida a castración. 75/59 presenta en la campaña 84-85 frutos sin semillas, obtenidos en ausencia de tratamiento, marcadamente inferiores a los frutos con semillas. Estas diferencias, aunque atenuadas, se siguen manteniendo en el tratamiento hormonal.

Las líneas consideradas como parcialmente partenocárpicas (Sub Artic Plenty y Oregon Cherry) no presentan frutos cuando sometemos las flores a emasculación, pero en ausencia de tratamiento sí aparecen frutos sin semillas ; En la campaña 83-84 las diferencias que existen entre ambos tipos de frutos para Oregon Cherry son muy marcadas, siendo mucho menores los frutos sin semillas. En la campaña 84-85 ésta diferencia es menor para los frutos de Sub Artic Plenty y en Oregon Cherry se da una inversión, siendo mayores los frutos sin semillas. El tratamiento hormonal provoca la aparición de frutos sin semillas ligeramente más peque-

ños que los frutos con semillas y muy similares a los obtenidos en ausencia de tratamiento.

En los genotipos Madrigal y Hellfrucht no aparecen frutos sin semillas ni en el tratamiento de castración ni en ausencia de tratamiento. Mediante tratamiento hormonal Hellfrucht F. produce frutos con y sin semillas, estos últimos ligeramente inferiores a los frutos con semillas. Madrigal no da frutos sin semillas mediante tratamiento auxínico, probablemente debido a que es un genotipo muy poco precoz y el tratamiento hormonal dejó de aplicarse antes de la primera floración de este genotipo.

3.1.3.3.-Partenocarpia facultativa

Vazart (1955) propone una clasificación de la partenocarpia que distingue dos tipos. Una partenocarpia artificial y una partenocarpia natural, diferenciando en esta última entre partenocarpia obligatoria, facultativa y accidental. Se dice que una planta presenta partenocarpia facultativa cuando es capaz de producir tanto frutos con semillas como sin semillas.

Todas las líneas con las que trabajamos, a excepción de Madrigal y Hellfrucht, son capaces, bajo determinadas condiciones, de producir ambos tipos de frutos. Sin embargo el grado de expresión de este carácter, así como las condiciones para que se manifieste, es distinto para cada genotipo.

Una cuantificación de este grado de partenocarpia facultativa es la relación que existe entre el número de frutos sin semillas y el número total de frutos producidos por cada genotipo (tabla-19).

Tabla-19.-Relación entre número de frutos sin semillas y número de frutos totales para las líneas en las dos campañas y sin tratamiento.

GENOTIPO	CAMPAÑA 83-84	CAMPAÑA 84-85
HELLFRUCHT F.	0.00	0.00
MADRIGAL	0.00	0.00
SUBARTIC PLENTY	0.00	0.26
OREGON CHERRY	0.20	0.20
75/59	0.62	0.93
OREGON T5-4	0.58	0.40
EARLY NORTH	0.14	0.72
LYCOPREA	0.11	0.45
PARTENO	0.17	0.22
SEVERIANIN	0.79	0.75
ROD-271	0.36	1.00
PRIEDNEPROVSKIJ K.	0.21	0.60

La manifestación de la partenocarpia facultativa se ve interferida por diversos factores. En condiciones favorables a la

polinización, los genotipos con partenocarpia facultativa tienden a producir frutos con semillas, mientras que en condiciones desfavorables a ésta se producen frutos sin semillas. Uno de los factores que más influye sobre la polinización es la temperatura (apartado 1.3.1.). Bajas temperaturas, inferiores a los 6°C., prácticamente impiden la formación de polen fértil.

Tabla-20.-Valores medios de las temperaturas máximas y mínimas y número de días con temperaturas mínimas inferiores a 6°C en los meses más fríos del cultivo durante las dos campañas.

MES	AÑO	TOMAX	TOMIN	NO. DIAS < 6°C
DICIEMBRE	83	16.8	5.4	17
	84	20.2	5.6	13
ENERO	84	16.4	6.0	17
	85	27.6	3.6	20
FEBRERO	84	31.5	12.3	2
	85	30.0	8.0	4
MARZO	84	31.7	11.2	0
	85	33.8	7.4	6

Durante la campaña 83-84, sólo los meses de Diciembre y Enero presentaron temperaturas muy bajas, mientras que durante la campaña 84-85 este período frío se extendió a los meses de Febrero y Marzo, siendo este hecho el responsable del incremento de la partenocarpia facultativa observada durante esta campaña.

En el Anexo-2 figuran las gráficas de producción acumulada por recogida, tanto para frutos con semillas como para frutos sin semillas. Se realizaron 11 recolecciones. Durante el período de cultivo en la campaña 83-84, la primera recolección se realizó el 28-4 y la última el 12-7. Durante la campaña 84-85 la primera recolección se realizó el 1-4 y la última el 27-6.

El comportamiento de las distintas líneas, en lo que respecta a la producción en el tiempo de los frutos con y sin semillas depende del año de cultivo. Durante el primer año tanto la producción con semillas como sin semillas, son simultáneas en el tiempo para todas las líneas partenocárpicas excepto Röd-271. Para esta línea el comienzo de la producción con semillas, coincide con el final de la producción partenocárpica.

En el segundo año de cultivo la producción con y sin semillas, sólo fue simultánea en las líneas Parteno y Lycoprea. El resto de las líneas, presentó ambos tipos de producciones separados en el tiempo, coincidiendo el inicio de la producción de frutos con semillas o con el final del período de recolección de frutos partenocárpicos, o con la fecha de máxima producción de estos frutos.

En la tabla-21 figura un resumen de lo observado en las gráficas de producciones acumuladas (Anexo-2).

Tabla-21 Resumen de las fechas más importantes de las producciones de nuestras líneas en las dos campañas. (1^af) fecha de aparición de la 1^aflor, (1^ar) fecha de la 1^arecogida de frutos maduros, (Y_p) período de producción de frutos partenocárpicos, (Y_p máx) fecha de la máxima producción de frutos partenocárpicos, (Y_n) período de producción de frutos con semillas, (Y_n máx) fecha de la máxima producción de frutos con semillas.

GENOTIPO	AÑO	1 ^a F	1 ^a R	Y _p	Y _p máx	Y _n	Y _n máx
HELLFRUCHT	83-84	9/3	23/5	-----	-----	23/5-27/6	8/6
	84-85	3/1	3/5	-----	-----	3/5-27/6	27/6
MADRIGAL	83-84	2/3	8/6	-----	-----	8/6-12/7	12/7
	84-85	11/3	13/5	-----	-----	13/5-27/6	27/6
SEVERIANIN	83-84	1/3	10/5	10/5-	8/6 23/5	10/5-12/7	12/7
	84-85	19/2	19/4	19/4-27/6	13/5	27/6	27/6
EARLY NORTH	83/84	21/2	26/4	26/4-	2/5 2/5	26/4-27/6	23/5
	84-85	9/1	16/4	16/4-20/5	23/4	23/4	23/4
ROD-271	83-84	21/2	2/5	2/5-10/5	10/5	10/5- 8/6	8/6
	84-85	19/2	11/4	11/4-13/5	23/4	19/4-27/5	13/5
75/59	83-84	21/2	26/4	26/4-23/5	10/5	26/4-12/7	8/6
	84-85	18/2	11/4	11/4-20/5	16/4	11/4-20/5	13/5
SUBARTIC PLENTY	83-84	21/2	2/5	-----	-----	2/5-27/6	23/5
	84-85	18/2	1/4	1/4-20/5	19/4	11/4-27/6	13/5
OREGON T5-4	83-84	21/2	26/4	26/4-23/5	26/4	26/4-27/6	27/6
	84-85	19/2	11/4	11/4-27/6	23/4	23/4-27/6	5/6
LYCOPREA	83-84	21/2	2/5	2/5-23/5	10/5	2/5-12/7	8/6
	84-85	8/2	11/4	11/4-20/5	23/4	11/4-27/6	27/5
PRIEDNEPROVSKIJ	83-84	24/2	23/5	23/5	23/5	23/5-12/7	8/6
	84-85	18/2	23/4	23/4-27/6	3/5	13/5-27/6	27/6
PARTENO	83-84	21/2	26/4	2/5-23/5	2/5	26/4-12/7	23/5
	84-85	8/3	23/4	23/4-13/5	3/5	23/4-27/6	5/6
OREGON CHERRY	83-84	21/2	10/5	10/5-	8/6 10/5	10/5-12/7	8/6
	84-85	16/2	16/4	16/4-13/5	3/5	13/5-27/6	5/6

3.1.4.-COMPORTAMIENTO DE LAS LINEAS ESTUDIADAS

3.1.4.1.-SEVERIANIN

Es un genotipo poco precoz, de peso medio alto y tipo de crecimiento determinado bajo. Tiene una buena respuesta a la castración dando más del 50% de frutos sobre flores castradas y no produciendo pseudofrutos en este tratamiento. Los valores que presentan todos los índices estudiados, la sitúan como claramente partenocárpica, dando frutos sin semillas del mismo tamaño que los frutos con semillas y que además no presentan diferencias con los obtenidos mediante tratamiento hormonal (tabla-22), su precocidad con respecto a las otras líneas es intermedia o baja. En muy pocos casos produce pseudofrutos.

Tabla-22.- Peso medio (Pm), mínimo (Pmín) y máximo (Pmáx) y número de frutos (Np=partenocárpicos;Nn=con semillas;Nf = pseudofrutos) de los distintos tipos de frutos en todos los tratamientos y en las dos campañas para el genotipo Severianin.

CAMPAÑA	TRATAMIENTO	F.PARTENOCÁRPICOS				F.SEMILLAS			PSEUDOFRUTOS			Np/N
		Pmin	Pmax	Pm	Np	Pmin	Pmax	Pm	Nn	Nf	Nf/N+Nf	
83-84	NINGUNO	20.0	185.0	99.0	11.0	60.0	175.0	107.3	3.0	0.0	0.00	0.79
	CASTRACION	85.0	232.0	142.3	5.3	-	-	-	0.0	0.3	0.53	-
84-85	NINGUNO	45.0	260.0	140.0	8.3	60.0	190.0	98.8	2.7	0.0	0.00	0.76
	CASTRACION	50.0	310.0	176.4	7.0	-	-	-	0.0	0.0	-	-
	HORMONAL	45.0	280.0	151.3	14.3	100.0	170.0	133.8	2.7	0.0	0.00	0.84

En los histogramas de peso de frutos (Anexo-1) se observa que el intervalo de variación de pesos es similar para los frutos con y sin semillas. Tampoco se observan diferencias entre las dos campañas en cuanto al número de frutos sin semillas que produce. Así pues, no parece muy exigente en cuanto a sus requerimientos de bajas temperaturas para producir frutos sin semillas, dado que en la campaña 83-84 las temperaturas mínimas, así como el período frío fueron más suaves y de menor duración que en la campaña 84-85. Esto se ve reforzado por el hecho de que es capaz de producir ambos tipos de frutos a lo largo de toda la campaña, manteniendo la producción de frutos con semillas por debajo de la de frutos sin semillas durante todo el período de recolección (Anexo-2).

3.1.4.2.- RÖD-271

Es una línea con un tipo de crecimiento determinado bajo y un peso medio de fruto relativamente alto. Tiene una buena respuesta a la castración, más del 50% de flores emasculadas produjeron verdaderos frutos. Sus valores para todos los índices la sitúan como altamente partenocárpica, dando frutos sin semillas de peso medio, por lo general, superior al de los frutos con semillas y que además no presentan diferencias con los obtenidos mediante tratamiento con auxinas de síntesis.

Tabla-23.- Peso medio (Pm), mínimo (Pmín) y máximo (Pmáx) y número de frutos (Np=partenocárpicos; Nn=con semillas; Nf = pseudofrutos) de los distintos tipos de frutos en todos los tratamientos y en las dos campañas para el genotipo Rod-271

CAMPAÑA TRATAMIENTO	P.PARTENOCARPICOS			P.SEMILLAS			PSEUDOPRUTOS			Np/N		
	Pmin	Pmax	Pm	Np	Pmin	Pmax	Pm	Nn	Nf		Nf/N+Nf	
83-84	NINGUNO	45.0	145.0	99.5	2.0	10.0	140.0	63.0	3.5	0.0	0.00	0.36
	CASTRACION	45.0	140.0	105.5	5.0	-	-	-	0.0	0.0	0.00	-
84-85	NINGUNO	30.0	150.0	73.3	3.0	-	-	-	0.0	1.3	0.31	0.69
	CASTRACION	50.0	180.0	102.5	5.3	-	-	-	-	0.3	0.06	-
	HORMONAL	60.0	60.0	60.0	1.0	50.0	55.0	52.5	1.0	0.5	0.25	0.25

Sólo durante la campaña 84-85 presentó pseudofrutos en todos los tratamientos, aunque la proporción de pseudofrutos con respecto al total de frutos fue muy pequeña .

Los histogramas de distribución de peso del fruto (Anexo-1), no muestran diferencias cualitativas entre frutos con y sin semillas. Sin embargo durante la campaña 84-85 no produjo frutos con semillas. Esto unido al hecho de que durante la campaña 83-84 sólo en una recogida dio frutos de los dos tipos, manteniéndose ambas producciones separadas en el tiempo, nos hace pensar en la existencia, para este genotipo, de una clara interferencia entre la polinización natural y la partenocarpia facultativa. Cabe subrayar el hecho de que es un genotipo muy precoz y con un período de producción muy corto (4 semanas).

3.1.4.3.-PRIEDNEPROVSKIJ KOROKOSTEVELNI 'J

Este genotipo presenta también un tipo de crecimiento determinado bajo y un peso medio de fruto alto. Su porcentaje de cuajado sobre flores castradas se ve muy influido por el año,

siendo muy superior el obtenido durante la campaña con temperaturas menos frías (83-84). Aunque todos los índices la sitúan como partenocárpica, las relaciones entre el peso de frutos sin semillas con respecto al fruto con semillas dan valores más bajos para el cultivo 84-85, aunque en este cultivo no se observa una mejora de esta relación al aplicarle hormonas de síntesis. Es también en la segunda campaña donde se observa una producción relativamente alta de pseudofrutos (0.33) en el tratamiento de castración, aunque en general no los presenta.

Tabla-24.- Peso medio (Pm), mínimo (Pmín) y máximo (Pmáx) y número de frutos (Np=partenocárpicos; Nn=con semillas; Nf = pseudofrutos) de los distintos tipos de frutos en todos los tratamientos y en las dos campañas para el genotipo Pridneprovskij.

CAMPAÑA TRATAMIENTO	F. PARTENOCÁRPICOS				F. SEMILLAS			PSEUDOFRUTOS			Np/N
	Pmin	Pmax	Pm	Np	Pmin	Pmax	Pm	Nn	Nf	Nf/N+Nf	
83-84 NINGUNO	45.0	145.0	74.3	3.5	30.0	180.0	80.2	11.0	0.0	0.12	0.21
83-84 CASTRACION	70.0	200.0	125.1	4.7	-	-	-	0.0	0.0	0.00	-
84-85 NINGUNO	25.0	150.0	92.6	8.7	30.0	100.0	70.9	5.7	0.0	0.00	0.6
84-85 CASTRACION	35.0	85.0	60.0	0.7	-	-	-	-	0.3	0.30	-
84-85 HORMONAL	5.0	160.0	53.3	12.7	10.0	150.0	61.1	12.7	0.0	0.00	0.29

Los histogramas para peso de fruto (Anexo-1), no muestran grandes diferencias en la distribución de ambos tipos de frutos. Se observa un notable aumento de la producción de frutos sin semillas durante la campaña 84-85. Durante la campaña 83-84 sólo se obtuvieron frutos sin semillas en la primera recogida y también en ésta se obtuvieron frutos con semillas. En la campaña 84-85 la producción de frutos con semillas se dio siempre acompañada de cierto número de frutos sin semillas. Es uno de los genotipos partenocárpicos que presenta menor precocidad.

3.1.4.4.-EARLY NORTH

Tiene un tipo de crecimiento determinado bajo, y un peso medio de fruto medio-alto. Es, junto con Röd-271 la más precoz, su porcentaje de frutos cuajados sobre flores castradas esta próximo al 50% siendo superior en la campaña 83-84. Sus índices para partenocarpia la presentan como claramente partenocárpica salvo para el índice 12. Esto es debido fundamentalmente a los problemas que presentó el cultivo de la parcela tratada con fitorreguladores, de hecho cuando corregimos el índice mediante la carga fisiológica nos da un valor próximo a 1.

Se observa durante todas las campañas y tratamientos la producción de pseudofrutos, aunque sólo en un caso llegan a ser del 20% del total de frutos producidos.

Tabla-25.- Peso medio (Pm), mínimo (Pmín) y máximo (Pmáx) y número de frutos (Np=partenocárpicos; Nn=con semillas; Nf = pseudofrutos) de los distintos tipos de frutos en todos los tratamientos y en las dos campañas para el genotipo Early North.

CAMPAÑA TRATAMIENTO	F. PARTENOCÁRPIOS				F. SEMILLAS				PSEUDOFRUTOS			Np/N
	Pmin	Pmax	Pm	Np	Pmin	Pmax	Pm	Nn	Nf	Nf/N+Nf		
83-84 NINGUNO	33.0	55.0	53.3	2.0	30.0	100.0	46.0	10.5	2.0	0.14	0.16	
83-84 CASTRACION	30.0	155.0	79.5	4.3	-	-	-	-	0.7	0.10	-	
84-85 NINGUNO	30.0	150.0	42.2	5.3	50.0	150.0	90.8	14.7	2.0	0.24	0.27	
84-85 CASTRACION	15.0	90.0	34.2	6.0	-	-	-	-	0.0	0.00	-	
84-85 HORMONAL	120.0	120.0	120.0	1.0	20.0	130.0	57.1	4.0	1.0	0.07	0.09	

Los histogramas de distribución del peso de fruto (Anexo-1) no muestran diferencias en la distribución de ambos tipos de frutos, observándose un aumento muy marcado en el número de frutos sin semillas durante la campaña 84-85. En esta campaña, el número de frutos sin semillas con respecto al total de frutos producidos llega a ser del 93%. La producción de ambos tipos de frutos se da de forma simultánea en las dos primeras recogidas, en el resto no hay producción de frutos sin semillas. En el cultivo 84-85 sólo apareció un fruto con semillas en la tercera recogida. Este comportamiento, dada la precocidad de Early North, lo sitúa muy próximo al presentado por Röd-271.

3.1.4.5.-LYCOPREA

Es también una línea con un peso de fruto medio, tiene un crecimiento determinado bajo. Su respuesta a la castración es intermedia dando valores próximos al 50% (ligeramente superiores durante la segunda campaña), tiene una precocidad intermedia, aunque ligeramente mayor es la campaña 83-84. Los valores de los índices de partenocarpia la sitúan como claramente partenocárpica, aunque en ningún caso presenta el valor más alto para algún índice.

El tratamiento hormonal no aumenta la producción de frutos sin semillas con respecto a lo observado en ausencia de tratamiento. El tratamiento de castración provoca la aparición de gran número de pseudofrutos, llegando a ser el 44% del total de frutos producidos. Sólo no hay producción de pseudofrutos en la campaña 84-85 en las parcelas testigo y con tratamiento auxínico.

Tabla-26.- Peso medio (Pm), mínimo (Pmín) y máximo (Pmáx) y número de frutos (Np=partenocárpico; Nn=con semillas; Nf = pseudofrutos) de los distintos tipos de frutos en todos los tratamientos y en las dos campañas para el genotipo Lycoprea.

CAMPAÑA TRATAMIENTO	F. PARTENOCÁRPICOS				F. SEMILLAS			PSEUDOFRUTOS				Np/N
	Pmin	Pmax	Pm	Np	Pmin	Pmax	Pm	Nn	Nf	Nf/N+Nf		
83-84 NINGUNO	14.0	33.0	24.8	4.0	10.0	75.0	31.7	32.0	0.0	0.00	0.11	
83-84 CASTRACION	20.0	95.0	43.3	4.0	-	-	-	0.0	2.0	0.33	-	
84-85 NINGUNO	5.0	140.0	47.7	15.0	10.0	100.0	36.3	14.0	4.0	0.12	0.45	
84-85 CASTRACION	20.0	75.0	457.7	6.0	-	-	-	0.0	2.3	0.28	-	
84-85 HORMONAL	5.0	160.0	38.8	16.0	5.0	150.0	38.9	37.0	0.0	0.00	0.30	

La distribución del peso de fruto es similar para los frutos con y sin semillas (Anexo-1). Se observa un gran aumento de la producción de frutos sin semillas durante la campaña 84-85. En la campaña 83-84 la producción de frutos sin semillas sólo era el 11% del total, mientras que en la campaña 84-85 llega a representar el 53% del total.

En todos los caso la producción de frutos sin semillas es simultánea a la de frutos con semillas, aunque esta última es más prolongada en el tiempo.

3.1.4.6.-PARTENO

Tiene también un tipo de crecimiento determinado bajo y un peso de fruto medio. Su comportamiento frente a la castración es muy similar al de Lycoprea, al igual que los valores que se obtienen mediante los índices, en todos los cuales muestra su carácter partenocárpico. Tiene una precocidad similar a la observada para Lycoprea y como ella presenta cierta producción de pseudofrutos en todos los casos excepto en el cultivo 83-84 en la parcela no tratada.

En cuanto a la distribución del peso de fruto (Anexo-1), no se observan diferencias entre frutos con y sin semillas. Tampoco se observan diferencias en cuanto a la producción de frutos sin semillas entre las dos campañas. Esto es similar para lo observado en Severianin, salvo que en este caso la producción de frutos sin semillas no llega a ser del 22% del total, mientras que en Severianin alcanzaba valores próximos al 80%.

Tabla-27.- Peso medio (Pm), mínimo (Pmín) y máximo (Pmáx) y número de frutos (Np=partenocárpicos;Nn=con semillas;Nf = pseudofrutos) de los distintos tipos de frutos en todos los tratamientos y en las dos campañas para el genotipo Parteno.

CAMPAÑA	TRATAMIENTO	P. PARTENOCÁRPICOS				P. SEMILLAS			PSEUDOFRUTOS			Np/N
		Pmin	Pmax	Pm	Np	Pmin	Pmax	Pm	Nn	Nf	Nf/N+Nf	
83-84	NINGUNO	10.0	38.0	28.9	6.0	5.0	65.0	31.8	30.0	0.0	0.00	0.17
	CASTRACION	25.0	70.0	40.5	4.3	-	-	-	0.0	2.3	0.35	-
84-85	NINGUNO	10.0	100.0	43.0	4.3	5.0	100.0	30.4	15.3	0.3	0.02	0.22
	CASTRACION	25.0	75.0	48.2	3.7	-	-	-	0.0	0.7	0.15	-
	HORNOHAL	5.0	140.0	41.0	14.7	20.0	105.0	50.9	9.7	0.7	0.014	0.59

En los dos años la producción de frutos sin semillas se da únicamente en las primeras fases del período de recolección y en éstas aparece también cierto número de frutos con semillas.

3.1.4.7.-75/59

75/59 tiene, como todas las líneas estudiadas hasta ahora, un hábito de crecimiento determinado de tipo rastrero que no presenta ningún tallo principal definido. Su tamaño de fruto es pequeño, su precocidad es muy alta en las dos campañas situándose entre los genotipos más precoces.

La respuesta a la castración de este genotipo es muy buena llegando a producir frutos sobre el 90% de las flores emasculadas.

Los valores para los diferentes índices de partenocarpia son muy altos. No presenta un aumento en la producción de frutos sin semillas mediante tratamiento hormonal.

75/59 tiene muy poca tendencia a producir pseudofrutos, aunque lo hace en algunos casos.

Tabla-28.- Peso medio (Pm), mínimo (Pmín) y máximo (Pmáx) y número de frutos (Np=partenocárpicos; Nn=con semillas; Nf = pseudofrutos) de los distintos tipos de frutos en todos los tratamientos y en las dos campañas para el genotipo 75/59.

CAMPAÑA TRATAMIENTO	P. PARTENOCÁRPICOS				P. SEMILLAS			PSEUDOPRUTOS			Np/N
	Pmin	Pmax	Pn	Np	Pmin	Pmax	Pn	Nn	Nf	Nf/N+Nf	
83-84 NINGUNO	9.0	25.0	17.7	25.0	5.0	45.0	17.4	15.5	0.0	0.00	0.62
83-84 CASTRACION	20.0	45.0	30.5	9.7	-	-	-	0.0	2.7	0.22	-
84-85 NINGUNO	5.0	140.0	18.8	21.3	15.0	75.0	34.0	1.7	0.0	0.00	0.93
84-85 CASTRACION	15.0	50.0	32.9	9.3	-	-	-	0.0	0.0	0.00	-
84-85 HORMONAL	5.0	40.0	20.7	4.0	10.0	50.0	26.6	5.0	0.3	0.07	0.88

Los histogramas del peso del fruto (Anexo-1) no muestran diferencias entre frutos con y sin semillas. Se observa un ligero aumento de la producción de frutos sin semillas durante la segunda campaña, que pasa del 62% durante la campaña 83-84 al 93% en la campaña 84-85.

Durante todo el período de cultivo se mantienen por separado la producción de ambos tipos de frutos. En este genotipo al igual que en Early North y Röd-271 parece existir una fuerte interferencia entre ambos tipos de sistemas de producción de frutos.

3.1.4.8.-OREGON T5-4

El tipo de crecimiento de esta línea es similar al de 75/59. Su peso medio de fruto es pequeño, ligeramente inferior al del genotipo anterior. Su respuesta a la castración es ligeramente inferior a la de 75/59 aunque muy alta, lo mismo ocurre con respecto a la precocidad.

Tanto en lo que respecta al valor de los índices como a la producción de pseudofrutos, esta línea se comporta de forma similar a 75/59.

Los histogramas de peso de fruto (Anexo-1) no muestran diferencias entre frutos con y sin semillas. En la producción de frutos sin semillas no se observan cambios entre las dos campañas, siendo el porcentaje de frutos sin semillas con respecto al total similar al de 75/59 durante la campaña 83-84 .

Tabla-29.- Peso medio (Pm), mínimo (Pmín) y máximo (Pmáx) y número de frutos (Np=partenocárpicos;Nn=con semillas;Nf = pseudofrutos) de los distintos tipos de frutos en todos los tratamientos y en las dos campañas para el genotipo Oregon T5-4.

CAMPAÑA TRATAMIENTO	F. PARTENOCÁRPICOS				F. SEMILLAS			PSEUDOFRUTOS				Np/N
	Pmin	Pmax	Pm	Np	Pmin	Pmax	Pm	Nn	Nf	Nf/N+Nf		
83-84	NINGUNO	5.0	20.0	7.8	31.0	5.0	15.0	9.0	22.5	0.0	0.00	0.58
	CASTRACION	10.0	38.0	23.0	5.0	-	-	-	0.0	1.0	0.17	-
84-85	NINGUNO	5.0	50.0	19.5	10.3	10.0	30.0	19.0	9.0	6.7	0.26	0.40
	CASTRACION	10.0	40.0	25.8	8.7	-	-	-	0.0	0.0	0.00	-
	HORMONAL	5.0	40.0	12.9	11.0	6.0	20.0	12.0	4.5	17.0	0.43	0.28

Sólo de forma esporádica aparece algún fruto con semillas durante el período de producción de los frutos sin semillas, coincidiendo una vez más con el comportamiento de 75/59.

3.1.4.9.-SUB ARTIC PLENTY

Presenta un tipo de crecimiento determinado similar al de 75/59. Su tamaño de fruto es pequeño, no es un genotipo muy precoz. El tratamiento de castración sólo da como resultado la producción de pseudofrutos, no dando en ninguna de las dos campañas verdaderos frutos mediante este tratamiento.

Tabla-30.- Peso medio (Pm), mínimo (Pmín) y máximo (Pmáx) y número de frutos (Np=partenocárpicos;Nn=con semillas;Nf = pseudofrutos) de los distintos tipos de frutos en todos los tratamientos y en las dos campañas para el genotipo Sub Artic Plenty.

CAMPAÑA TRATAMIENTO	F. PARTENOCÁRPICOS				F. SEMILLAS			PSEUDOFRUTOS				Np/N
	Pmin	Pmax	Pm	Np	Pmin	Pmax	Pm	Nn	Nf	Nf/N+Nf		
83-84	NINGUNO	-	-	0.0	5.0	80.0	24.7	31.5	0.5	0.02	-	
	CASTRACION	-	-	0.0	-	-	-	0.0	1.6	1.00	-	
84-85	NINGUNO	5.0	50.0	18.8	8.6	5.0	55.0	22.3	24.6	0.0	0.00	0.26
	CASTRACION	-	-	-	0.0	-	-	-	0.0	0.6	1.00	-
	HORMONAL	5.0	50.0	19.3	19.5	5.0	50.0	24.4	5.5	0.0	0.00	0.43

En lo que respecta a los índices de partenocarpia, este ge-

notipo presenta durante la campaña 84-85, un valor bajo para el índice I_3 indicando un tamaño de fruto sin semillas menor que con semillas. El tratamiento hormonal produce un incremento en el número de frutos sin semillas, aunque el peso de estos frutos no es mayor que el obtenido en ausencia de tratamiento.

El histograma de pesos de frutos (Anexo-1) muestra durante la segunda campaña pocas diferencias en cuanto a la distribución de pesos de frutos con y sin semillas. La producción de frutos sin semillas sólo se da durante la segunda campaña llegando a ser el 21.3% del total de frutos producidos. Siendo el menor porcentaje observado. La producción de frutos sin semillas es simultánea a la producción de frutos con semillas.

3.1.4.10.-OREGON CHERRY

Tiene un tipo de crecimiento similar al del genotipo anterior y un peso de fruto ligeramente inferior a éste, su precocidad es intermedia siendo ligeramente superior a la de Sub Artic Plenty. El tratamiento de emasculación sólo produjo pseudofrutos, también se observó producción de pseudofrutos en todos los demás tratamientos y en las dos campañas. El valor para el índice I_3 en la primera campaña es de 0.42, pero en la campaña 84-85 es uno de los que presentan el valor más alto, dando frutos sin semillas casi dos veces mayores que los frutos con semillas. El tratamiento hormonal no favorece la aparición de frutos sin semillas, siendo los obtenidos mediante este tratamiento incluso menores que los obtenidos sin aplicación auxínica .

Tabla-31.- Peso medio (Pm), mínimo (Pmín) y máximo (Pmáx) y número de frutos (Np=partenocárpico;Nn=con semillas;Nf = pseudofrutos) de los distintos tipos de frutos en todos los tratamientos y en las dos campañas para el genotipo Oregon Cherry.

CAMPAÑA	TRATAMIENTO	P. PARTENOCÁRPICOS				P. SEMILLAS			PSEUDOPRUTOS			Np/N
		Pmin	Pmax	Pn	Np	Pmin	Pmax	Pn	Nn	Nf	Nf/N+Nf	
83-84	NINGUNO	5.0	17.0	7.8	8.0	7.0	35.0	18.4	31.5	5.5	0.12	0.20
	CASTRACION	-	-	-	0.0	-	-	-	-	1.0	1.00	-
84-85	NINGUNO	10.0	75.0	33.6	4.7	5.0	30.0	18.7	17.3	0.7	0.03	0.18
	CASTRACION	-	-	-	0.0	-	-	-	0.0	3.0	1.00	-
	HORMONAL	5.0	30.0	13.2	9.3	10.0	85.0	21.7	9.7	5.0	0.21	0.44

En las tablas de distribución de peso de fruto (Anexo-1) se observa, durante la primera campaña, una acumulación de los frutos sin semillas en las zonas de peso más bajo, no coincidiendo con la distribución de peso de los frutos semillados. Durante la segunda

campaña se observa un ligero incremento del peso de los frutos con semillas. En esta campaña, los frutos sin semillas se distribuyen en dos grupos, uno con un peso inferior a la media, y otro con un peso muy superior a la misma, mayores que los obtenidos con semillas.

No se observa ningún aumento en la producción de frutos sin semillas durante la campaña 84-85, siendo la producción de frutos sin semillas del 20% con respecto al total, durante las dos campañas.

Durante la primera campaña, en las tres primeras recogidas, aparecen los dos tipos de frutos. Durante la segunda campaña no ocurre lo mismo, apareciendo ambos tipos de producción claramente separados.

3.1.4.11.-HELLFRUCHT FRUHSTAMM

Varietad con tipo de crecimiento indeterminado alto, tamaño de fruto medio. Su precocidad es mucho menor que la observada para las líneas partenocárpicas o parcialmente partenocárpicas. En las flores sometidas a emasculación, sólo se observo cuajado de pseudofrutos. Estos aparecen de forma habitual en todos los tratamientos y campañas excepto por tratamiento con auxinas de síntesis.

Tabla-32.- Peso medio (Pm), mínimo (Pmín) y máximo (Pmáx) y número de frutos (Np=partenocárpicas;Nn=con semillas;Nf = pseudofrutos) de los distintos tipos de frutos en todos los tratamientos y en las dos campañas para el genotipo Hellfrucht F.

CAMPAÑA	TRATAMIENTO	P. PARTENOCÁRPICOS				P. SEMILLAS			PSEUDOPRUTOS			Np/N
		Pmin	Pmax	Pm	Np	Pmin	Pmax	Pm	Nn	Nf	Nf/N+Nf	
83-84	NINGUNO	-	-	-	0.0	15.0	130.0	63.1	41.5	3.0	0.067	-
	CASTRACION	-	-	-	0.0	-	-	-	0.0	2.6	1.00	-
84-85	NINGUNO	-	-	-	0.0	30.0	175.0	65.9	23.0	2.0	0.08	-
	CASTRACION	-	-	-	0.0	-	-	-	0.0	2.6	1.00	-
	HORMONAL	25.0	180.0	74.5	14.3	20.0	175.0	81.3	26.6	0.0	0.00	0.65

Las plantas no sometidas a ningún tratamiento no presentan nunca cuajado de frutos sin semillas.

Por tratamiento hormonal se observa un incremento en la producción con respecto a la parcela no tratada, apareciendo un 34,8% de frutos sin semillas de un tamaño ligeramente superior al de los frutos con semillas obtenidos en ausencia de tratamiento. En la parcela tratada con auxinas de síntesis, se obtuvieron frutos

sin semillas hasta la IX recogida y su producción fue superior a la de los frutos con semillas hasta la VII recogida. La parcela no tratada no empezó a producir frutos hasta la VI recogida en la segunda campaña y hasta la VII en la primera. Los histogramas de peso de frutos (Anexo-1) no muestran diferencias cualitativas entre las dos campañas para los frutos producidos en ausencia de tratamiento.

3.1.4.12.-MADRIGAL

Esta línea tiene un tipo de crecimiento indeterminado, con un peso medio de fruto grande (el mayor de todos los genotipos de nuestro ensayo). Es una línea muy tardía, sólo empieza a producir frutos al final de nuestro período de cultivo. Por castración sólo se obtuvieron pseudofrutos, sin embargo éstos no aparecen en ningún otro tratamiento.

Tabla-33.- Peso medio (Pm), mínimo (Pmín) y máximo (Pmáx) y número de frutos (Np=partenocárpicos;Nn=con semillas;Nf = pseudofrutos) de los distintos tipos de frutos en todos los tratamientos y en las dos campañas para el genotipo Madrigal.

CAMPAÑA	TRATAMIENTO	F. PARTENOCÁRPICOS				F. SEMILLAS			PSEUDOFRUTOS			Np/N
		Pmin	Pmax	Pm	Np	Pmin	Pmax	Pm	Nn	Nf	Nf/N+Nf	
83-84	NINGUNO	-	-	-	0.0	55.0	325.0	167.5	17.0	0.0	0.00	-
	CASTRACION	-	-	-	0.0	-	-	-	0.0	4.0	1.00	-
84-85	NINGUNO	-	-	-	0.0	50.0	350.0	149.7	9.6	0.0	0.00	-
	CASTRACION	-	-	-	0.0	-	-	-	0.0	0.7	1.00	-
	HORMONAL	-	-	-	0.0	50.0	425.0	166.8	3.7	0.0	0.00	-

No se observa bajo ninguna condición, producción de verdaderos frutos sin semillas. La parcela tratada con hormonas, tampoco produjo frutos sin semillas, esto fue debido a que el tratamiento hormonal dejó de aplicarse cuando las temperaturas se hicieron elevadas y en esta línea las primeras flores aparecieron hacia el 11 de Marzo. Los histogramas de peso de frutos no muestran diferencias cualitativas entre campañas (Anexo-1).

3.2.-INFLUENCIA DE LA LUZ Y DEL AÑO DE CULTIVO SOBRE LAS LINEAS PARENTALES

En la introducción ya se comentó como afectan la luz y la temperatura al desarrollo del fruto y al desarrollo vegetativo de la planta. En nuestro ensayo se trató de estudiar la influencia de la luz sobre la expresión de la partenocarpia y para ello se utilizaron mallas de sombreo con reducciones de luz hasta del 70% de la luz recibida.

Para tratar de obtener temperaturas que permitieran la observación de la partenocarpia, los ensayos se llevaron a cabo durante los meses de invierno-primavera, alargándose hasta principios del verano, con el fin de obtener frutos con semillas que permitieran la comparación .

Aunque el cultivo en los dos años se realizó en la misma época, tanto las condiciones de temperaturas como la de luz natural fueron muy diferentes. Durante el segundo año las temperaturas fueron muy bajas, produciéndose heladas que llegaron a quemar las plantas. Durante el primer año las temperaturas fueron más suaves, pero predominaron durante este año los cielos nublados con la consiguiente disminución de luz en el cultivo. Así pues, tanto la temperatura como las condiciones particulares de luz de cada año, las tenemos englobadas en lo que llamamos factor año, mientras que dentro de cada año vamos a poder estudiar la influencia de la reducción de luz en cada uno de los caracteres que medimos.

3.2.1 EN EL TRATAMIENTO TESTIGO.

3.2.1.1.EFECTO SOBRE EL NUMERO DE FRUTOS

Las bajas condiciones luminosas provocan, en general, una disminución del número de frutos producidos. Esta disminución es significativa entre los dos niveles extremos de luz (S.S y S.I). También las condiciones de temperaturas del segundo año conllevan una disminución del número de frutos. Todos los genotipos estudiados parecen comportarse de ese modo (tabla-34).

Tabla-34. Número de frutos con semillas (Nn) y sin semillas (Np) por planta, para todos los genotipos en las tres condiciones de luz y en los dos años.

GENOTIPO	1 ^{er} AÑO						2 ^o AÑO					
	CONDICION DE LUZ						CONDICION DE LUZ					
	S.S		S.M		S.I		S.S		S.M		S.I	
	Nn	Np	Nn	Np	Nn	Np	Nn	Np	Nn	Np	Nn	Np
HELLFRUCHT F.	41.5	0.0	43.5	0.0	21.0	0.0	23.0	0.0	15.0	0.0	10.6	0.0
MADRIGAL	17.0	0.0	12.0	0.0	8.0	0.0	10.0	0.0	5.3	0.0	3.5	0.0
SEVERIANIN	3.0	11.0	5.0	3.0	4.5	4.0	2.7	8.3	3.6	6.6	1.0	5.6
EARLY NORTH	11.0	2.0	10.0	1.5	4.5	4.5	0.5	9.5	--	--	--	--
BOD-271	3.5	2.0	2.0	3.0	6.5	1.5	0.0	3.0	1.0	3.6	4.6	2.3
75/59	25.0	9.5	21.0	10.0	14.0	11.5	1.7	22.6	6.3	28.0	7.3	18.0
SUB ARTIC PLENTY	31.5	0.0	40.0	0.0	14.0	0.0	25.0	8.0	9.0	1.6	19.6	2.6
OREGON T5-4	23.0	38.0	15.0	13.5	20.0	2.5	9.0	10.3	32.0	12.3	9.6	11.0
LYCOPREA	32.0	4.0	28.0	0.0	18.0	0.0	13.6	15.3	18.6	4.6	6.3	3.0
PRIEDNEPROVSKIJ K.	11.0	4.0	14.5	2.0	8.5	0.0	3.0	8.6	8.3	1.0	8.3	3.0
PARTENO	30.0	6.0	20.0	0.0	21.5	0.0	15.3	4.3	16.0	13.3	16.0	3.6
OREGON CHERRY	32.0	8.0	19.0	2.5	14.5	0.0	17.3	4.6	8.6	5.6	16.3	0.0

Sin embargo, en los genotipos partenocárpicos, aunque para el conjunto de todos los frutos producidos el comportamiento es similar, se observan diferencias entre el comportamiento de los frutos con y sin semillas. El número de frutos sin semillas se ve disminuido significativamente por condiciones de baja luminosidad, pero no parece verse afectado por las condiciones del año de cultivo. El número de frutos con semillas, se ve fuertemente reducido por las condiciones del segundo año, pero no se observa disminución del número de frutos semillados debido a bajas condiciones luminosas (tabla- 35).

Tabla-35.-ANOVAS para número de frutos en los distintos grupos de genotipos y los distintos tipos de frutos.

P.V	GENOTIPOS NO PARTENOCARPICOS			GENOTIPOS PARTENOCARPICOS						
	NUMERO TOTAL			NUMERO TOTAL			NUMERO SIN SEMILLAS		NUMERO CON SEMILLAS	
	G.L	C.M	F	G.L	C.M	F	C.M	F	C.M	F
GEN	1	2127.7	34.2**	9	1372.2	13.1**	565.4	14.9**	802.6	13.8**
LUZ	2	372.9	5.9*	2	884.8	8.4**	358.4	9.5**	110.6	1.9n.s
AÑO	1	999.9	16.1**	1	470.4	4.5*	104.9	2.8n.s	1351.1	23.2**
GEN x LUZ	2	59.7	0.9n.s	18	107.9	1.0n.s	38.2	1.0n.s	50.8	0.9n.s
GEN x AÑO	1	240.0	3.9n.s	9	23.9	0.2n.s	53.8	1.4n.s	130.9	2.3n.s
LUZ x AÑO	2	58.0	0.9n.s	2	406.0	3.9n.s	79.6	2.1n.s	73.8	1.3n.s
ERROR	17	62.3		101	104.8		37.8		58.3	

El efecto debido a año es, fundamentalmente, un efecto de temperaturas. Las bajas temperaturas que se dieron durante el segundo año provocan una disminución del número de frutos con semillas al no producirse la polinización en esas condiciones. Esto explicaría el comportamiento de los materiales no partenocárpicos durante ese año, al igual que el de los frutos con semillas de los genotipos partenocárpicos.

Las bajas condiciones luminosas provocan una reducción del contenido en nutrientes (fotosintatos), haciendo que se establezca una competición entre la parte vegetativa y reproductiva de la planta en detrimento para esta última (Calvert, 1964 ; Martínez, 1979c; Picken, 1984). Como resultado se produce caída de la flor y reducción del número de frutos (Harper et al., 1979;Voican y Voican, 1983;Primack, 1986). Se ha observado una correlación alta entre el número de horas con una insolación superior a 5000 Lux y el número de frutos cuajados (Rey y Costes, 1965).

Tabla-36.-Medias para número de frutos en las distintas condiciones de luz y año en los distintos tipos de producción.

	GENOTIPOS NO PARTENOCARPICOS		GENOTIPOS PARTENOCARPICOS		
	Nt		Nt	Nn	Np
S.S	22.6 a		24.2 a	13.1 a	9.7 a
LUZ S.M	18.0 ab		21.4 ab	13.6 a	6.9 ab
S.I	11.8 b		16.1 b	10.9 a	4.3 b
AÑO 1 ^o	24.6 x		22.2 x	15.8 x	5.8 x
2 ^o	11.7 y		19.5 y	10.2 y	7.9 x

Nt=Número total de frutos;Nn= Número de frutos con semillas; Np=Número de frutos partenocárpicos. (Las letras corresponden a la separación de medias realizada mediante el Prueba de Duncan)

En nuestro ensayo, aunque el número de frutos producidos por los genotipos partenocárpicos se ve reducido en condiciones de baja luminosidad, parece ser debido únicamente a una reducción del número de frutos partenocárpicos. Esto pudiera ser debido a que la producción de los frutos con semillas se da en un período tardío del cultivo. En ese período las condiciones luminosas del cultivo son mejores. Por otro lado, la planta al haber producido menos frutos sin semillas en un período precoz, tiene menor carga fisiológica y por tanto la cantidad de nutrientes disponibles es mayor, lo que facilitará la producción de frutos semillados en un período avanzado del cultivo.

Las mejores condiciones para el cuajado del fruto semillado, son las de alta luminosidad y tiempo poco frío. En los genotipos partenocárpicos el cuajado del fruto sin semillas está más condicionado por el efecto luz que por el año de cultivo, lo que

los hace recomendables para el cultivo de invierno en zonas donde se disfrute de alta luminosidad durante todo el año.

3.2.1.2.EFECTO SOBRE EL PESO MEDIO DE FRUTO

El peso medio de los frutos, tanto en genotipos partenocárpicos como no partenocárpicos, mostró una fuerte estabilidad tanto en condiciones desfavorables de luz como de año (Tabla-37).

Tabla-37.-Peso medio de frutos con semillas (Pmn) y sin semillas (Pmp) por planta, para todos los genotipos en las tres condiciones de luz y en los dos años.

GENOTIPO	1 ^{er} AÑO						2 ^o AÑO					
	CONDICION DE LUZ						CONDICION DE LUZ					
	S.S		S.M		S.I		S.S		S.M		S.I	
Pmn	Pmp	Pmn	Pmp	Pmn	Pmp	Pmn	Pmp	Pmn	Pmp	Pmn	Pmp	
HELLFRUCHT F.	63.3	--	71.2	--	40.5	--	63.2	--	68.6	--	73.3	--
MADRIGAL	167.6	--	231.9	--	125.3	--	147.3	--	92.0	--	170.3	--
SEVERIANIN	109.5	101.4	77.2	110.8	123.8	52.5	108.3	154.9	100.0	95.2	76.7	134.7
EARLY NORTH	46.4	46.5	54.9	38.3	41.5	52.4	50.0	68.9	--	--	--	--
ROD-271	60.8	99.5	76.3	98.5	77.9	63.3	--	77.3	76.7	77.6	66.3	105.0
75/59	15.8	17.9	21.3	14.5	18.0	13.6	32.5	20.3	30.4	21.6	19.4	16.9
SUB ARTIC PLENTY	24.1	--	21.5	--	24.2	--	23.5	21.8	29.9	17.5	22.3	32.6
OREGON T5-4	7.1	7.9	15.5	17.1	18.6	14.0	19.4	27.9	26.2	28.0	17.1	18.6
LYCOPREA	31.8	23.3	35.7	--	25.7	--	36.5	43.8	31.5	44.0	38.4	19.7
PRIEDNEPROVSKIJ K.	79.9	66.5	97.6	77.5	81.7	--	69.9	90.7	157.9	83.3	66.6	58.6
PARTENO	32.2	28.9	31.6	--	31.9	--	30.8	39.3	53.6	52.1	36.1	32.4
OREGON CHEBRY	19.0	7.8	24.4	15.0	21.1	--	19.2	31.8	20.1	19.7	21.3	--

No se han observado efectos claros de la baja luminosidad sobre el tamaño final de los frutos producidos. Cockshull et al. (1992) encuentran, en condiciones de temperaturas favorables, un aumento del número de frutos pequeños en condiciones de baja luminosidad. Dempsey y Boyton (1965) observan que en condiciones de baja luz y con un alto número de frutos cuajados, hay una compensación entre el número de frutos y el tamaño final de los mismos, provocando una estabilidad en la producción.

En los genotipos no partenocárpicos, la reducción del número de flores provocada por las bajas condiciones luminosas, haría que la carga fisiológica de las plantas fuera menor de forma que los frutos que se desarrollaran tendrían acceso a una cantidad suficiente de nutrientes como para permitirles un total desarrollo. De forma semejante se comportarían respecto al año. Durante el segundo año, las bajas temperaturas provocan una disminución de frutos cuajados debido a falta de polen fértil durante las primeras semanas de cultivo. En el período posterior del cultivo, ya con buenas temperaturas, la planta podría cuajar frutos con semillas y

estos no tendrían ningún problema para alcanzar su máximo desarrollo.

tabla-38.-ANOVAS para peso medio de frutos en los distintos grupos de genotipos y los distintos tipos de frutos.

F.V	GENOTIPOS NO PARTENOCARPICOS			GENOTIPOS PARTENOCARPICOS						
	PESO MEDIO TOTAL			PESO MEDIO TOTAL			PESO MEDIO SIN SEMILLAS		PESO MEDIO CON SEMILLAS	
	G.L	C.M	F	G.L	C.M	F	C.M	F	C.M	F
GEN	1	52663.4	59.822**	9	17737.3	41.6**	14149.9	39.4**	12399.7	16.9**
LUZ	2	74.0	0.084n.s	2	872.8	2.0n.s	1427.0	3.9*	1375.8	1.9n.s
AÑO	1	1939.9	2.204n.s	1	1345.4	3.2n.s	8043.1	22.4**	506.1	0.7n.s
GEN x LUZ	2	71.6	0.081n.s	18	487.4	1.1n.s	674.7	1.8*	605.9	0.8n.s
GEN x AÑO	1	3014.9	3.425n.s	9	339.9	0.8n.s	530.4	1.5n.s	144.5	0.2n.s
LUZ x AÑO	2	6596.2	7.493n.s	2	259.2	0.6n.s	1816.2	5.1*	1145.4	1.6n.s
ERROR	17	880.3		101	426.8		358.7 (75 g.1)		734.0 (90 g.1)	

Por otro lado, el peso medio de los frutos sin semillas de los genotipos partenocárpicos mostró diferencias significativas tanto entre condiciones de luz, como entre años de cultivo, observándose además significación para las interacciones luz x año y genotipo x luz. Un estudio por separado de los dos años de cultivo mostró diferencias significativas para luces durante el primer año de cultivo ($F=14,87(2,16)$), pero no durante el segundo ($F=0.816(2,48)$). El mayor peso medio se alcanzó, durante el segundo cultivo (tabla-39).

Tabla-39.-Medias para peso medio de fruto en las distintas condiciones de luz y año en los distintos tipos de fruto.

AÑO	GENOTIPOS NO PARTENOCARPICOS			GENOTIPOS PARTENOCARPICOS							
	Pmt			Pmt	Pms	Pmp					
	1+2			1+2	1+2	1 ^o	2 ^o				
	S.S	112.9	a	52.3	a	39.1	a	40.1	a	58.2	a
LUZ	S.M	110.3	a	45.4	a	51.9	a	46.0	a	53.8	a
	S.I	97.3	a	44.8	a	43.1	a	29.3	b	49.4	a
AÑO	1 ^o	114.7	x	44.1	x	43.9	x			39.1	y
	2 ^o	100.6	x	49.9	x	45.7	x			54.0	x

Pmt=Peso medio total ;Pmn= Peso medio de frutos con semillas; Pmp=Peso medio de frutos partenocárpicos. (Las letras corresponden a la separación de medias realizada mediante la Prueba de Duncan)

Los frutos partenocárpicos se producen durante las primeras semanas de cultivo. Ese período comprende los meses invernales donde, tanto el fotoperíodo como la intensidad de luz recibida es menor que en fechas posteriores. Esa falta de luz haría que la cantidad de nutrientes de la planta (fotosintatos) estuviera muy reducida y por tanto más fuerte sería la competencia entre la parte vegetativa y reproductiva, con la consiguiente disminución del peso del fruto.

Durante el primer año las temperaturas fueron más suaves y permitieron el cuajado de algunos frutos con semillas durante el primer período del cultivo (tabla- 21). La competencia entre los frutos con y sin semillas de los genotipos partenocárpicos, durante ese período precoz, provocaría la disminución del peso medio de los frutos partenocárpicos, ya que parecen ser éstos los menos competitivos (Philouze y Maisonneuve, 1978 ; Scott y George, 1983 ; Philouze, 1989).

Durante el segundo año las condiciones de temperaturas resultaron más restrictivas para la producción de frutos con semillas y en el período precoz de cultivo sólo se produjeron frutos sin semillas en los genotipos partenocárpicos (Tabla-21). La falta de competencia entre frutos con y sin semillas en ese período haría que los frutos partenocárpicos pudieran desarrollarse mejor y el tamaño final de estos frutos dependería únicamente del genotipo.

Así pues, las mejores condiciones para el desarrollo del fruto partenocárpico, son las de alta intensidad luminosa que favorezca el aporte de nutrientes al fruto y tiempo frío que evite la polinización, evitando así problemas de competencia con los frutos semillados.

3.2.1.3.EFECTO SOBRE LA PRODUCCION

De forma general, el número de frutos es el componente de la producción más altamente correlacionado con esta (William y Gilber, 1960). En nuestro ensayo esto sólo ocurre en los genotipos no partenocárpicos ($r=0.68$). En los genotipos partenocárpicos esta correlación fue sólo de $r=0.31$, mientras que con el peso medio la correlación llegó a ser de $r=0.48$. Este hecho se ve reflejado en el comportamiento de la producción en los dos tipos de genotipos. En los genotipos no partenocárpicos la producción tiene un comportamiento similar al del número de frutos, presentando una caída de la producción significativa en la condición más restrictiva de luz (S.I). También se produce una caída de la producción debida a las condiciones de temperaturas más frías del segundo año (Tabla-40).

Tabla-40. Producción con semillas (Yn) y sin semillas (Yp) en Kg./planta, para todos los genotipos en las tres condiciones de luz en los dos años.

GENOTIPO	1 ^{er} AÑO						2 ^o AÑO					
	CONDICION DE LUZ						CONDICION DE LUZ					
	S.S		S.M		S.I		S.S		S.M		S.I	
Yn	Yp	Yn	Yp	Yn	Yp	Yn	Yp	Yn	Yp	Yn	Yp	
HELLFRUCHT P.	2.61	0.00	3.04	0.00	0.98	0.00	1.51	0.00	1.00	0.00	0.76	0.00
MADRIGAL	2.85	0.00	2.78	0.00	1.03	0.00	1.48	0.00	0.53	0.00	0.65	0.00
SEVERIANIN	0.34	1.09	0.46	0.33	0.61	0.26	0.26	1.17	0.46	0.64	0.08	0.84
EARLY NORTH	0.51	0.11	0.51	0.06	0.19	0.24	0.03	0.63	--	--	--	--
BOD-271	0.22	0.20	0.15	0.26	0.61	0.10	0.00	0.22	0.08	0.29	0.23	0.23
75/59	0.17	0.44	0.19	0.33	0.22	0.20	0.06	0.41	0.19	0.59	0.14	0.30
SUB ARTIC PLENTY	0.78	0.00	0.85	0.00	0.33	0.00	0.55	0.20	0.26	0.03	0.43	0.06
OREGON T5-4	0.21	0.30	0.23	0.20	0.34	0.04	0.17	0.20	0.87	0.28	0.17	0.21
LYCOPREA	1.01	0.10	1.02	0.00	0.48	0.00	0.50	0.73	0.58	0.20	0.25	0.06
PRIEDNEPROVSKIJ K.	0.88	0.27	1.44	0.16	0.70	0.00	0.22	0.80	1.13	0.08	0.47	0.19
PARTENO	0.97	0.17	0.65	0.00	0.70	0.00	0.47	0.19	0.83	0.67	0.59	0.12
OREGON CHERRY	0.59	0.06	0.47	0.04	0.28	0.00	0.33	0.16	0.19	0.11	0.34	0.00

La disminución de la producción que observamos en condiciones desfavorables de luz ya ha sido descrita por numerosos autores que señalan que, en general, las bajas iluminaciones provocan tanto una reducción en la producción como en la calidad del fruto producido (Hemphill y Murneek, 1959; Cooper et al., 1964; Marr y Wiliyer, 1968; Voican, 1983; Picken, 1984; Voican, 1985; Ignatova y Kuasnikov, 1991; Cockshull et al., 1992). Asimismo, se ha apuntado la idea de que bajo determinadas condiciones las bajas temperaturas pueden tener los mismos efectos que la oscuridad (Kristoffersen, 1963), del mismo modo que un aporte de nutrientes puede subsanar los problemas causados por la baja luminosidad (Calvert, 1964).

Durante el segundo año los genotipos no partenocárpicos presentan una mayor reducción de la producción en la condición de S.M. de luz (Tabla- 40). Esto se ve reflejado en la significación para la interacción luz x año (tabla-41). Las condiciones de temperaturas más frías del segundo año, pueden ser las causantes de que una reducción suave de la luz provoque una disminución sensible de la producción.

Tabla-41.-ANOVAS para los distintos grupos de genotipos y las distintas producciones

F.V	GENOTIPOS NO PARTENOCARPICOS			GENOTIPOS PARTENOCARPICOS						
	PRODUCCION TOTAL			PRODUCCION TOTAL			PRODUCCION SIN SEMILLAS		PRODUCCION CON SEMILLAS	
	G.L	C.M	F	G.L	C.M	F	C.M	F	C.M	F
GEN	1	206614.0	0.8ns	9	917029.3	8.8**	577859.0	10.4**	638628.6	8.4**
LUZ	2	3537598.0	14.5**	2	1102257.2	10.6**	587716.8	10.6**	452900.2	5.9*
AÑO	1	10122170.0	41.5**	1	8694.3	0.1ns	1018209.9	18.4**	1284792.7	16.8**
GEN x LUZ	2	119991.8	0.5ns	18	199974.3	1.9*	105747.4	1.9*	150398.9	1.9*
GEN x AÑO	1	81651.6	0.3ns	9	73449.3	0.7ns	52883.1	0.9ns	93251.4	1.2ns
LUZ x AÑO	2	1855581.0	7.6*	2	120935.4	1.1ns	951.8	0.02ns	100187.2	1.3ns
ERROR	17	243992.2		101	104175.9		55443.8		76460.6	

En los genotipos partenocárpicos las producciones de frutos con y sin semillas llegan a compensarse produciendo una relativa estabilidad en la producción en años diferentes. En condiciones de tiempo frío como las del segundo año, se produce un aumento significativo de la producción partenocárpica. Este aumento llega a compensar la disminución de la producción con semillas provocada por las bajas temperaturas. En condiciones favorables a la polinización, como las que se dan durante el primer año, la producción de frutos con semillas es la parte más importante de la producción (tabla-42).

Tabla.-42.- Medias para las distintas condiciones de luz y año en los distintos tipos de producción.

	GENOTIPOS NO PARTENOCARPICOS		GENOTIPOS PARTENOCARPICOS		
		Yt	Yt	Yn	Yp
	LUZ	S.S	2.05 a	0.78 a	0.39 b
	S.M	1.70 a	0.79 a	0.55 a	0.24 b
	S.I	0.85 b	0.53 b	0.36 b	0.16 b
AÑO	1 ^o	2.22 x	0.71 x	0.54 x	0.17 y
	2 ^o	0.98 y	0.71 x	0.36 y	0.34 x

(Las letras corresponden a la separación de medias realizada mediante la Prueba de Duncan)

En los genotipos partenocárpicos, la condición S.M. de luz no provoca una disminución significativa de la producción con respecto a la condición S.S en ninguno de los dos años, si bien las producciones con y sin semillas se comportan de forma distinta. El descenso de iluminación entre S.S. y S.M. produce una pérdida

sensible de la producción partenocárpica (la que se da en el período precoz). Esta pérdida de producción se ve compensada por un aumento de la producción con semillas, ya que con estas intensidades luminosas no se modifica significativamente la producción total. Sin embargo, con el tratamiento S.I. se produce una disminución de ésta ya que con esas condiciones de luz, la producción con semillas no puede compensar la reducción producida. Una buena producción con semillas exige altas intensidades luminosas.

La significación que aparece para la interacción genotipo x luz en estos genotipos, es debida a los genotipos Röd-271 y 75/59. Röd-271 presenta, en nuestras condiciones, la máxima producción en las condiciones de luz más bajas y 75/59 no sufre una reducción significativa de la producción en condiciones de baja luz.

La ausencia de diferencias entre años para la producción en los genotipos partenocárpicos, los convierte en unos materiales muy interesantes para la mejora del cultivo invernal de tomate, en aquellas zonas que posean suficiente intensidad luminosa durante todo el año.

3.2.1.4 EFECTO SOBRE ALGUNOS CARACTERES RELACIONADOS CON LA PARTENOCARPIA.

Sobre el grado de partenocarpia facultativa.

La partenocarpia facultativa ha sido medida como número de frutos sin semillas (N_p) dividido por el número de frutos totales (N). En nuestro ensayo, esta relación muestra unos valores mayores durante el segundo cultivo (tabla-43). Este carácter se ha estudiado únicamente en genotipos partenocárpicos ya que son los únicos que presentan esta producción de frutos sin semillas en ausencia de tratamiento.

Tabla-43.-Medias por parcela para el grado de partenocarpia facultativa (Np/N), para todos los genotipos en las tres condiciones de luz y en los dos años.

GENOTIPO	1 ^{er} AÑO			2 ^o AÑO		
	CONDICION DE LUZ			CONDICION DE LUZ		
	S.S	S.M	S.I	S.S	S.M	S.I
SEVERIANIN	0.786	0.352	0.471	0.758	0.645	0.850
EARLY NORTH	0.133	0.125	0.500	0.760	--	--
ROD-271	0.364	0.600	0.188	1.000	0.786	0.318
75/59	0.685	0.689	0.571	0.932	0.816	0.701
SUB ARTIC PLENTY	0.000	0.000	0.000	0.240	0.152	0.116
OREGON T5-4	0.623	0.422	0.102	0.397	0.248	0.485
LYCOPREA	0.111	0.000	0.000	0.451	0.194	0.321
PRIEDNEPROVSKIJ	0.242	0.121	0.000	0.743	0.103	0.265
PARTENO	0.166	0.000	0.000	0.217	0.449	0.186
OREGON CHERRY	0.174	0.111	0.000	0.206	0.315	0.000

El ANOVA para el grado de partenocarpia facultativa mostró diferencias significativas para los efectos de genotipo, luz y año (tabla-44).

Tabla-44.- ANOVA para (Np/N) durante los dos años en las tres condiciones de iluminación.

F.V	GL	C.M	F
GENOTIPO	10	0.8530	21.090**
LUZ	2	0.2054	5.078*
AÑO	1	0.8697	21.501**
GEN.X LUZ	20	0.0542	1.339n.s.
GEN.X AÑO	10	0.0531	1.313n.s.
LUZ X AÑO	2	0.0102	0.252n.s.
ERROR	114	0.0404	

Los genotipos que presentaron las mayores proporciones de frutos sin semillas fueron: 75/59, Severianin y Röd-271. Estos tres genotipos han sido considerados como claramente partenocárpicos, como se vio en capítulos anteriores (capítulo 3.1.2). Los genotipos con menor valor para este carácter fueron: Sub Artic Plenty y Oregon Cherry. Estos dos genotipos han sido considerados como parcialmente partenocárpicos.

Vardy et al. (1989) utilizan este índice para medir el grado de partenocarpia en generaciones segregantes, considerando más o menos partenocárpicos a los genotipos en función de la proporción de frutos partenocárpicos que producen.

El grado de partenocarpia facultativa presentó los mayores

valores en la condición de máxima luminosidad, disminuyendo significativamente según disminuía la luz (tabla-45). En el capítulo anterior se vio como el número de frutos partenocárpicos que se producían era mayor en condiciones de máxima luminosidad, mientras que el número de frutos sin semillas, no presentaba diferencias entre distintas condiciones luminosas. Este fenómeno se explicaba en base a una competencia por los nutrientes entre la parte vegetativa y reproductiva de la planta en un período precoz del cultivo. La estrecha relación que existe entre el número de frutos con y sin semillas que se producen y el grado de partenocarpia facultativa, explica el comportamiento de este último.

El grado de partenocarpia facultativa, será mayor cuando mayor sea la producción de frutos partenocárpicos.

Tabla-45.- Medias para el grado de partenocarpia facultativa, en las distintas iluminaciones y los dos años.

GENOTIPOS PARTENOCARPICOS	
S.S	0.355 a
LUZ S.M	0.286 b
S.I	0.240 c
AÑO 1 ^o	0.204 y
2 ^o	0.354 x

(Las letras corresponden a la separación de medias realizada mediante la Prueba de Duncan)

Durante el segundo año es cuando mayor valor alcanza esta medida del grado de partenocarpia facultativa. El número de frutos partenocárpicos no se encontró afectado por el año de cultivo (capítulo anterior), mientras que el número de frutos con semillas fue menor durante el segundo año, que es el que presentó las temperaturas mas bajas (tabla-39). Así pues, es la disminución del número de frutos semillados la responsable del aumento del grado de partenocarpia facultativa durante el segundo año.

Sobre la proporción de pseudofrutos.

El número de pseudofrutos dividido por el número de pseudofrutos + el número de frutos partenocárpicos que se obtienen, es lo que hemos llamado proporción de pseudofrutos.

En los genotipos no partenocárpicos la proporción de pseudofrutos es 1 en todos los casos, ya que en ausencia de tratamiento hormonal estos genotipos no son capaces de producir verdaderos frutos sin semillas.

Tabla.-46.- Medias para proporción de pseudofrutos (Número de pseudofrutos/número de frutos partenocárpicos + número de pseudofrutos), en las tres condiciones de luz en los dos años.

GENOTIPO	1 ^{er} AÑO			2 ^o AÑO		
	CONDICION DE LUZ			CONDICION DE LUZ		
	S.S	S.M	S.I	S.S	S.M	S.I
SEVERIANIN	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00
EARLY NORTH	0.50	0.50	0.00	0.25	---	---
ROD-271	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00
75/59	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
SUB ARTIC PLENTY	1.00	1.00	1.00	0.00	0.15	0.21
OREGON T5-4	0.00	0.21	0.33	0.39	0.29	0.15
LYCOPREA	0.00	---	---	0.21	0.13	0.00
PRIDNEPROVSKIJ	0.36	0.00	---	0.00	0.23	0.00
PARTENO	0.00	---	---	0.07	0.02	0.20
OREGON CHERRY	0.41	0.29	---	0.13	0.41	1.00

En los genotipos partenocárpicos este carácter presenta diferencias tanto a nivel de genotipo como para año de cultivo. No son significativas las diferencias entre iluminaciones para la proporción de pseudofrutos, aunque el nivel de significación está próximo al 5%.

Tabla-47.-ANOVA para el carácter proporción de pseudofrutos.

F.V	GENOTIPOS PARTENOCARPICOS		
	G.L	C.M	F
GEN	9	0.3583	3.72**
LUZ	2	0.2938	3.06n.s
AÑO	1	1.9914	20.72**
GEN x LUZ	18	0.2199	2.28*
GEN x AÑO	9	0.2586	2.69*
LUZ X AÑO	2	0.4163	4.33*
ERROR	101	0.0960	

Los genotipos con mayor proporción de pseudofrutos son : Oregon Cherry y Sub Artic Plenty. Los genotipos con menor proporción de pseudofrutos fueron:75/59,Severianin y Röd-271. Puesto que los genotipos Severianin, Röd-271 y 75/59 son fuertemente partenocárpicos (ver cap.3.1.4), mientras que, tanto Sub Artic Plenty como Oregon Cherry, son considerados como parcialmente partenocárpicos, parece existir una relación entre el número de pseudofrutos y el grado de partenocarpia.

Muchos autores señalan que la partenocarpia es debida a un mayor contenido en auxinas en el ovario en los primeros momentos

del desarrollo. Este nivel de auxinas sería suficiente para producir el total desarrollo del fruto en ausencia de polinización (Ludnikova, 1970; Bangerth, 1976; Mapelli, 1978 a y b). Los resultados encontrados sugieren que este nivel de auxinas varía dependiendo de los genes que controlan la partenocarpia en cada genotipo. Los genotipos altamente partenocárpicos alcanzarían un alto nivel auxínico capaz de permitir el desarrollo de verdaderos frutos. Los genotipos poco o moderadamente partenocárpicos controlados por genes débiles, tendrían menor contenido en auxinas en el ovario de los jóvenes frutos y dependiendo de las condiciones tenderían a producir pseudofrutos en lugar de frutos verdaderos.

En base a comprobar este hecho, hemos realizado el análisis para la proporción de pseudofrutos considerando tres grupos de partenocarpia.

1) grupo con alto nivel de partenocarpia formado por los genotipos Severianin, Röd-271 y 75/59.

2) grupo con nivel intermedio de partenocarpia formado por los genotipos : Oregon T5-4, Lycoprea, Pridneprovskij, Parteno y Early North.

3) grupo con bajo nivel de partenocarpia formado por los genotipos Oregon Cherry y Sub Artic Plenty.

El análisis para los grupos con alto grado de partenocarpia y con grado medio de partenocarpia, no detectó diferencias para la proporción de pseudofrutos entre distintas condiciones de luz ($F=0.4(2,12)$ y $F=2.33(2,17)$), mientras que en los genotipos con grado bajo de partenocarpia, ésta resultó significativa ($F=4.64(2,12)$).

Tabla-48.- Análisis de medias (Prueba de Duncan) para proporción de pseudofrutos en las tres condiciones de luz considerando tres niveles de partenocarpia.

LUZ	ALTO GRADO	GRADO MEDIO	GRADO BAJO
S.S.	0.05 a	0.18 a	0.39 a
S.M.	0.02 a	0.19 a	0.46 ab
S.I.	0.01 a	0.11 a	0.74 b

La luz actuaría como un inductor de la partenocarpia sobre los genotipos con genes débiles para este carácter, permitiendo que se expresara en condiciones de alta iluminación.

Nuez et al. (1988), en ensayos realizados con Severianin y 75/59, encuentran que en condiciones de baja luminosidad hay un incremento del número de pseudofrutos producidos y una disminución del número de verdaderos frutos partenocárpicos.

Durante el primer año de cultivo se produjo una proporción mayor de pseudofrutos que durante el segundo año. Este aumento de

los pseudofrutos se debió, probablemente, a los fenómenos de competencia entre frutos con y sin semillas comentados en el capítulo anterior (ver apto.3.2.3).

3.2.2.- EN EL TRATAMIENTO DE CASTRACION

En el tratamiento de castración se controló el número de flores que se castraban, así como el número de flores que llegaban a desarrollar o bien frutos o bien pseudofrutos.

Los análisis para el tratamiento de castración se hacen considerando los dos años por separado, ya que en cada año se castró un número diferente de flores (Ver material y métodos).

3.2.2.1.-Efecto sobre el porcentaje de cuajado

Llamamos porcentaje de cuajado al número de flores que desarrollaron frutos o pseudofrutos dividido por el número total de flores que se emascularon.

Tabla-49.- Medias por parcela para porcentaje de flores cuajadas sobre el total de flores castradas .

GENOTIPO	1 ^{er} AÑO			2 ^o AÑO		
	CONDICION DE LUZ			CONDICION DE LUZ		
	S.S	S.M	S.I	S.S	S.M	S.I
SEVERIANIN	60.70	19.44	25.00	70.00	61.10	38.88
ROD-271	60.71	25.00	25.00	68.52	50.00	48.15
75/59	79.98	89.72	37.50	90.74	90.74	81.29
GRADO 1 (MEDIAS)	67.13	44.72	29.17	76.42	67.28	56.11
EARLY NORTH	79.16	40.74	36.11	50.00	22.22	22.22
OREGON T5-4	54.16	46.66	22.22	87.04	22.22	38.89
LYCOPREA	50.39	50.59	22.22	68.06	82.41	63.89
PRIEDNEPROVSKIJ	86.11	30.55	8.33	22.22	70.37	41.67
PARTENO	80.83	58.33	8.33	72.22	72.22	5.55
GRADO 2 (MEDIAS)	70.13	45.37	19.44	59.91	53.89	34.44
SUB ARTIC PLENTY	47.78	37.22	11.11	11.11	33.33	56.48
OREGON CHERRY	9.17	42.86	11.11	58.33	44.44	16.66
GRADO 3 (MEDIAS)	28.48	40.04	11.11	34.72	38.89	36.57
HELLFRUCH P.	22.22	5.55	5.55	44.44	66.60	0.00
MADRIGAL	33.33	0.00	0.00	11.11	0.00	0.00
NO PART. (MEDIAS)	27.78	2.78	2.78	27.78	33.30	0.00

De forma general se produce una disminución del cuajado

sobre flores emasculadas al disminuir la luz.

El ANOVA para este carácter confirma lo observado, mostrando diferencias significativas para la condición de luz en los dos años.

Tabla-50.- ANOVA para porcentaje de cuajado en el tratamiento de castración, todas las luces y en los dos años por separado.

F.V	1 ^o AÑO			2 ^o AÑO		
	G.L.	C.M	F	G.L.	C.M	F
GRADO	3	1.1674	15.5**	3	1.7550	13.1**
LUZ	2	1.4141	18.7**	2	0.6736	5.1**
GRA.x LUZ	6	0.0965	1.2n.s	6	0.0886	0.7n.s
ERROR	93	0.0754		91	0.1332	

ANOVA realizado con la transformada Arcoseno de la raíz de (%cuaj/100).

La condición de luz que produjo el máximo porcentaje de cuajado fue la de máxima iluminación (S.S.).

Tabla-51.-Análisis de separación de medias para porcentaje de cuajado para luz en cada año (Prueba de Duncan).

	1 ^o AÑO		2 ^o AÑO	
S.S	49.02	a	48.89	a
LUZ S.M	33.23	b	47.44	a
S.I	15.63	c	31.08	b

La disminución de la luz provoca en general un mal desarrollo vegetativo, debido fundamentalmente a las deficiencias en nutrientes que conlleva y que, entre otros efectos, provoca caída de la flor y por tanto menor número de frutos (Calvert, 1964; Schwabe, 1973; Voican y Voican, 1983) .

En nuestro ensayo comprobamos cómo este efecto se produce de forma general durante los dos años, aunque durante el segundo año es menos patente. Osborne y Went (1953) encuentran, en genotipos no partenocárpicos, que en condiciones de frío disminuye la abscisión de flores castradas. Las temperaturas más bajas sufridas durante el segundo año podrían ser las responsables del mejor cuajado observado en nuestro ensayo.

Se aprecia una relación entre el porcentaje de cuajado y el grado de partenocarpia que posee el material (tabla-49), observándose que los genotipos más partenocárpicos son los que muestran los valores más altos para porcentaje de cuajado sobre flores castra-

das, mientras que los genotipos poco partenocárpicos como Oregon Cherry y S.A. Plenty muestran valores muy bajos similares a los de los genotipos no partenocárpicos. Los ANOVAs realizados para cada año confirman lo anteriormente dicho mostrando diferencias significativas entre los distintos grados de partenocarpia para este carácter. No se observa una interacción significativa entre el efecto de la luz y el grado de partenocarpia que posee el material (tabla-50). La disminución de la luz actúa en todos los casos provocando una disminución en el número de frutos cuajados.

Los grupos con grado alto y medio de partenocarpia mostraron un porcentaje de cuajado significativamente mayor que los genotipos no partenocárpicos. El grupo de grado bajo de partenocarpia sólo fue significativamente distinto de los genotipos no partenocárpicos durante el primer año.

Tabla.-52. Análisis de separación de medias entre grupos de partenocarpia para porcentaje de cuajado (Prueba de Duncan) .

GRADO	1 ^º AÑO	2 ^º AÑO
1	46.56 a	66.88 a
2	45.37 a	48.71 b
3	27.83 b	35.15 bc
4	10.74 c	19.14 c

Las condiciones de temperaturas más bajas del segundo año, disminuyendo la abscisión de flores emasculadas, explicaría la disminución de las diferencias entre los genotipos con grados medio y bajo de partenocarpia y entre estos últimos y los no partenocárpicos durante el segundo año (tabla-52).

El porcentaje de cuajado sobre flores castradas, independientemente del año de cultivo, nos permite distinguir entre grados alejados de partenocarpia.

3.2.2.2.-Efecto sobre el porcentaje de frutos partenocárpicos (%Np^c)

El porcentaje de frutos partenocárpicos sobre flores castradas (%Np^c) se halló como el número de frutos verdaderos sin semillas, obtenidos sobre el total de flores emasculadas .

Tabla-53.- Medias por parcela para porcentaje de frutos partenocárpicos cuajados sobre el total de flores castradas (%NP).

GENOTIPO	1 ^{er} AÑO CONDICION DE LUZ			2 ^o AÑO CONDICION DE LUZ		
	S.S	S.M	S.I	S.S	S.M	S.I
SEVERIANIN	56.70	19.44	22.22	72.22	58.33	38.88
BOD-271	55.95	25.00	22.22	64.81	50.00	40.74
75/59	66.13	86.94	30.55	90.74	77.77	78.51
GRADO 1 (MEDIAS)	59.59	43.79	24.99	75.92	62.03	52.71
EARLY NORTH	70.83	33.33	22.22	41.66	22.22	22.22
OREGON T5-4	37.50	46.66	13.88	87.04	16.67	22.22
LYCOPREA	32.54	35.12	2.78	54.86	82.41	58.33
PRIEDNEPROVSKIJ	69.44	12.50	5.56	11.11	64.81	25.00
PARTENO	57.50	13.89	2.78	61.11	55.56	5.55
GRADO 2 (MEDIAS)	53.56	28.3	9.44	51.16	48.33	26.66
SUB ARTIC PLENTY	0.00	0.00	0.00	0.00	22.22	5.55
OREGON CHERRY	0.00	0.00	2.77	0.00	5.55	5.55
GRADO 3 (MEDIAS)	0.00	0.00	1.39	0.00	13.89	5.55
HELLFRUCHT F.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MADRIGAL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NO PART. (MEDIAS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

El cuajado de frutos partenocárpicos sobre flores castradas es un método corrientemente utilizado para caracterizar la partenocarpia. Sin embargo, este método presenta entre otros problemas, una fuerte influencia ambiental (ver cap.1.5.5.). Philouze et al. (1980) encuentran en el genotipo Severianin un mejor cuajado en condiciones de primavera que en condiciones de otoño.

El análisis se llevó a cabo considerando los tres grupos de genotipos partenocárpicos que se apuntaban en el capítulo 3.2.1.4.

En este ensayo las líneas partenocárpicas mostraron una fuerte influencia de las condiciones luminosas.

Tabla-54.- ANOVA para porcentaje de frutos partenocárpico cuajados en el tratamiento de castración, durante el primer año y el segundo año por separado para grados de partenocarpia.

1º AÑO

F.V	1º AÑO			2º AÑO		
	G.L.	C.M	F	G.L.	C.M	F
GRADO	2	2.6001	32.9**	2	3.4430	32.2**
LUZ	2	0.6578	8.3**	2	0.2638	2.4n.s
GRA x LUZ	4	0.1840	2.3n.s	4	0.1702	1.6n.s
ERROR	79	0.0790		76	0.1067	

ANOVA realizado con la transformada Arcoseno de la raíz de (%cuaj/100).

Se observa una disminución del cuajado partenocárpico al disminuir la luz. Comentamos en el apartado anterior, como este hecho puede ser la manifestación de la disminución de nutrientes (fotosintatos en la planta).

Tabla-55.-Medias para porcentaje de frutos partenocárpico cuajados sobre flores castradas en las tres condiciones de luz (Prueba de Duncan)

AÑOS	1º	2º
S.S	38.1 a	42.6 a
LUZ S.M	24.0 b	41.6 a
S.I	11.9 c	27.5 b

La disminución del cuajado partenocárpico al disminuir la luz es dependiente del grado de partenocarpia. Los genotipos más partenocárpico serán los que más cuajan aún en condiciones de baja luminosidad.

Durante el segundo año se produce un mayor porcentaje de frutos cuajados en condiciones de baja luminosidad. Ya comentamos cómo esto puede ser debido a un efecto del frío sobre la abscisión de las flores emasculadas.

TABLA.-56.- Medias para porcentaje de cuajado partenocárpico entre grados de partenocarpia para los dos años.

GRADO	1 ^o CULTIVO	2 ^o CULTIVO
1	42.79 a	63.71 a
2	30.82 b	41.51 b
3	0.46 c	6.48 c

El año de cultivo, a diferencia de lo que ocurría para el carácter de porcentaje de cuajado, no llega a anular las diferencias entre genotipos con grados próximos de partenocarpia.

En nuestro ensayo el porcentaje de cuajado de frutos partenocárpico sobre flores emasculadas se ha mostrado como un buen método para separar entre los tres niveles de partenocarpia considerados.

3.2.2.3.-Efecto sobre el porcentaje de pseudofrutos producidos

El porcentaje de pseudofrutos se calculó, como número de pseudofrutos /número de flores emasculadas (tabla-59).

La producción de pseudofrutos sobre flores emasculadas es un indicador de bajos niveles de partenocarpia.

El nivel de auxinas en el ovario en el momento de la antesis es el causante de la aparición del cuajado partenocárpico. Las auxinas actúan estimulando la actividad de los tejidos que las rodean, acelerando los productos de asimilación (fotosintatos) hacia esos tejidos (Verkerk, 1957; Crane, 1964; Varga, 1976). Un nivel alto de auxinas en el ovario de jóvenes frutos, haría a éstos más competitivos por los nutrientes en condiciones en que éstos son escasos.

Tabla-57.- Medias por parcela para porcentaje de pseudofrutos cuajados sobre el total de flores castradas (%Nf^C).

GENOTIPO	1 ^{er} AÑO			2 ^o AÑO		
	CONDICION DE LUZ			CONDICION DE LUZ		
	S.S	S.M	S.I	S.S	S.M	S.I
SEVERIANIN	0.00	0.00	4.67	0.00	0.00	0.00
ROD-271	8.33	0.00	11.11	4.76	0.00	9.52
75/59	16.58	3.03	15.00	0.00	13.89	3.70
GRADO 1 (MEDIAS)	8.30	1.01	10.26	15.59	4.63	4.40
EARLY NORTH	11.37	15.00	36.11	16.67	0.00	0.00
OREGON T5-4	50.00	0.00	33.33	0.00	33.33	66.67
LYCOPREA	43.59	44.44	91.67	16.07	0.00	5.55
PRIEDNEPROVSKIJ	20.00	41.67	33.33	50.00	8.33	62.50
PARTENO	28.17	73.33	50.00	13.89	16.67	0.00
GRADO 2 (MEDIAS)	30.62	34.89	48.89	19.93	11.67	26.94
OREGON CHERRY	100.00	100.00	83.33	100.00	83.33	33.33
SUB ARTIC PLENTY	100.00	100.00	100.00	66.67	66.67	83.33
GRADO 3 (MEDIAS)	100.00	100.00	91.67	83.34	75.00	58.33
HELLFRUCHT F.	100.00	66.67	66.67	100.00	66.67	0.00
MADRIGAL	100.00	0.00	0.00	66.67	0.00	0.00
NO PART. (MEDIAS)	100.00	33.34	33.34	83.34	33.34	0.00

El análisis de varianza no mostró diferencias significativas para el porcentaje de pseudofrutos entre las tres condiciones de luz estudiadas .

Tabla-58.- ANOVA para porcentaje de pseudofrutos cuajados en el tratamiento de castración, durante el primer año y el segundo año por separado para grados de partenocarpia.

F.V	1 ^o AÑO			2 ^o AÑO		
	G.L.	C.M	F	G.L.	C.M	F
GRADO	2	9.9987	47.7**	2	5.7062	22.9**
LUZ	2	0.0611	0.3n.s	2	0.0285	0.1n.s
GRA.x LUZ	4	0.1223	0.6n.s	4	0.1887	0.7n.s
ERROR	79	0.2009		76	0.2481	

ANOVA realizado con la transformada Arcoseno de la raíz de (%cuaj/100).

En ausencia de tratamiento, la producción de pseudofrutos en lugar de frutos verdaderos sin semillas en condiciones de baja

luminosidad es señal de la presencia de un bajo nivel de auxinas, probablemente debido a que hay genes débiles controlando el carácter en el genotipo. En el tratamiento de castración, el número de flores que se dejan en la planta es tan bajo, que probablemente los fenómenos de competencia no se presentan y por tanto no se produce una influencia directa de la luz sobre el cuajado de pseudofrutos lo que explica la falta de significación para este efecto.

Los resultados del análisis confirman los niveles de partenocarpia esperados, mostrando diferencias significativas para el porcentaje de pseudofrutos entre los tres niveles de partenocarpia considerados.

Los genotipos con alto grado de partenocarpia son los que muestran el menor porcentaje de pseudofrutos en este tratamiento. Los genotipos con un grado bajo de partenocarpia (S.A. Plenty y Oregón Cherry) presentaron un porcentaje de pseudofrutos significativamente mayor que los otros dos grados de partenocarpia durante los dos años.

TABLA.-59.- Medias para porcentaje de esbozos cuajados sobre flores castradas entre grados de partenocarpia para los dos años.

GRADO	1 ^º AÑO	2 ^º AÑO
1	6.53 a	3.73 a
2	37.69 b	19.37 a
3	97.22 c	71.11 c

3.2.2.4.-Efecto sobre el peso medio de los frutos

Para el análisis de este carácter, se han considerado 3 grupos de peso, el grupo de peso alto formado por los genotipos Severianin, Röd-271 y Pridneprovskij. El grupo con pesos medios en el que junto a Lycoprea y Parteno se incluye a Early North y el grupo con pesos bajos en el que incluimos el resto de los genotipos partenocárpicos. No se considera el grado de partenocarpia de cada genotipo, dado que si hemos considerado a estos frutos como frutos verdaderos es porque son similares a los frutos con semillas, es decir, sea cual sea el grado de partenocarpia del material, el carácter se muestra totalmente en estos frutos.

Tabla-60.- Medias por parcela para peso medio de frutos procedentes de flores emasculadas (%Pmp^C).

GENOTIPO (GRUPOS DE PESO)	1 ^{er} AÑO			2 ^o AÑO		
	CONDICION DE LUZ			CONDICION DE LUZ		
	S.S	S.M	S.I	S.S	S.M	S.I
SEVERIANIN	142.3	106.4	109.4	176.4	132.7	82.1
ROD-271	105.5	127.2	146.9	102.5	106.1	100.9
PRIEDNEPROVSKIJ	125.1	111.0	115.0	60.0	100.7	125.0
GRUPO 1	124.3	114.9	123.8	112.9	113.2	102.7
EARLY NORTH	79.5	68.8	87.9	65.0	--	83.8
LYCOPREA	43.3	50.0	50.0	45.7	64.5	35.6
PARTENO	40.5	22.0	50.0	48.2	57.5	55.0
GRUPO 2	54.4	46.9	62.6	52.9	61.0	58.1
OREGON T5-4	23.0	29.3	10.0	25.8	16.7	17.5
75/59	30.5	18.8	21.7	32.9	26.2	32.9
SUB ARTIC PLENTY	--	--	--	--	26.3	--
OREGON CHERRY	--	--	20.0	--	5.0	12.0
GRUPO 3	26.8	24.1	17.2	29.4	18.7	20.8

No se observan diferencias significativas entre iluminaciones en ninguno de los dos años. Las únicas diferencias significativas, son las debidas a los grupos de pesos.

Tabla-61.- ANOVA para peso medio de frutos partenocárpicos obtenidos en el tratamiento de castración por grupos de peso, para los dos años.

F.V	1 ^o AÑO			2 ^o AÑO		
	G.L.	C.M	F	G.L.	C.M	F
GRUPO	2	61801.0	121.4**	2	41449.3	47.1**
LUZ	2	628.1	1.2n.s	2	279.2	0.3n.s
GRU.x LUZ	4	487.3	0.9n.s	4	258.2	0.2n.s
ERROR	52	508.9		51	879.8	

Para el carácter peso medio del fruto partenocárpico obtenido en ausencia de tratamiento (capítulo 3.2.1.2.), se observaban diferencias para el nivel de luz. La disminución del peso medio del fruto partenocárpico en condiciones de baja luz se explica en base a la existencia de competencia entre la planta y el fruto debida al bajo nivel de fotosintatos disponibles. En el tratamiento de castración, el bajo número de frutos de la planta hace que no

se establezcan fenómenos de competencia de forma que, los frutos que se desarrollan alcanzan su máximo tamaño y no presentan diferencias entre distintas iluminaciones.

3.2.2.5.-Efecto sobre el tiempo de desarrollo de los frutos

El tiempo de desarrollo está medido como el número de días desde la fecha de castración (aproximadamente un día antes de la antesis) a la fecha de recogida (frutos totalmente maduros). El análisis para este carácter se ha realizado considerando de nuevo tres grupos de genotipos, en base al peso de sus frutos.

Tabla-62.- Medias por parcela para tiempo de desarrollo de frutos partenocárpicos procedentes de flores emasculadas .

GENOTIPO	1 ^{er} AÑO			2 ^o AÑO		
	CONDICION DE LUZ			CONDICION DE LUZ		
	S.S	S.M	S.I	S.S	S.M	S.I
SEVERIANIN	73.3	61.7	67.0	57.6	66.2	58.4
ROD-271	69.5	77.6	74.3	61.5	71.2	85.3
PRIDNEPROVSKIJ	60.5	62.8	57.0	98.0	69.9	96.0
GRUPO 1	67.8	67.4	66.1	72.4	69.1	79.9
EARLY NORTH	66.8	63.9	63.5	77.6	77.8	68.0
LYCOPREA	52.6	59.3	----	56.1	53.2	51.6
PARTENO	56.7	63.2	61.0	48.1	55.1	60.0
GRUPO 2	58.7	62.1	62.3	60.6	62.0	59.9
75/59	50.1	55.1	57.3	55.6	55.2	65.7
SUB ARTIC PLENTY	--	--	--	--	58.8	--
OREGON T5-4	57.3	52.5	61.4	46.8	56.0	50.5
OREGON CHERRY	--	--	46.0	--	85.0	59.0
GRUPO 3	53.7	53.8	54.9	51.2	63.8	58.4

Para este carácter no se observan diferencias significativas entre condiciones de luz.

Tabla-63.- ANOVA para tiempo de desarrollo de frutos partenocárpicos obtenidos en el tratamiento de castración para los dos años, por grupos de peso de fruto.

F.V	1º AÑO			2º AÑO		
	G.L.	C.M	F	G.L.	C.M	F
GRUPO	2	849.4	12.6**	2	1125.7	7.7**
LUZ	2	69.3	1.0n.s	2	125.0	0.8n.s
GRU.x LUZ	4	16.0	0.2n.s	4	35.9	0.2n.s
ERROR	51	67.3		51	146.6	

Las bajas condiciones de luz, provocan en general una mayor lentitud de crecimiento en la planta (ver cap.1.3.2.). Nishimura y Shimura (1982) encuentran un aumento en el tiempo de desarrollo del fruto en condiciones de baja radiación solar. En nuestro ensayo este efecto no fue significativo en ninguno de los dos años estudiados.

Tabla-64.-Análisis de separación de medias para tiempo de desarrollo de frutos partenocárpicos para luz y año (Prueba de Duncan).

1º AÑO			2º AÑO		
LUZ	MEDIA	GRADO	LUZ	MEDIA	GRADO
S.S	60.34	a	S.S	59.44	a
S.M	60.69	a	S.M	60.00	a
S.I	63.91	a	S.I	64.28	a

Probablemente la ralentización del desarrollo se produzca a partir de un mínimo de luz que en las condiciones de nuestro ensayo no se dan. Un resultado semejante obtienen Cockshull et al.(1992) al utilizar un sombreado más leve que el nuestro y en el que tampoco observan diferencias entre el tiempo de desarrollo de los frutos y los tres niveles de sombra.

Las diferencias observadas entre los grupos son debidas al tamaño del fruto, los genotipos con mayor tamaño son los que tienen un mayor tiempo de desarrollo (tabla-65).

Tabla-65-Análisis de separación de medias para tiempo de desarrollo de frutos partenocárpicos por grupos de peso en los dos años (Prueba de Duncan).

1 ^o AÑO			2 ^o AÑO		
GRUPO	MEDIA	GRADO	GRUPO	MEDIA	GRADO
1	68.03	a	1	69.81	a
2	62.09	a	2	57.58	b
3	54.83	b	3	56.32	b

3.2.3.-EN EL TRATAMIENTO AUXINICO.

El tratamiento auxínico se realizó durante el segundo año, por lo que los análisis únicamente permiten estudiar el efecto de la luz y del genotipo.

3.2.3.1.-Efecto sobre el número de frutos.

Debido a los problemas de heladas que se presentaron durante el segundo año, algunos de los genotipos estudiados sufrieron daños y sus resultados no resultan representativos, por lo cual no se incluyen en los siguientes análisis.

Tabla-66.-Número de frutos sin semillas en las tres condiciones de luz en el tratamiento con fitoreguladores.

GENOTIPO	CONDICION DE LUZ		
	S.S	S.M	S.I
SEVERIANIN	14.3	6.7	4.0
75/59	41.0	20.5	13.7
LYCOPREA	15.7	12.7	2.3
PRIEDNEPROVSKIJ K	12.7	1.5	2.5
PARTENO	14.7	5.7	1.3
OREGON CHERRY	9.3	5.0	7.0

El número de frutos partenocárpicos obtenidos en el tratamiento hormonal mostró diferencias tanto entre genotipos como entre condiciones de luz pero no para la interacción. El mayor número de frutos se obtuvo en la condición S.S. de luz y el menor en la condición S.I. (tabla-68).

Tabla-67.-ANOVA para número de frutos partenocárpicos en las distintas condiciones de luz en el tratamiento con fitorreguladores

F.V	FRUTOS SIN SEMILLAS		
	G.L.	C.M	F
GEN	5	380.2	16.9**
LUZ	2	739.4	32.9**
GEN x LUZ	10	47.5	2.1
ERROR	29	22.5	

Tabla.68.- Medias para número de frutos en las distintas condiciones de luz .

NUMERO DE FRUTOS PARTENOCARPICOS	
S.S	18.7 a
LUZ S.M	9.1 b
S.I	5.4 c

(Las letras corresponden a la separación de medias realizada mediante el Test de Duncan)

El tratamiento hormonal se aplicó en un período precoz del cultivo. En ese período las condiciones de frío impiden la polinización y por tanto el cuajado de frutos semillados. El tratamiento hormonal provoca de forma artificial un cuajado partenocárpico del fruto. Los resultados que obtenemos en este tratamiento son similares a los obtenidos cuando analizábamos el número de frutos partenocárpicos en ausencia de tratamiento (cap 3.2.1.1) y confirman la idea de que la producción partenocárpica se encuentra fuertemente afectada por la luz, debido a que se produce en un período donde las bajas condiciones de luz obtenidas con las mallas de sombreo, se ven agravadas por las condiciones luminosas de la época invernal en que se producen estos frutos, reduciendo sensiblemente la cantidad de fotosintatos disponibles (Martínez, 1979c; Picken, 1984). Este efecto de las bajas condiciones luminosas sobre el tratamiento hormonal ha sido ya descrito por diversos autores, que encuentran que las bajas condiciones luminosas pueden llegar a hacer inefectivo el tratamiento hormonal (Kepcka, 1966).

3.2.3.2.-Efecto sobre el peso medio de los frutos

Tabla-69.-Peso medio de los frutos sin semillas en gramos, para todos los genotipos en las tres condiciones de luz en el tratamiento con fitorreguladores.

GENOTIPO	1 ^{er} AÑO CONDICION DE LUZ		
	S.S	S.M	S.I
SEVERIANIN	153.7	108.5	93.8
75/59	20.7	16.3	18.5
LYCOPREA	38.8	38.9	46.8
PRIDNEPROVSKIJ	53.2	167.5	95.8
PARTENO	42.3	37.9	52.5
OREGON CHERRY	12.8	19.5	16.3

El ANOVA para este carácter mostró diferencias entre genotipos y para la interacción, pero no para las distintas condiciones de luz.

Tabla-70.-ANOVA para peso medio del fruto en el tratamiento con fitorreguladores.

F.V	PESO SIN SEMILLAS		
	G.L.	C.M	F
GEN	5	15144.7	43.4**
LUZ	2	595.4	1.7ns
GEN x LUZ	10	2117.5	6.1*
ERROR	29	349.2	

Las bajas condiciones luminosas provocaban una disminución del peso medio del fruto partenocárpico, aparente sólo durante el primer año. Este hecho lo explicamos como debido a un efecto de competencia entre los frutos con y sin semillas que se producían ese año en un período temprano y por una disminución de nutrientes provocada por la baja luz (tabla-73). Durante el segundo año, las condiciones de temperaturas mas frías impidieron el cuajado de frutos con semillas en un período precoz de la producción y el peso medio de los frutos partenocárpicos no presentó diferencias entre las tres condiciones luminosas (capítulo 3.2.1.2).

En el ensayo con hormonas realizado durante el segundo año, tampoco se aprecian diferencias para el peso medio del fruto en las tres condiciones de luz, comportándose como los frutos partenocárpicos en ausencia de tratamiento y siendo de nuevo el componente más estable de la producción. La interacción es debida a los genotipos Lycoprea, Pridneprovskij y Parteno, en los que el bajo número de frutos cuajados en la condición de luz más restrictiva, hace que estos pocos frutos alcancen un peso muy superior al de la condición S.S. de luz.

3.2.3.3.-Efecto sobre la producción

Las bajas producciones obtenidas mediante este tratamiento son debidas a que sólo se consideró la producción partenocárpica y el tratamiento hormonal se aplicó únicamente durante los meses de Enero a Marzo.

Tabla-71. Producción sin semillas (Yp) en Kg./planta, para todos los genotipos en las tres condiciones de luz en el tratamiento con fitorreguladores.

GENOTIPO	1 ^{er} AÑO		
	S.S	CONDICION DE LUZ	
		S.M	S.I
SEVERIANIN	2.17	0.67	0.35
75/59	0.84	0.33	0.23
LYCOPREA	0.66	0.51	0.07
PRIEDNEPROVSKIJ K.	0.67	0.17	0.25
PARTENO	0.60	0.21	0.07
OREGON CHERRY	0.12	0.10	0.13

La producción total presenta diferencias en los tres niveles estudiados (tabla-74).

Tabla-72.-ANOVA para la producción partenocárpica en el tratamiento con fitorreguladores

F.V	PRODUCCION SIN SEMILLAS		
	G.L	C.M	F
GEN	5	929523.5	9.7**
LUZ	2	2091581.9	21.9**
GEN x LUZ	10	340020.8	3.5*
ERROR	33	95665.1	

Para la producción obtenida mediante tratamiento hormonal se observan diferencias significativas en los niveles de genotipo, luz y para la interacción.

Tabla.73.- Medias para la producción partenocárpica en las tres condiciones de luz .

PRODUCCION PARTENOCARPICA	
S.S	0.84 a
LUZ S.M	0.33 b
S.I	0.18 b

(Las letras corresponden a la separación de medias realizada mediante el Test de Duncan)

En lo que respecta a la luz, la mayor producción se observa en la condición S.S de luz, siendo significativamente diferente de las otras dos intensidades luminosas. Este es el mismo comportamiento observado para la producción partenocárpica en ausencia de tratamiento.

Dado que el peso medio no varia y el número de frutos se ve reducido por la condición de luz, la producción se ve disminuida por el bajo número de frutos.

El tratamiento hormonal no parece mejorar la producción obtenida en condiciones de baja luminosidad. En condiciones de baja luz el número de frutos se encuentra más afectado que el peso medio del fruto (capítulo 3.2.3.) y el tratamiento hormonal parece actuar preferentemente sobre el peso medio y no sobre el número de frutos (Abad y Guardiola, 1981; Abad y Monteiro, 1989).

3.2.4.-INFLUENCIA DEL TRATAMIENTO HORMONAL FRENTE AL TESTIGO

La influencia del tratamiento hormonal y su relación con la luz ha sido estudiada en los caracteres de grado de partenocarpia facultativa, peso medio del fruto partenocárpico y proporción de pseudofrutos producidos. Se han comparado los tratamientos hormonal y testigo, ya que la relación entre ellos ha sido descrita como un buen método para caracterizar la partenocarpia (capítulo 1.5.5.).

3.2.4.1 -Efecto sobre el grado de partenocarpia facultativa.

Durante el segundo año se aplicaron los tratamientos testigo y hormonal.

El análisis se ha realizado únicamente sobre los genotipos con algún grado de partenocarpia, ya que los genotipos no partenocár-

picos sólo presentaron el carácter mediante el tratamiento hormonal.

El grado de partenocarpia facultativa sólo presentó diferencias entre los tres niveles de partenocarpia considerados y entre iluminaciones, pero no se observó un efecto del tratamiento, ni fue significativa ninguna interacción.

Tabla.-74.- ANOVA para grado de partenocarpia facultativa entre los tratamientos testigo y hormonal.

F.V	GENOTIPOS PARTENOCARPICOS		
	G.L	C.M	F
GRADO	2	2.0437	50.7**
TRATA.	1	0.0036	0.1n.s
LUZ	2	0.0636	1.6*
GRA.xTRA	2	0.0007	0.0n.s
GRA.xLUZ	4	0.0325	0.8n.s
TRA.xLUZ	2	0.0147	0.4n.s
ERROR	80	0.0403	

La luz muestra diferencias entre los tres niveles estudiados, siendo en el de S.S donde se obtiene el mayor grado de partenocarpia facultativa y en la condición del S.I de luz la menor (tabla-77).

Tabla-75.- Medias en las distintas condiciones de luz y tratamiento, para la producción partenocárpica en el 2^o año.

		GENOTIPOS PARTENOCARPICOS
	S.S	0.555 a
LUZ	S.M	0.479 ab
	S.I	0.442 b

(Las letras corresponden a la separación de medias realizada mediante el test de Duncan)

En nuestro ensayo, el tratamiento hormonal no aumenta el grado de partenocarpia facultativa de los genotipos que presentan tendencia al carácter.

3.2.4.2-Efecto sobre el peso medio de los frutos partenocárpicos.

El peso medio de los frutos no presentó diferencias entre tratamientos en los genotipos partenocárpicos.

Tabla.-76.- ANOVA para número de frutos partenocárpicos en el 20 año y en los tratamientos testigo y hormonal, para los distintos grupos de genotipos.

F.V	GEN. PARTENOCARPICOS		
	G.L.	C.M.	F.
GRADO	2	9424.1	4.5**
TRATAMIENTO	1	10.6	0.0n.s
LUZ	2	304.9	0.1n.s
GRA.X TRATA.	2	266.9	0.1n.s
GRA. X LUZ	4	1377.9	0.6n.s
TRATA. X LUZ	2	983.1	0.5n.s
ERROR	80	2077.5	

El tratamiento hormonal actúa preferentemente sobre el tamaño del fruto (Abad y Guardiola, 1981; Abad y Monteiro, 1989.), ayudando probablemente a que los frutos partenocárpicos consigan alcanzar su máximo tamaño en condiciones en que se exacerben las competencias por los nutrientes entre estos frutos y los semillados. Dado que durante el segundo año estas condiciones no se dan, se explica la falta de diferencias entre ambos tratamientos, aún en el caso de genotipos muy poco partenocárpicos.

3.3. ESTUDIO DE LOS HIBRIDOS

3.3.1. CARACTERIZACION DE LOS HIBRIDOS

El estudio del modo de herencia de la partenocarpia ha resultado ser sumamente complejo. La partenocarpia es difícilmente cuantificable, lo que no nos permite utilizar un índice que exprese la aptitud a la partenocarpia de los materiales estudiados (capítulo 3.1.).

La expresión de la partenocarpia se ve modificada por un gran número de factores tanto ambientales como intrínsecos de la planta, que incluso en ocasiones pueden llegar a impedir esta expresión (ver cap. 1.5.4). El gran número de ambientes considerados en nuestro ensayo nos permite confiar en que los genotipos con capacidad de cuajar frutos partenocárpicos lo hagan al menos en

una de esas condiciones.

El principal papel de las auxinas es el de estimular la actividad de los tejidos que las rodean, acelerando los productos de asimilación (azúcares) hacia esos tejidos (Verkerk, 1957; Crane, 1964; Varga, 1976). Se ha observado que la polinización y la fertilización hacen entrar auxinas o las forman en los tejidos próximos a los óvulos, siendo éstas las responsables del crecimiento (Goodwin, 1978). Se ha señalado que la existencia de un alto nivel de auxinas en el ovario antes de la antesis podría comenzar el desarrollo del fruto en ausencia de polinización (Gustafson, 1940). Wurgler y Mottier (1949) encuentran que si las condiciones son favorables y no hay competición, la corriente de nutrientes hacia ese fruto sería suficiente para su desarrollo y maduración. Este último punto sería el que nos explicara las diferencias entre los grados de partenocarpia observados.

La mayor o menor expresividad del carácter va a depender del nivel de auxinas que posea el ovario del fruto partenocárpico. Un alto nivel de auxinas en el fruto haría que la partenocarpia fuera capaz de expresarse en cualquier condición e indicaría un sistema genético fuerte controlando el carácter. Un bajo nivel de auxinas en el ovario, provocaría que la partenocarpia sólo se expresara bien en condiciones muy favorables para el carácter, e indicaría la presencia de genes débiles controlando el mismo.

En las descendencias se han considerado partenocárpicas a todos los genotipos que en ausencia de tratamiento hormonal han sido capaces de dar en alguna condición de las ensayadas frutos verdaderos sin semillas y no partenocárpicas al resto.

Dentro del grupo de los que se han considerado como partenocárpicas, hemos establecido tres grupos de partenocarpia de acuerdo a la manifestación del carácter en diferentes situaciones de competencia por los nutrientes.

De acuerdo a lo antes mencionado, los 66 híbridos han sido encuadrados en cuatro grupos dependiendo de su grado de partenocarpia (Croquis IV). Estos cuatro grupos corresponden a los cuatro grados de partenocarpia definidos para los parentales. Las características de estos cuatro grupos son:

- No partenocárpicas. En él se encuadran todos los híbridos con un comportamiento similar al de los parentales no partenocárpicas Madrigal y Hellfrucht y cuya característica fundamental es la de no cuajar frutos partenocárpicas mas que mediante tratamiento hormonal.

-Altamente partenocárpicas. Las líneas que hemos considerado altamente partenocárpicas (grado 1), Severianin, 75/59 y Röd-271, se caracterizan por su alto porcentaje de cuajado partenocárpico en flores sometidas a emasculación (superior al 40%), su baja produc-

ción de pseudofrutos en cualquier condición de luz y su capacidad de manifestar el carácter bajo cualquier condición de luz o año en ausencia de tratamiento.

-Con un nivel intermedio de partenocarpia. Con este nivel de partenocarpia hemos considerado a los genotipos Early North, Oregon T5-4, Lycoprea, Parteno y Pridneprovskij. Son genotipos en los que las condiciones tanto luminosas como de año de cultivo ejercen un fuerte efecto sobre la manifestación del carácter, de forma que, aunque en ocasiones presentan una expresión de la partenocarpia tan buena o mejor que las líneas que hemos considerado como altamente partenocárpicas, en otras ocasiones se muestran como no partenocárpicas.

-Con un bajo nivel de partenocarpia. En este grupo se ha encuadrado a los genotipos Sub Artic Plenty y Oregon Cherry. Estos dos genotipos presentaron durante el ensayo una muy mala expresión de la partenocarpia. Su cuajado sobre flores emasculadas se limitó a la producción de pseudofrutos. En ausencia de tratamiento sólo de forma esporádica cuajaron frutos sin semillas, presentando en general características mas próximas a los genotipos no partenocárpicas.

CROQUIS-IV. Niveles de partenocarpia observados en nuestros materiales.

	H	N	S	E.N	R	7	Su	O.T	L	P	Pa	O.C
H	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
N		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
S			A	M	M	M	B	M	M	B	M	B
E.N				M	A	M	M	A	M	M	M	B
R					A	M	M	M	M	M	M	M
7						A	M	A	M	M	M	M
Su							B	A	M	M	M	B
O.T								M	M	M	M	M
L									M	A	M	M
P										M	M	M
Pa											M	M
O.C												B

3.3.1.1.-HIBRIDOS NO PARTENOCARPICOS

De todas las descendencias, sólo los cruces con los parentales Hellfrucht y Madrigal se comportaron como totalmente no partenocárpicas. En ninguno de estos híbridos se observa producción de frutos partenocárpicos en los tratamientos testigo o de castración (Anexo-3). Los pseudofrutos que aparecen son mucho menores que los frutos con semillas. Como ejemplos de estas dos familias podemos citar a los híbridos Hellfrucht x Röd-271 y Madrigal x Severianin.

Tabla-77 .-Medias por parcela de algunos caracteres relacionados con la partenocarpia en el genotipo Hellfrucht x Röd-271

		1 ^o AÑO					2 ^o AÑO				
TRATA.	LUZ	$(N_p/N)_t$	$P_m p/P_m n$	(Nf/N)	(Pmf/Pmn)	Yt	$(N_p/N)_t$	$P_m p/P_m n$	(Nf/N)	(Pmf/Pmn)	Yt
	S.S.	0.00	-----	0.04	0.21	2.38	0.00	-----	0.11	0.13	1.41
TESTIGO	S.M.	0.00	-----	0.00	----	2.07	0.00	-----	0.07	0.24	0.96
	S.I.	0.00	-----	0.00	----	1.68	0.00	-----	0.07	0.16	0.85

	S.S.	----	-----	----	----	----	0.11	1.10	0.10	0.29	2.13
HORMONAL	S.M.	----	-----	----	----	----	0.29	0.99	0.29	0.11	1.74
	S.I.	----	-----	----	----	----	0.09	0.73	0.14	0.19	1.05

		$\% (N_p^c)$	(P_{mp}^c/P_{mn}_t)	$\% (Nf_c)$			$\% (N_p^c)$	(P_{mp}^c/P_{mn}_t)	$\% (Nf_c)$		
	S.S.	0.0	----	75.0			0.0	----	56.7		
CASTRADO	S.M.	0.0	----	52.8			0.0	----	58.4		
	S.I.	0.0	----	27.8			0.0	----	74.1		

(N_p/N) =Grado de partenocarpia facultativa, (P_{mp}/P_{mn}) =peso del fruto partenocárpico con respecto al fruto con semillas, (Pmf/Pmn) = peso de los pseudofrutos con respecto a los frutos con semillas, (Nf/N) =proporción de pseudofrutos, (Yt) =producción total, $(\%N_p^c)$ = porcentaje de cuajado partenocárpico, $(\%Nf_c)$ = porcentaje de pseudo-frutos sobre flores castradas

Las producciones obtenidas durante el primer cultivo son superiores a las observadas durante el segundo cultivo. En todos los casos se observa una disminución de la producción en condiciones de baja luminosidad extrema como es la condición S.I.. La condición de luz S.M. presenta durante el 1^{er} año unos valores para producción total similares o incluso superiores a la condición S.S.. Resultados similares se observaron en el estudio de la influencia de la luz y el año sobre las líneas parentales.

Los únicos frutos partenocárpicos que se obtienen aparecen en el tratamiento hormonal. En los cruces con el parental Hellfrucht, el tratamiento hormonal provoca un aumento de la producción con respecto al testigo, que en ocasiones llega a igualar a la producción obtenida en cultivos con temperaturas más benignas (tabla-77). En los cruces con el parental Madrigal no se observa este efecto

(tabla-78). Madrigal se comporta de un modo similar, se trata de una variedad tardía cuya floración escapa al período de tratamiento, existen otras evidencias de que la respuesta de Madrigal al tratamiento hormonal aplicado es escasa o nula (Catalá et al., 1991b).

Tabla-78.-Medias por parcela de algunos caracteres relacionados con la partenocarpia en el genotipo Madrigal x Severianin.

		1º AÑO					2º AÑO				
TRATA.	LUZ	(Np/N) _t	Pm p/Pm n	(Nf/N)	(Pmf/Pmn)	Yt	(Np/N) _t	Pm p/Pm n	(Nf/N)	(Pmf/Pmn)	Yt
	S.S.	0.00	-----	0.00	----	3.89	0.00	-----	0.00	----	0.65
TESTIGO	S.M.	0.00	-----	0.00	----	2.28	0.00	-----	0.00	----	1.04
	S.I.	0.00	-----	0.00	----	0.72	0.00	-----	0.00	----	0.82

	S.S.	----	-----	----	----	----	0.17	0.63	----	----	1.24
HORMONAL	S.M.	----	-----	----	----	----	0.16	0.91	0.03	0.18	1.41
	S.I.	----	-----	----	----	----	0.00	----	----	----	1.33

		% (Np ^c)	(Pmp/Pm _t)	% (Nf _c)			% (Np ^c)	(Pmp/Pm _t)	% (Nf _c)		
	S.S.	0.0	----	29.2			0.0	----	11.1		
CASTRADO	S.M.	0.0	----	0.0			0.0	----	0.0		
	S.I.	0.0	----	0.0			0.0	----	0.0		

(Np/N)=Grado de partenocarpia facultativa, (Pmp/Pm_t)=peso del fruto partenocárpico con respecto al fruto con semillas, (Pmf/Pmn)= peso de los pseudofrutos con respecto a los frutos con semillas, (Nf/N)=proporción de pseudofrutos, (Yt)=producción total, (%Np^c)= porcentaje de cuajado partenocárpico, (%Nf_c)= porcentaje de pseudofrutos sobre flores castradas

La ausencia de genotipos partenocárpicos en los cruces entre líneas partenocárpicas y no partenocárpicas, nos está indicando la recesividad de los sistemas genéticos que controlan la partenocarpia en nuestras líneas parentales.

3.3.1.2.- HIBRIDOS ALTAMENTE PARTENOCARPICOS

En este grupo hemos considerado a los genotipos que fueron capaces de cuajar frutos partenocárpicos en todas las condiciones estudiadas. De los 66 híbridos cinco figuran en este grupo : 75/59 x Oregon T5-4, Early North x Oregon T5-4, Sub Artic Plenty x Oregon T5-4, Lycoprea x Parteno y Early North x Rod-271.

Como ejemplos de este grupo hemos considerado 75/59 x Oregon T5-4 de tamaño pequeño y Early North x Rod-271 de tamaño medio grande (Anexo-3).

La expresión de la partenocarpia en 75/59 x Oregon T5-4 es muy similar a la observada para el genotipo 75/59. En ausencia de tratamiento al igual que mediante el tratamiento de castración es

capaz de cuajar frutos sin semillas en todas las condiciones estudiadas.

Tabla-79.-Medias por parcela de algunos caracteres relacionados con la partenocarpia en el genotipo 75/59 x Oregon T5-4.

		1 ^o AÑO					2 ^o AÑO				
TRATA.	LUZ	(Np/N) _t	Pm p/Pm n	(Nf/N)	(Pmf/Pmn)	Yt	(Np/N) _t	Pm p/Pm n	(Nf/N)	(Pmf/Pmn)	Yt
	S.S.	0.17	0.66	0.04	0.28	0.48	0.64	0.91	0.01	0.31	1.83
TESTIGO	S.M.	0.30	0.77	0.05	0.29	1.17	0.68	0.88	0.00	----	1.02
	S.I.	0.07	0.57	0.00	----	0.25	0.39	0.89	0.10	0.27	0.54
	S.S.	----	-----	----	----	----	0.78	1.03	0.01	0.10	0.54
HORMONAL	S.M.	----	-----	----	----	----	0.62	1.28	0.00	----	1.04
	S.I.	----	-----	----	----	----	0.32	1.10	0.34	0.32	0.72
		% (Np ^c)	(Pmp/Pm _t)	% (Nf _c)			% (Np ^c)	(Pmp/Pm _t)	% (Nf _c)		
	S.S.	56.7	0.99	13.3			66.7	1.19	3.5		
CASTRADO	S.M.	23.9	0.95	44.3			76.7	1.58	13.3		
	S.I.	5.2	1.82	47.2			39.4	2.05	39.4		

(Np/N)=Grado de partenocarpia facultativa, (Pmp/Pm_t)=peso del fruto partenocárpico con respecto al fruto con semillas, (Pmf/Pmn)= peso de los pseudofrutos con respecto a los frutos con semillas, (Nf/N)=proporción de pseudofrutos, (Yt)=producción total, (%Np^c)= porcentaje de cuajado partenocárpico, (%Nf_c)= porcentaje de pseudo frutos sobre flores castradas.

La relación entre el peso de los frutos partenocárpicos y el peso de los frutos con semillas nos dan valores similares a los observados para el genotipo 75/59, aunque el grado de partenocarpia facultativa que presenta durante el 1^{er} año es inferior al de este parental.

El tratamiento hormonal no ejerce ninguna mejora en la producción ni en el porcentaje del fruto sin semillas y su peso o en la disminución del porcentaje de pseudofrutos.

Early North x Röd-271, aunque es capaz de cuajar frutos sin semillas en ausencia de tratamiento hormonal, estos frutos sólo superan el 80% del peso de los frutos con semillas en algunas condiciones, siendo en general menores que los frutos con semillas

El tratamiento hormonal no mejora ni la producción ni el porcentaje de frutos partenocárpicos, no provoca tampoco una reducción del número de pseudofrutos producidos, aunque si produce un aumento en el peso de los frutos sin semillas.

Tabla-80.-Medias por parcela de algunos caracteres relacionados con la partenocarpia en el genotipo Early North x Röd-271.

		1º AÑO					2º AÑO				
TRATA.	LUZ	$(N_p/N)_t$	$P_m p/P_m n$	(N_f/N)	$(P_m f/P_m n)$	Y_t	$(N_p/N)_t$	$P_m p/P_m n$	(N_f/N)	$(P_m f/P_m n)$	Y_t
	S.S.	0.54	0.73	0.14	0.33	0.86	0.22	0.46	0.16	0.23	1.64
TESTIGO	S.N.	0.19	0.73	0.00	----	0.52	0.05	0.54	0.08	0.16	0.96
	S.I.	0.29	1.71	0.00	----	0.53	0.27	1.09	0.00	----	1.27

	S.S.	----	-----	----	----	----	0.21	0.94	0.03	0.12	0.88
HORMONAL	S.N.	----	-----	----	----	----	0.09	1.20	0.15	0.40	0.88
	S.I.	----	-----	----	----	----	0.15	0.65	0.00	----	0.82

		$\% (N_p^c)$	$(P_m p^c/P_m n_t)$	$\% (N_f^c)$			$\% (N_p^c)$	$(P_m p^c/P_m n_t)$	$\% (N_f^c)$		
	S.S.	45.0	1.72	0.0			20.1	0.38	20.1		
CASTRADO	S.N.	21.2	1.59	0.0			12.5	0.52	41.7		
	S.I.	13.9	2.69	5.5			5.5	0.68	50.1		

(N_p/N) =Grado de partenocarpia facultativa, $(P_m p/P_m n)$ =peso del fruto partenocárpico con respecto al fruto con semillas, $(P_m f/P_m n)$ = peso de los pseudofrutos con respecto a los frutos con semillas, (N_f/N) =proporción de pseudofrutos, (Y_t) =producción total, $(\%N_p^c)$ = porcentaje de cuajado partenocárpico, $(\%N_f^c)$ = porcentaje de pseudofrutos sobre flores castradas.

Estos dos ejemplos nos muestran cómo, aunque la partenocarpia es capaz de mostrarse en ambos bajo cualquier condición, el comportamiento es distinto, apareciendo menos competitivo el fruto partenocárpico del genotipo Early North X Röd-271 que el del genotipo Severianin x Oregon T5-4.

3.3.1.3 CRUCES CON GRADO MEDIO DE PARTENOCARPIA

Dentro de este grupo se sitúan la mayoría de los híbridos de nuestro ensayo .

Aunque con grandes diferencias entre ellos con respecto a la manifestación de la partenocarpia, todos ellos cuajan frutos partenocárpicos en ausencia de tratamiento durante el segundo año. Este segundo año era el que debido a sus temperaturas más bajas presentó un menor cuajado de frutos con semillas durante el período precoz de cultivo. Este hecho condiciona una menor competitividad entre los frutos con y sin semillas, con lo que se mejora la expresión del carácter.

En general en estos genotipos la producción no muestra grandes diferencias entre los dos años como ocurría con los parentales partenocárpicos. En ausencia de tratamiento se observa cuajado de frutos partenocárpicos al menos en las condiciones menos restrictivas de luz. Los frutos partenocárpicos así producidos no difieren grandemente de los frutos con semillas obtenidos en el mismo tratamiento.

Mediante castración se observa cuajado de frutos partenocárpico en la mayoría de las condiciones ensayadas. Los frutos obtenidos en el tratamiento de castración llegan a ser mayores que los obtenidos en ausencia de tratamiento.

El tratamiento hormonal no provoca un aumento del grado de partenocarpia facultativa, aunque en algunos casos si produce una disminución en la proporción de pseudofrutos que se producen.

La partenocarpia que muestran estos genotipos no llega a ser tan alta como la que presenta el parental con mayor grado de partenocarpia, aunque en la mayoría de los casos es similar o incluso superior a la de su parental menos partenocárpico. En todos los cruces en que están presentes Oregón Cherry o Sub Artic Plenty, la partenocarpia que presenta el híbrido es mayor que la de estos parentales.

Como ejemplos representativos de este grupo se han seleccionado cuatro en los que se observan los distintos requerimientos de año y luz en la expresión del carácter.

Röd-271 x Lycoprea y Röd-271 x Sub Artic Plenty. En ambos genotipos se observa presencia de cuajado partenocárpico en todas las condiciones salvo en la más restrictiva es decir el 1º año en la condición S.I. de luz.

Tabla-81.-Medias por parcela de algunos caracteres relacionados con la partenocarpia en el genotipo Röd-271 x Lycoprea.

		1º AÑO					2º AÑO				
TRATA.	LUZ	(Np/N) _t	Pm p/Pm n	(Nf/N)	(Pmf/Pmn)	Yt	(Np/N) _t	Pm p/Pm n	(Nf/N)	(Pmf/Pmn)	Yt
	S.S.	0.11	0.79	0.11	0.49	0.88	0.53	0.89	0.00	----	1.48
TESTIGO	S.M.	0.07	0.89	0.00	----	1.57	0.31	0.82	0.04	0.20	1.63
	S.I.	0.00	-----	0.00	----	0.17	0.22	0.65	0.00	----	0.54
HORMONAL		S.S.	----	-----	----	----	0.21	0.68	0.03	0.17	1.04
	S.M.	----	-----	----	----	----	0.34	0.89	0.00	----	1.46
	S.I.	----	-----	----	----	----	0.31	1.01	0.00	----	0.84
			X(Np ^C)	(Pmp _C /Pmn _t)	X(Nf _C)		X(Np ^C)	(Pmp _C /Pmn _t)	X(Nf _C)		
	S.S.		25.3	0.75	54.7		45.1	1.37	31.8		
CASTRADO	S.M.		32.8	0.78	14.8		50.5	0.98	16.2		
	S.I.		8.3	3.70	38.9		80.0	1.15	0.0		

(Np/N)=Grado de partenocarpia facultativa, (Pmp/Pmn)=peso del fruto partenocárpico con respecto al fruto con semillas, (Pmf/Pmn)= peso de los pseudofrutos con respecto a los frutos con semillas, (Nf/N)=proporción de pseudofrutos, (Yt)=producción total, (XNp^C)= porcentaje de cuajado partenocárpico, (XNf_C)= porcentaje de pseudofrutos sobre flores castradas

Aunque la proporción de frutos sin semillas parece estar muy

influenciada por el año de cultivo, dándose las mayores producciones de este tipo de frutos durante el 2^o año, el tamaño de estos frutos está más influenciado por las condiciones de luz, no llegando a alcanzar el 80% del peso de los frutos con semillas en condiciones muy restrictivas (S.I. de luz).

Mediante emasculación de las flores se observó cuajado partenocárpico en todas las condiciones estudiadas. El tratamiento con auxinas de síntesis no provoca aumento del porcentaje de frutos partenocárpicos obtenidos durante el 2^o año, ni reducción clara del porcentaje de pseudofrutos.

En el genotipo Röd-271 x Sub Artic Plenty las producciones totales no presentan grandes diferencias entre años de cultivo, no así las producciones partenocárpicas que presentan valores mayores durante el segundo año y mediante tratamiento con auxinas de síntesis.

Tabla-82.-Medias por parcela de algunos caracteres relacionados con la partenocarpia en el genotipo Röd-271 x Sub Artic Plenty.

		1 ^o AÑO					2 ^o AÑO				
GRATA.	LUZ	(Np/N) _t	Pm p/Pm n	(Nf/N)	(Pmf/Pmn)	Yt	(Np/N) _t	Pm p/Pm n	(Nf/N)	(Pmf/Pmn)	Yt
	S.S.	0.04	0.76	0.16	0.25	0.43	0.40	1.09	0.05	0.29	0.23
TESTIGO	S.M.	0.04	0.51	0.00	----	0.66	0.42	0.92	0.03	0.19	0.74
	S.I.	0.00	-----	0.00	----	0.43	0.13	0.56	0.00	----	0.57
	S.S.	----	-----	----	----	----	0.24	0.80	0.00	----	0.52
HORMONAL	S.M.	----	-----	----	----	----	0.42	1.20	0.10	0.14	0.70
	S.I.	----	-----	----	----	----	0.59	0.96	0.00	----	0.76
		X(Np ^C)	(Pmp/Pmn _t)	X(Nf _C)			X(Np ^C)	(Pmp/Pmn _t)	X(Nf _C)		
	S.S.	12.5	0.51	58.3			40.7	1.47	48.2		
CASTRADO	S.M.	5.0	1.11	75.0			37.3	1.09	46.0		
	S.I.	3.1	2.21	25.0			59.7	1.12	27.8		

(Np/N)=Grado de partenocarpia facultativa, (Pmp/Pmn)=peso del fruto partenocárpico con respecto al fruto con semillas, (Pmf/Pmn)= peso de los pseudofrutos con respecto a los frutos con semillas, (Nf/N)=proporción de pseudofrutos, (Yt)=producción total, (XNp^C)= porcentaje de cuajado partenocárpico, (XNf_C)= porcentaje de pseudofrutos sobre flores castradas.

Los frutos partenocárpicos obtenidos en ausencia de tratamiento alcanzan pesos próximos a los frutos con semillas, sobre todo durante el 2^o año y en las condiciones de luz menos restrictivas.

El tratamiento hormonal no aumenta la proporción de frutos sin semillas obtenidos durante el 2^o año y tampoco parece disminuir el porcentaje de pseudofrutos.

El genotipo Severianin x 75/59 ha sido descrito en numerosas ocasiones como no partenocárpico. Sin embargo, en nuestro ensayo su comportamiento nos hace considerarlo como con grado medio de partenocarpia

Tabla-83.-Medias por parcela de algunos caracteres relacionados con la partenocarpia en el genotipo Severianin x 75/59.

		1 ^o AÑO					2 ^o AÑO				
TRATA.	LUZ	(Np/N) ^t	Pm p/Pm n	(Nf/N)	(Pmf/Pmn)	Yt	(Np/N) ^t	Pm p/Pm n	(Nf/N)	(Pmf/Pmn)	Yt
	S.S.	0.09	0.78	0.00	----	0.88	0.41	0.69	0.14	0.16	0.97
TESTIGO	S.M.	0.00	-----	0.02	0.14	1.09	0.21	0.67	0.13	0.27	0.98
	S.I.	0.01	0.67	0.00	----	1.91	0.23	0.68	0.08	0.29	0.18
	S.S.	----	-----	----	----	----	0.56	1.00	0.03	0.21	1.53
HORMONAL	S.M.	----	-----	----	----	----	0.33	1.50	0.13	0.29	0.29
	S.I.	----	-----	----	----	----	0.09	0.51	0.00	----	0.67
		$\chi(Np^C)$	(Pmp^C/Pmn^t)	$\chi(Nf^C)$			$\chi(Np^C)$	(Pmp^C/Pmn^t)	$\chi(Nf^C)$		
	S.S.	37.0	0.67	28.4			10.0	1.37	46.7		
CASTRADO	S.M.	40.3	0.74	34.6			14.2	0.82	38.3		
	S.I.	0.0	----	2.7			18.7	0.37	43.2		

(Np/N)=Grado de partenocarpia facultativa, (Pmp/Pmn)=peso del fruto partenocárpico con respecto al fruto con semillas, (Pmf/Pmn)= peso de los pseudofrutos con respecto a los frutos con semillas, (Nf/N)=proporción de pseudofrutos, (Yt)=producción total, (χNp^C)= porcentaje de cuajado partenocárpico, (χNf^C)= porcentaje de pseudofrutos sobre flores castradas.

En ausencia de tratamiento se observa cuajado de frutos verdaderos sin semillas, aunque el peso de éstos sólo en un caso llega a alcanzar el 80% del peso de los frutos con semillas (Pm p/Pm n)^t.

Mediante castración sólo en las condiciones más restrictivas (del S.I. de luz durante el primer año) no se da este tipo de frutos, aunque los frutos sin semillas de mayor peso (similares a los frutos con semillas) sólo se dan en las condiciones más favorables (S.S. de luz durante el 2^o año).

Mediante tratamiento hormonal se obtienen frutos sin semillas similares a los frutos con semillas y en un porcentaje mayor al observado en ausencia de tratamiento (Np/N)^h. También en este caso se observa una reducción del porcentaje de pseudofrutos (Nf/N)^h.

Este genotipo se puede llegar a mostrar como partenocárpico en condiciones ambientales que favorezcan la aparición del carácter. Esto explicaría lo observado por otros autores que en muchos casos lo dan como claramente no partenocárpico. Sin embargo, la capacidad de cuajar frutos sin semillas y con pesos que superan el 60% del peso de los frutos con semillas, no ha sido observado en ninguno de

los cruces con materiales no partenocárpicos estudiados por nosotros, por lo que hemos de concluir que aunque los requerimientos en luz y temperatura para mostrar el carácter son mucho mayores que los que requiere Severianin ó 75/59, la capacidad de cuajar frutos sin semillas en ausencia de tratamiento hormonal existe en este cruce.

Severianin x Lycoprea es un ejemplo de los genotipos que hemos considerado con grado medio de partenocarpia y que poseen unos fuertes requerimientos, tanto de luz como de año, para mostrar la partenocarpia. Para este genotipo se observa la mayor producción durante el 1^{er} año en condiciones del S.S. de luz.

Tabla-84.-Medias por parcela de algunos caracteres relacionados con la partenocarpia en el genotipo Severianin x Lycoprea.

		1 ^o AÑO					2 ^o AÑO				
TRATA.	LUZ	(Np/N) ^t	Pm p/Pm n	(Nf/N)	(Pmf/Pmn)	Yt	(Np/N) ^t	Pm p/Pm n	(Nf/N)	(Pmf/Pmn)	Yt
	S.S.	0.00	-----	0.00	----	1.94	0.25	1.35	0.00	----	0.87
TESTIGO	S.M.	0.00	-----	0.00	----	1.85	0.21	0.86	0.08	0.19	1.31
	S.I.	0.00	-----	0.00	----	0.92	0.00	----	0.00	----	0.96
HORMONAL											
	S.S.	----	-----	----	----	----	0.25	0.79	0.01	0.13	2.55
	S.M.	----	-----	----	----	----	0.39	1.11	0.07	0.16	1.79
	S.I.	----	-----	----	----	----	0.24	0.69	0.00	----	0.70
		X(Np ^c)	(Pmp ^c /Pmn ^t)	X(Nf ^c)			X(Np ^c)	(Pmp ^c /Pmn ^t)	X(Nf ^c)		
	S.S.	47.7	0.62	25.0			16.7	1.07	63.3		
CASTRADO	S.M.	17.7	1.46	29.0			65.5	1.18	29.5		
	S.I.	0.0	----	13.9			23.8	1.60	37.5		

(Np/N)=Grado de partenocarpia facultativa, (Pmp/Pmn)=peso del fruto partenocárpico con respecto al fruto con semillas, (Pmf/Pmn)= peso de los pseudofrutos con respecto a los frutos con semillas, (Nf/N)=proporción de pseudofrutos, (Yt)=producción total, (XNp)= porcentaje de cuajado partenocárpico, (XNf)= porcentaje de pseudofrutos sobre flores castradas.

La producción de frutos verdaderos sin semillas en ausencia de tratamiento se da exclusivamente durante el 2^o año y en condiciones del S.S. ó del S.M. de luz. Durante el 1^{er} año sólo se dan estos frutos en el tratamiento de castración y también en las dos condiciones más luminosas.

El tratamiento mediante favorecedores del cuajado provoca un aumento de la producción pero no un aumento del grado de partenocarpia facultativa ni una disminución del porcentaje de pseudofrutos.

3.3.1.4 HIBRIDOS CON BAJO GRADO DE PARTENOCARPIA

La principal característica de este grupo es su mala expresión de la partenocarpia, que puede ser similar a la de los genotipos poco partenocárpico y en algún caso aún peor.

En algunos de ellos la producción durante el primer año fue mucho mayor que durante el segundo, y el tratamiento hormonal condujo a una producción similar a la del primer año (Severianin x Pridneprovskij, Severianin x S. A.Plenty, Early North x Oregon Cherry y S.A.Plenty x Oregon Cherry).

En general el cuajado partenocárpico se produce durante el segundo año y en ausencia de tratamiento. Mediante castración sólo se obtienen pseudofrutos y raramente algún fruto partenocárpico.

Como ejemplos vamos a describir a los híbridos Severianin x Pridneprovskij de fruto de tamaño grande y Sub Artic Plenty x Oregon Cherry de fruto de tamaño pequeño.

En ausencia de tratamiento con auxinas de síntesis sólo dieron frutos sin semillas verdaderos durante el 2º año en condiciones del S.S. ó del S.M. de luz. Mediante castración sólo se obtuvieron pseudofrutos.

Tabla-85.-Medias por parcela de algunos caracteres relacionados con la partenocarpia en el genotipo Severianin x Pridneprovskij.

		1º AÑO					2º AÑO				
TRATA.	LUZ	$(N_p/N)_t$	$P_m p/P_m n$	(N_f/N)	$(P_m f/P_m n)$	Yt	$(N_p/N)_t$	$P_m p/P_m n$	(N_f/N)	$(P_m f/P_m n)$	Yt
	S.S.	0.00	-----	0.00	----	1.86	0.03	0.91	0.00	----	1.73
TESTIGO	S.M.	0.00	-----	0.00	----	3.98	0.17	0.49	0.11	0.18	2.24
	S.I.	----	-----	----	----	----	0.00	----	0.00	----	1.17

	S.S.	----	-----	----	----	----	0.29	1.10	0.00	----	1.88
HORMONAL	S.M.	----	-----	----	----	----	0.38	1.03	0.00	----	2.29
	S.I.	----	-----	----	----	----	0.80	0.61	0.10	0.10	0.30

		$\% (N_p^c)$	$(P_m p^c/P_m n_t)$	$\% (N_f^c)$			$\% (N_p^c)$	$(P_m p^c/P_m n_t)$		$\% (N_f^c)$	
	S.S.	0.0	----	5.6			0.0	----		38.9	
CASTRADO	S.M.	0.0	----	0.0			0.0	----		16.7	
	S.I.	0.0	----	0.0			0.0	----		16.7	

(N_p/N) =Grado de partenocarpia facultativa, $(P_m p/P_m n)$ =peso del fruto partenocárpico con respecto al fruto con semillas, $(P_m f/P_m n)$ = peso de los pseudofrutos con respecto a los frutos con semillas, (N_f/N) =proporción de pseudofrutos, (Y_t) =producción total, $(\%N_p^c)$ = porcentaje de cuajado partenocárpico, $(\%N_f^c)$ = porcentaje de pseudofrutos sobre flores castradas.

El tratamiento hormonal provoca sobre todo un fuerte aumento del porcentaje de frutos partenocárpico. El porcentaje de pseudofrutos no se ve afectado por el tratamiento, debido a que en

general los producen en muy pequeña cantidad.

S.A.Plenty y Oregon Cherry fueron considerados como genotipos muy poco partenocárpicos. El híbrido entre ambos parece ser aún menos partenocárpico que sus dos parentales.

Tabla-86.-Medias por parcela de algunos caracteres relacionados con la partenocarpia en el genotipo Sub Artic Plenty x Oregon Cherry.

1 ^o AÑO							2 ^o AÑO				
TRATA.	LUZ	(Np/N) _t	Pm p/Pm n	(Nf/N)	(Pmf/Pmn)	Yt	(Np/N) _t	Pm p/Pm n	(Nf/N)	(Pmf/Pmn)	Yt
	S.S.	0.00	-----	0.08	0.16	0.71	0.39	1.89	0.15	0.24	1.40
TESTIGO	S.M.	0.00	-----	0.00	----	0.60	0.13	0.65	0.16	0.12	0.92
	S.I.	0.00	-----	0.00	----	0.24	0.00	-----	0.08	----	0.58
	S.S.	----	-----	----	----	----	0.14	1.39	0.02	0.07	0.77
HORMONAL	S.M.	----	-----	----	----	----	0.33	0.99	0.09	0.27	1.27
	S.I.	----	-----	----	----	----	0.10	0.96	0.00	----	0.54
		% (Np ^C)	(Pmp _C /Pmn _t)	% (Nf _C)			% (Np ^C)	(Pmp _C /Pmn _t)	% (Nf _C)		
	S.S.	0.0	----	63.3			0.0	----	33.3		
CASTRADO	S.M.	0.0	----	20.8			0.0	----	91.7		
	S.I.	0.0	----	0.0			0.0	----	22.2		

(Np/N)=Grado de partenocarpia facultativa, (Pmp/Pmn)=peso del fruto partenocárpico con respecto al fruto con semillas, (Pmf/Pmn)= peso de los pseudofrutos con respecto a los frutos con semillas, (Nf/N)=proporción de pseudofrutos, (Yt)=producción total, (%Np)= porcentaje de cuajado partenocárpico, (%Nf)= porcentaje de pseudofrutos sobre flores castradas.

3.3.2.-RELACION ENTRE LOS SISTEMAS GENETICOS QUE REGULAN LA PARTENOCARPIA.

Como vimos en el capítulo 1.5.7. al estudiar las relaciones entre los distintos sistemas genéticos que controlan la partenocarpia en las distintas líneas, la aparición de la partenocarpia en cruces entre materiales con sistemas genéticos no alélicos entre sí parece ser un hecho bastante corriente. La explicación más sencilla, sería, la de asignar sólo una recesividad parcial a los distintos sistemas, o bien la de aceptar la existencia de genes de efecto muy pequeño que sólo sean capaces de mostrar partenocarpia en presencia de genes de efecto mayor, aunque estos se encuentren en heterocigosis (Corella, 1986; Ferrando et al., 1987; Vardy et al., 1989 a y b).

En los cruces entre materiales partenocárpicos y no partenocárpicos, en nuestro ensayo, ninguno de los sistemas genéticos estudiados mostró recesividad parcial, comportándose en todos los casos como totalmente recesivos. En todos estos cruces es habitual la presencia de pseudofrutos sin semillas, es decir, engrosamientos anormales del ovario que conducen a la formación de

engrosamientos anormales del ovario que conducen a la formación de pequeños frutos que no poseen mucílago, que presentan grandes huecos entre los septos y una estructura exterior peculiar. Sólo en uno de los 21 cruces realizados entre estos materiales no partenocárpicos y en este caso, sólo en una de las 12 condiciones estudiadas se han encontrado pseudofrutos con un peso próximo al 50% del peso de los frutos con semillas, estando el resto muy por debajo de esta relación. Visto lo cual hemos de concluir que los sistemas estudiados no presentan recesividad parcial si no que se muestran como claramente recesivos.

En los cruces entre materiales partenocárpicos, los resultados muestran un aspecto totalmente distinto. En todos ellos se observa en algún caso la presencia de cuajado de frutos verdaderos sin semillas. Es decir, se obtienen frutos sin semillas de la menos un 80% del peso de los frutos con semillas (Anexo-3). Parece estar claro que esta respuesta no es debida a que todos ellos sean alelicos, (ya hemos visto que algunos de nuestros cruces han sido ampliamente estudiados con anterioridad y se ha visto que no son sistemas alelicos (capítulo 1.5.7.)). Así pues, no podemos atribuir la presencia de partenocarpia en todos nuestros cruces entre materiales partenocárpicos ni a relaciones de alelismo ni a una recesividad parcial de los genes implicados. Nuestro ensayo parece apuntar más bien hacia un modelo de sistemas genéticos que a pesar de sus posibles diferencias estructurales, pudieran presentar cierto grado de homeología funcional. Este grado de homeología funcional condicionaría la manifestación del carácter, de forma que los distintos sistemas de genes para partenocarpia, aún en heterocigosis, serían capaces de expresarse bajo condiciones adecuadas de luz y temperatura. Dependiendo del grado de homeología que presenten serán mas o menos exigentes en las condiciones ambientales necesarias para manifestar el carácter, explicando así las diferencias encontradas entre los híbridos ensayados.

3.3. EFECTO DE LA LUZ SOBRE LOS HIBRIDOS

La influencia de la luz ha sido descrita tanto sobre el aspecto general del desarrollo de la planta (cap.1.3.2), como específicamente sobre el desarrollo del fruto partenocárpico (cap. 1.5.4.).

De forma habitual las bajas iluminaciones provocan una reducción en el contenido en nutrientes (fotosintatos) en la planta, obligando a una competición entre la parte vegetativa y reproductiva de la misma en detrimento para esta última (Hemphill y Murneek, 1959; Calvert, 1964; Ceulemans e Impens, 1984; Picken, 1984). Con respecto a la partenocarpia, algunos autores señalan que la expresión de la misma se ve favorecida por las condiciones de alta luminosidad (Osborne y Went, 1953; Cuartero y Nuez, 1984), señalándose que las altas iluminaciones favorecen el comienzo del

desarrollo partenocárpico (Nuez et al., 1988). Estos efectos conducen a que la disminución de la luz sea especialmente negativa para el desarrollo del fruto partenocárpico.

En nuestro ensayo se ven plenamente confirmados estos efectos negativos de la disminución de la luz.

En condiciones de baja luminosidad, la reducción de número de frutos es general, tanto para frutos con semillas como partenocárpico, pero significativamente mayor para estos últimos (cap.3.2.1.), condicionando una disminución del grado de partenocarpia facultativa, que como hemos visto ocurre en todos los híbridos (Anexo-3). Del mismo modo, el peso medio de los frutos partenocárpico se ve sensiblemente reducido en condiciones de baja luminosidad y de forma significativa cuando se establecen competencias con los frutos con semillas (cap.3.2.2.y 3.2.5). La disminución de la luz afecta del mismo modo a los frutos partenocárpico obtenidos mediante emasculación, disminuyendo significativamente el porcentaje de cuajado sobre las flores emasculadas.

La condición luminosa actúa directamente condicionando la presencia de fotosintatos disponibles. Las condiciones de baja luz exacerban los fenómenos de competencia entre los frutos con y sin semillas.

En los híbridos que hemos considerado con grado alto de partenocarpia, la disminución de la luz provoca un decrecimiento de los parámetros que nos sirven para medir la partenocarpia, aunque en ninguno de estos genotipos llega a dejar de manifestarse.

En los híbridos que hemos considerado con grado medio de partenocarpia, la disminución de la luz llega a anular la manifestación del carácter, sobre todo en condiciones de alta competencia por los nutrientes, como ocurre durante el 1º año de cultivo, donde la producción de frutos con semillas es simultánea a la de los frutos sin semillas. En muchos casos, aún en ausencia de esta competencia (castración), algunos genotipos son incapaces de cuajar frutos partenocárpico en las condiciones más restrictivas de luz.

En los híbridos que hemos considerado con bajo grado de partenocarpia, ésta es capaz de mostrarse únicamente en las condiciones de máxima luz y mínima competencia con frutos semillados, siendo estas condiciones las descritas por diversos autores como las idóneas para la manifestación del carácter: (Wurgler y Mottier, 1949; Osborne y Went, 1955;Nuez et al., 1988).

4.-CONCLUSIONES

Estudio de la partenocarpia en las líneas parentales.-

1.-La partenocarpia, entendida como capacidad de cuajar frutos sin semillas de características semejantes a los frutos semillados, puede cuantificarse mediante índices basados en el desarrollo de frutos castrados, de frutos tratados con reguladores de crecimiento o bien de frutos sin semillas desarrollados en tiempo frío.

Estos índices se ven afectados por la carga fisiológica de la planta y por diversos factores ambientales, entre los que destaca el efecto año.

2.-La intensidad de la partenocarpia de las líneas estudiadas depende del índice utilizado, obteniéndose ordenaciones distintas al utilizar los distintos índices. En consecuencia, hemos adoptado un criterio integrador que tiene en cuenta todos los criterios estudiados (castración, hormonal y desarrollo en tiempo frío).

3.-Utilizando una valoración conjunta se han establecido tres grupos con diversas intensidades de partenocarpia:

-No partenocárpicas: Madrigal y Hellfrucht Fhürstamm

-Parcialmente partenocárpicas: Oregon Cherry y Sub Artic Plenty.

-Altamente partenocárpicas: Severianin, 75/59, Early North, Parteno, Rod-271, Lycoprea, Oregon T5-4 y Pridneprovskij K.

4.-Se ha efectuado una meticulosa caracterización de las líneas en función de las distribuciones de pesos de frutos y pseudofrutos (esbozos de fruto sin mucílago).

La proporción de pseudofrutos sobre el total de frutos sin semillas es característica de cada genotipo, siendo mayor en las líneas parcialmente partenocárpicas que en las altamente partenocárpicas, sobre la base de este hecho puede subdividirse este último grupo en otros dos: Severianin, Rod-271 y 75/59 (con escasa proporción) y Oregon T5-4, Lycoprea, Pridneprovskij, Parteno y Early North (con valores intermedios).

Por otro lado, la proporción relativa de frutos con y sin semillas, que cuantifica la naturaleza facultativa de la partenocarpia, es también característica de cada genotipo para unas condiciones de cultivo dadas. El año y ciclo de cultivo modifican sensiblemente esta proporción.

Influencia de la luz sobre las líneas parentales.

Cultivo de invierno-primavera.

5.-En cultivo de invierno -primavera y con sombreado intenso (reducciones de luz del 70%) se produce caída de la flor y reducción del número de frutos en todos los genotipos. Este efecto es especialmente acusado en las primeras fases del período productivo, por lo que afecta más fuertemente a los frutos sin semillas que, en los genotipos partenocárpicos, se producen mayoritariamente en esa fase. El peso medio del fruto es poco afectado.

Las mejores condiciones para el cuajado del fruto semillado son las de alta luminosidad y tiempo poco frío.

6.-En los genotipos partenocárpicos el cuajado del fruto sin semillas está más condicionado por el efecto luz que por la temperatura, lo que los hace recomendables para el cultivo de invierno en zonas donde se disfrute de alta luminosidad todo el año.

7.-En los genotipos Oregon Cherry y Sub Artic Plenty con bajo nivel de partenocarpia las reducciones de luz producen un incremento de la proporción de pseudofrutos sobre el total de frutos sin semillas. Este efecto no se observa en los genotipos con mayor intensidad de la partenocarpia. La luz actuaría como un inductor de la partenocarpia sobre los genotipos con genes débiles para este carácter, permitiendo que se desarrollen verdaderos frutos sin semillas a partir de pseudofrutos en condiciones de alta iluminación.

Tratamiento de castración.

8.-Al estudiar el desarrollo de frutos a partir de flores castradas se observó que el porcentaje de cuajado disminuye con el nivel de intensidad de la partenocarpia. La disminución de intensidad luminosa también produce una reducción del porcentaje de cuajado, sin que exista interacción entre ambos efectos.

Tratamiento auxínico.

9.-Cuando se aplicó el tratamiento auxínico, los frutos sin semillas producidos mostraron un comportamiento similar al de los producidos por partenocarpia natural. Al aumentar el sombreado se produjo una reducción significativa del número de frutos y de la producción .

10.-El tratamiento hormonal mimetiza el de la partenocarpia natural. Así, el tratamiento hormonal no aumenta el grado de partenocarpia facultativa de los genotipos partenocárpicos ni modifica significativamente su peso.

11.-Independientemente de que el aumento de auxinas en el ovario sea debido a la naturaleza partenocárpica del material o a una aplicación exógena de las mismas, una disminución de los fotosintatos disponibles en la planta provocada por una reducción de la intensidad lumínica, actuaría disminuyendo el cuajado de frutos sin semillas al aumentar los fenómenos de competencia por los nutrientes en la planta.

Relaciones entre los sistemas genéticos que controlan la partenocarpia.

12.-La ausencia de partenocarpia en los cruces entre líneas partenocárpicas y no partenocárpicas, confirma la recesividad de los sistemas genéticos que controlan la partenocarpia en las líneas ensayadas .

13.-Los híbridos procedentes de cruces entre líneas partenocárpicas tuvieron un comportamiento partenocárpico bajo condiciones adecuadas de luz y temperatura. La existencia de partenocarpia en todos los híbridos estudiados se explicaría asumiendo la existencia de cierta homeología funcional entre los distintos sistemas genéticos.

14.-La posibilidad de obtener un alto grado de partenocarpia en híbridos procedentes de líneas no alélicas abre nuevas vías a la mejora de genotipos partenocárpicos con buenas características agronómicas.

Influencia de la luz sobre los híbridos entre líneas partenocárpicas .

15.-La respuesta de los híbridos al sombreado permite establecer tres grupos:

Grupo 1.-Las condiciones más restrictivas de luz no llegan a anular la expresión de la partenocarpia.

Grupo 2.-La capacidad partenocárpica se ve reducida fuertemente sólo en condiciones de máxima disminución de la intensidad lumínica.

Grupo 3.-Cualquiera de las dos reducciones de luz aplicadas en el ensayo tienen una fuerte influencia sobre la expresión del carácter.

16.-La presencia de frutos con semillas provoca una competencia entre este tipo de frutos y los partenocárpicos, observándose en general una reducción en el peso de los frutos sin semillas. Sin embargo, este comportamiento no se da con igual intensidad en los tres grupos establecidos entre los híbridos partenocárpicos, siendo

de escasa importancia en los del grupo 1 y muy notable en los del grupo 3.

17.-Globalmente la respuesta al sombreado y la sensibilidad a la competencia de los frutos semillados son indicativos de la intensidad de la partenocarpia del material, resultando:

a) Altamente partenocárpicos. Se incluyen aquí los siguientes 5 híbridos del grupo 1: 75/59 x Oregon T5-4, Early North x Oregon T5-4, Sub Artic Plenty x Oregon T5-4, Lycoprea x Parteno y Early North x Röd-271.

b) Grado medio de partenocarpia. A este grupo pertenecen la mayoría de los híbridos del ensayo (Grupo 2). Como más representativos de este grupo podemos citar : Röd-271 x Lycoprea, Röd-271 x Sub Artic Plenty, Severianin x 75/59 y Severianin x Lycoprea.

c) Bajo grado de partenocarpia. Se incluyen los siguientes híbridos del grupo 3: Severianin x Pridneprovskij, Severianin x Sub Artic Plenty, Early North x Oregon Cherry y Sub Artic Plenty x Oregon Cherry.

18.-La selección de materiales partenocárpicos debe realizarse en condiciones de máxima competencia en lo que se refiere a los dos factores citados, a fin de poder realizar una valoración eficaz de materiales con máximo grado de partenocarpia.

19.-Las diferencias de comportamiento en los híbridos ensayados, en cuanto a exigencias en las condiciones ambientales, para que se manifieste la partenocarpia, podrían ser explicadas en función del grado de homeología que presentaran los sistemas genéticos responsables de la partenocarpia en esos híbridos. Así, cuanto mayor sea el grado de homeología, más fuerte será el sistema genético, dando lugar a mayor cantidad de auxinas y a menos exigencias de luz y fenómenos de competencia para que se exprese la partenocarpia. Estas exigencias serán máximas cuando, debido a un bajo grado de homeología, la cantidad de auxinas producidas en el ovario sea muy pequeña.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- 1.-Abad, M. ;Guardiola, J.L.(1981). Fitorreguladores y precocidad del tomate (*L.esculentum* Mill.) cultivado en invernadero. En: Resúmenes Reuniones S.E.F.V. (Salamanca), 1983:100-101.
- 2.-Abad, M. ;Guardiola, J.L.(1983). Respuesta del tomate cultivado en invernadero a bajas temperaturas a la aplicación de auxinas de síntesis. I Congreso Nacional de la S.E.C.H.(Valencia), vol I: 151-159.
- 3.-Abad, M.;Guardiola, J.L.(1986). Fruit-set and development in the tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.), growth under protected conditions during the cool season in the south-eastern coast region of Spain.The response to exogenous growth regulators. *Acta Hort.*, 191: 123-132 .
- 4.-Abad, M. ;Monteiro, A.A. (1989). The use of auxins for the production of greenhouse tomatoes in mild-winter conditions :a review. *Sci. Hort.* 38: 167-192 .
- 5.-Abdel-Rahman, M.; Thomas, T.H.; Doss, G.J.; Howell, L.(1975). Changes in endogenous plant hormones in Cherry tomato fruits during development and maturation. *Physiol. Plant.* 34:39-43 .
- 6.-Ajzenstat, J.S. ;Sipilova, I.I. (1957). Characteristics of pollen germination in tomato and pea flowers of different ages. *Dokl. Uses. Akad. sel'khoz. Nauk.* 22 (3), 29-32.
- 7.-Al-Kummer, H.K. ;Taylor, I.B. (1980). Observation on flowering and vegetative development of *Solanum Lycopersicoides*. *TGC Report*, 30:18.
- 8.-Allavena, A.;Soressi, G.P.(1978). Tetraploid parthenocarpic fruitful tomatoes. *TGC Report*, 28: 2.
- 9.-Anais, G. (1984). Breeding tomatoes for heat tolerance in the French Antilles. In:Synopses IXth. Meeting Eucarpia Tomato Working Group.(Wageningen 22-24 May)
- 10.-Annual Reviews Ins Hort Plant Breed Wageningen (1979): 55 .
- 11.-Asahira, T. ; Hosoki, T. (1977). In vitro studies of controlling tomato puffiness by growth regulator. *Sci. Hort.* 7: 319-328 .
- 12.-Asahira, T.; Takeda, Y.; Nismo, T.; Hirabayashi, M.; Tsukamoto, Y.(1967). Studies on fruit development in tomato.I.Ovule development and content of diffusible auxin and gibberellin-induced parthenocarpic tomato fruits in relation to their development. *Mem. Res. Ins. for food Sci.*28: 46-74 .

- 13.-Asahira, T.; Takagi, H.; Takeda, Y.; Tsukamoto, Y. (1968). Studies on fruit development in tomato. II. Cytokinin activity in extracts from pollinated, auxin and gibberellin-induced parthenocarpic tomato fruits and its effect on the histology of the fruit. Mem. Res. Ins. for food Sci. 29: 24-54.
- 14.-Atherton, J.G.; Rudich, J. (1986). The tomato Crop: A scientific basis for improvement. In Chapman and Hall, ed ISBN.0412251205.
- 15.-Ayuso, M.C.; Díez, M.J.; Costa, J.; Cuartero, J.; Nuez, F. (1984). Efecto de los reguladores de crecimiento sobre variedades de tomate con distinto grado de partenocarpia. ITEA volumen extra, 3: 114-121 .
- 16.-Bagget, J.R.; Frazier, W.A. (1978 a). Oregon Cherry tomato. HortScience, 13 (5): 598-599 .
- 17.-Bagget, J.R.; Frazier, W.A. (1978 b). Oregon T5-4 Parthenocarpic tomato line. HortScience, vol 13 (5): 599.
- 18.-Baksh, S.; Jamal, A.; Iqbal, M. (1978). A new report of environmental parthenocarpy in Solanaceae. Israel J. Bot., 27: 62-65 .
- 19.-Bangerth, F. (1976). A role for auxin and auxin transport inhibitors on the Ca content of artificially induced parthenocarpic fruits. Physiol. Plant., 37: 191-194 .
- 20.-Bangerth, F.; Sjut, V. (1978). Induced parthenocarpy a tool for investigating hormone regulated physiological processes in fruits. Acta Hort., 80: 169-174 .
- 21.-Barg, R.; Salts, Y.; Lapushner, D.; Frankel, R.; Meir, E. (1990). Differential regulation of a fruit specific 62 KDa protein in developing parthenocarpic (pat-2/pat-2) and seeded tomato fruits. Procc. of the XI th. Eucarpia Meeting on tomato Genetics and Breeding (Torremolinos-Málaga-Spain) March: 143.
- 22.-Bianchi, A.; Soressi, G.P. (1969). Mutanti di pomodoro artificialmente indotti suscettibili di utilizzazione nel miglioramento genetico . Sementi Elette, 15 (3): 194-198.
- 23.-Boletín Mensual de Estadística. Ministerio de Agricultura. Varios números.
- 24.-Britten, W.J. (1950). Natural and induced parthenocarpy in maize and its relation to hormone production by the developing seed. Amer. J. Bot. 37: 345-352.
- 25.-Buitelaar, K.; Janse, J. (1984). Light interception with tomatoes. Groenten en Fruit, 39(24): 38-39.

- 26.-Calvert, A.(1964). Pollen viability, germination and tube growth in the tomato (*Lycopersicon esculentum* M.) a review of the literature. Rep. Glasshouse Crops Res. Ins.,1963(1964): 131-142.
- 27.-Calvert, A. (1969). Studies on the post-initiation development of flower buds of tomato(*Lycopersicon esculentum*M.). J. Hort. Sci. ,44:117-126.
- 28.-Campbell, C.(1912).Un case di parthenocarpia nell olivio?.Nuovo G.Bot.Ital.19:86-89.
- 29.-Catalá, M.S.;Cuartero, J.; Costa, J.; Nuez, F.(1984). Problemas en la caracterización de plantas con partenocarpia facultativa. En: Comunicaciones presentadas a las V Jornadas de Selección y Mejora de Plantas Hortícolas (Logroño,22-25, Mayo,1984). pp 122-139.
- 30.-Catalá, M.S.; Costa, J.; Nuez, F.(1986). Hacia una cuantificación del grado de partenocarpia en el tomate. III Congreso S.E.C.H. (Cordoba), 1225-1235 .
- 31.-Catalá, M.S.; Costa, J.; Nuez, F.(1989).Respuesta de líneas partenocárpicas a la iluminación. Actas de Horticultura.Vol III:63-68.
- 32.-Catalá, M.S.;Botella, F.;Costa, J.; Nuez, F. (1990) Crecimiento de ovarios de tomate en cultivo "in vitro" como medida de la partenocarpia: Actas del III Congreso Nacional de Biotecnología. (Murcia). Junio-1990, pp:223.
- 33.-Catalá, M.S.; Costa, J.; Nuez, F. (1990). Tomato fruit set under low temperatures: Methods to measure parthenocarpy. XXIII International Horticultural Congress.Firenze (Italy). August 27-September 1,1990.
- 34.-Catalá, M.S.; Costa, J.; Nuez, F.(1990). Comparación de métodos de cuantificación de la partenocarpia en tomate. Actas del I Congreso Iberico de Ciencias Hortícolas .(Liboa),vol I:136-140.
- 35.-Catalá, M.S.; Costa, J.; Nuez F.(1991). Tomato fruit set under low temperature. Acta Horticulturae 287:171-180.
- 36.-Ceulemans, R.;Impens, I.(1984). Influence of temperature and light intensity on the CO₂ exchange rate of tomato plant. Boer en de Tuinder,89(48):29.
- 37.-Cochramm, H.L.(1936). Some factors influencing growth and fruit setting in pepper (*Capsicum frutescens* L.)Mem. Cornell Agric. Exp.Stn.190:1-39.

- 38.-Cooper, A.J.; Cooke, D.; Gardner, R.; Allen, P.G. (1964). Effect of light intensity, day temperatures and water supply on fruits ripenings disorders and yield of two varieties of tomatoes. *J.Hort. Sci.* 111-119.
- 39.-Corbeil, R.R. ; Butler, L. (1965). A genetic analysis of time to maturity in a cross between species of the genus *Lycopersicon*. *Can. J. Genet. Cytol.* 7: 341-348 .
- 40.-Corcoran, M.R.; Phinney, B.O. (1962). Changes in amount of gibberelin in developing seed of *Echinocystis*, *Lupinus* and *Phaseolus*. *Physiol. Plant.* 15, 252-262.
- 41.-Corella, P.; Cuartero, J.; Nuez, F.; Costa, J.; Baguena, M.(1984). Genética de la partenocarpia en los cruces Severianin X 75/59. V Jornadas de Selección y Mejora de plantas Hortícolas., 82-99 .
- 42.-Corella, P.(1986). Desarrollo de variedades e híbridos partenocárpicas en tomate: Análisis genético. Tesis Doctoral presentada en la E.T.S.I.A. de la Universidad Politécnica de Valencia. 1986.
- 43.-Cockshull, K.E.; Graves, C.J.; Cave, C.R.J.(1992). The influence of shading on yield of glasshouse tomatoes. *Journal of Horticultural Science* 67 (1) 11-24.
- 44.-Costa, J.C.; Cuartero, J.; Nuez, F.(1982). Primeros resultados de un ensayo sobre cuajado de tomate a bajas temperaturas. Comunicaciones presentadas a las IV Jornadas de Selección y Mejora de Tomate y Pimiento. Zaragoza, 23-25 de Marzo pp 223-244.
- 45.-Costa, J.; Nuez, F.; Catalá, M.S.; Díez, M.J.; Cuartero, J.(1984) . Influencia del fondo genético en la expresión partenocárpica del gen pat-2. En : Comunicaciones presentadas a las V Jornadas de Selección y Mejora de Plantas Hortícolas (Logroño, 22-25, Mayo, 1984). pp.100-112.
- 46.-Costa, J. ; Díez, M.J. ; Nuez, F. ; Cuartero, J. ; Palomares, G.(1984). Caracterización de variedades partenocárpicas de tomate en el sureste español. En : Comunicaciones presentadas a las V Jornadas de Selección y Mejora de Plantas Hortícolas (Logroño, 22-25, Mayo, 1984). pp 113-121.
- 47.-Costa, J.; Cuartero, J.; Nuez, F.(1985). Efecto de la partenocarpia sobre los componentes de la producción en tomate. *An INIA/Ser. Agric./vol.28(2):61-74.*
- 48.-Costa, J.; Catalá, S.; Botella, F.; Nuez F.; Cuartero J. (1992). Freda: A new tomato Parthenocarpic hybrid. *HortScience* 27(2):185-186.

- 49.-Crane, J.C.(1964). Growth substances in fruit setting and development. *Ann. Rev.Plant.Physiol.*,15: 303-326 .
- 50.-Curme, J.H.(1962). Effect of low night temperatures on tomato fruit set. *Proc. Campbell Soup Company Plant Science Symposium* .
- 51.-Cuartero, J.; Nuez, F.(1984). Primeros resultados sobre la influencia de la iluminación y la temperatura en la expresión de la partenocarpia . En:Comunicaciones presentadas a las V Jornadas de Selección y Mejora de Plantas Hortícolas (Logroño,22-25, Mayo,1984) pp 140-150.
- 52.-Cuartero, J.; Báguena, M.(1975). Cruzamiento natural en tomate. *Anales de Edafología y Agrobiología*,11-12:1043-1048.
- 53.-Cuartero,J.(1976). Genética de los factores de rendimiento en tomate. Tesis Doctoral. presentada en la E.T.S.I.A. de la Universidad de Córdoba.
- 54.-Cuartero, J.;Ferrando, C.;Nuez, F.(1987). Efecto del cultivo en maceta sobre el cuajado de frutos de tomate con semillas a bajas temperaturas. *Actas de las VI Jornadas de Selección y Mejora de plantas Hortícolas. Murcia.* pp 63-68.
- 55.-Chareonboonsit,S.; Splittstoesser, W.E.; George jr., W.L.(1985). The effects of pollination methods and auxin applications upon parthenocarpic fruit set and development in tomato. *Sci. Hort.*27(1/2): 1-8.
- 56.-Daubeny, H.A.(1961). Earliness in tomato varieties with special reference to the ability to set fruit at low temperatures. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*,78: 445-449 .
- 57.-Dellacecca, V.; Bigelli,G.(1991). Ricerche su fitoregolatori alleganti del pomodoro da mensa distribuiti all'intera pianta. *Colture protette*,1: 113-117.
- 58.-Dempsey, W.H.; Boynton ,J.E.(1965). Effect of seed number of tomato fruit size and maturity. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*,86: 575-581 .
- 59.-Díez, M.J.; Nuez, F.; Costa, J.;Cuartero,J.(1984). Interferencia entre partenocarpia facultativa y producción de frutos de tomate con semillas a bajas temperaturas.En: Comunicaciones presentadas a las V Jornadas de Selección y Mejora de Especies Hortícolas. Logroño,22-25 de Mayo.1984:151-159.
- 60.-Díez, M.J.; Nuez, F.; Costa, J.;Catalá, M.S.(1990). Experimental parthenocarpy hybrid of tomato. *Proceeding of the Eucarpia Meeting of tomato Genetic and Breeding.*(Málaga- España.1990).

- 61.-Dovedar, R.E.(1973). Estudio de las particularidades del cuajado del fruto del tomate sometido a temperaturas elevadas: Puesta a punto de métodos para mejorar este cuajado . (en ruso) . Resumen de tesis presentado a la Academia de Agricultura Timiriazev de Moscu, 16p.
- 62.-Drews,M.; Heissner ,A.(1982). Yield development in early greenhouse tomatoes in relation to temperature and light intensity. Arch. Gartenb.30(8): 387-404.
- 63.- El Abd, S.O.;El Beltagy,A.S.;Hall,M.A. (1986).Physiological studies on flowering ad fruit set in tomatoes. Acta Horticulturae,190:389-396.
- 64.-El Ahmadi, A.B.; Stevens ,M.A.(1979 a). Genetics of high-temperature fruit-set in tomato. J. Amer. Soc. Hort. Sci.104(5): 691-696 .
- 65.-El Ahmadi,A.B.;Stevens,M.A. (1979 b). Reproductive responses of heat-tolerant tomatoes to high temperatures. J. Amer. Soc. Hort. Sci.104(5): 686-691 .
- 66.-Falavigna, A.; Badino, M.; Soressi, G.P.(1977). Possibilita dell impiego del carattere di partenocarpia "pat" nal miglioramento genetico del pomodoro da industria. Genetica Agraria ,XXXII: 159-160.
- 67.-Fernandez-Muñoz, R.;Cuartero,J.(1989).Evaluacion de la tolerancia al frío del polen en una colección de tomate y especies afines.Actas de Horticultura ,vol 3:57-62.
- 68.-Ferrando,C.;Cuartero, J.;Báguena,M.;Nuez, F.(1986). Efecto del cultivo en maceta sobre el grado de partenocarpia facultativa en tomate.En: Actas del II Congreso Nacional de la S.E.C.H. Cordoba (abril-1986):1193-1202.
- 69.-Ferrando, C. ; Cuartero, J. ; Costa, J.; Catalá, M.S. ; Nuez, F.(1987).Relationship between the system pat-2 and pat-3/pat-4 wich determine parthenocarpy in tomato. In: Porcelli, S. (Ed.). 10th Meeting of the tomato Working Group of Eucarpia. pp-8-13.
- 70.-Fink, B.(1986). Pollination and Reproduction of *Lycopersicum esculentum*. Minnesota Bot. Studies.1,636-643.
- 71.-Fos, M.; Nuez ,F.(1991 a). Efecto de la Partenocarpia sobre el desarrollo de ovarios en tomate. VIII Jornadas de Seleccin y Mejora de Plantas Hortícolas (Pontevedra) .Actas de Horticultura, Vol 8:63-71.

- 72.-Fos, M.; Nuez, F. (1991 b). Hacia la Clonacion del gen pat-2. VIII Jornadas de Seleccion y Mejora de Plantas Hortícolas (Pontevedra) .Actas de Horticultura, Vol 8:93-100.
- 73.-Foster, A.C.; Tatman, E.C. (1937). Environmental conditions influencing the development of tomato pockets or puffs. *Plant Physiol.* 12: 875-880.
- 74.-Goodwin, P.B. (1978). Phytohormones and fruit growth. in *Phytohormones and Related Compounds: A Comprehensive Treatise*. Vol II. Letham, Eds. Elsevier/North Holland Biomedical Press. pp:175-214.
- 75.-Gosselini, A.; Trudel, M.J. (1984). Interactions between root-zone temperatures and light levels, development and photosynthesis of *Lycopersicon esculentum* Mill. *Cultivar Vendor. Sci. Hort.*, 23: 313-321 .
- 76.-Griggs, W.H.; Martin, G.C.; Iwakiri, B.T. (1970). The effect of seedless versus seeded fruit development on flower bud formation in pear. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 95:243-248.
- 77.-Gustafson, F.G. (1939 a). The cause of natural Parthenocarpy. *Am. J. Botany*, 26:135-138
- 78.-Gustafson, F.G. (1939 b). Auxin distribution in fruits and its significance in fruit development. *Am J. Botany*, 26 :189-194.
- 79.-Gustafson, F.G. (1940). Probable causes for the difference in facility of producing parthenocarpic fruits in different plants. *Procc. of Am. Soc. Hort. Sci.* 38:479-481.
- 80.-Gustafson, F.G. (1942). Parthenocarpy: natural and artificial. *Bot. Rev.*, 8: 599-654.
- 81.-Gustafson, F.G. (1960). The influence of gibberellic acid on setting and development of fruits in tomato plant. *Plant Physiol.*, 35:521-523.
- 82.-Hall, A.E. (1990). Plant adaptation to hot and dry stresses in relation to horticultural plant breeding. *Adv. Hort. Sci.*, 1:44-48 .
- 83.-Hall, C.B.; Scott, J.W.; George jr., W.L. (1986). Growth of ovaries of parthenocarpic and nonparthenocarpic tomato genotypes "in vitro". *HortScience*, 21 (2):289-291 .
- 84.-Harper, L.A.; Pallas jr., J.E.; Bruce, R.R.; Jones jr., J.B. (1979). Greenhouse microclimate for tomatoes in the southeast. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 104(5): 659-663 .

- 85.-Harris,R.E.(1972).Three new Sub Artic type tomatoes:" Early Sub-Artic", "Sub-Artic Midi", and "Sub-Artic Plenty". Can.J.Plant.Sci.,52:119-120.
- 86.-Harris,R.E. (1975). Sub-Artic Cherry:a subartic type tomato. Can J. Plant. Sci.,55:855.
- 87.-Hatcher, E.S.J. (1945). Studies at the vernalization of cereals. IX auxin production during development and ripening of the anthers and carpel of spring and winter rye. Ann. Bot. 9(35): 235-266.
- 88.-Hawthorn, L. R. (1937). Seedlness in tomatoes.Science,85:199.
- 89.-Hemphill, D.D.; Murneek, A.E. (1959). Light and Tomato yields. J. Amer. Soc. Hort. Sci.,1-13: 346-350 .
- 90.-Heuvelink, E.(1989). Influence of day and night temperature on the growth of young tomato plants. Sci. Hort.,18:11-22 .
- 91.-Hilali,A.(1975). Régulateurs de croissance et mise a fruit chez la tomate de printemps. P H M.,Jun-Jul:1975
- 92.-Hogenboom, N.G.(1978). Research in relation to adaptation of tomato to poor energy conditions.Proc.Meeting Eucarpia Tomato Working Group (Leningrad-USSR),May-1978,135-142.
- 93.-Hostermann, G.(1912). Berichte über die tatigkeit der wissenschaftlichen. Ins. Pflan. Versuchs. Ber. Kgl. Gartenl. Dahlem.,85-106.
- 94.-Howlett, F.S.(1939).The modification of flower structure by environment in varieties of Lycopersicum esculentum. Journal of Agricultural Research, 58 (2):79-115.
- 95.-Howlett, F.S.(1962). Introductory Remarks. Proc. Plant. Sci. Symp. Campbell Soup Co. 59-64.
- 96.-Hurd, R.G.;Graves, C.J.(1985). Some effects of air and root temperatures on the yield and quality of glasshouse tomatoes. J.Hort. Sci.60(3):359-371 .
- 97.-Hussey,G.(1963). Growth and development in the young tomato.II. J. Exp. Bot. 14,326-333.
- 98.-Ignatova,S.I.;Kuasnikov,V.B.(1991). Réaction de variétés et d'hybrides de tomate en culture sous serre faible lumière en hiver-primtemps. Ins. Sci. Rech. Plant. Mar. Moscov (1991).
- 99.-Iwahori, S. (1965). High temperature injuri in tomato.IV. J. Japan Soc. Hort. Sci. 34:33-41.

- 100.-Iwahori, S.(1967). Auxin of tomato fruit at different stages of its development with a special reference to high temperature injuries. *Plant and Cell. Physiol.*8:15-22.
- 101.-Izvorska, N.; Belcheva, R.(1983). The participation of growth regulators in the flowering of isolated tomato flowers at different developmental stages. *Fiziologiya na Rastenyata*, 9(3):65-71.
- 102.-Janse, J.(1984). Influence of light on the quality of tomato and cucumber fruits. *Groenten en Fruit*, 40(18):28-31.
- 103.-Johnson, S.P.; Hall, W.C.(1953). Vegetative and fruiting responses of tomatoes to high temperature and light intensity. *Bot. Gaz.* 114: 449-460 .
- 104.-Johnson, S.P.; Hall, W.C.(1954). Parthenocarpy in the tomato. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 63: 329-332.
- 105.-Johnson, S.P.; Hall, W.C.(1955). Further studies on vegetative and fruiting responses of tomatoes to high temperature and light intensity. *Bot. Gaz.*, 117:100-113 .
- 106.-Judkins, W.P.(1939). Time involved in pollen tube extension through style and rate of fruit growth in tomato (*Lycopersicon esculentum*. Mill). *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 37:891-894.
- 107.-Kaname, T. ; Itagi, T.(1966). Experiments on controlling fruit malformation in tomatoes. I. The influence of temperature and seedling vigour on the incidence of misshapen fruits. *Bull. Kanagawa Hort. Exp. St.* 14,-56-64.
- 108.-Karlsen, P. ; Ahmed, H. (1988). Pollination of tomatoes .II. Report of a trial on the automatic shaking of tomato flowers. *Gartner Tidende*, 104 (135): 3337-3339.
- 109.-Kean, D.; Bagget, J.R.(1986). The inheritance of parthenocarpy in Oregon T5-4 tomato. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 111(4): 596-599 .
- 110.-Kemp, G.A.(1963). Early generation testing for fruit maturity and size in tomato crosses. *Can. J. Plant. Sci.*, 42: 379-384 .
- 111.-Kepcka, A.K.(1966). The use of auxin sprays or artificial pollination in order to improve fruit setting of tomatoes grown under glass. *Acta Horticulturae*, 4:55-62.
- 112.-Kinet, J.M.(1977). Effect of defoliation and growth substances of development of the inflorescences in tomato. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 37: 891-894.

- 113.-Knipmeter, F.S. ; Hogeman R.B. ; Earley, E.B. ; Shiff, R.D. (1962). Effect of light intensity of certain metabolites of the corn plants. *Crop. Sci.* 2: 1-5.
- 114.-Kraejov, I.M. (1949). Creación de una nueva forma de tomate por hibridación sexuada y vegetativa . (en ruso). *Agrobiologiya*, 4: 109-115.
- 115.-Kristoffersen, T. (1963). Interaction of photoperiod and temperature in growth and development of young tomato plants. *Physiol. Plant. Suppl I.* 98pp
- 116.-Kubicki, B.; Michalska, A.M. (1978). Transgression of the duration of developmental periods in hybrids of early forms of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Genetica Polonica*, 19 (2) : 165-182.
- 117.-Lapushner, D.; Frankel, R. (1967). Practical aspects and the use of male sterility in the production of hybrid tomato seed. *Euphytica*, 16:300-310.
- 118.-Leopold, A.C. ; Scott, F. I. (1952). Physiological factors in tomato fruit-set. *Am. J. Bot.* 39, 310-317.
- 119.-Lesley, M.M. ; Lesley, J.V. (1941). Parthenocarpy in a tomato deficient for a part of a chromosome and in its aneuploid progeny. *Genetics.* 26:374-386.
- 120.-Letham, D.S. (1967). Chemistry and physiology of kinetin-like compounds. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 18: 349-364.
- 121.-Levy, A.; Rabinowitch, H.D.; Kedar, N. (1978). Morphological and Physiological Characters affecting flower drop and fruit set of tomatoes at high temperatures. *Euphytica*, 27(1):211-218 .
- 122.-Lewis, D. (1942). The physiology of incompatibility in plants. I. *Proc. Roy. Soc. B.* 131,13-26.
- 123.-Lichko, N.M.; Lëbl, D.O. (1978). Artificial supplementary pollination of tomato flowers in the greenhouse. *Nauch.tr.nII ovosheh. Kh-va*, 8:80-86.
- 124.-Lin, S. ; George jr., W.L. ; Splittstoesser, W.E. (1982). Parthenocarpy and the ability to set fruit under high temperature conditions. *TGC. Report*, 32:35-36.
- 125.-Lin, S.; Splittstoesser, W.E.; George jr., W.L. (1983 a). A comparison of normal seeds and pseudoembryons produced in parthenocarpic fruit of "Severianin" tomato. *HortScience*, 18(1): 75-76.

- 126.-Lin, S.; Splittstoesser, W. E.; George jr. , W.L. (1983 b). Factors controlling the expression of parthenocarpy in "Severianin" tomato. *Sci. Hort.*,19:45-53.
- 127.-Lin,S.; George jr.,W.L.;Splittstoesser,W.E.(1984). Expression and inheritance of parthenocarpy in "Severianin" tomato. *Journal of Heredity* (1984) 75(1):62-66.
- 128.-Lipari, V.(1972). Influenza di alcuni regolatori di crescita sulla resa, sul decorse della maturazione e sulle caratteristiche dei frutti nel pomodoro in coltura protetta. *Riv. Ortoflorofruttic.Ital.*, 5-6 .
- 129.-Lipari, V.(1979). Azione di sostanze auxiniche somministrata a differenti concentrazioni sulla produzione del pomodoro in coltura protetta. *Riv. Ortoflorofruttic. Ital.*63.
- 130.-Lipari,V.; Paratore ,A.(1986). Effects of auxin on competition between trusses of the tomato plant. *Acta Hort.*,191: 171-177 .
- 131.-Longuenesse, J. J. (1982). Night temperature and photosynthesis.III:Influence of temperature applied during on night on gas eshange in the tomato (*Lycopersicon esculentum.*). *Agronomie*, 2(9): 805-811.
- 132.-Ludnikova, I. (1970). Partenocarpia en el tomate. (en ruso). *Kartja Moldovenjaske. Kishthev. Motaavian SSR.* 98p.
- 133.-Maisonneuve, B. (1981). Recherche d'un test permettant de trier, en conditions controlées, des genotypes de tomate ayant une bonne fertilité au froid.*Proc.Meet. Eucarpia Tomato Working Group,Avignon,195-202 .*
- 134.-Maisonneuve, B. (1982). Effect d'un traitement à basses températures en conditions controlées, sur la qualité du pollen de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Agronomie* 2(8): 755-764
- 135.-Maisonneuve, B. (1983 a). Qualité du pollen formé au froid chez la tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.).I.-Amélioration d'un test en conditions controlées. *Agronomie*,3(9): 873-878.
- 136.-Maisonneuve, B. (1983 b). Qualité du pollen formé au froid chez la tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.).II Recherche de géniteurs de bonne fertilité pollinique au froid. *Agronomie*, 3(9) : 879-882.

- 137.-Maisonneuve, B. ;Philouze, J. (1982 a). Action des basses températures sur une collection variétale de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.).I.Etude de la production de fruits et de la valeur fécondante du pollen. *Agronomie*,2(5): 443-452 .
- 138.-Maisonneuve, B. ;Philouze , J. (1982 b). Action des basses températures nocturnes sur une collection variétale de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.).II. Etude de la quantité et de la qualité du pollen. *Agronomie*, 2(5): 453-458.
- 139.-Mangelsdorf, P.C. (1926) . The genetics and morphology of some endosperm characters in maize. *Conn. Agr. Exp. Sta. Bull.*279.
- 140.-M.A.P.A. "Anuarios de estadística Agraria". Documentos diversos
- 141.-M.A.P.A..Dirección general de producción Agraria." Resúmenes del año... en tomate". Documentos diversos.
- 142.-Mapelli, S. (1981). Changes in Cytokinin in the fruits of parthenocarpic and normal tomatoes. *Pl.Sci.Lett*,22:227-233.
- 143.-Mapelli, S. ; Torti, G. ; Chiesa, D. (1978). Variazioni delle attività fitoregolatrici nelle bacche di pomodoro e relazioni con lo sviluppo. *Giornale Botanico Italiano*,112.
- 144.-Mapelli, S. ; Frova, C. ; Torti, G. ; Soressi, G. P. (1978). Relationship between set development and activities of growth regulators in tomato fruit. *Plant and Cell. Physiol.*, 19(7): 1281-1288.
- 145.-Mapelli, S. ; Torti, G. ; Badino, M. ; Soressi, G. P. (1979). Effects of gibberellin acid on parthenocarpic and short anthers traits in a mutant of *lycopersicon esculentum* Mill. *Genetica Agraria*,23(1): 109-110.
- 146.-Maroto, J.V. (1990). Situación actual del cultivo del tomate en España : Perspectivas. *Agrícola Vergel*,Diciembre: 895-897.
- 147.-Marr, C.H. ;Wiliyer, I.G. (1968). Effect of Light intensity on pollination and fertilization of field au greenhouse tomatoes. *J.Amer.Soc.Hort.Sci.*,92: 526-530 .
- 148.-Marrero, P. ; Krikava, J. (1983). Studies on different methods for establishing correlations between tomato fruit drop and temperature.*Acta Universitatis Agriculturae Brno.*,31 (1/2):69-73.
- 149.-Martínez, P.F. (1979 a). La fructificación del tomate en invernadero. *H.T (I N I A)*,20:

- 150.-Martínez, P.F. (1979 b). Estudio de medios de inducción de la fructificación del tomate en invernadero. An.Estac.exp.Aula Dei,11:159-170.
- 151.-Martínez, P.F. (1979 c). Comportamiento reproductivo del tomate sometido a diferentes mínimos térmicos en el semillero. An. Estac. exp. Aula Dei,11.
- 152.- Martínez, P.F. (1984). Mejora de la fructificación del tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.) en invernadero. Tesis Doctoral presentada a la E.T.S.I.A. de la Universidad Politécnica de Madrid.
- 153.-Monteiro, A. A. ;Portas, C. M. (1986). Mild Winter concept and cropping systems in Solanacea protected cultivation. Acta Horticulturae,191:21-34.
- 154.-Murneek, A. E. (1954). The embryo and endosperm in relation to fruit development,with special reference to the apple. *Malus sylvestris*. J.Amer.Soc.Hort.Sci. 64: 573-582.
- 155.-Musehold, J. (1972). Untersuchungen über den zusammenhang von spontanen anderungen im grad der parthenocarpie und dem natürlichen wuchsstoffgehalt bei drei genotypen von tomaten. Gartenbau, 37:281-292.
- 156.-Nishimura, G. ; Shimura, K. (1982). Effects of the position of fruit on the plant and harvesting season on the quality of tomato fruit. Bulletin of the Vegetable and Ornamental Crops Research Station ,A (Ano,Mie), 19:135-145.
- 157.-Nitsch, J. P. (1952). Plant hormones in the development of fruit .The Q. Rev. Biol.,27:33-57.
- 158.-Noll, F. (1902). Fruchtbildung ohne voransgegangene bestuberg (parthenokarpye) bei der gurke. Sitzungsb Niederhein Ges. Nat. Heilk. Bonn, 149-162.
- 159.-Noto, G. ;La Malfa, G. (1986). Flowering in relation to pre-planting low temperatures. Acta Hort.,191: 275-280
- 160.-Nuez, F. (1986). Solanacea breeding for protected cultivation. Acta Horticulturae, 191:317-330.
- 161.-Nuez, F. ; Catalá, M. S. ; Costa, J. ; Cuartero, J. (1989). Cuajado partenocarpico del tomate a bajas temperaturas. Actas de Horticultura. 3:47-56.

- 162.-Nuez, F. ;Costa, J. ;Ayuso, M. C. ;Díez, M. J. ;Cuartero, J. (1984). Herencia de la partenocarpia en los cruces S.A.Plenty x 75/59 y S.A.Plenty x Severianin. En : Comunicaciones presentadas a las V Jornadas de Selección y Mejora de Especies Hortícolas (Logroño ,22-25 de Mayo).pp.82-99.
- 163.-Nuez, F. ;Costa, J. ;Cuartero, J. (1986). Líneas e híbridos partenocárpicos de tomate. En Actas del II Congreso Nacional de la S.E.C.H.(Córdoba, Abril,1986):1203-1213.
- 164.-Nuez, F. ;Cuartero, J. ;Costa, J. ;Díez, M.J. (1983). Líneas partenocárpicas experimentales de tomate. En:Comunicaciones presentadas al I Congreso Nacional de la S.E.C.H. (Valencia), vol I:443-451.
- 165.-Nuez, F. ;Cuartero, J. ;Ferrando, C. ;Catalá, M. S. ;Costa, J. (1987). Inheritance of parthenocarpy for the tomato strain 75/59. Abstracts of the XIV International Botanical Congress (berlin, 24, July to 1 August):190.
- 166.-Nuez, F. ;Cuartero, J. ;Ferrando, C. ;Catalá, M. S. ;Costa, J. (1988). Genetic model for inheritance of the parthenocarpy in the tomato line "75/59". An. Aula Dei (1988),19 (1-2):7-11.
- 167.-Nuez, F. ;Díez, M.J. ;Cuartero, J. ;Costa, J. (1985). Líneas partenocárpicas experimentales de tomate. An INIA/Ser. Agric./vol.28(2):47-59.
- 168.-Nuez,F. ;Ferrando, C. ;Cuartero, J. (1988). The influence of light on the expression of the Parthenocarpy in tomato. Abstracts of the 6th Congress of the (FESPP)Split-Yugoslavia,p. 7-43.
- 169.-Orel, L. I. ; Samorodova-Bianki, G. B. (1956). The content of carotenoids and the fertilisation process in gynaecia of different ages in tomato and potato plants. Dochl. Akad. Nauk. USSR,109,400-402.
- 170.-Osborne, D.J. ;Went, F.W. (1953). Climatic factors influencing parthenocarpy and normal fruit-set in tomatoes. Bot. Gaz.,114: 312-322.
- 171.-Palmer, M.V. ;Sjut, V. ; Bangerth, F. (1982). Cytokinin metabolism in seeded and induced parthenocarpic fruits of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Plant Science Letters,27: 327-336.
- 172.-Papadopoulos, A. P. ;Tiessen, H. (1983). Root and air temperature effects on the flowering and yield of tomato. J.Amer.Soc.Hort.Sci.108(5): 805-809.

- 173.-Paszkowska, I. (1982). Occurrence of parthenocarpy in self pruning tomato cultivars. 21 st Int. Congress. Hamburg. Fed.Repub.of Germany. August-September: 1446-(Abst).
- 174.-Pavlov, P. ;Krumova, Z. (1982). Studies on changes in the free and boun auxin contents of high yielding and low yielding tomatoes. Horticultural Abstracts,52(8):5505.
- 175.-Pecaut, P. ;Philouze, J. (1978). A sha-pat line obtained by natural mutation. TGC Report,28:12.
- 176.-Peirce, L. C. (1959). The influence of genotypic-environmental interaction on relative selection efficiency for yield, earliness, and fruit size. TGC Report,9
- 177.-Phills, B. R. ;Robinson, R. W. (1979). Flowering of *Solanum lycopersicoides* and its hybrid with the tomato. TGC Report,29.
- 178.-Philouze, J. (1981 a). Etat des travaux sur l'utilisation en sélection de l'aptitude a la parthénocarpié naturelle de la variété de tomate Severianin. En:Genetic and Breeding of Tomato. Proc. of the Meeting Eucarpia Tomato Working Group, Avignon, France. May 1981.203-210.
- 179.-Philouze, J. (1981 b). Tomato. Rapp. Stat. Amel. Plantes. Maraich., 51, 3: 2591.
- 180.-Philouze, J. (1983 a). Epistatic relations between ls and pat-2. TGC Report,33.
- 181.-Philouze, J. (1983 b). Parthénocarpié naturelle chez la tomate.I.-Revue bibliographique. Agronomie,3(7): 611-620 .
- 182.-Philouze, J. (1983 c). Attemps to map pat-2. TGC Report, 33.
- 183.-Philouze, J. (1984). Comparisons between nearly isogenic parthenocarpic and normal tomato lines or hybrid. Eucarpia Tomato Meeting,Wageningen /Netherlands. IXth
- 184.-Philouze, J. (1985). Parthénocarpié naturelle chez la tomate. II.-Etude d'une collection variétale. Agronomie, 5(1) : 47-54.
- 185.-Philouze, J. (1987). tomate. Rapp. Stat. Amel. Plantes Maraich., 95-105.
- 186.-Philouze, J. (1989). Parthénocarpié naturelle chez la tomate. IV.-Etude de la parthénocarpié a déterminisme polygénique de la lignée 75/59. Agronomie,9: 63-75.

- 187.-Philouze, J. ; Buret, M. ; Duprat, F.; Nicolas-Grotte, M. ; Nicolas, J. (1988). Caractéristiques agronomiques et physico-chimiques de lignées de tomate isogéniques, sauf pour le gène pat-2 de parthénocarpie, dans trois types variétaux, en culture de printemps, sous serre plastique très peu chauffée. *Agronomie*, 8(9): 817-828.
- 188.-Philouze, J. ; Laterrot, H. ; Maisonneuve, B. ; Fontaine, G. (1980). Recherche sur la tomate. *Rapp. Stat. Amel. Plantes Maraich.*, 1979-1980: 91-129.
- 189.-Philouze, J. ; Maisonneuve, B. (1978 a). Heredity of the natural ability to set parthenocarpia fruits in a german line. *TGC Report*, 28, 12.
- 190.-Philouze, J. ; Maisonneuve, B. (1978 b). Breeding tomatoes for their ability to set fruit at low temperatures. En: *Genotype and environment in glasshouse tomato breeding. Proc. Meeting Eucarpia Tomato Working Group. Leningrad. USSR.*, May-1978. 54-64.
- 191.-Philouze, J. ; Maisonneuve, B. (1978 c). Heredity of the natural ability to set parthenocarpic fruits in the soviet variety Severianin. *TGC Report*, 28, 12-13.
- 192.-Philouze, J. ; Pecaut, P. (1986). Parthénocarpie naturelle chez la tomate. III.-Etude de la parthénocarpie due au gène pat (parthenocarpic fruit) de la lignée "Montfavet 191". *Agronomie*, 6(3): 243-248.
- 193.-Picken, A. (1984). A review of pollination and fruit set in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *J. Hort. Sci.*, 59(1): 1-13.
- 194.-Porcelli, S. ; Soressi, G. P. ; Uncini, L. (1979). Miglioramento genetico del pomodoro da mensa. *Colture Protette* 7: 19-24.
- 195.-Preil, W. (1973). Zur Parthenokarpic bei tomaten in Abhängigkeit vom temperaturverlauf. *Angew. Bot.* 47: 135-140.
- 196.-Preil, W. (1978). Zuchtzicle bei tomaten . *Gemitse*. 14(2):48-5.
- 197.-Preil, W. ; Reimann-Philipp, R. (1969). Untersuchungen uber die einflusse verschiedener umwettfaktoren auf die funktionsfahigkeit der pollen von tomaten. *Angew. Bot.*, 43: 175-193.
- 198.-Primak, A. P. ; Shelepova, V. M. (1987). The adaptative reactions of various tomato varieties to different light conditions. *Horticultural Abstracts*, 57(6): 470.

- 199.-Reimann-Philipp, R. (1968). Die Ausnutzung des Merkmals "Parthenokarpie" zur züchtung extrem frühreifer sorten bei der tomate. *Hohere Pflanzen.*,4(12): 15-36.
- 200.-Rey, Y. ;Costes, C. (1965). La physiologie de la tomate.- INRA-SEI, 21, 11pp.
- 201.-Richter, E. (1972). Der Gehalt an geschmackgebenden inhltsstoffen von parthenokarpen und somenhaltigen tomaten. *Gartenbau*, 635. 64:581.47: 581.19.
- 202.-Robbins, M. L. ;Hernandez, T. P. (1970). Effect of supplemental pollen, growth regulants and modified pruning and yield of tomato *Lycopersicon esculentum*. *Journal of Science* ,State Iowa, 45 (2):181-184.
- 203.-Rylski, I. (1974). Effects of season on parthenocarpic and fertilized summer squash (*Cucurbita pepo*L.) *Exp. Agric.* 10:39-44.
- 204.-Rylski, I. (1979 a). Fruit set and development of seeded and seedless fruits under diverse regimes of temperature and pollination. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*104 (6):835-838.
- 205.-Rylski, I. (1979 b). Effect of temperatures and growth regulators on fruit malformation in tomato. *Sci.Hort.*,10: 27-35.
- 206.-Rylski, I. ;Aloni, B. (1991). Parthenocarpic fruit set and development in cucurbitaceae and solanaceae under protected cultivation in mild winter climate. *Acta Horticulturae.* n^o287:117-126.
- 207.-Sawhney, V. K. (1983). The role of temperature and its relationships with gibberellic acid in the development of floral organs of tomato (*Lycopersicon esculentum*). *Canadian Journal of Botany* ,61(4): 1258-1265.
- 208.-Sawhney, V. K. ;Polowick, P. L. (1985). Fruit developoment in tomato:the role of temperature. *Canadian Journal of Botany*, 63(6): 1031-1034.
- 209.-Scott, J. W. ;George jr., W. L. (1983). Influence of pollination stimulation and prevention on tomato parthenocarpic fruit-set and development. *Hort Science*, 18(4,11): 599.
- 210.-Scott, J. W. ; George jr., W. L. (1984). Influence of pollination treatment on fruit set and development in parthenocarpic tomato. *Hort Science* 19(6): 874-876.
- 211.- Schaible, L. V. (1962). Fruit setting response of tomatoes to high temperature. *Proc. Plant. Sci. Symp. Campbell Soup Co.*,89-98.

- 212.-Schwabe, W. W. (1973). Morphogenetic effects of light and temperature in relation to crop yield. *Angew. Bot.*,47: 1-16.
- 213.-Schwabe, W. W. ; Mills, J. J. (1981). Hormones and parthenocarpic fruit set. A literature survey. *Horticultural Abstracts*, 51 (10).
- 214.-Serrano, Z. (1974). Cultivos hortícolas enarenados. Ed. Ministerio de Agricultura. Madrid, 559pp.
- 215.-Serrano, Z. (1978). Tomate, pimiento y berenjena en invernadero. Ed. Publicaciones de Extensión Agraria. Ministerio de Agricultura, Madrid.
- 216.-Shelby, A. R. ; Greenleaf, W. H. ; Peterson, C. M. (1978). Comparative floral fertility in heat tolerant and heat sensitive tomatoes. *J.Amer.Soc.Hort.Sci.*,103(6): 778-780.
- 217.-Sood, R. K. ; Saini, S. S. (1971). Pollination studies in *Lycopersicon esculentum* Mill.. *Michamal Journal of Agricultural Research*,1 (1): 65-70.
- 218.-Soressi, G.P. (1970). Tomato hybrid seed production: a further scheme. *T.G.C.* 20:58-59.
- 219.-Soressi, G. P. ; Salamini, F. (1975). A monomendelian gene inducing parthenocarpic fruits. *TGC Report*, 25:22.
- 220,-Soressi, G. P. (1992). Comunicacion personal a F. Nuez.
- 221.-Starck, Z. ; Stahl, E. ; Witek-Czuprynska, B. (1987). Responsiveness of tomato plants to growth regulators depends on light and temperature conditions. *Journal of Plant Physiology*, 128(1/2): 121-131.
- 222.-Stevens, M. A. ; Rudich, J. (1978). Genetic potential for overcoming physiological limitations on adaptability, yield and quality in the tomato. *HortScience*, 13(6).
- 223.-Stoeva, P. K. ; Michailov, L. ; Georgiew, C. (1985). Parthenocarp in hybrids *L.esculentum x L.pennelli*. *T.G.C. Reports*. 35:19.
- 224.-Tarakanov, G. I. ; Dovedar, S. A. ; Avakimova, L. G. ; Andreeva, E. N. ; Sisina, E. A. (1978). The ways to increase fruit-setting in tomatoes under high temperatures. *Eucarpia Tomato Meeting. Leningrad. USSR. May 1978*, pp: 123-129.

- 225.-Tarrega, J. (1981). Técnicas de hibridación y obtención de nuevas variedades híbridas F1 en tomate (*L. esculentum* Mill.). Tesis Doctoral presentada a la E.T.S.I.A. de la Universidad Politécnica de Valencia.
- 226.-Tesi, R. (1983). The influence of low temperature regimes in the culture of tomatoes and courgettes. *Culture Protette*, 12(6): 17-22.
- 227.-Thompson, P. A. (1961). Evidence for a factor which prevents the development of parthenocarpic fruit in strawberry. *J. Exp. Botany*, 12: 199-206,
228. Tomato Physiology 1982. AURDC Progress Report 49-58 .
- 229.-Vallejos, C. E. ; Lyons, J. M. ; Breindenbach R. W. ; Miller, M. (1983). Characterization of a differential low-temperature growth response in two species of *Lycopersicon*:the plastochron as a tool. *Planta*, 159(6): 487-496 .
- 230.-Van den Berkmortel, L. G. (1978). Breeding greenhouse tomatoes with lower energy requirement. *Eucarpia Tomato Meeting*. Leningrad. USSR. May, 1978.
- 231.-Van Koot, J.; Ravestijn, W. (1962). The germination of tomato pollen on the stigma. In J. Desculot SA. Ed., XVIth International Horticultura Congress 1962. Brussels -Belgium, Gembloux, Belgique, pp 452-461.
- 232.-Vardy, E. (1985). Genetics of parthenocarpy in the tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) lines Severianin and 75/59 and linkage of genes for parthenocarpy with morphological marker genes. HSC Thesis Faculty of Agriculture of the Hebrew University of Jerusalem.
- 233.-Vardy, E. ; Lapushner, D. ; Genizi, A. ; Hewitt, J. (1989 a). Genetics of parthenocarpy in tomato under a low temperature regime:I Line Rp 75/59. *Euphytica*, 41: 1-8.
- 234.-Vardy, E. ; Lapushner, D. ; Genizi, A. ; Hewitt, J. (1989 b). Genetics of parthenocarpy in tomato under a low temperature regime:II. Cultivar Severianin. *Euphytica*, 41: 9-15.
- 235.-Varga, A. ; Bruinsma, J. (1976). Roles of seeds and auxins in tomato fruit growth. *Z. Pflanzenphysiol. Bd*, 80.S.: 95-104.
- 236.-Vazart, B. (1955). La parthenocarpie. *Bull. Soc.Hort.Fr.*, 102 (7'8): 406-443.
- 237.-Verkerk, K. (1957). The pollination of tomatoes. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, 5: 37-54.

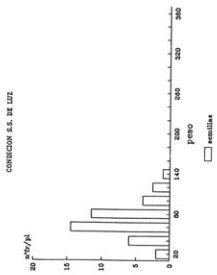
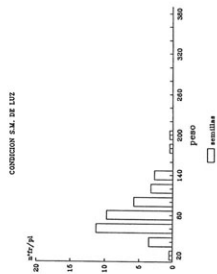
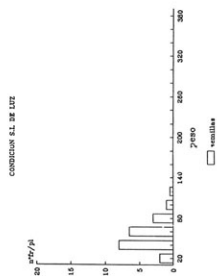
- 238.-Veschambre, D. ; Zuang, H. (1979). La nouaison chez la tomate et sa régulation. P H M 202: 13-21.
- 239.-Voican, V . (1985). Effect of the duration of winter light conditions on the growth and development of greenhouse tomatoes. Hort. Abst. 55(9):6944.
- 240.-Voican, V. ;Voican, A. V. (1983). The effect of light conditions on the growth and development of greenhouse tomatoes. Horticultural Abstracts, 53(9).
- 241.-Ward,K.M.(1956).Temperature and fruit set in the tomato. Queensland Agricultural Journal, Nov:1956
- 242.-Weaver, M. L. ; Timm , H. (1989). Screening tomato for High-temperature tolerance through pollen viability tests. HortScience, 24(3): 493-495.
- 243.-Williams, W. ;Gilber, N. (1960). Heterosis and the inheritance of yield in the tomato. Heredity, 14: 133-149.
- 244.-Winkler, H. (1908). Über parthenogenesis und apogamie in Pflanzenreiche. Prg. Rei. Bot.,2: 293-454.
- 245.-Wurgler, W. ; Mottier , P. (1949). Le developpment parthénocarpique des fruits par des substances de croissance.Application de ce principe pour la culture des tomates en serre. Rev.Hort.Suisse, 22: 33-42.
- 246.-Young, T . E. ; Juvick, J. A. ; Sullivan, J. G. ; Skirvin, R. M. (1990). An in vitro method for screening for the presence of the pat-2 gene in tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Plant Cell Reports, 8: 538-541.
- 247.-Yukinaga, M. ; Ogata, M. ; Hirabayashi, M. ;Takahashi, T. ; Miki, N. (1979). Effect of Naphtoquinona derivates,2-Benzyimidol-3-Hidroxi-1,4-Naphtoquinone on the Growth of tomato .I Induction of parthenocarpic fruits. J. Japan Soc.Hort.Sci., 48 (3): 309-321.
- 248.-Zjlstra, S. (1979). Seedless tomatoes : a new perspective?. Tuinderij 19(2): 104-105.
- 249.-Zubeldia, A. ; Nuez, F. (1974). Precocidad y rendimiento en genitores híbridos de tomate . Anales INIA. Serie Producción Vegetal, 4: 37-39.

ANEXO - I

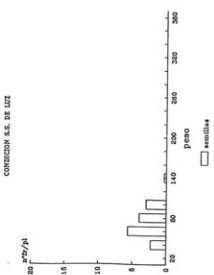
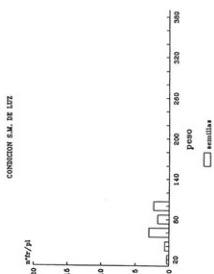
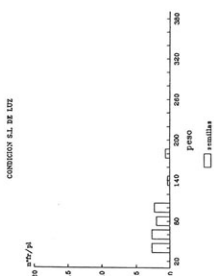
HISTOGRAMAS DE DISTRIBUCIÓN DEL PESO
DE FRUTO PARA LAS LINEAS PARENTALES

HELLFRUCHT FURSTAMM

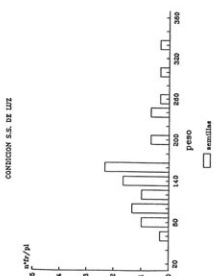
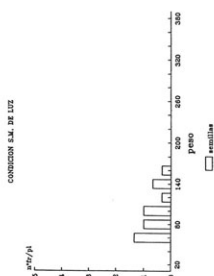
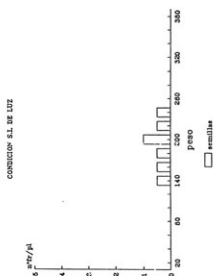
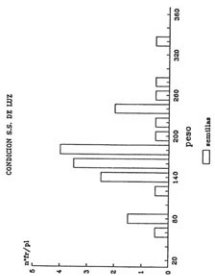
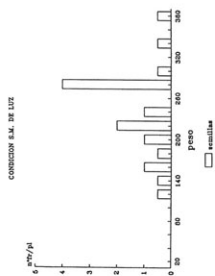
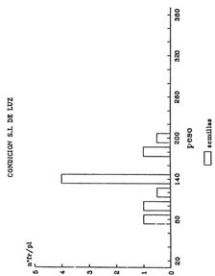
83-84



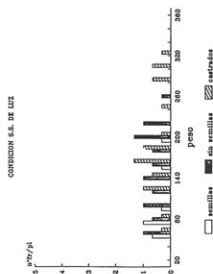
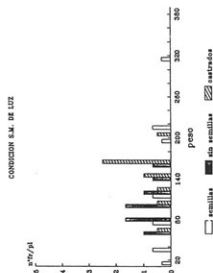
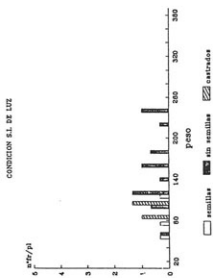
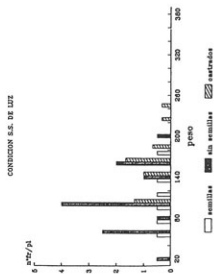
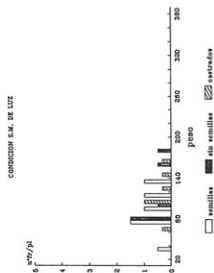
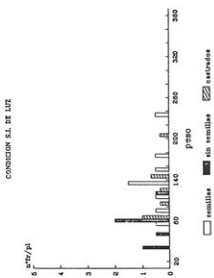
84-85



MADRIGAL
83-84

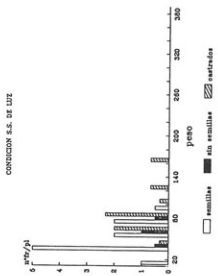
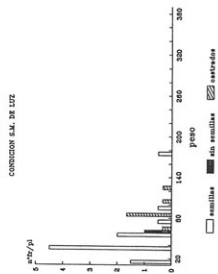
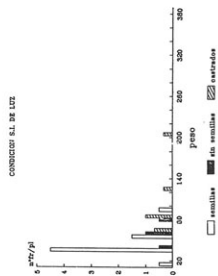


SEVERIANIN 83-84

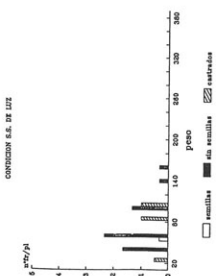
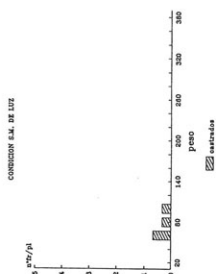
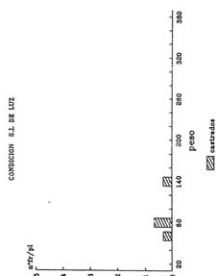


EARLY NORTH

83-84

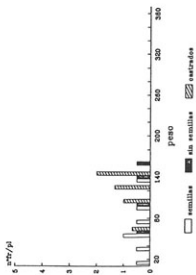


84-85

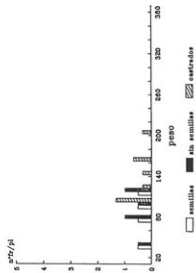


RÓD-271
83-84

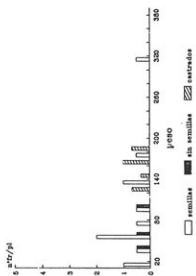
CONDICION S.E. DE LUZ



CONDICION S.M. DE LUZ

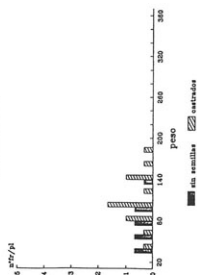


CONDICION S.I. DE LUZ

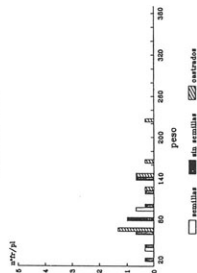


84-85

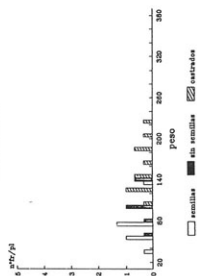
CONDICION S.E. DE LUZ



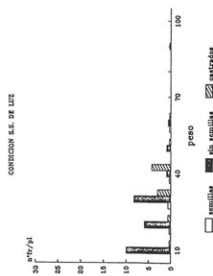
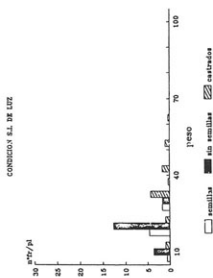
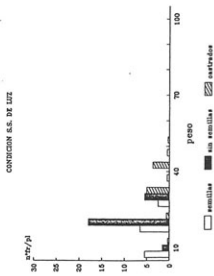
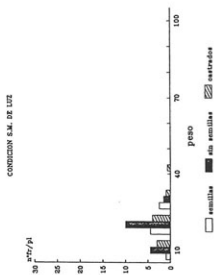
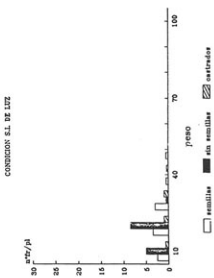
CONDICION S.M. DE LUZ



CONDICION S.I. DE LUZ

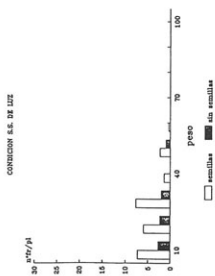
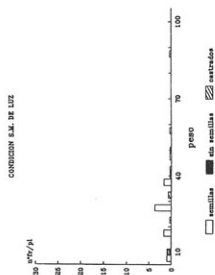
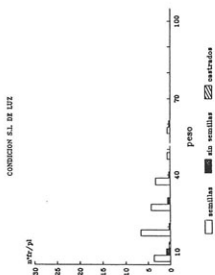
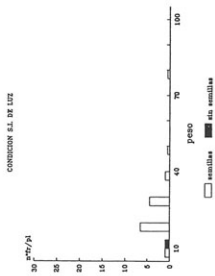
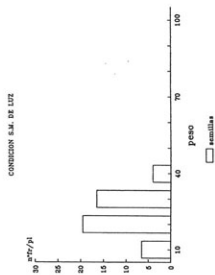
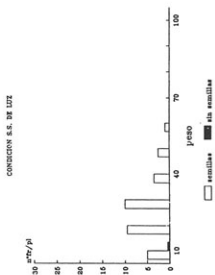


75/59
83-84



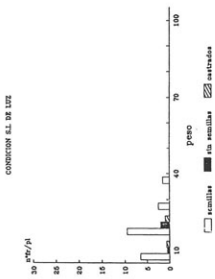
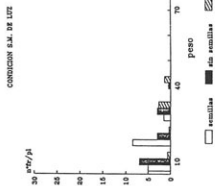
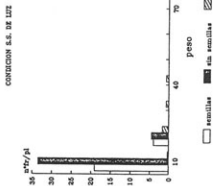
SUB ARTIC PLENTY

83-84

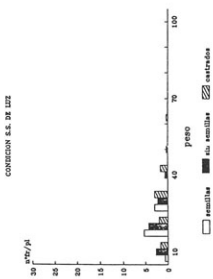
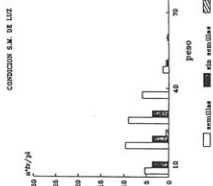
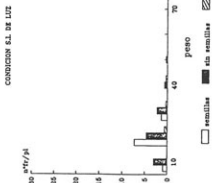


OREGON T5-4

83-84

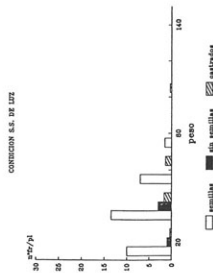
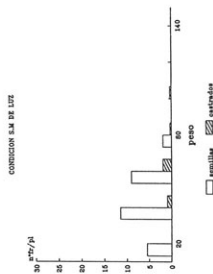
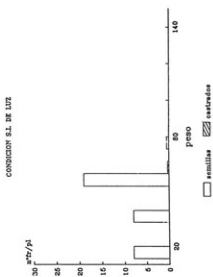


84-85

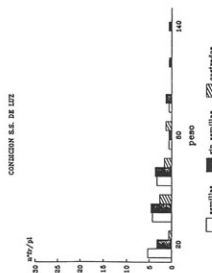
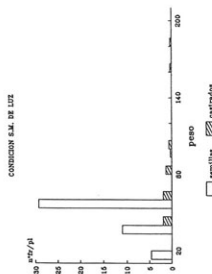
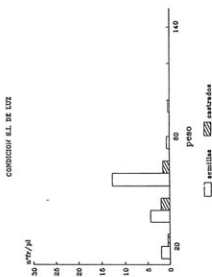


LYCOPREA

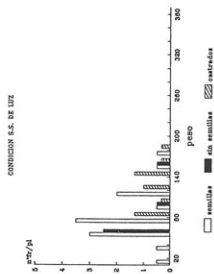
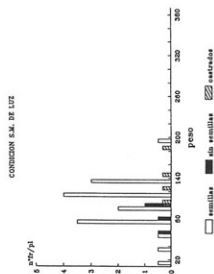
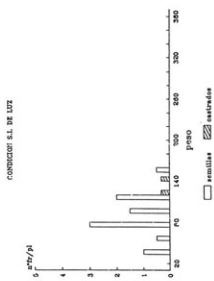
83-84



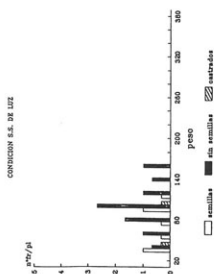
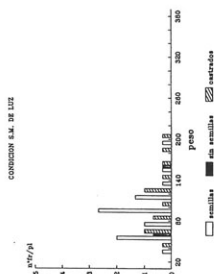
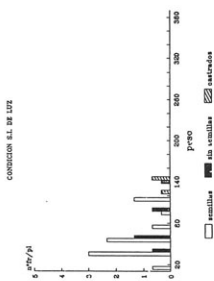
84-85



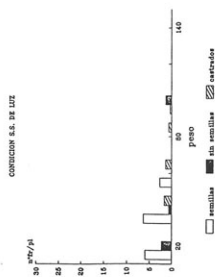
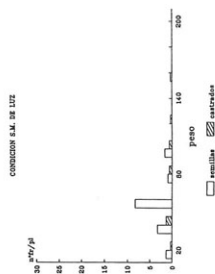
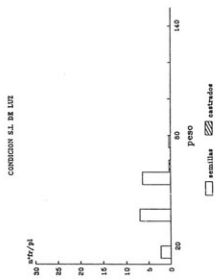
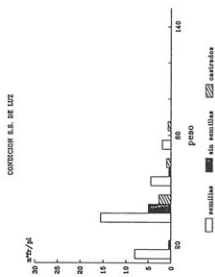
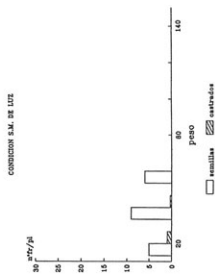
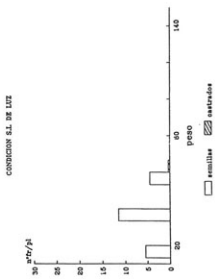
PRIDNEPROVSKIJ K.
83-84



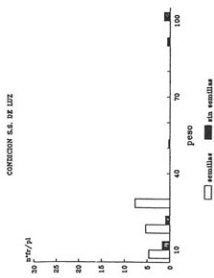
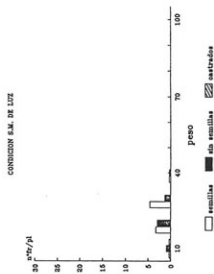
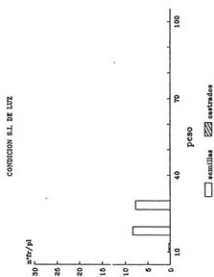
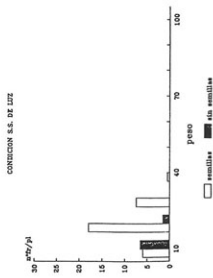
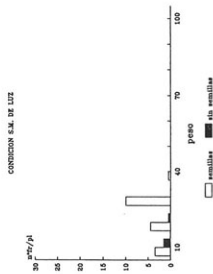
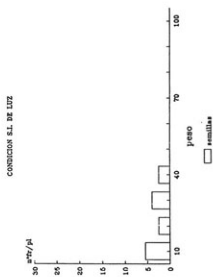
84-85



PARTENO 83-84



OREGON CHERRY 83-84



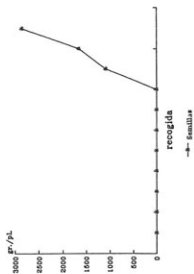
ANEXO - II

GRAFICAS DE PRODUCCIONES ACUMULADAS
PARA LAS LINEAS PARENTALES

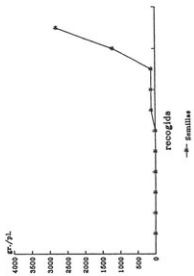
MADRIGAL

83-84

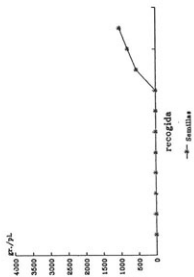
CONDICION S.L. DE LUZ



606 Luz

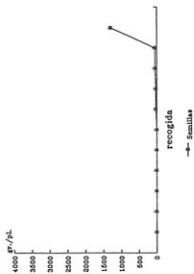


CONDICION S.L. DE LUZ

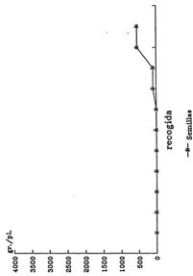


84-85

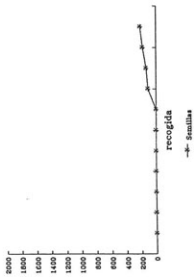
CONDICION S.L. DE LUZ



CONDICION S.L. DE LUZ

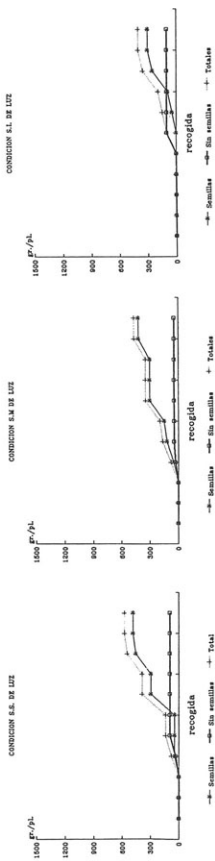


CONDICION S.L. DE LUZ

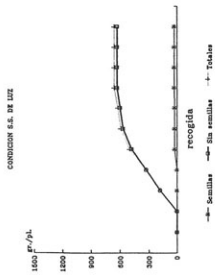


EARLY NORTH

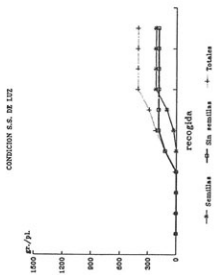
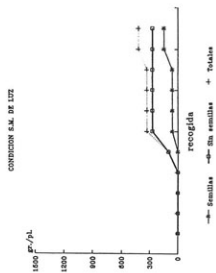
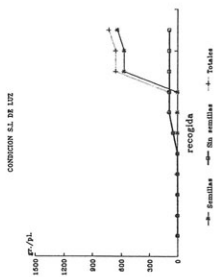
83-84



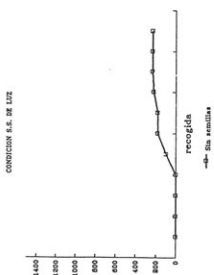
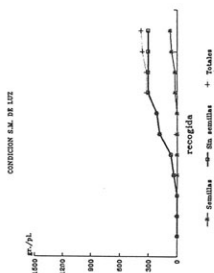
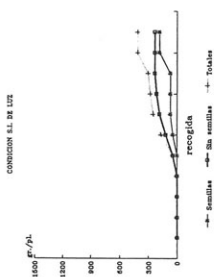
84-85



RÓD-271
83-84



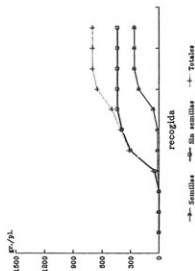
84-85



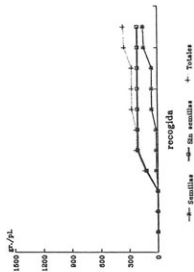
75/59

83-84

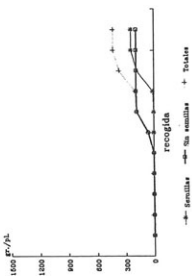
CONDICION S.A. DE LUZ



CONDICION S.M. DE LUZ

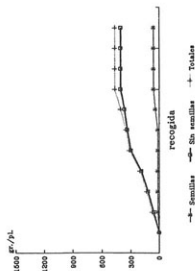


CONDICION S.L. DE LUZ

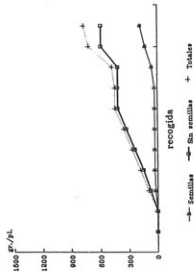


84-85

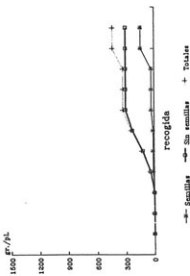
CONDICION S.A. DE LUZ



CONDICION S.M. DE LUZ

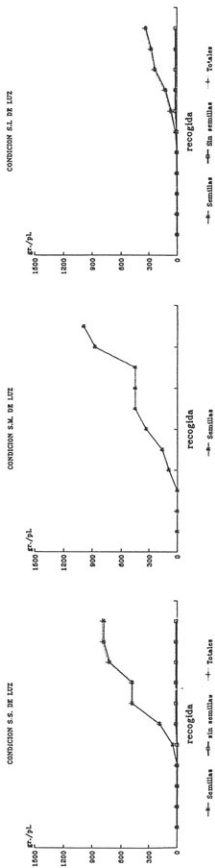


CONDICION S.L. DE LUZ

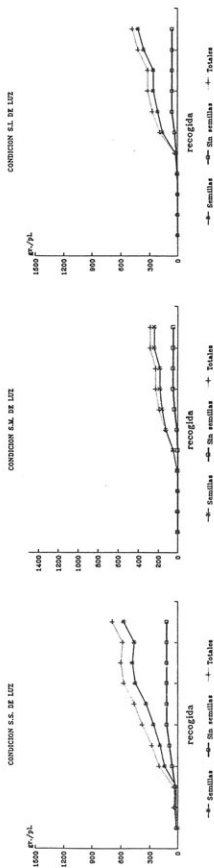


SUB ARTIC PLENTY

83-84



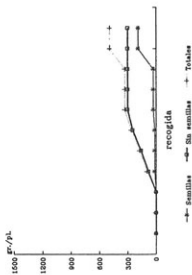
84-85



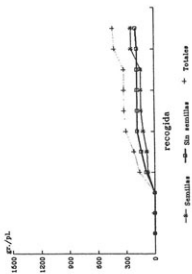
OREGON T5-4

83-84

CONDICION S.E. DE LUZ

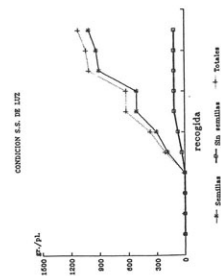
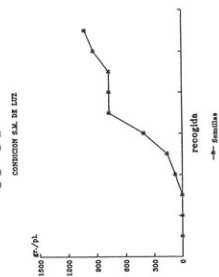
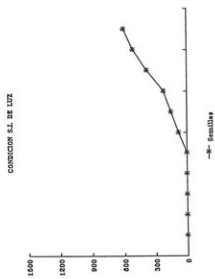


CONDICION S.M. DE LUZ

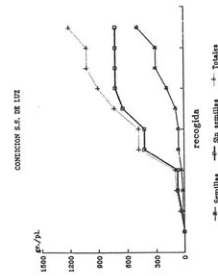
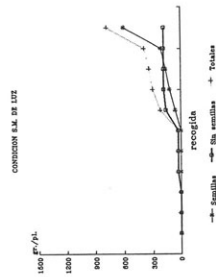
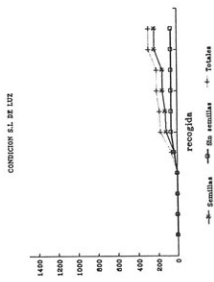


LYCOPREA

83-84

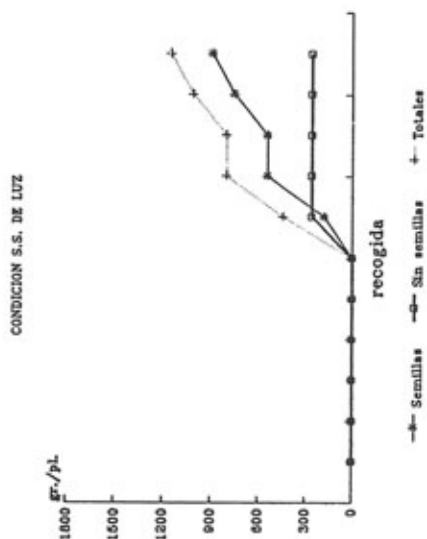
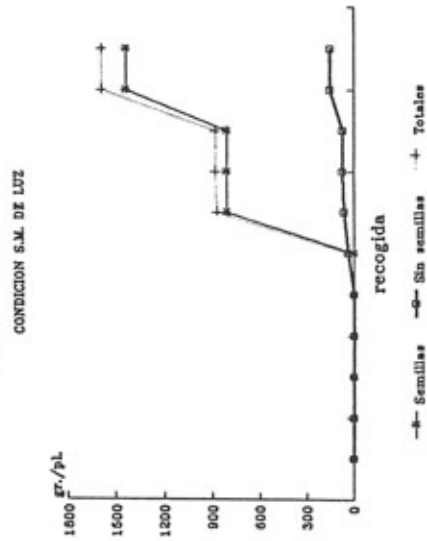
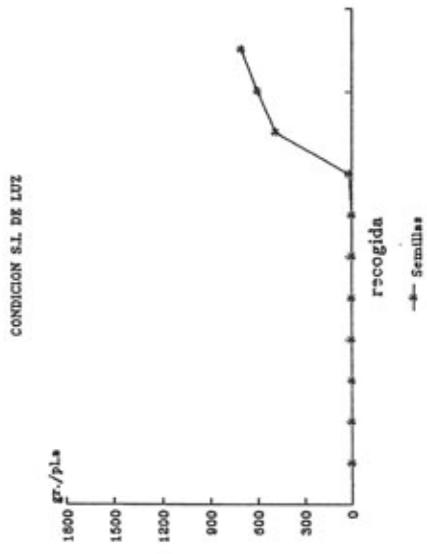


84-85

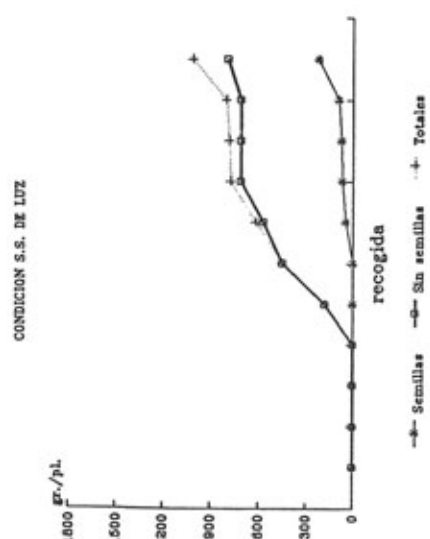
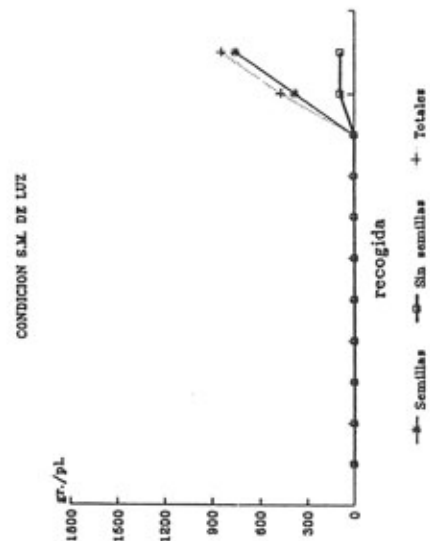
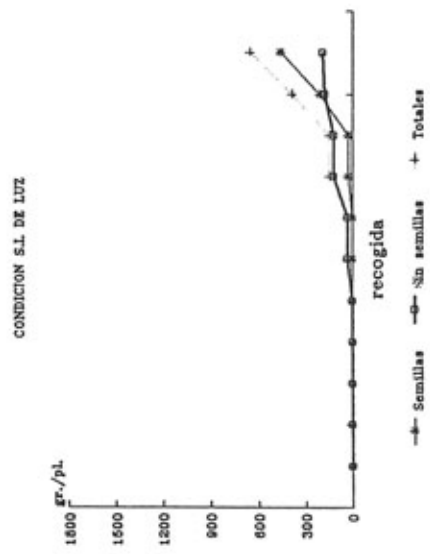


PRIDNEPROVSKIJ K.

83-84



84-85



ANEXO - III

TABLAS DE MEDIDAS E INDICES PARA
TODOS LOS GENOTIPOS ENSAYADOS

CABECERAS DE TABLAS EMPLEADAS EN EL ANEXO-III

-TABLAS DE MEDIAS A)

- P_{m_n} = Peso medio de los frutos con semillas (en gramos).
- P_{m_p} = Peso medio de los frutos partenocárpicos (en gramos).
- P_{m_f} = Peso medio de los pseudofrutos (en gramos).
- N_n = Número de frutos con semillas.
- N_p = Número de frutos partenocárpicos.
- N_f = Número de pseudofrutos.
- Y_t = Producción total (en Kilos).
- Y_p = Producción partenocárpica (en Kilos)

-TABLAS DE INDICES B)

- $\%(N^C)$ = porcentaje de flores cuajadas con respecto al total de flores castradas.
- $\%(N_p^C)$ = porcentaje de frutos verdaderos cuajados con respecto al total de flores castradas.
- $\%(N_f^C)$ = porcentaje de pseudofrutos obtenidos sobre flores castradas con respecto al total de flores cuajadas.
- $(P_{mp}/P_{mn})^t$ = Relación entre el peso de los frutos partenocárpicos y el peso de los frutos con semillas en el tratamiento testigo.
- (P_{mp}^C/P_{mn}^t) = Relación entre el peso de los frutos partenocárpicos obtenidos en el tratamiento de castración y el peso de los frutos con semillas obtenidos en ausencia de tratamiento.
- $(N_p/N)^t$ = Número de frutos partenocárpicos / por el número de frutos totales (grado de partenocárpia facultativa), obtenidos en ausencia de tratamiento.
- $(N_p/N)^h$ = Número de frutos partenocárpicos / por el número de frutos totales obtenidos ambos en el tratamiento hormonal.
- $(N_f/N)^t$ = Número de pseudofrutos / número de frutos totales, obtenidos en ausencia de tratamiento (proporción de pseudofrutos).
- $(N_f/N)^h$ = Número de pseudofrutos / número de frutos totales obtenidos en el tratamiento con fitoreguladores.

GENOTIPOS NO PARTENOCARPICOS.

GENOTIPO HELLFRUCHT F.Tabla-87 (a.-Medias por planta de los pesos medios, n^o de frutos y producciones para el genotipo Hellfrucht F.

		1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
TRATA.	LUZ	P _n _n	P _n _p	P _n _f	N _n	N _p	N _f	Y _t	Y _p	P _n _n	P _n _p	P _n _f	N _n	N _p	N _f	Y _t	Y _p
	S.S.	62.8	--	10.8	41.5	0.0	3.0	2.61	0.0	65.7	--	34.5	23.0	0.0	2.0	1.51	0.0
TESTIGO	S.M.	69.9	--	----	43.5	0.0	0.0	3.04	0.0	66.7	--	13.8	15.0	0.0	2.0	1.03	0.0
	S.I.	49.6	--	10.0	35.0	0.0	2.0	1.75	0.0	71.3	--	5.0	10.7	0.0	1.7	0.77	0.0
CASTRADO	S.S.	--	--	14.6	0.0	0.0	2.7	----	----	--	--	10.3	0.0	0.0	2.7	----	----
	S.M.	--	--	10.0	0.0	0.0	0.3	----	----	--	--	14.4	0.0	0.0	5.0	----	----
	S.I.	--	--	7.5	0.0	0.0	0.7	----	----	--	--	--	0.0	0.0	0.0	----	----
HORMONAL	S.S.	--	----	----	----	----	----	----	----	81.3	74.5	--	26.7	14.3	0.0	3.24	1.07
	S.M.	--	----	----	----	----	----	----	----	71.3	37.5	5.0	31.5	3.0	0.5	2.14	0.12
	S.I.	--	----	----	----	----	----	----	----	50.5	46.9	6.9	28.3	11.3	2.3	1.98	0.53

Tabla-87 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Hellfrucht .

AÑO	LUZ	X(N ^c)	X(N _p ^c)	X(N _f ^c)	(P _n _p /P _n _n) ^t	(P _n _p ^c /P _n _n ^t)	(N _p /N) ^t	(N _p /N) ^h	(N _f /N) ^t	(N _f /N) ^h
1 ^o	S.S.	22.2	0.0	22.2	----	-----	0.00	-----	0.07	-----
	S.M.	5.6	0.0	5.6	----	-----	0.00	-----	0.00	-----
	S.I.	5.6	0.0	5.6	----	-----	0.00	-----	0.05	-----
2 ^o	S.S.	44.4	0.0	44.4	-----	-----	0.00	0.35	0.08	0.00
	S.M.	66.6	0.0	66.6	-----	-----	0.00	0.09	0.12	0.01
	S.I.	0.0	0.0	0.0	-----	-----	0.00	0.27	0.14	0.06

GENOTIPO HELLFRUCHT X MADRIGAL

Tabla-88 (a.-Medias por planta de los pesos medios, nº de frutos y producciones Hellfrucht x Madrigal.

		1º AÑO								2º AÑO							
TRATA.	LUZ	P _n _n	P _n _p	P _n _f	N _n	N _p	N _f	Y _t	Y _p	P _n _n	P _n _p	P _n _f	N _n	N _p	N _f	Y _t	Y _p
	S.S.	84.6	-----	17.5	44.5	0.0	1.0	3.78	0.0 ^p	97.3	-----	-----	12.3	0.0	0.0	1.20	0.0
TESTIGO	S.M.	113.7	-----	10.0	24.5	0.0	0.5	2.79	0.0	89.2	-----	15.0	13.0	0.0	0.3	1.16	0.0
	S.I.	61.3	-----	-----	13.5	0.0	0.0	0.83	0.0	81.0	-----	-----	3.3	0.0	0.0	0.27	0.0
	S.S.	--	-----	12.1	0.0	0.0	6.5	-----	-----	--	-----	-----	0.0	0.0	0.0	-----	-----
CASTRADO	S.M.	--	-----	19.1	0.0	0.0	5.3	-----	-----	--	-----	16.8	0.0	0.0	3.7	-----	-----
	S.I.	--	-----	25.0	0.0	0.0	0.7	-----	-----	--	-----	9.6	0.0	0.0	3.7	-----	-----
	S.S.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	93.6	95.0	27.5	8.7	0.7	0.7	0.89	0.06
HORMONAL	S.M.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	75.2	150.0	-----	14.7	0.3	---	1.15	0.05
	S.I.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	71.9	113.4	-----	8.0	3.3	---	0.95	0.38

Tabla-88 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Hellfrucht x Madrigal.

AÑO	LUZ	% (N ^c)	% (N _p ^c)	% (N _f ^c)	(P _n p / P _n n) ^t	(P _n p ^c / P _n n ^t)	(N _p / N) ^t	(N _p / N) ^h	(N _f / N) ^t	(N _f / N) ^h
1º	S.S.	50.0	0.0	50.0	-----	-----	0.00	-----	0.02	-----
	S.M.	50.0	0.0	50.0	-----	-----	0.00	-----	0.02	-----
	S.I.	5.6	0.0	5.6	-----	-----	0.00	-----	0.00	-----
2º	S.S.	0.0	0.0	0.0	-----	-----	0.00	0.07	0.00	0.07
	S.M.	57.1	0.0	57.1	-----	-----	0.00	0.02	0.03	0.00
	S.I.	32.4	0.0	32.4	-----	-----	0.00	0.29	0.00	0.00

GENOTIPO HELFRUCHT F.x SEVERIANIN

Tabla-89 a).-Medias por planta de los pesos medios, nº de frutos y producciones para el genotipo Hellfrucht x Severianin

		1º AÑO								2º AÑO							
TRATA.	LUZ	P _n _n	P _n _p	P _n _f	N _n	N _p	N _f	Y _t	Y _p	P _n _n	P _n _p	P _n _f	N _n	N _p	N _f	Y _t	Y _p
	S.S.	95.7	-----	18.9	35.0	0.0	4.5	3.43	0.0 ^p	105.7	-----	-----	9.7	0.0	0.0	1.02	0.0
TESTIGO	S.M.	93.9	-----	-----	44.0	0.0	0.0	4.13	0.0	105.9	-----	-----	9.0	0.0	0.0	0.95	0.0
	S.I.	69.9	-----	-----	21.5	0.0	0.0	1.50	0.0	80.2	-----	-----	8.7	0.0	0.0	0.69	0.0
	S.S.	--	-----	15.4	0.0	0.0	6.0	-----	-----	--	-----	20.0	0.0	0.0	1.7	-----	-----
CASTRADO	S.M.	--	-----	20.0	0.0	0.0	0.7	-----	-----	--	-----	14.3	0.0	0.0	4.7	-----	-----
	S.I.	--	-----	-----	0.0	0.0	0.0	-----	-----	--	-----	-----	0.0	0.0	0.0	-----	-----
	S.S.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	97.0	100.8	14.0	24.3	4.0	1.7	2.79	0.40
HORMONAL	S.M.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	93.1	61.9	15.0	11.7	4.3	0.3	1.36	0.27
	S.I.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	60.2	130.0	-----	8.0	0.3	0.0	0.53	0.04

Tabla-89 b) .- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Hellfrucht x Severianin.

AÑO	LUZ	X(N ^c)	X(N _p ^c)	X(N _f ^c)	(P _n p/P _n n) ^t	(P _n p ^c / P _n n ^t)	(N _p /N) ^t	(N _p /N) ^h	(N _f /N) ^t	(N _f /N) ^h
1º	S.S.	50.0	0.0	50.0	-----	-----	0.00	-----	0.11	-----
	S.M.	5.5	0.0	5.5	-----	-----	0.00	-----	0.00	-----
	S.I.	0.0	0.0	0.0	-----	-----	0.00	-----	0.00	-----
2º	S.S.	23.8	0.0	23.8	-----	-----	0.00	0.13	0.00	0.06
	S.M.	80.9	0.0	80.9	-----	-----	0.00	0.26	0.00	0.02
	S.I.	0.0	0.0	0.0	-----	-----	0.00	0.04	0.00	0.00

GENOTIPO HELFRUCHT X EARLY NORTH.

Tabla-90-a).-Medias por planta de los pesos medios, n^o de frutos y producciones para el genotipo Hellfrucht x Early North

		1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
TRATA.	LUZ	P _n ⁿ	P _n ^p	P _n ^f	N _n	N _p	N _f	Y _t	Y _p	P _n ⁿ	P _n ^p	P _n ^f	N _n	N _p	N _f	Y _t	Y _p
	S.S.	62.9	-----	17.1	42.0	0.0	3.5	2.70	0.0 ^p	70.4	-----	25.0	19.0	0.0	3.7	1.43	0.0
PESTIGO	S.M.	61.1	-----	15.0	61.5	0.0	1.5	3.78	0.0	62.6	-----	10.0	9.0	0.0	0.3	0.56	0.0
	S.I.	50.9	-----	-----	33.0	0.0	0.0	1.68	0.0	27.6	-----	6.8	15.5	0.0	2.5	0.44	0.0
	S.S.	--	-----	18.1	0.0	0.0	5.3	-----	-----	--	-----	11.3	0.0	0.0	5.0	-----	-----
CASTRADO	S.M.	--	-----	10.7	0.0	0.0	2.0	-----	-----	--	-----	16.4	0.0	0.0	5.3	-----	-----
	S.I.	--	-----	16.7	0.0	0.0	2.0	-----	-----	--	-----	5.9	0.0	0.0	3.0	-----	-----
	S.S.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	62.5	59.3	20.0	44.3	6.3	0.7	3.16	0.38
HORMONAL	S.M.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	40.3	40.5	5.6	19.7	9.3	13.0	1.24	0.38
	S.I.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	35.8	31.7	-----	24.7	1.0	0.0	0.91	0.03

Tabla-90 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Hellfrucht x Early North.

AÑO	LUZ	% (N ^c)	% (N _p ^c)	% (N _f ^c)	(P _n p / P _n n) ^t	(P _n p ^c / P _n n ^t)	(N _p / N) ^t	(N _p / N) ^h	(N _f / N) ^t	(N _f / N) ^h
1 ^o	S.S.	61.5	0.0	61.5	-----	-----	0.00	-----	0.08	-----
	S.M.	19.4	0.0	19.4	-----	-----	0.00	-----	0.02	-----
	S.I.	5.5	0.0	5.5	-----	-----	0.00	-----	0.00	-----
2 ^o	S.S.	62.5	0.0	62.5	-----	-----	0.00	0.12	0.16	0.01
	S.M.	76.2	0.0	76.2	-----	-----	0.00	0.22	0.04	0.31
	S.I.	42.9	0.0	42.9	-----	-----	0.00	0.04	0.14	0.00

GENOTIPO HELLFRUCHT F. X ROD-271.

Tabla-91 (a.-Medias por planta de los pesos medios, nº de frutos y producciones para el genotipo Hellfrucht x Rod-271

		1º AÑO								2º AÑO							
TRATA.	LUZ	P _m _n	P _m _p	P _m _f	N _n	N _p	N _f	Y _t	Y _p	P _m _n	P _m _p	P _m _f	N _n	N _p	N _f	Y _t	Y _p
	S.S.	61.2	-----	13.3	38.5	0.0	1.5	2.38	0.0 ^p	81.0	-----	11.1	16.7	0.0	5.3	1.41	0.0
TESTIGO	S.M.	74.0	-----	-----	28.0	0.0	0.0	2.07	0.0	69.0	-----	16.7	13.7	0.0	1.0	0.96	0.0
	S.I.	48.2	-----	-----	35.0	0.0	0.0	1.68	0.0	60.0	-----	10.0	14.0	0.0	1.0	0.85	0.0
	S.S.	--	-----	22.9	0.0	0.0	10.3	-----	-----	--	-----	37.7	0.0	0.0	5.7	-----	-----
CASTRADO	S.M.	--	-----	23.4	0.0	0.0	6.3	-----	-----	--	-----	36.4	0.0	0.0	4.7	-----	-----
	S.I.	--	-----	21.3	0.0	0.0	2.7	-----	-----	--	-----	16.9	0.0	0.0	6.7	-----	-----
	S.S.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	79.1	88.9	23.3	22.7	3.0	3.0	2.13	0.27
HORMONAL	S.M.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	68.7	68.1	8.1	17.3	7.0	9.7	1.74	0.48
	S.I.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	61.4	45.0	11.9	15.3	1.7	2.7	1.05	0.08

Tabla-91 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Hellfrucht x Rod-271.

AÑO	LUZ	$\chi(N^C)$	$\chi(N_p^C)$	$\chi(N_f^C)$	$(P_{m\ p}/P_{m\ n})^t$	$(P_{m\ p^C}/P_{m\ n^t})$	$(N_p/N)^t$	$(N_p/N)^h$	$(N_f/N)^t$	$(N_f/N)^h$
1º	S.S.	75.0	0.0	75.0	-----	-----	0.00	-----	0.04	-----
	S.M.	52.8	0.0	52.8	-----	-----	0.00	-----	0.00	-----
	S.I.	27.8	0.0	27.8	-----	-----	0.00	-----	0.00	-----
2º	S.S.	56.7	0.0	56.7	-----	-----	0.00	0.10	0.24	0.10
	S.M.	58.4	0.0	58.4	-----	-----	0.00	0.20	0.07	0.28
	S.I.	74.1	0.0	74.1	-----	-----	0.00	0.08	0.07	0.14

GENOTIPO HELLFRUCHT x 75/59

Tabla-92 (a.-Medias por planta de los pesos medios, nº de frutos y producciones para el genotipo Hellfrucht x 75/59

		1º AÑO								2º AÑO							
TRATA.	LUZ	P _m ⁿ	P _m ^p	P _m ^f	N _n	N _p	N _f	Y _t	Y _p	P _m ⁿ	P _m ^p	P _m ^f	N _n	N _p	N _f	Y _t	Y _p
	S.S.	42.6	-----	10.6	71.0	0.0	4.0	3.06	0.0	47.6	-----	11.8	65.0	0.0	8.3	3.19	0.00
TESTIGO	S.M.	49.6	-----	26.7	72.5	0.0	3.0	3.68	0.0	46.6	-----	11.0	25.3	0.0	1.0	1.19	0.00
	S.I.	30.9	-----	10.0	42.5	0.0	0.5	1.32	0.0	45.2	-----	-----	11.0	0.0	0.0	0.49	0.00
	S.S.	--	-----	12.0	0.0	0.0	10.7	-----	-----	--	-----	16.8	0.0	0.0	10.7	-----	-----
CASTRADO	S.M.	--	-----	12.7	0.0	0.0	3.0	-----	-----	--	-----	18.0	0.0	0.0	6.7	-----	-----
	S.I.	--	-----	12.3	0.0	0.0	2.3	-----	-----	--	-----	13.4	0.0	0.0	7.3	-----	-----
	S.S.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	50.5	44.8	5.0	39.3	12.3	0.3	2.54	0.55
HORMONAL	S.M.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	47.1	49.8	8.2	37.3	10.0	7.3	2.31	0.50
	S.I.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	36.8	-----	-----	10.0	0.0	0.0	0.37	0.00

Tabla-92 b).- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Hellfrucht x 75/59.

AÑO	LUZ	% (N ^c)	% (N _p ^c)	% (N _f ^c)	(P _m p / P _m n) ^t	(P _m p ^c / P _m n ^t)	(P _m p ^c / P _m p ^h)	(N _p / N) ^t	(N _p / N) ^h	(N _f / N) ^t	(N _f / N) ^h
1º	S.S.	22.2	0.0	22.2	-----	-----	-----	0.00	-----	0.05	-----
	S.M.	5.6	0.0	5.6	-----	-----	-----	0.00	-----	0.04	-----
	S.I.	5.6	0.0	5.6	-----	-----	-----	0.00	-----	0.01	-----
2º	S.S.	44.4	0.0	44.4	-----	-----	-----	0.00	0.24	0.11	0.01
	S.M.	66.6	0.0	66.6	-----	-----	-----	0.00	0.18	0.04	0.13
	S.I.	0.0	0.0	0.0	-----	-----	-----	0.00	0.00	0.00	0.00

GENOTIPO HELLFUCHT F. X SUB ARTIC PLENTY.

Tabla-93 a).-Medias por planta de los pesos medios, nº de frutos y producciones para el genotipo Hellfrucht x Sub Artic Plenty.

		1º AÑO								2º AÑO							
TRATA.	LUZ	P _m _n	P _m _p	P _m _f	N _n	N _p	N _f	Y _t	Y _p	P _m _n	P _m _p	P _m _f	N _n	N _p	N _f	Y _t	Y _p
	S.S.	39.7	-----	-----	37.0	0.0	0.0	1.47	0.0	52.6	-----	8.8	37.3	0.0	9.7	2.02	0.0
TESTIGO	S.M.	53.1	-----	10.0	29.5	0.0	1.5	1.58	0.0	62.4	-----	3.0	15.0	0.0	0.3	0.94	0.0
	S.I.	26.5	-----	-----	31.0	0.0	0.0	0.82	0.0	43.9	-----	-----	12.0	0.0	0.0	0.53	0.0
	S.S.	--	-----	11.2	0.0	0.0	2.0	-----	-----	--	-----	8.0	0.0	0.0	7.7	-----	-----
CASTRADO	S.M.	--	-----	12.5	0.0	0.0	2.0	-----	-----	--	-----	12.2	0.0	0.0	9.0	-----	-----
	S.I.	--	-----	-----	0.0	0.0	0.0	-----	-----	--	-----	-----	0.0	0.0	0.0	-----	-----
	S.S.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	59.1	50.7	-----	51.3	7.0	0.0	3.39	0.35
HORMONAL	S.M.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	51.7	36.7	7.0	36.3	8.0	5.0	2.20	0.29
	S.I.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	37.4	53.3	-----	10.3	3.0	0.0	0.55	0.16

Tabla-93 b).- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Hellfrucht x Sub Artic Plenty.

AÑO	LUZ	X(N ^C)	X(N _p ^C)	X(N _f ^C)	(P _m _p /P _m _n) ^t	(P _m _p ^C /P _m _n ^t)	(P _m _p ^C /P _m _p ^h)	(N _p /N) ^t	(N _p /N) ^h	(N _f /N) ^t	(N _f /N) ^h
1º	S.S.	16.7	0.0	16.7	-----	-----	-----	0.00	-----	0.00	-----
	S.M.	18.9	0.0	18.9	-----	-----	-----	0.00	-----	0.04	-----
	S.I.	0.0	0.0	0.0	-----	-----	-----	0.00	-----	0.00	-----
2º	S.S.	95.8	0.0	95.8	-----	-----	-----	0.00	0.12	0.15	0.00
	S.M.	81.8	0.0	81.8	-----	-----	-----	0.00	0.16	0.02	0.10
	S.I.	5.6	0.0	5.6	-----	-----	-----	0.00	0.23	0.00	0.00

GENOTIPO HELLFRUCHT X OREGON T5-4

Tabla-94 a).-Medias por planta de los pesos medios, nº de frutos y producciones para el genotipo Hellfrucht x Oregon T5-4

		1º AÑO								2º AÑO							
TRATA.	LUZ	P _m _n	P _m _p	P _m _f	N _n	N _p	N _f	Y _t	Y _p	P _m _n	P _m _p	P _m _f	N _n	N _p	N _f	Y _t	Y _p
	S.S.	32.6	-----	9.6	69.0	0.0	15.0	2.77	0.0 ^p	41.1	-----	7.5	20.7	0.0	3.3	0.87	0.0
TESTIGO	S.M.	34.6	-----	10.5	60.0	0.0	5.5	2.49	0.0	39.0	-----	8.0	10.0	0.0	0.7	0.39	0.0
	S.I.	22.8	-----	5.0	37.0	0.0	1.0	1.20	0.0	45.6	-----	12.2	8.5	0.0	0.0	0.39	0.0
	S.S.	--	-----	12.2	0.0	0.0	10.7	-----	-----	--	-----	13.0	0.0	0.0	3.3	-----	-----
CASTRADO	S.M.	--	-----	10.0	0.0	0.0	7.3	-----	-----	--	-----	5.4	0.0	0.0	3.3	-----	-----
	S.I.	--	-----	-----	0.0	0.0	0.0	-----	-----	--	-----	12.2	0.0	0.0	3.0	-----	-----
	S.S.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	41.3	53.3	-----	22.0	3.0	0.0	1.07	0.16
HORMONAL	S.M.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	39.0	34.0	6.5	18.0	11.3	15.7	0.95	0.38
	S.I.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	45.6	29.2	4.1	17.3	2.7	5.0	0.69	0.08

Tabla-94 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Hellfrucht x Oregon T5-4.

AÑO	LUZ	% (N ^C)	% (N _p ^C)	% (N _f ^C)	(P _m _p /P _m _n) ^t	(P _m _p ^C /P _m _n ^t)	(N _p /N) ^t	(N _p /N) ^h	(N _f /N) ^t	(N _f /N) ^h
1º	S.S.	61.1	0.0	61.1	-----	-----	0.00	-----	0.21	-----
	S.M.	22.2	0.0	22.2	-----	-----	0.00	-----	0.11	-----
	S.I.	5.5	0.0	5.5	-----	-----	0.00	-----	0.05	-----
2º	S.S.	70.8	0.0	70.8	-----	-----	0.00	0.12	0.27	0.01
	S.M.	87.9	0.0	87.9	-----	-----	0.00	0.25	0.22	0.14
	S.I.	54.2	0.0	54.2	-----	-----	0.00	0.12	0.06	0.15

GENOTIPO HELLFRUCHT F. X LYCOPREA

Tabla-95 a).-Medias por planta de los pesos medios, nº de frutos y producciones para el genotipo Hellfrucht x Lycoprea

		1º AÑO								2º AÑO							
TRATA.	LUZ	P _n _n	P _n _p	P _n _f	N _n	N _p	N _f	Y _t	Y _p	P _n _n	P _n _p	P _n _f	N _n	N _p	N _f	Y _t	Y _p
	S.S.	57.2	-----	9.8	57.0	0.0	5.0	3.31	0.0	63.7	-----	5.0	28.3	0.0	0.3	1.81	0.0
TESTIGO	S.M.	62.6	-----	10.0	50.5	0.0	0.5	3.20	0.0	44.0	-----	11.7	12.7	0.0	1.0	0.57	0.0
	S.I.	44.2	-----	-----	31.0	0.0	0.0	1.37	0.0	42.0	-----	-----	10.0	0.0	0.0	0.42	0.0
	S.S.	--	-----	15.3	0.0	0.0	9.3	-----	-----	--	-----	27.5	0.0	0.0	5.3	-----	-----
CASTRADO	S.M.	--	-----	12.4	0.0	0.0	7.0	-----	-----	--	-----	15.6	0.0	0.0	7.3	-----	-----
	S.I.	--	-----	7.0	0.0	0.0	3.0	-----	-----	--	-----	4.4	0.0	0.0	1.7	-----	-----
	S.S.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	68.3	55.0	-----	40.5	5.0	0.0	3.04	0.28
HORMONAL	S.M.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	59.1	45.0	10.0	42.5	4.0	0.5	2.69	0.18
	S.I.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	42.9	42.4	7.5	16.3	8.3	2.7	1.07	0.35

Tabla-95 b).- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Hellfrucht x Lycoprea.

AÑO	LUZ	% (N ^C)	% (N _p ^C)	% (N _f ^C)	(P _n _p /P _n _n) ^t	(P _n _p ^C /P _n _n ^t)	(P _n _p ^C /P _n _p ^h)	(N _p /N) ^t	(N _p /N) ^h	(N _f /N) ^t	(N _f /N) ^h
1º	S.S.	81.6	0.0	81.6	-----	-----	-----	0.00	-----	0.08	-----
	S.M.	70.0	0.0	70.0	-----	-----	-----	0.00	-----	0.01	-----
	S.I.	28.1	0.0	28.1	-----	-----	-----	0.00	-----	0.00	-----
2º	S.S.	61.5	0.0	61.5	-----	-----	-----	0.00	0.11	0.01	0.00
	S.M.	81.5	0.0	81.5	-----	-----	-----	0.00	0.09	0.07	0.01
	S.I.	0.0	0.0	0.0	-----	-----	-----	0.00	0.30	0.00	0.10

GENOTIPO HELLFRUCHT F. X PRIDNEPROVSKIJ K.

Tabla-96 (a.-Medias por planta de los pesos medios, nº de frutos y producciones para el genotipo Hellfrucht x Pridneprovskij.

		1º AÑO								2º AÑO							
TRATA.	LUZ	P _n _n	P _n _p	P _n _f	N _n	N _p	N _f	Y _t	Y _p	P _n _n	P _n _p	P _n _f	N _n	N _p	N _f	Y _t	Y _p
	S.S.	85.7	-----	16.6	31.0	0.0	3.0	2.71	0.0	80.9	-----	15.8	13.7	0.0	2.0	1.14	0.0
TESTIGO	S.M.	90.8	-----	15.0	38.5	0.0	0.5	3.50	0.0	83.9	-----	20.0	12.7	0.0	0.3	1.07	0.0
	S.I.	84.5	-----	10.0	25.5	0.0	3.0	2.18	0.0	61.6	-----	-----	16.0	0.0	0.0	0.98	0.0
	S.S.	--	-----	25.0	0.0	0.0	3.3	-----	-----	--	-----	24.4	0.0	0.0	1.7	-----	-----
CASTRADO	S.M.	--	-----	15.0	0.0	0.0	0.7	-----	-----	--	-----	5.0	0.0	0.0	0.7	-----	-----
	S.I.	--	-----	-----	0.0	0.0	0.0	-----	-----	--	-----	3.7	0.0	0.0	3.7	-----	-----
	S.S.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	109.7	99.2	22.0	30.3	2.0	1.7	3.56	0.20
HORMONAL	S.M.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	61.7	37.5	-----	20.5	1.0	0.0	1.30	0.04
	S.I.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	73.6	90.3	-----	17.3	5.0	0.0	1.73	0.45

Tabla-96 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Hellfrucht x Pridneprovskij.

AÑO	LUZ	% (N ^C)	% (N _p ^C)	% (N _f ^C)	(P _n p / P _n n) ^t	(P _n p ^C / P _n n ^t)	(N _p /N) ^t	(N _p /N) ^h	(N _f /N) ^t	(N _f /N) ^h
1º	S.S.	27.8	0.0	27.8	-----	-----	0.00	-----	0.09	-----
	S.M.	6.7	0.0	6.7	-----	-----	0.00	-----	0.01	-----
	S.I.	2.8	0.0	2.8	-----	-----	0.00	-----	0.11	-----
2º	S.S.	25.0	0.0	25.0	-----	-----	0.00	0.06	0.13	0.05
	S.M.	11.1	0.0	11.1	-----	-----	0.00	0.05	0.03	0.00
	S.I.	52.4	0.0	52.4	-----	-----	0.00	0.22	0.00	0.00

GENOTIPO HELLFRUCHT F. X PARTENO

Tabla-97(a.-Medias por planta de los pesos medios, nº de frutos y producciones para el genotipo Hellfrucht x Parteno

TRATA.	LUZ	1º AÑO								2º AÑO								
		P _m _n	P _m _p	P _m _f	N _n	N _p	N _f	Y _t	Y _p	P _m _n	P _m _p	P _m _f	N _n	N _p	N _f	Y _t	Y _p	
TESTIGO	S.S.	51.6	-----	15.0	43.0	0.0	0.5	2.23	0.0	63.1	-----	-----	18.3	0.0	0.0	1.16	0.0	
	S.M.	60.6	-----	-----	24.5	0.0	0.0	1.49	0.0	67.4	-----	-----	13.8	15.3	0.0	2.7	1.07	0.0
	S.I.	40.7	-----	15.0	45.5	0.0	0.5	1.89	0.0	54.6	-----	-----	13.0	0.0	0.0	0.71	0.0	
CASTRADO	S.S.	--	-----	16.8	0.0	0.0	7.7	-----	-----	--	-----	-----	29.0	0.0	0.0	5.0	-----	-----
	S.M.	--	-----	22.1	0.0	0.0	11.7	-----	-----	--	-----	-----	19.4	0.0	0.0	2.7	-----	-----
	S.I.	--	-----	15.0	0.0	0.0	1.7	-----	-----	--	-----	-----	15.0	0.0	0.0	1.7	-----	-----
HORMONAL	S.S.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	72.4	61.7	4.0	43.0	7.7	0.7	3.59	0.48	
	S.M.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	51.4	44.7	12.9	33.3	6.3	2.3	2.03	0.28	
	S.I.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	50.5	55.0	-----	17.0	3.7	0.0	1.06	0.20	

Tabla-97 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Hellfrucht x Parteno.

AÑO	LUZ	X(N ^C)	X(N _p ^C)	X(N _f ^C)	(P _m _p /P _m _n) ^t	(P _m _p ^C /P _m _n ^t)	(N _p /N) ^t	(N _p /N) ^h	(N _f /N) ^t	(N _f /N) ^h
1º	S.S.	73.5	0.0	73.5	-----	-----	0.00	-----	0.01	-----
	S.M.	87.5	0.0	87.5	-----	-----	0.00	-----	0.00	-----
	S.I.	16.7	0.0	16.7	-----	-----	0.00	-----	0.01	-----
2º	S.S.	62.5	0.0	62.5	-----	-----	0.00	0.15	0.00	0.01
	S.M.	61.9	0.0	61.9	-----	-----	0.00	0.15	0.15	0.06
	S.I.	27.8	0.0	27.8	-----	-----	0.00	0.18	0.00	0.00

GENOTIPO HELFRUCHT F. X OREGON CHERRY

Tabla-98 (a.-Medias por planta de los pesos medios, nº de frutos y producciones para el genotipo Hellfrucht x Oregon Cherry

		1 AÑO								2 AÑO							
TRATA.	LUZ	P _m _n	P _m _p	P _m _f	N _n	N _p	N _f	Y _t	Y _p	P _m _n	P _m _p	P _m _f	N _n	N _p	N _f	Y _t	Y _p
	S.S.	38.0	-----	9.6	69.0	0.0	15.0	2.77	0.0 ^p	41.1	-----	7.5	20.7	0.0	3.3	0.87	0.0 ^v
TESTIGO	S.M.	40.6	-----	10.5	60.0	0.0	5.5	2.49	0.0	39.0	-----	8.0	15.0	0.0	0.7	0.39	0.0
	S.I.	32.3	-----	5.0	37.0	0.0	1.0	1.20	0.0	45.6	-----	-----	8.5	0.0	0.0	0.38	0.0
	S.S.	--	-----	12.2	0.0	0.0	10.7	----	----	--	-----	13.0	0.0	0.0	3.3	----	----
CASTRADO	S.M.	--	-----	10.0	0.0	0.0	7.3	----	----	--	-----	5.4	0.0	0.0	3.3	----	----
	S.I.	--	-----	----	0.0	0.0	0.0	----	----	--	-----	12.2	0.0	0.0	3.0	----	----
	S.S.	--	-----	----	----	----	----	----	----	41.3	53.3	----	22.0	3.0	0.0	1.07	0.16
HORMONAL	S.M.	--	-----	----	----	----	----	----	----	41.1	34.0	6.5	18.0	3.3	15.7	0.95	0.11
	S.I.	--	-----	----	----	----	----	----	----	34.0	29.4	4.1	17.3	2.7	5.0	0.67	0.08

Tabla-98(b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Hellfrucht x Oregon Cherry.

AÑO	LUZ	$\chi(N^C)$	$\chi(N_p^C)$	$\chi(N_f^C)$	$(P_m p/P_m n)^t$	$(P_m p^C/P_m n^t)$	$(N_p/N)^t$	$(N_p/N)^h$	$(N_f/N)^t$	$(N_f/N)^h$
1 ^o	S.S.	89.5	0.0	89.5	----	----	0.00	----	0.18	----
	S.M.	57.9	0.0	57.9	----	----	0.00	----	0.08	----
	S.I.	0.0	0.0	0.0	----	----	0.00	----	0.03	----
2 ^o	S.S.	55.6	0.0	55.6	----	----	0.00	0.12	0.14	0.00
	S.M.	47.6	0.0	47.6	----	----	0.00	0.09	0.06	0.42
	S.I.	42.8	0.0	42.8	----	----	0.00	0.11	0.00	0.20

FAMILIA DE MADRIGAL.

GENOTIPO MADRIGAL

Tabla-99 (a.-Medias por planta de los pesos medios, nº de frutos y producciones para el genotipo Madrival.

		1º AÑO								2º AÑO							
TRATA.	LUZ	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Yapar
	S.S.	167.5	--	----	17.0	0.0	0.0	2.85	0.0	149.7	--	----	9.7	0.0	0.0	1.45	0.0
TESTIGO	S.M.	231.9	--	25.0	12.0	0.0	0.5	2.79	0.0	100.0	--	----	5.3	0.0	0.0	0.53	0.0
	S.I.	128.8	--	----	8.0	0.0	0.0	1.03	0.0	184.3	--	----	3.5	0.0	0.0	0.65	0.0
	S.S.	--	--	21.9	0.0	0.0	4.0	----	----	--	--	45.0	0.0	0.0	0.7	----	----
CASTRADO	S.M.	--	--	----	0.0	0.0	0.0	----	----	--	--	----	0.0	0.0	0.0	----	----
	S.I.	--	--	----	0.0	0.0	0.0	----	----	--	--	----	0.0	0.0	0.0	----	----
	S.S.	--	----	----	----	----	----	----	----	166.8	----	--	3.7	0.0	0.0	0.61	0.00
HORMONAL	S.M.	--	----	----	----	----	----	----	----	178.3	182.5	30.0	5.0	1.3	0.3	1.14	0.24
	S.I.	--	----	----	----	----	----	----	----	191.7	----	--	6.0	0.0	0.0	1.15	0.00

Tabla-99 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Madrival.

AÑO	LUZ	%(N^C)	%(Np^C)	%(Nf^C)	$(Pm p/Pm n)^t$	$(Pm p^C/Pm n^t)$	$(Np/N)^t$	$(Np/N)^h$	$(Nf/N)^t$	$(Nf/N)^h$
1º	S.S.	33.3	0.0	33.3	----	----	----	----	0.00	----
	S.M.	0.0	0.0	0.0	----	----	----	----	0.04	----
	S.I.	0.0	0.0	0.0	----	----	----	----	0.00	----
2º	S.S.	11.1	0.0	11.1	----	----	----	----	0.00	0.00
	S.M.	0.0	0.0	0.0	----	----	----	----	0.00	0.05
	S.I.	0.0	0.0	0.0	----	----	----	----	0.00	0.00

GENOTIPO MADRIGAL X SEVERIANIN

Tabla-100 (a.-Medias por planta de los pesos medios, n^o de frutos y producciones para el genotipo Madrigal x Severianin.

		1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
TRATA.	LUZ	P _m n	P _m p	P _m f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	P _m n	P _m p	P _m f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
	S.S.	146.8	-----	-----	26.5	0.0	0.0	3.89	0.00	215.0	-----	-----	3.0	0.0	0.0	0.65	0.0
TESTIGO	S.M.	175.2	-----	-----	13.0	0.0	0.0	2.28	0.0	130.2	-----	-----	8.0	0.0	0.0	1.04	0.0
	S.I.	154.5	-----	-----	5.0	0.0	0.0	0.72	0.0	163.5	-----	-----	5.0	0.0	0.0	0.82	0.0
	S.S.	--	-----	-----	16.7	0.0	0.0	3.0	-----	--	-----	-----	20.0	0.0	0.0	0.7	-----
CASTRADO	S.M.	--	-----	-----	0.0	0.0	0.0	-----	-----	--	-----	-----	0.0	0.0	0.0	-----	-----
	S.I.	--	-----	-----	0.0	0.0	0.0	-----	-----	--	-----	-----	0.0	0.0	0.0	-----	-----
	S.S.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	172.4	108.8	-----	6.3	1.3	0.0	1.24	0.14
HORMONAL	S.M.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	133.7	122.0	25.0	9.0	1.7	0.3	1.41	0.21
	S.I.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	153.8	-----	---	8.7	0.0	0.0	1.33	0.00

Tabla-100 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Madrigal x Severianin.

AÑO	LUZ	$\% (N^C)$	$\% (N_p^C)$	$\% (N_f^C)$	$(P_m p / P_m n)^t$	$(P_m p^C / P_m n^t)$	$(N_p / N)^t$	$(N_p / N)^h$	$(N_f / N)^t$	$(N_f / N)^h$
1 ^o	S.S.	29.2	0.0	29.2	-----	-----	-----	-----	0.00	-----
	S.M.	0.0	0.0	0.0	-----	-----	-----	-----	0.00	-----
	S.I.	0.0	0.0	0.0	-----	-----	-----	-----	0.00	-----
2 ^o	S.S.	11.1	0.0	11.1	-----	-----	-----	-----	0.00	0.00
	S.M.	0.0	0.0	0.0	-----	-----	-----	-----	0.00	0.03
	S.I.	0.0	0.0	0.0	-----	-----	-----	-----	0.00	0.00

GENOTIPO MADRIGAL X EARLY NORTHTabla-101 (a.-Medias por planta de los pesos medios, n^o de frutos y producciones para el genotipo Madrigal x Early North.

		1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
TRATA.	LUZ	P _m n	P _m p	P _m f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	P _m n	P _m p	P _m f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
	S.S.	84.9	-----	----	19.5	0.0	0.0	1.66	0.0	93.8	-----	----	5.3	0.0	0.0	0.50	0.0
TESTIGO	S.M.	80.2	-----	----	23.5	0.0	0.0	1.88	0.0	78.3	-----	11.5	5.0	0.0	2.3	0.42	0.0
	S.I.	57.2	-----	----	18.5	0.0	0.0	1.06	0.0	56.3	-----	----	4.7	0.0	0.0	0.23	0.0
	S.S.	--	-----	----	0.0	0.0	0.0	----	----	--	-----	21.9	0.0	0.0	3.0	----	----
CASTRADO	S.M.	--	-----	----	0.0	0.0	0.0	----	----	--	-----	22.0	0.0	0.0	1.7	----	----
	S.I.	--	-----	----	0.0	0.0	0.0	----	----	--	-----	5.0	0.0	0.0	0.3	----	----
	S.S.	--	-----	----	----	----	----	----	----	97.9	68.0	----	10.7	1.7	0.0	1.16	0.16
HORNONAL	S.M.	--	-----	----	----	----	----	----	----	75.3	39.8	15.7	5.7	8.7	2.3	0.81	0.35
	S.I.	--	-----	----	----	----	----	----	----	55.8	----	----	6.3	----	0.0	0.35	0.00

Tabla-101 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Madrigal x Early North.

AÑO	LUZ	$\chi(N^C)$	$\chi(Np^C)$	$\chi(Nf^C)$	$(Pm\ p/Pm\ n)^t$	$(Pm\ p^C/Pm\ n^t)$	$(Np/N)^t$	$(Np/N)^h$	$(Nf/N)^t$	$(Nf/N)^h$
1 ^o	S.S.	0.00	0.0	0.0	----	----	----	----	0.00	----
	S.M.	0.00	0.0	0.0	----	----	----	----	0.00	----
	S.I.	0.00	0.0	0.0	----	----	----	----	0.00	----
2 ^o	S.S.	47.6	0.0	47.6	----	----	----	----	0.00	0.00
	S.M.	38.9	0.0	38.9	----	----	----	----	0.32	0.14
	S.I.	5.6	0.0	5.6	----	----	----	----	0.00	0.00

GENOTIPO MADRIGAL X ROD-271

Tabla-102 (a.-Medias por planta de los pesos medios, nº de frutos y producciones para el genotipo Madrigal x Rod-271.

		1º AÑO								2º AÑO							
TRATA.	LUZ	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
	S.S.	92.6	-----	15.0	18.0	0.0	0.5	1.67	0.0	123.4	-----	-----	16.7	0.0	0.0	2.06	0.0
TESTIGO	S.M.	146.7	-----	-----	19.5	0.0	0.0	2.86	0.0	96.9	-----	12.5	11.7	0.0	0.7	1.14	0.0
	S.I.	74.9	-----	-----	15.0	0.0	0.0	1.12	0.0	88.1	-----	-----	8.0	0.0	0.0	0.71	0.0
	S.S.	--	-----	26.0	0.0	0.0	3.3	-----	-----	--	-----	39.8	0.0	0.0	4.7	-----	-----
CASTRADO	S.M.	--	-----	25.0	0.0	0.0	1.3	-----	-----	--	-----	20.7	0.0	0.0	1.0	-----	-----
	S.I.	--	-----	41.3	0.0	0.0	1.3	-----	-----	--	-----	7.5	0.0	0.0	0.7	-----	-----
	S.S.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	107.3	71.0	20.0	13.3	1.7	0.3	1.56	0.12
HORMONAL	S.M.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	106.5	69.4	10.0	20.3	3.0	1.0	2.38	0.21
	S.I.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	84.2	150.0	-----	6.0	0.5	0.0	0.58	0.08

Tabla-102 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Madrigal x Rod-271.

AÑO	LUZ	$\bar{x}(N^C)$	$\bar{x}(N_p^C)$	$\bar{x}(N_f^C)$	$(P_m p/P_m n)^t$	$(P_m p^C/P_m n^t)$	$(P_m p^C/P_m p^h)$	$(N_p/N)^t$	$(N_p/N)^h$	$(N_f/N)^t$	$(N_f/N)^h$
1º	S.S.	27.8	0.0	27.8	-----	-----	-----	-----	-----	0.03	-----
	S.M.	13.9	0.0	13.9	-----	-----	-----	-----	-----	0.00	-----
	S.I.	10.5	0.0	10.5	-----	-----	-----	-----	-----	0.00	-----
2º	S.S.	50.0	0.0	50.0	-----	-----	-----	-----	-----	0.00	0.02
	S.M.	22.2	0.0	22.2	-----	-----	-----	-----	-----	0.05	0.04
	S.I.	11.1	0.0	11.1	-----	-----	-----	-----	-----	0.00	0.00

GENOTIPO MADRIGAL X 75/59

Tabla-103 (a.-Medias por planta de los pesos medios, nº de frutos y producciones para el genotipo Madrigal x 75/59.

		1º AÑO								2º AÑO							
TRATA.	LUZ	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
	S.S.	54.4	-----	13.8	56.5	0.0	2.0	3.10	0.0	65.5	-----	20.0	31.0	0.0	0.3	2.04	0.00
TESTIGO	S.M.	67.8	-----	15.0	39.5	0.0	1.0	2.69	0.0	56.9	-----	-----	13.5	0.0	0.0	0.78	0.00
	S.I.	56.4	-----	-----	16.5	0.0	0.0	0.93	0.0	50.6	-----	30.0	9.3	0.0	0.3	0.48	0.00
	S.S.	--	-----	15.0	0.0	0.0	4.7	-----	-----	--	-----	10.4	0.0	0.0	7.3	-----	-----
CASTRADO	S.M.	--	-----	15.0	0.0	0.0	1.7	-----	-----	--	-----	11.9	0.0	0.0	4.3	-----	-----
	S.I.	--	-----	-----	0.0	0.0	0.0	-----	-----	--	-----	15.7	0.0	0.0	8.7	-----	-----
	S.S.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	63.3	48.3	-----	12.7	6.0	0.0	1.09	0.29
HORMONAL	S.M.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	55.0	44.2	-----	27.3	2.0	0.0	1.59	0.09
	S.I.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	33.7	-----	5.0	17.0	0.0	0.5	0.58	0.00

Tabla-103 b)- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Madrigal x 75/59.

AÑO	LUZ	$\bar{x}(N^C)$	$\bar{x}(N_p^C)$	$\bar{x}(N_f^C)$	$(P_m p/P_m n)^t$	$(P_m p^C/P_m n^t)$	$(P_m p^C/P_m p^h)$	$(N_p/N)^t$	$(N_p/N)^h$	$(N_f/N)^t$	$(N_f/N)^h$
1º	S.S.	36.1	0.0	36.1	-----	-----	-----	-----	-----	0.03	-----
	S.M.	13.9	0.0	13.9	-----	-----	-----	-----	-----	0.02	-----
	S.I.	0.0	0.0	0.0	-----	-----	-----	-----	-----	0.00	-----
2º	S.S.	81.5	0.0	81.5	-----	-----	-----	-----	-----	0.01	0.00
	S.M.	100.0	0.0	100.0	-----	-----	-----	-----	-----	0.00	0.00
	S.I.	96.3	0.0	96.3	-----	-----	-----	-----	-----	0.03	0.00

GENOTIPO MADRIGAL X SUBARTIC PLENTY

Tabla-104 (a.-Medias por planta de los pesos medios, n^o de frutos y producciones para el genotipo Madrigal x Sub Artic Plenty.

		1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
TRATA.	LUZ	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
	S.S.	77.7	-----	23.3	36.5	0.0	1.5	2.87	0.0	82.2	-----	12.5	28.3	0.0	0.7	2.33	0.0
TESTIGO	S.M.	66.1	-----	-----	19.0	0.0	0.0	1.26	0.0	72.9	-----	8.5	9.7	0.0	3.3	0.73	0.0
	S.I.	57.8	-----	-----	16.0	0.0	0.0	0.92	0.0	74.3	-----	38.3	7.3	0.0	1.0	0.58	0.0
	S.S.	--	-----	12.5	0.0	0.0	2.7	-----	-----	--	-----	-----	0.0	0.0	0.0	-----	-----
CASTRADO	S.M.	--	-----	-----	0.0	0.0	0.0	-----	-----	--	-----	15.3	0.0	0.0	6.0	-----	-----
	S.I.	--	-----	-----	0.0	0.0	0.0	-----	-----	--	-----	7.5	0.0	0.0	0.7	-----	-----
	S.S.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	82.3	47.8	-----	23.7	3.0	0.0	2.09	0.14
HORMONAL	S.M.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	58.4	97.5	7.5	20.3	2.0	1.3	1.39	0.19
	S.I.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	45.5	38.8	-----	10.3	1.3	0.0	0.52	0.05

Tabla-104 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Madrigal x Sub Artic Plenty.

AÑO	LUZ	$\% (N^c)$	$\% (Np^c)$	$\% (Nf^c)$	$(Pm p/Pm n)^t$	$(Pm p^c/Pm n^t)$	$(Pm p^c/Pm p^h)$	$(Np/N)^t$	$(Np/N)^h$	$(Nf/N)^t$	$(Nf/N)^h$
1 ^o	S.S.	22.2	0.0	22.2	-----	-----	-----	-----	-----	0.04	-----
	S.M.	0.0	0.0	0.0	-----	-----	-----	-----	-----	0.00	-----
	S.I.	0.0	0.0	0.0	-----	-----	-----	-----	-----	0.00	-----
2 ^o	S.S.	0.0	0.0	0.0	-----	-----	-----	-----	-----	0.02	0.00
	S.M.	75.0	0.0	75.0	-----	-----	-----	-----	-----	0.25	0.06
	S.I.	11.1	0.0	11.1	-----	-----	-----	-----	-----	0.12	0.00

GENOTIPO MADRIGAL X OREGON T5-4

Tabla-105 (a.-Medias por planta de los pesos medios, n^o de frutos y producciones para el genotipo Madrigal x Oregon T5-4.

TRATA.	LUZ	1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
		P _m n	P _m p	P _m f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	P _m n	P _m p	P _m f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
TESTIGO	S.S.	46.7	-----	10.0	42.0	0.0	0.5	1.96	0.0	49.1	-----	17.5	20.0	0.0	0.7	0.99	0.0
	S.M.	38.5	-----	10.0	31.0	0.0	2.0	1.21	0.0	37.7	-----	5.0	10.0	0.0	0.3	0.38	0.0
	S.I.	27.4	-----	-----	17.0	0.0	0.0	0.46	0.0	52.3	-----	-----	22.0	0.0	0.0	1.15	0.0
CASTRADO	S.S.	--	-----	11.2	0.0	0.0	1.7	-----	-----	--	-----	12.2	0.0	0.0	1.7	-----	-----
	S.M.	--	-----	10.0	0.0	0.0	0.7	-----	-----	--	-----	14.7	0.0	0.0	7.3	-----	-----
	S.I.	--	-----	-----	0.0	0.0	0.0	-----	-----	--	-----	-----	0.0	0.0	0.0	-----	-----
HORMONAL	S.S.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	41.8	29.4	8.5	13.0	4.0	3.3	0.69	0.12
	S.M.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	40.8	63.2	12.5	8.7	4.7	0.7	0.66	0.30
	S.I.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	36.2	-----	-----	8.3	0.0	0.0	0.30	0.00

Tabla-105 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Madrigal x Oregon T5-4.

AÑO	LUZ	$\chi(N^C)$	$\chi(Np^C)$	$\chi(Nf^C)$	$(P_m p/P_m n)^t$	$(P_m p^C/P_m n^t)$	$(P_m p^C/P_m p^h)$	$(Np/N)^t$	$(Np/N)^h$	$(Nf/N)^t$	$(Nf/N)^h$
1 ^o	S.S.	13.9	0.0	13.9	-----	-----	-----	-----	-----	0.01	-----
	S.M.	0.0	0.0	0.0	-----	-----	-----	-----	-----	0.06	-----
	S.I.	0.0	0.0	0.0	-----	-----	-----	-----	-----	0.00	-----
2 ^o	S.S.	61.1	0.0	61.1	-----	-----	-----	-----	-----	0.03	0.16
	S.M.	66.6	0.0	66.6	-----	-----	-----	-----	-----	0.03	0.05
	S.I.	0.0	0.0	0.0	-----	-----	-----	-----	-----	0.00	0.00

GENOTIPO MADRIGAL X LYCOPREA

Tabla-106(a.-Medias por planta de los pesos medios, n° de frutos y producciones para el genotipo Madrigal x Lycoprea.

		1º AÑO								2º AÑO							
TRATA.	LUZ	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
	S.S.	83.1	-----	-----	23.0	0.0	0.0	1.91	0.0	76.8	-----	-----	24.0	0.0	0.0	1.84	0.0
TESTIGO	S.M.	83.3	-----	-----	38.0	0.0	0.0	3.17	0.0	70.1	-----	30.0	17.7	0.0	1.0	1.27	0.0
	S.I.	69.7	-----	-----	18.0	0.0	0.0	1.25	0.0	147.9	-----	-----	6.7	0.0	0.0	0.84	0.0
	S.S.	--	-----	19.1	0.0	0.0	9.7	-----	-----	--	-----	25.9	0.0	0.0	3.7	-----	-----
CASTRADO	S.M.	--	-----	18.3	0.0	0.0	1.0	-----	-----	--	-----	14.0	0.0	0.0	5.3	-----	-----
	S.I.	--	-----	-----	0.0	0.0	0.0	-----	-----	--	-----	-----	0.0	0.0	0.0	-----	-----
	S.S.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	102.6	-----	25.0	19.3	0.0	0.3	1.99	0.00
HORMONAL	S.M.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	77.2	107.5	15.0	21.3	4.0	0.3	2.08	0.43
	S.I.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	58.2	50.0	15.0	27.0	1.0	1.0	1.64	0.05

Tabla-106 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Madrigal x Lycoprea.

AÑO	LUZ	% (N ^C)	% (N _p ^C)	% (N _f ^C)	(Pm p/Pm n) ^t	(Pm p ^C /Pm n ^t)	(Pm p ^C /Pm p ^h)	(N _p /N) ^t	(N _p /N) ^h	(N _f /N) ^t	(N _f /N) ^h
1º	S.S.	30.6	0.0	30.6	-----	-----	-----	-----	-----	0.00	-----
	S.M.	8.3	0.0	8.3	-----	-----	-----	-----	-----	0.00	-----
	S.I.	0.0	0.0	0.0	-----	-----	-----	-----	-----	0.00	-----
2º	S.S.	30.5	0.0	30.5	-----	-----	-----	-----	-----	0.00	0.02
	S.M.	44.4	0.0	44.4	-----	-----	-----	-----	-----	0.05	0.01
	S.I.	0.0	0.0	0.0	-----	-----	-----	-----	-----	0.00	0.03

GENOTIPO MADRIGAL X PRIDNEPROVSKIJ

Tabla-107(a.- Medias por planta de los pesos medios, nº de frutos y producciones para el genotipo Madrigal x Pridneprovskij.

TRATA.	LUZ	1º AÑO								2º AÑO							
		P _n n	P _n p	P _n f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	P _n n	P _n p	P _n f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
TESTIGO	S.S.	133.5	-----	----	13.3	0.0	0.0	1.78	0.0	128.0	-----	----	14.3	0.0	0.0	1.83	0.0
	S.M.	169.9	-----	----	18.5	0.0	0.0	3.14	0.0	165.7	-----	----	9.0	0.0	0.0	1.49	0.0
	S.I.	117.2	-----	----	11.5	0.0	0.0	1.35	0.0	61.3	-----	25.0	1.3	0.0	0.3	0.09	0.0
CASTRADO	S.S.	--	-----	20.0	0.0	0.0	2.0	-----	----	--	-----	----	0.0	0.0	0.0	-----	----
	S.M.	--	-----	22.3	0.0	0.0	1.3	-----	----	--	-----	7.5	0.0	0.0	0.7	-----	----
	S.I.	--	-----	----	0.0	0.0	0.0	-----	----	--	-----	----	0.0	0.0	0.0	-----	----
HORMONAL	S.S.	--	-----	----	----	----	----	-----	----	145.3	115.0	15.0	12.0	1.0	0.3	1.86	0.12
	S.M.	--	-----	----	----	----	----	-----	----	137.4	178.9	----	5.3	2.3	0.0	1.15	0.41
	S.I.	--	-----	----	----	----	----	-----	----	183.8	-----	----	4.0	0.0	0.0	0.73	0.00

Tabla-107 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Madrigal x Pridneprovskij.

AÑO	LUZ	% (N ^c)	% (N _p ^c)	% (N _f ^c)	(P _n p/P _n n) ^t	(P _n p ^c /P _n n ^t)	(P _n p ^c /P _n p ^h)	(N _p /N) ^t	(N _p /N) ^h	(N _f /N) ^t	(N _f /N) ^h
1º	S.S.	16.7	0.0	16.7	-----	-----	-----	-----	-----	0.00	-----
	S.M.	11.1	0.0	11.1	-----	-----	-----	-----	-----	0.00	-----
	S.I.	0.0	0.0	0.0	-----	-----	-----	-----	-----	0.00	-----
2º	S.S.	0.0	0.0	0.0	-----	-----	-----	-----	-----	0.00	0.03
	S.M.	11.1	0.0	11.1	-----	-----	-----	-----	-----	0.00	0.00
	S.I.	0.0	0.0	0.0	-----	-----	-----	-----	-----	0.20	0.00

GENOTIPO MADRIGAL X PARTENO

Tabla-108 (a.-Medias por planta de los pesos medios, nº de frutos y producciones para el genotipo Madrigal x Parteno.

		1º AÑO								2º AÑO							
TRATA.	LUZ	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
	S.S.	75.6	-----	20.0	40.5	0.0	0.5	3.07	0.0	90.8	-----	17.5	12.5	0.0	1.0	1.15	0.0
TESTIGO	S.M.	81.1	-----	-----	33.0	0.0	0.0	2.68	0.0	82.2	-----	25.0	12.3	0.0	0.7	1.03	0.0
	S.I.	57.0	-----	15.0	20.5	0.0	0.5	1.18	0.0	59.2	-----	-----	8.0	0.0	0.0	0.47	0.0
	S.S.	--	-----	18.0	0.0	0.0	7.0	----	----	--	-----	16.3	0.0	0.0	2.7	----	----
CASTRADO	S.M.	--	-----	26.7	0.0	0.0	1.0	----	----	--	-----	19.3	0.0	0.0	2.3	----	----
	S.I.	--	-----	10.0	0.0	0.0	0.5	----	----	--	-----	9.3	0.0	0.0	3.0	----	----
	S.S.	--	-----	----	----	----	----	----	----	84.8	112.0	----	31.0	2.5	0.0	2.91	0.28
HORMONAL	S.M.	--	-----	----	----	----	----	----	----	78.1	85.0	----	12.3	0.7	0.0	1.02	0.06
	S.I.	--	-----	----	----	----	----	----	----	55.9	57.5	----	10.7	2.0	0.0	0.71	0.12

Tabla-108 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Madrigal x Parteno.

AÑO	LUZ	$\%(N^C)$	$\%(N_p^C)$	$\%(N_f^C)$	$(P_m p/P_m n)^t$	$(P_m p^C/P_m n^t)$	$(P_m p^C/P_m p^h)$	$(N_p/N)^t$	$(N_p/N)^h$	$(N_f/N)^t$	$(N_f/N)^h$
1º	S.S.	70.0	0.0	70.0	----	----	----	----	----	0.01	----
	S.M.	8.3	0.0	8.3	----	----	----	----	----	0.00	----
	S.I.	2.8	0.0	2.8	----	----	----	----	----	0.02	----
2º	S.S.	38.1	0.0	38.1	----	----	----	----	----	0.07	0.00
	S.M.	33.3	0.0	33.3	----	----	----	----	----	0.05	0.00
	S.I.	37.5	0.0	37.5	----	----	----	----	----	0.00	0.00

GENOTIPO MADRIGAL X OREGON CHERRYTabla-109 (a.-Medias por planta de los pesos medios, n^o de frutos y producciones para el genotipo Madrigal x Oregon Cherry.

		1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
TRATA.	LUZ	P _m n	P _m p	P _m f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	P _m n	P _m p	P _m f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
	S.S.	43.7	-----	5.0	38.5	0.0	3.0	1.69	0.0	53.5	-----	4.3	26.0	0.0	3.5	1.40	0.0
TESTIGO	S.M.	56.7	-----	7.5	40.5	0.0	1.0	2.30	0.0	56.9	-----	13.4	15.0	0.0	1.5	0.87	0.0
	S.I.	37.4	-----	---	31.0	0.0	0.0	1.16	0.0	41.5	-----	---	11.3	0.0	0.0	0.47	0.0
	S.S.	--	-----	15.0	0.0	0.0	0.3	----	----	--	-----	10.0	0.0	0.0	1.7	----	----
CASTRADO	S.M.	--	-----	10.0	0.0	0.0	0.7	----	----	--	-----	9.6	0.0	0.0	2.7	----	----
	S.I.	--	-----	----	0.0	0.0	0.0	----	----	--	-----	6.8	0.0	0.0	1.3	----	----
	S.S.	--	-----	----	----	----	----	----	----	55.1	40.0	----	17.0	0.3	0.0	0.95	0.01
HORMONAL	S.M.	--	-----	----	----	----	----	----	----	49.7	51.5	11.3	18.3	4.3	1.3	1.15	0.22
	S.I.	--	-----	----	----	----	----	----	----	33.0	37.5	2.0	8.3	1.3	1.7	0.33	0.05

Tabla-109 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Madrigal x Oregon Cherry.

AÑO	LUZ	% (N ^c)	% (N _p ^c)	% (N _f ^c)	(P _m p/P _m n) ^t	(P _m p ^c /P _m n ^t)	(P _m p ^c /P _m p ^h)	(N _p /N) ^t	(N _p /N) ^h	(N _f /N) ^t	(N _f /N) ^h
1 ^o	S.S.	22.2	0.0	22.2	----	----	----	----	----	0.07	----
	S.M.	5.5	0.0	5.5	----	----	----	----	----	0.02	----
	S.I.	0.0	0.0	0.0	----	----	----	----	----	0.00	----
2 ^o	S.S.	66.6	0.0	66.6	----	----	----	----	----	0.12	0.00
	S.M.	38.1	0.0	38.1	----	----	----	----	----	0.09	0.05
	S.I.	22.2	0.0	22.2	----	----	----	----	----	0.00	0.15

GENOTIPOS ALTAMENTE PARTENOCARPICOS

GENOTIPO SEVERIANIN

Tabla-110 (a.-Medias por planta de los pesos medios, nº de frutos y producciones para el genotipo Severianin.

		1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
TRATA.	LUZ	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
	S.S.	107.3	99.0	----	3.0	11.0	0.0	1.41	1.1	98.8	140.0	----	2.7	8.3	0.0	1.43	1.17
TESTIGO	S.M.	91.5	110.8	2.0	5.0	3.0	0.5	0.79	0.3	125.0	95.9	----	3.7	6.7	0.0	1.09	0.64
	S.I.	135.6	65.6	----	4.5	4.0	0.0	0.87	0.3	76.7	148.8	----	1.0	6.3	0.0	0.92	0.84
	S.S.	--	142.3	31.1	0.0	5.3	3.0	----	----	--	176.4	----	0.0	7.0	0.0	----	----
CASTRADO	S.M.	--	106.4	----	0.0	2.3	0.0	----	----	--	132.7	----	0.0	5.5	0.0	----	----
	S.I.	--	109.4	----	0.0	2.7	0.0	----	----	--	82.1	----	0.0	2.3	0.0	----	----
	S.S.	--	----	----	----	----	----	----	----	133.8	151.9	--	2.7	14.3	0.0	2.53	2.18
HORMONAL	S.M.	--	----	----	----	----	----	----	----	111.8	100.2	25.0	2.7	7.0	0.3	1.00	0.70
	S.I.	--	----	----	----	----	----	----	----	93.8	102.1	--	4.0	4.0	0.0	0.78	0.41

Tabla-110 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Severianin.

AÑO	LUZ	% (N ^c)	% (N _p ^c)	% (N _f ^c)	(Pm p/Pm n) ^t	(Pm p ^c /Pm n ^t)	(Pm p ^c /Pm p ^h)	(N _p /N) ^t	(N _p /N) ^h	(N _f /N) ^t	(N _f /N) ^h
1 ^o	S.S.	60.7	50.0	10.7	0.92	1.33	----	0.79	----	0.00	----
	S.M.	19.4	19.4	0.0	1.21	1.16	----	0.35	----	0.06	----
	S.I.	25.0	25.0	0.0	0.48	0.80	----	0.47	----	0.00	----
2 ^o	S.S.	70.0	70.0	0.0	1.41	1.79	1.16	0.75	0.84	0.00	0.00
	S.M.	61.1	61.1	0.0	0.76	1.06	1.32	0.65	0.70	0.00	0.03
	S.I.	38.9	38.9	0.0	1.94	1.07	0.80	0.85	0.50	0.00	0.00

GENOTIPO ROD-271Tabla-111 (a.-Medias por planta de los pesos medios, n^o de frutos y producciones para el genotipo Rod-271 .

TRATA.	LUZ	1 ^{er} AÑO								2 ^o AÑO							
		Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
	S.S.	63.0	99.5	----	3.5	2.0	0.0	0.42	0.20	----	73.3	8.8	0.0	3.0	1.3	0.23	0.23
TESTIGO	S.M.	76.3	87.5	----	2.0	3.0	0.0	0.42	0.26	76.7	79.1	----	1.0	3.7	0.0	0.37	0.29
	S.I.	91.5	63.3	----	6.5	1.5	0.0	0.69	0.09	64.0	96.4	----	3.3	2.3	0.0	0.47	0.22
	S.S.	--	105.5	----	0.0	5.0	0.0	----	----	--	102.5	40.0	0.0	5.3	0.3	----	----
CASTRADO	S.M.	--	127.2	----	0.0	3.0	0.0	----	----	--	106.1	----	0.0	3.0	0.0	----	----
	S.I.	--	146.9	60.0	0.0	2.7	0.3	----	----	--	100.9	----	0.0	3.7	0.0	----	----
	S.S.	--	----	----	----	----	----	----	----	52.5	60.0	15.0	1.0	0.5	0.5	0.09	0.03
HORMONAL	S.M.	--	----	----	----	----	----	----	----	76.8	118.3	---	6.7	5.3	0.0	1.14	0.63
	S.I.	--	----	----	----	----	----	----	----	52.8	111.1	16.7	3.0	2.3	1.0	0.43	0.26

Tabla-111 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Rod-271.

AÑO	LUZ	X(N ^C)	X(N _p ^C)	X(N _f ^C)	(Pm p/Pm n) ^t	(Pm p ^C / Pm n ^t)	(Pm p ^C /Pm p ^h)	(N _p /N) ^t	(N _p /N) ^h	(N _f /N) ^t	(N _f /N) ^h
1 ^o	S.S.	60.7	60.7	0.0	1.58	1.67	----	0.36	----	0.00	----
	S.M.	25.0	25.0	0.0	1.15	1.67	----	0.60	----	0.00	----
	S.I.	25.0	22.5	2.5	0.69	1.61	----	0.19	----	0.00	----
2 ^o	S.S.	70.8	66.7	4.1	----	----	1.70	1.00	0.25	0.31	0.25
	S.M.	50.0	50.0	0.0	1.03	1.38	0.89	0.79	0.44	0.00	0.00
	S.I.	52.4	52.4	0.0	1.51	1.58	0.91	0.28	0.37	0.32	0.16

GENOTIPO 75/59

Tabla-112 (a.-Medias por planta de los pesos medios, n° de frutos y producciones para el genotipo 75/59.

TRATA.	LUZ	1º AÑO								2º AÑO							
		Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
TESTIGO	S.S.	17.4	17.7	----	15.5	25.0	0.0	0.71	0.44	34.0	18.8	----	1.7	21.3	0.0	0.46	0.40
	S.M.	19.0	14.4	----	10.0	16.0	0.0	0.42	0.23	29.7	21.0	----	6.3	28.0	0.0	0.78	0.59
	S.I.	21.5	14.5	10.0	10.0	14.0	0.5	0.42	0.20	18.7	16.6	----	7.3	18.3	0.0	0.44	0.30
CASTRADO	S.S.	--	30.5	13.8	0.0	9.7	2.7	----	----	--	32.9	----	0.0	9.3	0.0	----	----
	S.M.	--	18.8	----	0.0	9.0	0.0	----	----	--	26.2	13.3	0.0	7.0	1.0	----	----
	S.I.	--	21.7	7.5	0.0	3.0	0.7	----	----	--	32.9	3.0	0.0	9.3	0.3	----	----
HORMONAL	S.S.	--	----	----	----	----	----	----	----	26.7	20.7	3.0	5.0	41.0	0.3	0.98	0.85
	S.M.	--	----	----	----	----	----	----	----	19.1	16.2	----	5.5	20.5	0.0	0.44	0.33
	S.I.	--	----	----	----	----	----	----	----	20.0	16.8	----	1.0	20.5	0.0	0.36	0.34

Tabla-112 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo 75/59

AÑO	LUZ	$\% (N^c)$	$\% (N_p^c)$	$\% (N_f^c)$	$(P_m p / P_m n)^t$	$(P_m p^c / P_m n^t)$	$(P_m p^c / P_m p^h)$	$(N_p / N)^t$	$(N_p / N)^h$	$(N_f / N)^t$	$(N_f / N)^h$
1º	S.S.	81.3	69.2	12.1	1.02	1.75	----	0.62	----	0.00	----
	S.M.	90.0	90.0	0.0	0.76	0.99	----	0.62	----	0.00	----
	S.I.	34.3	28.1	6.2	0.67	1.00	----	0.57	----	0.02	----
2º	S.S.	90.0	90.0	0.0	0.55	0.97	1.59	0.93	0.88	0.00	0.01
	S.M.	88.9	77.8	11.1	0.71	0.88	1.61	0.82	0.79	0.00	0.00
	S.I.	80.6	78.1	2.5	0.88	1.75	1.96	0.71	0.93	0.00	0.00

GENOTIPO 75/59 X OREGON T5-4Tabla-113 (a.-Medias por planta de los pesos medios, n^o de frutos y producciones para el genotipo 75/59 x Oregon T5-4.

TRATA.	LUZ	1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
		Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
TESTIGO	S.S.	17.5	11.5	5.0	24.0	5.0	0.5	0.48	0.06	27.0	24.5	8.3	25.3	46.3	1.0	1.83	1.13
	S.M.	23.6	18.2	7.0	36.0	16.5	2.5	1.17	0.30	20.3	17.9	----	17.3	37.3	0.0	1.02	0.67
	S.I.	19.2	10.0	---	12.5	1.0	0.0	0.25	0.01	16.9	15.2	4.5	18.7	14.0	3.7	0.54	0.21
CASTRADO	S.S.	--	17.4	3.0	0.0	5.7	1.3	----	----	--	32.2	5.0	0.0	5.3	0.3	----	----
	S.M.	--	16.3	7.1	0.0	4.7	8.7	----	----	--	32.1	6.8	0.0	7.7	1.3	----	----
	S.I.	--	35.0	7.3	0.0	0.7	6.3	----	----	--	34.6	5.4	0.0	4.3	4.3	----	----
HORMONAL	S.S.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	19.4	20.0	2.0	5.7	21.3	0.3	0.54	0.43
	S.M.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	22.4	28.8	-----	15.0	24.3	0.0	1.04	0.70
	S.I.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	23.5	26.0	7.7	13.0	12.0	13.0	0.72	0.31

Tabla-113 b).- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo 75/59 x Oregon T5-4.

AÑO	LUZ	% (N ^c)	% (N _p ^c)	% (N _f ^c)	(Pm p/Pm n) ^t	(Pm p ^c /Pm n ^t)	(Pm p ^c /Pm p ^h)	(N _p /N) ^t	(N _p /N) ^h	(N _f /N) ^t	(N _f /N) ^h
1 ^o	S.S.	70.0	56.7	13.3	0.66	0.99	----	0.17	----	0.02	----
	S.M.	68.2	23.9	44.3	0.77	0.95	----	0.30	----	0.05	----
	S.I.	52.4	5.2	47.2	0.52	1.82	----	0.07	----	0.00	----
2 ^o	S.S.	70.2	66.7	3.5	0.91	1.19	1.61	0.64	0.78	0.01	0.01
	S.M.	90.0	76.7	13.3	0.88	1.58	1.11	0.68	0.62	0.00	0.00
	S.I.	78.8	39.4	39.4	0.89	2.05	1.33	0.39	0.32	0.10	0.34

GENOTIPO EARLY NORTH X ROD-271

Tabla-114 (a.-Medias por planta de los pesos medios, n° de frutos y producciones para el genotipo Early North x Rod-271.

		1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
TRATA.	LUZ	P _m n	P _m p	P _m f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	P _m n	P _m p	P _m f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
	S.S.	80.6	58.7	26.8	4.5	7.5	2.0	0.86	0.44	90.8	42.2	20.7	14.7	5.3	4.0	1.64	0.22
TESTIGO	S.M.	68.1	50.0	----	6.5	1.5	0.0	0.52	0.08	83.5	45.0	13.0	11.0	0.7	1.0	0.96	0.03
	S.I.	36.8	62.9	----	8.5	3.5	0.0	0.53	0.22	73.0	80.0	----	12.5	4.5	0.0	1.27	0.36
	S.S.	--	138.9	----	0.0	3.0	0.0	----	----	--	34.2	23.3	0.0	2.0	2.0	----	----
CASTRADO	S.M.	--	108.6	----	0.0	2.3	0.0	----	----	--	43.3	31.2	0.0	1.0	3.3	----	----
	S.I.	--	99.0	37.5	0.0	1.7	0.7	----	----	--	50.0	15.0	0.0	0.3	3.0	----	----
	S.S.	--	----	----	----	----	----	----	----	80.6	76.4	10.0	8.7	2.3	0.3	0.88	0.18
HORMONAL	S.M.	--	----	----	----	----	----	----	----	83.8	100.0	36.0	8.7	1.0	1.7	0.88	0.10
	S.I.	--	----	----	----	----	----	----	----	32.3	21.0	----	22.0	5.0	0.0	0.82	0.10

Tabla-114 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Early North x Rod-271.

AÑO	LUZ	$\bar{x}(N^C)$	$\bar{x}(Np^C)$	$\bar{x}(Nf^C)$	$(P_m p/P_m n)^t$	$(P_m p^C/P_m n^t)$	$(P_m p^C/P_m p^h)$	$(Np/N)^t$	$(Np/N)^h$	$(Nf/N)^t$	$(Nf/N)^h$
1 ^o	S.S.	45.0	45.0	0.0	0.73	1.72	----	0.535	----	0.14	----
	S.M.	21.2	21.2	0.0	0.73	1.59	----	0.187	----	0.00	----
	S.I.	19.4	13.9	5.5	1.71	2.69	----	0.291	----	0.00	----
2 ^o	S.S.	41.7	20.1	21.6	0.46	0.38	0.45	0.222	0.206	0.16	0.03
	S.M.	54.2	12.5	41.7	0.54	0.52	0.43	0.053	0.088	0.08	0.15
	S.I.	55.6	5.5	50.1	1.09	0.68	8.86	0.265	0.148	0.00	0.04

GENOTIPO EARLY NORTH X OREGON T5-4

Tabla-115 (a.-Medias por planta de los pesos medios, n^o de frutos y producciones para el genotipo Early North x Oregon T5-4.

		1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
TRATA.	LUZ	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
	S.S.	26.0	17.0	7.0	14.0	0.5	1.0	0.38	0.01	30.6	45.8	10.4	26.3	8.0	3.7	1.21	0.37
TESTIGO	S.M.	28.3	20.0	8.3	19.0	1.0	1.5	0.57	0.02	33.9	24.5	3.7	18.0	6.3	4.3	0.78	0.15
	S.I.	22.8	21.0	8.5	19.0	1.0	1.0	0.46	0.02	41.8	30.6	2.9	6.7	3.3	2.3	0.39	0.10
	S.S.	--	21.5	6.5	0.0	0.7	4.3	----	----	--	33.8	13.8	0.0	4.3	4.3	----	----
CASTRADO	S.M.	--	13.0	8.8	0.0	0.7	2.0	----	----	--	25.0	14.1	0.0	1.0	5.3	----	----
	S.I.	--	12.5	7.8	0.0	1.3	3.0	----	----	--	33.3	11.7	0.0	1.0	5.7	----	----
	S.S.	--	----	----	----	----	----	----	----	32.2	25.8	6.5	15.3	15.0	4.3	0.91	0.39
HORMONAL	S.M.	--	----	----	----	----	----	----	----	25.7	31.3	----	11.3	5.3	0.0	0.46	0.17
	S.I.	--	----	----	----	----	----	----	----	25.6	32.1	6.9	15.7	7.0	2.7	0.64	0.22

Tabla-115 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Early North x Oregon T5-4.

AÑO	LUZ	$\bar{x}(N^C)$	$\bar{x}(Np^C)$	$\bar{x}(Nf^C)$	$(Pm p/Pm n)^t$	$(Pm p^C/Pm n^t)$	$(Pm p^C/Pm p^h)$	$(Np/N)^t$	$(Np/N)^h$	$(Nf/N)^t$	$(Nf/N)^h$
1 ^o	S.S.	57.7	11.5	46.2	0.65	0.83	----	0.03	----	0.06	----
	S.M.	22.2	2.7	19.5	0.71	0.50	----	0.05	----	0.07	----
	S.I.	40.6	9.4	31.2	0.92	0.55	----	0.05	----	0.05	----
2 ^o	S.S.	86.7	43.4	43.4	1.50	1.11	1.31	0.21	0.43	0.09	0.13
	S.M.	79.2	12.5	66.7	0.72	0.74	0.80	0.22	0.32	0.15	0.00
	S.I.	83.3	20.8	62.5	0.73	0.80	1.04	0.27	0.28	0.19	0.11

GENOTIPO LYCOPREA X PARTENO

Tabla-116 (a.-Medias por planta de los pesos medios, n° de frutos y producciones para el genotipo Lycoprea x Parteno.

TRATA.	LUZ	1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
		Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
	S.S.	34.1	36.3	5.7	34.0	7.5	1.5	1.44	0.27	73.0	51.9	25.0	1.7	2.7	0.3	0.27	0.14
TESTIGO	S.M.	41.3	25.0	---	41.0	2.0	0.0	1.74	0.05	74.6	44.2	12.1	12.0	6.3	2.3	1.20	0.28
	S.I.	27.0	28.3	---	22.0	3.0	0.0	0.68	0.08	39.4	100.0	10.0	20.0	0.3	0.3	0.83	0.03
	S.S.	--	40.3	10.0	0.0	4.7	1.0	----	----	--	62.1	19.3	0.0	4.0	5.7	----	----
CASTRADO	S.M.	--	42.2	12.0	0.0	12.7	3.3	----	----	--	41.7	19.5	0.0	1.0	10.0	----	----
	S.I.	--	40.8	21.7	0.0	2.0	1.0	----	----	--	45.0	6.7	0.0	0.3	10.0	----	----
	S.S.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	50.3	36.1	-----	22.0	9.0	0.0	1.43	0.32
HORMONAL	S.M.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	56.3	59.1	-----	10.7	7.7	0.0	1.05	0.46
	S.I.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	37.4	18.3	3.0	17.7	3.0	0.3	0.72	0.05

Tabla-116 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Lycoprea x Parteno.

AÑO	LUZ	$\% (N^C)$	$\% (Np^C)$	$\% (Nf^C)$	$(Pm p/Pm n)^t$	$(Pm p^C/Pm n^t)$	$(Pm p^C/Pm p^h)$	$(Np/N)^t$	$(Np/N)^h$	$(Nf/N)^t$	$(Nf/N)^h$
1 ^o	S.S.	63.3	52.1	11.2	1.06	1.18	-----	0.17	-----	0.03	-----
	S.M.	84.5	67.1	17.4	0.61	1.02	-----	0.05	-----	0.00	-----
	S.I.	25.0	16.7	8.3	1.04	1.51	-----	0.12	-----	0.00	-----
2 ^o	S.S.	73.8	30.4	43.4	0.71	0.85	1.72	0.57	0.29	0.07	0.00
	S.M.	73.3	6.7	66.6	0.59	0.56	0.70	0.31	0.42	0.11	0.00
	S.I.	87.2	2.6	84.6	2.54	1.14	2.46	0.02	0.14	0.02	0.02

GENOTIPOS CON GRADO MEDIO DE PARTENOCARPIA

GENOTIPO EARLY NORTH

Tabla-117 a).-Medias por planta de los pesos medios, n° de frutos y producciones para el genotipo Early North.

		1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
TRATA.	LUZ	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
	S.S.	46.0	53.3	26.8	10.5	2.0	2.0	0.64	0.08	50.0	67.8	21.7	0.3	6.0	2.0	0.47	0.41
TESTIGO	S.M.	50.6	52.5	7.5	10.0	1.0	1.0	0.56	0.05	-----	-----	-----	---	---	---	-----	-----
	S.I.	41.4	53.8	-----	7.0	2.0	0.0	0.39	0.11	-----	-----	-----	---	---	---	-----	-----
	S.S.	--	79.5	15.0	0.0	6.3	0.7	-----	-----	--	65.0	-----	0.0	3.0	0.0	-----	-----
CASTRADO	S.M.	--	68.8	15.0	0.0	2.7	0.3	-----	-----	--	-----	-----	---	---	---	-----	-----
	S.I.	--	87.9	32.5	0.0	2.3	1.3	-----	-----	--	83.8	-----	0.0	1.3	0.0	-----	-----
	S.S.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	57.1	120.0	10.0	12.0	1.0	1.0	0.81	0.12
HORMONAL	S.M.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	95.0	63.6	---	1.0	3.5	0.0	0.32	0.22
	S.I.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	52.5	50.0	---	6.7	0.7	0.0	0.38	0.04

Tabla-117 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Early North.

AÑO	LUZ	$\%(N^C)$	$\%(Np^C)$	$\%(Nf^C)$	$(Pm p/Pm n)^t$	$(Pm p^C/Pm n^t)$	$(Pm p^C/Pm p^h)$	$(Np/N)^t$	$(Np/N)^h$	$(Nf/N)^t$	$(Nf/N)^h$
1 ^o	S.S.	80.8	73.1	7.7	1.16	1.73	-----	0.14	-----	0.14	-----
	S.M.	40.7	33.3	7.4	1.04	1.36	-----	0.08	-----	0.08	-----
	S.I.	34.4	21.9	12.5	1.30	2.12	-----	0.22	-----	0.00	-----
2 ^o	S.S.	50.0	41.7	8.3	1.35	1.30	0.54	0.72	0.07	0.24	0.07
	S.M.	-----	-----	---	-----	-----	-----	-----	0.77	-----	0.00
	S.I.	22.2	22.2	0.0	-----	-----	1.68	-----	0.09	-----	0.00

GENOTIPO OREGON T5-4

Tabla-118 (a.-Medias por planta de los pesos medios, n^o de frutos y producciones para el genotipo Oregon T5-4.

TRATA.	LUZ	1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
		P _n n	P _n p	P _n f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	P _n n	P _n p	P _n f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
TESTIGO	S.S.	9.0	7.8	---	22.5	31.0	0.0	0.44	0.24	19.0	19.5	5.0	9.0	10.3	6.7	0.41	0.20
	S.M.	13.2	14.5	5.0	15.0	13.5	3.5	0.41	0.20	27.7	22.2	5.6	32.0	12.7	5.3	1.20	0.28
	S.I.	17.0	14.2	8.3	20.0	3.0	1.5	0.40	0.04	17.6	19.2	5.0	9.7	11.0	2.0	0.39	0.21
CASTRADO	S.S.	--	23.0	6.0	0.0	5.0	1.0	----	----	--	25.8	----	0.0	8.7	0.0	----	----
	S.M.	--	29.3	----	0.0	5.0	0.0	----	----	--	16.7	5.0	0.0	1.0	0.3	----	----
	S.I.	--	10.0	----	0.0	2.7	0.0	----	----	--	17.5	5.7	0.0	1.3	1.0	----	----
HORMONAL	S.S.	--	----	----	----	----	----	----	----	11.5	12.9	4.4	12.0	11.0	17.0	0.35	0.14
	S.M.	--	----	----	----	----	----	----	----	15.0	17.4	6.7	9.0	30.0	2.0	0.67	0.52
	S.I.	--	----	----	----	----	----	----	----	19.6	18.3	5.0	4.3	0.7	2.3	0.11	0.01

Tabla-118 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Oregon T5-4.

AÑO	LUZ	% (N ^c)	%(N _p ^c)	%(N _f ^c)	(P _n p/P _n n) ^t	(P _n p ^c /P _n n ^t)	(P _n p ^c /P _n p ^h)	(N _p /N) ^t	(N _p /N) ^h	(N _f /N) ^t	(N _f /N) ^h
1 ^o	S.S.	57.1	47.5	9.6	0.87	2.55	----	0.58	----	0.00	----
	S.M.	44.1	44.1	0.0	1.10	2.22	----	0.42	----	0.11	----
	S.I.	22.2	22.2	0.0	0.84	0.59	----	0.12	----	0.06	----
2 ^o	S.S.	86.7	86.7	0.0	1.03	1.36	1.99	0.40	0.28	0.26	0.43
	S.M.	22.2	17.1	5.1	0.80	0.60	0.96	0.25	0.73	0.11	0.05
	S.I.	38.9	22.0	16.9	1.09	0.99	0.96	0.49	0.09	0.09	0.32

GENOTIPO LYCOPREA

Tabla-119 (a.-Medias por planta de los pesos medios, nº de frutos y producciones para el genotipo Lycoprea.

TRATA.	LUZ	1º AÑO								2º AÑO							
		Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
TESTIGO	S.S.	31.7	24.8	----	32.0	4.0	0.0	1.11	0.10	36.3	47.7	8.8	14.0	15.0	4.0	1.26	0.72
	S.M.	36.0	----	----	28.0	0.0	0.0	1.01	0.00	31.1	42.1	10.0	18.3	4.7	0.7	0.77	0.20
	S.I.	26.9	----	----	17.5	0.0	0.0	0.47	0.00	39.7	19.4	----	6.3	3.0	0.0	0.31	0.06
CASTRADO	S.S.	--	43.3	5.5	0.0	4.0	2.0	----	----	--	45.7	13.1	0.0	6.0	2.3	----	----
	S.M.	--	50.0	12.5	0.0	3.7	1.3	----	----	--	64.5	----	0.0	6.7	0.0	----	----
	S.I.	--	50.0	11.4	0.0	0.5	1.7	----	----	--	35.6	5.0	0.0	2.7	0.3	----	----
HORMONAL	S.S.	--	----	----	----	----	----	----	----	38.9	38.8	----	37.0	16.0	0.0	2.06	0.62
	S.M.	--	----	----	----	----	----	----	----	46.0	40.3	----	26.7	12.7	0.0	1.74	0.51
	S.I.	--	----	----	----	----	----	----	----	39.0	30.1	10.0	12.3	2.3	0.3	0.55	0.07

Tabla-119 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Lycoprea.

AÑO	LUZ	% (N ^c)	% (N _p ^c)	% (N _f ^c)	(P _{m p} /P _{m n}) ^t	(P _{m p} ^c /P _{m n} ^t)	(P _{m p} ^c /P _{m p} ^h)	(N _p /N) ^t	(N _p /N) ^h	(N _f /N) ^t	(N _f /N) ^h
1º	S.S.	58.1	38.7	19.4	0.78	1.37	----	0.11	----	0.00	----
	S.M.	50.0	37.0	13.7	----	1.39	----	0.00	----	0.00	----
	S.I.	22.2	5.0	17.2	----	1.86	----	0.00	----	0.00	----
2º	S.S.	75.8	54.8	21.0	1.31	1.26	1.18	0.45	0.30	0.12	0.00
	S.M.	81.5	81.5	0.0	1.36	2.07	1.60	0.20	0.32	0.03	0.00
	S.I.	60.0	54.0	6.0	0.49	0.89	1.18	0.32	0.16	0.00	0.02

GENOTIPO PRIDNEPROVSKIJ K.

Tabla-120 (a.-Medias por planta de los pesos medios, nº de frutos y producciones para el genotipo Pridneprovskij.

TRATA.	LUZ	1º AÑO								2º AÑO							
		P _n n	P _n p	P _n f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	P _n n	P _n p	P _n f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
TESTIGO	S.S.	80.2	74.3	12.5	11.0	3.5	2.0	1.16	0.26	70.9	92.6	----	5.7	8.7	0.0	1.20	0.81
	S.M.	99.5	77.5	----	14.5	2.0	0.0	1.60	0.16	91.0	83.3	15.0	8.3	1.0	0.3	0.85	0.08
	S.I.	82.4	----	----	8.5	0.0	0.0	0.70	0.00	56.2	63.3	----	8.3	3.0	0.0	0.66	0.19
CASTRADO	S.S.	--	125.1	----	0.0	4.7	0.0	----	----	--	60.0	5.0	0.0	0.7	0.3	----	----
	S.M.	--	111.0	12.5	0.0	1.7	1.0	----	----	--	100.7	40.0	0.0	4.7	0.3	----	----
	S.I.	--	115.0	15.0	0.0	0.7	0.3	----	----	--	125.0	----	0.0	1.0	0.0	----	----
HORMONAL	S.S.	--	----	----	----	----	----	----	----	61.1	53.3	----	12.7	12.7	0.0	1.45	0.68
	S.M.	--	----	----	----	----	----	----	----	88.0	167.5	----	5.0	1.0	0.0	0.61	0.17
	S.I.	--	----	----	----	----	----	----	----	78.3	98.0	----	6.0	2.5	0.0	0.71	0.25

Tabla-120 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Pridneprovskij.

AÑO	LUZ	$\% (N^C)$	$\% (N_p^C)$	$\% (N_f^C)$	$(P_n p / P_n n)^t$	$(P_n p^C / P_n n^t)$	$(P_n p^C / P_n p^h)$	$(N_p / N)^t$	$(N_p / N)^h$	$(N_f / N)^t$	$(N_f / N)^h$
1º	S.S.	85.0	85.0	0.0	0.93	1.56	----	0.21	----	0.12	----
	S.M.	28.1	17.7	10.4	0.77	1.11	----	0.12	----	0.00	----
	S.I.	8.3	5.8	2.5	----	1.40	----	0.00	----	0.00	----
2º	S.S.	22.2	15.5	6.7	1.31	0.85	1.13	0.60	0.50	0.00	0.00
	S.M.	71.4	67.1	4.3	0.92	1.10	0.60	0.10	0.17	0.03	0.00
	S.I.	41.7	41.7	0.0	1.13	2.22	1.28	0.26	0.29	0.00	0.00

GENOTIPO PARTENOTabla-121 (a.- Medias por planta de los pesos medios, n^o de frutos y producciones para el genotipo Parteno.

TRATA.	LUZ	1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
		P _m n	P _m p	P _m f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	P _m n	P _m p	P _m f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
TRASTIGO	S.S.	31.8	28.9	----	30.0	6.0	0.0	1.13	0.17	30.4	43.0	5.0	15.3	4.3	0.3	0.65	0.18
	S.M.	32.6	----	----	20.0	0.0	0.0	0.65	0.00	51.9	49.1	35.0	15.7	13.3	0.3	1.48	0.65
	S.I.	32.3	----	----	21.5	0.0	0.0	0.69	0.00	36.6	43.8	6.7	16.0	2.7	1.0	0.71	0.12
CASTRADO	S.S.	--	40.5	9.6	0.0	4.3	2.3	----	----	--	48.2	15.0	0.0	3.7	0.7	----	----
	S.M.	--	22.0	17.2	0.0	1.7	3.0	----	----	--	57.5	10.0	0.0	3.3	0.7	----	----
	S.I.	--	50.0	25.0	0.0	0.3	0.3	----	----	--	55.0	----	0.0	0.3	0.0	----	----
HORMONAL	S.S.	--	----	----	----	----	----	----	----	50.9	41.0	25.0	9.7	14.7	0.3	1.10	0.60
	S.M.	--	----	----	----	----	----	----	----	29.4	36.7	10.0	23.3	5.7	0.3	0.90	0.21
	S.I.	--	----	----	----	----	----	----	----	32.1	52.5	----	17.3	1.3	0.0	0.63	0.07

Tabla-121 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Parteno.

AÑO	LUZ	X(N ^c)	X(N _p ^c)	X(Nf ^c)	(P _m p/P _m n) ^t	(P _m p ^c /P _m n ^t)	(P _m p ^c /P _m p ^h)	(N _p /N) ^t	(N _p /N) ^h	(Nf/N) ^t	(Nf/N) ^h
1 ^o	S.S.	80.8	52.6	28.2	0.91	1.27	----	0.17	----	0.00	----
	S.M.	59.4	21.5	37.9	----	0.67	----	0.00	----	0.00	----
	S.I.	8.3	4.1	4.2	----	1.55	----	0.00	----	0.00	----
2 ^o	S.S.	72.2	60.7	11.5	1.41	1.58	1.18	0.22	0.59	0.02	0.01
	S.M.	72.2	59.6	12.6	0.95	1.11	1.57	0.45	0.19	0.01	0.01
	S.I.	5.6	5.6	0.0	1.19	1.50	1.05	0.14	0.07	0.05	0.00

GENOTIPO SEVERIANIN X EARLY NORTH

Tabla-122 (a.-Medias por planta de los pesos medios, n^o de frutos y producciones para el genotipo Severianin x Early North.

		1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
TRATA.	LUZ	P _m n	P _m p	P _m f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	P _m n	P _m p	P _m f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
	S.S.	64.7	85.0	25.0	13.5	3.0	1.0	1.15	0.26	100.6	83.5	12.0	8.7	9.7	0.7	1.69	0.81
TESTIGO	S.M.	49.5	65.0	----	56.5	0.5	0.0	2.83	0.03	59.1	61.7	20.0	8.0	1.5	0.5	0.57	0.09
	S.I.	36.8	-----	----	10.0	0.0	0.0	0.37	0.00	63.6	85.0	25.0	7.3	0.7	0.3	0.53	0.06
	S.S.	--	93.3	31.1	0.0	1.0	3.0	----	----	--	80.0	----	0.0	3.5	0.0	----	----
CASTRADO	S.M.	--	-----	27.5	0.0	0.0	1.0	----	----	--	-----	7.6	0.0	0.0	3.5	----	----
	S.I.	--	-----	----	0.0	0.0	0.0	----	----	--	87.5	23.3	0.0	0.7	1.0	----	----
	S.S.	--	-----	----	----	----	----	----	----	95.5	71.0	15.0	12.7	3.3	0.3	1.46	0.24
HORMONAL	S.M.	--	-----	----	----	----	----	----	----	63.4	75.0	25.0	8.3	2.3	0.3	0.71	0.18
	S.I.	--	-----	----	----	----	----	----	----	93.8	102.1	----	4.0	4.0	0.0	0.78	0.41

Tabla-122 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Severianin x Early North.

AÑO	LUZ	$\bar{x}(N^C)$	$\bar{x}(N_p^C)$	$\bar{x}(N_f^C)$	$(P_m p/P_m n)^t$	$(P_m p^C/P_m n^t)$	$(P_m p^C/P_m p^h)$	$(N_p/N)^t$	$(N_p/N)^h$	$(N_f/N)^t$	$(N_f/N)^h$
1 ^o	S.S.	40.0	10.0	30.0	1.31	1.44	----	0.17	----	0.06	----
	S.M.	5.5	0.0	5.5	1.31	----	----	0.01	----	0.00	----
	S.I.	0.0	0.0	0.0	----	----	----	----	----	0.00	----
2 ^o	S.S.	26.0	26.0	0.0	0.83	0.80	1.13	0.51	0.20	0.04	0.02
	S.M.	75.0	0.0	75.0	1.04	----	----	0.15	0.21	0.05	0.03
	S.I.	27.0	11.1	15.9	1.34	1.38	0.86	0.08	0.50	0.04	0.00

GENOTIPO SEVERIANIN X ROD-271

Tabla-123 (a.-Medias por planta de los pesos medios, n° de frutos y producciones para el genotipo Severianin x Rod-271.

TRATA.	LUZ	1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
		Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
TESTIGO	S.S.	86.7	69.7	15.0	9.0	1.5	1.5	0.91	0.10	87.2	115.0	25.0	6.0	1.7	0.7	0.73	0.19
	S.M.	69.3	25.0	19.0	10.5	0.5	1.0	0.77	0.01	95.2	63.8	----	8.3	2.7	0.0	0.96	0.17
	S.I.	60.9	-----	----	13.0	0.0	0.0	0.79	0.0	70.7	62.5	20.0	5.0	0.7	0.3	0.40	0.04
CASTRADO	S.S.	--	72.5	23.8	0.0	2.7	2.7	----	----	--	90.6	42.0	0.0	3.0	2.3	----	----
	S.M.	--	111.4	29.5	0.0	1.7	3.7	----	----	--	40.5	24.6	0.0	3.3	2.7	----	----
	S.I.	--	170.0	25.8	0.0	0.3	2.0	----	----	--	42.5	29.1	0.0	1.3	2.3	----	----
HORMONAL	S.S.	--	-----	----	----	----	----	----	----	101.8	98.5	----	11.3	4.3	0.0	1.58	0.43
	S.M.	--	-----	----	----	----	----	----	----	66.9	124.2	----	13.3	2.0	0.0	1.14	0.25
	S.I.	--	-----	----	----	----	----	----	----	55.7	62.5	----	9.7	1.3	0.0	0.62	0.08

Tabla-123 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Severianin x Rod-271.

AÑO	LUZ	$\%(N^c)$	$\%(Np^c)$	$\%(Nf^c)$	$(Pm p/Pm n)^t$	$(Pm p^c/Pm n^t)$	$(Pm p^c/Pm p^h)$	$(Np/N)^t$	$(Np/N)^h$	$(Nf/N)^t$	$(Nf/N)^h$
1 ^o	S.S.	72.7	36.4	36.3	0.80	0.84	-----	0.125	-----	0.13	-----
	S.M.	57.1	18.2	38.9	0.36	1.61	-----	0.050	-----	0.12	-----
	S.I.	20.6	2.9	17.1	-----	2.79	-----	0.000	-----	0.00	-----
2 ^o	S.S.	58.3	26.8	31.6	1.32	1.04	0.92	0.200	0.277	0.08	0.00
	S.M.	70.4	38.7	31.7	0.63	0.43	0.33	0.242	0.130	0.00	0.00
	S.I.	61.1	22.1	39.0	0.88	0.60	0.68	0.111	0.121	0.06	0.00

GENOTIPO SEVERIANIN X 75/59

Tabla-124 (a.-Medias por planta de los pesos medios, n^o de frutos y producciones para el genotipo Severianin x 75/59.

TRATA.	LUZ	1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
		Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
TESTIGO	S.S.	33.8	26.4	----	24.0	2.5	0.0	0.88	0.06	52.5	36.2	8.6	11.3	10.3	3.7	0.97	0.37
	S.M.	34.3	-----	5.0	32.0	0.0	0.5	1.09	0.00	50.6	33.7	13.8	16.0	5.0	3.0	0.98	0.17
	S.I.	37.3	25.0	----	51.0	0.5	0.0	1.91	0.01	51.1	35.0	15.0	3.0	1.0	0.3	0.18	0.04
CASTRADO	S.S.	--	22.8	12.4	0.0	3.0	2.3	----	----	--	71.7	18.9	0.0	1.0	4.7	----	----
	S.M.	--	25.4	14.0	0.0	4.3	3.7	----	----	--	41.7	15.0	0.0	1.0	2.7	----	----
	S.I.	--	-----	20.0	0.0	0.0	0.5	----	----	--	18.8	13.0	0.0	1.3	3.0	----	----
HORMONAL	S.S.	--	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	60.2	60.7	12.5	10.0	13.7	0.7	1.43	0.83
	S.M.	--	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	35.0	52.5	10.0	4.3	2.7	1.0	0.29	0.14
	S.I.	--	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	42.2	21.7	-----	15.0	1.5	0.0	0.67	0.03

Tabla-124 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Severianin x 75/59..

AÑO	LUZ	% (N ^c)	% (N _p ^c)	% (N _f ^c)	(Pm p/Pm n) ^t	(Pm p ^c / Pm n ^t)	(Pm p ^c /Pm p ^h)	(N _p /N) ^t	(N _p /N) ^h	(N _f /N) ^t	(N _f /N) ^h
1 ^o	S.S.	65.4	37.0	28.4	0.78	0.67	-----	0.09	-----	0.00	-----
	S.M.	75.0	40.3	34.6	-----	0.74	-----	0.00	-----	0.02	-----
	S.I.	2.7	0.0	2.7	0.67	-----	-----	0.01	-----	0.00	-----
2 ^o	S.S.	56.7	10.0	46.7	0.69	1.37	1.18	0.41	0.56	0.14	0.03
	S.M.	52.4	14.2	38.3	0.67	0.82	0.79	0.21	0.33	0.13	0.13
	S.I.	61.9	18.7	43.2	0.68	0.37	0.86	0.23	0.09	0.08	0.00

GENOTIPO SEVERIANIN X OREGON T5-4

Tabla-125 (a.-Medias por planta de los pesos medios, n° de frutos y producciones para el genotipo Severianin x Oregon T5-4.

TRATA.	LUZ	1º AÑO								2º AÑO							
		Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
TESTIGO	S.S.	28.5	32.6	5.7	17.5	6.0	1.5	0.69	0.19	----	----	----	----	----	----	----	----
	S.M.	33.7	30.0	20.0	9.5	0.5	0.5	0.34	0.02	----	----	----	----	----	----	----	----
	S.I.	25.2	----	----	11.0	0.0	0.0	0.28	0.0	----	----	----	----	----	----	----	----
CASTRADO	S.S.	--	38.5	6.8	0.0	1.3	5.0	----	----	--	43.8	15.4	0.0	4.0	5.0	----	----
	S.M.	--	33.3	11.0	0.0	1.0	1.3	----	----	--	----	----	----	----	----	----	----
	S.I.	--	----	13.6	0.0	0.0	2.3	----	----	--	----	----	----	----	----	----	----
HORMONAL	S.S.	--	----	----	----	----	----	----	----	--	----	----	----	----	----	----	----
	S.M.	--	----	----	----	----	----	----	----	--	----	----	----	----	----	----	----
	S.I.	--	----	----	----	----	----	----	----	--	----	----	----	----	----	----	----

Tabla-125 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Severianin x Oregon T5-4.

AÑO	LUZ	$\%(N^c)$	$\%(N_p^c)$	$\%(N_f^c)$	$(P_m p/P_m n)^t$	$(P_m p^c/P_m n^t)$	$(P_m p^c/P_m p^h)$	$(N_p/N)^t$	$(N_p/N)^h$	$(N_f/N)^t$	$(N_f/N)^h$
1º	S.S.	58.3	11.0	47.3	1.14	1.35	----	0.24	----	0.06	----
	S.M.	22.2	8.3	13.9	0.89	0.99	----	0.05	----	0.05	----
	S.I.	19.4	0.0	19.4	----	----	----	0.00	----	0.00	----
2º	S.S.	100.0	44.5	55.5	----	----	----	----	----	----	----
	S.M.	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	S.I.	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

GENOTIPO SEVERIANIN X LYCOPREA

Tabla-126 (a.-Medias por planta de los pesos medios, n^o de frutos y producciones para el genotipo Severianin x Lycoprea.

TRATA.	LUZ	1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
		P _n n	P _n p	P _n f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	P _n n	P _n p	P _n f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
TESTIGO	S.S.	76.0	-----	-----	25.5	0.0	0.0	1.94	0.0	66.9	90.0	-----	9.0	3.0	0.0	0.87	0.27
	S.M.	61.7	-----	-----	30.0	0.0	0.0	1.85	0.0	70.1	60.4	14.0	14.7	4.3	1.7	1.31	0.26
	S.I.	44.0	-----	-----	21.0	0.0	0.0	0.92	0.0	60.0	-----	-----	15.7	0.0	0.0	0.96	0.00
CASTRADO	S.S.	--	46.9	10.7	0.0	7.0	3.3	-----	-----	--	72.0	21.6	0.0	1.7	6.0	-----	-----
	S.M.	--	90.0	17.1	0.0	3.0	4.0	-----	-----	--	82.9	16.9	0.0	4.7	2.7	-----	-----
	S.I.	--	-----	-----	0.0	0.0	0.0	-----	-----	--	96.0	9.8	0.0	1.7	2.7	-----	-----
HORMONAL	S.S.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	76.8	61.0	10.0	26.3	8.7	0.3	2.55	0.53
	S.M.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	62.0	69.1	10.0	15.7	11.7	2.0	1.79	0.80
	S.I.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	60.0	41.1	-----	9.7	3.0	0.0	0.70	0.12

Tabla-126 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Severianin x Lycoprea.

AÑO	LUZ	X(N ^c)	X(N _p ^c)	X(N _f ^c)	(P _n p/P _n n) ^t	(P _n p ^c /P _n n ^t)	(P _n p ^c /P _n p ^h)	(N _p /N) ^t	(N _p /N) ^h	(N _f /N) ^t	(N _f /N) ^h
1 ^o	S.S.	72.7	47.7	25.0	-----	0.62	-----	0.00	-----	0.00	-----
	S.M.	46.7	17.7	29.0	-----	1.46	-----	0.00	-----	0.00	-----
	S.I.	13.9	0.0	13.9	-----	-----	-----	0.00	-----	0.00	-----
2 ^o	S.S.	80.0	16.7	63.3	1.35	1.07	1.18	0.25	0.25	0.00	0.01
	S.M.	85.0	55.5	29.5	0.86	1.18	1.19	0.21	0.39	0.08	0.07
	S.I.	61.3	23.8	37.5	-----	1.60	2.33	0.00	0.24	0.04	0.00

GENOTIPO SEVERIANIN X PARTENOTabla-127 (a.-Medias por planta de los pesos medios, n^o de frutos y producciones para el genotipo Severianin x Parteno.

TRATA.	LUZ	1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
		Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
TESTIGO	S.S.	139.8	55.0	10.0	16.5	1.0	1.0	2.37	0.06	68.1	73.1	20.5	24.3	6.0	3.3	2.16	0.44
	S.M.	79.4	51.3	----	25.0	4.0	0.0	2.19	0.21	82.9	60.0	25.0	23.0	2.0	1.0	2.05	0.12
	S.I.	82.8	-----	----	18.0	0.0	0.0	1.49	0.0	59.7	70.0	----	14.3	0.3	0.0	0.88	0.02
CASTRADO	S.S.	--	-----	16.4	0.0	0.0	2.5	----	----	--	126.7	17.0	0.0	1.0	1.7	----	----
	S.M.	--	-----	----	----	----	----	----	----	--	90.0	19.6	0.0	2.0	5.0	----	----
	S.I.	--	70.0	----	0.0	0.7	0.0	----	----	--	71.7	18.3	0.0	2.0	1.0	----	----
HORMONAL	S.S.	--	-----	----	----	----	----	----	----	65.7	64.8	10.0	24.0	13.0	0.3	2.42	0.84
	S.M.	--	-----	----	----	----	----	----	----	61.6	37.6	----	26.3	7.0	0.0	1.89	0.26
	S.I.	--	-----	----	----	----	----	----	----	61.0	28.3	----	18.5	1.5	0.0	1.17	0.04

Tabla-127 (b.-Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Severianin x Parteno.

AÑO	LUZ	$\chi(N^C)$	$\chi(Np^C)$	$\chi(Nf^C)$	$(Pm p/Pm n)^t$	$(Pm p^C/Pm n^t)$	$(Pm p^C/Pm p^h)$	$(Np/N)^t$	$(Np/N)^h$	$(Nf/N)^t$	$(Nf/N)^h$
1 ^o	S.S.	22.7	0.0	22.7	0.39	----	-----	0.05	-----	0.05	-----
	S.M.	---	---	-----	0.65	----	-----	0.14	-----	0.00	-----
	S.I.	11.1	5.5	5.6	----	0.85	-----	0.00	-----	0.00	-----
2 ^o	S.S.	42.9	14.3	28.6	1.07	1.86	1.95	0.18	0.35	0.10	0.01
	S.M.	77.8	16.7	61.1	0.72	1.08	2.39	0.08	0.21	0.04	0.00
	S.I.	47.6	28.6	19.0	1.17	1.20	2.53	0.02	0.08	0.00	0.00

GENOTIPO EARLY NORTH X 75/59

Tabla-128 (a.-Medias por planta de los pesos medios, n^o de frutos y producciones para el genotipo Early North x 75/59.

TRATA.	LUZ	1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
		P _m n	P _m p	P _m f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	P _m n	P _m p	P _m f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
TESTIGO	S.S.	26.3	-----	25.0	27.0	0.0	1.0	0.74	0.00	27.6	32.5	14.5	15.3	10.7	9.3	0.90	0.35
	S.M.	28.2	-----	-----	37.0	0.0	0.0	1.04	0.00	27.9	36.1	5.0	9.0	10.3	0.3	0.63	0.37
	S.I.	18.5	-----	-----	26.0	0.0	0.0	0.48	0.00	28.8	70.0	4.5	14.7	1.0	0.7	0.49	0.07
CASTRADO	S.S.	--	15.0	12.4	0.0	1.7	6.0	----	----	--	52.5	19.0	0.0	5.3	2.7	----	----
	S.M.	--	-----	12.2	0.0	0.0	9.7	----	----	--	48.6	26.3	0.0	2.3	4.0	----	----
	S.I.	--	30.0	16.3	0.0	0.3	6.3	----	----	--	20.0	11.3	0.0	2.3	10.7	----	----
HORMONAL	S.S.	--	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	30.7	21.4	9.8	20.5	12.5	2.0	0.92	0.27
	S.M.	--	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	38.8	27.9	-----	2.0	10.5	0.0	0.37	0.29
	S.I.	--	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	25.5	24.0	-----	11.3	7.7	0.0	0.47	0.18

Tabla-128 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Early North x 75/59.

AÑO	LUZ	$\bar{x}(N^C)$	$\bar{x}(N_p^C)$	$\bar{x}(N_f^C)$	$(P_m p/P_m n)^t$	$(P_m p^C/P_m n^t)$	$(P_m p^C/P_m p^h)$	$(N_p/N)^t$	$(N_p/N)^h$	$(N_f/N)^t$	$(N_f/N)^h$
1 ^o	S.S.	75.0	18.7	56.3	----	0.57	-----	0.00	-----	0.04	-----
	S.M.	69.0	0.0	69.0	----	-----	-----	0.00	-----	0.00	-----
	S.I.	65.6	3.1	62.5	----	1.62	-----	0.00	-----	0.00	-----
2 ^o	S.S.	80.0	53.3	26.7	1.18	1.90	2.45	0.30	0.36	0.26	0.06
	S.M.	90.5	33.3	57.2	1.29	1.74	1.74	0.53	0.84	0.02	0.00
	S.I.	77.1	14.6	62.5	2.43	0.69	0.83	0.06	0.40	0.04	0.00

GENOTIPO EARLY NORTH X SUBARTIC PLENTYTabla-129 (a.-Medias por planta de los pesos medios, n^o de frutos y producciones para el genotipo Early North x Sub Arctic Plenty

TRATA.	LUZ	1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
		P _m n	P _m p	P _m f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	P _m n	P _m p	P _m f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
TESTIGO	S.S.	24.4	-----	2.0	30.0	0.0	0.5	0.73	0.00	39.4	20.0	9.0	9.7	4.0	1.7	0.48	0.08
	S.M.	32.5	15.0	-----	16.0	0.5	0.0	0.53	0.01	38.5	32.1	11.5	16.0	4.7	2.7	0.79	0.15
	S.I.	24.2	-----	-----	17.0	0.0	0.0	0.41	0.00	27.4	65.0	10.0	11.0	0.7	0.7	0.35	0.05
CASTRADO	S.S.	--	13.5	-----	0.0	2.0	0.0	-----	-----	--	37.3	21.6	0.0	4.0	2.0	-----	-----
	S.M.	--	-----	16.1	0.0	0.0	7.0	-----	-----	--	53.8	42.5	0.0	1.3	0.7	-----	-----
	S.I.	--	-----	-----	0.0	0.0	0.0	-----	-----	--	-----	11.2	0.0	0.0	5.7	-----	-----
HORMONAL	S.S.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	32.2	27.2	-----	14.3	6.0	0.0	0.62	0.16
	S.M.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	37.6	50.5	-----	7.0	6.7	0.0	0.60	0.34
	S.I.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	33.7	16.0	12.0	16.3	4.7	1.7	0.65	0.03

Tabla-129 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Early North x Sub Arctic Plenty.

AÑO	LUZ	X(N ^c)	X(N _p ^c)	X(N _f ^c)	(P _m p/P _m n) ^t	(P _m p ^c /P _m n ^t)	(P _m p ^c /P _m p ^h)	(N _p /N) ^t	(N _p /N) ^h	(N _f /N) ^t	(N _f /N) ^h
1 ^o	S.S.	16.7	16.7	0.0	-----	0.55	-----	0.00	-----	0.02	-----
	S.M.	45.5	0.0	45.5	0.46	-----	-----	0.03	-----	0.00	-----
	S.I.	0.0	0.0	-----	-----	-----	-----	0.00	-----	0.00	-----
2 ^o	S.S.	79.2	45.8	33.3	0.51	0.95	1.37	0.26	0.30	0.11	0.00
	S.M.	33.3	16.7	16.6	0.83	1.39	1.06	0.20	0.49	0.11	0.00
	S.I.	70.8	0.0	70.8	2.37	-----	-----	0.05	0.21	0.05	0.07

GENOTIPO EARLY NORTH X LYCOPREA

Tabla-130 (a.-Medias por planta de los pesos medios, nº de frutos y producciones para el genotipo Early North x Lycoprea.

TRATA.	LUZ	1º AÑO								2º AÑO								
		Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	
TESTIGO	S.S.	39.9	-----	-----	22.0	0.0	0.0	0.88	0.00	50.3	52.2	12.7	16.0	8.7	3.3	1.30	0.45	
	S.M.	46.8	-----	-----	20.0	25.0	0.0	1.0	1.19	0.00	51.9	48.2	11.3	26.0	6.3	2.0	1.68	0.30
	S.I.	33.2	25.0	-----	12.5	0.5	0.0	0.43	0.01	37.7	37.5	-----	8.7	0.7	0.0	0.38	0.03	
CASTRADO	S.S.	--	41.7	21.5	0.0	1.0	2.7	-----	-----	--	96.6	20.3	0.0	4.3	2.3	-----	-----	
	S.M.	--	39.3	22.7	0.0	7.0	3.3	-----	-----	--	63.9	37.5	0.0	4.7	2.7	-----	-----	
	S.I.	--	15.0	-----	0.3	0.0	0.0	-----	-----	--	40.0	24.2	0.0	1.3	4.3	-----	-----	
HORMONAL	S.S.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	54.4	65.4	11.4	23.3	4.0	1.7	1.55	0.26	
	S.M.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	55.3	69.5	17.5	10.3	6.3	0.7	1.02	0.26	
	S.I.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	57.6	20.0	-----	15.0	1.0	0.0	0.88	0.02	

Tabla-130 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Early North x Lycoprea.

AÑO	LUZ	$\% (N^c)$	$\% (Np^c)$	$\% (Nf^c)$	$(Pm p/Pm n)^t$	$(Pm p^c/Pm n^t)$	$(Pm p^c/Pm p^h)$	$(Np/N)^t$	$(Np/N)^h$	$(Nf/N)^t$	$(Nf/N)^h$
1º	S.S.	46.4	12.5	33.8	---	1.05	-----	0.00	-----	0.00	-----
	S.M.	84.2	57.2	26.9	---	0.84	-----	0.00	-----	0.04	-----
	S.I.	2.7	2.7	0.0	0.75	0.45	-----	0.04	-----	0.00	-----
2º	S.S.	60.6	39.4	21.1	1.04	1.92	1.48	0.31	0.14	0.11	0.06
	S.M.	81.5	51.7	29.7	0.93	1.23	0.92	0.18	0.36	0.06	0.04
	S.I.	70.8	16.4	54.3	0.99	1.06	2.00	0.07	0.06	0.00	0.00

GENOTIPO EARLY NORTH X PRIDNEPROVSKIJ

Tabla-131 (a.- Medias por planta de los pesos medios, n^o de frutos y producciones para el genotipo Early North x Pridneprovskij.

TRATA.	LUZ	1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
		Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
	S.S.	50.0	-----	14.0	23.5	0.0	1.5	1.19	0.00	90.8	-----	-----	6.0	0.0	0.0	0.55	0.00
TESTIGO	S.M.	51.1	32.5	24.3	20.0	1.0	2.0	1.10	0.03	82.1	50.0	15.0	7.0	1.0	4.0	0.68	0.05
	S.I.	43.4	-----	11.7	31.0	0.0	1.5	0.70	0.00	-----	-----	-----	---	---	---	-----	-----
	S.S.	--	69.3	17.8	0.0	2.3	3.0	-----	-----	--	77.5	27.7	0.0	1.3	5.0	-----	-----
CASTRADO	S.M.	--	-----	26.9	0.0	0.0	6.7	-----	-----	--	67.5	25.0	0.0	2.0	5.0	-----	-----
	S.I.	--	40.0	12.5	0.0	0.3	0.7	-----	-----	--	93.3	20.7	0.0	3.0	7.0	-----	-----
	S.S.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
HORMONAL	S.M.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	S.I.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	95.0	-----	15.0	1.0	0.0	1.0	0.10	0.00

Tabla-131 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Early North x Pridneprovskij.

AÑO	LUZ	$\chi(N^C)$	$\chi(Np^C)$	$\chi(Nf^C)$	$(Pm p/Pm n)^t$	$(Pm p^C/Pm n^t)$	$(Pm p^C/Pm p^h)$	$(Np/N)^t$	$(Np/N)^h$	$(Nf/N)^t$	$(Nf/N)^h$
1 ^o	S.S.	57.0	24.7	32.3	-----	1.39	-----	0.00	-----	0.06	-----
	S.M.	80.0	0.0	80.0	0.63	-----	-----	0.04	-----	0.09	-----
	S.I.	16.6	5.0	11.6	-----	0.92	-----	0.00	-----	0.09	-----
2 ^o	S.S.	63.3	13.1	50.2	-----	0.85	-----	0.00	-----	0.00	-----
	S.M.	88.9	25.4	63.5	0.61	0.82	-----	0.08	-----	0.33	-----
	S.I.	83.3	25.0	58.3	-----	-----	-----	-----	0.00	-----	0.50

GENOTIPO EARLY NORTH X PARTENO

Tabla-132 (a.-Medias por planta de los pesos medios, nº de frutos y producciones para el genotipo Early North x Parteno.

TRATA.	LUZ	1º AÑO								2º AÑO							
		Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
TESTIGO	S.S.	36.2	-----	-----	16.5	0.0	0.0	0.60	0.00	60.2	60.0	9.0	8.5	7.0	1.0	0.94	0.42
	S.M.	44.2	50.0	-----	12.0	0.5	0.0	0.55	0.03	62.2	103.3	25.0	12.3	2.0	0.7	0.99	0.21
	S.I.	41.1	-----	-----	10.0	0.0	0.0	0.41	0.00	47.8	30.0	10.0	15.0	0.3	0.3	0.73	0.01
CASTRADO	S.S.	--	40.8	16.0	0.0	1.3	1.7	-----	-----	--	37.5	17.9	0.0	2.0	5.0	-----	-----
	S.M.	--	107.5	23.8	0.0	0.7	5.7	-----	-----	--	98.3	10.8	0.0	2.0	2.0	-----	-----
	S.I.	--	75.0	33.1	0.0	0.3	2.7	-----	-----	--	-----	17.6	0.0	0.0	5.3	-----	-----
HORMONAL	S.S.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	63.1	55.4	21.2	46.3	4.3	0.7	3.22	0.24
	S.M.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	38.3	-----	-----	7.0	0.0	0.0	0.27	0.00
	S.I.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	48.6	45.0	40.0	16.7	4.0	0.7	1.02	0.18

Tabla-132 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Early North x Parteno.

AÑO	LUZ	X(N ^C)	X(N _p ^C)	X(N _f ^C)	(Pm p/Pm n) ^t	(Pm p ^C / Pm n ^t)	(Pm p ^C /Pm p ^h)	(N _p /N) ^t	(N _p /N) ^h	(N _f /N) ^t	(N _f /N) ^h
1º	S.S.	50.0	21.7	28.3	-----	1.13	-----	0.00	-----	0.00	-----
	S.M.	67.9	7.4	60.5	1.13	2.43	-----	0.04	-----	0.00	-----
	S.I.	30.6	3.1	27.5	-----	1.82	-----	0.00	-----	0.00	-----
2º	S.S.	77.8	22.2	55.6	0.99	0.62	0.67	0.42	0.08	0.06	0.01
	S.M.	71.4	35.7	35.7	1.66	1.58	-----	0.13	0.00	0.04	0.00
	S.I.	76.2	0.0	76.2	0.63	-----	-----	0.02	0.19	0.02	0.03

GENOTIPO ROD-271 X 75/59

Tabla-133 (a.-Medias por planta de los pesos medios, n^o de frutos y producciones para el genotipo Rod-271 x 75/59.

TRATA.	LUZ	1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
		P _m n	P _m p	P _m f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	P _m n	P _m p	P _m f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
TESTIGO	S.S.	32.7	15.0	10.0	11.0	1.0	1.0	0.38	0.01	31.4	33.3	5.5	3.7	10.0	0.7	0.45	0.33
	S.M.	29.1	25.0	10.0	30.0	0.5	2.0	0.91	0.01	38.4	34.4	20.0	8.3	11.3	1.7	0.74	0.39
	S.I.	25.1	-----	-----	26.5	0.0	0.0	0.67	0.00	32.7	32.1	-----	12.3	2.3	0.0	0.48	0.07
CASTRADO	S.S.	--	28.0	15.6	0.0	2.3	6.3	-----	-----	--	43.0	5.0	0.0	7.7	0.3	-----	-----
	S.M.	--	31.0	25.4	0.0	1.7	7.7	-----	-----	--	48.3	14.2	0.0	5.0	1.7	-----	-----
	S.I.	--	42.5	19.6	0.0	0.7	9.0	-----	-----	--	50.0	23.3	0.0	0.7	8.0	-----	-----
HORMONAL	S.S.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	27.6	34.2	14.0	5.3	4.0	1.0	0.30	0.14
	S.M.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	27.8	39.5	5.7	13.7	3.3	2.3	0.52	0.13
	S.I.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	37.0	26.1	-----	8.3	6.3	0.0	0.47	0.16

Tabla-133 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Rod-271 x 75/59.

AÑO	LUZ	$\% (N^C)$	$\% (Np^C)$	$\% (Nf^C)$	$(Pm\ p/Pm\ n)^t$	$(Pm\ p^C/Pm\ n^t)$	$(Pm\ p^C/Pm\ p^h)$	$(Np/N)^t$	$(Np/N)^h$	$(Nf/N)^t$	$(Nf/N)^h$
1 ^o	S.S.	100.0	26.9	73.1	0.46	0.86	-----	0.07	-----	0.08	-----
	S.M.	77.7	13.9	63.8	0.86	1.06	-----	0.02	-----	0.06	-----
	S.I.	90.6	6.3	84.3	-----	1.69	-----	0.00	-----	0.00	-----
2 ^o	S.S.	80.0	76.7	3.3	1.06	1.37	1.26	0.70	0.39	0.05	0.10
	S.M.	83.3	62.5	20.8	0.89	1.26	3.72	0.53	0.17	0.08	0.12
	S.I.	78.8	9.1	69.7	0.98	1.53	1.92	0.16	0.43	0.00	0.00

GENOTIPO ROD-271 X SUB ARTIC PLENTY

Tabla-134 (a.-Medias por planta de los pesos medios, nº de frutos y producciones para el genotipo Rod-271 x Sub Artic Plenty.

		1º AÑO								2º AÑO							
TRATA.	LUZ	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
	S.S.	39.4	30.0	10.0	10.0	0.5	2.0	0.43	0.02	33.6	36.9	10.0	3.7	2.7	0.3	0.23	0.10
TESTIGO	S.W.	29.2	15.0	----	22.0	1.0	0.0	0.66	0.02	40.2	36.8	7.5	10.7	8.3	0.7	0.74	0.31
	S.I.	40.8	-----	----	10.5	0.0	0.0	0.43	0.00	38.5	21.6	----	13.7	2.0	0.0	0.57	0.04
	S.S.	--	20.0	13.5	0.0	1.0	4.7	----	----	--	49.5	32.9	0.0	3.7	4.0	----	----
CASTRADO	S.W.	--	32.5	18.4	0.0	0.7	10.0	----	----	--	43.9	30.9	0.0	3.0	3.7	----	----
	S.I.	--	90.0	11.3	0.0	0.3	2.7	----	----	--	43.1	21.7	0.0	4.3	2.0	----	----
	S.S.	--	-----	----	----	----	----	----	----	35.1	28.2	----	11.7	3.7	0.0	0.52	0.10
HORMONAL	S.W.	--	-----	----	----	----	----	----	----	35.9	44.5	5.0	10.3	7.3	2.0	0.70	0.32
	S.I.	--	-----	----	----	----	----	----	----	43.0	41.3	----	7.3	10.7	0.0	0.76	0.44

Tabla-134 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Rod-271 x Sub Artic Plenty.

AÑO	LUZ	% (N^C)	% (Np^C)	% (Nf^C)	$(Pm p/Pm n)^t$	$(Pm p^C/Pm n^t)$	$(Pm p^C/Pm p^h)$	$(Np/N)^t$	$(Np/N)^h$	$(Nf/N)^t$	$(Nf/N)^h$
1º	S.S.	70.8	12.5	58.3	0.76	0.51	----	0.04	----	0.16	----
	S.W.	80.0	5.0	75.0	0.51	1.11	----	0.04	----	0.00	----
	S.I.	28.1	3.1	25.0	----	2.21	----	0.00	----	0.00	----
2º	S.S.	88.9	40.7	48.2	1.09	1.47	1.76	0.40	0.24	0.05	0.00
	S.W.	83.3	37.3	46.0	0.92	1.09	0.99	0.42	0.42	0.03	0.10
	S.I.	87.5	59.7	27.8	0.56	1.12	1.04	0.13	0.59	0.00	0.00

GENOTIPO ROD-271 X OREGON T5-4Tabla-135 (a.-Medias por planta de los pesos medios, n^o de frutos y producciones para el genotipo Rod-271 x Oregon T5-4.

TRATA.	LUZ	1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
		Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
TESTIGO	S.S.	21.9	9.3	3.9	23.0	5.5	3.5	0.57	0.05	36.2	34.2	----	12.7	11.0	0.0	0.84	0.38
	S.M.	24.8	----	---	28.0	0.0	0.0	0.69	0.00	30.7	37.4	----	12.3	13.7	0.0	0.89	0.51
	S.I.	23.9	----	7.5	13.5	0.0	1.0	0.33	0.00	25.9	29.3	----	9.3	2.3	0.0	0.31	0.07
CASTRADO	S.S.	--	14.4	9.3	0.0	5.0	5.7	----	----	--	40.2	17.8	0.0	7.0	4.0	----	----
	S.M.	--	23.6	13.8	0.0	6.3	3.7	----	----	--	30.9	13.0	0.0	7.0	1.7	----	----
	S.I.	--	----	13.8	0.0	0.0	2.7	----	----	--	33.6	12.7	0.0	3.0	3.7	----	----
HORMONAL	S.S.	--	----	----	----	----	----	----	----	23.6	38.9	----	10.3	10.3	0.0	0.65	0.40
	S.M.	--	----	----	----	----	----	----	----	27.5	48.1	5.7	24.7	14.7	2.3	1.40	0.71
	S.I.	--	----	----	----	----	----	----	----	22.5	32.9	----	1.0	6.5	0.0	0.34	0.21

Tabla-135 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Rod-271 x Oregon T5-4.

AÑO	LUZ	$\chi(N^C)$	$\chi(Np^C)$	$\chi(Nf^C)$	$(Pm p/Pm n)^t$	$(Pm p^C/Pm n^t)$	$(Pm p^C/Pm p^h)$	$(Np/N)^t$	$(Np/N)^h$	$(Nf/N)^t$	$(Nf/N)^h$
1 ^o	S.S.	80.0	37.5	42.5	0.42	0.66	----	0.17	----	0.11	----
	S.M.	77.5	48.8	28.7	----	0.95	----	0.00	----	0.00	----
	S.I.	22.2	0.0	22.2	----	----	----	0.00	----	0.07	----
2 ^o	S.S.	73.3	46.7	26.6	0.94	1.11	1.03	0.46	0.50	0.00	0.00
	S.M.	96.3	77.8	18.5	1.22	1.01	2.38	0.53	0.35	0.00	0.06
	S.I.	74.1	33.3	40.8	1.13	1.37	1.08	0.20	0.90	0.00	0.00

GENOTIPO ROD-271 X LYCOPREA

Tabla-136 (a .-Medias por planta de los pesos medios, nº de frutos y producciones para el genotipo Rod-271 x Lycoprea.

		1º AÑO								2º AÑO							
TRATA.	LUZ	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
	S.S.	53.6	42.5	26.3	14.0	2.0	2.0	0.88	0.09	69.2	61.8	----	11.7	12.0	0.0	1.48	0.74
TESTIGO	S.M.	54.7	48.8	----	27.0	2.0	0.0	1.57	0.10	74.8	61.0	15.0	15.5	7.5	1.0	1.63	0.46
	S.I.	27.3	----	----	6.5	0.0	0.0	0.17	0.00	65.7	42.5	----	7.0	2.0	0.0	0.54	0.09
	S.S.	--	40.0	21.9	0.0	2.7	5.3	----	----	--	95.4	41.9	0.0	4.7	3.3	----	----
CASTRADO	S.M.	--	42.7	25.0	0.0	3.7	1.7	----	----	--	73.4	48.4	0.0	5.3	1.7	----	----
	S.I.	--	100.0	28.2	0.0	1.0	4.7	----	----	--	75.8	----	0.0	6.0	0.0	----	----
	S.S.	--	----	----	----	----	----	----	----	87.8	59.4	15.0	10.0	2.7	0.3	1.04	0.16
HORMONAL	S.M.	--	----	----	----	----	----	----	----	78.0	70.0	----	12.7	6.7	0.0	1.46	0.47
	S.I.	--	----	----	----	----	----	----	----	55.5	56.4	----	10.3	4.7	0.0	0.84	0.27

Tabla-136 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Rod-271x Lycoprea.

AÑO	LUZ	% (N ^c)	% (N _p ^c)	% (N _f ^c)	(Pm p/Pm n) ^t	(Pm p ^c / Pm n ^t)	(Pm p ^c /Pm p ^h)	(N _p /N) ^t	(N _p /N) ^h	(N _f /N) ^t	(N _f /N) ^h
1º	S.S.	75.0	25.3	49.7	0.79	0.75	----	0.11	----	0.11	----
	S.M.	47.0	32.2	14.8	0.89	0.78	----	0.07	----	0.00	----
	S.I.	47.2	8.3	38.9	----	3.66	----	0.00	----	0.00	----
2º	S.S.	76.9	45.1	31.8	0.89	1.37	1.61	0.53	0.21	0.00	0.03
	S.M.	66.7	50.5	16.2	0.82	0.98	1.05	0.31	0.34	0.04	0.00
	S.I.	80.0	80.0	0.0	0.65	1.15	1.34	0.22	0.31	0.00	0.00

GENOTIPO ROD X PRIDNEPROVSKIJ

Tabla-137 (a.- Medias por planta de los pesos medios, nº de frutos y producciones para el genotipo Rod-271 x Pridneprovskij.

		1º AÑO								2º AÑO							
TRATA.	LUZ	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
	S.S.	64.2	34.5	18.0	18.5	2.0	3.0	1.31	0.07	133.6	73.6	----	3.7	4.7	0.0	0.83	0.34
TESTIGO	S.M.	98.1	-----	-----	9.0	0.0	0.0	0.88	0.00	99.1	-----	40.0	12.3	0.0	1.0	1.26	0.00
	S.I.	89.3	75.0	16.7	13.5	0.5	1.5	1.27	0.03	82.1	100.0	-----	10.3	1.0	0.0	0.95	0.10
	S.S.	--	34.9	18.0	0.0	2.7	2.0	----	----	--	74.0	45.3	0.0	1.7	5.0	----	----
CASTRADO	S.M.	--	210.0	33.1	0.0	0.7	5.3	----	----	--	117.5	43.1	0.0	1.3	5.3	----	----
	S.I.	--	81.7	40.6	0.0	1.0	2.7	----	----	--	83.3	25.0	0.0	2.0	3.3	----	----
	S.S.	--	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	80.9	54.3	15.0	6.0	5.3	0.3	0.78	0.29
HORMONAL	S.M.	--	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	101.0	106.7	-----	11.0	5.0	0.0	1.64	0.53
	S.I.	--	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	63.6	77.7	10.0	6.0	3.7	0.3	0.67	0.29

Tabla-137 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Rod-271 x Pridneprovskij.

AÑO	LUZ	% (N ^c)	% (N _p ^c)	% (N _f ^c)	(Pm p/Pm n) ^t	(Pm p ^c / Pm n ^t)	(Pm p ^c /Pm p ^h)	(N _p /N) ^t	(N _p /N) ^h	(N _f /N) ^t	(N _f /N) ^h
1º	S.S.	53.8	30.8	23.0	0.54	0.54	-----	0.09	-----	0.13	-----
	S.M.	60.0	7.0	53.0	-----	2.14	-----	0.00	-----	0.00	-----
	S.I.	39.3	10.7	28.6	0.84	0.91	-----	0.03	-----	0.10	-----
2º	S.S.	66.7	16.9	49.8	0.55	0.55	1.36	0.56	0.46	0.00	0.03
	S.M.	66.7	13.1	53.6	-----	1.19	1.10	0.00	0.31	0.08	0.00
	S.I.	66.7	25.2	41.5	1.22	1.01	1.07	0.09	0.37	0.00	0.03

GENOTIPO ROD-271 X PARTENO

Tabla-138 (a.-Medias por planta de los pesos medios, nº de frutos y producciones para el genotipo Rod-271 x Parteno.

TRATA.	LUZ	1º AÑO								2º AÑO							
		Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
TESTIGO	S.S.	76.7	27.5	15.0	9.0	1.0	1.0	0.73	0.03	73.8	67.6	10.0	8.3	7.3	0.3	1.11	0.49
	S.M.	63.5	38.0	7.0	13.0	2.5	0.5	0.92	0.08	67.5	----	----	6.0	0.0	0.0	0.41	0.00
	S.I.	44.8	22.5	11.7	15.5	1.0	1.5	0.73	0.02	53.8	42.0	----	6.0	2.5	0.0	0.43	0.10
CASTRADO	S.S.	--	67.7	21.1	0.0	3.7	3.0	----	----	--	62.5	----	0.0	2.0	0.0	----	----
	S.M.	--	48.0	34.3	0.0	1.7	5.0	----	----	--	----	----	0.0	0.0	0.0	----	----
	S.I.	--	96.7	37.9	0.0	1.0	4.0	----	----	--	50.0	17.4	0.0	0.3	1.7	----	----
HORMONAL	S.S.	--	----	----	----	----	----	----	----	61.8	51.3	13.8	6.3	4.0	1.3	0.61	0.20
	S.M.	--	----	----	----	----	----	----	----	61.0	125.0	----	5.0	1.0	0.0	0.43	0.13
	S.I.	--	----	----	----	----	----	----	----	56.9	25.0	----	5.3	0.3	0.0	0.31	0.01

Tabla-138 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Rod-271 x Parteno.

AÑO	LUZ	$\%(N^C)$	$\%(Np^C)$	$\%(Nf^C)$	$(Pm\ p/Pm\ n)^t$	$(Pm\ p^C/Pm\ n^t)$	$(Pm\ p^C/Pm\ p^h)$	$(Np/N)^t$	$(Np/N)^h$	$(Nf/N)^t$	$(Nf/N)^h$
1º	S.S.	76.9	42.3	34.6	0.36	0.88	----	0.09	----	0.09	----
	S.M.	62.5	15.8	46.7	0.59	0.76	----	0.16	----	0.03	----
	S.I.	44.1	8.8	35.3	0.50	2.15	----	0.06	----	0.08	----
2º	S.S.	40.0	40.0	0.0	0.92	0.84	1.22	0.46	0.34	0.02	0.11
	S.M.	0.0	0.0	0.0	----	----	----	0.00	0.17	0.00	0.00
	S.I.	33.3	5.0	28.3	0.78	0.93	2.00	0.29	0.06	0.00	0.00

GENOTIPO ROD-271 X OREGON CHERRY

Tabla-139 (a.-Medias por planta de los pesos medios, n^o de frutos y producciones para el genotipo Rod-271 x Oregon Cherry.

TRATA.	LUZ	1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
		P _m n	P _m p	P _m f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	P _m n	P _m p	P _m f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
TESTIGO	S.S.	30.1	17.5	6.2	26.5	1.0	2.5	0.83	0.02	55.7	35.0	----	6.0	13.3	0.0	0.80	0.47
	S.M.	40.6	-----	7.5	25.5	0.0	1.0	1.04	0.00	40.2	34.8	23.8	7.3	7.7	1.3	0.59	0.27
	S.I.	38.5	25.0	11.3	15.5	1.0	2.0	0.64	0.03	34.2	19.0	----	22.0	1.7	0.0	0.78	0.03
CASTRADO	S.S.	--	-----	8.6	0.0	0.0	1.7	----	----	--	49.2	36.4	0.0	2.0	3.7	----	----
	S.M.	--	-----	21.8	0.0	0.0	3.7	----	----	--	38.2	25.0	0.0	4.7	3.3	----	----
	S.I.	--	31.3	15.0	0.0	1.3	3.3	----	----	--	46.3	13.4	0.0	1.3	6.3	----	----
HORMONAL	S.S.	--	-----	----	----	----	----	----	----	39.0	29.1	12.5	15.0	14.3	2.0	1.03	0.42
	S.M.	--	-----	----	----	----	----	----	----	36.8	22.2	8.0	12.0	5.3	1.0	0.57	0.12
	S.I.	--	-----	----	----	----	----	----	----	33.2	20.0	10.0	10.3	3.7	0.3	0.42	0.07

Tabla-139 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Rod-271 x Oregon Cherry.

AÑO	LUZ	% (N ^c)	% (N _p ^c)	% (N _f ^c)	(P _m p/P _m n) ^t	(P _m p ^c /P _m n ^t)	(P _m p ^c /P _m p ^h)	(N _p /N) ^t	(N _p /N) ^h	(N _f /N) ^t	(N _f /N) ^h
1 ^o	S.S.	87.5	0.0	87.5	0.58	----	----	0.03	----	0.08	----
	S.M.	37.5	0.0	37.5	----	----	----	0.00	----	0.04	----
	S.I.	36.8	10.5	26.3	0.65	0.81	----	0.05	----	0.11	----
2 ^o	S.S.	81.0	28.6	52.4	0.63	0.88	1.69	0.69	0.46	0.00	0.06
	S.M.	83.3	48.9	34.4	0.86	0.95	1.72	0.47	0.29	0.08	0.05
	S.I.	73.3	12.5	60.8	0.55	1.35	2.31	0.07	0.26	0.00	0.02

GENOTIPO 75/59 X SUB ARTIC PLENTY

Tabla-140 (a.-Medias por planta de los pesos medios, n^o de frutos y producciones para el genotipo 75/59 x Sub Artic Plenty.

TRATA.	LUZ	1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
		Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
TESTIGO	S.S.	20.4	12.5	2.5	37.0	8.5	1.0	0.86	0.11	47.5	54.8	----	14.0	8.3	0.0	1.12	0.45
	S.M.	26.3	----	----	31.5	0.0	0.0	0.83	0.00	43.9	68.0	----	13.7	6.3	0.0	1.03	0.43
	S.I.	19.6	----	----	18.0	0.0	0.0	0.35	0.00	44.3	29.3	10.0	5.0	2.3	1.0	0.30	0.07
CASTRADO	S.S.	--	11.0	6.5	0.0	1.7	3.7	----	----	--	40.0	----	0.0	0.3	0.0	----	----
	S.M.	--	13.3	8.1	0.0	1.0	7.3	----	----	--	53.0	22.4	0.0	1.7	1.7	----	----
	S.I.	--	----	11.7	0.0	0.0	5.3	----	----	--	38.3	11.4	0.0	1.0	4.7	----	----
HORMONAL	S.S.	--	----	----	----	----	----	----	----	39.0	68.3	----	5.0	1.5	0.0	0.30	0.10
	S.M.	--	----	----	----	----	----	----	----	70.4	50.8	----	7.7	10.3	0.0	1.06	0.52
	S.I.	--	----	----	----	----	----	----	----	35.3	23.6	8.3	10.7	2.3	1.0	0.44	0.05

Tabla-140 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo 75/59 x Sub Artic Plenty.

AÑO	LUZ	$\chi(N^C)$	$\chi(Np^C)$	$\chi(Nf^C)$	$(Pm p/Pm n)^t$	$(Pm p^C/Pm n^t)$	$(Pm p^C/Pm p^h)$	$(Np/N)^t$	$(Np/N)^h$	$(Nf/N)^t$	$(Nf/N)^h$
1 ^o	S.S.	86.7	27.3	59.4	0.61	0.54	----	0.18	----	0.02	----
	S.M.	83.3	10.0	79.3	----	0.51	----	0.00	----	0.00	----
	S.I.	50.0	0.0	50.0	----	----	----	0.00	----	0.00	----
2 ^o	S.S.	5.6	5.6	0.0	1.15	0.84	0.59	0.34	0.23	0.00	0.00
	S.M.	55.6	27.8	27.8	1.55	1.21	1.04	0.32	0.57	0.00	0.00
	S.I.	90.5	15.9	74.6	0.66	0.86	1.62	0.28	0.17	0.12	0.07

GENOTIPO 75/59 X LYCOPREATabla-141(a.-Medias por planta de los pesos medios, n^o de frutos y producciones para el genotipo 75/59 x Lycopersicon.

TRATA.	LUZ	1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
		P _m n	P _m p	P _m f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	P _m n	P _m p	P _m f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
TESTIGO	S.S.	29.1	20.7	----	18.5	13.5	0.0	0.82	0.28	39.8	23.9	----	16.3	24.0	0.0	1.22	0.57
	S.M.	30.4	15.8	----	34.5	3.0	0.0	1.09	0.05	39.7	32.1	10.0	17.7	35.0	1.3	1.84	1.12
	S.I.	21.3	----	5.0	28.5	0.0	0.5	0.61	0.00	31.4	23.9	----	19.5	15.5	0.0	0.93	0.37
CASTRADO	S.S.	--	23.9	7.4	0.0	7.0	3.3	----	----	--	33.6	4.5	0.0	7.3	2.0	----	----
	S.M.	--	33.6	9.6	0.0	4.7	8.3	----	----	--	32.7	17.9	0.0	5.7	2.3	----	----
	S.I.	--	----	14.4	0.0	0.0	8.3	----	----	--	42.5	5.7	0.0	6.7	1.0	----	----
HORMONAL	S.S.	--	----	----	----	----	----	----	----	28.6	22.4	----	18.0	17.3	0.0	0.90	0.39
	S.M.	--	----	----	----	----	----	----	----	39.5	27.5	10.0	10.7	23.7	0.3	1.07	0.65
	S.I.	--	----	----	----	----	----	----	----	38.5	27.7	8.3	10.7	10.3	2.0	0.71	0.29

Tabla-141 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo 75/59 x Lycopersicon.

AÑO	LUZ	$\bar{x}(N^C)$	$\bar{x}(N_p^C)$	$\bar{x}(N_f^C)$	$(P_m p/P_m n)^t$	$(P_m p^C/P_m n^t)$	$(P_m p^C/P_m p^h)$	$(N_p/N)^t$	$(N_p/N)^h$	$(N_f/N)^t$	$(N_f/N)^h$
1 ^o	S.S.	78.6	50.0	28.6	0.71	0.82	----	0.42	----	0.00	----
	S.M.	90.9	32.9	58.0	0.52	1.11	----	0.08	----	0.00	----
	S.I.	83.3	0.0	83.3	----	----	----	0.00	----	0.02	----
2 ^o	S.S.	71.8	56.4	15.4	0.60	0.84	1.50	0.60	0.49	0.00	0.00
	S.M.	78.8	56.1	22.7	0.81	0.82	1.19	0.65	0.68	0.02	0.01
	S.I.	76.7	59.1	17.6	0.76	1.35	1.53	0.44	0.45	0.00	0.09

GENOTIPO 75/59 X PRIDNEPROVSKIJ

Tabla-142 (a.-Medias por planta de los pesos medios, nº de frutos y producciones para el genotipo 75/59 x Pridneprovskij.

TRATA.	LUZ	1º AÑO								2º AÑO							
		Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
TESTIGO	S.S.	40.6	30.0	10.0	21.0	2.5	1.0	0.94	0.08	44.3	32.6	9.0	9.0	27.3	4.7	1.33	0.89
	S.M.	41.6	37.9	8.6	25.0	3.5	3.5	1.20	0.13	39.5	----	18.3	32.0	0.0	1.0	1.28	0.00
	S.I.	33.8	----	----	28.0	0.0	0.0	0.95	0.00	37.1	24.5	4.0	10.5	10.0	2.5	0.64	0.25
CASTRADO	S.S.	--	48.0	18.9	0.0	3.3	4.3	----	----	--	72.5	15.0	0.0	5.3	7.3	----	----
	S.M.	--	----	14.1	0.0	0.0	7.7	----	----	--	72.0	17.4	0.0	1.7	7.3	----	----
	S.I.	--	----	10.0	0.0	0.0	1.0	----	----	--	41.8	7.2	0.0	1.3	5.3	----	----
HORMONAL	S.S.	--	----	----	----	----	----	----	----	37.6	33.5	3.0	9.0	33.0	0.3	1.45	1.11
	S.M.	--	----	----	----	----	----	----	----	39.1	31.2	8.0	26.0	4.3	0.3	1.15	0.13
	S.I.	--	----	----	----	----	----	----	----	41.7	21.7	7.5	39.0	3.0	1.0	1.69	0.07

Tabla-142 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo 75/59 x Pridneprovskij.

AÑO	LUZ	% (N ^c)	% (N _p ^c)	% (N _f ^c)	(P _m p / P _m n) ^t	(P _m p ^c / P _m n ^t)	(P _m p ^c / P _m p ^h)	(N _p / N) ^t	(N _p / N) ^h	(N _f / N) ^t	(N _f / N) ^h
1º	S.S.	73.5	31.9	41.6	0.74	1.18	----	0.10	----	0.04	----
	S.M.	76.6	0.0	76.6	0.91	----	----	0.11	----	0.11	----
	S.I.	8.3	0.0	8.3	----	----	----	0.00	----	0.00	----
2º	S.S.	90.5	38.1	52.4	0.74	1.64	2.16	0.67	0.78	0.11	0.01
	S.M.	87.9	16.6	71.3	----	1.82	2.31	0.00	0.14	0.03	0.01
	S.I.	77.8	15.3	62.5	0.66	1.12	1.92	0.43	0.07	0.11	0.02

GENOTIPO 75/59 X PARTENOTabla-143(a.-Medias por planta de los pesos medios, n^o de frutos y producciones para el genotipo 75/59 x Parteno.

TRATA.	LUZ	1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
		Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
TESTIGO	S.S.	24.7	24.0	8.3	24.5	7.5	1.5	0.79	0.18	30.4	29.6	11.4	28.0	47.3	1.7	2.27	1.40
	S.M.	29.0	21.8	----	43.5	6.0	0.0	1.39	0.13	32.2	22.4	6.7	22.3	25.0	1.0	1.28	0.56
	S.I.	25.0	----	----	25.5	0.0	0.0	0.64	0.00	32.5	20.0	7.9	10.7	0.3	2.3	0.37	0.01
CASTRADO	S.S.	--	27.7	7.7	0.0	4.0	3.7	----	----	--	45.9	7.1	0.0	6.3	6.0	----	----
	S.M.	--	----	19.0	0.0	0.0	9.0	----	----	--	16.0	13.4	0.0	2.3	6.7	----	----
	S.I.	--	20.0	13.9	0.0	0.7	4.0	----	----	--	33.1	8.2	0.0	5.3	4.7	----	----
HORMONAL	S.S.	--	----	----	----	----	----	----	----	29.8	33.2	15.0	26.7	37.0	0.7	2.03	1.22
	S.M.	--	----	----	----	----	----	----	----	33.5	25.6	9.6	20.7	29.0	3.0	1.46	0.74
	S.I.	--	----	----	----	----	----	----	----	24.3	21.3	5.0	23.0	4.0	1.0	0.65	0.09

Tabla-143 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo 75/59 x Parteno.

AÑO	LUZ	% (N ^c)	% (N _p ^c)	% (N _f ^c)	(Pm p/Pm n) ^t	(Pm p ^c /Pm n ^t)	(Pm p ^c /Pm p ^h)	(N _p /N) ^t	(N _p /N) ^h	(N _f /N) ^t	(N _f /N) ^h
1 ^o	S.S.	71.9	37.5	34.4	0.97	1.12	----	0.22	----	0.04	----
	S.M.	90.0	0.0	90.0	0.75	----	----	0.12	----	0.00	----
	S.I.	38.9	5.8	33.1	----	0.80	----	0.00	----	0.00	----
2 ^o	S.S.	72.5	37.3	35.2	0.97	1.51	1.38	0.61	0.58	0.02	0.01
	S.M.	75.0	19.1	55.9	0.69	0.50	0.63	0.52	0.55	0.02	0.06
	S.I.	71.4	37.8	33.6	0.62	1.02	1.55	0.03	0.14	0.18	0.04

GENOTIPO 75/59 X OREGON CHERRY

Tabla-144 (a.-Medias por planta de los pesos medios, nº de frutos y producciones para el genotipo 75/59 x Oregon Cherry.

TRATA.	LUZ	1º AÑO								2º AÑO							
		Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
TESTIGO	S.S.	18.3	11.4	4.4	39.0	18.5	14.0	0.99	0.21	24.1	22.9	5.3	28.7	38.0	6.0	1.59	0.87
	S.M.	19.6	13.8	8.6	38.0	2.0	3.5	0.80	0.03	22.1	15.0	----	14.0	0.5	0.0	0.32	0.01
	S.I.	18.8	----	----	26.5	0.0	0.0	0.50	0.00	22.2	24.0	----	17.3	1.7	0.0	0.42	0.04
CASTRADO	S.S.	--	11.8	7.4	0.0	4.0	5.3	----	----	--	23.1	6.0	0.0	4.3	8.0	----	----
	S.M.	--	----	6.6	0.0	0.0	5.3	----	----	--	25.0	9.3	0.0	0.3	4.7	----	----
	S.I.	--	14.3	11.5	0.0	2.3	7.0	----	----	--	25.0	5.6	0.0	0.3	10.0	----	----
HORMONAL	S.S.	--	----	----	----	----	----	----	----	24.5	20.2	6.0	29.0	54.7	0.7	1.82	1.10
	S.M.	--	----	----	----	----	----	----	----	24.3	17.3	----	7.3	5.0	0.0	0.26	0.09
	S.I.	--	----	----	----	----	----	----	----	35.8	17.5	8.8	24.3	1.3	1.3	0.91	0.02

Tabla-144 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo 75/59 x Oregon Cherry.

AÑO	LUZ	% (N ^c)	%(N _p ^c)	%(N _f ^c)	(Pm p/Pm n) ^t	(Pm p ^c / Pm n ^t)	(Pm p ^c /Pm p ^h)	(N _p /N) ^t	(N _p /N) ^h	(N _f /N) ^t	(N _f /N) ^h
1º	S.S.	77.7	33.3	44.4	0.62	0.64	----	0.25	----	0.08	----
	S.M.	47.5	0.0	47.5	0.70	----	----	0.05	----	0.04	----
	S.I.	80.6	11.1	69.5	----	0.76	----	0.00	----	0.11	----
2º	S.S.	74.5	26.4	48.1	0.95	0.96	1.15	0.52	0.65	0.00	0.06
	S.M.	71.4	4.3	67.1	0.68	1.13	1.44	0.03	0.41	0.00	0.00
	S.I.	79.5	2.3	77.2	1.08	1.13	1.43	0.09	0.05	0.00	0.05

GENOTIPO SUB ARTIC PLENTY X LYCOPREA

Tabla-145 (a.-Medias por planta de los pesos medios, nº de frutos y producciones para el genotipo Sub Artic Plenty x Lycoprea.

		1º AÑO								2º AÑO							
TRATA.	LUZ	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
	S.S.	30.8	----	----	21.0	0.0	0.0	0.65	0.00	42.9	34.4	5.0	18.0	10.7	0.3	1.13	0.37
TESTIGO	S.M.	24.0	11.7	----	52.5	1.5	0.0	1.28	0.01	34.6	41.7	7.5	9.0	9.7	0.7	0.72	0.40
	S.I.	23.7	----	----	30.0	0.0	0.0	0.71	0.00	36.8	29.3	6.7	18.0	2.3	2.0	0.74	0.07
	S.S.	--	12.5	11.9	0.0	0.7	13.3	----	----	--	33.8	----	0.0	1.3	0.0	----	----
CASTRADO	S.M.	--	----	7.9	0.0	0.0	5.0	----	----	--	23.3	13.6	0.0	1.0	2.3	----	----
	S.I.	--	37.5	10.8	0.0	0.7	3.0	----	----	--	15.7	12.3	0.0	1.0	3.0	----	----
	S.S.	--	----	----	----	----	----	----	----	33.1	29.9	----	31.0	18.7	0.0	1.58	0.56
HORMONAL	S.M.	--	----	----	----	----	----	----	----	27.1	31.1	----	17.0	20.7	0.0	1.10	0.64
	S.I.	--	----	----	----	----	----	----	----	32.0	43.8	5.0	16.7	4.3	0.3	0.72	0.19

Tabla-145 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Sub Artic Plenty x Lycoprea.

AÑO	LUZ	$\% (N^C)$	$\% (N_p^C)$	$\% (N_f^C)$	$(P_m p / P_m n)^t$	$(P_m p^C / P_m n^t)$	$(P_m p^C / P_m p^h)$	$(N_p / N)^t$	$(N_p / N)^h$	$(N_f / N)^t$	$(N_f / N)^h$
1º	S.S.	81.8	4.1	77.7	----	0.41	----	0.00	----	0.00	----
	S.M.	53.3	0.0	53.3	0.49	----	----	0.03	----	0.00	----
	S.I.	32.4	6.1	26.3	----	1.58	----	0.00	----	0.00	----
2º	S.S.	22.2	22.2	0.0	0.80	0.79	1.13	0.37	0.38	0.01	0.00
	S.M.	47.6	14.4	33.2	1.20	0.67	0.75	0.50	0.55	0.03	0.00
	S.I.	57.1	14.3	42.8	0.79	0.43	0.36	0.10	0.20	0.09	0.02

GENOTIPO SUB ARTIC PLENTY X PRIDNEPROVSKIJ

Tabla-146 (a.- Medias por planta de los pesos medios, n^o de frutos y producciones para el genotipo Sub Artic Plenty x Pridneprovskij.

TRATA.	LUZ	1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
		Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
TESTIGO	S.S.	64.1	----	----	16.0	0.0	0.0	1.03	0.00	38.8	51.4	13.3	16.0	4.7	1.0	0.87	0.24
	S.M.	63.7	----	25.0	33.0	0.0	0.5	2.11	0.00	79.5	59.3	----	11.0	2.3	0.0	1.01	0.14
	S.I.	40.0	----	----	12.0	0.0	0.0	0.48	0.00	54.0	35.6	7.5	10.0	3.0	0.7	0.65	0.11
CASTRADO	S.S.	--	----	10.0	0.0	0.0	2.3	----	----	--	85.0	6.7	0.0	0.3	2.3	----	----
	S.M.	--	100.0	10.5	0.0	1.7	6.3	----	----	--	----	25.0	0.0	0.0	1.0	----	----
	S.I.	--	----	10.0	0.0	0.0	2.3	----	----	--	----	8.3	0.0	0.0	1.0	----	----
HORMONAL	S.S.	--	----	----	----	----	----	----	----	42.6	46.8	20.0	16.0	6.3	1.3	1.00	0.29
	S.M.	--	----	----	----	----	----	----	----	77.2	50.0	----	16.0	14.0	0.0	1.94	0.70
	S.I.	--	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Tabla-146 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Sub Artic Plenty x Pridneprovskij.

AÑO	LUZ	$\bar{x}(N^c)$	$\bar{x}(Np^c)$	$\bar{x}(Nf^c)$	$(Pm p/Pm n)^t$	$(Pm p^c/Pm n^t)$	$(Pm p^c/Pm p^h)$	$(Np/N)^t$	$(Np/N)^h$	$(Nf/N)^t$	$(Nf/N)^h$
1 ^o	S.S.	28.6	0.0	28.6	----	----	----	0.00	----	0.00	----
	S.M.	72.7	15.4	57.3	----	1.57	----	0.00	----	0.01	----
	S.I.	21.9	0.0	21.9	----	----	----	0.00	----	0.00	----
2 ^o	S.S.	33.3	3.8	29.5	1.32	2.19	1.81	0.22	0.27	0.05	0.06
	S.M.	22.2	0.0	22.2	0.75	----	----	0.18	0.47	0.00	0.00
	S.I.	16.7	0.0	16.7	0.66	----	----	0.22	----	0.05	----

GENOTIPO SUB ARTIC PLENTY X PARTENO

Tabla-147 (a.- Medias por planta de los pesos medios, nº de frutos y producciones para el genotipo Sub Artic Plenty x Parteno.

TRATA.	LUZ	1º AÑO								2º AÑO							
		Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
TESTIGO	S.S.	29.4	----	8.0	59.5	0.0	0.5	0.87	0.00	26.0	36.7	15.0	8.7	5.0	2.0	0.44	0.18
	S.M.	39.0	25.0	----	26.0	0.5	0.0	1.03	0.01	53.4	36.5	10.0	12.7	3.3	2.0	0.82	0.12
	S.I.	26.8	17.5	----	24.0	1.0	0.0	0.66	0.02	36.1	40.0	----	9.0	1.0	0.0	0.36	0.04
CASTRADO	S.S.	--	21.3	5.0	0.0	4.3	0.3	----	----	--	----	----	0.0	0.0	0.0	----	----
	S.M.	--	----	8.3	0.0	0.0	5.0	----	----	--	85.0	20.5	0.0	0.7	4.7	----	----
	S.I.	--	----	13.6	0.0	0.0	2.3	----	----	--	----	10.0	0.0	0.0	0.7	----	----
HORMONAL	S.S.	--	----	----	----	----	----	----	----	35.7	26.4	11.3	12.3	2.3	1.3	0.52	0.06
	S.M.	--	----	----	----	----	----	----	----	43.0	51.0	11.7	7.3	7.3	1.0	0.70	0.37
	S.I.	--	----	----	----	----	----	----	----	52.8	16.7	----	7.7	2.0	0.0	0.44	0.03

Tabla-147 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Sub Artic Plenty x Parteno.

AÑO	LUZ	$\bar{x}(N^C)$	$\bar{x}(Np^C)$	$\bar{x}(Nf^C)$	$(Pm p/Pm n)^t$	$(Pm p^C/Pm n^t)$	$(Pm p^C/Pm p^h)$	$(Np/N)^t$	$(Np/N)^h$	$(Nf/N)^t$	$(Nf/N)^h$
1º	S.S.	50.0	46.7	3.3	----	0.72	----	0.00	----	0.02	----
	S.M.	41.7	0.0	41.7	0.64	----	----	0.02	----	0.00	----
	S.I.	20.6	0.0	20.6	0.65	----	----	0.04	----	0.00	----
2º	S.S.	0.0	0.0	0.0	1.41	----	----	0.32	0.15	0.13	0.08
	S.M.	59.3	7.7	51.6	0.68	1.59	1.66	0.19	0.47	0.11	0.06
	S.I.	11.1	0.0	11.1	1.11	----	----	0.10	0.21	0.00	0.00

GENOTIPO OREGON T5-4 X LYCOPREA

Tabla-148 (a.-Medias por planta de los pesos medios, n^o de frutos y producciones para el genotipo Oregon T5-4 x Lycoprea.

TRATA.	LUZ	1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
		Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
TESTIGO	S.S.	16.4	16.2	5.0	39.5	13.5	0.5	0.87	0.22	26.4	25.1	4.3	26.0	31.0	9.0	1.50	0.78
	S.M.	19.4	17.8	----	56.5	2.5	0.0	1.14	0.04	32.9	20.0	----	21.0	0.5	0.0	0.70	0.01
	S.I.	22.9	----	10.0	33.5	0.0	0.5	0.77	0.00	26.3	21.6	3.0	13.3	11.7	0.3	0.60	0.25
CASTRADO	S.S.	--	18.7	5.0	0.0	3.3	1.7	----	----	--	29.5	14.6	0.0	3.3	4.3	----	----
	S.M.	--	21.8	4.8	0.0	3.7	4.7	----	----	--	32.0	7.8	0.0	5.0	2.3	----	----
	S.I.	--	35.0	6.3	0.0	1.0	2.7	----	----	--	21.1	5.8	0.0	3.0	2.0	----	----
HORMONAL	S.S.	--	----	----	----	----	----	----	----	23.3	18.3	5.0	16.3	6.7	1.0	0.51	0.12
	S.M.	--	----	----	----	----	----	----	----	28.0	29.1	7.3	19.0	11.7	1.3	0.88	0.34
	S.I.	--	----	----	----	----	----	----	----	21.9	29.0	7.5	18.7	15.3	2.7	0.87	0.44

Tabla-148 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Oregon T5-4 x Lycoprea.

AÑO	LUZ	$\% (N^c)$	$\% (Np^c)$	$\% (Nf^c)$	$(Pm p/Pm n)^t$	$(Pm p^c/Pm n^t)$	$(Pm p^c/Pm p^h)$	$(Np/N)^t$	$(Np/N)^h$	$(Nf/N)^t$	$(Nf/N)^h$
1 ^o	S.S.	52.5	34.7	10.8	0.99	1.14	----	0.25	----	0.01	----
	S.M.	59.1	26.0	33.1	0.92	1.12	----	0.04	----	0.00	----
	S.I.	8.8	2.4	6.4	----	1.53	----	0.00	----	0.01	----
2 ^o	S.S.	76.7	33.3	43.4	0.95	1.12	1.62	0.47	0.28	0.14	0.04
	S.M.	69.7	47.7	22.0	0.61	0.97	1.10	0.02	0.36	0.00	0.04
	S.I.	55.6	33.3	22.3	0.82	0.80	0.73	0.46	0.42	0.01	0.07

GENOTIPO OREGON T5-4 X PRIDNEPROVSKIJ K.

Tabla-149 (a.- Medias por planta de los pesos medios, nº de frutos y producciones para el genotipo Oregon t5-4 x Pridneprovskij.

		1º AÑO								2º AÑO							
TRATA.	LUZ	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
	S.S.	25.7	----	----	50.0	0.0	0.0	1.29	0.00	27.9	48.6	9.4	15.0	6.0	3.0	0.74	0.29
TESTIGO	S.M.	34.1	25.0	7.5	38.0	0.5	1.0	1.32	0.02	28.1	36.2	----	4.0	6.5	0.0	0.69	0.24
	S.I.	29.6	35.0	15.0	27.0	1.0	0.5	0.84	0.04	39.4	37.0	5.5	23.3	1.7	0.7	0.99	0.06
	S.S.	--	80.0	7.8	0.0	0.5	5.0	----	----	--	----	20.0	0.0	0.0	2.7	----	----
CASTRADO	S.M.	--	-----	11.4	0.0	0.0	6.3	----	----	--	70.6	9.0	0.0	1.7	1.7	----	----
	S.I.	--	----	11.7	0.0	0.0	1.0	----	----	--	----	10.7	0.0	0.0	2.3	----	----
	S.S.	--	-----	----	----	----	----	----	----	28.1	36.2	----	4.0	6.5	0.0	0.35	0.24
HORMONAL	S.M.	--	-----	----	----	----	----	----	----	36.6	60.0	----	5.3	2.7	0.0	0.35	0.16
	S.I.	--	-----	----	----	----	----	----	----	40.3	56.0	----	13.3	7.0	0.0	0.93	0.39

Tabla-149 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Oregon T5-4 x Pridneprovskij.

AÑO	LUZ	$\% (N^c)$	$\% (Np^c)$	$\% (Nf^c)$	$(Pm p/Pm n)^t$	$(Pm p^c/Pm n^t)$	$(Pm p^c/Pm p^h)$	$(Np/N)^t$	$(Np/N)^h$	$(Nf/N)^t$	$(Nf/N)^h$
1º	S.S.	72.7	6.6	66.1	----	3.11	----	0.00	-----	0.00	-----
	S.M.	55.9	0.0	55.9	0.97	----	----	0.01	-----	0.03	-----
	S.I.	8.3	0.0	8.3	1.18	----	----	0.04	-----	0.02	-----
2º	S.S.	44.4	0.0	44.4	1.74	----	----	0.25	0.62	0.13	0.00
	S.M.	55.5	27.8	27.7	1.21	2.12	1.18	0.29	0.33	0.00	0.00
	S.I.	29.2	0.0	29.2	0.94	----	----	0.06	0.34	0.03	0.00

GENOTIPO OREGON T5-4 X PARTENO

Tabla-150 (a.-Medias por planta de los pesos medios, nº de frutos y producciones para el genotipo Oregon T5-4 x Parteno.

		1º AÑO								2º AÑO							
TRATA.	LUZ	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
	S.S.	----	----	----	----	----	----	----	----	27.7	26.8	5.3	36.0	12.0	5.0	1.35	0.32
TESTIGO	S.M.	28.9	26.0	3.8	31.0	12.0	9.0	1.24	0.31	24.7	28.7	10.0	9.7	13.7	1.0	0.64	0.39
	S.I.	15.5	----	----	27.0	0.0	0.0	0.42	0.00	28.6	16.5	10.0	16.3	3.3	0.3	0.52	0.05
	S.S.	--	----	----	0.0	0.0	0.0	----	----	--	40.0	11.7	0.0	1.7	5.0	----	----
CASTRADO	S.M.	--	----	8.3	0.0	0.0	5.0	----	----	--	33.2	9.6	0.0	3.7	2.7	----	----
	S.I.	--	----	13.6	0.0	0.0	2.3	----	----	--	50.0	9.2	0.0	0.3	4.0	----	----
	S.S.	--	----	----	----	----	----	----	----	31.1	21.2	5.8	13.3	6.7	2.0	0.57	0.14
HORMONAL	S.M.	--	----	----	----	----	----	----	----	31.8	35.4	----	15.0	31.0	0.0	1.57	1.10
	S.I.	--	----	----	----	----	----	----	----	23.3	25.0	----	6.0	7.0	0.0	0.31	0.18

Tabla-150 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Oregon T5-4 x Parteno.

AÑO	LUZ	X(N ^C)	X(N _p ^C)	X(N _f ^C)	(Pm p/Pm n) ^t	(Pm p ^C /Pm n ^t)	(Pm p ^C /Pm p ^h)	(N _p /N) ^t	(N _p /N) ^h	(N _f /N) ^t	(N _f /N) ^h
	S.S.	0.0	0.0	0.0	----	----	----	----	----	----	----
1º	S.M.	43.6	0.0	43.6	0.90	----	----	0.23	----	0.17	----
	S.I.	19.3	0.0	19.3	----	----	----	0.00	----	0.00	----
	S.S.	74.1	18.8	55.3	0.97	1.44	1.89	0.23	0.30	0.09	0.09
2º	S.M.	79.2	45.7	33.5	1.16	1.34	0.94	0.56	0.68	0.04	0.00
	S.I.	71.4	4.8	66.6	0.58	1.75	2.00	0.17	0.54	0.02	0.00

GENOTIPO OREGON T5-4 X OREGON CHERRY

Tabla-151 (a.-Medias por planta de los pesos medios, n° de frutos y producciones para el genotipo Oregon T5-4 x Oregon Cherry.

TRATA.	LUZ	1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
		P _m n	P _m p	P _m f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	P _m n	P _m p	P _m f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
TESTIGO	S.S.	13.9	12.1	----	66.5	13.5	0.0	1.09	0.16	17.3	23.3	6.3	50.3	28.7	1.0	1.55	0.67
	S.M.	18.8	----	10.0	38.0	0.0	0.5	0.72	0.00	24.9	22.7	12.5	15.3	13.0	0.7	0.68	0.30
	S.I.	13.7	----	----	23.0	0.0	0.0	0.32	0.00	26.0	17.1	2.2	36.0	2.3	16.0	1.01	0.04
CASTRADO	S.S.	--	15.1	5.0	0.0	6.0	0.3	----	----	--	31.4	---	0.0	8.0	0.0	----	----
	S.M.	--	27.5	5.2	0.0	1.3	3.0	----	----	--	15.0	8.0	0.0	1.3	4.0	----	----
	S.I.	--	9.3	----	0.0	1.3	0.0	----	----	--	35.0	6.7	0.0	2.0	1.0	----	----
HORMONAL	S.S.	--	----	----	----	----	----	----	----	19.1	16.1	4.0	22.3	18.3	5.7	0.74	0.29
	S.M.	--	----	----	----	----	----	----	----	21.7	26.6	---	23.0	7.0	0.0	0.68	0.19
	S.I.	--	----	----	----	----	----	----	----	18.7	25.0	---	24.0	4.0	0.0	0.55	0.10

Tabla-151 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Oregon T5-4 x Oregon Cherry.

AÑO	LUZ	% (N ^c)	% (N _p ^c)	% (N _f ^c)	(P _m p/P _m n) ^t	(P _m p ^c /P _m n ^t)	(P _m p ^c /P _m p ^h)	(N _p /N) ^t	(N _p /N) ^h	(N _f /N) ^t	(N _f /N) ^h
1 ^o	S.S.	73.1	69.6	3.5	0.87	1.08	----	0.17	----	0.00	----
	S.M.	40.6	12.3	28.3	----	1.46	----	0.00	----	0.01	----
	S.I.	13.9	13.9	0.0	----	0.68	----	0.00	----	0.00	----
2 ^o	S.S.	88.8	88.8	0.0	1.35	1.81	1.95	0.36	0.40	0.01	0.12
	S.M.	76.2	19.0	57.2	0.91	0.60	0.56	0.45	0.23	0.02	0.00
	S.I.	42.9	28.6	14.3	0.66	1.35	1.40	0.04	0.14	0.29	0.00

GENOTIPO LYCOPREA X PRIDNEPROVSKIJ

Tabla-152 (a.-Medias por planta de los pesos medios, n^o de frutos y producciones para el genotipo Lycoprea x Pridneprovskij.

		1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
TRATA.	LUZ	P _n n	P _n p	P _n f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	P _n n	P _n p	P _n f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
	S.S.	62.7	----	----	23.0	0.0	0.0	1.44	0.00	54.3	70.4	7.5	11.3	7.7	1.3	1.16	0.54
TESTIGO	S.M.	55.6	----	----	43.0	0.0	0.0	2.39	0.00	62.2	64.5	----	26.7	3.3	0.0	1.87	0.21
	S.I.	46.0	----	----	25.5	0.0	0.0	1.17	0.00	48.9	61.7	----	11.0	2.0	0.0	0.66	0.12
	S.S.	--	----	4.0	0.0	0.0	1.0	----	----	--	103.3	14.3	0.0	1.0	3.7	----	----
CASTRADO	S.M.	--	62.5	11.7	0.0	0.7	5.0	----	----	--	30.0	18.3	0.0	0.7	8.7	----	----
	S.I.	--	----	3.5	0.0	0.0	1.3	----	----	--	----	17.1	0.0	0.0	2.3	----	----
	S.S.	--	----	----	----	----	----	----	----	59.5	39.1	----	32.0	13.3	0.0	2.43	0.52
HORMONAL	S.M.	--	----	----	----	----	----	----	----	69.6	63.8	----	22.0	9.0	0.0	2.11	0.57
	S.I.	--	----	----	----	----	----	----	----	48.8	60.0	----	15.5	1.0	0.0	0.82	0.06

Tabla-152 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Lycoprea x Pridneprovskij.

AÑO	LUZ	% (N ^c)	% (N _p ^c)	% (N _f ^c)	(P _n p / P _n n) ^t	(P _n p ^c / P _n n ^t)	(P _n p ^c / P _n p ^h)	(N _p / N) ^t	(N _p / N) ^h	(N _f / N) ^t	(N _f / N) ^h
1 ^o	S.S.	35.7	0.0	35.7	----	----	----	0.00	----	0.00	----
	S.M.	53.1	6.3	46.8	----	1.12	----	0.00	----	0.00	----
	S.I.	11.1	0.0	11.1	----	----	----	0.00	----	0.00	----
2 ^o	S.S.	51.9	11.1	40.8	1.30	1.90	2.64	0.38	0.29	0.07	0.00
	S.M.	80.6	6.0	74.6	1.04	0.48	0.47	0.11	0.29	0.00	0.00
	S.I.	38.9	0.0	38.9	1.26	----	----	0.15	0.06	0.00	0.00

GENOTIPO LYCOPREA X OREGON CHERRY

Tabla-153 (a.-Medias por planta de los pesos medios, n^o de frutos y producciones para el genotipo Lycoprea x Oregon Cherry.

TRATA.	LUZ	1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
		Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
TESTIGO	S.S.	23.1	15.0	2.5	46.5	0.5	0.5	1.09	0.01	29.6	33.9	----	16.0	6.0	0.0	0.68	0.30
	S.M.	32.0	10.0	8.7	27.0	0.5	9.5	0.95	0.00	33.8	48.5	5.0	30.0	3.3	2.3	1.19	0.16
	S.I.	20.8	75.0	----	33.5	0.5	0.0	0.73	0.03	23.4	30.0	----	17.0	0.5	0.0	0.41	0.02
CASTRADO	S.S.	--	20.0	10.2	0.0	0.3	11.0	----	----	--	27.5	16.3	0.0	0.7	4.0	----	----
	S.M.	--	----	9.5	0.0	0.0	12.3	----	----	--	40.0	9.4	0.0	0.3	5.3	----	----
	S.I.	--	----	11.7	0.0	0.0	1.0	----	----	--	----	7.3	0.0	0.0	4.0	----	----
HORMONAL	S.S.	--	----	----	----	----	----	----	----	39.6	36.5	5.0	35.0	5.3	0.3	1.58	0.19
	S.M.	--	----	----	----	----	----	----	----	35.4	22.2	4.0	31.3	3.3	0.7	1.19	0.07
	S.I.	--	----	----	----	----	----	----	----	27.7	25.7	---	18.0	2.3	0.0	0.56	0.06

Tabla-153 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Lycoprea x Oregon Cherry.

AÑO	LUZ	$\%(N^C)$	$\%(Np^C)$	$\%(Nf^C)$	$(Pm p/Pm n)^t$	$(Pm p^C/Pm n^t)$	$(Pm p^C/Pm p^h)$	$(Np/N)^t$	$(Np/N)^h$	$(Nf/N)^t$	$(Nf/N)^h$
1 ^o	S.S.	76.1	2.0	74.1	0.65	0.87	----	0.01	----	0.06	----
	S.M.	80.4	0.0	80.4	0.31	----	----	0.01	----	0.26	----
	S.I.	15.6	0.0	15.6	3.60	----	----	0.01	----	0.00	----
2 ^o	S.S.	66.7	9.9	56.8	1.15	0.93	0.75	0.27	0.13	0.00	0.01
	S.M.	66.7	3.6	63.1	1.43	1.18	1.80	0.09	0.09	0.07	0.02
	S.I.	66.7	0.0	66.7	1.28	----	----	0.03	0.11	0.00	0.00

GENOTIPO PRIDNEPROVSKIJ X PARTENO

Tabla-154 (a.-Medias por planta de los pesos medios, n^o de frutos y producciones para el genotipo Pridneprovskij x Parteno.

TRATA.	LUZ	1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
		P _m n	P _m p	P _m f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	P _m n	P _m p	P _m f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
TESTIGO	S.S.	61.6	----	15.0	9.5	0.0	0.5	0.59	0.00	77.9	83.8	---	6.3	2.7	0.0	0.72	0.23
	S.M.	67.0	----	----	12.5	0.0	0.0	0.84	0.00	86.9	121.3	---	8.7	2.7	0.0	1.08	0.33
	S.I.	53.5	----	----	13.5	0.0	0.0	0.72	0.00	82.5	76.7	---	6.3	1.0	0.0	0.60	0.08
CASTRADO	S.S.	--	62.5	15.0	0.0	1.3	3.3	----	----	--	----	23.3	0.0	0.0	1.0	----	----
	S.M.	--	132.0	22.1	0.0	1.7	5.7	----	----	--	125.7	20.0	0.0	2.3	0.3	----	----
	S.I.	--	----	7.5	0.0	0.0	0.7	----	----	--	----	----	0.0	0.0	0.0	----	----
HORMONAL	S.S.	--	----	----	----	----	----	----	----	78.5	112.0	----	22.3	6.0	0.0	2.42	0.67
	S.M.	--	----	----	----	----	----	----	----	101.7	61.7	----	3.0	3.0	0.0	0.49	0.18
	S.I.	--	----	----	----	----	----	----	----	73.8	45.0	----	8.0	1.0	0.0	0.64	0.05

Tabla-154 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Pridneprovskij x Parteno.

AÑO	LUZ	$\chi(N^C)$	$\chi(Np^C)$	$\chi(Nf^C)$	$(Pm p/Pm n)^t$	$(Pm p^C/Pm n^t)$	$(Pm p^C/Pm p^h)$	$(Np/N)^t$	$(Np/N)^h$	$(Nf/N)^t$	$(Nf/N)^h$
1 ^o	S.S.	50.0	14.1	35.9	----	1.01	----	0.00	----	0.05	----
	S.M.	75.0	17.2	57.8	----	1.97	----	0.00	----	0.00	----
	S.I.	5.5	0.0	5.5	----	----	----	0.00	----	0.00	----
2 ^o	S.S.	16.7	0.0	16.7	1.08	----	----	0.30	0.21	0.00	0.00
	S.M.	50.0	44.2	5.8	1.39	1.44	2.03	0.24	0.50	0.00	0.00
	S.I.	0.0	0.0	0.0	0.93	----	----	0.14	0.11	0.00	0.00

GENOTIPO PRIDNEPROVSKIJ X OREGON CHERRY

Tabla-155 (a.-Medias por planta de los pesos medios, n^o de frutos y producciones para el genotipo Pridneprovskij x Oregon Cherry.

TRATA.	LUZ	1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
		P _m n	P _m p	P _m f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	P _m n	P _m p	P _m f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
TESTIGO	S.S.	35.8	75.0	----	28.0	0.5	0.0	1.04	0.04	35.9	69.4	5.0	9.7	2.7	2.7	0.54	0.20
	S.M.	40.1	----	9.0	38.0	0.0	5.0	1.57	0.00	50.8	36.0	1.5	23.0	3.3	2.3	1.29	0.12
	S.I.	32.3	----	----	10.0	0.0	0.0	0.32	0.00	50.0	22.9	6.3	6.7	2.3	1.3	0.40	0.05
CASTRADO	S.S.	--	50.0	11.5	0.0	0.3	4.3	----	----	--	----	13.4	0.0	0.0	6.0	----	----
	S.M.	--	----	12.2	0.0	0.0	6.3	----	----	--	----	12.5	0.0	0.0	4.0	----	----
	S.I.	--	----	15.0	0.0	0.0	0.3	----	----	--	----	7.5	0.0	0.0	1.3	----	----
HORMONAL	S.S.	--	----	----	----	----	----	----	----	42.6	42.3	5.8	16.7	5.7	6.7	0.99	0.28
	S.M.	--	----	----	----	----	----	----	----	46.9	59.5	10.0	11.7	7.0	0.7	0.97	0.42
	S.I.	--	----	----	----	----	----	----	----	42.9	44.5	8.0	3.7	2.0	1.3	0.26	0.10

Tabla-155 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Pridneprovskij x Oregon Cherry.

AÑO	LUZ	% (N ^c)	% (N _p ^c)	% (N _f ^c)	(P _m p/P _m n) ^t	(P _m p ^c /P _m n ^t)	(P _m p ^c /P _m p ^h)	(N _p /N) ^t	(N _p /N) ^h	(N _f /N) ^t	(N _f /N) ^h
1 ^o	S.S.	53.8	3.5	50.3	2.09	1.40	----	0.02	----	0.00	----
	S.M.	63.3	0.0	63.3	----	----	----	0.00	----	0.12	----
	S.I.	5.5	0.0	5.5	----	----	----	0.00	----	0.00	----
2 ^o	S.S.	63.3	0.0	63.3	1.93	----	----	0.18	0.20	0.18	0.23
	S.M.	66.7	0.0	66.7	0.71	----	----	0.12	0.36	0.08	0.03
	S.I.	22.2	0.0	22.2	0.46	----	----	0.23	0.29	0.13	0.19

.GENOTIPO PARTENO X OREGON CHERRY

Tabla-156 (a.-Medias por planta de los pesos medios, n^o de frutos y producciones para el genotipo Parteno x Oregon Cherry.

		1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
TRATA.	LUZ	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
	S.S.	19.0	13.0	5.0	41.5	2.0	0.5	0.82	0.02	40.2	55.4	----	19.0	4.3	0.0	1.00	0.24
TESTIGO	S.M.	24.6	----	5.4	67.0	0.0	2.5	1.66	0.00	31.1	49.7	15.0	18.3	7.3	0.7	0.94	0.36
	S.I.	26.8	20.0	----	27.5	0.5	0.0	0.75	0.01	36.8	35.7	----	39.0	7.0	0.0	1.68	0.25
	S.S.	--	8.5	9.1	0.0	3.0	5.0	----	----	--	----	8.6	0.0	0.0	2.3	----	----
CASTRADO	S.M.	--	----	12.3	0.0	0.0	9.0	----	----	--	70.0	15.8	0.0	0.3	4.0	----	----
	S.I.	--	----	8.7	0.0	0.0	4.3	----	----	--	50.0	----	0.0	0.7	0.0	----	----
	S.S.	--	----	----	----	----	----	----	----	45.0	25.6	----	6.3	6.0	0.0	0.44	0.15
HORMONAL	S.M.	--	----	----	----	----	----	----	----	32.2	37.3	6.3	14.0	6.0	1.3	0.68	0.22
	S.I.	--	----	----	----	----	----	----	----	33.4	27.5	----	14.7	0.7	0.0	0.51	0.02

Tabla-156 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Parteno x Oregon Cherry.

AÑO	LUZ	X(N ^c)	X(N _p ^c)	X(Nf ^c)	(Pm p/Pm n) ^t	(Pm p ^c / Pm n ^t)	(Pm p ^c /Pm p ^h)	(N _p /N) ^t	(N _p /N) ^h	(Nf/N) ^t	(Nf/N) ^h
1 ^o	S.S.	75.0	28.2	46.8	0.68	0.45	----	0.05	----	0.01	----
	S.M.	79.4	0.0	79.4	----	----	----	0.00	----	0.04	----
	S.I.	41.2	0.0	41.2	0.75	----	----	0.02	----	0.00	----
2 ^o	S.S.	44.4	0.0	44.4	1.38	----	----	0.19	0.49	0.00	0.00
	S.M.	66.7	4.8	61.9	1.60	2.25	1.88	0.28	0.28	0.03	0.06
	S.I.	11.1	11.1	0.0	0.97	1.36	1.82	0.15	0.04	0.00	0.00

GENOTIPOS CON BAJO GRADO DE PARTENOCARPIA

GENOTIPO SUB ARTIC PLENTY

Tabla-157 (a.-Medias por planta de los pesos medios, nº de frutos y producciones para el genotipo Sub Artic Plenty.

TRATA.	LUZ	1º AÑO								2º AÑO							
		Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
	S.S.	24.7	----	10.0	31.5	0.0	0.5	0.78	0.00	22.3	18.8	----	24.7	8.7	0.0	0.71	0.16
TESTIGO	S.M.	21.5	----	4.6	46.5	0.0	1.5	1.01	0.00	29.3	26.0	3.0	9.0	1.7	0.3	0.31	0.04
	S.I.	23.8	----	7.5	14.0	0.0	1.0	0.34	0.00	22.6	23.8	5.0	19.7	2.7	0.7	0.51	0.06
	S.S.	--	----	8.6	0.0	0.0	1.7	----	----	--	----	15.0	0.0	0.0	0.7	----	----
CASTRADO	S.M.	--	----	7.3	0.0	0.0	4.0	----	----	--	26.3	22.5	0.0	1.3	0.7	----	----
	S.I.	--	----	8.8	0.0	0.0	1.3	----	----	--	----	5.2	0.0	0.0	5.0	----	----
	S.S.	--	----	----	----	----	----	----	----	24.4	19.3	----	25.5	19.5	0.0	0.99	0.37
HORMONAL	S.M.	--	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
	S.I.	--	----	----	----	----	----	----	----	28.8	14.7	2.0	17.7	3.7	0.3	0.56	0.05

Tabla-157 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Sub Artic Plenty.

AÑO	LUZ	$\% (N^C)$	$\% (Np^C)$	$\% (Nf^C)$	$(Pm p/Pm n)^t$	$(Pm p^C/Pm n^t)$	$(Pm p^C/Pm p^h)$	$(Np/N)^t$	$(Np/N)^h$	$(Nf/N)^t$	$(Nf/N)^h$
1º	S.S.	50.0	0.0	50.0	----	----	----	0.00	----	0.02	----
	S.M.	35.3	0.0	35.3	----	----	----	0.00	----	0.03	----
	S.I.	11.1	0.0	11.1	----	----	----	0.00	----	0.07	----
2º	S.S.	11.1	0.0	11.1	0.84	----	----	0.26	0.43	0.00	0.00
	S.M.	33.3	21.6	12.3	0.88	0.90	----	0.15	----	0.03	----
	S.I.	59.3	0.0	59.3	1.05	----	----	0.12	0.17	0.03	0.02

GENOTIPO OREGON CHERRY

Tabla-158 (a.-Medias por planta de los pesos medios, nº de frutos y producciones para el genotipo Oregon Cherry.

		1º AÑO								2º AÑO							
TRATA.	LUZ	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
	S.S.	18.4	7.8	3.6	31.5	8.0	5.5	0.66	0.06	18.7	33.6	10.0	17.3	4.7	0.7	0.49	0.16
TESTIGO	S.M.	24.6	15.0	7.5	19.0	2.5	1.0	0.51	0.04	21.5	19.7	7.3	8.7	5.3	3.7	0.33	0.10
	S.I.	19.3	----	----	19.5	0.0	0.0	0.28	0.00	20.9	----	4.1	16.0	0.0	9.3	0.37	0.00
	S.S.	--	----	4.0	0.0	0.0	1.0	----	----	--	----	6.7	0.0	0.0	3.0	----	----
CASTRADO	S.M.	--	----	6.7	0.0	0.0	5.7	----	----	--	5.0	7.5	0.0	0.3	2.0	----	----
	S.I.	--	20.0	15.0	0.0	0.3	0.3	----	----	--	12.0	5.0	0.0	0.3	0.7	----	----
	S.S.	--	----	----	----	----	----	----	----	21.7	13.2	7.1	9.7	9.3	5.0	0.37	0.12
HORMONAL	S.M.	--	----	----	----	----	----	----	----	18.2	18.7	5.6	20.7	5.0	3.7	0.49	0.09
	S.I.	--	----	----	----	----	----	----	----	19.0	19.0	6.0	14.7	7.0	1.0	0.42	0.13

Tabla-158 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Oregon Cherry.

AÑO	LUZ	% (N ^c)	% (N _p ^c)	% (N _f ^c)	(P _m p / P _m n) ^t	(P _m p ^c / P _m n ^t)	(P _m p ^c / P _m p ^h)	(N _p / N) ^t	(N _p / N) ^h	(N _f / N) ^t	(N _f / N) ^h
1º	S.S.	9.1	0.0	9.1	0.42	----	----	0.19	----	0.12	----
	S.M.	44.7	0.0	44.7	0.61	----	----	0.10	----	0.04	----
	S.I.	11.1	5.6	5.5	----	1.04	----	0.00	----	0.00	----
2º	S.S.	58.3	0.0	58.3	1.80	----	----	0.18	0.44	0.03	0.21
	S.M.	44.4	5.8	38.6	0.92	0.23	0.27	0.34	0.18	0.20	0.13
	S.I.	16.7	5.0	11.7	----	0.57	0.63	0.00	0.30	0.37	0.04

GENOTIPO SEVERIANIN X SUB ARTIC PLENTY

Tabla-159 (a.-Medias por planta de los pesos medios, n° de frutos y producciones para el genotipo Severianin x Sub Artic Plenty.

TRATA.	LUZ	1º AÑO								2º AÑO							
		Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
TESTIGO	S.S.	50.5	-----	15.0	23.0	0.0	1.0	1.18	0.0	68.9	69.1	11.4	4.3	5.3	1.7	0.69	0.37
	S.M.	46.0	-----	-----	12.5	0.0	0.0	0.58	0.0	61.2	57.2	8.0	10.0	2.3	1.3	0.76	0.13
	S.I.	36.9	-----	-----	13.0	0.0	0.0	0.48	0.0	95.8	25.0	-----	13.0	1.0	0.0	1.27	0.03
CASTRADO	S.S.	--	-----	9.1	0.0	0.0	3.7	-----	-----	--	-----	42.5	0.0	0.0	0.7	-----	-----
	S.M.	--	-----	13.0	0.0	0.0	1.7	-----	-----	--	-----	9.9	0.0	0.0	3.0	-----	-----
	S.I.	--	-----	15.0	0.0	0.0	0.7	-----	-----	--	-----	9.0	0.0	0.0	1.7	-----	-----
HORMONAL	S.S.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	52.7	83.6	7.5	19.3	3.7	0.7	1.33	0.31
	S.M.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	36.7	68.6	5.0	8.0	6.0	1.0	0.71	0.41
	S.I.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	42.1	55.0	-----	17.0	2.0	0.0	0.83	0.11

Tabla-159 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Severianin x Sub Artic Plenty.

AÑO	LUZ	$\% (N^c)$	$\% (N_p^c)$	$\% (N_f^c)$	$(P_m p / P_m n)^t$	$(P_m p^c / P_m n^t)$	$(P_m p^c / P_m p^h)$	$(N_p / N)^t$	$(N_p / N)^h$	$(N_f / N)^t$	$(N_f / N)^h$
1º	S.S.	32.4	0.0	32.4	-----	-----	-----	-----	-----	0.04	-----
	S.M.	21.9	0.0	21.9	-----	-----	-----	-----	-----	0.00	-----
	S.I.	5.6	0.0	5.6	-----	-----	-----	-----	-----	0.00	-----
2º	S.S.	16.7	0.0	16.7	1.03	-----	-----	0.48	0.15	0.15	0.03
	S.M.	42.9	0.0	42.9	0.94	-----	-----	0.17	0.40	0.09	0.06
	S.I.	23.8	0.0	23.8	0.26	-----	-----	0.07	0.11	0.00	0.00

GENOTIPO SEVERIANIN X PRIDNEPROVSKIJ

Tabla-160 (a.-Medias por planta de los pesos medios, nº de frutos y producciones para el genotipo Severianin x Pridneprovskij.

TRATA.	LUZ	1º AÑO								2º AÑO							
		P _n n	P _n p	P _n f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	P _n n	P _n p	P _n f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
TESTIGO	S.S.	116.3	-----	-----	16.0	0.0	0.0	1.86	0.0	136.9	125.0	-----	12.3	0.3	0.0	1.73	0.04
	S.M.	162.3	-----	-----	24.5	0.0	0.0	3.98	0.0	150.7	73.9	27.0	13.0	3.0	2.0	2.24	0.22
	S.I.	-----	-----	-----	-----	---	---	-----	---	167.1	-----	-----	7.0	0.0	0.0	1.17	0.00
CASTRADO	S.S.	--	-----	40.0	0.0	0.0	0.3	-----	-----	--	-----	25.7	0.0	0.0	2.3	-----	-----
	S.M.	--	-----	-----	0.0	0.0	0.0	-----	-----	--	-----	20.0	0.0	0.0	1.3	-----	-----
	S.I.	--	-----	-----	---	---	---	-----	-----	--	-----	20.7	0.0	0.0	1.0	-----	-----
HORMONAL	S.S.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	132.5	140.4	-----	10.0	4.0	0.0	1.88	0.56
	S.M.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	113.4	117.2	-----	12.3	7.7	0.0	2.29	0.89
	S.I.	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	150.0	92.2	15.0	0.3	2.7	0.3	0.30	0.25

Tabla-160 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Severianin x Pridneprovskij.

AÑO	LUZ	% (N ^c)	% (N _p ^c)	% (N _f ^c)	(P _n p/P _n n) ^t	(P _n p ^c /P _n n ^t)	(P _n p ^c /P _n p ^h)	(N _p /N) ^t	(N _p /N) ^h	(N _f /N) ^t	(N _f /N) ^h
1º	S.S.	5.6	0.0	5.6	-----	-----	-----	0.00	-----	0.00	-----
	S.M.	0.0	0.0	0.0	-----	-----	-----	0.00	-----	0.00	-----
	S.I.	0.0	0.0	0.0	-----	-----	-----	0.00	-----	-----	-----
2º	S.S.	38.9	0.0	38.9	0.91	-----	-----	0.03	0.29	0.00	0.00
	S.M.	16.7	0.0	16.7	0.49	-----	-----	0.17	0.38	0.11	0.00
	S.I.	16.7	0.0	16.7	-----	-----	-----	0.00	0.80	0.00	0.10

GENOTIPO SEVERIANIN X OREGON CHERRYTabla-161 (a.-Medias por planta de los pesos medios, n^o de frutos y producciones para el genotipo Severianin x Oregon Cherry.

TRATA.	LUZ	1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
		Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
TESTIGO	S.S.	46.4	-----	28.0	32.0	0.0	0.5	1.49	0.0	37.1	44.9	27.0	18.0	13.3	3.3	1.36	0.60
	S.M.	44.9	-----	-----	37.5	0.0	0.0	1.68	0.0	32.4	-----	-----	25.0	0.0	0.0	0.81	0.00
	S.I.	35.3	-----	---	15.5	0.0	0.0	0.55	0.0	34.8	41.8	6.7	20.0	1.7	1.0	0.77	0.07
CASTRADO	S.S.	--	-----	16.2	0.0	0.0	2.0	----	----	--	35.0	9.1	0.0	0.7	3.0	----	----
	S.M.	--	-----	17.0	0.0	0.0	0.7	----	----	--	-----	15.0	0.0	0.0	1.7	----	----
	S.I.	--	-----	----	0.0	0.0	0.0	----	----	--	50.0	8.0	0.0	1.7	1.3	----	----
HORMONAL	S.S.	--	-----	----	----	----	----	----	----	55.1	40.0	----	17.0	0.3	0.0	0.95	0.01
	S.M.	--	-----	----	----	----	----	----	----	49.7	51.5	11.3	18.3	4.3	1.3	1.15	0.22
	S.I.	--	-----	----	----	----	----	----	----	33.0	37.5	2.0	8.3	1.3	1.7	0.33	0.05

Tabla-161 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Severianin x Oregon Cherry.

AÑO	LUZ	$\% (N^c)$	$\% (N_p^c)$	$\% (N_f^c)$	$(P_m p / P_m n)^t$	$(P_m p^c / P_m n^t)$	$(P_m p^c / P_m p^h)$	$(N_p / N)^t$	$(N_p / N)^h$	$(N_f / N)^t$	$(N_f / N)^h$
1 ^o	S.S.	18.9	0.0	18.9	----	----	----	0.00	----	0.07	----
	S.M.	12.8	0.0	12.8	----	----	----	0.00	----	0.02	----
	S.I.	5.5	0.0	5.5	----	----	----	0.00	----	0.00	----
2 ^o	S.S.	45.8	8.3	45.8	1.21	0.94	0.70	0.38	0.02	0.12	0.10
	S.M.	33.3	0.0	33.3	----	----	----	0.00	0.18	0.09	0.11
	S.I.	55.6	27.8	27.8	1.35	1.20	1.67	0.07	0.12	0.00	0.17

GENOTIPO EARLY NORTH X OREGON CHERRY

Tabla-162 (a.-Medias por planta de los pesos medios, n^o de frutos y producciones para el genotipo Early North x Oregon Cherry.

TRATA.	LUZ	1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
		P _m n	P _m p	P _m f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	P _m n	P _m p	P _m f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
TESTIGO	S.S.	22.4	-----	4.0	46.0	0.0	1.5	1.04	0.00	36.0	30.4	7.6	7.3	13.3	2.7	0.73	0.40
	S.M.	21.2	-----	---	48.5	0.0	0.0	1.03	0.00	26.3	-----	6.0	14.3	0.0	1.7	0.39	0.00
	S.I.	20.8	-----	10.0	21.0	0.0	0.5	0.44	0.00	--	-----	14.2	0.0	0.0	6.0	0.00	0.00
CASTRADO	S.S.	--	12.5	10.1	0.0	0.7	6.0	----	----	--	-----	11.7	0.0	0.0	5.3	----	----
	S.M.	--	-----	15.8	0.0	0.0	8.0	----	----	--	35.0	15.0	0.0	0.3	1.0	----	----
	S.I.	--	30.0	25.0	0.0	0.3	1.3	----	----	--	-----	10.6	0.0	0.0	3.7	----	----
HORMONAL	S.S.	--	-----	----	----	----	----	----	----	31.2	29.9	10.3	35.7	6.7	2.3	1.33	0.20
	S.M.	--	-----	----	----	----	----	----	----	22.1	18.9	6.0	33.3	5.0	1.7	1.03	0.09
	S.I.	--	-----	----	----	----	----	----	----	21.7	----	---	12.0	0.0	0.0	0.26	0.00

Tabla-162 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Early North x Oregon Cherry.

AÑO	LUZ	$\bar{x}(N^C)$	$\bar{x}(N_p^C)$	$\bar{x}(N_f^C)$	$(P_m p/P_m n)^t$	$(P_m p^C/P_m n^t)$	$(P_m p^C/P_m p^h)$	$(N_p/N)^t$	$(N_p/N)^h$	$(N_f/N)^t$	$(N_f/N)^h$
1 ^o	S.S.	70.0	7.3	62.7	----	0.56	-----	0.00	-----	0.03	----
	S.M.	70.6	0.0	70.6	----	----	-----	0.00	-----	0.00	----
	S.I.	13.9	2.6	11.3	----	1.44	-----	0.00	-----	0.02	----
2 ^o	S.S.	66.7	0.0	66.7	0.84	-----	-----	0.55	0.15	0.11	0.05
	S.M.	22.2	5.6	16.6	----	1.33	1.88	0.00	0.13	0.10	0.04
	S.I.	57.1	0.0	57.1	----	-----	-----	0.00	-----	1.00	0.00

GENOTIPO SUB ARTIC PLENTY X OREGON CHERRY

Tabla-163 (a.-Medias por planta de los pesos medios, n^o de frutos y producciones para el genotipo Sub Artic Plenty x Oregon Cherry.

TRATA.	LUZ	1 ^o AÑO								2 ^o AÑO							
		Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar	Pm n	Pm p	Pm f	N n	N p	N f	Yt	Ypar
TESTIGO	S.S.	18.5	----	3.0	25.3	0.0	3.5	0.71	0.00	19.2	36.2	4.6	27.3	23.3	9.0	1.40	0.84
	S.M.	21.7	----	----	27.5	0.0	0.0	0.60	0.00	28.4	18.6	3.5	28.0	5.3	6.3	0.92	0.10
	S.I.	24.8	----	----	9.5	0.0	0.0	0.24	0.00	28.2	----	----	30.7	0.0	0.0	0.58	0.00
CASTRADO	S.S.	--	----	4.9	0.0	0.0	6.0	----	----	--	----	7.0	0.0	0.0	1.7	----	----
	S.M.	--	----	8.6	0.0	0.0	2.5	----	----	--	----	8.7	0.0	0.0	18.0	----	----
	S.I.	--	----	----	0.0	0.0	0.0	----	----	--	----	4.0	0.0	0.0	1.0	----	----
HORMONAL	S.S.	--	----	----	----	----	----	----	----	25.6	35.6	2.0	24.5	4.0	0.5	0.77	0.14
	S.M.	--	----	----	----	----	----	----	----	25.7	25.4	6.9	30.7	17.7	4.7	1.27	0.45
	S.I.	--	----	----	----	----	----	----	----	28.5	27.5	---	17.0	2.0	0.0	0.54	0.06

Tabla-163 (b.- Algunos índices relacionados con el cuajado y la partenocarpia para el genotipo Sub Artic Plenty x Oregon Cherry.

AÑO	LUZ	% (N ^c)	% (N _p ^c)	% (N _f ^c)	(Pm p/Pm n) ^t	(Pm p ^c /Pm n ^t)	(Pm p ^c /Pm p ^h)	(N _p /N) ^t	(N _p /N) ^h	(N _f /N) ^t	(N _f /N) ^h
1 ^o	S.S.	63.3	0.0	63.3	----	----	----	0.00	----	0.08	----
	S.M.	20.8	0.0	20.8	----	----	----	0.00	----	0.00	----
	S.I.	0.0	0.0	0.0	----	----	----	0.00	----	0.00	----
2 ^o	S.S.	33.3	0.0	33.3	1.89	----	----	0.39	0.14	0.15	0.02
	S.M.	91.7	0.0	91.7	0.65	----	----	0.13	0.33	0.16	0.09
	S.I.	22.2	0.0	22.2	----	----	----	0.00	0.10	0.00	0.00