

Cultivo del Melón en Invernadero



CULTIVO DEL MELÓN EN INVERNADERO

José Reche Mármol

Título: CULTIVO DEL MELÓN EN INVERNADERO

© Edita: JUNTA DE ANDALUCÍA. Consejería de Agricultura y Pesca.

Publica: Secretaría General Técnica. Servicio de Publicaciones y Divulgación.

Colección: AGRICULTURA

Serie: Horticultura

© Autor: José Reche Mármol

Fotografías e ilustraciones: Autores

I.S.B.N.: 978-84-8474-243-2

Dep. Legal: SE-4146-08

Maquetación e Impresión: LUMEN GRÁFICA, S.L.

P.V.P.: 26 euros

A mi hija María del Rocío por su eficiente ayuda
en la creación de gráficos y fotos de este libro

PRÓLOGO

Uno de los mayores honores que un amigo puede hacerte es el encargo de escribir el prólogo de su libro. Una tarea tan importante supone una demostración de confianza que no puede defraudarse.

Me he tomado tiempo para leer el borrador del libro “Cultivo del Melón en Invernadero”, que con el mayor cariño voy a prologar, y podría extenderme durante muchos folios en apuntar sus excelencias, el ingente trabajo de elaboración que ha supuesto y la oportunidad de su publicación, pero no quiero dejar escapar la oportunidad que me ha brindado mi amigo y compañero Pepe Reche, permitiéndome escribir este prólogo, para brindar en su persona y en este texto un encendido homenaje al conjunto de profesionales que en los distintos ámbitos de trabajo, pero fundamentalmente desde la Administración Agraria hicieron posible lo que hoy se conoce como el “Milagro de Almería”.

En los tres últimos años, en los que desempeñé la función de Director del Centro de Investigación y Formación Agraria de Almería, he atendido visitas de altos representantes de distintos países, fundamentalmente de Centro y Sudamérica, que ven en nuestro modelo de agricultura intensiva la solución que les permita pasar de una economía precaria al desarrollo floreciente. Siempre nos repiten la misma pregunta sobre el origen y los factores iniciales de este “milagro”, y la respuesta les deja sorprendidos: ha sido la labor conjunta de un grupo de técnicos de Organismos Públicos, hoy desaparecidos: Instituto Nacional de Colonización, IRYDA, y el Servicio de Extensión Agraria, junto a agricultores humildes, en gran parte colonos procedentes de comarcas deprimidas, que unidos supieron sacar el máximo partido de un clima en principio hostil, adaptando conocimientos y tradiciones agrarias en algunos casos de antigüedad centenaria, junto a las tecnologías de vanguardia, en un proceso de innovación constante en el que formación, transferencia y divulgación han sido un pilar básico para conseguir la realidad que hoy es nuestro campo.

Ha sido la labor constante de asesoramiento y tutela llevada a cabo por profesionales como Pepe Reche, desde la Administración Agraria la que ha permitido, una vez establecida, el éxito sin precedentes de nuestra horticultura intensiva. Este libro, como los seis anteriores y las numerosas hojas divulgativas escritos por el autor, son las herramientas esenciales de apoyo a la actividad de formación y transferencia de tecnología que, en un sector tan dinámico como el nuestro, resulta imprescindible si se quiere consolidar su desarrollo y sus resultados económicos.

Al hablar del autor no puedo pasar por alto sus valores más importantes que he encontrado en los años de trabajo que hemos compartido: humildad y generosidad, estar siempre dispuesto a cualquier labor que se le encomendara, en muchos casos sin recibir compensación ni material ni siquiera moral, por el desempeño de funciones que desbordaban su obligación formal. Jamás encontré en él un no cómo contestación a cualquier petición, al contrario, un gesto amable y la realización de lo pedido ha sido siempre su respuesta. De su categoría profesional baste como ejemplo el haber realizado la ingente tarea de escribir, además de numerosas hojas divulgadoras, siete libros, de gran complejidad en su elaboración, pero que llenan un espacio imprescindible en la formación de todos aquellos profesionales dedicados a la horticultura intensiva.

Otros compañeros que han tenido el honor de prologar los anteriores libros del autor, han hecho referencia a su excepcional carrera profesional, fruto de un compromiso personal y una dedicación no siempre debidamente reconocida por las Administraciones en las que ha desarrollado su trabajo. Quiero resaltar que se anticipó en mucho tiempo al concepto actualmente en plena vigencia de “transferencia de tecnología”, que parece recién descubierto y al que han dedicado su actividad profesional, creando escuela en el sector agrario, un conjunto de excelentes técnicos de los cuales José Reche es uno de los mejores representantes.

El libro que tengo el honor de prologar “Cultivo del melón en invernadero” continúa la serie de los siete anteriores que sobre distintos cultivos y aspectos de la horticultura intensiva ha publicado. Quiero resaltar la oportunidad de su edición y la de los anteriores, ya que vienen a ocupar un espacio en el cual hay una gran demanda de textos y apenas hay producción, fundamentalmente por el ingente trabajo que supone la elaboración de un buen texto sobre cultivos intensivos.

El autor da una visión completa de todos los aspectos del cultivo de melón en invernadero, desde la situación del cultivo a nivel mundial y nacional, botánica de la planta, variedades cultivadas en invernadero, a comercialización, incluso se permite el detalle de completarlo con un recetario de cocina. Es un libro de referencia y será

de gran utilidad para todos los profesionales y agricultores que quieran dedicarse a este cultivo, por abordar absolutamente todos los aspectos y problemáticas de la producción de melón en invernadero, siendo a la vez un trabajo de gran nivel técnico y asequible para ser utilizado por agricultores, como es de esperar de la obra de un excelente profesional de la extensión agraria.

José Gabriel López Segura

Director del IFAPA de Almería

Profesor del Departamento de Ingeniería Rural de la UAL

ÍNDICE

I, IMPORTANCIA ACTUAL DEL CULTIVO DEL MELÓN EN ESPAÑA Y EN OTROS PAÍSES.	17
Superficie y producción	20
Variación de la superficie cultivada en los últimos año	23
¿Por qué no se cultiva más melón en España en comparación con otras especies?	27
Rendimientos medios	28
Precios medios	29
Comercio Exterior: Exportaciones	29
Cultivo del melón en otros países	32
II. DESCRIPCION BOTANICA DE LA PLANTA	35
Origen	37
Denominaciones	37
Planta	38
Raíz	38
Tallos	39
Hojas	41
Flores	42
Frutos	44
Semillas	46

II. VARIEDADES DE MELON CULTIVADAS EN INVERNADERO	47
Introducción	49
Exigencias de una buena variedad	50
Investigación varietal	51
Identificación de variedades	52
Clasificación	53
Tipos de melones	53
Tradicionales españoles	53
Amarillos	54
Tendral	60
Piel de Sapo	62
Rochet	71
Cantalupos	72
Galia	82
IV. EXIGENCIAS DEL CULTIVO DE MELON	97
Importancia del clima y su repercusión sobre la planta	99
Invernaderos	100
Características constructivas	101
Factores que influyen en la duración de los plásticos	107
Tipos de invernaderos	107
Orientación de los invernaderos	109
Características climáticas del invernadero	110
Efecto invernadero	111
Exigencias climáticas en el cultivo del melón	112
Temperatura	113
Humedad	116
Luminosidad	116
Anhídrido carbónico	117
Control del ambiente en el invernadero	117
Utilización de fitorreguladores y otros medios para favorecer la polinización, floración y la fecundación de la planta de melón en invernadero	124
Floración, polinización y fecundación	124
Productos que influyen en la polinización, floración y la fecundación	127
Prácticas culturales y recomendaciones en la aplicación de los fitoreguladores	129

Métodos naturales para mejorar la polinización	130
Empleo de abejorros para la polinización	130
Empleo de abejas para la polinización	132
Riegos	132
Necesidades de agua para riego	133
Sistemas de riego	137
Calendario de riegos	141
Riego para lavado de suelos	143
Utilización de tensiómetros	144
Suelos	145
Exigencias en suelo de la planta de melón	145
Enarenados. Ventajas e inconvenientes	146
Abonos	148
Fertilizantes empleados en el cultivo del melón	148
Exigencias nutritivas de la planta de melón	150
Extracciones de la planta de melón	151
Abonado del melón	152
Fertirrigación para cultivos sin suelo	156
Manejo del abonado	157
Abonado foliar	158
V. CULTIVO	159
Introducción	161
Ciclos de cultivo	162
Semillas: exigencias	164
Germinación de la semilla	167
Pregerminación de la semilla	170
Semilleros	171
Datos útiles para semilleros y siembra directa del melón	174
Labores preparatorias en el terreno de asiento	175
Acolchados	178
Otras prácticas culturales	179
Instalación de tunelillos	179
Injerto del melón	180
Siembra	182

Métodos de siembra	183
Práctica de la siembra en terreno de asiento	184
Marcos de siembra y de plantación	184
Dosis de siembra	186
Profundidad de la siembra	187
Época de la siembra	187
Plantación	187
Crecimiento y desarrollo de la planta	192
Labores y prácticas culturales después de la siembra o plantación	197
Labores	197
Riegos	198
Reposición de marras	198
Aclareos	198
Aporcado	198
Entutorado	199
Poda	201
Aplicación de fitohormonas	206
Binas y Escardas	206
Alternativas y asociaciones	207

VI. PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL MELON 211

Introducción	213
Forma de reducir la incidencia de plagas y enfermedades	214
Prácticas preventivas y culturales	214
Lucha química racional	217
Utilización de variedades tolerantes o resistentes a plagas y enfermedades	217
Lucha integrada y producción integrada	218
Plagas aéreas	220
Pulgones	220
Mosca blanca	223
Trips	226
Submarino o minadora	228
Acaros	229
Larvas de lepidópteros, orugas o Gusanos	231
Plagas del suelo	232
Nematodos	232

Insectos del suelo	234
Enfermedades producidas por hongos aéreos	234
Ceniza u Oidio	236
Mildiu	238
Antracnosis	240
Cladosporiosis	241
Didymella	242
Alternaria	244
Botrytis	245
Sclerotinia	246
Micosis o enfermedades producidas por hongos del suelo y de semilleros	248
Pythium	248
Phytophthora	249
Rhizoctonia	250
Verticilosis	251
Colapso del melón	252
Fusariosis vasculares	253
Control de hongos del suelo	255
Desinfección integral de suelos	257
Virosis	258
Virus del Mosaico de la Calabaza	259
Virus del Amarilleamiento del Pepino	259
Virus del Cribado el Melón	261
Virus del Mosaico del Pepino	263
Virus del Mosaico de la Sandía	264
Virus del Mosaico del Calabacín	264
Virus de las Venas Amarillas del Pepino	265
Medidas preventivas y técnicas culturales contra virosis	265
Bacteriosis	266
Mancha angular de las cucurbitáceas	267
Enfermedades no parasitarias	268
Fisiológicas	268
Climáticas	271
Enfermedades carenciales	271
Fitotóxicas	273
Otras afecciones del melón	275

VII. RECOLECCIÓN, COMERCIALIZACIÓN Y APROVECHAMIENTO	279
Recolección	281
Momento adecuado para la recolección	282
Práctica y época de la recolección	285
Rendimientos	285
Comercialización	286
Normas de calidad	287
Manipulación, conservación y almacenamiento	291
Composición del fruto, utilización y aprovechamiento	292
VIII. RECETARIO DE COCINA	295
Copa de melón	298
Helado de melón	298
Melón con fresas	299
Zumos de melón con naranja	299
Crema de melón con jamón	300
Postre de melón	300
Melón relleno de frutas-1	301
Melón relleno de frutas-2	301
Melón relleno de frutas-3	302
Gazpacho de melón	302
Melón con jamón	303
Mermelada de melón	304
Dulce de melón	304
Cóctel de melón	305
BIBLIOGRAFÍA	307



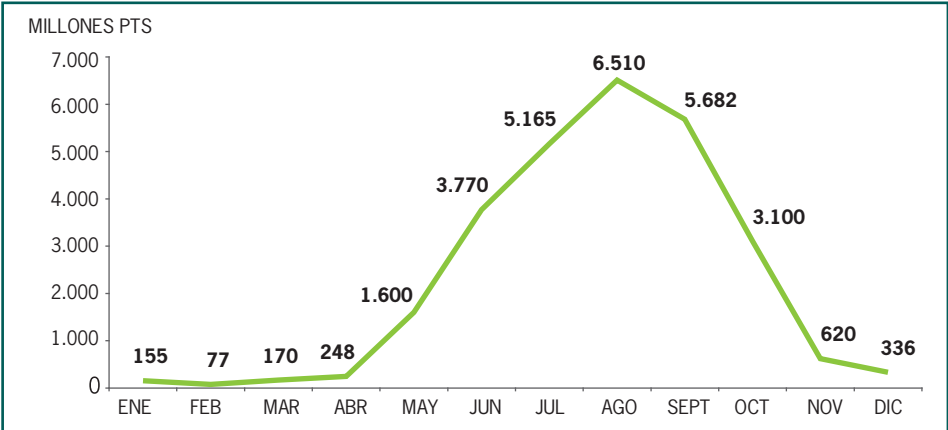
1. IMPORTANCIA ACTUAL DEL CULTIVO DEL MELÓN EN ESPAÑA Y OTROS PAÍSES

CAPÍTULO 1. IMPORTANCIA ACTUAL DEL CULTIVO DEL MELÓN EN ESPAÑA Y OTROS PAÍSES

La mayoría de las provincias españolas dedican alguna superficie al cultivo del melón ya sea en secano o regadío, y exceptuando las Autonomías de Galicia, Cantabria, País Vasco y Asturias esta fruta es bien conocida y cultivada por los agricultores.

Si observamos el gráfico de la figura 1 destacan los meses de julio, agosto y septiembre los de mayor demanda de melón en los hogares españoles y que coincide con el tiempo más cálido, disminuyendo el consumo según se va incrementando el frío, lo que demuestra que tanto la sandía como el melón son frutos apreciados durante el final de primavera, verano e inicio del otoño.

Fig. 1.- Evolucion del consumo de melón en millones de Pts en los hogares españoles. Media trienio 1999/2001



Fuente: Anuarios Estadísticos de la Producción Agraria. (M.A.P.A.)

Elaboración propia

Aunque la mayor demanda de melón se produce, como hemos indicado, en épocas de verano, la ampliación del periodo de producción, abarcando otras fechas, se debe al aumento de diversas técnicas de cultivo como son: acolchados, tunelillos de plástico, plásticos térmicos, invernaderos climatizados, etc.

En los gráficos y cuadros siguientes aparecen numerosas provincias con extensas superficies de melón en secano en donde su climatología permite el cultivo gracias a la presencia de agua por medio de lluvia. Estas comarcas poseen tierras fértiles, francas y con buena capacidad de retención de agua.

SUPERFICIE Y PRODUCCIÓN

Se ha elaborado el cuadro nº 1 del análisis provincial de la superficie, rendimientos y producción del melón en España (media del quinquenio 2001-2005), donde se exponen datos de dicho cultivo en regadío y secano, observándose que la superficie total del Estado es ligeramente superior a 5.300 ha en secano, 24.400 ha al aire libre en regadío y cerca de 9.400 ha en cultivo protegido. El total de superficie cultivada en España, según esos años es de 33.780 ha, con una producción de 1.084.294 toneladas.

**Cuadro 1: Análisis provincial de superficie, rendimiento y producción de melón.
Media quinquenio 2001-2005**

Provincias y Comunidades	Superficie (hectáreas)			Rendimiento (kg/ha)			Producción (toneladas)
	Secano	Aire libre	Protegido	Total	Secano	Aire libre	
NAVARRA	2	43		45	7.526	19.685	862
LA RIOJA		32		32		21.060	674
Huesca		4		4		42.500	170
Teruel		2		2		25.000	50
Zaragoza		12		12		25.000	300
Barcelona	82	7	62	151	5.811	24.750	2.359
Gerona	38	74		112	9.986	17.800	1.628
Lérida	7	252		259	11.584	20.585	5.243
Tarragona	68	262		330	7.454	21.983	6.255
BALEARES	74	449	341	864	15.360	21.120	30.728
Avila		12		12		12.260	147
Salamanca	22	10		32	8.800	16.400	358
Valladolid		7		7		20.800	146
Zamora	23	8		31	12.667	30.000	531
MADRID	1.690	1.264		2.954	7.850	29.242	50.225
Albacete	374	416		789	4.500	17.500	8.946
Ciudad Real	241	10.222		10.463	5.922	30.940	317.695
Cuenca	154	162		316	4.300	20.420	3.970
Guadalajara	5	31		36	4.500	23.720	1.490

Provincias y Comunidades	Superficie (hectáreas)			Rendimiento (kg/ha)			Producción (toneladas)
	Secano	Aire libre	Protegido	Total	Secano	Aire libre	
Toledo	481	1.131		1.612	4.200	21.920	26.821
Alicante	7	213	534	754	11.200	29.362	39.215
Castellón	135	456	248	829	4.913	16.972	29.100
Valencia	14	245	13	272	7.600	23.400	38.750
MURCIA	-	5.718	485	6.203		35.905	60.378
Badajoz	970	540	1.950	3.460	6.700	14.400	20.600
Cáceres	156	100	178	434	6.700	16.000	20.185
Almería		319	4.691	5.010		27.762	36.128
Cádiz	136	674	8	818	3.211	21.180	49.000
Córdoba	397	150	272	879	8.000	23.390	40.000
Granada	8	166	185	359	10.324	21.175	65.360
Huelva	75	296	135	506	7.000	15.700	27.450
Jaén	127	98		225	4.620	18.286	1.983
Málaga	164	310	435	909	6.000	25.393	45.000
Sevilla	93	749	7	849	6.183	28.677	47.500
Las Palmas	21	60	6	87	12.600	23.449	31.296
S.C. de Tenerife		7	15	22		17.220	31.000
ESPAÑA	5.324	24.403	9.377	33.780	7.535	22.834	37.615
							1.084.294

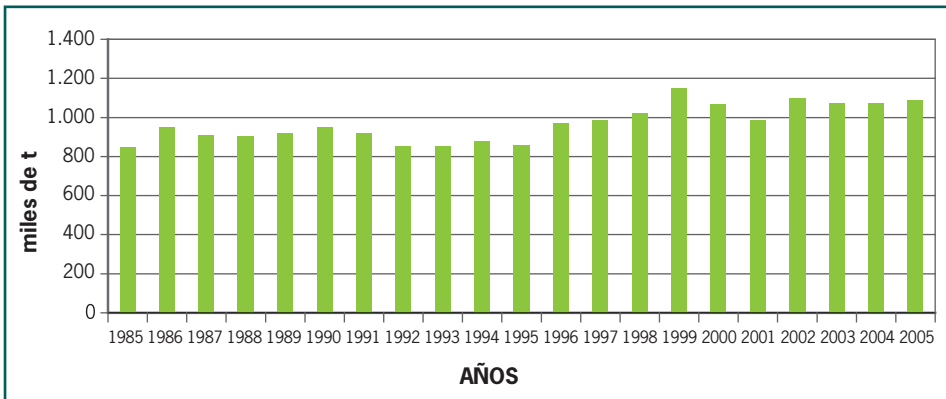
Fuente: Anuarios Estadísticos de la Producción Agraria. (M.A.P.A. Años: 2001-2006)

Elaboración propia

Si analizamos dichos datos, destacan las provincias de Madrid, Badajoz, Toledo, Córdoba y Ciudad Real con las mayores superficies en secano, mientras que en regadío al aire libre, Ciudad Real es la principal productora con 10.222 ha seguido de Murcia (5.718 ha), Madrid (1.264 ha), Toledo (1.131 ha), Cádiz (674 ha) y Badajoz con 540 ha. Respecto al cultivo en invernadero, Almería es la provincia que más extensión dedica al melón: sus 4.690 ha protegidas están dedicadas completamente al cultivo en invernadero, seguidas de Murcia, Málaga y Granada.

El gráfico de la fig. 2 referido a la producción de melón en el ámbito nacional, durante los años 1985 hasta el año 2005 indica el mantenimiento del volumen recolectado, alrededor del millar de toneladas anuales.

Fig. 2.- Producción de melón cultivado en España durante los años 1985-2005



Fuente: Anuarios Estadísticos de la Producción Agraria. (M.A.P.A.).
Elaboración propia

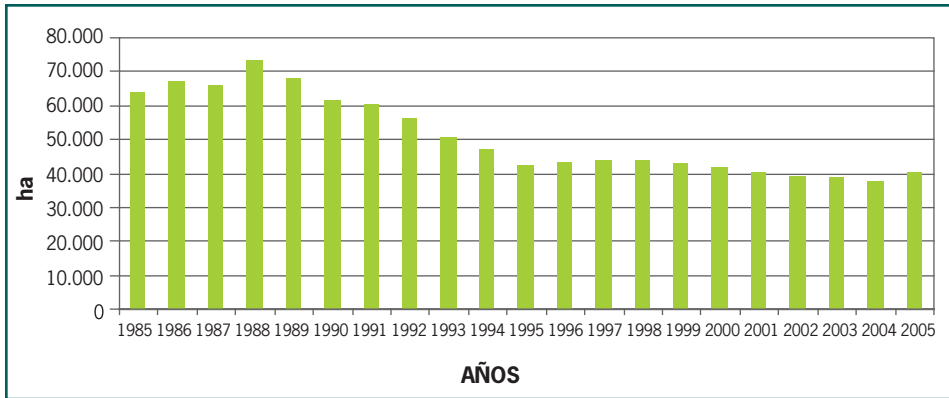
Respecto a las provincias más productoras de melón hay que señalar las 317.695 toneladas de Ciudad Real, las 234.588 obtenidas en Murcia y 178.334 de Almería, muy distantes de la producción alcanzada en el resto, encabezada por Badajoz con cerca de 54.445 toneladas.(Media de los años 2001-2005).

VARIACIÓN DE LA SUPERFICIE CULTIVADA EN LOS ÚLTIMOS AÑOS

Si se observa la fig. 3 relativo a la evolución de la superficie cultivada de melón en España durante los años 1985 a 2005 se aprecia que hasta el año 1991 la superficie total de melón superaba las 60.000 ha anuales. A partir de 1992 la superficie

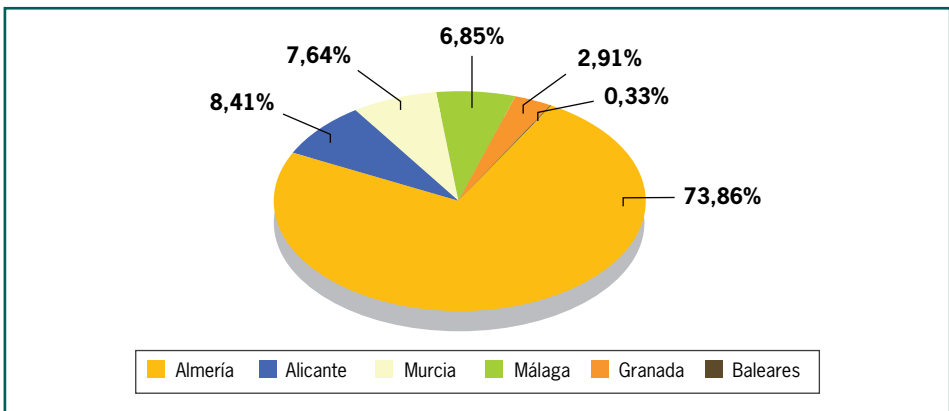
ha ido disminuyendo hasta llegar a 37.600 ha en el año 2004; aunque en el año 2.005 ascendiera la superficie total a 40.000 ha. Muy al contrario, los rendimientos han ido incrementándose desde los 13.300 kg/ha en 1985 hasta cerca de los 27.000 kg/ha en el año 2005.

Fig. 3.- Evolución de la superficie de melón cultivado en España durante los años 1985-2005



Fuente: Anuarios Estadísticos de la Producción Agraria. (M.A.P.A.)
Elaboración propia

Fig. 4.- Distribución porcentual de la superficie cultivada de melón en invernadero en las principales provincias productoras. Superficie total 6.351 ha. Media Quinquenio 2001-2005

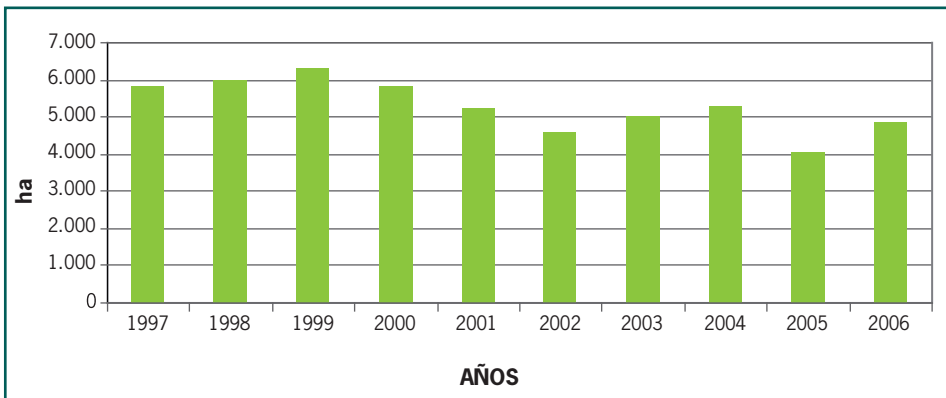


Fuente: Anuarios Estadísticos de la Producción Agraria. (M.A.P.A.)
Elaboración propia

En cuanto al cultivo protegido bajo plástico en las principales provincias productoras, observamos en el gráfico de la distribución porcentual de la superficie cultivada de melón en invernadero (fig. 4), que es Almería la que dedica más terreno a esta fruta, representando el 73,86% de la superficie total el Estado con 4.691 ha, media del quinquenio 2001-2005. Le siguen en importancia Alicante con 534 ha, Murcia 485 ha, Málaga con 435 ha y Granada 185 ha.

En Almería, a partir de la campaña 74/75 se produjo un aumento de la superficie cultivada como consecuencia del incremento en la construcción de nuevos invernaderos; aunque posterior a la campaña 93/94 el crecimiento entró en un periodo más estable tanto de la superficie invernada como la del resto de cultivos hortícolas. (Fig. 5 y cuadro 2). Igualmente, los daños producidos por las enfermedades víricas: Virus del Mosaico del Calabacín (ZyMV), Virus del Amarilleamiento de las Venas del Pepino (CuYV) y el Virus del Cribado del Melón (MNSV), que tantas pérdidas ocasionaron en las campañas 2000/2001 y 2001/2002 influyó en que se redujeran las plantaciones de melones y sandías, manteniéndose a partir de entonces muy próximo a las 5.000 ha.

Fig. 5.- Evolución de la superficie cultivada de melón en invernadero en Almería durante el decenio 1997-2006



Fuente: Fuente: Delegación Provincial de Agricultura y Pesca. Almería.
Elaboración propia

Cuadro 2: Superficie cultivada, rendimiento, producción y valor de la producción en el cultivo de melón en Almería desde la campaña 1974-1975 a 2005-2006

Campaña	Superficie (ha)	Rendimiento Kg/ha	Producción (t)	Precio €/kg*	Valor (miles de euros)
74 / 75	870	35.000	30.450	0,060	1.827
75 / 76	1.100	35.000	38.500	0,060	2.310
76 / 77	1.000	35.000	35.500	0,120	4.260
77 / 78	1.000	32.000	32.000	0,126	4.032
78 / 79	1.000	40.000	40.000	0,120	4.800
79 / 80	1.500	34.500	51.750	0,132	6.831
80 / 81	1.800	36.670	66.006	0,168	11.089
81 / 82	2.300	30.260	69.598	0,210	14.615
82 / 83	1.430	39.580	56.599	0,258	14.602
83 / 84	1.600	32.500	52.000	0,240	12.480
84 / 85	1.800	32.220	57.996	0,282	16.355
85 / 86	3.000	32.665	97.995	0,256	25.087
86 / 87	3.000	31.500	94.500	0,282	26.640
87 / 88	2.900	31.000	89.900	0,278	24.992
88 / 89	3.666	31.000	113.646	0,348	39.549
89 / 90	4.446	35.000	155.610	0,300	46.683
90 / 91	4.800	27.200	130.560	0,262	34.207
91 / 92	4.400	27.500	121.000	0,324	39.204
92 / 93	4.400	30.500	134.200	0,342	45.896
93 / 94	5.400	37.000	199.800	0,402	80.320
94 / 95	5.300	43.632	228.069	0,402	91.684
95 / 96	5.160	43.735	225.621	0,366	82.577
96 / 97	5.800	45.000	261.000	0,438	114.315
97 / 98	6.000	41.000	246.000	0,456	112.176
98 / 99	6.300	40.000	252.000	0,270	68.040
99 / 00	5.800	35.590	206.422	0,420	86.697
00 / 01	5.200	35.840	186.368	0,420	48.275
01/02	4.600	35.440	163.024	0,512	84.772
02 / 03	5.000	34.440	172.200	0,390	67.158
03 / 04	5.300	34.472	183.700	0,470	85.869
04 / 05	4.950	37.747	186.850	0,360	67.266
05 / 06	4.870	35.994	175.289	0,370	64.857

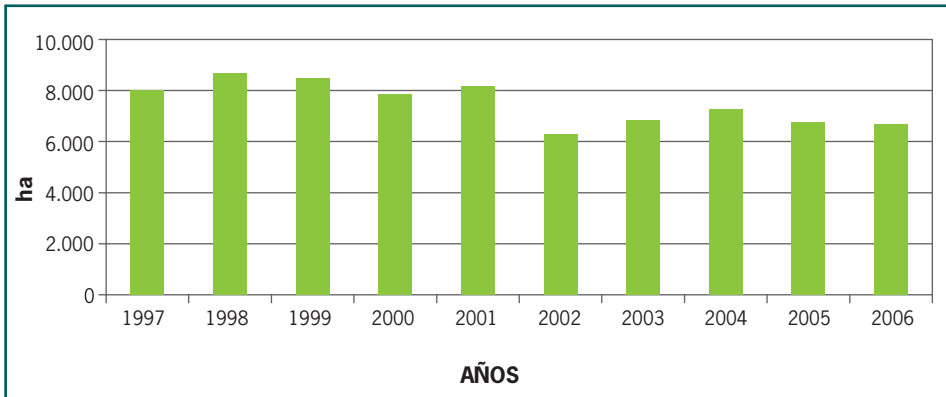
*Se considera un precio medio por campaña

Fuente: Delegación Provincial de Agricultura y Pesa de Almería y archivos personales

Elaboración propia

A nivel del Estado, la evolución de la superficie cultivada de melón en invernadero durante el decenio 1997/2006 es el reflejado en la fig. 6 en donde la superficie se mantiene año tras año entre las 6.000 y 8.000 ha.

Fig. 6.- Evolución de la superficie cultivada de melón en invernadero en España durante el decenio 1997-2006



Elaboración Propia

¿POR QUÉ NO SE CULTIVA MÁS MELÓN EN ESPAÑA EN COMPARACIÓN CON OTRAS ESPECIES?

La respuesta puede ser debida a:

- El agricultor busca rentabilidad, sobre todo, y prefiere cultivar, entre otras frutas, el tomate de ciclo largo que abarca desde Agosto/septiembre hasta junio del siguiente año; además, es un producto muy demandado por los consumidores durante todo tiempo.
- En los últimos años el cultivo de melón en invernadero se ha visto afectado por los problemas de virosis, lo que ha influido en la disminución de la superficie.
- La inseguridad de las cotizaciones, a causa de la irregular demanda por la inestabilidad climática, tan importante en frutos como melones y sandías apetecidos principalmente durante épocas calurosas.

Por último, se ha de destacar que la mayoría de las variedades de los tipos tradicionales han ido reduciendo la superficie cultivada, desde las 14.000/17.000 ha de

los años 80 hasta las 4.000/6.000 ha en estos últimos años. Igualmente las variedades de melón típicas de cultivo entutorado, como son los tipos *cantalupos* han reducido la superficie cultivada, sin grandes variaciones en estos últimos 20 años, desde las 5.000 ha de los años 90 hasta las 2.300 ha en el año 2005

RENDIMIENTOS MEDIOS

Los rendimientos dependen de múltiples factores: de la variedad cultivada, duración del ciclo de cultivo, de la fertilidad del suelo, marco de plantación, sistema de cultivo rastrero o entutorado, poda realizada, incidencia de plagas y enfermedades, cultivo al aire libre o en invernadero, etc., etc.

De acuerdo con lo anterior estos son los rendimientos en España: (Media quinquenio 2001-2006)

- Secano, 7.335 kg/ha
- Regadío
 - Aire libre, 21.175 kg/ha
 - Protegido, 37.615 kg/ha

Considerando el cultivo en invernadero los rendimientos medios según tipos de melón son:

- Melón tipo *galia* y *cantalupos* 50.000 a 80.000 kg/ha
- Melón *piñonet*, *piel de sapo* 60.000 a 65.000 kg/ha
Rochet, *anarillos*, etc.

A nivel mundial, los rendimientos medios por hectárea son de 18.875 kg/ha según datos de la F.A.O. (trienio 1999/2001), siendo los países donde se obtienen mayores rendimientos los siguientes:

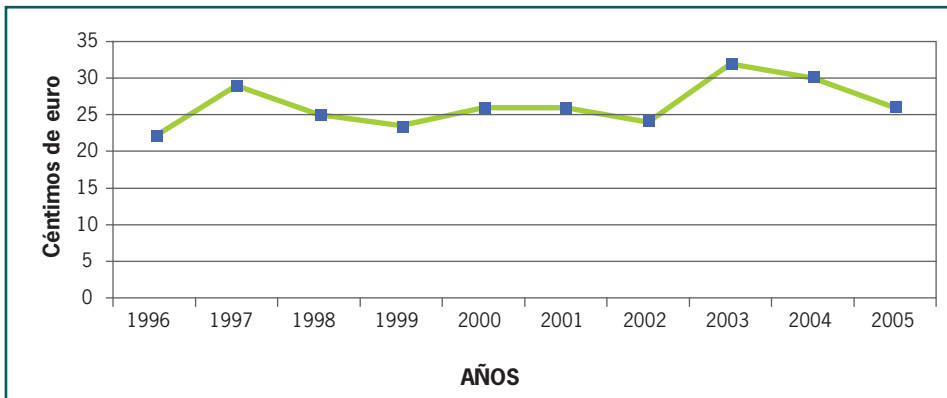
- Guatemala30.000 kg/ha
- Jordania29.300 kg/ha
- Korea R.28.592 kg/ha
- Israel27.577 kg/ha
- España25.862 Kg/ha

Decíamos anteriormente que en las últimas campañas los rendimientos del melón cultivado en invernadero se han visto afectados por la acción de los patógenos, incidiendo en la disminución de los rendimientos unitarios. Así, en Almería cuyo rendimiento medio a partir de la campaña 94/95 era superior a los 40.000 kg/ha ha ido disminuyendo hasta alcanzar 36.000 kg/ha en la campaña 2005/2006¹.

PRECIOS MEDIOS

Referente a las cotizaciones medias percibidas por los agricultores españoles durante los años 1996 a 2005 obtenidos en los principales mercados en origen, (Fig. 7), se aprecia que las oscilaciones a lo largo de dichos años son muy regulares, manteniéndose sus cotizaciones, a partir del año 1996, entre 0,22 €/kg y 0,32 €/kg.

Fig.7.- Precios medios del melón percibidos por los agricultores durante el decenio 1996-2005



Fuente: Anuario estadístico de la producción agraria (M.A.P.A) Año2001

Elaboración Propia

COMERCIO EXTERIOR: EXPORTACIONES

España es el principal proveedor del consumo de melón en Europa a consecuencia de la diversidad de variedades que están cubriendo los gustos y apetencias de los consumidores en los mercados de destino, variedades que han resuelto los

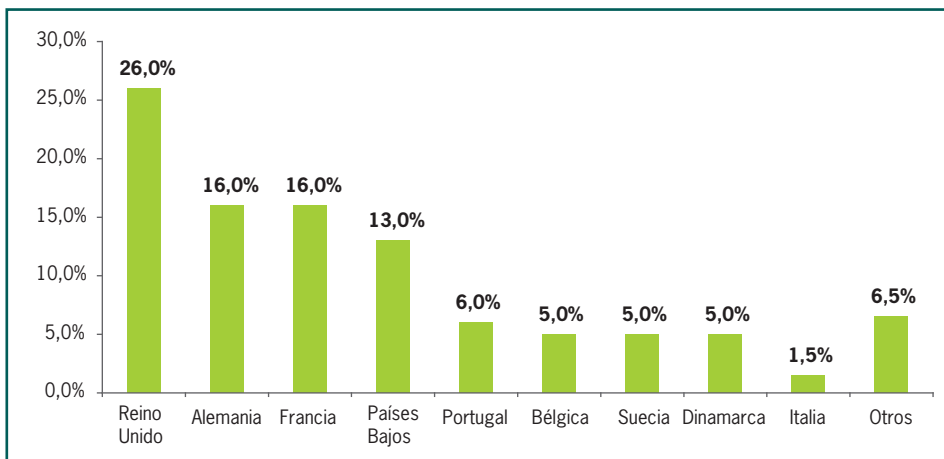
1. Véase Capítulo 7

problemas de transporte a grandes distancias con los melones “larga vida”, así como el desarrollo de variedades con características de resistencia a enfermedades.

España exporta entre el 35 y 40% del total de su producción, principalmente con destino a los países de la Unión Europea, el 95% del total exportado, según datos medios del trienio 1999/01.(Fig. 8).

Al mismo tiempo, mientras que las exportaciones han ido incrementándose hasta llegar en el año 2005 a las 400.000 toneladas, las importaciones carecen de importancia por su escaso volumen, alcanzando 57.000 toneladas en el citado año. Por países receptores de melón español destaca Francia, Reino Unido y Alemania. El mercado francés es el principal destino de las variedades tipo *cantalupo*. (Fig 8).

Fig 8.- Principales países importadores de melón español. Porcentaje de Exportación



Elaboración propia

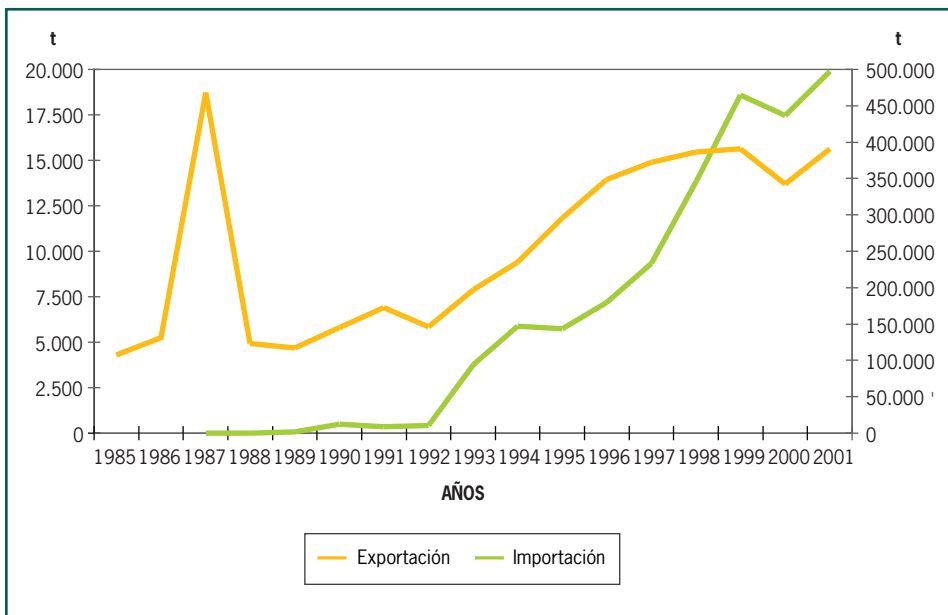
Comparando el volumen exportado con el importado, y observando la fig 9 se aprecia, según se comentaba anteriormente, la escasa relevancia del volumen recibido en España y el enviado a otros países. No obstante se van incrementando las importaciones de melón, alcanzando en la actualidad unas 20.000 toneladas, el 5,33% del volumen exportado, siendo los meses de marzo, abril y mayo la época de máximo volumen importado. El 50% del total de melón traído a España procede principalmente de países de la Unión Europea: Reino Unido, Francia, Holanda, etc, así como de Marruecos.

Las exportaciones de melón se concentran, esencialmente, durante la temporada de verano, con cerca del 75% del volumen exportado. Considerando la exportación media anual del trienio 2001/2003 con unas 375.000 toneladas, la figura 10 muestra la secuencia mensual de dichas exportaciones, oscilando entre los 78.750 kg en agosto y 101.250 kg en el mes de junio.

Considerando exclusivamente las exportaciones realizadas desde la provincia de Almería, que abarca cerca del 85% de su producción, la secuencia mensual sería diferente a la fijada, concentrándose en los meses de primavera y principios de verano, desde abril a junio, en donde se produce el 95% del volumen exportado. En cuanto a los países de destino de la producción de melón almeriense es la que sigue:

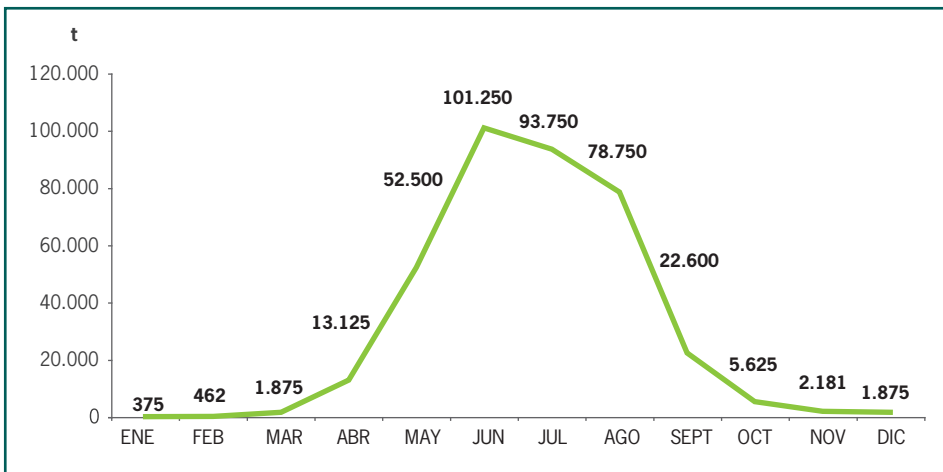
Francia: 34%, Holanda: 18%, Alemania: 16%, Reino Unido: 16%, Bélgica: 8%, Suiza: 5%, Otros: 3%

Fig.9.- Evolución de las Importaciones y Exportaciones de melón durante los años 1985 a 2001



Fuente: Anuario Estadístico de la Producción Agraria año 2001. M.A.P.A.
Elaboración propia

Fig. 10.- Exportación mensual de melón en Toneladas. Media trienio 2001-2003



Elaboración propia

CULTIVO DEL MELÓN EN OTROS PAÍSES

Las exigencias climáticas de la planta de melón impide que algunos países puedan dedicar extensas superficies. De acuerdo con el cuadro nº 3 referente a la superficie, rendimiento y producción de melón en los principales países productores, sólo diez de estos rebasan las 500.000 toneladas de producción, destacando la superficie cultivada en China con 320.000 ha y 7.206.400 toneladas. Le sigue en importancia Turquía con cerca de 113.000 ha y 1.750.000 toneladas. España, con 41.000 ha ocupa el 6º lugar en superficie cultivada; sin embargo se sitúa en 4ª posición con algo más de 1.000.000 de toneladas a consecuencia de sus altos rendimientos. Sólo 5 países, con más de 1.000.000 de toneladas, representan el 61% de la producción mundial de melón (Fig 11).

- China 7.206.400 toneladas
- Turquía 1.750.000 toneladas
- Estados Unidos 1.240.325 toneladas
- España 1.060.000 toneladas
- Irán 1.050.000 toneladas

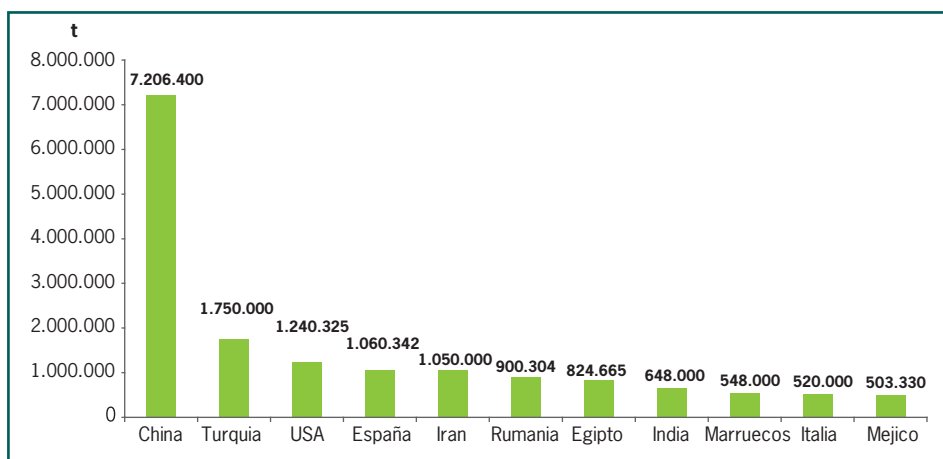
Cuadro 3.- Superficie, rendimiento y producción de melón en los principales países productores. Media trienio 1999/2001

País	Superficie (ha)	Rendimiento (kg/ha)	Producción (t)
CAMERUN	4.447	7.795	34.667
EGIPTO	34.331	24.021	824.665
LIBIA	1.612	16.124	26.000
MARRUECOS	32.327	16.962	548.330
AFRICA DEL SUR	2.000	11.330	22.660
TUNEZ	8.000	14.375	115.000
COSTA RICA	9.150	21.350	195.350
R. DOMINICANA	4.387	9.192	40.325
EL SALVADOR	1.667	10.000	16.670
GUATEMALA	5.833	30.000	175.000
HONDURAS	5.250	15.640	82.110
MEJICO	31.165	16.150	503.330
PANAMA	6.838	10.090	69.000
ESTADOS UNIDOS	53.325	23.260	1.240.325
ARGENTINA	3.617	17.875	64.654
BRASIL	11.615	13.315	154.650
CHILE	3.942	15.645	61.672
COLOMBIA	950	10.640	10.108
ECUADOR	2.000	10.000	20.000
PARAGUAY	8.000	3.750	30.000
PERU	950	14.420	13.700
VENEZUELA	8.152	14.475	118.000
AFGHANISTAN	2.100	10.476	22.000
BANGLADESH	10.667	8.156	87.000
CHINA	320.000	22.520	7.206.400
INDIA	31.650	20.476	648.000
IRAN	71.307	14.725	1.050.000
IRAK	21.680	9.225	200.000
ISRAEL	2.610	27.577	71.976
JAPON	13.985	22.390	313.124
JORDANIA	990.	29.300	29.000
KOREA D. P.	9.831	11.120	109.325
KOREA R.	10.840	28.592	309.937
LAOS	2.400	13.786	33.086

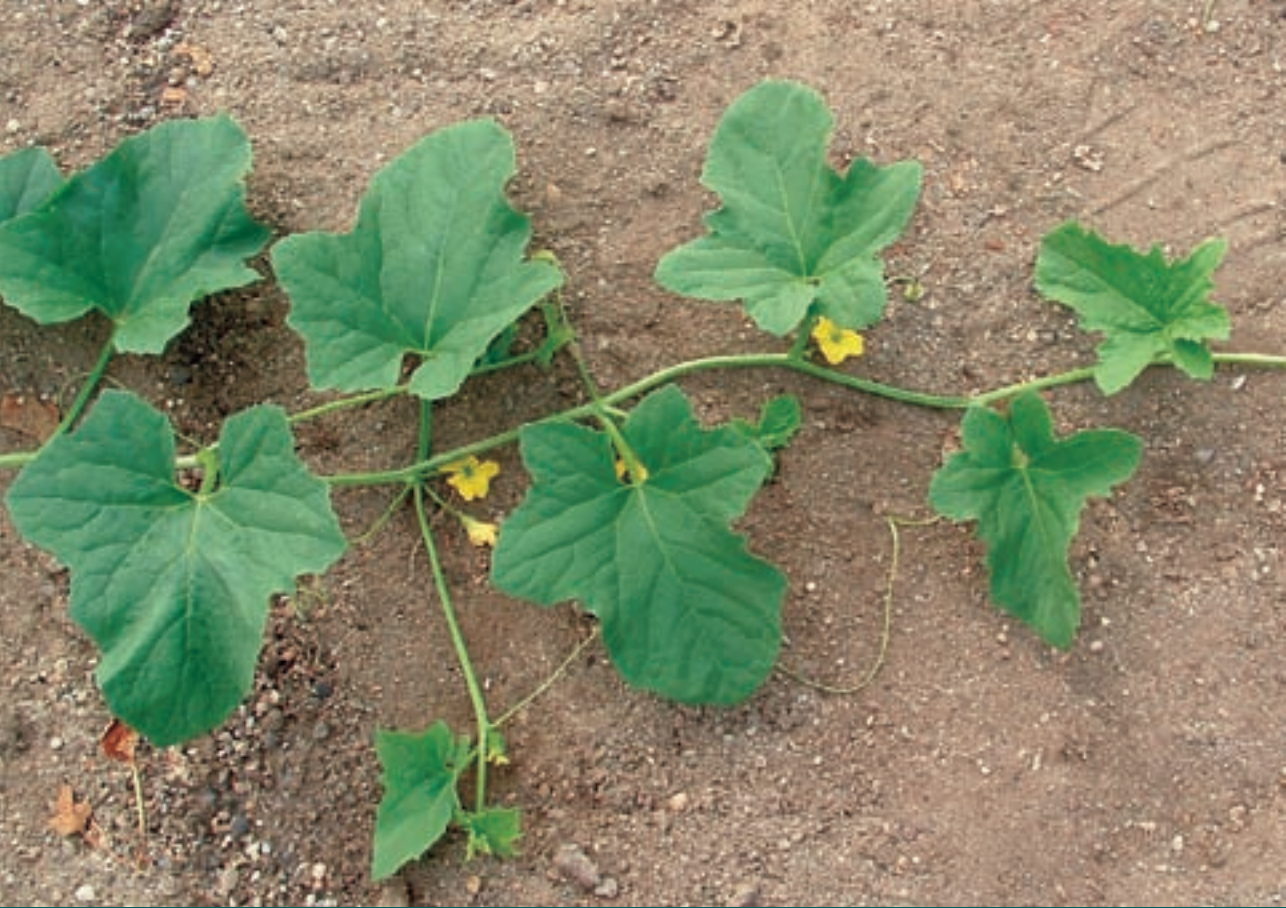
País	Superficie (ha)	Rendimiento (kg/ha)	Producción (t)
LIBANO	1.800	19.445	35.000
PAKISTAN	30.000	13.330	399.900
FILIPINAS	1.150	15.538	17.869
ARABIA SAUDI	9.325	14.945	139.362
SIRIA	8.000	5.625	45.000
TURQUIA	113.900	15.364	1.750.000
EMIRATOS AR. UN.	3.940	17.350	68.359
YEMEN	3.400	10.525	35.785
FRANCIA	7.154	22.784	163.000
HUNGRIA	610	10.950	6.680
ITALIA	23.339	22.280	520.000
MALTA	2.535	5.384	13.650
MOLDOVA REP.	2.050	3.250	6.665
PORTUGAL	3.000	6.665	20.000
RUMANIA	50.650	17.775	900.304
ESPAÑA	41.000	25.862	1.060.342
AUSTRALIA	6.046	18.856	114.000
OTROS PAISES	19.850	23.365	463.807
TOTAL	1.071.667	18.876	20.288.786

Fuente: Anuario de la Producción Agraria de la F.A.O. Año 2001
Elaboración propia

Fig. 11.- Producción en toneladas de melón en los principales países. Media trienio 1999-2001



Fuente: Anuario de la Producción Agraria de la F.A.O. Año 2001
Elaboración propia



2. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA PLANTA

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA PLANTA

ORIGEN

No se conoce con certeza el origen del cultivo del melón. Parece ser que comenzó a cultivarse en el sudeste y este del continente asiático, desde donde se extendió por todos los países cálidos al ser un cultivo exigente en calor y sus frutos muy apreciados en épocas calurosas. Opiniones diversas lo localizan en África en cuyo continente existen otras especies afines al melón. Otros investigadores lo sitúan originario de la India siendo cultivado desde lejanos tiempos. Lo que sí es cierto es que su cultivo es muy antiguo a pesar de que algunos detractores de esta fruta la consideraban alimento peligroso para la vida.

Plinio cuenta que el Emperador Tiberio consumía tanto este fruto, que para disponer de melones en todas las épocas los hacía cultivar en vitrinas especiales protegidas de las bajas temperaturas durante los inviernos, al igual que nuestros actuales invernaderos pero con estructuras más pequeñas.

Lo que si parece cierto es que su introducción en Europa fue a través de Imperio Romano, y su llegada a España a través de la dominación árabe.

DENOMINACIONES

Se trata de una hortaliza perteneciente a la familia de las cucurbitáceas, cuyo nombre científico es *Cucumis melo* L.; Tipo fanerógamas por reproducirse por medio de semillas. Subtipo angiospermas cuyo gineceo posee ovario y estigma y las semillas están encerradas en el fruto. Clase Dicotiledóneas por disponer sus semillas de dos cotiledones. Sub Clase Metaclamídeas o dicotiledóneas gamopétalas por tener periantio (corola) con las piezas soldadas por lo menos en la base, con flores pentámeras y de estambres insertos en ella. Su fruto es pepónide (baya grande) con fuerte pericarpio y placenta carnosa.

El melón recibe estas denominaciones en los diferentes países:

- Alemán Melone
- Francés Melon
- Holandés Meloen
- Inglés Melon
- Italiano Melone
- Portugués Melao

PLANTA

El melón es una planta herbácea, anual, rastrera o trepadora si se le facilita un entutorado apropiado mediante zarcillos sencillos de 20-30 cm de longitud que nacen en las axilas de las hojas, junto a los brotes en formación. Gracias al cultivo forzado y a su protección en invernadero se ha ampliado el tiempo de su permanencia en el mercado.

RAÍZ

La raíz adulta de la planta de melón es pivotante con un sistema radicular secundario extenso que puede alcanzar hasta 1,5 metros de profundidad, pero superficial en cultivos enarenados donde el agua y fertilizantes están muy próximos, no sobrepasando, generalmente, los 50 cm de profundidad.



Fig. 12.- Raíz de planta de melón a los dos meses de la plantación

También, y dependiendo del tipo de suelos, las raíces pueden alcanzar más o menos longitud; así en terrenos arcillosos el desarrollo es más reducido, no así en terrenos sueltos en donde el sistema es más denso, alrededor de 100-150 raíces secundarias. A veces, de la raíz principal nace otra que suele ser tan larga y gruesa como la principal.



Fig. 13.- Raíz adulta de planta de melón

TALLOS

Los tallos son sarmentosos, de color verde, flexibles y ramificados, de sección pentagonal, cuadrangular o cilíndrica en plantas jóvenes, blando y recubierto de débiles formaciones pelosas. Por su crecimiento rastrero se desarrolla a ras del suelo, pero también trepador y con zarcillos caulinares que se aprovecha en algunas variedades para el cultivo entutorado.



Fig. 14.- Tallo de planta de melón a los 40 días de la plantación



Fig. 15.- Brote terminar de una joven planta de melón. Se observan los pequeños zarcillos

En el tallo principal se insertan las hojas de cuyas axilas brotarán las ramificaciones secundarias o hijos, y de estas surgen otras ramificaciones terciarias o nietos donde nacerán las flores femeninas, principalmente, portadoras de los frutos. Por su débil consistencia las plantas sin ayuda de tutores se tumban en el suelo; en el cual se apoya para su crecimiento, pudiendo alcanzar hasta los 2,5 metros.

HOJAS

Las hojas son pecioladas, con pecíolo largo de 10 -1 5 cm, palminervias, alternas, más o menos reniformes, redondeadas en plantas jóvenes y lobuladas, divididos en 3-5 lóbulos, con los bordes dentados pero no pronunciados, cubiertas de pelosidad y de tacto áspero. Igualmente, las hojas pueden aparecer sin apenas apreciarse los lóbulos. Las hojas se desarrollan en cada nudo del tallo junto a los zarcillos, pudiendo variar de color y tamaño dependiendo de unas variedades a otras. En las axilas de cada hoja con el tallo principal nacen los brotes de segundo orden.



Fig. 16.- Hoja de planta de melón. Se aprecian los lóbulos pronunciados

FLORES

En las axilas de las hojas nacen unas yemas que están protegidas por hojitas colocadas en forma imbricada. Estas yemas son floríferas y dan lugar a flores gamopétalas con periantio doble, (diploclamídeas), masculinas y femeninas, principalmente, dependiendo su aparición del ambiente y de la variedad cultivada. Estas últimas son las que, una vez polinizadas, darán origen al fruto, diferenciándose fácilmente, unas de otras, porque las femeninas poseen un ovario ínfero que se aprecia notablemente. Las flores del melón son de color amarillo, pedunculadas y axilares.



Fig. 17.- Flores femeninas de melón a los 50 días del trasplante. Se observa el ovario ínfero

Todos los verticilos son concrecentes en su parte inferior donde están soldados con el ovario, apareciendo estos verticilos insertados por encima del ovario, es decir ovario ínfero tricarpelar y trilocular, adherente al cáliz o flores ínferovariegas. Cáliz solidario a la corola

La corola tiene forma de embudo con estambres muy cortos. Las flores femeninas, al igual que en la sandía, está formado el rudimento del futuro fruto.



Fig. 18.- Flores masculina y femenina de melón

En la planta, las flores masculinas pueden observarse a partir de los 10-15 días de la plantación, solitarias o agrupadas en dos o tres en las ramificaciones principales o de primer orden. Posteriormente continúan apareciendo a lo largo de todo el ciclo vegetativo. Las flores masculinas poseen tres anteras con dos tecas cada una, siendo por lo general más numerosas que las femeninas. Las flores femeninas, dependiendo de la variedad y sistema de cultivo, aparecen aproximadamente a partir de los 20-25 días de la plantación, unos 10 días después que las flores masculinas, son algo más grandes y por regla general crecen a partir de las ramas de 2º orden. Esta característica es importante durante la operación de poda pues el adelanto en su aparición favorecerá una recolección más precoz. La floración suele ser escalonada para dar lugar a dos o tres cortes. En dicho proceso de floración juega un papel importante el agua pues su reducción al principio del ciclo evita el excesivo desarrollo vegetativo en beneficio de la floración.

Tanto unas como otras permanecen abiertas durante uno o dos días, abriéndose por la mañana y cerrándose al atardecer, así hasta que pasado dicho tiempo si no han sido fecundadas dejan de ser receptivas.

El nivel de fertilizantes tiene una gran influencia, como después veremos, en la aparición del número de flores y del tipo de flor.

FRUTO

Es un pepónide polimórfico, procedente de un ovario ínfero, cuya placenta muy desarrollada llega desde el eje hasta la pared carpelar, en cuyo interior se encuentran las semillas. La planta de melón se caracteriza por producir frutos de forma, tamaño y color de la piel y de la pulpa diverso. El fruto del melón es una baya grande con placenta carnosa y epicarpio quebradizo, con rasgos muy diversos dependiendo de la variedad cultivada.



Fig. 19.- Fruto de melón. Se observan las semillas y la pulpa.

a) Forma:

- Esférico, como los tipos *galia* y *cantalupos*
- Ovalados, como algunas variedades de tipo *galia*
- Más o menos alargados, como los melones tradicionales españoles: *amarillos*, *piel de sapo*, *tendral*

b) Color de la piel:

- Color verde más o menos oscuro, amarillo, dorado, blanco, moteado, etc.

c) Aspecto de la epidermis:

- Lisa
- Escriturado: Son protuberancias longitudinales más o menos notable sobre la piel, típico de los melones *piel de sapo*
- Reticulado: Especie de red que recubre todo el fruto, típico de los melones *galia*
- Con meridianos más o menos oscuros
- Rugosos: Peculiar en frutos tipo *tendral*, con gran resistencia a la conservación

d) Color de la pulpa:

- Blanco, la de los melones tradicionales españoles
- Amarillento verdoso, amarillo anaranjado, como las variedades tipo *galia*
- Asalmonados, naranja, más o menos intenso, como los cantalupos

e) Tamaño:

Puede considerarse para la descripción de las variedades los siguientes pesos y tamaños:

- Muy pequeño menor de 1 kg
- Pequeño menor 1-2 kg
- mediano menor 2-3 kg
- Grande menor 3-4 kg
- Muy grande mayor de 4 kg

f) Contenido en azúcar:

Se calcula a través del índice refractométrico

Es diferente, según autores y variedades: Los parámetros siguientes pueden considerarse adecuados para el fruto de melón:

- Bajo Menor de 10° Brix
- Medio 10-14° Brix
- Alto Más de 14%

SEMILLAS

Son el resultado de los óvulos fecundados y maduros contenidos en el fruto. La semilla de melón se compone de los tegumentos que protegen a la semilla, de las sustancias nutritivas y del embrión. Este último es la parte más importante ya que de él depende la germinación, crecimiento y desarrollo de la nueva planta. Las semillas de melón son de tamaño y peso variable. Así, las variedades españolas, como son piel de sapo y amarillo canario un gramo contiene entre 25 y 30 semillas. Son, generalmente, fusiformes, aplastadas, lisas, de 3-6 mm de largas, de color blanco amarillento. Su facultad germinativa dura, aproximadamente, 5-6 años.



Fig. 20.- Semillas de melón de la variedad “piel de sapo”

Las características de las distintas partes de la planta anteriormente mencionadas o caracteres visibles (fenotipo), pueden tener variación, como después veremos, por estar sometidas a la acción del medio y a la influencia cualitativa de los componentes cromosómicos de las células que determinan los caracteres hereditarios o genotipo.



3. VARIEDADES DE MELÓN CULTIVADAS EN INVERNADERO

CAPÍTULO 3. VARIEDADES DE MELÓN CULTIVADAS EN INVERNADERO

INTRODUCCIÓN

En España se cultiva sólo una parte de la gran variedad de melones comparada con las cultivadas en el resto del mundo. La planta de melón, como sabemos, es de polinización alógama y desde la antigüedad fueron seleccionándose los frutos de acuerdo con aquellas plantas que respondieran a las pretensiones de los mejoradores. Fue aproximadamente durante los años 1975 al 1980 cuando comienzan a utilizarse las variedades híbridas, con la introducción de genes de resistencia a enfermedades y, después, la incorporación de características de mayor conservación, sabor, resistencia al transporte, etc. etc. Con ello se respondía a las exigencias de los consumidores originándose un trasiego de variedades según la apetencia de éstos. Ello ha originado que, actualmente, en cada país existan variedades típicas de acuerdo con las exigencias de los productores y consumidores. Por ejemplo, en España los tipos *piel de Sapo*, *tendral*, *rochet*, *amarillo*, etc. etc.

En el año 1965 se clasificaban por su piel en: escritos, lisos, rugosos, destacando por su calidad el melón valenciano, el catalán, el de Villaconejos, etc.

A principios de la construcción de los invernaderos, allá por los años 65/70, las variedades predominantes en España fueron los melones de tamaño grande y muy grande: *Piel de Sapo*, *Amarillo Canario*, *Tendral*, etc., resistentes al largo transporte a que eran sometidos.

En 1980 ésta era la distribución de tipos de melón cultivados en España:

- *Amarillo* 40%
- *Piel de Sapo* 25%
- *Tendral* 10%
- Otros: (*Piñonet*, *Rochet*, *Cantalupo*, *Galia* etc.) 25%

En este mismo año las variedades *rochet*, *piel de sapo*, *tendral*, *amarillo*, *galia* y *cantalupos* se cultivaban ya en invernadero.

Ya en el año 1993 se cultivaban en los invernaderos excelentes variedades que iban respondiendo a las exigencias de los consumidores y a las de las empresas importadoras de melón:

- Tipo Amarillo: Mesol, Gol King, Cartago, Amarillo Canario, Amarillo Oro, etc
- Tipo Galia: Arava, Makdimon, Gallicum, Galia, Melina, Polidor, Regal, etc
- Tipo Cantalupo: Charentais, Delta, Fusano, Jerac, Pancha, Alpha, etc
- Tipo Piel de Sapo: Categoría, Manchado, Meloso, Toledo, Verdor, Piel de Sapo, Piñonet, etc
- Tipo Rochet: Futuro, Goloso, Hidalgo, Rochet, Néctar, etc
- Tipo Tendral. Negro, Tendral Tardío, Vendral, etc

EXIGENCIAS DE UNA BUENA VARIEDAD

A la hora de elegir una variedad de melón hay que tener presente una serie de condiciones que, de acuerdo con el destino de los frutos, nos va a encaminar hacia una u otra elección. Así habrá que conocer las resistencias a plagas y enfermedades aéreas, a hongos del suelo, a condiciones ambientales, como así mismo su resistencia al transporte, conservación, y condiciones organolépticas.

La estimación más generalizada tiene muy en cuenta al peso del fruto, pues en los mercados nacionales exigen frutos de 2-3 kg, mientras que en los mercados europeos prefieren pesos de entre 0,5 y 1 kg.

En cuanto al color de la piel no hay una preferencia que elimine una u otra variedad; sin embargo el color de la pulpa es muy apreciado en algunos mercados, así los Norteamericanos y Centro Europa se inclinan por el color salmón, mientras que los franceses prefieren la carne de color verde; los españoles, al contrario les gusta más la pulpa de color blanco.

Los productores de melón buscan, entre otros, prolongar la vida comercial de los frutos para, de esta forma, acceder a mercados que por su lejanía no pueden comercializar variedades de poca conservación. Así, los productores requieren variedades con estas características:

- Que sean demandadas por los consumidores
- Resistentes o tolerantes a plagas, hongos, bacterias y virus
- Resistentes al transporte
- Adaptación a los diferentes ciclos de cultivo y fácil recolección
- Semillas económicas
- Portadoras del gen “Larga vida”
- Con altos rendimientos y buena calidad

Por otra parte, los consumidores exigen:

- Frutos de tamaño grande, consumidores españoles alrededor de 2-3 kg, consumidores europeos entre 0,5 y 1 kg
- Buena presencia, sanos, sin defecto alguno
- Fácil reconocimiento de la madurez de los frutos
- Buen sabor y pulpa consistente

INVESTIGACIÓN VARIETAL

Es una “lástima” que a consecuencia de la hibridación natural de las variedades autóctonas se hayan perdido variedades de excelente calidad que han puesto en peligro la diversidad genética de tantos cultivares deliciosos en épocas pasadas. No obstante y desde hace años Centros de Investigación oficiales y privados están llevando a cabo la selección y mejora de muchas variedades mediante la selección de frutos obtenidos por autofecundaciones sucesivas. Con ello se podrá disponer de una importante reserva genética para futuros trabajos de mejora.

Uno de los mayores logros en investigación varietal ha ido dirigida a la introducción de genes con la característica de “larga vida”, el mantener un nivel de sabor exigido por los grandes distribuidores y la resistencia a plagas y enfermedades. Con la incorporación del gen “larga vida” a determinadas variedades se consigue inhibir la formación de etileno en el fruto maduro, de tal forma que se consiga:

- Que los azúcares no sufran fermentaciones alcohólicas
- Adaptación al transporte
- Alargar la conservación y almacenamiento

Otra de las tendencias de la mejora genética del melón ha sido la obtención de variedades híbridas de mayor producción, de mejor calidad, tamaño, forma, color y sabor de la pulpa, contenido en azúcar, etc.

En cuanto a la dominancia y recesividad (Según M^a Gómez.1988):

- El color de la carne salmón domina sobre el blanco verde
- El color blanco de la carne domina sobre el verde
- El fruto rugoso es recesivo frente al liso
- El fruto reticulado domina sobre el no reticulado
- El color de la piel amarillo domina sobre el verde

Así mismo, la forma ovoide del fruto domina sobre la esférica

IDENTIFICACIÓN DE VARIEDADES

En la Actualidad podemos diferenciar las variedades de melón por su:

- Contenido en azúcar: entre el 10 y 16° Brix
- Color de la piel del fruto: amarillo, verde, blanca, anaranjada
- Aspecto de la piel: rugosa, reticulada, escriturada, acostillada, lisa
- Forma del fruto: esféricos, ovalados, alargados
- Color de la pulpa: blanca, verdosa, anaranjada, amarilla
- Textura de la pulpa: crujiente, jugosa, fibrosa, compacta, mantecosa
- Peso del fruto: desde 0,5 kg a 4 kg
- Sabor de la pulpa: dulce. insípida, aromática
- Grosor de la corteza
- Resistencia a enfermedades causadas por hongos y virosis, principalmente

Puede considerarse para descripción de las variedades los pesos y tamaños; así como el contenido de azúcar ya mencionados en el Capítulo anterior.

CLASIFICACIÓN

Mientras que en otras especies hortícolas las diferentes variedades están encuadradas en pocos grupos definidos, no ocurre así con el melón que posee una amplia diversidad de formas, agrupados según características externas normalmente: Forma, color, tamaño, aspecto externo o internas: color de la pulpa sabor, olor, crujiente o no, etc. etc.

Para el objetivo de este libro y para facilitar su lectura y la localización de los diversos tipos y variedades se han catalogado por la forma, color y aspecto de la epidermis de los frutos, que es la sintomatología más fácil de observar.

No se pretende abarcar todos y cada uno de los tipos comerciales existentes hoy en día, ya que el carácter de divulgación inherente, obliga a estudiar sólo y exclusivamente aquellos aspectos de los diferentes tipos de las principales variedades comerciales de melón cultivadas actualmente en los invernaderos de nuestro entorno. Por esta causa la clasificación se limitará a estudiar estos tipos²:

- Tradicionales españoles: *Amarillo, tendral, piel de sapo y rochet*
- Cantalupos
- Galia

Cuyas características son las siguientes:

TIPOS DE MELONES

a) Tradicionales españoles

Son frutos generalmente ovalados, alargados y resistentes al transporte que pueden alcanzar 4-5 kg de peso. Pulpa blanca, generalmente, poco olorosa, piel escrutada y gruesa, de color verde excepto los amarillo canario y amarillo oro. En la actualidad han ido apareciendo híbridos más productivos, precoces y en donde se han incorporado resistencias a diversas enfermedades.

2. Para la descripción de las diferentes variedades se han utilizado los catálogos profesionales de los Departamentos Técnicos y Comerciales de las Empresas Comercializadoras de semillas hortícolas que figuran en la Bibliografía



Fig. 21.- Frutos de melón del Tipo Amarillo

a.1) Amarillo.- Se cultiva para la exportación al mercado inglés y para el mercado interior. Su piel es amarilla brillante con pesos entre 1 y 2,5 kg, de piel lisa o rugosa, ovalados, de carne color verde claro a blanco cremoso, pulpa crujiente y muy dulces, 12-16 grados Brix, y corteza muy gruesa. Dentro de este grupo se distinguen dos tipos: amarillo canario de forma oval y alargado y amarillo oro más redondo.

Variedades

- **Amaral RZ F₁**

Planta.- De vigor medio, con buena fructificación. Resistente a las razas **0 y 2** de **Fusarium y a oidio.**

Frutos.- De forma oval, uniformes y de maduración precoz.

- **Amarillo Canario.**

Planta.- . Precocidad de 100-110 días aproximadamente. Tolerante a **Oidio.**

Frutos.- Variedad de fruto oval alargado, peso medio de 2-2,5 kg y piel lisa, ligeramente asurcada. Corteza de color amarillo intenso, carne blanca, crujiente y muy dulce. Grado de azúcar entre 14 y 15 y muy resistente al transporte.



Fig. 22.- Frutos de melón de la variedad “Amarillo Canario”

- **Amarillo oro**

Planta.- Variedad de vigor medio para recolecciones tardías.

Frutos.- De forma oval, de piel lisa y gruesa, carne compacta de color blanco y sabor muy dulce. Entre 2,5-3 kg de peso.

- **Australia**

Planta.- De gran vigor, productiva y precoz. Resistente a las razas **0 y 1 de Fusarium** y media resistencia a **oidio razas 0 y 1**.

Frutos.- De forma oval algo redondeados con piel lisa de color amarillo intenso. Pulpa crujiente, dulce, de color blanco y buen sabor. Son frutos muy resistentes al transporte y a la conservación. Peso medio de 1,5-2 kg.



Fig. 23. Frutos de melón de la variedad "Astralia"(Foto "Semillas Fitó")

- **Bista F1**

Planta.- Planta de crecimiento vigorosa, temprana. Resistente a las razas de **Fusarium 0,1 y 2** y resistencia intermedia a **Oidio**.

Frutos.- Pulpa de color blanco verdosa, consistente, muy azucarada y de excelente sabor, de forma oval y piel lisa, peso medio de 1 a 1,5 kg.

- **Canarión**

Planta.- Vigorosa y de fácil cuaje. Resistente a las razas **0 y 1 de Fusarium** y buena tolerancia a **oidio**, especialmente indicada para plantaciones tempranas.

Frutos.- De forma oval algo redondeados y piel lisa. Pulpa de color blanco y muy azucarada. Peso medio de 1,5-2 kg.

- **Cartago F1**

Planta.- Variedad precoz de 90 días de ciclo.

Frutos.- De forma oval redondeada, de piel lisa, color amarillo oro. Peso medio de 1,5 kg Los frutos no toman el color amarillo hasta que su nivel de azúcar no llega al 10%, alcanzando la madurez final con un 16% de azúcar. Buena resistencia al transporte.

- **Goldex F1**

Planta.- Variedad precoz, de 90 días desde la nascencia a la cosecha. Tolerante a **Oidio**.

Frutos.- De forma oval redondeada, piel lisa de color amarillo oro y peso medio de 1,5 kg. Los frutos no toman color amarillo hasta que su nivel de azúcar no llega al 10%, alcanzando a la madurez final un 15,5% de azúcar. Pulpa de color blanco verdoso, firme, jugosa y crujiente. Buena tolerancia al transporte.

- **Indálico F1**

Planta.- Vigorosa, de hojas pequeñas y entrenudos cortos, cuaje concentrado. Tolerante a **oidio**. Variedad recomendada para plantaciones tempranas y cultivada principalmente para la exportación.

Frutos. De piel lisa y forma oval. Pulpa blanco-verdosa, crujiente y muy azucarada, 12° Brix.

- **Mesol F1**

Planta.- Rústica de hojas grandes. Híbrido precoz de unos 90 días desde la nascencia a la cosecha. Tolerante a **Fusarium** y **Oidio**.

Frutos.- De color amarillo, que toman rápidamente el color al alcanzar su tamaño máximo, peso medio 1,5 kg piel lisa y corteza de dureza media. Carne de color blanco, jugosa y con un 15% de azúcar. Buena conservación y resistencia al transporte.



Fig. 24.- Variedades de melón “Cartago”y “Mesol”(Fotos Semillas Fitó)

F• Nesta F1

Planta.- De vigor medio y equilibrada. Resistente a **Fusarium 0,1 y 2** y tolerante a **Oidio**.

Frutos.- De forma oval redondeada. Peso medio de 1,5-2 kg Piel lisa y corteza consistente. Color amarillo oro vivo en fase muy precoz. Carne blanca, crujiente, jugosa y dulce, con buena resistencia al transporte y a la conservación.

• Sirocco F1

Planta.- Variedad precoz. Recomendada para cultivos bajo abrigo y al aire libre. Resistente a **Fusarium 1 y 2**.

Frutos.- Lisos, de color amarillo oro en la madurez, de 1,5 kg, de peso, carne blanca y firme y muy dulce. Producción precoz y vigor medio.



Fig. 25.- Frutos de melón de la Variedad “Solaris”(Foto Semillas Vilmorin)

- **Solaris F1**

Planta.- Vigorosa, con facilidad de cuaje. Variedad de producción elevada, indicada para cultivos precoces de invernadero y aire libre. Resistente a **Fusarium 0 y 2** y tolerancia a **Oidio**.

Frutos.- De color amarillo dorado y corteza lisa. Forma ovalada y cicatriz estilar reducida. Carne blanca, consistente y azucarada.

- **Timón F1**

Planta.- Variedad vigorosa, precoz y elevado cuaje. Tolerante a **Oidio**.

Frutos.- Uniformes, de forma ligeramente alargada, de color amarillo intenso y de 1,5 a 2 kilos de peso medio. Muy buena conservación.

- **Tucan F1**

Planta.- Variedad que puede recolectarse a unos 50 días de la floración, con alto contenido en azúcar. Resistente a **Fusarium 0 y 2** y altamente tolerante al **Oidio**.

Frutos.- De forma oval, de 1 kg de peso medio, carne de color verde blanca y corteza de color amarillo liso.



Fig. 26.- Frutos de melón de la variedad "Yalo"

- **Yalo F1**

Planta.- Variedad vigorosa, precoz y con buen cuaje, indicada para siembras o plantaciones tempranas y medias. Muy productiva y resistencia intermedia a **Oidio**.

Frutos.- Homogéneos, de forma ovalada y piel lisa. Peso medio alrededor de 1,5 kg, Pulpa de color blanco, con un alto contenido en azúcar y de buen sabor. Buena conservación y adaptado a la exportación.

a.2) Tendral.- Tipo de melón de piel asurcada, de color verde medio a oscuro, con un ligero moteado más claro, de 1,5 – 2,5 kg de peso medio. Pulpa blanca, sabrosa, de sabor dulce y agradable. El grosor de la corteza le confiere resistencia al transporte y a la conservación.

Variedades

- **Pelayo F1**

Planta.- Planta de ciclo tardío, muy productiva. Resistente a **Fusarium 0 y 2** y altamente tolerante a **Oidio**.

Frutos.- Ovoides, de 1,5-2 kg de peso, carne blanca muy azucarada y corteza de color verde muy oscuro y rugosa.

- **Tendral Negro-Azabache**

Planta.- Resistente a **Fusarium** y **Oidio**.

Frutos.- Variedad con frutos de color verde oscuro, piel dura y asurcada, de forma oval alargada y sin reticulado. La pulpa es de color blanco y tiene un peso medio de 1,5 a 2 kg El periodo de maduración es de 105 días. Buena conservación y resistencia al transporte.

- **Tendral Negro Tardío**

Planta.- Variedad frondosa con buen cuaje.

Frutos.- De 2 a 2,5 kg de peso, entre alargado y redondeado, con la corteza bastante rugosa y asurcada, no escriturada, de color verde oscuro, muy dura y gruesa. Carne dulce. Resistente al transporte y almacenamiento.



Fig. 27.- Fruto de melón del Tipo Tendral

a.3) Piel de Sapo.- Su denominación es consecuencia del color verdoso amarillento de la piel con manchas verdes más oscuras y escriturado débil. Los frutos son ovalados con pesos que oscilan entre 2-5 kg. Carne de sabor dulce, de 11-16 grados Brix, compacta y crujiente, de buena resistencia al transporte. Son variedades cultivadas al aire libre, pero que últimamente se van introduciendo en los invernaderos.



Fig. 28.- Frutos de melón del Tipo Piel de Sapo

Variedades

- **Abran F1**

Planta.- Rústica, frondosa y tolerante a Oidio. De buena producción y precocidad. Recomendada para plantaciones tempranas (diciembre-enero). Es recomendable la aplicación de reguladores para la fructificación de los frutos.

Frutos.- De peso medio de 2,5 a 3 kg, de color verde claro con escriturado amarillento. Buena conservación.

- **Balboa F1**

Planta.- Resistente a **Fusarium 0 y 1** y tolerante a **Oídio**.

Frutos.- Variedad de frutos de buen calibre, ovalados y de color ligeramente dorado en la madurez, bien escriturados y uniformes. Carne firme y sabrosa, color blanco verdoso y con buena conservación y un elevado nivel de azúcar.

- **Biga F1**

Planta.- Ciclo de cultivo entre 90 y 95 días. Tolerante a **Fusarium y oídio**.

Frutos.- Variedad precoz con fruto ligeramente elíptico, color verde con moteado oscuro. Peso medio de 1 a 2 kg Pulpa de color blanco, crujiente con un 16% de azúcar. Muy resistente al transporte.



Fig. 29.- Fruto de melón de la variedad "Balboa"(Foto Tezier)

- **Canela F₁**

Planta.- Vigorosa, equilibrada y de fácil fructificación. Tolerante a **oidio** y al **virus del cribado**.

Frutos.- De forma ovoide, escriturados de intensidad media longitudinalmente. Pulpa de color blanco, crujiente, dulce y muy olorosa.

- **Cantagrillo F1**

Planta.- Variedad precoz y productiva, vigorosa y no exigente en fitohormonas. Adecuada para la exportación.

Frutos.- Parecidos a la variedad “categoría” aunque de mayor tamaño. Pulpa compacta con alto contenido de azúcar.

- **Cantarino F1**

Planta.- Muy vigorosa con hojas grandes de color verde oscuro. Ciclo semiprecoz de alta productividad.

Frutos.- Entre 2,5 y 3 kg de peso, de forma oval elíptica ligeramente alargado, piel con ligero escriturado. Carne blanca, crujiente y muy dulce. Buena capacidad de conservación post-cosecha.



Fig. 30.- Fruto de la variedad “Cantasapo”(foto S. Fitó)

- **Cantasapo F1**

Planta.- Vigorosa, recomendada para siembras o trasplantes a partir de febrero y podas a dos brazos por su excesivo desarrollo.

Frutos.- Grandes a muy grandes, elípticos y ligeramente escriturados. Pulpa crujiente, blanca y muy azucarada, 16° Brix.

- **Categoría F1**

Planta.- Vigorosa y de gran producción y uniformidad Precocidad media, de 95 días desde la nascencia a la cosecha. Tolerante a **Fusarium** y **Oidio**.

Frutos.- De corteza color verde con manchas verdes más oscuras. De forma elíptica alargada, con un peso medio de 2,5-3 kg Carne blanca, crujiente y azucarada. Buena conservación y resistente al transporte.



Fig. 31.- Fruto de la variedad “Categoría”(Foto S. Fitó)

- **Cinco Jotas F1**

Planta.- Vigorosa, compacta. Presenta resistencia a **Fusarium** razas **0 y 1** y alta tolerancia a **Oidio**. Variedad recomendada para plantaciones medias a tardías, febrero a marzo.

Frutos.- De forma alargada, ligeramente rugoso con un suave escriturado longitudinal. Pulpa de color blanco, consistente, crujiente y muy azucarada, 15-16^a Brix, con un peso medio de 3 kg Buena conservación.

- **Elisap F1**

Planta.- Vigorosa, muy productiva. Precocidad de hasta 85 días de ciclo desde la nascencia hasta el primer corte. Recomendada para plantaciones tempranas. Resistente a **Fusarium 0,1 y 2**. Precauciones con la utilización de fitohormonas.

Frutos.- De forma elíptica con pesos cercanos a los 2,5 kg de peso, piel ligeramente rugosa, manchada y abundante escriturado. Pulpa de color blanco con buena conservación. Buena resistencia al transporte.

- **Linor F₁**

Planta.- Vigorosa, equilibrada y de fácil fructificación con resistencia a las razas **0 y 1 de Fusarium** y tolerante a **oidio**.

Frutos.- Ovoides, no muy alargados con escriturado horizontal, de pulpa blanca y crujiente, dulce y jugosa.

- **Mabel F1**

Planta.- De vigor medio y buen fructificación. Resistente a las razas **0 y 1 de Fusarium** y a **oidio**.

Frutos.- Uniformes, de tamaño medio y muy azucarados.

- **Nicolas F1**

Planta.- De vigor medio-alto con cuaje escalonado. Para trasplantes de principios de primavera. Tolerante a **Oidio** y resistente a **Fusarium 0 y 1** y al **virus del Cribado (MSNV)**.

Frutos.- De forma alargada, de peso medio entre 2,5 y 3,5 kg, corteza de color dorado intenso, escriturado longitudinal. Pulpa color blanco y alto contenido en azúcar.

- **Olmedo F1**

Planta.- De vigor medio, fuerte y compacta. Variedad muy precoz.

Frutos.- De forma elíptica, con un peso medio de 2,5 kg, buena conservación, pulpa de color blanco, muy crujiente, buen sabor y buen contenido en azúcar.

- **Pinzon F1**

Planta.- Vigorosa con gran capacidad de fructificación. Resistente a las razas **0 y 1** de **Fusarium** y al **Virus del Cribado (MSNV)** y tolerante **Oidio**.

Frutos.- Uniformes de calibre medio-alto. Escriturado longitudinal, forma alargada, tonalidad dorada y buen contenido en azúcar.



Fig. 32.- Planta y fruto de melón de la variedad "Pinzón"(Foto S. Seed)

- **Piñonet Piel de Sapo**

Planta.- De porte medio. Precocidad y conservación media. Ciclo aproximado de 100 a 110 días. Tolerante a **Fusarium**.

Frutos.- De forma ovalada y piel casi lisa con algunos surcos superficiales, de color verde claro y manchas verde oscuro. Carne blanca, compacta, crujiente y muy dulce, contenido de azúcar alrededor de 14 grados Brix. Peso medio de 2-3 kg.

- **Portobello**

Planta.- De vigor medio-alto y vegetación equilibrada, con facilidad de cuaje. Resistente a las razas **0,1 y 2 de Fusarium**. Se recomienda para plantaciones de febrero a marzo.

Frutos.- Piel de color dorado en su madurez. De tamaño medio, uniformes y escriturados. Pulpa crujiente, consistente y con alto contenido de azúcar. Buena conservación.



Fig. 33.- Frutos de melón de la variedad "Portobello"(Foto Bruisma)

- **Seda F1**

Planta.- Vigorosa y de buen cuaje. Presenta resistencia a la raza **2 de Fusarium** y tolerante a **Oidio**. Abarca extenso periodo de siembra o trasplante, desde enero hasta primeros de abril.

Frutos.- De forma oval, grandes, con pulpa blanca, crujiente y muy azucarada, 16° Brix.

- **Sucrel F1**

Planta.- Vigorosa y frondosa, recomendada para plantaciones tempranas-medias. Resistente a las **razas 0 t 1 de Fusarium, a oidio y al virus del criado del melón.**

Frutos.- De 3-3,5 kg de peso medio, piel escriturada. Pulpa de color dorado, gustosa y muy azucarada.

- **Sucrero F1**

Planta.- Variedad de ciclo medio precoz, muy productiva, vigorosa con buen sistema radicular. Resistente a **Fusarium 0,1 y 2** y tolerante a **Oidio.**

Frutos.- De 2,5-4 kg de peso medio, escriturados, forma oval y extremos redondeados. Pulpa de color blanco, crujiente y jugosa, y muy dulce (13-14° Brix). De excelente conservación y resistencia al transporte.



Fig. 34.- Frutos de melón de la variedad "Sucrero"(Foto Semillas Batlle")

- **Valdez F₁**

Planta.- Planta vigorosa, muy productiva con resistencia a las razas **0,1 y 2 de Fusarium** y resistencia intermedia a **oidio**.

Frutos.- Muy escriturados, pulpa jugosa y muy azucarados.

- **Valverde F1**

Planta.- Variedad resistente a las razas **0 y 1 de Fusarium**, al **Virus del Criado** y resistencia intermedia a **Oidio**. Es una planta vigorosa, rústica y precoz y con buena facilidad para el cuaje.

Frutos.- Ligeramente alargados con un reticulado longitudinal, muy homogéneos, con pulpa de color blanco verdoso, consistente, muy azucarada y de excelente conservación.



Fig. 35.- Plantas y frutos de la variedad “Valverde”

- **Verdol F1**

Planta.-Variedad rústica con un buen enraizamiento y muy precoz. Recolección agrupada. Resistente a **Fusarium 0 y 1**.

Frutos.- De tamaño medio a grande, 2-4 kg homogéneos, elípticos, con escriturado regular, corteza de color verde oscuro y manchas más acentuadas. Carne blanca, crujiente, muy azucarada y buena conservación.

a.4) Rochet.- Planta vigorosa, de tallos gruesos y hojas amplias. Fruto de forma ovalada alargados, piel lisa de color verde claro y pesos comprendidos entre 1,5 y 3,5 kg, resistente al transporte. Pulpa blanco amarillento, crujiente, con alto contenido en azúcar (14-16 grados Brix) y sin apenas aroma.

Variedades

- **Futuro F1**

Planta.- Híbrido muy precoz. Su ciclo oscila entre 85 y 90 días desde la nacerencia a la cosecha. Variedad que puede entutorarse. Tolerante a **Oídio**.

Frutos.- De forma elíptica, con peso medio de 1,5 a 2 kg Piel de color verde escriturada. Carne blanca, crujiente, jugosa, muy dulce, con un contenido de azúcar del 16%. Muy apropiado para la exportación.



Fig. 36.- Frutos de la variedad "Goloso"(Foto S. Fitó)

- **Goloso F1**

Planta.- Híbrido extraprecoz de 85 días de nacencia a cosecha. Planta vigorosa, uniforme y productiva. Tolerante a **Fusarium** y **Oidio**.

Frutos.- De forma elíptica ovalada, con un peso medio de 2 kg Corteza verde amarillenta, algo escriturada. Pulpa de color blanco, crujiente y muy dulce con un 16% de azúcar.

- **Hidalgo F1**

Planta.- Híbrido precoz y resistente a las razas **0 y 1 de Fusarium**.

Frutos.- De peso medio alrededor de 2 kg de forma elíptica-oval y piel de color verde, rugosa y escriturada. Pulpa de color blanco, con buena conservación.

- **Melchor F1**

Planta.- Variedad precoz, de 90 días desde la nascencia hasta la cosecha. Planta vigorosa y productiva.

Frutos.- Con peso medio entre 2 y 2,5 kg, de carne blanca, crujiente, jugosa y dulce, con un 15% de azúcar.

b) Cantalupos.-

Comprende variedades procedentes de Cantalupo, un pueblo cercano a Roma. Son frutos de pequeño tamaño, entre 0,75 y 2 kilos de peso; aunque predominan las variedades que pesan de 1 a 1,5 kg Su forma es, generalmente, esféricos, ligeramente achatados, de corteza gruesa y piel lisa, ("Charentais"), o escriturada, de color verde grisácea, marcando unos meridianos de color verde más intenso. Pulpa de color naranja o asalmonada, tierna, dulce y con un aroma característico. Se recolectan cuando el grado Brix está comprendido entre 12 y 14. Si se recolectan con más grados de azúcar se reduce considerablemente el tiempo de conservación. Es un tipo de melón con demanda en aumento, siendo los mercados franceses, belgas e ingleses los de mayor consumo y exigentes en calidad, olor y sabor.

Variedades

- **Alvaro F1**

Planta.- Precoz, vigorosa y con gran facilidad para el cuaje. Resistente a las razas **0,1 y 2 de Fusarium**, a **pulgones** y tolerante al **Oidio**. Variedad aconsejada para siembras tempranas.

Frutos.- De tipo “Charentais”, esféricos, de piel lisa color vainilla y meridianos de color verde. Pulpa color salmón, olorosa, consistente y muy azucarada.

- **Aurabel F1**

Planta.- Vegetación muy uniforme y equilibrada. Aconsejada para plantaciones tempranas de diciembre a enero. Resistente a **Fusarium 0,1 y 2**, **Oidio** y **pulgones**.

Frutos.- Lisos. Pulpa firme y consistente. Buena conservación y resistencia al rajado.



Fig. 37.- Frutos de melón del Tipo Cantalupo

- **Bayard F1**

Planta.- Variedad “media vida”precoz, de vigor medio y con buen cuaje, recomendada para plantaciones tempranas. Resistente a las razas **0,1 y 2 de Fusarium** y tolerante a **oidio y a pulgones**.

Frutos.- La corteza vira de un color verde oscuro a color amarillo en la madurez. Pulpa consistente, con alto grado de azúcar y buen aguante tras la cosecha.



Fig. 38.- Frutos de la variedad "Aurabel"(Foto Nunhems)



Fig. 39.- Fruto de la variedad "Bayard"(Foto S. Gautier)

- **Brennus F₁**

Planta.- Variedad precoz y muy productiva. Resistente a las razas **0,1 y 2 de Fusarium** y resistente a **oidio**.

Frutos.- De forma ovalada, pulpa jugosa y de buena calidad.

- **Brio F1**

Planta.- Variedad de piel escriturada, de larga conservación, de vigor medio con abundante cuaje y producción. Resistente a **Fusarium 0,1 y 2** y tolerante a **Oidio**.

Frutos.- Redondos, homogéneos y escriturado uniforme. Pulpa consistente y con un alto contenido de azúcar.

- **Búster F1**

Planta.- Variedad recomendada para plantaciones tempranas, vigorosa con buen equilibrio entre vegetación y cuajado del fruto. Resistente a **Fusarium 0,1 y 2**.

Frutos.- De tamaño muy uniforme, alrededor de 1 kg, Pulpa consistente, con un buen contenido de azúcar y un color naranja muy intenso, con escriturado fino y suturas bien diferenciadas. Es una variedad fácil de recolectar por el ligero color amarillo que presenta en el escriturado durante la maduración.



Fig. 40.- Fruto de la variedad "Búster"(Foto Nunhems)

- **Calmio F1**

Planta.- Vigorosa, de cobertura rápida y excelente cuajado. Resistente a las **razas 0,1 y 2 de Fusarium y a oidio**. Recomendada para plantaciones tempranas-medias.

Frutos.- De 1,5-2 kg de peso medio y muy escriturados. Pulpa de color salmón intenso, azucarada, firme y olorosa. Buena conservación post-recolección.

- **Castella F1**

Planta.- Variedad de larga conservación. Desarrollo vigoroso y ciclo precoz. Adaptada tanto al cultivo al aire libre como a invernadero. Resistente a las razas **0 y 2 de Fusarium** y parcialmente resistente a **Oidio**.

Frutos.- Redondos ovalados, bien escriturados, piel de color verde que vira a gris-verde en la plena madurez, carne de color naranja y buen contenido en azúcar. Peso medio de 1-1,5 kg.

- **Cezanne F₁**

Planta.- Precoz y muy productiva. Resistente a las razas **0 y 1 de Fusarium** y resistencia intermedia a **oidio**.

Frutos.- Piel de color gris verde y acostillado de color oscuro. De forma redonda y pulpa de color naranja y peso medio de 1 kg Resistente al transporte y al almacenamiento.

- **Chadul F1**

Planta.- De vigor equilibrado y gran facilidad de cuaje. Ciclo precoz con elevados rendimientos en cultivo de invernadero. Resistente a **Fusarium 0,1 y 2**.

Frutos.- De tipo Charentais, redondos, de piel lisa, color gris claro con surcos poco profundos de color verde medio oscuro, peso medio alrededor de 1 kg, carne de color anaranjado, elevado nivel de azúcar y buena capacidad de conservación.



Fig. 41.- Fruto de melón de la variedad "Cyrano"(Foto S. Gautier)

- **Charentais**

Planta.-Variedad con una precocidad en torno a los 90 días, buen desarrollo y hojas de un color verde grisáceo.

Frutos.- Redondos, de 1-1,5 kg Piel lisa con poco espesor de color gris verdoso y acostillado, con suturas finas y oscuras. Pulpa de color naranja muy perfumada y jugosa, pero poco azucarada.

- **Cyrano F1**

Planta.- Variedad muy adaptada a plantaciones tempranas. Planta rústica de buen cuaje y muy precoz. Resistente a las razas **0,1 y 2 de Fusarium** y tolerante a **oidio**.

Frutos.- Semiescriturados, piel de color dorado en la madurez y carne color naranja, aromática y de buena conservación.

- **Flores F1**

Planta.- Con buena cobertura foliar. Variedad adecuada para ciclos tempranos-medios, finales de enero a primeros de marzo. Buena resistencia a las razas **0,1 y 2 de Fusarium**.

Frutos.- Tipo "Charentais", esféricos y meridianos de color verde oscuro. Pulpa de color naranja y muy azucarada.

- **Galoubet F1**

Planta.- Variedad Charentais, precoz y productiva. Vegetación equilibrada de vigor medio y con un buen enraizamiento. Resistente a **Fusarium 0,1 y 2**.

Frutos.- Redondos, ligeramente escriturado y peso alrededor de 800 gr Carne firme y azucarada. Buena conservación.

- **Harmatan F₁**

Planta.- Vigorosa y excelente fructificación. Con resistencia a las razas **0.1 y 2 de Fusarium**, resistente a **oidio** y buena resistencia a **pulgones**.

Frutos.- Muy uniformes, escriturados y redondos.

- **Heliobel F1**

Planta.- Resistente a las razas **0,1 y 2 de Fusarium** y parcialmente resistente a **Oidio**.

Frutos.- Redondos y escriturados, de piel color verde que vira a amarillo en plena madurez, suturas de color verde oscuro. Carne jugosa de color naranja y aromática con alto contenido en azúcar. Peso medio cercano a 1 kg.



Fig. 42.- Planta y frutos de la variedad "Flores"(Foto Rijk Zwaan)

- **Kioto F₁**

Planta.- Frondosa y de buen cuaje. Resistente a las razas **0,1 y 2 de Fusarium** y resistente a **oidio**.

Frutos.- Piel de color crema, semiescriturada y muy uniforme. De excelente conservación y resistente al transporte. Pulpa consistente y muy jugosa.

- **Lunastar F1**

Planta.- De vigor medio y producción semiprecoz. Adaptada a cultivos tempranos protegidos y al aire libre. Resistente a **Fusarium 0,1 y 2** y parcialmente resistente a **Oidio** y **pulgones**.

Frutos.- Esféricos, de piel lisa y amarillos en la madurez. Peso medio de 0,75 a 1 kg Carne firme, cremosa, aromática y de color naranja intenso, alto contenido en azúcar.

- **Lutetia F1**

Planta.- Variedad tipo “Charentais“, de vigor medio, producción precoz y concentrada. Recomendado para cultivos en invernadero y aire libre. Resistente a **Fusarium 0,1 y 2 a pulgones**. y tolerante a **Oidio**.

Frutos.- Redondos, de color amarillo en la madurez, carne de color naranja, alto contenido en azúcar y peso medio de 1 kg.

- **Macigno F1**

Planta.- Productiva y precoz con resistencia a las razas **0,1 y 2 de Fusarium** y resistente a **oidio**

Frutos.- De forma ovalada con escriturado muy pronunciado y con vetas marcadas. Pulpa de color anaranjado intenso y muy dulce. Buena conservación.

- **Magnat F1**

Planta.- Adaptada a plantaciones o siembras de ciclo medio. Planta frondosa y con excelente fructificación. Resistente a las razas **0,1 y 2 de Fusarium** y resistencia intermedia a **oidio**.

Frutos.- Con excelente conservación, uniformes, escriturados, con pulpa de color naranja intenso y de buena conservación.

- **Magenta F1**

Planta.- De abundante vegetación. Recomendada para plantaciones tempranas por su fácil cuajado. Resistente a **Fusarium 0,1 y 2** y resistencia parcial a **Oidio**.

Frutos.- De peso medio de 1 kg, uniformes, resistentes al almacenamiento, escriturados con suturas bien definidas. Pulpa pigmentada de color naranja intenso.

- **Picasso F₁**

Planta.- Vigorosa y con buena fructificación. Resistente a las razas **0,1 y 2 de Fusarium** y con resistencia intermedia a **oidio y a pulgones**.

Frutos.- Acostillados, redondos y un reticulado medio intenso. Pulpa dulce y olorosa. Peso medio de 1 kg.

- **Recor F₁**

Planta.- Variedad larga vida, vigorosa y facilidad para el cuaje. Resistencia intermedia a **oidio**.

Frutos.- Redondos, acostillados y con reticulado pronunciado. Pulpa de color anaranjado intenso y muy azucarada.

- **Sirio F1**

Planta.- Variedad "Charentais" vigorosa y precoz. Buen cuaje y resistente a las razas de **Fusarium 0,1 y 2** y tolerante al pulgón **A. gossypii**.

Frutos.- Liso, de color claro y buena conservación.

- **Timothy F1**

Planta.- Resistente a **Fusarium 0,1 y 2** y resistencia parcial a **Oidio**. Recomendada para plantaciones tempranas.

Frutos.- Peso medio en torno a 1 kg con excelente conservación, uniformes y bien escriturados, con suturas más gruesas y definidas. Pulpa de color naranja intenso.

- **Topper F1**

Planta.- Vigorosa, precoz y de buena producción. Variedad resistente a las razas de **Fusarium 0,1 y 2**.

Frutos.- Uniformes y de buena conservación, con pesos medios en torno a 1 kg, esféricos y de piel lisa. Carne firme, anaranjada, perfumada y alto contenido en azúcar.

- **Vulcano F1**

Planta.- Melón larga vida, de planta precoz y vigorosa y con abundante vegetación, recomendada para las plantaciones más tempranas. Resistente a **Fusarium 0,1 y 2** y resistencia intermedia al pulgón **A. gossypii**.

Frutos.- Homogéneos, esféricos, de gran calibre, de carne muy lisa y sin fibras y de color intenso. Nivel de azúcares elevado. Buena conservación.



Fig.43.- Frutos de melón de la variedad “Vulcano”

c) Galia.-

Este tipo de melón, cultivado inicialmente hacia los años 70 es el resultado de los mejoradores israelitas, cultivado principalmente para la exportación. Sus frutos son de excelente calidad así como sus cualidades organolépticas, de forma esférica u ovalada, muy escriturados (reticulados), de color verde amarillento y con pesos generalmente entre 1 y 2 kg Algunas variedades tienen frutos con pesos menores. Carne blanca ligeramente verdosa, poco consistente y aromática, con un contenido en azúcar de 14 a 16° Brix. Actualmente a muchas de sus variedades se les ha incorporado material genético que les confiere la característica de “larga vida”.

Variedades

- **Aitana RZ F1**

Planta.- Variedad que destaca por su elevada consistencia, producción y precocidad, con plantas vigorosas de potente sistema radicular, cuaje muy uniforme y gran precocidad. Para trasplantes medios en invernadero, túnel o al aire libre. Resistente a **Fusarium 0 y 1** y tolerante a **Oidio**.

Frutos.- calibre medio; escriturado firme y denso sobre la superficie total del fruto; maduración uniforme; elevada consistencia y resistencia al trasporte.



Fig. 44.- Frutos de melón del Tipo Galia

- **Ajax**

Planta.- Recomendado para plantaciones medias y tardías. Planta con cosecha agrupada productiva, rústica y precoz. Resistente a las razas de **Fusarium 0,1** y tolerante a **Oidio**.

Frutos.- De peso medio cercano a 1 kg, escriturado muy denso y de color amarillo intenso. Pulpa con buen contenido de azúcar, consistente y apta para el transporte.



Fig. 45.- Frutos de la variedad "Ajax"(Foto De Ruiter S.)

- **Alpes RZ**

Planta.- Vigorosa y con buena cobertura de los frutos. Se recomienda las plantaciones en climas cálidos desde primeros de febrero a mediados de marzo. Resistente a las razas **0,1 y 2 Fusarium**.

Frutos.- Redondos y escriturado intenso en su totalidad. Pulpa amarillo verdosa con elevado nivel de azúcar, consistente y una excelente conservación.



Fig. 46.- Frutos de la variedad "Alpes"(Foto Rijk Zwaan)

- **Arava F1**

Planta.- De producción precoz y concentrada. Resistente a **Oidio**.

Frutos.- Globoso-achatado, entre 1-1,5 kg de peso medio, piel amarillo naranja y fuerte reticulado. Adaptables al transporte y a la conservación. Recomendado para comercializar temprano.



Fig. 47.- Fruto de la variedad "Arava"(Foto Hazera)

- **Brisa F₁**

Planta.- De vigor medio, muy productiva, recomendada para siembras o transplantes medios a tardíos con resistencias a las razas **0 y 1 de Fusarium y al virus del cribado**, resistencia intermedia a **oidio**.

Frutos.- Esféricos, con un denso reticulado, homogéneos, de carne de color verde y consistente y con una buena conservación.

- **Chacal F1**

Planta.- Variedad vigorosa. de larga vida indicada para siembra o plantaciones tempranas.. Resistente a **Oidio, Fusarium 0,1 y 2 y al virus del cribado del melón** y resistencia intermedia a **oidio**.

Frutos.- Redondos, muy uniformes, de corteza verde clara que vira al color amarillo al inicio de la madurez. Pulpa de color verde y muy azucarada. Buena conservación y adaptación a diferentes zonas y sistemas de cultivo.

- **Cyro F1**

Planta.- Es una variedad “larga vida”, fuerte y vigorosa, y gran facilidad de cuaje. Indicada para plantaciones medias-tardías. Resistencia a las razas **0 y 1 de Fusarium, oídio y al Virus del Cribado (MNSV).**

Frutos.- Escriturados densos y peso cercano a 1 kg Pulpa verde y crujiente y alto contenido en azúcar. Piel de color amarillo, sin manchas.

- **Danubio RZ**

Planta.- Variedad vigorosa y “larga vida”. De fácil cuajado y buena cobertura de hojas. Se recomienda para transplantes en los climas cálidos a partir de primeros de febrero. Resistente a **Fusarium 0,1 y 2**

Frutos.- Uniformes, escriturados. Con pulpa blanca que vira al amarillo, consistente y firme, con buen nivel de azúcar y algo aromática. De buena conservación y resistencia al manipulado y al transporte.



Fig. 48.- Frutos de melón de la variedad “Cyro”(Foto De Ruiter Semillas)

- **Dario F₁**

Planta.- Variedad larga vida, frondosa y con buen cuaje. Resistente a las razas **0,1 y 2 de Fusarium, resistente a oidio y al virus el cribado del melón.**

Frutos.- Redondos con reticulado muy denso y uniforme, y peso medio de 1 kg Pulpa de color verde, crujiente y muy azucarada. Resistente a la conservación.

- **Don Juan F1**

Planta.- De vegetación vigorosa y follaje oscuro, con buen cuaje y producción concentrada. Recomendada para plantaciones tardías. Resistente a **Fusarium 0 y 1** y al **Virus del Cribado (MNSV)**. Tolerante a **Oidio**.

Frutos.- redondos de 1 kg de peso medio, color amarillo y escriturado denso que cubre totalmente el fruto. Pulpa consistente y buena conservación, aromática y con elevado contenido en azúcar.

- **Esmeralda F1**

Planta.- Variedad “larga vida” adaptada a ciclos y tardíos. Resistente a las razas de **Fusarium 0,1 y 2** así como resistencia intermedia a **pulgones y oidio**.

Frutos.- Pulpa de color verde muy azucarada, piel de color amarilla, escriturada y frutos esféricos de peso medio cercanos a 1 kg

- **Final F1**

Planta.- Variedad muy precoz y productiva, de vigor medio y entrenudos cortos. Resistente a **Fusarium 0 y 2** y tolerante a **Oidio**.

Frutos.- Esféricos, con corteza de color verde oscuro antes de virar al amarillo al madurar, reticulado fino e intenso. Carne de color verde claro muy azucarada. Peso medio de 0,6 a 0,8 kg.

- **Fimel F1**

Planta.- Variedad muy productiva, de ciclo precoz, vigorosa, con hojas de tamaño mediano y entrenudos cortos.

Frutos.- Redondos, con corteza de color verde medio que vira a amarillo al madurar y con reticulado fino e intenso. Carne color verde claro muy azucarada, peso medio alrededor de 1 kg.

- **Galápago**

Planta.- De fuerte vigor y alta producción. Resistente a **Fusarium 0,1 y 2**, al **Virus del Cribado (MNSV)** y alta tolerancia a **Oidio**.

Frutos.- Redondos, muy uniformes y peso medio de 1-1,2 kg Piel de color amarillo verdoso con buen reticulado, pulpa de color verde con alto contenido en azúcar y buena conservación.

- **Galisapo**

Planta.- Vigorosa, no muy frondosa y con una fructificación buena y uniforme. Con resistencia a las razas **0 y 1 de Fusarium** y a **oidio**.

Frutos.- Redondos, escriturados, y fondo amarillo intenso. Pulpa crujiente y muy azucarada. Buena resistencia a la conservación y al transporte.

- **Gallardo**

Planta.- Vigorosa y productiva. Produce frutos de tamaño uniforme. Resistente a **Fusarium 0 y 1** y al virus del **Cribado (MNSV)**, y tolerante a **Oidio**.

Frutos.- De peso medio cercano a 1 kg con escriturado uniforme. Carne firme y alto contenido en azúcar.

- **Galor F1**

Planta.- Híbrido lanta. Resistente a **Oidio** y **Fusarium 0 , 1 y 2**.

Frutos.- Redondos, de 1 a 1,2 kg de peso medio. Corteza amarilla con un reticulado medio.. Pulpa de color verde y buena resistencia al transporte.

- **Garza F1**

Planta.- Con buen desarrollo vegetativo. Recomendada para ciclos tempranos. Variedad resistente a las **razas 0,1 y 2 de Fusarium**, y a las **razas 1y 2 de Oidio**.

Frutos.- Con ligero escriturado sobre un fondo amarillo. Pulpa de color verde, consistente y aromática.

- **London F₁**

Planta.- Vigorosa, productiva y con un buen cuajado, indicada para siembras o plantaciones tempranas. Resistente a las razas **0 y 2 de Fusarium** y resistencia intermedia a **oidio**.

Frutos.- Grandes, uniformes, con buen escriturado y fondo de color amarillo, pulpa muy aromática.



Fig. 49.- Frutos de la variedad "Garza"(Foto Zeta Seed)

- **Makdimon F1**

Planta.- Híbrido muy precoz y resistente a las razas **0 y 1** de **Fusarium** y a **Oidio**.

Frutos.- Redondos, peso medio de 1-1,5 kg, piel de color amarillo naranja y reticulado medio.

- **Mastrio F1**

Planta.- Variedad de vigor medio, con buena cobertura y fructificación agrupada. Variedad de ciclo precoz. Resistente a **Fusarium 0,1** y al **Virus del Cribado (MNSV)** y tolerante a **Oidio**.

Frutos.- Compactos, redondos, uniformes, con escriturado fino y denso y buen color. Buen contenido en azúcares.



Fig. 50.- Frutos de la variedad "Mastrio"(Foto Zeta Seed)



Fig. 51.- Plantas y frutos de la variedad "Melina"(Foto Rijk Zwaan)

- **Melina RZ F1**

Planta.- Recomendada para plantaciones tempranas. gran facilidad de cuaje.

Frutos.- De: peso homogéneo, 1-2 kg, reticulado denso, fino y uniforme con gran resistencia al transporte, sabor dulce y aromático, 12% de azúcar.

- **Merak F₁**

Planta.- Vigorosa y con buena fructificación. Resistente a las razas **0,1 y 2** de **Fusarium** y resistencia intermedia **a oidio**.

Frutos.- Redondos, bien escriturados y uniformes. Pulpa de color verde, aromática y resistente a la conservación y al transporte.

- **Mirella F₁**

Planta.- Variedad recomendada para siembras o plantaciones medias a tardías. Planta de gran frondosidad y excelente cuajado. Resistente a las razas **0 y 1 de Fusarium** y tolerante a **oidio**.

Frutos.- Redondos, con escriturado muy denso de calibre medio y muy uniforme. Pulpa de color verde, muy aromática, dulce y crujiente.



Fig. 52.- Frutos fr la variedad "Primal"(Foto Zeta Seed)

- **Monzón F₁**

Planta.- De vigor medio, buena fructificación y muy productiva, indicada para trasplantes o siembras tempranas. Resistente a las razas **0,1 y 2 de Fusarium** y al **virus del cribado** y con resistencia intermedia a **oidio**.

Frutos.- Esféricos, homogéneos, con escriturado denso. Pulpa de color verde, consistente y con una buena conservación.

- **Primal F1**

Planta.- Variedad vigorosa y rústica con producción continuada. Adaptado a cultivos tempranos. Resistente a **Fusarium 0 y 1** y al **Virus del Cribado (MNSV)** y tolerante a **Oidio**.

Frutos.- De gran aguante, redondos, bien escriturados, de carne verde y alto contenido en azúcar.

- **Reginaldo**

Planta.- Variedad “larga vida” de vigor medio. Resistente a las razas **0 y 1 de Fusarium** y resistencia intermedia a **oidio**.

Frutos.- Con escriturado fino y peso cercano a 1 kg Piel de color amarillo intenso y pulpa de color verde. Muy buena conservación.

- **Revigal F1**

Planta.- Variedad resistente al **Oidio raza 1** y tolerante al **Virus del Mosaico del Pepino (CMV)**..

Frutos.- Redondos, con pesos cercanos a 1 kilo, de piel amarillo verdosa y escriturados, con un alto contenido en azúcar.

- **Saladino F₁**

Planta.- Variedad “larga vida”, recomendada para entutorado por su precocidad y adaptada para cultivos medios y tardíos. Resistente a las razas **0,1 y 2 de Fusarium**, al **virus del cribado del melón** y resistencia intermedia a **oidio**.

Frutos.- Escriturado muy denso, redondos, de calibre uniforme, pesos medios de 1 kg Pulpa de color verde y muy azucarada. Buena conservación.



Fig. 53.- Frutos de melón de la variedad "Siglo"(Foto Zeta Seed)

- **Siglo F1**

Planta.- Vigorosa con hojas grandes y productiva. Para plantaciones tempranas.. Resistente a **Fusarium 0 y 1** y al **Virus del Cribado (MNSV)** y tolerante a **Oidio**.

Frutos.- Redondos y muy uniforme, con un escriturado denso y fino. Pulpa de color verde con alto nivel de azúcar.

- **Solarking F1**

Planta.- Variedad de planta vigorosa y producción concentrada. Adaptada a cultivos tardíos de primavera. Resistente a **Fusarium 0 y 2** y resistencia parcial a **Oidio y pulgones**.

Frutos.- Redondos y uniformes, y peso medio alrededor de 1 kg La piel vira de amarillo limón a amarillo intenso en la madurez y pulpa de color verde blanca, sabrosa y con alto contenido en azúcar. Variedad apta para el transporte a larga distancia y con buena conservación.

- **Solarprince F1**

Planta.-Variedad muy bien adaptada para plantaciones de final de invierno, de porte abierto y buena fructificación. Resistente a **Fusarium 0,1 y 2** y parcial resistencia a **Oidio** y **pulgones**.

Frutos.- Resistente al almacenamiento. Escriturados densos y pulpa de color verde blanca con alto contenido en azúcares.

- **Yac F₁**

Planta.- Variedad muy vigorosa, recomendada para siembras o plantaciones tempranas. Con buena facilidad para el cuaje, productiva y precoz. Resistente a las razas **0 y 1 de Fusarium, al virus del cribado** y con resistencia intermedia a **oidio**.

Frutos.- De buen calibre, uniformes, reticulados y pulpa de color verde y muy azucarada.

- **Yuma F1**

Planta.- De vigor medio con gran capacidad de rebrote. Variedad de cuajado y calibre de frutos uniformes.

Frutos.- Redondos, de peso medio en torno a 1 kg, escriturado denso y pulpa de color verde claro antes de la madurez, virando a color amarillo uniforme. Contenido en azúcar, 12° Brix.

- **Zondra F1**

Planta.-Fuerte, compacta y vigorosa. Variedad recomendada para plantaciones tempranas, a partir de mediados de enero. Resistente al **Virus del Cribado (MNSV)**, a las razas de **Fusarium 0,1 y 2** y alta tolerancia a **oidio**.

Frutos.- Redondos, uniformes, escriturados, de color amarillo y pesos alrededor de 1 kg Pulpa de color verde con buena conservación post-cosecha. Alto contenido en azúcar, 16° Brix.



Fig. 54. Frutos de la variedad "Zondra"(Foto De Ruiter S.)



4. EXIGENCIAS DEL CULTIVO DE MELÓN

CAPITULO 4. EXIGENCIAS DEL CULTIVO DE MELÓN

IMPORTANCIA DEL CLIMA Y SU REPERCUSIÓN SOBRE LA PLANTA

El medio ambiente del invernadero condiciona e incide de forma decisiva en los procesos de germinación, crecimiento y producción. Su conjunción con los restantes factores posibilita la rentabilidad del cultivo. Como consecuencia, el estudio y análisis de las variables climáticas nos van a propiciar, modificándolas, según nuestras posibilidades, el microclima necesario para su normal desarrollo. Todas las especies vegetales están influidas por el clima pudiendo adaptarse a éste sin merma en la producción o modificando su ciclo vegetativo y restantes procesos fisiológicos reduciendo, en ocasiones, el potencial productivo de la planta.

El sistema de cultivo en invernadero reúne características peculiares que es conveniente conocer, al objeto de proporcionar a las plantas esos valores climáticos más adecuados, y que con las posibilidades y condiciones estructurales del recinto favorezcan su normal desarrollo. En ocasiones, los desequilibrios de dichos valores climáticos influyen negativamente en la producción

Tal importancia tiene el medio ambiente para el cultivo del melón que la luminosidad y temperatura influyen de tal forma en los frutos que algunas variedades *tipo Galia* pueden verse influidos por la intensidad de radiación y las temperaturas. Por otra parte, la falta de luz y temperaturas bajas pueden endurecer las plantas y retrasar el crecimiento. También las temperaturas elevadas durante la maduración de los frutos mejora la calidad, pero si son demasiado cálidas los frutos pueden madurar prematuramente.

Así mismo, la planta de melón, durante el crecimiento y desarrollo requiere un contenido de humedad óptimo, dependiendo directamente de la humedad ambiental procesos tales como la transpiración, fecundación, floración y propagación o no de enfermedades. El melón es menos exigente que el resto de cucurbitáceas a la humedad relativa siempre que esta no rebasa el 75%.

Igualmente el suelo necesita un contenido de humedad óptimo, pues las plantas absorben a través de las raíces la mayoría de los elementos nutritivos disueltos en agua. También el suelo ha de poseer una cierta temperatura, que es variable en cada fase de desarrollo de la planta. El calor del suelo permite que se lleven a cabo funciones vitales para la planta y faciliten el desarrollo de la vida microbiana.

El suelo en el interior del invernadero se calienta por la acción de los rayos solares que penetran en forma de onda corta. Esta cantidad de calor depende de la duración de dicha insolación, de su inclinación y de su intensidad. En terrenos enarenados, como consecuencia de la escasa capacidad calorífica de la arena y a su escaso poder retentivo de agua, el suelo se enfría y calienta rápidamente a diferencia con los terrenos sin acolchado de arena, cuyos desequilibrios son más suaves.

Otro factor a tener en cuenta es la intensidad lumínica, importante durante todo el ciclo vegetativo de la planta.

Igualmente los vientos persistentes y de gran intensidad pueden ocasionar daños al material de cubierta y a la estructura del invernadero. Los vientos suaves acompañados de temperaturas moderadas son beneficiosos, ya que favorecen la transpiración de las plantas, evitan las heladas, eliminan las nieblas, disminuyen la humedad relativa y permiten, por último, la entrada de anhídrido carbónico, muy necesario para la planta.

INVERNADEROS

El invernadero es una construcción formada por una estructura de madera, metálica u otro material, recubierta de cristal o plástico que proporciona a la planta condiciones ambientales muy favorables que no dispone al aire libre. Este ambiente propicio para el desarrollo del cultivo influye en:

- La obtención de productos fuera de época.
- Mayor precocidad al dotar a la planta del clima óptimo que reduce su ciclo vegetativo y que repercute en una mejor cotización de los frutos, al recolectarse fuera de época.
- Incremento de las producciones y de la calidad de los frutos, como consecuencia de las mejores técnicas empleadas, la utilización de otras variedades y no estar sometidos los frutos a los efectos del frío, viento, lluvia, etc.

Al margen de estos beneficios se pueden llevar a cabo prácticas y labores con mejor aprovechamiento que a pleno campo; como así mismo la aportación de agua, fitosanitarios y abonos mediante fertirrigación.

Como inconvenientes podemos citar entre otros:

- Elevada inversión económica y de los gastos de cultivo.
- Incremento de enfermedades aéreas y del suelo que exigen mayor número de tratamientos con las posibilidades de aparición de resistencias y residuos, principalmente.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Existe una gran diversidad de tipos y formas. El “*tipo parral*” ha ido evolucionando hacia otras formas más racionales: mejor control de la ventilación y de la radiación, y aplicaciones más correctas de los tratamientos y la fertirrigación.

En la actualidad se está imponiendo la utilización de estructuras y materiales de cubierta que faciliten un mejor control del ambiente en el interior del invernadero, como son:

- Estructura de apertura y cierre automático y ventilación cenital.
- Instalación de mallas en bandas y en la techumbre del invernadero, ventilación cenital y la colocación de doble puerta para frenar la entrada de insectos, entre otros, mosca blanca y trips.

La buena costumbre, en la actualidad, de incrementar la altura del invernadero ha mejorado su ambiente y por lo tanto el control de la humedad y temperatura. Igualmente se ha disminuido la superficie de los módulos, habiendo pasado de naves de 5000 m² a módulos cuya superficie oscila entre 2.500 m² y 3.000 m²; eso sí adosados unos con otros pero con ventilación cenital controladas manual o automáticamente.

Estructura.- Soporta los materiales que la recubre y las sobrecargas originadas por vientos, nieve y peso de las plantas cuando están entutoradas. La estructura debe dejar transmitir la luz, no entorpecer las labores de cultivo y ser duradera, rígida y resistente. En la actualidad, la estructura plana de palos y alambre ha sido reemplazada por otros materiales que permiten mayor altura, tendiéndose a invernaderos asimétricos con aperturas de ventilación cenital y laterales de forma automática.

En Almería, provincia en donde la superficie de cultivos en invernadero representa el 50% a nivel nacional y el 80% de la Comunidad Andaluza, la estructura mayoritaria de las instalaciones "tipo parral" ha quedado obsoleta ante las construcciones de tubo galvanizado que poseen ventajas en cuanto a conseguir una mejor estanqueidad, ventilación y altura.

Los tipos de estructura más corrientes son:

- Parral.- Fue en 1963 cuando el Instituto Nacional de Colonización introdujo en Almería, experimentalmente, la construcción del invernadero de plástico a base de redondos de madera y traviesas de ferrocarril, con los inconvenientes de escasa ventilación, excesiva humedad y altas temperaturas. Fue una construcción artesanal de bajo coste pero no reunía todos los requisitos para crear las condiciones ambientales para una producción óptima. Se construye a partir de madera y alambre, siendo la madera de eucalipto y pino las más empleadas, utilizándose en forma de rollizos cuyo diámetro no es inferior a 12 cm y una altura de 2,5-3,5 m.
 - Las temperaturas diurnas, en estos invernaderos, son siempre superiores a las exigidas por los cultivos. Igualmente por la noche, a final del periodo invernal, las temperaturas pueden oscilar entre 8 y 12° C, por debajo de la exigida para el cultivo del melón, cuya temperatura mínima biológica se aproxima a las 10° C. El invernadero de palo ha sido el que más se ha construido, sobre todo en Almería y provincias limítrofes, por su menor coste y por la disponibilidad de mano de obra cualificada y abundante. Por otra parte sus numerosos apoyos proporcionan sombras y llegan a entorpecer, a veces, las labores de cultivo. Actualmente apenas se construye.
- Tubo de hierro galvanizado.- Es una estructura totalmente metálica con muy buena aceptación por el agricultor, por su fácil montaje, rigidez, resistencia a la corrosión y por dotar al invernadero de grandes luces. Los tubos suelen tener una longitud de 6 m., que se cortan después a la medida adecuada, y de 2,5 cm de diámetro.
- Perfiles angulares de hierro.- Son muy resistentes, ligeros, y al igual que los de tubo, proporcionan al invernadero grandes luces y reducido sombreado.
- Asimétrico.- No debemos olvidar la importancia que juega la radiación solar pues, dependiendo de su incidencia sobre el techo y paredes del invernadero, dicha iluminación es diferente. Por esta causa el Servicio Técnico Agrario de Cajamar de Almería, ensayó durante los años 87/91 diversos diseños hasta conseguir el invernadero asimétrico de una o más capillas, con ventilación cenital, bandas de

hasta 3 metros de altura y ejes de cumbrera orientados en dirección este-oeste. Este tipo de invernadero ha demostrado un mejor manejo del ambiente interior, una mayor iluminación y ventilación que repercute en un mejor manejo del cultivo.

Igualmente los invernaderos simétricos de 27° de pendiente obtienen resultados aceptables de captación de radiación sin las dificultades de construcción de los asimétricos. Según los resultados preliminares de los ensayos llevados a cabo por: Hernández, J., Escobar, S. y Castilla, N. en el año 2002 esta inclinación presenta un comportamiento intermedio entre el asimétrico convencional (11°/24°) y el asimétrico de alta pendiente.

- Otros.- Se están utilizando, también, estructuras a base de vigas de hormigón en pies derechos combinado con bandas metálicas. Su empleo no está muy extendido por el alto precio que alcanza.

Cubierta.- Es el material que recubre a la estructura.

A excepción de las zonas climáticas con inviernos rigurosos, en donde el material de cubierta es cristal o plástico rígido, casi en la totalidad del área mediterránea el 95% del material empleado es de plástico flexible. La mayoría de dichos invernaderos no poseen sistemas de calefacción, la protección térmica que les da el plástico es suficiente para obtener altas producciones.

Las características físicas y ópticas de los diferentes materiales empleados son:

- Cristal.- Muy utilizado en regiones extremadamente frías, siendo el mejor material de cubierta por su buena difusión de la luz, luminosidad, opacidad a las radiaciones de onda larga -las emitidas por el suelo y las plantas, durante la noche-, no envejece ni pierde transparencia. Como inconvenientes podemos citar: la necesidad de estructuras más sólidas y rígidas que los plásticos, la fragilidad y el elevado precio y peso.



Fig. 55.- Invernadero con cubierta de cristal

- Plásticos.- Los materiales empleados se comercializan en forma de láminas flexibles y planchas rígidas. Entre los más utilizados en invernadero están:
 - Polietileno, flexible. (P.E.)
 - Policloruro de vinilo, rígido y flexible. (P.V.C.)
 - Poliéster estratificado con fibra de vidrio, rígido
 - Polimetacrilato de metilo, rígido
 - Placas de Policarbonato
 - Copolímeros E.V.A
 - Etc.etc.

Cuyas propiedades más representativas son:

- a) Polietileno (P.E.).- Es un material que se obtiene a partir del etileno, plástico de gran ligereza, flexible y buena transparencia a las radiaciones solares. Es el más utilizado en los invernaderos, no sólo en España sino en el resto de países europeos.

Se fabrica en los tipos siguientes:

- Polietileno normal.- Es el que se ha venido empleando como cubierta de invernaderos. Hasta 1975-1980 el plástico utilizado generalmente era de 400

galgas (0,1 mm.), transparente, con escasa duración en climas soleados, muy permeable a los rayos infrarrojos de onda larga, y con peligro de inversión térmica y riesgo de heladas cuando la temperatura exterior rondaba los 0° C. Duraba aproximadamente una campaña agrícola.

- Polietileno “larga duración”.- En los citados años el agricultor empezó a elegir otros tipos de plástico. Comenzó a aparecer los de larga duración (720 galgas y 800 (térmico)), con aditivos contra las radiaciones ultravioleta, responsable del envejecimiento y de su degradación, con mayor difusión de la luz, resistencia al desgarro y efecto antigoteo y que duran unas 2 campañas. El de 720 galgas tiene un comportamiento similar al polietileno normal, difunde más la luz que el polietileno normal, no tiene efecto térmico por lo que el peligro de inversión térmica es similar. El polietileno térmico de larga duración de 800 galgas, de color amarillo transparente, es más opaco que el polietileno normal a la radiación nocturna del suelo por lo que retiene el calor durante la noche en un alto porcentaje, disminuyendo el peligro de heladas por inversión térmica. Produce gran dispersión de la luz, tiene precio más alto y por su poder de retención de calor exige mayor ventilación del invernadero en épocas calurosas. En zonas de alta radiación, como ocurre en el área mediterránea, los polietilenos de larga duración representan cerca del 80% del total empleado.

Últimamente se están utilizando, aunque sin importancia, en cuanto a superficie cultivada, las mallas de polietileno.

- Plásticos tricapa.- Con un espesor de 720 y 800 galgas y una duración de 4-5 campañas dota a los invernaderos de una mayor durabilidad y transmisión global de la luz. Consiste en la unión de tres capas de plástico, incorporándose en cada capa determinados compuestos que les confieren ciertas propiedades y calidad. La capa más externa da consistencia y transparencia; la capa intermedia, más rica en acetato de vinilo proporciona elasticidad y termicidad. Por último, la capa que se observa desde el interior del invernadero es una capa antigoteo.
- b) Policloruro de vinilo (P.V.C.).- Es un material rígido al que se añade plastificantes para hacerlo más flexible. Se fabrica en tres modalidades, rígido, semirígido y flexible. Su duración es mayor que la del polietileno, con una buena transparencia a las radiaciones solares y menor permeabilidad a las radiaciones nocturnas.
- c) Poliéster estratificado con fibra de vidrio.- Es un material plástico que se utiliza en forma de chapa rígida. Posee gran difusión de la luz, resistencia mecánica, escasa transparencia a las radiaciones ultravioleta y de gran duración.



Fig. 56.- Efecto del viento en el plástico de un invernadero de tubo galvanizado

- d) Polimetacrilato de metilo.- Tiene una alta resistencia al envejecimiento, con una gran transparencia. Al igual que el poliéster estratificado se usa para recubrimientos rígidos de los invernaderos.
- e) Placas celulares de policarbonato, similares por su aspecto al polimetacrilato de metilo, muy empleada en zonas frías. Tiene un buen comportamiento térmico y excelente permeabilidad a la luz, 75-85% dependiendo del grosor de la plancha. Igualmente presenta una buena opacidad a las radiaciones de onda larga.
- f) Copolímeros EVA.- Son materiales cuyas propiedades dependen de su peso molecular y el contenido de Acetato de Vinilo (A.V.). Al principio se utilizaron filmes de EVA con alto contenido en Acetato de Vinilo (18-20%), y se observó que en las zonas con alta radiación solar se producía una gran dilatación, con rotura posterior. Para remediarlo y tras investigaciones se obtuvo otro plástico, combinación de polietileno y copolímero EVA, con el que se consiguió aumentar la propiedad termoaislante.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA DURACIÓN DE LOS PLÁSTICOS

La duración de un material plástico está influenciado por la radiación solar, la temperatura del ambiente, altura y estructura del invernadero, grosor y material de la lámina, cultivo, fitosanitarios que se utilizan y número de tratamientos, y régimen de vientos de la zona.

Para reducir el efecto de los factores citados es aconsejable llevar a la práctica las siguientes recomendaciones:

- Retrasar la colocación del plástico para que no coincida con altas temperaturas
- Colocar el plástico al atardecer o por la mañana, evitando las horas de más calor
- En invernaderos con estructura metálica proteger la zona de contacto con listones de madera o pintura blanca
- No forzar su extendido en el momento de colocar el plástico
- Colocar el plástico después de la desinfección del suelo, si se lleva a cabo tal tratamiento

El plástico más adecuado para la zona mediterránea es el térmico de larga duración, con espesores de 800 galgas (0,2 mm.). A pesar de ser el más caro por unidad de superficie y campaña, tiene las ventajas de su mayor precocidad, menor condensación del agua y menor riesgo de heladas.

TIPOS DE INVERNADEROS

- 1) Plano.- Era uno de los más empleados a pesar del inconveniente de su mala ventilación, goteo sobre las plantas, formación de bolsas de agua, etc. El menor coste, la facilidad de colocación y cambio del plástico, así como su mayor resistencia a los vientos fue la causa por la que tuvo buena aceptación, aunque en épocas de lluvia podía producir encharcamientos en el suelo con arrastre de los productos fitosanitarios y fertilizantes. En la actualidad no hay razones que aporten ventajas del invernadero plano con respecto a los otros tipos que se construyen hoy en día.
- 2) Capilla.- También llamado “a dos aguas”. La techumbre está formada por dos vertientes cuyo ángulo varía según el régimen pluviométrico de la zona. Se construyen con anchos de 3 a 6 metros, uniéndose, a veces, en batería. En este caso la ventilación no tiene problemas, ya que se dejan en la cumbre escalones cubiertos con tela mosquitera.



Fig. 57.- Batería de invernaderos tipo túnel con ventilación cenital

- 3) De sierra.- Está formado por la unión en batería de invernaderos a una sola vertiente. Son de gran iluminación y con una buena ventilación, pues en la cumbre de la fachada que pega al invernadero siguiente se disponen grandes ventanales.
- 4) De túnel.- Proporciona a las plantas una gran luminosidad. La anchura es de 8 metros, generalmente, pudiéndose adosar varias naves en batería. Proporciona una buena automatización en el control climático. Por otra parte el agua condensada en la parte superior escurre hacia las bandas laterales no cayendo sobre las plantas.
- 5) Semielíptico.- Presentan una gran luminosidad, diafanidad y escaso goteo.
- 6) Otros.- En la actualidad, y a partir de las estructuras conocidas, se están utilizando con excelentes resultados invernaderos asimétricos, solos o en batería, buscando el mayor aprovechamiento de la luz solar tanto en cantidad como en homogeneidad, sobre todo en los meses de octubre a febrero, y una mejor ventilación con apertura y cierre automatizado de laterales, complementado con ventilación cenital.



Fig. 58.- Invernaderos de plástico de estructura asimétrica

ORIENTACIÓN DE LOS INVERNADEROS

- 1) Vientos.- Se ha de tener en cuenta los vientos dominantes de la comarca, orientando el invernadero para que su menor superficie haga frente a estos vientos, sobre todo si hay peligro de causar daño y afectar a la seguridad de la estructura. Esta orientación presenta el inconveniente de una peor ventilación. En zonas donde los vientos constantes son de velocidad moderada y no afectan a la estructura ni al cultivo, la construcción puede realizarse, de tal forma, que la mayor superficie lateral esté orientada frente a dichos vientos, al objeto de mejorar la ventilación y reducir los posibles ataques de enfermedades.
- 2) Luminosidad.- Es un factor importante a tener en cuenta si se quiere conseguir frutos precoces. Para ello, la mejor orientación es Este-Oeste; aunque la distribución de las plantas en el interior del invernadero puede hacerse para que reciban la máxima luz. La orientación de la cubierta del invernadero influye no sólo en la cantidad de radiación interceptada, sino también en la difusión uniforme dentro del invernadero.

Por otra parte para cultivos cuya ciclo se desarrolla durante el otoño-invierno, muy diferente al cultivo del melón, cuyo ciclo es sobre todo de primavera-verano, la orientación de la cumbre del invernadero, en construcciones a dos aguas, el sentido Norte-Sur homogeneiza mejor la radiación en su interior.

CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL INVERNADERO

- 1) Temperatura.- En el interior del invernadero el calor aumenta en relación con el incremento de la temperatura exterior. Al no ser completamente hermético existe un intercambio importante si el aire que penetra es frío y seco, y el que sale cálido y húmedo. Cuanto más hermético sea el invernadero el aumento de temperatura interior, respecto a la exterior, será mayor.

Las máximas temperaturas se alcanzan en primavera, verano y al principios de otoño, siendo las mínimas durante el invierno. Comparándolas con las temperaturas del exterior los valores medios alcanzados son casi siempre superiores en 5-6° C.

En cuanto a la temperatura del suelo, a 20 cm de profundidad y con una capa de arena de 10 cm de espesor, alcanza valores máximos por la noche y los más bajos por la mañana.

- 2) Humedad.- La humedad ambiental del invernadero depende en gran parte de la humedad del terreno y de la temperatura del interior.

Por las mañanas, la humedad relativa del invernadero es superior a la del ambiente exterior. A medida que se incrementa la temperatura en su interior va disminuyendo la humedad. Al atardecer, la humedad relativa del interior suele aumentar con respecto a la del exterior. Sin embargo, la humedad relativa exterior apenas sufre variaciones durante el día, salvo a mediodía que desciende en relación con la de la mañana y la de la tarde.

- 3) Anhídrido carbónico.- Es una sustancia imprescindible para el proceso de la fotosíntesis. En la atmósfera, la concentración de anhídrido carbónico es de unas 300 partes por millón (p.p.m.), ó lo que es lo mismo, 0,03%, variando, de acuerdo con la climatología, entre 0,02 y 0,04%. En invernadero abierto la concentración es similar al exterior, pero al cerrarlo puede variar de acuerdo con el transcurso del día. Por la mañana la concentración es máxima, pero al intensificarse la función clorofílica, hacia las 9 horas, la cantidad de anhídrido carbónico empieza a disminuir hasta llegar a la mínima concentración, alrededor del 0,02% , sobre las 5-6 de la tarde. A partir de este momento y por reducirse la función clorofílica, el contenido de anhídrido carbónico comienza a subir hasta llegar a valores de 0,04-0,05%, sobre las 9 de la noche.

En los meses de primavera y principios de verano, cuando las bandas laterales y ventanas permanecen más tiempo abiertas, la concentración del citado gas se equipara al de la atmósfera exterior; aunque últimamente con la instalación

imprescindible de mallas para impedir la entrada de insectos, se reduce no sólo la concentración del citado gas sino también la ventilación de los invernaderos por lo que para mantener el nivel necesario hay que aumentar la superficie de ventilación.

EFECTO INVERNADERO

Se conoce como efecto invernadero al fenómeno por el cual un recinto o abrigo cubierto con material transparente a las radiaciones solares tiende a mantener a través del tiempo una temperatura superior a la del exterior.

De día, la energía del Sol traspasa la cubierta del invernadero y es absorbida por el suelo y las plantas. Por la noche, parte de esa energía transformada es emitida a la atmósfera. Si esta radiación nocturna queda atrapada dentro del invernadero, porque la cubierta es parcialmente opaca a éstas radiaciones, se produce el efecto invernadero.

Sabemos que el Sol emite radiaciones en la banda de longitud de onda entre 0,2 y 3 micras. Por el contrario, la Tierra irradia en la banda de 1 a 25 micras. Por lo tanto, para obtener de un invernadero el mejor rendimiento térmico, el material de cubierta ha de ser transparente a la mayor cantidad posible de radiaciones solares; es decir: a las radiaciones cuya longitud de onda está comprendida entre 0,2 y 3 micras y opaca a las emitidas por el suelo y las plantas durante la noche, es decir: a las radiaciones superiores a las 3 micras.

Si recordamos las características de algunos materiales de cubierta indicados anteriormente, observamos que:

- El vidrio tiene una transparencia del 86% a las radiaciones entre 0,3 y 2 micras, pero es opaco a las radiaciones superiores a 5 micras. Es decir, transparente a las radiaciones solares pero opaco a las emitidas por las plantas y el suelo durante la noche. Al cristal le corresponde sensiblemente la denominación de efecto invernadero por ser opaco a las radiaciones emitidas por la planta y el suelo durante la noche.
- El polietileno (P.E), es transparente no sólo a las radiaciones de onda corta entre 0,2-3 micras, sino también a las de onda larga emitidas por el suelo. El Polietileno no es apropiado para asegurar un efecto invernadero.
- El Cloruro de Polivinilo (P.V.C.), es más transparente que el cristal para las radiaciones cuya longitud de onda van desde 0,25 a 2 micras, pero menos que el polietileno; sin embargo, es prácticamente opaco a la longitud de onda correspondiente al máximo de radiación terrestre entre 10 y 25 micras, y dependiendo del grosor y tipo de lámina.

Por lo tanto, y desde el punto de vista de la opacidad a las radiaciones del suelo y plantas, el vidrio es el material casi ideal y el polietileno el más alejado. El vidrio transmite prácticamente todas las radiaciones que provienen del Sol, mientras que es opaco a las radiaciones del suelo y las plantas. El material ideal sería aquel que tuviese las propiedades ópticas del vidrio y el espesor y flexibilidad del plástico. Por otra parte, el vidrio elimina la condensación de agua que se produce en la cubierta del invernadero, eliminando el goteo, lo que reduce el daño ocasionado a las plantas. De ello se deduce que sólo el vidrio, el poliéster estratificado y el P.V.C., en planchas, son los materiales que presentan un buen efecto invernadero.

Al carecer de material ideal: ¿Qué ocurre cuando una cubierta de invernadero es transparente a ambas radiaciones?; es decir: a las solares y a las nocturnas. Que en noches de bajas temperaturas se origina en el invernadero la “inversión térmica”, fenómeno contrario al “efecto invernadero”, dando lugar a heladas en el interior. Esta es la causa por la que en zonas propensas a heladas nocturnas se ha de dotar a la cubierta del invernadero con un material que reduzca el enfriamiento por la noche, al objeto de evitar las inversiones térmicas, especialmente cuando la temperatura exterior sea igual o inferior a los 3° C.

EXIGENCIAS CLIMÁTICAS EN EL CULTIVO DEL MELÓN

La planta de melón necesita periodos cálidos para su crecimiento y desarrollo, además de tiempo seco y mucha luz sobre todo durante la maduración de los frutos, lo que explica su mayor área de expansión por las zonas costeras del Mediterráneo. Además es una planta muy sensible a las heladas en su primera fase de cultivo. El melón necesita calor, y si las temperaturas no son las idóneas es imprescindible la protección térmica.

Como decíamos, el melón es una planta muy extendida por zonas con climas cálidos y necesita temperaturas más elevadas que el resto de cucurbitáceas. Tanto la temperatura del suelo y la del ambiente tienen gran incidencia en los procesos de germinación, floración, fecundación y maduración del fruto. La falta o exceso de calor igualmente influyen en dichos procesos, de tal forma que en zonas con escasa insolación su desarrollo se reduce afectando a la producción y calidad de los frutos.

Dependiendo de la época de la siembra o plantación, la planta está sometida a variaciones sensibles de temperaturas. Así cuando el cultivo se inicia en diciembre o enero las heladas o las inversión térmica la van a dañar reduciendo el desarrollo de tallos y hojas. También los excesos de temperatura que se inician a final de invierno

o principios de primavera van a influir en el desarrollo de la planta afectando los procesos de floración y fecundación. Por ejemplo, temperaturas del suelo por debajo de 15° C la germinación se reduce considerablemente.

Son cuatro las variantes a tener en cuenta: Temperatura, humedad, concentración de anhídrido carbónico y luminosidad.

Temperatura

Para el estudio de la temperatura diferenciamos la del suelo y la del ambiente interior del invernadero. La primera tiene influencia, principalmente, en las fases de germinación y enraizamiento. La segunda ejerce su acción sobre la planta, una vez emergida esta o después del trasplante. El suelo ha de tener una temperatura adecuada, no sólo para llevar a cabo con eficacia la germinación sino que permita realizar las funciones de las raíces y el desarrollo de la vida microbiana. La cobertura del suelo con arena u otro material, ya sea inerte o vegetal, va a tener gran influencia en la captación y acumulación del calor en el suelo.

Durante la época de siembra el suelo que ha ido caldeándose por medio de la energía solar alcanza su temperatura óptima entre 20 y 25° C lo que hace que la semilla puede germinar en el transcurso de varios días. Si la temperatura del suelo es inferior a 12-15° C se dificulta la germinación de las plantas, por lo que se recurre al forzado de esta, al objeto de proporcionar a las semillas las condiciones climáticas apropiadas. Por encima de los 35° C de temperatura en el suelo la germinación se retrasa según se vaya alejando de la temperatura óptima y, en ocasiones, unido a exceso de humedad en el suelo, se provoca la pudrición de semillas.

La temperatura del aire y del suelo van estrechamente unidas, normalmente la temperatura del suelo es siempre algunos grados superior a la del aire, oscilando entre 2-4° C desde el invierno al verano y a unos 8-10 cm de profundidad. Observando la temperatura del medio ambiente podemos prever, de forma aproximada, la fecha conveniente de la siembra. En los invernaderos enarenados estos valores son modificados por efecto de la arena.

Después de la germinación y emergencia de la planta, o tras la plantación, es aconsejable que la temperatura ambiental en el interior del invernadero no baje de los 18° C durante la noche ni sobrepasar los 25° C durante el día. Si la temperatura desciende hasta los 10° C influye en el crecimiento de la planta y la floración del melón puede retrasarse alargándose el ciclo vegetativo. Para resguardar a las plantas de los insectos, del frío y heladas, tras la plantación y

arraigo, se cubren las jóvenes plantas con materiales, como es la “manta térmica”, velo plástico liviano y transparente que se retira, posteriormente, al inicio del entutorado en cultivos entutorados y tras la segunda poda en cultivos rastreros, aproximadamente, al mes del trasplante.



Fig. 59.- Protección con manta térmica de plantas de melón después del trasplante

La temperatura óptima para el desarrollo de la planta oscila, igualmente, entre 20-25° C. Con temperaturas por encima de 35° C se produce una gran transpiración, caída de flores y aborto de frutos recién cuajados. También, en las primeras fases de crecimiento, puede causar daños por deshidratación de las plantas. El daño citado se incrementa cuando la humedad relativa es baja, inferior al 60%

Durante el cultivo y si las temperaturas son inferiores a 10° C es aconsejable aportar calefacción, de lo contrario afecta al crecimiento de la planta. Si la temperatura desciende a 1° C (mínima letal), el cultivo del melón sufre daños, aumentando estos si dichas temperaturas perduran, llegando incluso a destruir la plantación por efecto de la helada. Con temperaturas superiores a los 40° C el estrés hídrico que se produce es tal que el sistema radicular no es capaz de suministrar a las hojas el agua necesaria para la transpiración, la planta sufre alteraciones fisiológicas, la fotosíntesis se mantiene a niveles mínimos, llegando a ser letales las temperaturas mayores de 45° C.

En cuanto a la floración y polinización, la temperatura óptima del ambiente ha de estar comprendida entre 20 y 25° C, facilitándose la germinación del polen y la fecundación de la flor femenina. Con temperaturas demasiado bajas, inferiores a 10° C la formación de las flores y cuajado se reduce.

Durante la maduración de los frutos el melón prefiere temperaturas comprendidas entre 25 y 30° C. Si la maduración se acompaña de temperaturas frescas y escasa luminosidad pueden provocar frutos sin sabor y faltos de dulzura. Si las temperaturas están por encima de los 35-40° C se pueden producir quemaduras en los frutos y afectar a la pulpa que se blanda, perdiendo el fruto calidad comercial.

Aunque a nivel de la raíz el control de la temperatura no es habitual ni posible en condiciones normales de cultivo, no impide conocer la temperatura óptima que sería conveniente mantener en las primeras fases del cultivo y que debe estar comprendida entre 20 y 25° C y, posteriormente, durante el desarrollo y maduración de los frutos puede descender a 20° C. Si estas temperaturas son inferiores a los 10-12° C, las raíces reducen la absorción de alimentos.

Resumiendo: Estos son los márgenes de las temperaturas recomendadas para el cultivo del melón en invernadero:

	Temperaturas		
	Mínima	Óptima	Máxima
Germinación	14-16° C	24-26° C	35-40° C
Desarrollo cultivo	10-12° C	20-25° C	30-35° C
Temperatura mínima letal:	1° C		
Temperatura mínima biológica:	10° C		
Temperatura máxima biológica:	40° C		
Temperatura óptima por la noche para desarrollo vegetativo:	18-20° C		
Temperatura óptima durante el día para desarrollo vegetativo:	20-25° C		
Temperatura óptima del suelo para la germinación:	18-20° C		
Temperatura óptima para la floración y la polinización:	20-22° C		
Temperatura óptima para la maduración de los frutos:	25-30° C		

Humedad

Hay que distinguir entre la humedad ambiental y la humedad del terreno, aportada por los riegos. En el aire del invernadero siempre hay agua en forma de vapor producida por la evaporación del agua de riego y la transpiración de las plantas. El cultivo de melón exige una humedad ambiental reducida, siendo la humedad óptima en invernadero, desde la floración a la maduración de los frutos del 60-70% aunque hasta el inicio de la floración puede mantenerse una humedad relativa algo mayor. Por otra parte cuando existe exceso de humedad ambiental se produce una condensación de agua en las paredes y techo del invernadero que origina el goteo sobre las plantas y suelo, provocando el aumento de enfermedades aéreas y dificultan las funciones fisiológicas de la planta.

La planta de melón es exigente en humedad del suelo para su desarrollo foliar y para la formación del fruto. El rendimiento depende, en gran parte, de la disponibilidad de agua en el terreno. Los excesos de humedad dificultan la germinación, y con plantas nacidas produce asfixia radicular. También el exceso de humedad en el suelo ocasiona frutos sin sabor y poco dulces.

Luminosidad

Depende de la insolación. Junto con la temperatura y la humedad son las variables meteorológicas de importancia para la planta. La luminosidad influye en el fotoperiodo, es decir, en la reacción e influencia que tiene la duración del día sobre las plantas, principalmente sobre el momento de la floración. La luminosidad influye no sólo en el crecimiento de la planta sino en todo el proceso de apertura de la flor, fecundación y desarrollo del fruto. La luz sólo perjudica a la planta de melón cuando va acompañada con exceso de calor.

La planta de melón, no obstante estar considerada como planta de día neutro, es muy exigente en luz, acelerándose el crecimiento en días luminosos. Por ello, no es costumbre, en determinadas zonas, el cultivo del melón en invierno ya que la luz es un factor que limita el metabolismo de la planta. Igualmente, los desequilibrios en la intensidad luminosa influyen sobre la calidad de los frutos.

En ciclos de primavera-verano, en algunas variedades tradicionales españolas: “tendral” y “piel de sapo” la intensidad lumínica unido a las altas temperaturas incide en una mayor proporción de flores masculinas. Por esta causa, en dichas variedades es conveniente las operaciones de poda a fin de adelantar el desarrollo de los brotes de 2º, 3º y 4º orden, tallos portadores del mayor número de flores femeninas. Las temperaturas bajas y días cortos, en dichas variedades, tienen un

efecto feminizante. Por el contrario, también se ha observado que en algunas variedades tipo “*galia*”, después de la nascencia, los fríos y la escasa luminosidad por nubes y tiempo lluvioso han influido, además de paralizar el crecimiento de la planta, en un aumento importante de flores masculinas.

Anhídrido carbónico

El carbono es esencial para el desarrollo de las plantas que lo obtienen a través de los estomas, a partir del anhídrido carbónico del aire. Es un factor indispensable para la fotosíntesis, estando muy interrelacionado con la humedad y temperatura.

Como norma general, por medio de una buena ventilación en las horas de la mañana, se proporciona a las plantas la cantidad suficiente. El control correcto de la concentración de éste gas es complicado y su aportación mediante inyección en el agua de riego, inyección del gas directamente o mediante combustión de propano, que es el sistema más extendido, u otras sustancias, puede ser problemático si es empleado directamente por el agricultor. Cualquier sistema de aporte de CO₂ exige la máxima uniformidad, así como la necesidad de instalar sensores que eviten aportes elevados del gas. En el cultivo del melón es normal un enriquecimiento en torno a 1.000 ppm.

CONTROL DEL AMBIENTE EN LOS INVERNADEROS

Es laborioso controlar el ambiente interior de los invernaderos cuando estos están contruidos con estructuras simples y rústicas, típicas de las costa mediterránea, por lo que se ha de recurrir, en estas ocasiones, a utilizar los medios a nuestro alcance: riegos, nebulizaciones, acolchados, ventilación, instalación de pantallas térmicas, mallas de sombreado, materiales de cubierta idóneos, etc.

Exceptuando aquellas construcciones dotadas de control artificial, la mayoría de los agricultores tienen que actuar de forma natural intentando modificar dicho ambiente hasta aproximarlos a los valores óptimos mencionados. Para ayudar a ello es imprescindible que se instalen aparatos de medida: higrómetros, termómetros, tensiómetros etc., que unido a las observaciones diarias van a servir de gran ayuda para intentar mantener esas condiciones convenientes para la planta.

- 1) Control de la humedad.- La humedad en el interior del invernadero es consecuencia de la evaporación del agua de riego aportada al suelo y de la transpiración de las plantas. Dicha concentración está influida por la orientación del invernadero, material de cubierta y situación geográfica.

Hay diversas formas para controlar y corregir el contenido de humedad.

- a) Medida de la humedad del suelo. Además de los clásicos tensiómetros existen en el mercado otros instrumentos que pueden ser interesantes para medir el nivel volumétrico de agua en el suelo y su conductividad eléctrica, son los llamados sensores basados en la constante dieléctrica del suelo.
- b) Medios para elevar el contenido de humedad. Si el contenido de vapor de agua no llega al 60% de humedad relativa necesario para las plantas de melón, se recurre a:
 - Riegos: mediante la práctica del riego se eleva el contenido de humedad del ambiente.
 - Humectación: consiste en aspirar o impulsar aire a través de unos paneles humedecidos, de tal forma que el aire del invernadero se carga de humedad.
 - Nebulización: con éste procedimiento elevamos la humedad ambiental mediante la distribución en la atmósfera del invernadero de numerosas partículas de agua sin que se posen en las plantas.

En ocasiones, con altas temperaturas en el interior del invernadero, suelen inundarse con agua algunos líneas entre plantas, evaporándose parte del agua y refrigerando el ambiente.



Fig. 60.- Líneo inundado de agua para evaporar humedad y refrigerar el ambiente

c) Medios para disminuir el contenido de humedad.

- Control de riegos: Disminuyendo el riego hasta un nivel no perjudicial para el cultivo bajamos el contenido hídrico ambiental, que en el cultivo del melón se recomienda oscile entre el 60 y el 70%
- Acolchado del suelo: Si mediante plástico, materias vegetales o arena cubrimos el suelo, se reduce la evaporación del agua retenida en el mismo.
- Aumento de temperatura: Sólo en los invernaderos dotados de calefacción puede aplicarse éste método. Al elevarse la temperatura la humedad relativa disminuye proporcionalmente.
- Ventilación: Al renovar el aire del interior disminuye la humedad y al mismo tiempo favorecemos la presencia de anhídrido carbónico. Hay que vigilar la humedad relativa exterior por si es mayor que la del invernadero.

2) Control de la temperatura.- La temperatura del invernadero raramente coincide con la óptima exigida por la planta de melón, por lo que se recurre a:

a). Medios para disminuir la temperatura.

- a.1) Ventilación: Con la ventilación el aire caliente que pesa menos que el frío tiende a elevarse, y a través de ventanas o por apertura de bandas laterales provocamos su salida y renovación por otro más frío, de mayor densidad. La ventilación se realiza a través de las bandas laterales y por el techo, siendo este último más efectivo por el menor peso del aire caliente que al ascender se acumula en la techumbre del invernadero.



Fig. 61.- Detalle de la ventilación lateral y cenital en una batería de invernaderos



Fig. 62.- Ventilación lateral en un invernadero de plástico

Actualmente, en los invernaderos es imprescindible instalar mallas de plástico en las bandas y techo al objeto de frenar la entrada de fitoparásitos y de vectores de virosis. Hay que recordar que dichas mallas reducen la ventilación, por lo que habrá que aumentar la superficie ventilada.

La ventilación puede ser natural y forzada.

- Natural. Mediante ventanas en la cumbre del invernadero o por apertura de las bandas laterales. Casi siempre es eficaz y suficiente si la temperatura media no es muy alta. La superficie de ventanas y bandas laterales no debe ser inferior al 20% de la superficie cubierta, y aún mayor si hay instaladas mallas para evitar la entrada de insectos.
- Forzada. Mediante extractores que sacan al exterior el exceso de temperatura, renovando el aire interior por otro frío del exterior.

La orientación del invernadero tiene importancia para la ventilación natural, la apertura de ventanas y bandas debe efectuarse teniendo presente la dirección de los vientos dominantes. Si éstos causan daños y ponen en peligro la seguridad del invernadero ha de sacrificarse la buena ventilación a la seguridad de la estructura. En el litoral mediterráneo la apertura hacia el Este es la mejor, pero teniendo siempre en cuenta la intensidad del viento. La superficie de ventilación debe estar regularmente distribuida. Las bandas laterales y ventanas cenitales deben estar situadas a tal altura que el aire no perjudique a las plantas.

- a.2) Aportación de agua mediante microaspersión o nebulización, pues al evaporarse el agua se consume calor y disminuye la temperatura. La nebulización puede ser de dos formas: a alta presión y a baja presión. La diferencia entre ambas es que con la nebulización a alta presión se reduce el tamaño de la gota de agua, disminuyendo su peso, manteniéndose más tiempo flotando las gotas en el interior del invernadero.
- a.3) Mediante paneles evaporadores adosados en las paredes del invernadero por los que se aspira el aire frío.



Fig. 63.- Pulverizadores de agua en el techo de un invernadero

- a.4) Sombreo del invernadero: Por el encalado o blanqueo de las paredes y techo a base de cal o productos comerciales preparados para ello. Con el encalado se consigue reflejar parte de la radiación incidente, reduciendo la intensidad luminosa y el calentamiento en el interior del invernadero. Igualmente se consigue sombrear el invernadero con mallas de sombreado fijas o retráctiles de plástico negro o de otro material que se colocan en el interior, en las ventanas o en las bandas. También pueden aplicarse por el exterior sombreando la cubierta del invernadero.. Se han llevado a cabo numerosos ensayos con pantallas de sombreado instaladas dentro y exteriormente para reducir la temperatura en épocas calurosas, habiéndose demostrado mejor comportamiento de la pantalla exterior respecto a la interior, consiguiéndose notables descensos de temperatura, principalmente en horas de máxima radiación.



Fig. 64.- Encalado de paredes y techo de un invernadero de plástico

- a.5) Riegos de cubierta. Consiste en cubrir el techo y paredes del invernadero con una fina lámina de agua que se consigue mediante un sistema de riego fijo instalado en la cumbre, de tal forma que cuando sea necesario el agua discurre por dicha superficie refrescando y bajando la temperatura interior.
- a.6) Uso de pantallas aluminizadas: Durante el día estas pantallas de aluminio impiden el exceso de radiación y durante la noche son un obstáculo al escape de la radiación de onda larga procedente del suelo.
- b) Medios para elevar la temperatura:
 - b.1) Materiales de cubierta: En detrimento del efecto invernadero, los materiales que son más transparentes a las radiaciones nocturnas ocasionan mayor enfriamiento en el interior. Según la estructura del invernadero los mejores materiales de cubierta son, por este orden: cristal, placa de poliéster y placa de P.V.C. En invernaderos de madera y tubo galvanizado el polietileno de 800 galgas y los copolímeros EVA (18% de acetato de vinilo) tienen resultados aceptables.

- b.2) Cierre de ventanas y bandas: Con ello la temperatura interior se eleva. En noches despejadas y con temperaturas próximas a 0° C si el invernadero está cerrado puede producirse la inversión térmica si el material de cubierta es de plástico normal.
- b.3) Doble cubierta de plástico: Colocando en el interior del invernadero, paralelo a la cubierta y a unos 8-10 cm de ésta, una lámina de polietileno de poco grosor se consigue retener el calor acumulado en el invernadero y elevar la temperatura entre 2-5° C. Esta franja aislante impide la fuga de las radiaciones emitidas por el suelo y plantas. Con la doble cubierta se reducen los riesgos de inversión térmica y se evita el goteo al condensarse la humedad en la lámina exterior.
- b.4) Orientación: en zonas frías y de poca insolación la mejor orientación suele ser este-oeste al objeto de que el Sol en su recorrido ilumine mejor el invernadero.
- b.5) Calefacción del ambiente o del suelo: El alto coste de la instalación y mantenimiento hacen prohibitivo éste sistema en muchas zonas hortícolas. No obstante, en climas no benignos, con estructuras que permiten una estanqueidad aceptable y el cultivo rentabilice esos gastos, su instalación puede ser aconsejable.
3. Control de la luminosidad. El agricultor puede regular la luminosidad en el interior del invernadero a través de:
- Utilización de materiales de cubierta más o menos transparentes. Los que mejor dejan pasar la luz son el cristal, el P.V.C. y el Polimetacrilato.
 - Sombreado del invernadero mediante blanqueo, instalación de mallas de plástico negro u otros materiales.

Para incrementar la luminosidad no hay otra solución que la de instalar estructuras adecuadas que capten y difundan la luz. También, en zonas con deficiencia de luminosidad, la elección del lugar, situación y orientación del invernadero es primordial para una buena radiación solar.

UTILIZACIÓN DE FITORREGULADORES Y OTROS MEDIOS PARA FAVORECER LA POLINIZACIÓN, FLORACIÓN Y LA FECUNDACIÓN DE LA PLANTA DE MELÓN EN INVERNADERO³

Floración, polinización y fecundación

Aunque los fitorreguladores continúan empleándose cada vez menos debido a la introducción de nuevas variedades, que hace su uso innecesario, se ha creído pertinente comentar la problemática que presenta la polinización y cuaje del melón en invernadero así como los productos que pueden mejorar dichos procesos.

Cualquier planta que se sale de su hábitat típico de cultivo se encuentra sometida a unas condiciones ambientales de humedad y temperatura, principalmente, que pueden retrasar y reducir el número de flores femeninas, dificultándose la polinización. No olvidar que la mejor polinización en el melón es la entomófila, es decir por medio de insectos.

En la floración, las yemas floríferas dan lugar a flores masculinas o femeninas. Estas últimas, una vez polinizadas, formarán el fruto. Las flores masculinas se distinguen de las femeninas porque estas últimas poseen un ovario ínfero que se aprecia notablemente. Las flores del melón, según decíamos en el capítulo segundo, son solitarias, pedunculadas y axilares; masculinas o estaminadas y femeninas o pistiladas y coexistiendo los dos sexos en una misma planta monoica pero en flores distintas.

En la planta de melón las flores masculinas o flores macho se desarrollan en cualquier tallo, son pequeñas y las primeras en ser vistas en la planta. Las femeninas son más grandes, aisladas o agrupadas por parejas, aparecen a los 8-10 días después de las flores masculinas y nacen preferentemente en los tallos de 3º y 4º orden, a veces en las ramas secundarias y nunca en las ramas principales. La elevada humedad relativa, superior al 70%, la falta de ventilación y la insuficiente temperatura media (cuyo óptimo ha de oscilar entre 20-22º C), son factores desfavorables a tener en cuenta.

3. En Producción Integrada está prohibido la utilización de fitorreguladores para favorecer el cuajado de los frutos



Fig. 65.- Polinización de una flor de melón

Al ser la planta de melón monoica, el polen ha de ser transportado desde las flores masculinas hasta las femeninas por el viento o por insectos, mediante lo cual el grano de polen se traslada de los estambres a los pistilos. Como la floración tiene una duración limitada, en ese corto período de tiempo ha de producirse la dehiscencia de las anteras. Por ello, si la humedad ambiental es excesiva o la temperatura es baja y fluctuante pueden afectar a éste proceso impidiendo el desprendimiento de los granos de polen, apelotonándose estos.

Un fruto con un desarrollo adecuado exige que en el estigma de la flor se depositen y germinen posteriormente un alto porcentaje de granos de polen. Si no es así, los frutos de melón quedan deformes, de pequeño tamaño y con escasa semillas, lo que obliga a una buena polinización que el caso de insectos exige la constante visita a las flores para que bastantes granos de polen sean germinados.

El proceso de la polinización y la fecundación pasa por las siguientes fases:

- a) Producción de polen viable en las anteras de los estambres. Salida de los granos de polen y su traslado al estigma del pistilo (polinización).

- b) Germinación del grano de polen en el estigma de la flor, como consecuencia de la absorción de agua por su protoplasma que se pone turgente y rompe la capa externa del grano de polen (exina), por alguno de sus poros. Una vez rota la exina, en la intina o capa interna se produce una tensión violenta de sus tejidos y el contenido del grano de polen hace hernia por dicha abertura y produce una prolongación o tubo polínico, en cuyo extremo se encuentra el núcleo vegetativo y detrás de él la célula lenticular reproductora (germinación).

Las sustancias nutritivas (aminoácidos, azúcares, etc.) existentes en los néctares de la flor, además de ser utilizados por los insectos polinizadores, constituyen una fuente nutritiva para el grano de polen durante el proceso de germinación a partir del instante de su llegada al estigma. La deficiente asimilación de fósforo influye en la fertilidad de los granos de polen; como así mismo las temperaturas nocturnas inferiores a 10° C pueden provocar en las flores de melón la rotura o estrangulamiento del tubo polínico e impedir el paso del polen, abortando la flor. También las papilas del estigma del pistilo segregan determinadas secreciones que favorecen la adhesión, la germinación y el posterior desarrollo del tubo polínico.

El polen aporta al pistilo de las flores no sólo los anterozoides que fecundan las oosferas sino hormonas que determinan el desarrollo del ovario en fruto. Así mismo, el polen influye en las diversas modificaciones que la flor experimenta tras la fecundación. Por ello, en los invernaderos y en ausencia de polinización natural se aplican sustancias hormonales que provocan el desarrollo del fruto sin previa fecundación.

La fecundación de la flor está influenciada además de la acción de dichas hormonas por la climatología desfavorable, el frío y la falta de luminosidad que ejercen una acción retardada en la apertura total de la flor e impidiendo la acción de los insectos polinizadores.

Una vez efectuada la fecundación se lleva a cabo una serie de cambios que convierten el óvulo en semilla y el ovario en fruto (maduración).

El proceso de fecundación puede facilitarse, además de disponer de las condiciones ambientales apropiadas, por la aplicación de fitorreguladores empleados correctamente, por un aporte racional de agua y nutrientes y con la utilización de insectos polinizadores, como veremos después.

La aplicación de fitorreguladores en el melón puede producir precocidad, evitar la caída de flores, cuajado de las ya tratadas y aceleración del desarrollo del fruto. Por otra parte la incorrecta utilización de estos productos ocasiona frutos de baja calidad, inmaduros, deformes y con escasa resistencia al transporte.

Productos que influyen en la floración, fecundación y fructificación

a) Fitorreguladores.- Son productos que actúan en algunos procesos fisiológicos y biológicos de la planta favoreciendo o inhibiendo éstos y produciendo efectos diversos: regulación de la floración, cuajado, enraizamiento, maduración, etc. Estas sustancias obtenidas a partir de productos sintéticos ejercen sobre la planta efectos similares a las hormonas vegetales. Los fitorreguladores que favorecen el cuaje o fecundación se les denomina comúnmente fitohormonas.

Las hormonas vegetales actúan en proporciones muy pequeñas, estando constantemente sintetizándose y desnaturalizándose para que su concentración no sea perjudicial para la planta. De las hormonas más conocidas, y de gran importancia están las auxinas, cuya función principal es provocar el crecimiento de la planta. Interviene además, como se ha demostrado últimamente, en los procesos de floración, caída de flores, frutos y desarrollo de éstos. La alta concentración de auxinas inhibe el crecimiento, propiedad que se ha aprovechado para la fabricación de herbicidas. Otra hormona vegetal es la citoquinina que se produce en el ápice de la raíz y en las semillas en formación. Una hormona sintetizada y que se forma de un modo general en toda la planta, con efectos diferentes a las auxinas, son las giberelinas; esta hormona controla el crecimiento vegetal, posee una marcada acción masculinizante, determina el alargamiento de los tallos e induce, además, el proceso enzimático que origina la germinación. Las auxinas y citoquininas potencian sus efectos por su acción conjunta, igualmente las giberelinas y las citoquininas actúan manteniendo la planta joven, sin embargo otras potencian la inducción a la vejez. Es tan importante el equilibrio entre las diferentes hormonas que el agricultor, en sus aplicaciones, ha de seguir con precisión las recomendaciones de dosis y manejo en la utilización de estos fitorreguladores sintéticos, son sustancias muy activas por lo que las dosis empleadas han de ser correctas.

Algunos fitorreguladores se aplican en pulverización sobre toda la planta y otras veces dirigido sólo a los flores.

En cualquier aplicación con fitorreguladores es aconsejable actuar bajo el asesoramiento técnico, tener en cuenta las condiciones ambientales de los invernaderos así como el estado nutricional de las plantas, variables que pueden incidir en resultados no deseables.

En la actualidad, y a partir del conocimiento que se tiene sobre la acción en el cultivo del melón de las hormonas vegetales, se han obtenido numerosos productos análogos y que se emplea, como decíamos antes, para:

- Adelantar la maduración
- Incremento de la producción
- Acelerar el desarrollo del fruto y homogeneizar el tamaño
- Inducir la floración y fecundación
- Inducir enraizamiento
- Estimular actividad vegetativa

a.1) Efecto sobre la floración.- El fenómeno de la floración pasa por tres fases: “inducción”, “iniciación” y “diferenciación floral”, por el que los verticilos se completan y desarrollan. El número de flores está en función de aquellas sustancias que consiguen hacer evolucionar a flores el mayor número posible de yemas. Una de estas sustancias que tienen acción feminizante sobre las flores de melón es el Ácido Indol-butírico (A.I.B).

a.2) Efecto sobre el proceso de fecundación y fructificación.- Mediante la polinización y la sucesiva fecundación el ovario se desarrolla y se transforma en fruto. Es un fenómeno de estricto control hormonal influido por las condiciones del invernadero y la intensidad luminosa.

Entre las sustancias que ayudan a estabilizar dicho nivel, empleadas en el cultivo del melón y que inducen el cuajado de las flores están, principalmente: ANA (Ácido -naftilacético) más ANA-Amida y el ácido giberélico más fenoltiol.

a.3) Efecto sobre la aceleración de la madurez y homogeneizar tamaño.- Son productos empleados para controlar la vegetación, como así mismo para favorecer el desarrollo y uniformidad de los frutos, entre otros, se comercializan: Mepicuat cloruro (Cloruro de 1,1-dimetil piperidinium) unido al ácido láctico.

a.4) Efecto sobre el incremento de la producción.- Los productos utilizados en melón son: AATC (Ácido N-Acetil-tiazolidin 4-Carboxílico) unido a otros estimulantes como es el ácido fólico.

Es necesario recordar que son muchos los factores que intervienen en la acción de los fitorreguladores (luz, temperatura, humedad, fertilidad

y tipo de suelo, época de aplicación, vigor de la planta, variedad, etc.) pudiendo modificar, reduciendo, anulando o favoreciendo la acción específica de cada uno.

- b) Fungicidas.- Práctica frecuente entre los agricultores que puede causar serios daños a la planta por la problemática de su aplicación.
- c) Abonos foliares y Nutricionales.- Se están empleando una serie de productos bajo el nombre de Nutricionales (bioestimulantes, bioactivadores, bionutrientes, etc.) cuya función es la de activar el metabolismo vegetativo favoreciendo el crecimiento de la planta. Estas materias están compuestas a base de aminoácidos, materia orgánica y elementos minerales.
- d) Abonos minerales.- Cuando se utilizan fitohormonas para favorecer la fructificación del melón es recomendable aplicar a continuación abonos nítricos que ayuden a la vegetación de la planta, como así mismo reducir el aporte de abonos amoniacales.

En diversos ensayos (Randhava et al y Rehki et al, 1974), comprobaron que las aplicaciones de urea en plantas jóvenes de melón, o con fuertes dosis de nitrógeno, incrementaron la proporción de flores femeninas respecto a las masculinas... ¡Cuidado con los efectos negativos de los excesos de nitrógeno!

- e) Otros productos.- Tienen acción feminizante sobre las plantas, aunque no están autorizados en melón, estos productos: Etefon, etileno y daminocida.

Prácticas culturales y recomendaciones en la aplicación de fitorreguladores

Entre las recomendaciones más usuales al utilizar fitohormonas se ha de tener en cuenta:

- Aplicar preferentemente cuando aparecen las primeras flores femeninas y repitiendo el tratamiento cada semana.
- Utilizar conjuntamente un abono foliar lo más completo posible.
- No mezclar los fitorreguladores con herbicidas, pues aunque se pretenda, con ello, paralizar la planta buscando una mejor fructificación lo que generalmente suele producirse es un parón excesivo de la vegetación.
- No aplicar a plantas débiles y poco desarrolladas sino cuando estas tengan vigor y estado sanitario sano.

- La aplicación debe hacerse en pulverización, sin que gotee líquido por los brotes y hojas.
- Evitar tratar con humedad en las hojas.
- Procurar una temperatura ambiental que oscile entre los 20-22° C y una humedad relativa no superior al 70% y manteniendo estas condiciones durante unos días a partir de cuando las flores estén abiertas.
- Ventilar adecuadamente.

Métodos naturales para mejorar la polinización

Con éstos procedimientos se pretende desprender de forma artificial el polen de las anteras y que se traslade al pistilo de la flor. Las condiciones ambientales, posteriormente, van a influir favoreciendo la germinación del polen, el desarrollo del tubo polínico y la fecundación de los óvulos.

El método más utilizado, tanto en melón como en sandía, consiste en dirigir un chorro de aire a las flores proporcionado por una máquina de mochila o por motor, de las usadas en los tratamientos. Para que se obtenga mejor resultado ésta práctica ha de llevarse a cabo en horas de calor y con ambiente seco.

Empleo de abejas para la polinización

El objetivo es favorecer la polinización, ya que la ausencia de viento y de insectos polinizadores en el invernadero reducen este proceso. **En la actualidad es la forma más segura y eficaz para una correcta polinización.** Las abejas son las encargadas de transportar el polen de las flores masculinas a las flores femeninas. Esta forma de polinizar es indispensable para mejorar la polinización en el cultivo, siendo necesario, como se ha comentado antes, sucesivos pasos por las flores para conseguir el polen necesario. La flor se abre a primeras horas de la mañana, permaneciendo receptiva durante 3-4 días.

La utilización de abejas y abejorros han desplazado casi en su totalidad la aplicación de fitohormonas, empleándose estas cuando no se puede disponer de colmenas y cuando la climatología o el ambiente interior del invernadero así lo aconseje.

Para este proceso las abejas han de disponer de un clima propicio para realizar su trabajo por lo que se tendrá en cuenta estas recomendaciones:

- Se introducirán en el invernadero unos días antes de la aparición de las flores femeninas, después de aparecer las primeras flores masculinas, al objeto de que se vayan acostumbrando al ambiente interior.
- Una vez colocada la colmena no es conveniente moverla hasta finalizada la floración. En caso de tener que cambiarla de lugar es preferible hacerlo por la noche.
- Durante la floración realizar sólo los tratamientos absolutamente necesarios y siempre al atardecer sin que el producto llegue a la colmena, utilizando pesticidas no tóxicos para las abejas y procurando no tratar si hay viento. Los abonos foliares y fitoreguladores no son en principio tóxicos para las abejas.
- Colocar una colmena por cada 5.000 m² y retirarla cuando haya finalizado la floración.
- Hay que tener presente que con temperaturas superiores a los 40° C en el interior del invernadero las abejas no trabajan, resguardándose dentro de la colmena o dedicándose al acarreo de agua para refrigerar con sus aleteos la colmena. Es conveniente mantener temperaturas inferiores a 30° C y una humedad relativa no superior al 70%.
- Los vuelos de las abejas están influidos por la intensidad luminosa, de tal forma, que ésta debe ser uniforme por todo el invernadero. La excesiva claridad entorpece el trabajo de las abejas. Igualmente, se ha demostrado que con tiempo frío y días nublados se retarda la actividad de las abejas, afectando a la polinización..
- El agua es imprescindible para las abejas que la consumen en abundancia, por lo que es conveniente situar en diversos lugares recipientes que la contengan y sobre esta colocar trozos de corcho o de madera para que se posen en ellos y puedan beber. Da buenos resultados untar con miel los primeros frutos cuajados de melón al objeto de intensificar las visitas de los insectos a las flores.

En ocasiones, para aún hacer más atractiva la flor del melón se pueden aplicar productos de origen natural a base de la unión de varios terpenos, como son: **Anetol, Citral, Geraniol**, etc. que aplicados al comienzo de la floración van a simular los efectos de las feromonas de las abejas, incrementando sus visitas a las flores y, favoreciendo, con ello, el cuajado. Se recomienda dos aplicaciones, la primera al comienzo de la floración y la segunda 10-15 días después.

Empleo de abejorros para la polinización

En 1987 se inició el empleo de abejorros para la polinización en varios países europeos, habiéndose extendido recientemente a España su aplicación en cultivos de frutales, judías, calabacines, tomates, pimientos, sandías y melones.

Las colonias de abejorros de la especie “*Bombus terrestris*”, utilizados en la Península y área mediterránea, se comercializan en pequeñas colmenas de madera de 25 x 18 x 18 cm y 1,5 kg de peso. Su reducido tamaño favorece la instalación en el invernadero. Estas colmenas se cuelgan en lugares inaccesibles para hormigas y ratones, colocadas a la sombra, en lugares ventilados y alejados de los fuertes olores.

Los abejorros vuelan en días nublados y con temperaturas relativamente bajas, por lo que en primavera pueden ser útiles para la polinización del melón. Como le ocurre a las abejas, los abejorros no trabajan con fuertes calores.

Si hay que trasladar o retirar las colmenas es mejor hacerlo por la mañana muy temprano o al atardecer. En caso de permanecer cerrada la puerta de entrada a la colmena más de 4 días hay que prever la alimentación de los abejorros.

Al igual que las abejas, estos insectos son sensibles al efecto de los pesticidas.

RIEGOS

Con los riegos dotamos al terreno de la humedad necesaria para hacer frente a la evaporación y a la transpirada por las plantas, disponiendo además de la suficiente agua para el desarrollo del cultivo.

No sólo en el interior del invernadero debe haber un contenido óptimo de humedad, sino también el suelo ha de poseer la suficiente capacidad de retención para ir suministrando a la planta el agua necesaria durante su corto ciclo vegetativo. La primera función del agua se inicia durante la germinación, hinchando y rompiendo los tegumentos de la semilla y permitiendo la salida de las hojas cotiledonales. Después, una vez que la planta ha emergido y comienza la fotosíntesis, el agua es el vehículo que transporta los elementos minerales que desde el suelo y a través de los pelos absorbentes de las raíces llegan a las hojas para que la savia bruta sea elaborada.

Cuando se ha regado un suelo el aire contenido en el mismo ha sido desplazado y ocupado por agua, encontrándose en ese momento la tierra en su capacidad máxima de saturación, sus espacios vacíos se encuentran llenos de agua. Poco a poco, parte del agua que satura la tierra escurre por acción de la gravedad hacia capas

inferiores quedando un resto de agua rodeando a cada partícula de tierra. Al cabo de unas horas sólo queda retenido un volumen de agua que depende de la capacidad de retención del suelo es decir, de su textura. A partir de entonces y si no se suministra más agua al suelo, parte de ese agua se evapora y parte es tomada por las raíces. El contenido de agua en el suelo va disminuyendo hasta que la humedad retenida es tal, que las raíces, por mucho esfuerzo que realicen no son capaces de absorberla. En ese crítico instante conocido como “punto de marchitamiento” es al que no se debe llegar. El contenido de humedad se ha de mantener lo más cerca posible de la capacidad de campo, es decir, entre la capacidad de retención del suelo y el punto de marchitamiento. Por otra parte, y cuando el terreno se encuentre en la capacidad máxima de saturación durante un tiempo prolongado puede llegar a ser peligroso, el exceso de humedad desplaza al aire del suelo pudiendo sufrir la planta, en terrenos pesados y en épocas de crecimiento, asfixia de raíces.

La capacidad de retención depende del tipo de suelos. Cuanto más pequeñas son las partículas del suelo mayor es su capacidad de retención, por ello la capacidad de retención es mayor en los terrenos arcillosos.

Necesidades de agua para riego

a) Volumen de agua

Las exigencias en agua de la planta de melón, como la de todos los cultivos, son muy variables, dependiendo de la época, variedad cultivada, humedad ambiental, textura del suelo, calidad del agua, etc, etc. La planta de melón, como la mayoría de las plantas hortícolas de invernadero son sensibles a los excesos de humedad; aunque sí necesita que esta sea constante y mantener una franja húmeda de unos 25-30 cm de profundidad a lo largo de las líneas portagoteros.

La cantidad transpirada por la planta unida a la evaporada por el suelo constituye la evapotranspiración (ET), índice importante para determinar los volúmenes de agua de riego y frecuencia

La estimación de la ET se obtiene a través de fórmulas y ensayos en los Centros de Investigación para cada cultivo y época, donde:

Partiendo de la ecuación: **ET (melón) = ETo x Kc**

ET(melón) = Evapotranspiración del cultivo del melón expresado en mm/día

ETo = Evapotranspiración de referencia, referida a la siembra de gramíneas perennes, expresado en mm/día. Se calcula por el método de la cubeta evaporimétrica o mediante fórmulas.

K_c = Coeficiente de cultivo. En este caso del melón, variable de acuerdo con el desarrollo del cultivo; aunque, después, se adopten las mismas necesidades en mm/día para todos los días del mes o mejor aún por quincenas. En ensayos realizados en la Estación Experimental “Las Palmerillas” de la Caja Rural de Almería en las campañas 92/93 y 93/94 bajo las condiciones de invernadero de plástico en Almería, el valor medio de K_c fue:

Periodo	K_c
Trasplante a las primeras flores	0,2
Floración a cuajado frutos	0,2 a 1
Desarrollo frutos hasta recolección	1,1

La ET aumentó en la primera campaña hasta alcanzar un valor máximo de 3,5 mm/día. Durante la segunda campaña alcanzó un valor máximo de 3 mm/día. En cuanto a la ETo osciló entre 1mm/día (1ª fase del cultivo) hasta 4 mm/día al final del periodo productivo.

Aproximadamente entre el 25% y el 35% de la ET son las pérdidas a través de drenaje, escorrentía, consumo de la planta, eficiencia del sistema de riego, etc. aunque en riego por goteo y terreno enarenado las pérdidas son menores, en torno al 20%. Conociendo la evapotranspiración en cada fase del cultivo y las pérdidas mencionadas podremos disponer de datos muy valiosos para determinar en cada momento del volumen de agua a aplicar.

Un exceso de agua lleva consigo lavado de fertilizantes, suelos encharcados y como consecuencia problemas de asfixia radicular, además de los efectos de calidad sobre la maduración de los frutos (grietas, exudaciones, falta de sabor, etc.). Una deficiencia de agua causa mermas en la producción, como se ha demostrado en numerosos ensayos (Estación Experimental de Las Palmerillas de la Caja Rural de Almería en los años 1998 y 1999), hasta el punto que una disminución del 50% de las necesidades de riego en el cultivo del melón influye en una reducción del 30% de la producción total.

Si no se dispone de los parámetros mencionados es problemático fijar datos precisos de la necesidad del volumen de agua en el cultivo de melón en invernadero. No obstante la práctica y los ensayos llevados a cabo estiman aportaciones totales que oscilan entre 1.500 – 2.500 m³/ha para las variedades tipo Galia y Cantalupo y entre 2.000 y 3.000 m³/ha las exigencias de los tipos tradicionales

españoles. No obstante volúmenes superiores son también habituales en el cultivo del melón en invernadero enarenado, incluso puede llegar a los 6-000 m³/ha

b) Calidad del agua

Es conveniente conocer la composición química del agua de riego, pues además de conocer su calidad determinamos, también, los elementos nutritivos que aporta el agua y que deberemos tener en cuenta en el momento de fijar la cantidad y clase de fertilizantes.

El contenido total de sales (ST), en agua de riego se expresa en gramos por litro (gr/l), y se calcula a través de la conductividad eléctrica (CE), que suele expresarse en “decisiemens por metro”(dS/m) o en “milimhos por centímetro”(mmho/cm), siendo ambos parámetros equivalentes, es decir: dS/m = mmho/cm. La CE y el contenido de sales totales (ST), están relacionadas mediante la ecuación:

$$ST = 0,64 \times CE$$

La planta de melón se considera moderadamente tolerante respecto a la salinidad del agua y suelo, permitiendo sin riesgo aguas cuyo contenido en sales se aproxime a 1 gramo por litro. También hay que tener en cuenta que no sólo el agua aporta sales al cultivo sino que la adición de fertilizantes durante el fertirriego es una importante fuente, además de la del suelo. Por regla general la conductividad del agua de riego más la ocasionada por la adición de los fertilizantes no debe sobrepasar los 3 dS/m. Con acolchados de arena y riego por goteo puede incrementarse la salinidad hasta 5 dS/m sin que se detecten apenas reducción del crecimiento ni de la producción; a condición de aplicar grandes volúmenes de agua para producir el lavado de las sales. Con los riegos copiosos no hay que olvidar que también se arrastran fertilizantes, situándolos fuera del alcance de las raíces. Lo ideal sería para el cultivo del melón no superar los 3-4 dS/m en suelos enarenados y riego localizado.

Ayers y Wescott (1985) mediante ensayos obtuvieron que en el melón se producían descensos de hasta un 50% de los rendimientos con conductividades de 5,1 dS/m en suelo y de 3,4 dS/m en agua de riego. No obstante, y dependiendo de la fase vegetativa, estos datos pueden variar ya que la planta de melón es más sensible a la salinidad en su primera etapa de crecimiento que cuando son plantas adultas.

Los riesgos de la salinidad se agravan en los suelos con mal drenaje y aplicaciones continuas y abusivas de fertilizantes.

c) Época del riego

Hay momentos críticos que se considera necesario regar. Uno de ellos es durante la maduración de los frutos, pues un déficit de riego produce frutos de menor peso, aunque con mayor concentración de azúcar. Igualmente, en dicha época, es imprescindible que los riegos sean regulares y constantes, los excesos pueden ocasionar frutos rajados y reducción del contenido de azúcar.

Es importante, 1-2 días antes de la siembra o plantación, dar un riego con abundante volumen de agua para facilitar la germinación o el enraizamiento así como el lavado de las sales procedentes del cultivo anterior. Hay que vigilar los excesos de humedad al inicio del cultivo ya que ocasionaría un sistema radicular muy superficial. Se ha comprobado (A. Gallego y N. Castilla, año 1996), que reducir los riegos en melón durante el tiempo que transcurre entre el trasplante y el inicio del cuaje no influye significativamente en el crecimiento, ni en la precocidad, ni en la producción siempre que se disponga de agua aportada en los riegos previos a la siembra o plantación.

Desde la floración al inicio del cuajado los riegos han de ser regulares, sin exceso de humedad y sin desequilibrios de caudal para evitar el corrimiento de las flores. A partir del cuajado de los frutos y durante el periodo de su engrosamiento las plantas son más exigentes en agua, dependiendo de esto la producción total y el tamaño. Una vez que los frutos han alcanzado su total desarrollo y se inicia la maduración, como decíamos antes, los riegos deben reducirse y espaciarse.

En general la planta de melón es exigente en agua, principalmente durante el periodo de crecimiento, aumentando la dosis de riego según se desarrolla la planta.

En cuanto al momento del riego es mejor regar por la mañana o al atardecer para evitar el brusco cambio de temperatura entre el agua de riego y el terreno, sobre todo en suelos enarenados.

Resumiendo: El cultivo del melón en invernadero necesita dosis de agua continuas aunque variables, así desde la siembra o plantación hasta el inicio de la floración es poco exigente en humedad del suelo, incrementándose las exigencias de agua desde el cuajado de los frutos hasta el engorde. A partir del inicio de la maduración el aporte de agua debe ser más reducido y constante.

d) Dosis y frecuencia de riego

Actualmente existen cuadros de datos de la frecuencia y consumo de agua confeccionados por los diferentes Centros de Investigación, Estaciones Experimentales, Fincas de Experimentación de Universidades o de otras Institucio-

nes a los que se ha de recurrir para determinar el consumo medio del cultivo, en este caso del melón, de acuerdo con las fechas de siembra o plantación. En el apartado relacionado con el Calendario de Riego se expondrá un ejemplo basado en dichos cálculos para plantación realizada en la segunda quincena de febrero.

e) Profundidad del riego

Aunque depende del sistema de riego y del tipo de suelo, en plantas adultas, terreno enarenado y fertirriego es conveniente que el agua no sobrepase los primeros 40-50 cm, profundidad donde se desarrolla con mayor densidad el sistema radicular del melón, siendo conveniente mantener constante una franja húmeda a lo largo de las líneas portagotos de unos 30-35 cm de profundidad.

Sistemas de riego

Para el cultivo del melón en invernadero mencionaremos sólo el riego localizado, ya que en la actualidad es el sistema mayoritariamente utilizado.

Riego por goteo:

a) Definición

Es un sistema artificial de riego por el que se suministra mediante conducciones cerradas a presión fitosanitarios, agua y fertilizantes a la planta, localizándolos próximos a las raíces y dosificándolos gota a gota al objeto de que la planta disponga en todo momento de nutrientes y humedad suficientes para que la asimilación se realice con el mínimo consumo de energía. Es un sistema de alta frecuencia comparado con las otras formas de riego en el que las pérdidas de agua son mínimas. La aportación de fertilizantes junto con el agua mediante la fertirrigación ha incrementado la productividad y calidad de los frutos en todos los cultivos aplicados.

b) Características

- El agua circula a presión por toda la instalación hasta llegar a los goteos, en donde pierde presión y velocidad saliendo gota a gota.
- Alta frecuencia y aplicación localizada del agua cerca de la raíz, mojando sólo parte del suelo y no almacenando agua en el terreno, sino proporcionado a la planta las necesidades hídricas en forma puntual y continua.
- El agua forma, al mojar el suelo, un bulbo húmedo cuyo volumen depende de la textura y del caudal suministrado, más ancho y menos profundo en los terrenos arcillosos que en los arenosos.



Fig. 66.- Riego por goteo en cultivo enarenado de melón

- El sistema radicular de la planta de melón en los terrenos enarenados es más reducido que el desarrollado con riegos a manta y sin acolchado de arena.
- La planta, al disponer constantemente de agua y abonos, realiza el mínimo esfuerzo para asimilarlos.
- Para su manejo necesita vigilancia continua y una preparación especial del agricultor, no ya sólo para el manejo de la instalación sino también por las posibilidades y limitaciones que el funcionamiento lleva consigo, principalmente en lo que se refiere a fertirrigación y a la prevención y control de las obstrucciones, frecuentes en riego por goteo. En la actualidad los sistemas informatizados han facilitado dicho manejo.

c) Ventajas e inconvenientes

Ventajas:

- Mejor aprovechamiento del agua con un ahorro que puede llegar al 30 por ciento en relación al riego a manta; así como disminución de tiempo y trabajo dedicado en comparación con los otros sistemas de riego.

- Facilidad en la utilización de agua, fitosanitarios y abonos, así como la posibilidad de aplicar al sistema productos desinfectantes del suelo, entre otros.
- Puede tener cierta influencia en la disminución de la humedad ambiental de los invernaderos y, como consecuencia, menor presencia de enfermedades criptogámicas.
- No se impide el paso o acceso a la parcela durante el riego, por lo que otras labores pueden continuar realizándose.
- Alto control de agua y abonos y probabilidad de mantener la concentración de sales en el agua del suelo por debajo de los límites perjudiciales para la planta.
- Evita periodos largos de sequía, lo que influye en el aumento de producción y en la precocidad al disponer la planta continuamente de agua, los intervalos son más cortos permitiendo mantener niveles de humedad convenientes.
- El riego por goteo es el sistema de riego más idóneo para el cultivo del melón en invernadero, porque puede fraccionarse el aporte de agua de tal forma que no se produzcan encharcamientos tan perjudiciales a la planta.

Inconvenientes:

- Alto coste de la instalación.
- Dificultad de dar lavados en profundidad y por toda la superficie al encontrarse los ramales portagoteros extendidos junto las líneas de plantas.
- Mejor preparación técnica del agricultor no necesaria con otros sistemas de riego.
- Posibilidad de salinización del suelo cuando el manejo de éste tipo de riego no es correcto.
- Diseño e instalación por especialistas.
- Necesidad de utilizar fertilizantes totalmente solubles en agua.

d) Descripción de la instalación

- Cabezal de riego: Muy informatizado hoy en día. Constituye el conjunto de mecanismos que aspiran, impulsan, filtran, regulan y envían el agua junto con el abonado y otros productos hasta los emisores o goteros en condiciones de presión y limpieza.

- Conducciones generales y derivaciones: Conduce el agua y los fertilizantes desde el cabezal de riego hasta los emisores o goteros. Suelen ser de P.V.C. (el material más frecuente), fibrocemento ó hierro en las de mayor diámetro y de polietileno en las de menor grosor.
- Ramales portagoteros: Se fabrican de polietileno de 12,16 y 20 mm de diámetro, van insertos en ellos los goteros o emisores.
- Emisores: El gotero o emisor de agua es uno de los elementos mas importantes de la instalación. Su clasificación puede englobar diferentes características, atendiendo al número de salidas de agua, al caudal, a la forma de conexión en la línea portagoteros, a la pérdida de carga, etc.
- Elementos de control, regulación y seguridad: Controlan, regulan y protegen a la instalación de anomalías, durante su funcionamiento. Entre los mecanismos que se instalan con más frecuencia están los manómetros, reguladores de presión, válvulas volumétricas, purgadores, así como válvulas de seguridad y retención que protegen la instalación evitando la acumulación de aire y presiones excesivas.



Fig. 67.- Vista general de un sistema informatizado de riego localizado

Calendario de riegos

Por medio de un calendario de riego conocemos el momento de regar y el volumen de agua necesario. Como se decía en páginas anteriores, en la programación de cualquier sistema de riego es conveniente conocer las necesidades de agua del cultivo, lo que hemos llamado ET, dato que puede obtenerse a través de los Centros de Investigación, Estaciones Experimentales, Fincas de Ensayo y Experiencias, etc.

Es importante disponer de medidores de la humedad del suelo, tensiómetros u otros sensores que distribuidos por el invernadero determinarán con una buena aproximación el estado hídrico donde se desarrollan las raíces. Igualmente conocer la evapotranspiración del cultivo, la eficacia de la instalación de riego, calidad y composición del agua de riego.

Durante la aplicación de riegos al cultivo de melón en invernadero ha de tenerse en cuenta lo siguiente:

- Siempre que sea posible es conveniente dar un par de riegos antes de la siembra o plantación con volúmenes que oscilen entre 250 y 300 m³/ha, situando los goteros próximos adonde irán colocadas las plantas. Uno de los riegos antes de la siembra o plantación se aplicará, si es posible a manta, inundando toda la parcela y que se puede aprovechar para lavado del suelo o para aplicar el abonado de fondo.
- En terrenos sin acolchado de arena, a veces, es conveniente dar un riego inmediatamente anterior a la siembra o plantación por falta de tempero de la tierra. En éste caso hay que procurar distribuir el agua por regueras, arroyos o surcos al objeto de que no puedan entorpecer la practica de la siembra o plantación posterior, por encontrarse el suelo mojado. Si así ocurre es preferible aportar el agua directamente en el hoyo abierto y depositar a continuación la planta o las semillas.
- Inmediatamente tras la plantación o siembra se deberá de dar otro riego con poco volumen de agua, entre 0,5 y 1 litro de agua por golpe o planta.
- Distanciar los goteros unos 15 cm del tronco de la planta para evitar mojar directamente el cuello y así prevenir algunas enfermedades producidas por hongos de suelo.
- Comenzar los riegos en cultivo a partir de los 10-15 días de la germinación o a la semana de la plantación con módulos iniciales entre 1,5 y 2 litros por planta, finalizando los últimos 10-12 riegos de la primera fase del ciclo vegetativo con 2,5 litros por planta, coincidiendo estos 10-12 riegos con el comienzo del abonado de cobertura⁴

4. Véase abonado del melón



Fig. 68.- Riego post-plantación en plantas de melón

- Durante la floración puede ser necesario provocar un estrés hídrico para potenciar la aparición de las flores y el cuajado de los frutos, por lo que desde el trasplante hasta el inicio del cuaje es conveniente no excederse en aportar humedad a la planta.
- Controlar los aportes de agua y fertilizantes sin grandes desequilibrios, procurando entre otros aspectos que pueda darse un excesivo desarrollo vegetativo y una escasa floración y cuajado de frutos.

Las fechas y el número total de riegos, así como el caudal, está influido por los factores anteriormente mencionados y por el sistema de riego utilizado, pudiendo modificarse de acuerdo con el desarrollo de la planta y la climatología; no obstante, el volumen total puede oscilar entre 1.500 y 2.000 m³/ha y el número de riegos entre 70 y 80.

En cultivo entutorado, como veremos en el capítulo quinto, la densidad de plantación suele ser mayor, 10.000 – 15.000 plantas por hectárea. Con este sistema, debido a la mayor densidad de plantas, el consumo de agua se incrementa en relación al cultivo rastrero. El volumen aportado en el total de los riegos varía entre 2.000 y 3.000 m³/ha.

Ante la dificultad de adoptar una ET común para todas las comarcas hortícolas que cultivan melón en invernadero, se expone a continuación, a modo de ejemplo, un calendario de riego por quincenas correspondiente al cultivo de melón en invernadero y riego localizado. Dichos datos son exclusivamente orientativos; pudiendo variar de un invernadero a otro en función de sus particularidades (suelo, clima, variedades, ciclo de cultivo, etc).

Calendario de riego localizado en cultivo rastrero de melón en invernadero y suelo enarenado

Meses	Nº riegos	Caudal planta	Caudal riego	Tiempo riego	Caudal total	Observaciones
2ª quincena febrero	1	-	300 m ³	-	300 m ³	Antes plantación
2ª quincena febrero	1	1 litro	5 m ³	8 minutos	5 m ³	Post-plantación
1ª quincena marzo	12	1-2,5 litros	8,75 m ³	14 minutos	105 m ³	
2ª quincena marzo	12	3 litros	15 m ³	23 minutos	180 m ³	
1ª quincena abril	12	4-5 litros	22,5 m ³	34 minutos	270 m ³	
2ª quincena abril	12	5-6 litros	27,5 m ³	42 minutos	330 m ³	
1ª quincena mayo	12	4-5 litros	22,5 m ³	34 minutos	270 m ³	
2ª quincena mayo	10	4 litros	20 m ³	30 minutos	200 m ³	
1ª quincena junio	4	3 litros	15 m ³	23 minutos	60 m ³	
TOTAL	76				1.720 m³	

Densidad de plantación: 5.000 plantas por hectárea

2 goteros por planta. 1 gotero = 4 litros /hora

Viclo cultivo: mediados de febrero a primeros de junio

Riegos para lavado de suelos

Aunque la planta de melón es menos sensible a la salinidad que otras especies de invernadero, al utilizar riegos localizados que mojan sólo la zona radicular de la planta,

con reducido volumen de agua, las sales que rodean al bulbo húmedo se van incrementando poco a poco con la posibilidad de causar daño a las plantas. En estas circunstancias no hay otra solución que dar varios lavados anuales al suelo, al objeto de bajar el grado de concentración salina. Los volúmenes empleados oscilan entre 600m³/ha para terrenos arenosos y 900 m³/Ha en terrenos arcillosos.

Utilización de tensiómetros

Los tensiómetros o irrómetros son aparatos que miden la cantidad de humedad aprovechable para la planta contenida en el suelo. Proporcionan datos válidos para el momento adecuado para el riego y son muy útiles en terrenos arcillosos.

El tensiómetro está formado por una cápsula de porcelana situada al final de un tubo hermético y transparente lleno de agua destilada. En el extremo opuesto va inserto un vacuómetro y una abertura de rosca por donde se introduce el agua. El vacuómetro va graduado de 0-100 centibares.



Fig. 69.- Utilización de tensiómetros en cultivo de melón

Para el cultivo del melón la lectura del tensiómetro se ha de mantener entre 10-20 centibares en terrenos ligeros o arenosos y entre 10-25 centibares en terrenos fuertes o arcillosos. Generalmente no es necesario regar mientras sean éstos los valores que se observen, comenzando el riego cuando las lecturas sobrepasen dichos valores, 20 centibares en terrenos arenosos y 25 en terrenos arcillosos. Es decir en los suelos fuertes puede distanciarse más el riego que en los suelos arenosos.

Los tensiómetros se situarán entre 20 y 25 cm distanciados del gotero y a una profundidad de 25-30 cm en acolchado de arena, de tal forma que quede como mínimo a 10-15 cm por debajo de la capa de arena. Si el terreno no está enarenado la profundidad suele ser de 20-25 cm.

El tensiómetro requiere vigilancia constante. Ahí estriba el éxito o fracaso de la utilidad del mismo. Hay que reponer con frecuencia el agua extraída por el suelo así como eliminar las burbujas que se forman y que falsearían las medidas.

Las lecturas se han de hacer por la mañana a la misma hora y siempre antes de regar.

SUELOS

Exigencias en suelo de la planta de melón

El cultivo intensivo se caracteriza por una sucesión continua de especies vegetales en el mismo terreno a las que se le exigen grandes rendimientos. Por tal motivo el terreno debe reunir condiciones tales que facilite el desarrollo de las raíces y la asimilación de elementos nutritivos.

La capacidad que tienen los suelos de aportar fertilizantes no es tan importante en riegos localizados, la profundidad de las raíces es escasa y se desarrollan prácticamente en la capa húmeda.

La planta del melón es exigente en suelos y aunque se cultiva en una amplia diversidad prefiere los de consistencia media, de textura franco-arenosa, bien aireados, con un buen drenaje y ricos en materia orgánica. No le van bien los suelos muy húmedos ni tampoco los suelos arcillosos que presentan problemas de drenaje y encharcamiento.

No le convienen los suelos salinos, como decíamos anteriormente, ya que influye en una reducción de la producción cuando la salinidad del suelo sobrepasa los 5 dS/m. En suelos enarenados y riego por goteo la C.E. puede llegar en plena producción a 3-3,5 dS/m; aunque en suelos desnudos es preferible que no rebase 2,5 dS/m.

También se ha observado que las plantaciones en terrenos recién retranqueados producen vegetaciones frondosas y frutos de escasa calidad, por lo que en estos casos se aconseja el cultivo de melón pasados dos o tres años de la preparación del terreno.

La planta de melón prefiere suelos con un pH entre 6 y 7 aunque se desarrolla bien en suelos ligeramente alcalinos. En suelos ácidos pueden presentarse carencias de molibdeno.

Enarenados. Ventajas e inconvenientes.

El cultivo del melón en invernadero, como otras hortalizas, responde muy bien al acolchado de arena. Consiste éste acolchado en colocar una capa de arena con un espesor de 10 cm sobre una superficie de suelo labrado, nivelado y estercolado. El volumen de arena empleada es de unos 1.000 metros cúbicos por hectárea. El estiércol se coloca entre el suelo y la capa de arena, o mejor aún, envuelto la mayor parte con la tierra durante las labores de realización del enarenado. La cantidad de estiércol aconsejable es de 150 toneladas por hectárea. Los agricultores tienen costumbre de abonar con mayor cantidad y si esto coincide con estiércoles poco hechos se produce el “golpe de calor” que en las primeras fases del cultivo reduce su crecimiento y pérdida de semillas y plantas. En terrenos desnudos, es decir, sin acolchado de arena, el estiércol se incorpora en las labores de preparación del suelo a dosis de 30.000-50.000 kg/ha.

Al cabo de unos años, seis aproximadamente, es conveniente realizar lo que se llama “retranqueo”, que consiste en acordonar la arena existente, labrar el suelo, estercolar de nuevo y aportar la arena que se haya perdido por mezcla con la tierra, por efecto de la desalinización o por las diversas labores culturales.

A partir de los seis años de realizado el retranqueo y si no hay nueva preparación del terreno, costumbre que se va imponiendo cada vez más, se esparce por las líneas de plantas, fertilizantes biológicos, ácidos húmicos y fúlvicos, turbas, etc. con la intención de suplir, en parte, la acción y efecto del estiércol. Con esta práctica, muy frecuente, se retrasa el retranqueo y las labores que le acompañan con lo que se reduce notablemente la infiltración del agua, el sistema radicular y se incrementa el apelmazamiento del suelo repercutiendo, por tanto, en la disminución del rendimiento.



Fig.70.- Labor de retranqueo en un invernadero de palo. Aportación de estiércol

Los enarenados son indispensables en suelos de muy baja fertilidad y aguas de riego de mala calidad.

Entre los beneficios que reportan los enarenados podemos enumerar los siguientes:

- Al no existir capilares en la capa de arena se elimina el movimiento ascendente del agua y la evaporación se reduce, evitándose pérdidas de humedad en el suelo. Esta propiedad ha sido una de las mayores razones por la que se ha extendido el enarenado en zonas de escasa pluviometría y terrenos poco fértiles.
- Permite la utilización de aguas más salinas ya que al no existir movimientos ascendentes del agua tampoco lo hacen las sales.
- Aunque la concentración de sales no se incrementa como lo hace en terrenos desnudos, sin acolchamiento, el continuo riego con aguas de mala calidad obliga a los clásicos lavados, aportando grandes volúmenes de agua (700-800 m³/ha), al objeto de hacer descender la concentración salina a más profundidad.
- En comparación con el terreno sin arena se produce ahorro de agua al evitarse el agrietamiento del suelo, manteniéndose más constante la humedad.

- Al calentarse la capa de arena transmite su calor al suelo, aumentando la temperatura, favoreciendo de esta forma la actividad microbiana y el desarrollo del sistema radicular de la planta y, además, la arena hace de barrera disminuyendo la pérdida del calor del suelo durante la noche.
- La capa de arena evita el apelmazamiento del suelo, manteniendo su estructura y ejerciendo una acción desalinizante, por lo que disminuye progresivamente la concentración de sal en las capas superiores del terreno.

Entre algunos inconvenientes del enarenado podemos enumerar:

- Alto coste de la arena y de implantación del enarenado.
- Se incrementan las plagas y enfermedades del suelo como consecuencia de las mejores condiciones de humedad y temperatura.

ABONOS

Fertilizantes empleados en el cultivo del melón

a) Abonos orgánicos.- El cultivo del melón responde muy bien a la incorporación de materia orgánica. El estiércol, principal abono orgánico, es aportado de fondo un mes antes de la siembra en los terrenos sin acolchado de arena y durante la realización de los enarenados. El estiércol debe de estar bien fermentado, de lo contrario se produce un desarrollo excesivo de la vegetación en detrimento de la floración.

Esta fertilización orgánica aporta materia orgánica al suelo y desempeña dos funciones importantes:

- Mejora la estructura del suelo.
- Aumenta su fertilidad.

El contenido de materia orgánica en el suelo no ha de ser inferior al 3%, manteniendo dicho nivel con la adición de los abonos orgánicos correspondientes.

La materia orgánica además de las propiedades mejorantes de la estructura del suelo, ya mencionado, constituye una importante reserva de principios nutritivos, esencialmente nitrógeno y fósforo que progresivamente va liberando y poniendo a disposición de las plantas, además los terrenos con buen contenido de materia orgánica permiten aguas con mayor concentración salina.

b) **Abonos minerales.**- Proporcionan uno o varios elementos fertilizantes a las plantas: potasio (K_2O), nitrógeno (N), fósforo (P_2O_5), calcio (CaO) y magnesio (MgO), además de otros microelementos, tomados en pequeña proporción, manganeso, hierro, zinc, boro, molibdeno, cobre, etc. Su falta produce enfermedades llamadas “carenciales”. Igualmente, los abonos minerales corrigen y estabilizan las composición química del suelo, aportando elementos nutritivos para la producción.

Durante la aplicación de fertilizantes, y para evitar la elevada concentración de sales que reducen la fertilidad del suelo, hay que procurar emplear abonos complejos de alta graduación y así mismo fertilizantes líquidos.

En la mayoría de las veces se utilizan abonos binarios, aunque también abonos compuestos solubles o abonos líquidos, especialmente empleados en fertirriego, denominados abonos cristalinos solubles, abonos complejos solubles, todos ellos con una solubilidad muy alta, con pH. ligeramente ácido y enriquecidos, algunos de ellos, con microelementos.

b.1) **Nitrogenados.**- El nitrógeno forma parte de todos los órganos de la planta. Interviene en su desarrollo, incrementa la producción, aumenta el número de flores femeninas y por consiguiente el número de frutos, contribuye a la formación de proteínas y da un color verde intenso a las hojas. Su deficiencia causa reducción del crecimiento de la planta así como del sistema radicular.

La mayoría de los abonos nitrogenados son solubles, no presentando dificultad en su preparación y empleo. Generalmente no precipitan, sin embargo hay que lavar la instalación después de cada fertirriego para impedir que las disoluciones amoniacales queden en la instalación y favorezcan la proliferación de microorganismos. Junto con el agua los abonos nitrogenados se pierden fácilmente en profundidad.

Los abonos nitrogenados empleados en riego localizado en el cultivo del melón son, principalmente: sulfato amónico, nitrato amónico, ácido nítrico, urea, nitrato cálcico, etc.

b.2) **Fosfóricos.**- El fósforo favorece el desarrollo de las raíces, induce la formación de flores femeninas, estimula el crecimiento y la precocidad, favorece la floración y fecundación de las flores, mejorando la calidad de los frutos e interviniendo, principalmente, en el engrosamiento y calidad gustativa del melón. El fósforo se almacena en el suelo, moviéndose muy poco, quedando retenido cerca de los emisores, por lo que hay que situarlo en la zona próximo a las raíces.

Los abonos fosfóricos más utilizados en el cultivo del melón son: fosfato monoamónico, fosfato biamónico, ácido fosfórico.

- b.3) Potásicos.- El potasio interviene incrementando el aroma del fruto, aumenta la dureza de los tejidos y proporciona calidad, sanidad y sabor. Interviene en la formación de la clorofila y, por tanto, en la elaboración del azúcar, además de adelantar la maduración. La planta de melón es muy exigente en este elemento.

Aunque los abonos potásicos son muy solubles pueden presentar problemas en aguas ricas en materia orgánica como consecuencia del efecto floculante del potasio, por ejemplo: obturaciones en los goteros cuando se utilizan instalaciones de riego localizado. Los abonos potásicos empleados en el cultivo del melón son: sulfato potásico, como abonado de fondo y nitrato potásico aplicado principalmente durante el periodo productivo.

- c) Complejos sólidos.- Actualmente se fabrican numerosos abonos, especialmente indicados para fertirriego, con una amplia diversidad de fórmulas para cualquier época de cultivo, a los que se les denomina abonos cristalinos solubles, abonos complejo solubles, etc. Estos fertilizantes presentan características de alta solubilidad, pH ligeramente ácido, estando algunos de ellos enriquecidos con microelementos.
- d) Abonos líquidos.- Son soluciones nutritivas concentradas muy útiles en riego localizado, conteniendo uno o varios elementos y presentando numerosas fórmulas para cualquier estado de la planta con un alto grado de solubilidad: ácido fosfórico (50 y 40% de P_2O_5), sulfato potásico (10% de K_2O), nitrocalcio (8% de N), etc, etc.
- e) Otros nutrientes.- En la actualidad se están utilizando en invernaderos una serie de productos conocidos por bionutrientes que se aplican al suelo, en el agua de riego o como abono foliar, complementando, de ésta forma, el efecto de los fertilizantes al mejorar la flora microbiana y desbloquear los elementos minerales del suelo.
- f) Micronutrientes⁵

Exigencias nutritivas de la planta de melón

Observando el crecimiento y desarrollo del cultivo del melón se aprecian cuatro etapas con respecto a sus exigencias nutritivas.

- 1ª Desde la germinación o enraizamiento hasta la aparición de las primeras flores femeninas que suele ser a los 25-30 días de la plantación.

5. Véase enfermedades carenciales. Capítulo 6

Se caracteriza por el crecimiento rápido de la planta. En esta primera etapa hay que evitar el exceso de nitrógeno en detrimento del fósforo, ya que influye en una disminución de la floración. No obstante, hasta el inicio de la floración la planta de melón es exigente en nitrógeno. Igualmente, desde el inicio del crecimiento de las raíces hasta completar la floración los aportes de fósforo son muy necesarios.

2ª Desde la aparición de las primeras flores hasta la fecundación de los frutos.

En esta segunda etapa se incrementa la demanda de la humedad y de fertilizantes fosforados. La aportación de fósforo no debe faltar para ir completando el desarrollo del sistema radicular. Se ha de procurar evitar excesivas dosis de nitrógeno durante la floración y cuajado ya que puede favorecer el aborto de las primeras flores. A partir de la fecundación y hasta la maduración es necesario mantener un nivel adecuado de nitrógeno asimilable.

La asimilación de magnesio, al igual que el calcio, se incrementa desde la fecundación hasta el inicio del crecimiento de los frutos. A partir de entonces se estabiliza su absorción. Igualmente la carencia de magnesio en esta etapa puede provocar una disminución del cuaje.

3ª Desde el inicio del engrosamiento hasta el inicio de la maduración de los primeros frutos.

Caracterizada por un requerimiento importante de agua y fertilizantes. El uso racional del fósforo y del potasio tienen una acción importante para el engrosamiento y calidad de los frutos del melón. Procurar en esta fase no excederse en abonado nitrogenado.

4ª Desde inicio maduración hasta la completa maduración de los frutos.

En esta fase las plantas tienden a paralizar su crecimiento y son muy exigentes en fertilizantes de asimilación rápida a base de potasio. Por lo tanto, es necesario mantener un buen nivel de potasio hasta la completa maduración de los frutos; su acción, además, disminuye la sensibilidad al rajado del fruto.

Durante la maduración un exceso de nitrógeno hace insípidos los frutos, pues reduce el porcentaje de azúcar, perjudicando su calidad y conservación.

En esta etapa se ha de tener sumo cuidado con los excesos de agua.

Extracciones de la planta de melón

Aunque el conocimiento de las extracciones totales realizadas por las plantas es interesante, lo es aún más saber las extracciones puntuales en el tiempo a fin de obtener un calendario de aportaciones según fases del cultivo.

Los niveles de extracciones del cultivo del melón en invernadero son muy variables dependiendo de los diversos factores que inciden en cada uno de los sistemas de cultivo: tipo de melón y variedad, densidad de plantación, época de plantación y duración del cultivo, terreno con acolchamiento de arena o desnudo, fertirrigación, cultivo entutorado o rastrero, tipo de suelo, etc. etc.

Suponiendo rendimientos de 40.000-50.000 kg/ha. Los diversos autores cifran unas extracciones, variables con las características del cultivo y que oscilan así:

- 150-175 kg de Nitrógeno. (N)
- 75-125 kg de Fósforo (P₂O₅)
- 250-300 kg de Potasio (K₂O)
- 50 kg de Magnesio

Abonado del melón

La diversidad de tipos de melón con sus correspondientes variedades y las variantes relacionadas con el sistema de cultivo: suelo, agua, clima, fecha de siembra o plantación, entutorado o no, etc., hace prácticamente imposible determinar una fertilización específica.

En diversos ensayos (F. del Amor y otros. Murcia 1991), con diferentes variedades de melón en fertirriego y suelo enarenado, se constató la escasa influencia sobre la productividad del abonado de fondo. Sabemos que los fertilizantes tienen como objetivo la restitución al suelo de los elementos nutritivos necesarios para el crecimiento, desarrollo y producción de la planta. Si esos elementos ya están formando parte del suelo porque el melón, normalmente, sigue a otra especie vegetal y si, además, estos fertilizantes se les va aportando durante todo el ciclo, es lógico que, en ocasiones, y dependiendo de la fecha de finalización del abonado anterior, el abonado de fondo pueda tener escasa influencia sobre el cultivo del melón. No obstante, y teniendo en cuenta la diversidad de suelos y aguas, además de la gran variación de fechas de cultivo, ciclos de producción, tipos de melón, etc. y salvo un conocimiento completo del suelo, agua y fertilización aportada, se recomienda aportar elementos nutritivos tanto de fondo como durante el cultivo.

De acuerdo con las extracciones anteriormente citadas, los ensayos realizados y la experiencia, se aconsejan éstas unidades fertilizantes por hectárea para una producción de 40.000-50.000 kg/ha de frutos de melón en cultivo rastrero y riego localizado.

- 175 unidades fertilizantes de Nitrógeno(N)
- 150 unidades de Fosfórico (P₂O₅)
- 275 unidades de Potasio (K₂O)
- 50 unidades de Magnesio (MgO)

Las unidades fertilizantes mencionadas se repartirán como abonado de fondo, cuando así se realice, y de cobertera de acuerdo con las observaciones siguientes:

- Nitrógeno.- La mayor parte del abonado nitrogenado se ha de aportar en cobertera, aplicando como abonado de fondo el 25-30% de las unidades fertilizantes aconsejadas.
- Fósforo.- Es conveniente aportar previamente a la siembra o plantación, como abonado de fondo el 60-70% del total de dicho abono y el resto tras la plantación. Actualmente se tiende a fraccionar dicho fertilizante a lo largo del cultivo.
- Potasio.- Se aplica de forma fraccionada durante todo el ciclo a partir de los primeros riegos tras la plantación. Como abonado de fondo se emplea un 25% de potasio, adicionando el resto en cobertera.
- Magnesio.- Se repartirá entre el abonado de fondo y el de cobertera.

En resumen el fraccionamiento entre abonado de fondo y cobertera, quedaría así:

a) Abonado de fondo

- Nitrógeno (N) 30%. 53 Unidades fertilizantes
- Fósforo (P₂O₅) 60% 90 Unidades fertilizantes
- Potasio (K₂O) 25% 69 Unidades fertilizantes
- Magnesio(MgO). 50% 25 Unidades fertilizantes

b) Abonado de cobertera

- Nitrógeno (N) 70% 122 Unidades fertilizantes
- Fósforo (P₂O₅) 40% 60 Unidades fertilizantes
- Potasio (K₂O) 75% 206 Unidades fertilizantes
- Magnesio (MgO) 50% 25 Unidades fertilizantes

El abonado de fondo, en kilogramos por hectárea, realizado antes de la plantación, en fertilizantes minerales serían estas cantidades:

- Sulfato amónico (21-0-0) 165 kg
- Fosfato monoamónico . . (12-61-0) 150 kg
- Sulfato potásico (0-0-50) 138 kg
- Sulfato magnésico (16%) 156 kg

Se aprovechará el primer riego a manta previo a la plantación o siembra para el abonado de fondo.

El abonado de cultivo o de cobertera se aplicará en fertirrigación, según dichos porcentajes, y que podrán variar con la intensidad de la floración, del cuaje, del desarrollo de la planta y de los frutos.

1º Desde enraizamiento de la planta hasta el inicio de la floración:

- Nitrógeno (N) 30% 36 Unidades fertilizantes
- Fósforo (P₂O₅) 30% 18 Unidades fertilizantes
- Potasio (K₂O) 10% 20 Unidades fertilizantes
- Magnesio (MgO) 10% 2,5 Unidades fertilizantes

2º Desde el inicio de la floración hasta fecundación de los primeros frutos:

- Nitrógeno (N) 15%. 18 Unidades fertilizantes
- Fósforo (P₂O₅) 30% 18 Unidades fertilizantes
- Potasio (K₂O) 20% 40 Unidades fertilizantes
- Magnesio (MgO) 20% 5 Unidades fertilizantes

3º Desde cuaje primeros frutos hasta el inicio de la maduración:

- Nitrógeno (N) 35% 43 Unidades fertilizantes
- Fósforo (P₂O₅) 20% 12 Unidades fertilizantes
- Potasio (K₂O) 30% 62 Unidades fertilizantes
- Magnesio (MgO) 40% 10 Unidades fertilizantes

4° Hasta la completa maduración:

- Nitrógeno (N) 20% 25 Unidades fertilizantes
- Fósforo (P₂O₅) 20% 12 Unidades fertilizantes
- Potasio (K₂O) 40%. 83 Unidades fertilizantes
- Magnesio (MgO) 30% 7.5 Unidades fertilizantes

De acuerdo con las anteriores consideraciones se expone a continuación la fertirrigación del cultivo del melón en suelo enarenado y riego localizado para una producción esperada de 40.000–50.000 kg/ha en cultivo de melón rastroero y una densidad de 5.000–7.000 plantas/ha.

1° Desde enraizamiento de la planta hasta la primera floración femenina:

La floración masculina suele aparecer a partir de los 10 días de realizado el trasplante. Las flores femeninas, aproximadamente, unos 10-15 días después. El abonado se inicia a los 10-12 días de la plantación lo que indica que en esta fase se abonará durante unas 2 semanas. Aunque se ha demostrado que cuanto mayor sea el fraccionamiento del abonado y la frecuencia de los riegos repercute en un mejor desarrollo de la planta y de los rendimientos, los agricultores, en esta primera fase, reducen el número de riegos a fin de “stresar” la planta y adelantar la aparición de las flores. No obstante, los riegos tenderán a ser diarios, no menos de 10-12 riegos en esta etapa a fin de aplicar la dosis de fertilizantes necesarios.

El plan de nutrición, de acuerdo con los porcentajes indicados anteriormente, son los indicados a continuación y aplicados en cada riego.

- Nitrato amónico (33%) 6,5 kg
- Fosfato monoamónico . . . (12-61-0) 2,5 kg
- Nitrato potásico (13-0-46) 3,5 kg
- Sulfato magnésico 1,25 kg

2° Desde el inicio de la floración hasta la fecundación de los primeros frutos:

La fecundación de los primeros frutos se inicia alrededor de los 50 días del trasplante, por lo que esta fase suele durar, como la anterior, entre 15 o 20 días. Igualmente se abonará como en la anterior etapa, 10-12 riegos y aplicando en cada uno:

- Nitrato potásico (13-0-46) 7 kg
- Nitrato cálcico (15,5%) 2 kg

- Fosfato monoamónico . . (12-61-0) 2,5 kg
- Sulfato magnésico 2,5 kg

3º Desde el cuaje de los primeros frutos hasta el inicio de la maduración:

Se inicia la maduración a partir de los 2,5 meses desde el trasplante, durando esta 3ª etapa cerca de 1 mes. Como a partir de ahora las exigencias de la planta se incrementan, se tiende a fraccionar las aplicaciones de fertilizantes, aproximadamente, en unos 25 riegos, empleando en cada riego:

- Nitrato potásico (13-0-46) 5 kg
- Fosfato monoamónico . . . (12-61-0) 1 kg
- Nitrato cálcico (15,5%) 6 kg
- Sulfato magnésico 2,5 kg

4º Hasta la completa maduración:

La recolección se inicia aproximadamente a los 3,5 meses del trasplante, por lo que esta fase suele durar aproximadamente entre 1 y 1,5 meses dependiendo del periodo productivo, de las cotizaciones y del estado sanitario de la planta. Durante este tiempo, igualmente, en riegos diarios y en unos 20-25 abonados, aplicando en cada riego.

- Nitrato potásico (13-0-46) 9 kg
- Fosfato monoamónico . . . (12-61-0) 1 kg
- Sulfato magnésico (16%) 2 kg

La fertirrigación finaliza entre 7-10 días antes de arrancar las plantas.

Fertirrigación para cultivo sin suelo

Es una técnica que consiste en suministrar a las plantas los nutrientes que precisen, no a través del medio habitual, la tierra; sino por medio de una solución a partir de sales minerales disueltas. Con el cultivo sin suelo, en general, la planta dispone como soporte un sustrato inerte: lana de roca, arena, vermiculita, perlita, fibras vegetales, poliuretano, etc. en donde se desarrollan las raíces y se aplica la solución nutritiva. En estos casos, a diferencia del abonado tradicional, sólo se tiene en cuenta la composición del agua de riego, el equilibrio de la solución, y la especie cultivada. Según F. Pumar y J. Cuadrado, otra diferencia es la del menor volumen en que se encuentran las raíces. Esto por una parte provoca que el cultivo sea más

vulnerable y haya que dar riegos con más frecuencia, prestando una especial atención a los momentos del día de máximo consumo de agua.

Dicha técnica necesita que la instalación de riego funcione adecuadamente, un riguroso control en el suministro de nutrientes y manejo por personal cualificado. Para llevar a cabo los cálculos se exigen conocimientos químicos-agrarios, que no están, en general, al alcance de muchos agricultores. Por ello, y en caso de querer iniciarse en éstas técnicas de fertirrigación es imprescindible una preparación adecuada del agricultor y que éste reciba, además, el asesoramiento técnico oportuno, bien a través de profesionales especializados o por medio de empresas dedicadas a éstas técnicas.

Una solución nutritiva adaptada a melón para cultivos sin suelo oscila entre los siguientes niveles de milimoles por litro (mmol/l):

NO_3	NH_4^+	H_2PO_4	K^+	Ca^{++}	Mg^{++}	$\text{SO}_4=$	CO_3H^-
10-15	0,2-0,5	0,5-1,5	5-8	4-8	1-3	1,5-3	< 1,5

Manejo del abonado

En terrenos no enarenados sería conveniente mezclar o envolver los fertilizantes con la tierra durante el abonado de fondo. No es conveniente localizar el abono cerca de las plantas para evitar posible concentración de sales. No obstante, al inicio de la vegetación y al no disponer las plantas de un sistema radicular potente es necesario localizar los abonos próximos a las raíces, verificando su concentración para evitar posibles daños.

Cuando así sea posible, aplicar tanto en cualquier sistema de riego abonos líquidos, sobre todo cuando se utilizan aguas duras, ricas en carbonatos o bicarbonatos con elevado pH. Dichos abonos, entre otras, tienen las siguientes ventajas: Comodidad en su manejo, rapidez de asimilación y homogeneidad.

El nitrógeno se procurará aportarlo según necesidades, al objeto de evitar las pérdidas por drenaje. En cambio el fósforo y la potasa, por su lentitud en desplazarse, pueden echarse en cantidades mayores ya que se mantienen en el suelo como reserva de alimento.

En fertirriego lo ideal sería abonado diarios o en su defecto no separar las aportaciones de abono más de 2-3 días. Su concentración con respecto al volumen de agua en cada riego no debe ser superior al uno por mil (1 kg de abono por 1.000

litros de agua), todo ello en función de la calidad de agua disponible para riego y abono que se emplee. Es interesante, además, conocer la solubilidad de los abonos, ya que es un dato que nos va a indicar la cantidad máxima que puede entrar en la disolución, y que está en función de la temperatura del agua y de su calidad.

Abonado foliar

Las plantas son capaces de absorber los elementos nutritivos a través de las hojas, lo que constituye un poderoso medio de aporte de elementos nutritivos. De esta forma puede complementarse el abonado con pulverizaciones foliares con diversos elementos, (N, P, K), además de microelementos. Igualmente se suelen aplicar para corregir carencias, ya sea debido a falta de nutrientes en el suelo, bloqueo o escasa movilidad de algún elemento.

Una vez por semana es conveniente para prevenir posibles enfermedades carenciales, incorporar en uno de los riegos o en pulverización, como abonado foliar, un corrector de carencias. En este caso se recomienda llevar a cabo las aplicaciones foliares al atardecer o por la mañana, mojando bien las hojas y aprovechando la realización de algún tratamiento.



5. CULTIVO

CAPITULO 5. CULTIVO

INTRODUCCIÓN

La planta de melón es una de las especies vegetales más extendida por toda la geografía, cultivándose al aire libre y en invernadero; así como bajo túneles, acolchados o invernaderos pequeños con diversas y variadas técnicas culturales ya sea en seco o regadío. Salvo en comarcas de climatología desfavorable el cultivo de melón en invernadero suele llevarse a cabo sin calefacción, por lo que se aprovecha los primeros meses del año, una vez que ha pasado el riesgo de heladas.

La posibilidad de adelantar las fechas de la siembra o plantación para obtener producciones tempranas exige conocer una serie de prácticas del cultivo y de las condiciones en que estas deben desarrollarse, como son, entre otras, facilitar a las plantas la ventilación y el manejo del agua y fertilizantes suficientes y necesarios.



Fig. 71.- Cultivo rastrero de melón a los dos meses de la plantación

En las zonas de climatología adversa, por la sensibilidad de la planta de melón al frío, habrá que dotar al invernadero con la mejor protección, ya sea mediante plásticos térmicos, doble cubierta, pantallas térmicas o mantas térmicas empleadas en las primeras fases de la planta. También si se adelantan las fechas de siembra o plantación al mes de diciembre-enero, cuando la temperatura del suelo y del ambiente no son propicios para las plantas, es imprescindible la siembra o plantación bajo túneles de plástico que protegen a la planta después de la plantación o tras la nascencia.

En un principio todo el cultivo de melón en invernadero fue rastrero, pero, poco a poco, al ir apareciendo variedades de tamaño más pequeño tipos “*galia*” y “*cantalupo*”, se introdujo el cultivo entutorado exigente en mayor mano de obra y gastos variables. Actualmente el cultivo entutorado, que después veremos, ha perdido superficie a pesar de que las producciones son mayores al aumentar el número de plantas por unidad de superficie.

El cultivo rastrero se aplica a todas las variedades, es menos exigente en mano de obra que el cultivo entutorado, de menores gastos variables; aunque al estar el fruto permanentemente en contacto con el suelo los excesos de humedad pueden causarle pudrición.

CICLOS DE CULTIVO

El melón en invernadero se siembra desde el mes de diciembre hasta abril, dependiendo de la fecha que se desee recolectar y del destino de la producción: para mercado interior o para la exportación. Uno de los objetivos del cultivo bajo plástico es conseguir frutos antes que al aire libre. Por ello, la mayor densidad de siembras o plantaciones suele ser a partir de mediados de febrero hasta mediados de marzo. También, y aunque no está muy extendido, hay agricultores que realizan las plantaciones en pleno verano para recoger los frutos en el mes de noviembre.

Por la fecha de siembra o plantación pueden considerarse estos ciclos de cultivo:

- Extratemprano o de primavera: Siembra o plantación durante el mes de diciembre y enero, principalmente desde mediados de diciembre a mediados de enero, para recolectar a final de abril o primeros de mayo.
- Temprano o de primavera tardío: Siembras o plantaciones desde mediados de enero a mediados de febrero y la recolección desde mediados de mayo a primeros de junio.

- Semitardío o de principios de verano: cuyas plantaciones se realizan desde mediados de febrero a mediados de marzo para iniciar la recolección a mediados de junio.
- Tardío o de verano: Plantaciones a partir de mediados de marzo y el inicio de la recolección a finales de junio.

Como es natural, en las plantaciones extratempranas y tempranas, en las primeras fases del cultivo, las plantas necesitan protección ante las bajas temperaturas mediante calefacción, mantas térmicas, acolchado, tunelillos o doble cubierta. También hay que tener presente que las siembras muy tempranas obligan a una prolongación, a veces excesiva, de la semilla en el suelo, dando lugar a retrasos en la germinación o lo que es peor pudrición de la semilla y mareas de nascencia.



Fig. 72.- Cultivo entutorado de melón

El ciclo de cultivo suele durar entre 3 y 5 meses, dependiendo de la fecha de plantación y del número de recolecciones.

SEMILLAS: EXIGENCIAS

La semilla es un ser vivo cuyo embrión se encuentra en estado de reposo hasta que condiciones climáticas y de humedad idóneas influyan en el inicio de la germinación. En las explotaciones de invernadero se ha de procurar disponer de lotes de semillas capaces de convertirse en plantas sanas y con apariencia a desarrollarse bajo las condiciones de cultivo bajo abrigo.

Es importante partir de una planta sana, homogénea y libre de plagas y enfermedades. Para ello es imprescindible que se haya utilizado semilla certificada con las garantías mínimas de calidad.

Desde enero de 1.986 España pasó a formar parte de la Comunidad Económica Europea (C.E.E.), ahora Unión Europea (U.E.), y a partir de marzo del mismo año entró en vigor la nueva normativa de comercialización de semillas siendo en las hortalizas donde se producen los cambios más significativos con respecto a la normativa anterior. De esta forma, la categoría “autorizada”, denominada internacionalmente “Standar”, es sometida a un sistema de certificación diferente al que se aplicaba en España antes de la citada fecha y cuya diferencia está basada fundamentalmente en un cambio cualitativo y cuantitativo de los controles oficiales. La semilla estándar está sometida a rigurosos controles con inspecciones de la Administración Central y de las Comunidades Autónomas para comprobar que la planta obtenida se ajusta a la variedad comercializada y, muy importante en cultivos protegidos, que esté exenta de virus.

Los Reglamentos Técnicos señalan las normas que debe satisfacer las semillas:

Pureza específica, facultad germinativa, germinación, humedad, calibre, color, semillas rotas, sanidad, tratamientos sanitarios, etc., etc.

La pureza nos indica el porcentaje de semillas en peso o el número de una muestra que corresponden a las que indica el envase. El resto hasta 100 corresponden a impurezas, semillas extrañas, tierra, etc. Se calcula así:

$$\text{Grado de pureza (Gp)} = \left(\frac{P - I}{P} \right) 100$$

Correspondiendo: P = peso de la muestra. I = peso impurezas.

La longevidad de la semilla es el tiempo durante el cual conserva la facultad germinativa, que en el melón es de 5 años.

El poder germinativo nos mide la capacidad de la semilla para conservar la facultad de germinar bajo condiciones favorables. El poder germinativo es muy importante, nos indica el porcentaje de semillas bien constituidas que germinan dentro de un tiempo fijado. Como después veremos, se calcula al dividir el número de semillas germinadas por el total de semillas puestas a germinar.

Se admiten las siguientes categorías de semillas:

- Material vegetal, semillas de prueba, semillas de base, semilla certificada, semilla estándar, semilla comercial

Las semillas estándar son las que poseen suficiente identidad y pureza varietal que cumpla los requisitos establecidos en los Reglamentos Técnicos de Control y Certificación y que está sometida a un control oficial efectuado por muestreo para comprobar su identidad y pureza varietal. La semilla comercial posee únicamente la identidad de la especie y cumple los requisitos que se determinan en los Reglamentos Técnicos de Control y Certificación.

La semilla de melón ha de cumplir los requisitos siguientes:

- Pureza específica (% en peso) 99
- Pureza varietal (% en peso) 95
- Germinación de semillas puras (% en peso) 90
- Facultad germinativa almacenada en buenas condiciones 5 años
- Contenido máximo de semillas extrañas (% en peso) 0,1
- Aislamiento mínimo para producciones comerciales de semillas:
 - Entre variedades de la misma especie 100 metros

Además:

No serán admisibles aquellas semillas con presencia de enfermedades o plagas que limiten su valor, perjudicando el desarrollo posterior del cultivo.

- Deben tener la superficie sin daños, ya que estos acortan su viabilidad al favorecer la respiración y otros procesos.

- Cerciorarse si las semillas han sido desinfectadas, de lo contrario hay que llevar a cabo el tratamiento de las mismas con los productos indicados en el capítulo sexto.

Antes de la siembra y en caso de duda respecto a la semilla a utilizar se han de tomar las muestras necesarias y realizar los correspondientes análisis.

El agricultor puede calcular, aproximadamente, el porcentaje de germinación de la semilla que quiere emplear mediante un test de germinación. De este forma se obtiene el valor de la muestra y en consecuencia de la semilla y sus posibilidades de germinar y desarrollarse en el invernadero. Para ello se colocan 100 semillas entre papel, sobre papel o en arena. A los 4^o días se inicia el conteo de las semillas germinadas, finalizando 8 días después de la siembra. El porcentaje de germinación ha de ser superior al 90%. Si estas pruebas caseras se realizan en épocas frías debe mantenerse las semillas de melón a germinar en lugares cuya temperatura se mantenga entre 20 y 30° C cuando es entre papel; a 32° C cuando es sobre papel y a 25° C si la prueba es en arena. No sólo es conveniente conocer el porcentaje de germinación o tanto por ciento de semillas germinadas, sino también el coeficiente de nascencia (relación porcentual entre el número de plantitas emergidas y el número de semillas germinadas). Suponiendo que en laboratorio han germinado 95 semillas de 100 puestas a germinar, y que en el terreno el porcentaje de nascencia es menor, por ejemplo, 84%, el coeficiente de nascencia sería:

$$\frac{84 \times 100}{95} = 88,5\%$$

Coeficiente de gran valor que depende principalmente de la:

- Capacidad potencial de la propia semilla, así como de su pureza y sanidad
- Climatología y características físicas del suelo
- Condiciones de la siembra y profundidad

A efectos de cualquier reclamación es importante e imprescindible que el agricultor exija a su proveedor, al hacer la compra de las semillas, una factura en la que debe figurar como mínimo:

- Especie, variedad, producto y número de identificación del lote

En los envases de las semillas ha de indicarse:

- Nombre y dirección del productor o su marca de identificación
- Mes y año del precintado o del último examen de la facultad germinativa, indicando la fecha tope para comercializarse
- Especie, variedad, categoría, número de identificación del lote y peso
- Si las semillas han sido tratadas con algún producto, se indicará la materia activa y toxicidad

Por lo general, el agricultor utiliza semilla obtenida de empresas especializadas. El autoconsumo ya no es práctica habitual en invernadero por los altos costes. En la actualidad la semilla de melón híbrida es la mayormente utilizada; aunque continúan empleándose las variedades tradicionales a las que los investigadores y mejoradores intentan incorporar, entre otras, estas características productivas: frutos apetecibles para el consumidor en peso y tamaño, resistentes al transporte y a la conservación y, además, resistentes o tolerantes a plagas y enfermedades y a virus.

GERMINACIÓN DE LA SEMILLA

La germinación es el proceso por el cual la semilla, en condiciones favorables de humedad, temperatura y aireación, abandona su estado de reposo o letargo para iniciar el paso a un estado de crecimiento.

Si la semilla encuentra en el suelo o sustrato del semillero la humedad suficiente, absorbe agua pasando del estado latente a una vida activa, rompiéndose su tegumento y desarrollándose primeramente una raicilla o radícula que penetra en el suelo como consecuencia de su geotropismo positivo. Por otra parte, el tallito o plúmula se alarga emergiendo las pequeñas hojas cotiledonales dobladas hacia abajo. Una vez emergidas se despliegan para recibir la luz. Cuando las hojas cotiledonales se abren la yema terminal inicia su desarrollo. Hay que procurar acortar, en lo posible, el intervalo “siembra-nascencia”, al objeto de reducir la acción de los insectos y hongos perjudiciales en esas fases de germinación, así como los factores climáticos adversos.



Fig. 73.- Detalle de la emergencia de las hojas cotiledonales de melón

La germinación del melón se inicia en tierra a los 7 días de la siembra, dependiendo de la luminosidad y orientación. Si el terreno está enarenado y las condiciones de humedad y temperatura son idóneas, la semilla puede iniciar su germinación a los 3 días de la siembra. Este tiempo puede retrasarse si la siembra se ha realizado a más profundidad de la normal, que suele ser alrededor de 1-2 cm. Si la siembra se ha hecho correctamente, a la semana toda la parcela puede estar nacida. En ocasiones, para favorecer la germinación en siembras directas, si no hay suficiente temperatura en el terreno y coinciden días nublados y fríos, se instalan tunelillos de plástico dentro del invernadero. En éste caso la germinación suele iniciarse a los 3-4 días. También da excelentes resultados cubrir con polietileno de poco grosor los semilleros dejando una cámara de aire entre la parte superior de las macetas y dicha cobertura al objeto de que las plantas al germinar no toquen directamente el plástico; con ello se consigue que el calor acumulado actúe sobre el substrato favoreciendo la germinación.



Fig. 74.- Plántulas de melón a los cinco días de la siembra

La germinación, como comentábamos antes, depende de unas determinadas condiciones, estas son:

- a) De la semilla.- Debe haber sido recolectada madura, a fin de que el embrión haya alcanzado su completo desarrollo y recibido éste y el endospermo todas las reservas de la planta madre. La falta de madurez produce una baja germinación y reduce el vigor de la nueva planta.
- b) Del medio
 - 1 Humedad.- Es la condición esencial para la germinación. Las semillas encierran materiales de reserva de naturaleza orgánica y bajo la acción del agua, que penetra en la semilla, los materiales de reserva se transforman en productos solubles y asimilables de los que se alimenta la plantita hasta su emergencia. La absorción del agua, por la semilla, se efectúa por ósmosis a través del tegumento. La humedad en el suelo no debe ser excesiva pues reduce la presencia de oxígeno dificultando la germinación.
 - 2 Oxígeno.- La semilla al colocarse en terreno mullido y aireado facilita la salida a la nueva planta. También si el suelo dispone de suficiente aire el embrión obtiene el oxígeno para su respiración, fenómeno muy activo en la germinación.

3 Temperatura.- Durante la germinación el suelo debe alcanzar los valores óptimos de temperatura que suelen ser al menos 20° C. Las siembras en tierras frías con temperaturas inferiores a los 15° C y muy húmedas hace que las semillas germinen muy lentamente, además de estar propensas al ataque de enfermedades producidas por hongos del suelo. Igualmente por encima de los 35° C de temperatura en el suelo las semillas por acción de la humedad pueden reblandecerse y pudrirse. En cuanto a la temperatura del ambiente el óptimo oscila entre 24 y 26° C.

PREGERMINACIÓN DE LA SEMILLA

La pregerminación consiste en someter las semillas a condiciones idóneas de temperatura y humedad al objeto de forzar y favorecer la germinación. Con ello se provoca la ruptura de la cutícula de las semillas adelantando el inicio de la germinación. La pregerminación acorta el tiempo de germinación, ahorra semilla y se consigue uniformidad en la nascencia. Se siembra cuando la longitud de la radícula alcance entre 0,5 – 1 cm en un porcentaje de más del 50% de las semillas pregerminadas.



Fig. 75.- Detalle pregerminación de semillas de melón a los ocho días de puestas entre papel humedecido. (17° C de temperatura y 60% de humedad)

Para facilitar la germinación rápida se recurre al agua caliente, arena, papel, tela húmeda, estufas, cámaras apropiadas, estiércol u otros materiales. Si se utiliza arena, procurar mantenerla constantemente húmeda. También se coloca la semilla, en dichos medios, en locales a una temperatura constante de 25-30° C y alto nivel de humedad, entre el 80 y 90%. Con ello a los 3 días la mayoría de las semillas han germinado.

Otro procedimiento muy utilizado por los agricultores consiste en introducir las semillas durante 24 horas sumergidas en agua al objeto de que la absorban e inicien el proceso de germinación. Al cabo de esas 24 horas se eliminan las que floten, y las restantes se envuelven en algodón o tela y se colocan junto a un foco de calor a temperaturas de 25-30° C o a la acción del Sol. A las 48 horas se inicia la germinación.

También pueden colocarse en bandejas con alvéolos, en un lugar protegido dentro del invernadero, cubriendo dichas bandejas con plástico para proporcionar más calor a las semillas.

Actualmente la pregerminación del melón, en cultivos de invernadero, no es práctica frecuente por los agricultores. La expansión de semilleros comerciales facilitando y garantizando la germinación uniforme de las semillas está ahorrando al agricultor tiempo y manipulaciones engorrosas más propias de huertos familiares que de cultivos intensivos.

SEMILLEROS

Se conoce por semillero a la superficie reducida de terreno resguardado de las inclemencias del tiempo, preparado convenientemente y en donde se pone la semilla para que una vez germinada y emergida la planta sea trasplantada al terreno de asiento con las mejores garantías de desarrollo.

El concepto de semillero ha evolucionado, de tal forma, que han quedado como un recuerdo las almácigas cubiertas de cañas, situadas en lugares abrigados y en donde se ponían a germinar las semillas. Como es natural el resultado de estas siembras era muy variado, dependiendo de la habilidad y pericia del agricultor.

Recientemente han surgido numerosas empresas especializadas en la producción de plantas que, de acuerdo con un contrato entre ésta y el agricultor, ofrecen las diversas especies hortícolas en las fechas exigidas y dispuestas para el trasplante. Este servicio está muy arraigado y difundido principalmente en zonas costeras con

fuerte influencia de los cultivos bajo plástico. Además del ahorro de tiempo para el agricultor, representa garantía de germinación y facilidad de obtener plantas en los meses de diciembre y enero. En general, en estos semilleros, se tiene un esmerado cuidado con las plantas que venden; preocupándose y resolviendo, normalmente, cualquier problema fitosanitario. Los invernaderos dedicados a semilleros proporcionan una gran hermeticidad llevando a cabo constantes desinfecciones de las bandejas para la germinación y de sus instalaciones. Últimamente han mecanizado todas las operaciones al objeto de entregar al agricultor plantas homogéneas y de calidad. Por ello, aunque no intervienen en la calidad de las semillas, sí consiguen una buena germinación. Proporcionan, por tanto, numerosas ventajas y comodidad al agricultor.

En estos semilleros comerciales se dispone de sembradoras de precisión que depositan la semilla a una misma profundidad influyendo en una nascencia más homogénea. Para adelantar la germinación se dispone de cámaras de calor, donde se introducen las bandejas sembradas a una temperatura de 25° C durante el día y 15ª C por la noche, permaneciendo así 2-3 días, iniciándose la germinación de las plantas a los 2 días.



Fig. 76.- Semillero comercial de melón a los 25 días de la siembra

Según la Orden del Ministerio de Agricultura, Pesca. y Alimentación (M.A.P.A.), de 9 de marzo de 1.992 en su Art. 2.1 los establecimientos o explotaciones agrícolas dedicados a la producción de plántulas estarán sometidos a controles oficiales fitosanitarios que permitan garantizar que no se encuentren afectadas de plagas y enfermedades, entre ellas, mosca blanca, pulgones, minadora, hongos del suelo (*Fusarium* y *Verticillium*), y sobre todo virosis. Así mismo, los productores de hortalizas estarán obligados, entre otros, a:

- El empleo de agua, sustratos y otros medios de producción que presente las debidas garantías fitosanitarias.
- Disponer en el interior de los invernaderos y umbráculos de trampas u otros dispositivos de captura para la detección de agentes nocivos. Igualmente los semilleros deberán estar protegidos por mallas (preferentemente doble en puertas y ventanas), y absolutamente libres de insectos vectores de virus (pulgones, trips, moscas, etc).
- Eliminar las malas hierbas y los restos de material vegetal, no admitiéndose la presencia de éstos en las instalaciones por su posibilidad de servir de refugio para plagas y enfermedades.



Fig. 77.- Semilleros de melón en sustrato de perlita

Igualmente, y como consecuencia de los daños ocasionados por los virus, los productores de plántulas están obligados a obtener plantas sanas partiendo de material vegetal sano, inscribirse en los Registros de Productores, Comerciantes e Importadores de Vegetales y a expedir los correspondientes Pasaportes Fitosanitarios. Además, los agricultores deberán emplear plántulas procedentes de semilleros autorizados y conservar durante un año el Pasaporte Fitosanitario.

Es conveniente que antes de retirar el agricultor las plantas del semillero, las observe minuciosamente y exija el Pasaporte Fitosanitario. Si las plantas no se encuentran en adecuadas condiciones sanitarias no deben aceptarse, ya que los problemas de plagas y enfermedades que las acompañan pueden tener graves consecuencias para el posterior desarrollo del cultivo.

DATOS ÚTILES PARA SEMILLEROS Y SIEMBRA DIRECTA DEL MELÓN

a) De la semilla:

Número de semillas por gramo, 25-30 en variedades de semilla grande y 25-35 en variedades de semilla pequeña.

- Pureza específica (en peso) 99
- Facultad germinativa en años 5
- Poder germinativo (% en peso) 90

b) De la germinación:

- Profundidad de la siembra 1-2 cm
- Plantas que se pueden obtener por gramo de semilla 15-20
- Temperatura del suelo para germinar 18-20° C
- Temperatura del ambiente:
 - Máxima 40° C
 - Optima 25° C
 - Mínima 14° C
- Temperatura óptima día para el desarrollo 20-25° C
- Temperatura óptima de la noche para el desarrollo 18-20° C
- Humedad ambiental 60-70%

- Duración de la nascencia:

— En tierra	7-12 días
— En terreno enarenado	3-7 días
— En germinador	2-3 días
— En tunelillos en invernadero	3-4 días

c) De la siembra:

c.1) Trasplante con cepellón: 5.000 plantas /ha

— Número de semillas por golpe	1-2
— Semilla necesaria para trasplante de 1 ha	0,5-0,75 kg/ha
— Profundidad.	1-2 cm
— Gramos de semillas para 1.000 macetas	50-100 gramos

c.2) Siembra directa: 5.000 plantas/ha

— Semilla necesaria por hectárea	0,75-1,5 kg
— Número de semillas por golpe (en tierra)	3-5
— Número de semillas por golpe (enarenado)	2-3
— Porcentaje de germinación en campo	80-90%

LABORES PREPARATORIAS EN EL TERRENO DE ASIENTO

El objetivo principal de las labores es adecuar el terreno para que las semillas o plantas de melón encuentren condiciones óptimas para la germinación, crecimiento y desarrollo. Una vez establecidos los cultivos es más difícil y costoso hacer modificaciones en el suelo.

Con las labores se persigue, además:

- Mejorar la estructura del suelo facilitando la penetración de las raíces y la aireación necesaria para su respiración; como así mismo, mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.
- Extirpar las malas hierbas que se desarrollan en los terrenos no enarenados de invernadero, bien preparados y abonados, de donde estas extraen humedad y fertilizantes.

- Corregir los inconvenientes que pueda presentar el suelo antes de la siembra o plantación, despedregando, aportando tierra, mejorando la textura con aporte de estiércol o arena fina y corrigiendo la salinidad o alcalinidad del suelo mediante las enmiendas necesarias, como así mismo movilizar las reservas del suelo facilitando la incorporación de los fertilizantes.
- Favorecer la infiltración del agua en el suelo.
- Llevar a cabo otras prácticas conjuntas, tanto en tierra como en arena, como son los abonados, nivelación, asurcados, etc.

Dada la importancia que representa el suelo para la planta así como las fuertes inversiones que se realizan en los enarenados, dicha preparación y las prácticas culturales posteriores han de ser correctas y oportunas.

Antes de iniciar las labores hay que diferenciar entre las realizadas en terreno desnudo y en suelos con acolchado de arena. En los enarenados, las labores preparatorias consisten en diversas prácticas, (asurcados, limpieza de arena, construcción de regueras y caballones, etc.). Las labores propias del suelo se llevan a cabo al inicio del enarenado y posteriormente durante el retranqueo.

1) Labores en tierra con riego a manta.- Si el terreno no ha estado en cultivo se dan labores de roturación mediante las cuales se destruye y entierra la vegetación espontánea procediendo, después, al abancalado y nivelación. A veces se ha de llevar a cabo el deslastrado, rompiendo la capa de lastra y el despedregado. Cada 3-4 años y si las dimensiones del invernadero lo permiten se da una labor en profundidad (30-35 cm.) con arado de vertedera y aprovechando para enterrar el estiércol.

Anualmente y antes de la siembra o plantación hay que realizar:

Un par de labores de cultivador con una profundidad de 25-30 cm que raja el suelo, abre el terreno y lo remueve. A continuación se dará un pase de rotovator.

Desinfectar el terreno, si fuera necesario, con productos fumigantes que actúen contra hongos, insectos, nematodos y malas hierbas. Últimamente, por sus beneficios y ventajas sobre los fitosanitarios, se está imponiendo la solarización, como después veremos.

Incorporar de 10-15 días antes de la siembra, con rotovator, los abonos minerales mediante una labor superficial de 15-20 cm que desmenuza el terreno, lo envuelve y allana. Con ésta labor además se rompe la capa superficial y se destruyen malas hierbas.

Nivelación del terreno y preparación de amelgas, caballones y regueras para el riego.

La época de realizar todas estas labores es cuando no hay cultivos en el invernadero, generalmente en verano

2) Labores en terrenos enarenados y con riego a manta.- Además del “retranqueo”, labor que ha de realizarse cada 5-6 años, durante el tiempo que dura el enarenado las prácticas y labores que se realizan normalmente y previas a la siembra o plantación son las siguientes:

- Una vez arrancadas las plantas de la cosecha anterior se allana la arena limpiando los restos de hojas, frutos, etc. que hayan quedado. Esta operación suele realizarse en verano, tras la recolección.
- Desinfección del terreno, en su caso.
- Diez-quince días antes de la plantación se incorporan los abonos minerales mediante riego a manta.
- Con una grada de púas o rastrillo se completa la limpieza de la arena, al mismo tiempo que se suprime su apelmazamiento, dejándola mullida.



Fig. 78.- Limpieza del invernadero tras la cosecha. Recogida de ramales portagoteros



Fig. 79.- Invernadero limpio tras la recolección preparado para plantar. Se observan trampas cromotrópicas amarillas para detección de mosca blanca

3) Labores en tierra y arena con riego localizado.- Las labores preparatorias a la siembra o plantación con riego localizado en invernadero son idénticas a las que se hacen en tierra y arena con riego a manta. Una vez que se ha nivelado el terreno se procede al extendido de los ramales portagoteros, de acuerdo con el marco de plantación previsto.

Con riego localizado no es conveniente prescindir de la nivelación en las canchales y las regueras, pues en lavados del suelo, riegos a manta necesarios, desinfección o por avería de la instalación de riego localizado, hay que recurrir a los riegos a manta para mantener el cultivo en condiciones óptimas.

ACOLCHADOS

Consiste en cubrir el suelo con restos vegetales (paja, aguja de pino, etc.), láminas de plástico, arena, etc. Estas prácticas buscan, entre otros, estos beneficios:

- Mantener la estructura del suelo, reduciendo las pérdidas de humedad
- Favorecer y mantener una temperatura del suelo más adecuada para la planta de melón, lo que influye en una mayor precocidad
- Conservar la humedad del suelo, reduciendo las pérdidas de agua por evaporación
- Mantener el control de las malas hierbas

- Reducir las labores del suelo y los riegos
- Crear un microclima favorable alrededor de la planta
- Mejor aprovechamiento de los abonos

1) Acolchados de arena⁶

2) Acolchado de plástico.- Consiste en colocar sobre el suelo una película de polietileno de color negro, gris ahumado o transparente. El plástico transparente da precocidad e influye en la disminución de los riesgos de heladas pero no tiene acción sobre las malas hierbas. El plástico negro elimina las malas hierbas, pero no evita los efectos de las bajas temperaturas. Por último, el plástico de color gris humo tiene acción intermedia.

El grosor de la lámina de plástico oscila entre 100 y 200 galgas, ya que el ciclo de cultivo de melón es corto e interesa sólo su efecto durante los meses de invierno.

Previo al acolchado el terreno ha de estar limpio de malas hierbas y en tempero. Igualmente han de haberse aportado los abonos de fondo, sobre todo, los formulados basándose en fósforo y potasa. Los nitrogenados se adicionarán posterior al acolchado.

Por ultimo, realizar la siembra o plantación después de haber hecho el acolchado, para lo cual se hacen agujeros en el plástico, según marco elegido.

Una vez nacidas las plantas, a los 12-15 días de la nascencia hay que perforar el plástico para ir aclimatando las plantas al exterior. Seguidamente se eliminan algunas para dejar como máximo 2 plantas por golpe, y cuando han alcanzado suficiente altura y no hay peligro de heladas se va retirando el plástico. Últimamente, la mayoría del cultivo del melón en invernadero se lleva a cabo por medio de la plantación, por lo que el acolchado de plástico se sustituye, a veces, por la manta térmica o tunelillos de plástico.

OTRAS PRÁCTICAS CULTURALES

Instalación de tunelillos

Los tunelillos se instalan previamente a la siembra para favorecer a las plantas durante los primeros días de crecimiento, la germinación y desarrollo; además de

6. .- Véase Capítulo 4

incrementar algunos grados de temperatura en su interior y la retención de la humedad en el suelo. El tunelillo ha de quitarse cuando las plantas comiencen a tocar el plástico ya que pueden producirse quemaduras en las hojas

Para estos tunelillos se utiliza plástico delgado, 100 galgas y de 0,90 a 1,10 m de ancho, con arcos de alambre situados entre 2 y 2,25 m de distancia uno de otro. Para la construcción del tunelillo se sujeta el plástico tensado desde los extremos, pero sin cubrir los laterales con tierra o arena, la ausencia de viento en el interior del invernadero suprime tal sujeción. Estos tunelillos semicirculares son, por lo general, de reducidas dimensiones, de 0,50 a 0,90 m de diámetro y de 0'50 m de altura. A los 20-25 días de la siembra se empieza a romper o levantar el plástico y al mes y medio, aproximadamente, de la siembra o plantación, se retira el túnel de plástico.

INJERTO DEL MELÓN

El injerto en melón tiene por objetivo aislar la planta de un suelo probablemente infectado, cuyo sistema radicular del patrón es resistente a esas enfermedades. Se emplea principalmente para prevenir ataques de los hongos de suelo: *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*, evitar los daños del virus del cribado del melón (MNSV), transmitido por el hongo del suelo, *Olpidium radicale*, así como contra el resto de hongos del suelo que causan el "Colapso del melón".

Al contrario de lo que ocurre en sandía, donde es práctica habitual por su fácil compatibilidad con los portainjertos existentes, en melón no está aún plenamente conseguido, dando lugar, en ocasiones, al típico "miriñaque" y a la pérdida de las plantas afectadas. Además, en las principales variedades de melón ya se han incorporado genes de resistencia a dichos patógenos.

1) Patrones o portainjertos

Son muy utilizados los híbridos de Cucúrbita: *C. máxima* x *C. moschata* a pesar de la incompatibilidad que presenta con variedades de melón tipo español. Presentan buena resistencia a *Olpidium* sp y regular resistencia contra *Pythium*. También se utiliza el patrón de Benicasa cerífera contra *Fusarium* con resultados satisfactorios en variedades tipo galia. Así mismo se emplea *Cucumis melo* y *Lagenaria siceraria*. en variedades tipo galia y cantalupo, la mayoría resistentes a *Fusarium* del melón; y los híbridos "Brava", "Shintoza", "RS-841", TZ-148 y el patrón de calabaza Benicasa cerífera tolerantes a los hongos causantes del "Colapso del melón"

Las variedades de los tipos galia y cantalupo presentan muy buena afinidad y producción (A. Miguel, 1996), injertadas sobre híbridos de Cucúrbita; aunque con un

excesivo tamaño del fruto y una disminución en el contenido de sólidos solubles. Las variedades de rochet y piel de sapo injertadas sobre híbridos de Cucúrbita (A. Miguel, 1996), mejoran a veces su producción, tamaño del fruto y supervivencia en el campo, no obstante presentan cierto grado de incompatibilidad. Estas mismas variedades injertadas sobre Cucumis melo presentan muy buena afinidad pero de corta supervivencia.

2) Tipos de injertos

Los injertos utilizados hasta ahora son “De aproximación”, el más empleado, y el “De púa”; no habiendo diferencias significativas en cuanto a productividad siempre que el injerto esté bien realizado.

3) Práctica del injerto

La unión de patrón y variedad es más eficaz cuando ambas variedades son de la misma especie. La zona cicatrizada al 2º-3º día denota que el injerto se ha realizado con éxito y que las células continúan su división.

En su mayoría, esta práctica es realizada por semilleros comerciales que disponen de personal técnico y especializado en ésta operación.

Las condiciones ambientales van a favorecer el prendimiento del injerto, debiéndose mantener una humedad alta y temperaturas entre 15 y 30° C, siendo la temperatura óptima de 22-25° C.

Las características del injerto son las siguientes:

3.1) Injerto de Aproximación

Se procede a la siembra de la variedad a injertar en bandejas con una densidad de 1 semilla por cada 8-10 cm² al objeto de facilitar el ahilamiento y posibilitar la operación de injertado.

A los 6-7 días se siembra el patrón en macetas o bandejas con alvéolos. Si el patrón es de melón basta con sembrar unos 4-5 días antes que la variedad a injertar.

Cuando las plantas de patrón e injerto presentan la primera hoja verdadera se procede al injerto, de esta forma:

- a) Se arquea el tallo del portainjerto y a 1-1,5 cm por debajo de las hojas cotiledonales se hace una hendidura con una cuchilla de afeitar de arriba hacia abajo hasta la mitad de la sección transversal del tallo.

- b) Se arranca con raíz la planta de la variedad a injertar y se hace idéntica operación de corte por debajo de las hojas cotiledonales, a la misma altura de la hendidura realizada en el portainjerto y con un corte complementario al patrón, es decir, de abajo hacia arriba.
 - c) Se introducen los labios de corte realizados, uno en el otro, procurando el máximo contacto y que ambas hendiduras queden ensambladas perfectamente. A continuación se envuelve el injerto con tiras de parafilm o se sujeta con pinzas adecuadas.
 - d) Se da un riego y se introducen las plantas injertadas en cámaras cuya temperatura esté alrededor de 25° C y una humedad relativa alta, 90%.
- A los 8-10 días, fijado definitivamente el injerto, se decapita el patrón (calabaza), y se corta el pié del injerto (melón), por debajo del punto de unión. A partir de entonces se van suprimiendo todas las brotaciones que nazcan del portainjerto tanto en el semillero como, después, en el terreno de asiento.
 - A los 15-18 días del injerto se puede proceder al trasplante.

3.2) Injerto de púa

La práctica es idéntica al injerto de aproximación. Solamente varía en que se suprime la parte de tallo y raíz de la variedad a cultivar por debajo de las hojas cotiledonales y en la sección del tallo se realiza un corte en bisel de 1 cm aproximadamente en su extremo. Igualmente, al patrón o portainjertos se le “decapita” eliminando el brote y se le da un corte en forma de hendidura por entre las hojas cotiledonales hacia el interior del tallo. Se inserta la púa en la hendidura y se sujeta con cinta o pinzas adecuadas.

Aproximadamente, a los 12-15 días del injerto se procede al trasplante, teniendo la planta 2-3 hojas verdaderas.

SIEMBRA

La siembra consiste en colocar la semilla en la tierra o en un substrato apropiado. Es una práctica muy delicada y antes de llevarla a cabo hay que cerciorarse de que las semillas reúnen las exigencias mínimas para que el proceso de germinación no

se vea afectado. Igualmente, la desinfección de las semillas es primordial, pues como después veremos, la semilla está propensa, durante la germinación, al ataque de enfermedades producidas por hongos de suelo que impiden, a veces, que las plantitas lleguen a la superficie.



Fig. 80.- Emergencia de las pequeñas hojas cotiledonales, a los 8 días de la siembra, llevando consigo el resto de la semilla

Métodos de siembra

- a) Directa.- La semilla pregerminada o no, puesta en remojo o no, según se ha visto anteriormente, se deposita directamente en el terreno al marco prefijado, distribuyéndose manualmente por el agricultor cuando la temperatura, época y grado de humedad en el suelo son las adecuadas.
- b) En semillero.- Para trasplante con cepellón de acuerdo con las normas dadas anteriormente.

El cultivo de melón se adapta tanto a siembra directa como con cepellón. Se puede elegir uno u otro sistema dependiendo de la época de cultivo. En la actualidad y utilizando semillas híbridas es muy raro la siembra directa. La economía del tiempo es

una realidad hoy en día para el agricultor. Los, aproximadamente, 30 días que permanece la planta en el semillero comercial los dedica el agricultor a las últimas recolecciones de tomate, pimiento, judía verde, etc. La utilización cada vez más de variedades híbridas, cuyas semillas son más caras, obliga al empleo de siembras en semilleros comerciales o en macetas realizados por el propio agricultor y plantación posterior con cepellón. La práctica de la siembra directa tiene cada día menos adeptos.

Practica de la siembra en terreno de asiento

En el cultivo del melón la siembra se realiza manualmente, distribuyendo el agricultor la semilla en el terreno definitivo de acuerdo con el marco elegido. Para ello se actúa de la siguiente forma, siendo lo ideal que se utilice semilla pregerminada.

- a) En tierra.- Para ello, se abren unos pequeños hoyos, colocando varias semillas, 3-5 comprimiéndolas, seguidamente, contra el terreno y cubriéndolas con una capa de tierra.
- b) En terreno enarenado.- A diferencia de la siembra en tierra cuando se realiza en terreno enarenado se opera de la siguiente forma:

Se abren unos pequeños hoyos, separando la arena hasta llegar a la tierra y se deposita 2-3 semillas, presionando a continuación, ligeramente con los dedos las semillas contra la tierra. Seguidamente se cubre con 1-2 cm de arena.

Con riego localizado se separan, previamente, las líneas portagotos, de tal forma, que los hoyos queden próximos a los goteros; aunque posteriormente las líneas portagotos se desplacen para que el agua no moje directamente el tronco de la planta.

Marcos de siembra y de plantación

No hay duda de que el aumento de la densidad de plantación incrementa el número de plantas y por lo tanto la producción, aunque el número de frutos por planta disminuya así como su peso. Por otra parte si ampliamos el marco, el rendimiento es menor pero la producción por planta aumenta. El marco de siembra está influido en primer lugar por la variedad sembrada cuyo desarrollo y frondosidad puede necesitar marcos más o menos amplios. Igualmente en los terrenos enarenados y climas más cálidos el desarrollo de la planta es mayor.



Fig. 81.- Germinación de melón en terreno de asiento enarenado a los nueve días de la siembra

En ensayos realizados con variedades tipo *galia* en suelo enarenado en la Estación Experimental de Las Palmerillas de la Caja Rural de Almería en la campaña 91/92 por J. López Gálvez, A. gallego, F. Bretones y J.C. López, comprobaron que la densidad de 2 plantas por metro cuadrado dio la mayor producción y precocidad. La densidad de 1 planta por metro cuadrado aumentó el número de frutos de mayor calibre. Con dichas variedades no es recomendable superar densidades de 20.000 plantas/ha ya que podadas a 2 brazos, que es lo usual en cultivo de melón entutorado, quedan unos 40.000 brotes que pueden dificultar las labores culturales. En cultivo entutorado con poda a dos brazos es aconsejable marcos de 1 metro entre líneas y 0,75 metros entre plantas con lo que se consigue una densidad de 12.500 plantas/ha. Por regla general, en cultivo rastrero, se plantan a marcos de 1 metro entre plantas y de 1 a 1,5 metros entre líneas, lo que da una densidad de 6.500 a 10.000 plantas por ha. Con variedades españolas tradicionales no es aconsejable densidades mayores de 6.000 y 7.000 plantas por ha.

En la actualidad hay gran diversidad de marcos de plantación o siembra, dependiendo de la comarca, variedad, entutorado de la planta o no, ciclo, época, etc. No obstante, el marco de siembra o plantación aconsejable es el de 2 x 0,5 m en melones tipo

pequeño entutorados, *cantalupo* y *galia*. De 2 x 1 m en variedades grandes y vigorosas y 1,5 x 1 m en variedades menos desarrolladas para cultivo rastrero, *piel de sapo*, *amarillos* y demás variedades tradicionales verdes españolas. En ocasiones, cuando se quiere obtener frutos no voluminosos con variedades tipo *galia* entutorado los marcos tienden a estrecharse hasta 1,5-2 plantas por metro cuadrado.

También son frecuentes otros marcos:

Cultivo rastrero: 2 x 0,75, 0,5 x 1, 0,5 x 2, 1,5 x 1, 0,75 x 1, etc. etc.

Cultivo entutorado: 1,5 x 0,5, 1x1, 0,5 x 0,8, 1 x 0,5, 2 x 0,5, 2 x 1,5, 1,25 x 1,5 etc.

En estos últimos años las enfermedades causadas por virus han influido en el marco y ciclo del cultivo del melón. Se tiende a marcos muy estrechos que disminuye la producción por planta pero concentra la cosecha en un margen de tiempo corto y más precoz, ya que los marcos estrechos incrementan la precocidad, obteniéndose, por esta causa, mejores resultados económicos.

Dosis de siembra

La cantidad de semilla que se va a emplear depende:

- Si el cultivo es en tierra o en arena
- De la variedad a sembrar. El número de semillas que contiene 1 gramo es diferente de una variedad a otra, y oscila entre 25-35 semillas/gramo
- Del marco de siembra preestablecido
- De que se realice pregerminación o no
- Del poder germinativo de la semilla

Como cifra orientadora la dosis de semilla en siembra directa en terrenos enarenados varía 2-3 semillas por golpe y la mitad si la siembra es en macetas o bandejas para trasplante. Si la siembra es en tierra sin acolchado la dosis puede alcanzar las 3-5 semillas por golpe. La cantidad teórica por hectárea oscila entre 0,5-0,75 kg para siembras con cepellón y de 0,75-1,5 kg para siembra directa. La menor dosis corresponde a variedades híbridas con semillas más pequeñas, 25-35 semillas por gramo y la mayor dosis para semillas grandes, 25-30 semillas por gramo. Con semillas de bajo poder germinativo hay que incrementar la dosis entre el 10% y el 15%.

Profundidad de siembra

No es aconsejable cubrir las semillas con más de 1-2 cm de tierra o arena. Una profundidad excesiva puede dificultar la emergencia de la plantita. Está dando muy buenos resultados, igualmente, depositar las semillas sobre algo de arena, 1 cm., sin llegar a la tierra, pues de esta forma la radícula penetra en un medio algo más mullido y crece más fácilmente.

Época de siembra

Depende en primer lugar de la fecha que pretendamos recolectar, lo cual viene influido por la rentabilidad prevista y las condiciones ambientales del invernadero. Con la obtención de frutos en primavera se obtiene una mayor cotización en los mercados extranjeros. Las siembras precoces pueden dar lugar a una mayor permanencia de las semillas en el terreno retrasándose y reduciéndose el número de semillas germinadas por falta de calor o bien a causa de pudrición.

Es conveniente también que el agricultor se aconseje antes de sembrar una determinada variedad a la que le afecten las bajas temperaturas. Por ejemplo los tipos *cantalupo* necesitan protección térmica o retrasar su siembra o trasplante a la primavera. Los tipos *amarillos* y *piel de sapo* son menos sensibles a las bajas temperaturas.

También hay que tener en cuenta los cultivos pendientes de recolectar, a fin de evitar la falta de luminosidad que afectaría a la emergencia de las plantas⁷.

PLANTACIÓN

Se entiende por plantación la práctica de introducir en la tierra una o más plantas a una profundidad y distancia prefijadas. Al igual que el resto de cucurbitáceas el melón no permite el trasplante a raíz desnuda por lo que siempre se lleva a cabo con cepellón.

La plantación del melón, se ha comentado antes, se realiza, generalmente, desde febrero hasta el mes de abril, dependiendo de las zonas climáticas de cultivo, pudiendo adelantarse a los meses de diciembre o enero cuando las plantas, en su primer estadio, son protegidas contra las bajas temperaturas. Con el trasplante puede reducirse el tiempo de permanencia de la planta en el terreno. El trasplante es una práctica delicada que hay que llevar a cabo con sumo cuidado, sobre todo en terrenos fuertes o arcillosos.

7. Véase, además, Ciclos de cultivos. Capítulo 5



Fig. 82.- Apertura de hoyos con barra para plantaci'ón del mel'ón

1) Prácticas culturales en semilleros previas a la plantación

- Riegos: Además de los previstos en el semillero, un día antes del arranque de las plantas, se da un riego muy ligero con el fin de que el substrato se esponje y la planta pueda desprenderse con facilidad. Si el cepellón se puede retirar fácilmente se suprimirá dicho riego para evitar que al extraerlo, este se desmorone.
- Tratamientos: Es aconsejable aplicar un tratamiento en pulverización a partir de un fungicida y de un insecticida a fin de proteger a las plantas en los primeros días tras el trasplante.

2) Condiciones que ha de reunir la planta para la plantación.

El buen estado sanitario y vegetativo de la planta es importante para un arraigo seguro y desarrollo, debiendo de presentar estas características:

- Ausencia de daños por plagas y enfermedades.
- Sanas y vigorosas con el sistema radicular sano.
- Homogeneidad en altura y vegetación y tenga la planta 2-3 hojas verdaderas.

- El tiempo transcurrido desde la siembra al trasplante se aproxima por regla general a los 25-30 días, dependiendo de las condiciones que han rodeado a la germinación. El retrasar la plantación puede ocasionar en el terreno definitivo que la planta se ralentice y no crezca, apareciendo prematuramente la floración masculina, sin dar tiempo a que se inicie la formación de un buen sistema radicular.



Fig. 83.-Bandeja de plantas de melón dispuestas para la plantación

3) Extracción del cepellón

Si las macetas empleadas son recuperables (plástico, tiesto, etc.), se ha de extraer el cepellón con cuidado, al objeto que no se desmorone. Para ello se coge el cuello de la planta entre los dedos de una mano y se pone hacia abajo la maceta. Sostenida de ésta forma se gira la maceta con la otra mano o se le da un suave golpe en la base, desprendiéndose fácilmente el cepellón.

Si la siembra ha sido en bandejas, la extracción del cepellón se hace con facilidad sujetando el tallo entre los dedos y tirando con suavidad hacia arriba.



Fig. 84.-.Tamaño adecuado del cepellón de una planta de melón

4) Práctica de la plantación

Para llevar a cabo con éxito la plantación han de observarse estas normas:

- Con altas temperaturas y escasa humedad ambiental realizar la plantación al atardecer, al objeto de evitar o reducir la deshidratación que pueda sufrir la planta si se realiza en horas calurosas.
- Distribuir las macetas o las bandejas por las líneas de plantación para facilitar después su colocación.
- Introducir la planta en el terreno unos centímetros más baja que estaba en el semillero.
- Con plantas injertadas procurar no cubrir la zona de unión entre patrón e injerto.
- A continuación de la plantación se da un riego que afiance las plantas y facilite su arraigo.



Fig. 85.- Operación de introducir la planta con el cepellón en el terreno

1) Plantación en terreno sin arena

Se abren los hoyos, de tal forma que el cepellón quede algo más bajo en relación con el terreno a fin de aprovechar el agua de riego de post-plantación. Una vez colocado el cepellón se cubre de tierra comprimiéndola ligeramente a su alrededor y rellenando los huecos que quedan entre el hoyo y el cepellón, cuidando no dañar las raíces al comprimir las con la tierra. Después se echa una capa de 2-3 cm de tierra o mejor arena. Si el riego es localizado, los hoyos se abren junto a los goteros de acuerdo con el marco de plantación establecido.

2) Plantación en terreno enarenado

- a) Con riego a manta.- Para ello se retira la arena acordonándola a ambos lados y se deja un estrecho surco por donde discurrirá el agua de riego. A continuación se van haciendo los hoyos en la tierra, procurando de que no sean más profundos que el tamaño del cepellón, luego se introduce el cepellón, se aprieta ligeramente la tierra a su alrededor y se cubre con 2-3 cm de arena fina.



Fig. 86.-. Parcela recién plantada de melón. Se observan ramales portagoteros para riego localizado no situados aún junto a las plantas

- b) Con riego localizado.- Junto al gotero, donde irá situada la planta, se aparta la arena y en la tierra se abre un hoyo, lo suficiente para colocar el cepellón, se cubre de tierra, comprimiendo ligeramente a su alrededor y se echa por encima una capa de arena de 2-3 cm de espesor.

Las herramientas utilizadas suelen ser la azadilla, barra o el plantador; no obstante en suelos fuertes y arcillosos es preferible emplear exclusivamente la azadilla para hacer el hoyo de plantación, ya que si se utiliza el plantador o la barra las paredes del hoyo realizado quedan lisas y compactas, dificultando en un principio que las raíces puedan atravesar dichas paredes.

CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LA PLANTA

El crecimiento es el aumento irreversible de tamaño que, al principio, es rápido para, posteriormente, disminuir o anularse cuando la planta ha completado su desarrollo. El desarrollo, sin embargo, es el paso del vegetal por las diferentes etapas vegetativas: germinación y enraizamiento, floración, fecundación de los frutos o fructificación, engrosamiento y maduración.



Fig. 87.-Planta de la variedad "Alpes" recién plantada a los 30 días de la siembra



Fig. 88.- Planta de melón de la variedad "Valverde" a los 35 días del trasplante



Fig. 89.-Brotos de melón al mes de la plantación

Existen diversos factores que intervienen sobre el crecimiento y desarrollo de las plantas:

- Climáticos.- Es muy importante en cultivos forzados, cuyo ambiente contribuye con eficacia al desarrollo de las plantas.
- Genéticos.- Característicos de cada tipo de melón y variedad.
- Suelo.- Su composición y estructura influyen decisivamente en el crecimiento y desarrollo de la planta; así como de las sustancias minerales absorbidas por las raíces y de los aportes fertilizantes que nutren y movilizan las reservas del suelo.

En el crecimiento y desarrollo del melón se observan cuatro etapas muy diferenciadas:

- 1^a Desde la germinación o enraizamiento hasta la aparición de las primeras flores masculinas. Se caracteriza por el crecimiento rápido de la planta y del sistema radicular. De las axilas de las hojas del tallo principal nacen los brotes secundarios y de estos los de tercer orden. El final de este período coincide con el comienzo de la floración femenina que, en ocasiones y con la poda, ayudamos a su aparición forzando el nacimiento de los brotes secundarios y de tercer orden.



Fig. 90.- Frutos de melón “piel de sapo” a los dos meses de la plantación

- 2ª Desde la aparición de las flores femeninas hasta el inicio de la fecundación de los primeros frutos. Se identifica por un incremento en la demanda de fertilizantes y de humedad. Al mes de la plantación, en cultivos rastreros, ya se observan tallos secundarios de 50-60 cm de longitud. El fruto en crecimiento es muy exigente en nutrientes, debiendo la planta satisfacer estas necesidades, de lo contrario, los últimos frutos cuajados, al no recibir el aporte suficiente, pueden abortar.
- 3ª Desde el inicio del engrosamiento de los frutos hasta el comienzo de la maduración. Durante esta fase la planta comienza a ralentizar su crecimiento y los nutrientes tienden a desplazarse a los frutos. A los 15-20 días de la fecundación los frutos pueden haber alcanzado la mitad de su desarrollo, durante el cual el color de la pulpa inicia el cambio a la tonalidad definitiva una vez madurada. Al 1,5-2 meses del trasplante la parcela está completamente cubierta y en cultivos entutorados las plantas llegan a la techumbre del invernadero. Los frutos en esta fase ya han alcanzado su total desarrollo.
- 4ª Desde el inicio de la maduración hasta el inicio de la recolección. La planta para su crecimiento y se llevan a cabo los procesos bioquímicos para la maduración. Cuando el fruto ha alcanzado su tamaño normal comienza la acumulación de los azúcares. Al principio el contenido de glucosa y fructosa es escaso, pero poco a poco esta concentración se va incrementando.



Fig. 91.- Plantas de melón en plena recolección a los 3 meses y 10 días de la plantación

Si seguimos una secuencia temporal del desarrollo de algunas labores culturales aplicadas al cultivo del melón, podrían asemejarse, dentro de las posibles variables, a la siguiente:

Melón Tipo *Galia-Cantalupo* (Cultivo entutorado)

- Trasplante: 15 de febrero
- Reposición marras: 25-27 de febrero, a los 10-12 días del trasplante
- Inicio floración masculina: 25-28 febrero, a los 10-12 días trasplante
- Inicio floración femenina: 5-10 de marzo, a los 20-25 días trasplante
- Introducción de colmena: 7-12 de marzo, a los 25-30 días trasplante
- Inicio cuaje de los frutos: 10-15 de marzo, a los pocos días de introducir la colmena
- Inicio poda: 10-12 de marzo, a los 25-27 días del trasplante
- Entutorado: 10-15 de marzo, a los 25-30 días del trasplante
- 1ª Recolección: 15-20 de mayo, a los 3 meses del trasplante

Melón Tipo *Piel de Sapo* (Cultivo rastrero)

- Trasplante: 15 de febrero
- Reposición de marras: 22-25 febrero, a los 7-10 días trasplante
- Inicio poda: Final de marzo, a los 15-20 días del trasplante
- Inicio floración masculina: 5-10 de marzo, a los 20-25 días trasplante

- Inicio Floración femenina: 15-20 de marzo a los 30-35 días trasplante
- Introducción colmena: 15-20 de marzo, a los 30-35 días trasplante
- Cuaje: 20-25 de marzo, a la semana de introducir la colmena
- 1ª recolección: 10-15 de mayo, a los 2,5-3 meses del trasplante

LABORES Y PRÁCTICAS CULTURALES DESPUÉS DE LA SIEMBRA O PLANTACIÓN

Labores

1) Terreno enarenado

- En riegos a manta aporcar la planta para construir, en su caso, las regueras, de tal forma que las plantas queden en lo alto de los pequeños caballones.
- Mantener las regueras y arroyos en condiciones de encauzar y distribuir uniformemente el agua de riego.
- En riego localizado cubrir los hoyos, de siembra o plantación, con arena cuando las plantas tengan la suficiente altura, quedando el terreno nivelado.
- Dar pases periódicos de rastrillo para limpiar y remover la arena apelmazada por causa de las prácticas de cultivo.
- Al finalizar la recolección arrancar las plantas, evitando ensuciar la arena con la tierra extraída, limpiando y nivelando posteriormente la arena.

2) En tierra

- Mantener las regueras, surcos, arroyos y caballones en condiciones de encauzar y distribuir uniformemente el agua de riego.
- En riegos a manta, aporcar las plantas para construir, en su caso, las regueras, de tal forma que las hileras de las plantas queden en lo alto de los caballones entre los que va a ir el agua de riego.
- En riego localizado cubrir los hoyos, de siembra o plantación, con tierra cuando las plantas tengan la suficiente altura, quedando el terreno nivelado.
- Hasta que las plantas cubran el terreno, dar labores superficiales entre las líneas de plantas para conservar la humedad y eliminar malas hierbas.
- No abandonar los restos de cosecha en las inmediaciones de la explotación, sino canalizarlos para su recogida, de acuerdo con la ordenanza municipal correspondiente.

Riegos

Comenzar los riegos en cultivo a partir de los 10-15 días de la germinación o a la semana de la plantación. Dependiendo de la época de la siembra o plantación puede ser aconsejable dar algún riego ligero adicional (Véase Calendario de riegos). En estos primeros riegos, como después veremos en el capítulo sexto, es recomendable agregar al agua de riego un fungicida contra hongos del suelo.

Reposición de marras

A los 12-15 días de la siembra o a los pocos días de la plantación se lleva a cabo la operación de reposición de las posibles marras.

Aclareos

Consiste en dejar en cada golpe el número de plantas adecuado. Cuando la siembra es directa, caso de haber nacido más de 2-3 plantas, se elimina alguna de ellas, de tal forma que sólo se dejen, en un principio, dos plantas, y posteriormente, a la semana del primer aclareo, si se considera conveniente, se realiza el segundo aclareo. Para el primer aclareo se arrancan las plantas con un suave tirón ya que las raíces, en esa época, están poco desarrolladas y se desprenden fácilmente. En caso de realizar un 2º aclareo es conveniente suprimir la planta cortando el tallo por su base, en vez de arrancar, pues las raíces están ya más desarrolladas y se les puede causar daño. El aclareo se inicia cuando la planta tiene 2 hojas verdaderas.

Aporcado

Consiste en cubrir ligeramente con tierra los pies de las plantas para reforzar su base y conseguir un mejor enraizamiento de las plantas.

a) Aporcado en tierra

- Cuando las plantas tengan varias hojas verdaderas se dará una labor superficial, aprovechando para realizar el aporcado.

b) Aporcado en terreno enarenado

- En riego localizado simplemente se rellenarán los hoyos con arena hasta nivelar el terreno.
- Con riego por regueras se aporcarán las plantas según van creciendo hasta que la reguera quede entre las dos hileras de plantas.

Entutorado

El melón en invernadero suele cultivarse extendida la planta sobre el suelo o conducido verticalmente mediante el empleo de mallas, hilos, etc., de tal forma que la planta crezca y se desarrolle completamente al aire, sujeta por dichos hilos. Con el entutorado se consigue mayor producción y menos destrío; aunque el excesivo gasto en mano de obra y el retraso en la recolección, 8-10 días, comparado todo ello con el cultivo en suelo, están incidiendo en la disminución paulatina de la superficie entutorada. Por esta causa, el entutorado del melón va teniendo cada vez menos aceptación, el gasto que supone este sistema de cultivo y la mano de obra necesaria no rentabiliza, a veces, el incremento en la producción.



Fig. 92.- Detalle del entutorado de una planta de melón

Generalmente las variedades tipo *galia* y *cantualupo* son las que predominantemente se entutoran; las variedades de frutos más voluminosos, *piel de sapo*, *amarillos*, *tendral*, etc. no suelen entutorarse.

Para la práctica del entutorado se procede así:

- a) Con hilos o cuerdas de rafia.- Estas se atan a la base del tallo de la planta y el extremo se sujeta a la techumbre del invernadero. Se guía la planta en un principio alrededor del hilo para luego dejarla, que por sí sola, vaya rodeando al hilo, ayudada por sus propios zarcillos.



Fig. 93.- Operación de entutorado en una parcela de melón

- b) Con redes de mallas.- Las mallas se colocan verticalmente paralelas a los líneas de plantas y atadas al techo el invernadero. De esta forma, las plantas se van sujetando con sus zarcillos y van ascendiendo apoyadas en dichas mallas.

El entutorado suele iniciarse cuando la planta alcanza 30-35 cm de longitud, aproximadamente a los 25-30 días del trasplante.



Fig. 94.-Cultivo de melón entutorado tipo "galia" (Foto F. Palomar)

Poda

La planta de melón es de crecimiento rastroso o natural, pero si se le facilita entutorado puede convertirse en trepadora, lo que se aprovecha para llevar a cabo la poda de formación apoyada, la planta en un entutorado vertical.

Hay discrepancias entre los técnicos e investigadores sobre la conveniencia o no de podar el melón. Unos mantienen la obligatoriedad de llevarla a cabo en los cultivos entutorados; sin embargo, otros, apoyados en ensayos difieren de su necesidad. Si a esto unimos la mano de obra empleada aumentan las dudas de sus beneficios. No obstante, con variedades vigorosas cuya tendencia es la de reducir el cuaje por insuficiente aporte hormonal, como así mismo para equilibrar la vegetación y adelantar la aparición de los brotes de segundo y tercer orden, es recomendable que se lleve a cabo.

Con la poda, además, se persigue:

- Dirigir los brotes para conseguir un desarrollo equilibrado de la vegetación y regular la producción de la planta.
- Anticipar la formación de los tallos de tercer orden que son los principales portadores de las flores femeninas.
- Favorecer la ventilación y facilitar los tratamientos de plagas y enfermedades.



Fig. 95.- Resultado de la poda del tallo principal y aparición del brote secundario



Fig. 96.- Operación de poda en melón para cultivo rastrero al mes del trasplante.
Se pretende forzar la aparición de los tallos de tercer orden.
Se observan los brotes secundarios eliminados y la manta térmica

Antes de llevar a cabo la poda en el melón se ha de tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Las podas enérgicas no son aconsejables pues disminuyen los rendimientos de la planta. La supresión ligera de brotes y hojas favorece la precocidad y equilibra el crecimiento de la planta.
- La máxima precocidad se obtiene con una poda temprana, aunque los frutos, en este caso, sean de menor tamaño al principio de la recolección.
- La planta de melón emite muchos tallos laterales que hay que despuntar cuanto antes para evitar que los brotes se desarrollen excesivamente y favorecer, así, la emisión de los tallos de tercer orden.
- Por regla general, la formación vertical de la planta produce mayor número de frutos; aunque, estos, suelen ser más pequeños.
- Hay que procurar no dejar muchos frutos buscando mayor producción, pues la planta elabora una cantidad de azúcar que distribuye entre el número de frutos.

Sistemas de poda en melón

El cultivo del melón en invernadero se somete a dos tipos de poda: para cultivo de crecimiento rastrero y para cultivo entutorado.

- a) Poda del melón sin entutorar.- Se realiza, generalmente, en variedades de frutos gruesos, con crecimiento rastrero. La práctica es como sigue:
- 1º) Cuando la planta tiene 4-6 hojas verdaderas se despunta el tallo principal por encima de la 4ª, 5ª, 6ª hoja, dependiendo del número de rastras de segundo orden que se desea tenga la planta. En variedades vigorosas es conveniente dejar un mínimo de 4 tallos por planta. En cultivos poco vigorosos se aconseja dejar 2-3.
 - 2º) De las axilas de las hojas dejadas nacen los tallos de segundo orden. Cuando éstos tallos tienen 5-6 hojas formadas se despuntan por encima de la 4ª, 5ª ó 6ª hoja, según vigor de la planta.
 - 3º) De las rastras de segundo orden nacerán las de tercer orden, principales portadoras de las flores femeninas. En éstos tallos de tercer orden se efectúa la siguiente poda:
 - Los tallos que llevan fruto se despuntan dejando 1-2 hojas por encima del fruto. Las yemas de las hojas dejadas se suprimen para evitar nuevas brotaciones. No es aconsejable dejar más de un fruto por tallo.
 - Los tallos que no lleven fruto se despuntan por encima de 4-5 hojas para evitar su crecimiento exagerado.

PODA DEL MELÓN SIN ENTUTORAR



Fig. 97.- Cuando la planta de melón tiene 5-6 hojas se despunta el tallo principal



Fig. 98.- Los brotes secundarios se despuntan por encima de 4-5 hojas, según vigor



Fig. 99.- Las rastras de tercer orden que llevan fruto se despuntan dejando una hoja después del fruto

- b) Poda del melón entutorado.- Con la formación vertical de la planta se consigue mayor aprovechamiento de la superficie y del espacio permitiendo incrementar el número de plantas/ha. La poda de formación para melón entutorado puede realizarse conformando la planta a 1-2 tallos. El sistema a 2 brazos es el más empleado en los invernaderos de la zona mediterránea para variedades de fruto mediano y pequeño.

La práctica de la poda es como sigue:

- 1° Cuando la planta tiene de 3-4 hojas verdaderas se despunta el tallo principal por encima de la tercera hoja dejando sólo los dos brotes mejor constituidos, que son los que se entutoran, constituyendo el armazón de la planta.
- 2° Todas las brotaciones que nazcan de los tallos de segundo orden y hasta una altura de 50 cm del suelo se eliminarán. A partir de dicha altura se actúa de la siguiente forma:
 - Las rastras de tercer orden que lleven fruto se despuntan a 1-2 hojas después de dicho fruto, suprimiendo las yemas que nacen junto a las hojas.
 - Los tallos que no lleven fruto se despuntarán a 4-5 hojas.

PODA DEL MELÓN ENTUTORADO

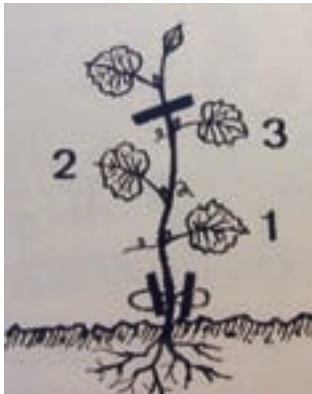


Fig. 100.- En melón entutorado se inicia la poda cuando la planta tiene 4-5 hojas, despuntando el tallo por encima de la tercera hoja

Fig. 101.- Los brotes secundarios se entutoran formando el armazón de la planta

Fig. 102.- Las ramas de tercer orden que lleven fruto se podan a 1-2 hojas por encima de dicho fruto

Otras operaciones de poda

- a) Poda de hojas.- En melón no es frecuente suprimir hojas en el tallo principal ni en las rastras que conforman la planta, excepto las muy dañadas por plagas y enfermedades y las que sean imprescindibles para mejorar la ventilación.

- b) Poda de frutos.-La supresión anticipada de los frutos, así como los deformes, dañados por plagas o enfermedades y los abortados influyen en mejorar el tamaño y la calidad de los que quedan.
- c) Destallados.- En las axilas de las hojas que se dejan después de un fruto, en los tallos de tercer orden, pueden nacer tallos de cuarto orden, por lo que es aconsejable suprimir estos brotes en estado de yema para que no perjudique el desarrollo de los frutos. Igualmente es conveniente suprimir algunas brotaciones que no lleven fruto cuando haya un número excesivo en la planta ya que dificultan la ventilación y las operaciones de poda.

Época de la poda

Se recomienda realizar la poda en las primeras horas de la mañana, que es cuando la planta tiene menos reservas y los cortes pueden hacerse más fácilmente al encontrarse los tallos y brotes más tiernos. No hay que olvidar después de la poda la posibilidad y conveniencia de la realización de un tratamiento contra botrytis.

Aplicación de fitohormonas

Se utilizan para inducir la floración, entre otros efectos, aplicando directamente a las flores femeninas o a toda la planta⁸.

Binas y escardas

La labor de bina consiste en romper la capa superficial que se forma en los terrenos sin enarenar, tras la aplicación de un riego, para favorecer la retención de la humedad y mullir el suelo. En terrenos enarenados es recomendable cuando la capa de arena esté apelmazada como consecuencia de las labores de cultivo o por la acción de los riegos.

En suelos enarenados, y particularmente en melón por su frondosidad, no es frecuente eliminar las malas hierbas mediante escarda manual o con herbicidas y sí mediante la aplicación anual de desinfectantes de suelo con acción herbicida. Sin embargo en terrenos desnudos, sin acolchamiento de arena, las desinfecciones son menos frecuentes y las malas hierbas proliferan fácilmente por lo que la

8. Véase Utilización de Fitorreguladores y otros medios para favorecer la polinización, floración y la fecundación del melón en invernadero. Capítulo 4

supresión de esta vegetación hay que hacerla bien manualmente o con la utilización de herbicidas adecuados.

La planta de melón, como la mayoría de las cucurbitáceas, es muy sensible a los herbicidas, por lo tanto, cualquier aplicación deberá realizarse con las máximas precauciones y con el asesoramiento técnico oportuno⁹.

Alternativas y Asociaciones

En las explotaciones se han de programar los cultivos para que no se repitan en el mismo terreno año tras año, y que no se sucedan especies hortícolas de la misma familia. Por ello es importante elegir cada año la alternativa a implantar, no buscando exclusivamente la rentabilidad económica sino también una racional distribución de éstos cultivos.

La alternativa puede ser con o sin rotación de cultivos. Si sólo se cultivase melón la alternativa sería anual sin rotación de cultivos. Por el contrario, si un año se plantan tomates y al otro año pimiento y melones, la alternativa, en éste caso, sería bienal con rotación de cultivos.

Al contrario de las alternativas, en las asociaciones de cultivos conviven ambas especies vegetales en una misma superficie, repartiéndose los fertilizantes y el agua de riego según sus exigencias propias. Por el año 1978 el melón se asociaba habitualmente con judías verdes ampliando el marco de plantación del melón. También se asociaba a pimientos.

Para fijar una alternancia racional y con el fin de aprovechar la disponibilidad del suelo se tendrá en cuenta las circunstancias siguientes:

- El sistema radicular del melón es débil por lo que es conveniente ponerlo al principio de la rotación de cultivos.
- La planta de melón da los mejores resultado cultivándose tras el segundo o tercer año del retranqueo.
- No debe de cultivarse detrás de otra cucurbitácea; sandía, calabacín o pepino, y sí después de un cultivo de otoño: judía, pimiento, tomate.

9. Véase "malas hierbas". Capítulo 6

Como orientación se describen seguidamente algunas rotaciones aconsejables en melón y una alternativa para 5 años con rotación de cultivos.

1) Rotaciones

a)

- 1º cultivo: Judía de enrame desde septiembre a enero
- 2º cultivo: Melón, desde enero a junio

b)

- 1º cultivo: Pimiento, desde julio-agosto a enero/febrero
- 2º cultivo: Melón/Calabacín, desde enero/febrero a junio

c)

- 1º cultivo: Tomate ciclo corto, desde septiembre a febrero
- 2º cultivo: Melón, desde febrero hasta Junio

2) Alternativa para 5 años, con rotación de cultivos (superficie explotación = 100%)

1º año:

- 50% Tomate ciclo largo, desde Agosto/Septiembre a mayo/junio.
- 20% Berenjena, desde septiembre a junio
- 30% Judía verde, desde septiembre a febrero, seguido de melón, desde febrero a junio

2º año:

- 50% Tomate de ciclo corto, desde septiembre a febrero, seguido de melón, desde febrero a junio
- 30% Pimiento, desde agosto a enero, seguido de sandía, desde enero/febrero a junio
- 20% Judía verde, desde septiembre a febrero seguido de calabacín

3º año:

- 30% Tomate ciclo largo, desde Septiembre hasta Junio
- 30% Pepino ciclo corto, desde agosto a enero, seguido de judía verde
- 40% Judía verde, desde septiembre a enero/febrero, seguido de melón desde febrero a junio

4º año:

- 60% Tomate de ciclo corto, desde septiembre hasta mayo
- 40% Pimiento, desde agosto hasta enero, seguido de:
- 20% Melón, de enero a junio
- 20% Sandía, de enero a junio

5º año:

- 30% Tomate de ciclo largo, desde septiembre hasta junio
- 20% Berenjena, desde septiembre a junio
- 20% Judía, desde septiembre hasta enero, seguido de:
- 20% Melón, desde enero/febrero a junio.
- 30% Pimiento, desde agosto hasta final enero, seguido de:
- 30% Sandía/calabacín, desde febrero hasta junio



6. PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL MELÓN

CAPITULO 6. PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL MELÓN

INTRODUCCIÓN

Las condiciones que caracterizan el medio ambiente del invernadero propicia la aparición y propagación de numerosas plagas y enfermedades. Estos son algunos de los factores que favorecen la proliferación de los patógenos en los cultivos hortícolas de invernadero:

- Estructuras que facilitan la penetración de los insectos
- Utilización de plántulas afectadas de plagas y enfermedades
- Excesiva densidad de plantación
- Restos de cosechas olvidados en el exterior del invernadero
- Encharcamientos del suelo
- El abandono de las buenas prácticas agrarias

Si a lo anterior unimos una ocupación permanente del suelo y la constante puesta en cultivo de las mismas especies vegetales tenemos los ingredientes necesarios para el incremento de la virulencia de las plagas y enfermedades y la necesidad de incrementar los tratamientos.

En la actualidad hay preocupación por el buen uso de los fitosanitarios. AEPLA (Asociación Empresarial para la Protección de las Plantas), a partir del Código Deontológico, adoptado a finales del año 2003, ha editado un manual con recomendaciones para técnicos y empresarios; así como diversos convenios con instituciones para la divulgación y asesoramiento de dichas normas.

El agricultor es consciente de estos problemas y cada vez más actúa adecuadamente para realizar los tratamientos oportunos con el conocimiento de los fitosanitarios que utiliza y su repercusión sobre las plantas y el aplicador, sabiendo que el control de plagas y enfermedades ha de ser racional y coordinado con otras prácticas culturales.

También, hoy en día, los empresarios agrícolas disponen de medios suficientes, informáticos y asesoramiento técnico para que puedan llevar a cabo el control de los patógenos bajo las normas idóneas que engloben las buenas prácticas agrarias. Todo ello encaminado a conseguir que los productos lleguen a los consumidores con las máximas garantías de sanidad y salubridad.

FORMA DE PREVENIR O CONTROLAR LA INCIDENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN MELÓN

Desde siempre hay una serie de métodos de control fitosanitario y otros que se están imponiendo poco a poco, que es necesario recordar:

- Prácticas preventivas y culturales
- Lucha química racional
- Utilización de variedades tolerantes y resistentes
- Lucha integrada

A continuación enumeramos y comentamos algunas de estas medidas

Prácticas preventivas y culturales

- Preventivas:
 - Eliminación de malas hierbas fuera y dentro del invernadero
 - Eliminación de residuos vegetales
 - Colocación de mallas en las paredes y techo del invernadero para evitar la entrada de insectos y favorecer la ventilación, así como la instalación de doble puerta
 - Alternancia de cultivos para romper el ciclo biológico de los parásitos
 - Empleo de semillas y plantas sanas procedentes de semilleros autorizados.
 - Utilización de variedades tolerantes o resistentes a hongos, virus, nematodos, etc.



Fig. 103.- Doble puerta en invernadero para evitar la entrada de insectos



Fig. 104.- Como medida preventiva contra el control de plagas y enfermedades es imprescindible la retirada inmediata de los restos de cosechas

- Desinfección del suelo y la estructura del invernadero
- Utilización de estiércoles bien fermentados y desinfectados
- Empleo de plantas injertadas para control de los hongos el suelo
- Control del ambiente interior del invernadero



Fig. 105.- Las malas hierbas alrededor de los invernaderos son reservorio de patógenos

- Culturales

- Evitar riegos copiosos. El exceso de agua de riego provoca asfixia de raíces y ataque de hongos del suelo
- Empleo racional de los fertilizantes
- Realizar adecuadamente las podas, destallados y deshojados
- Desinfectar las herramientas de trabajo
- Utilización de trampas cromotrópicas, y de feromonas y trampas de luz
- Tratar heridas de poda para evitar virus y botrytis
- Mantener las balsas limpias y tratadas para evitar acumulación de algas y que puedan ser transmisoras de enfermedades como Phytophthora, Pythium, bacterias, etc
- No abusar del nitrógeno que hace a las plantas más sensibles a las enfermedades aéreas
- Retirada y destrucción de frutos y restos de cosechas afectadas de plagas y enfermedades



Fig. 106.- Durante la aplicación de fitosanitarios se alternarán las materias activas para evitar la resistencia en los patógenos

Lucha química racional

Se trata de aplicar los productos fitosanitarios:

- Cuando sean necesarios
- A las dosis recomendadas
- Utilizando el más idóneo
- Iternando las materias activas
- Respetando las dosis y plazo entre tratamiento y recolección
- Teniendo en cuenta la fisiología del cultivo, la población del parásito y la presencia o no de polinizadores y de fauna auxiliar

Utilización de variedades tolerantes o resistentes a plagas y enfermedades.

Actualmente existen muchas empresas comercializadoras de semillas que, a través, de sus campos de investigación y ensayo han conseguido nuevas variedades de melón con resistencia a virus, enfermedades, bacterias y plagas.

Así, en melón se comercializan semillas:

- Tolerantes a: Pulgones, oidio, mildiu, Virus del Mosaico del Pepino, Fusarium razas 0,1 y 2, etc.
- Resistentes a: Fusarium, razas 0,1 y 2, nematodos, oidio, Virus del Cribado del Melón, Virus del Mosaico del Pepino, etc.

En las recomendaciones de los diversos controles para erradicar una plaga o enfermedad se cita, a veces, el empleo de variedades resistentes o tolerantes como forma más correcta de luchar contra el patógeno, aunque, a veces tal resistencia esté en fase de investigación.

Lucha integrada y producción integrada

Se trata de combatir las plagas por medio de agentes biológicos naturales unido a una serie de prácticas culturales a fin de mantener las poblaciones de parásitos a niveles de equilibrio dentro de unos márgenes que no causen daños importantes, y la utilización de pesticidas cuando el daño de las plagas rebasa un umbral que hace antieconómico el cultivo.

La producción integrada se considera como el sistema completo de producción. Coordina los métodos de lucha biológica con la aplicación conjunta de productos químicos contra plagas y enfermedades.

Actualmente hay desarrollado Reglamentos Específicos de Producción Integrada en invernadero. Estos Reglamentos específicos para melón obliga a los productores que se acojan a estas normas, entre otros:

- Que el invernadero posea ventilación controlada
- Evitar la desinfección de suelos con productos químicos, sustituyéndolo por la solarización
- Utilizar sólo plantas procedentes de semilleros autorizados
- Instalación de mallas para evitar la entrada de insectos vectores de virus y demás plagas
- Evitar las asociaciones de melón con otras especies hortícolas
- Aplicar marcos de siembra o de plantación que no sobrepase las 12.000 plantas/ha y en melón entutorado las 15.000 plantas/ha

- No usar fitorreguladores
- Utilizar insectos polinizadores
- No cultivar melones en el mismo terreno hasta pasado 3 años
- Descanso de suelos
- Retirada de los restos vegetales, plásticos y envases
- Introducción de riegos de alta frecuencia, como los riegos localizados
- Aplicar el control biológico de forma prioritaria contra las plagas y enfermedades
- Que el agricultor que aplique fitosanitarios posea la cualificación específica
- Utilizar sólo los fitosanitarios autorizados, siguiendo las normas de aplicación
- Control químico de las plagas y enfermedades solamente cuando el nivel patógeno haya alcanzado los umbrales de intervención requerida y siempre 10-15 días antes del comienzo de las sueltas de la fauna auxiliar o en tratamientos muy localizados

El empleo de insectos y ácaros para el control de las plagas ha de estar basado en el conocimiento de los ciclos biológicos, del desarrollo de la planta y de las condiciones ambientales de los invernaderos, utilizándolos cuando se detecte la presencia de la plaga, colocando los envases repartidos por todo el invernadero, o en dichos focos, o esparciendo su contenido sobre las hojas.

Como ejemplo se expone un protocolo de control integrado para el cultivo del melón:

SEMANA	TRATAMIENTO INTEGRADO	OBSERVACIONES TRATAMIENTO	SUELTAS DE E AUXILIARES
SEMANA 0 Corresponde a la semana del trasplante	B. thuringiensis 1g/l Abamectina 1cc/l Azadiractina 0,5-1,5cc/l Pimetrocina 0,8 cc/l		
SEMANA 1	B. thuringiensis 1g/l Buprofecin 25% 0,4-0,6 g/l Azufre mojable Pimetrocina 1 cc/l	Colocar trampas de feromonas	
SEMANA 2	B. thuringiensis 1g/l Azufre mojable Rotenona 1,5 cc/l		

SEMANA	TRATAMIENTO INTEGRADO	OBSERVACIONES TRATAMIENTO	SUELTAS DE E AUXILIARES
SEMANA 3	B. thuringiensis 1g/l		Typhlodromips swirskii 20i/m ² Banker plant: 4 u.
SEMANA 4	B. thuringiensis 1g/l		Typhlodromips swirskii 20i/m ² Aphidius colemani 0,15 i/m ²

Fuente: Agrobid, La Mojenera (Almería)

PLAGAS AÉREAS

Pulgones

Cinco áfidos atacan en la actualidad a los cultivos hortícolas:

- **Myzus persicae (Sulzer)**
- **Aphis gossypii Glover**
- Aphis frangulae: pulgón del melón
- Aphis fabae Scopoli
- Aphis craccivora

Siendo los dos primeros los que se encuentran con mayor frecuencia en las plantas de melón.

Los pulgones son insectos homópteros pertenecientes a la familia Aphididae, comúnmente conocidos con el nombre de “piojillos”. Esta plaga ataca a la mayoría de los cultivos por su gran capacidad de reproducción y adaptación.

Aunque difiere de una especie a otra, estos insectos presentan como características las siguientes: Aspecto más o menos globoso, tamaño medio entre 1-3 mm, de cuerpo blando, distinguiéndose cabeza, tórax y abdomen en las formas aladas, variando su color de verde claro a negro, dependiendo de la especie.



Fig. 107.- Daños producidos por el ataque de pulgones en plantas de melón

Daños producidos

Comienzan los daños por focos en los órganos jóvenes y tiernos de la planta, produciendo con sus picaduras salida de savia y paralización del crecimiento, rizado, abarquillando las hojas, deformándolas y debilitándolas. Los pulgones, además del daño que causan con sus picaduras a las plantas, son transmisores en melón de los virus:

- Virus del Mosaico del Pepino (CMV)
- Virus el Mosaico de la Sandía-2 (WMV-2)
- Virus del Mosaico Amarillo del Calabacín (ZYMV)

Recomendaciones y tratamientos:

a) Medidas preventivas y técnicas culturales:

- Colocación de mallas en las bandas de los invernaderos y doble puerta de entrada
- Eliminación de malas hierbas y restos de cultivos anteriores
- Colocación de trampas cromotrópicas amarillas
- Emplear plántulas sanas procedentes de semilleros autorizados



Fig. 108.- El coleóptero *Coccinella septempunctata* o “mariquita” es un eficaz depredador de pulgones

b) Control biológico:

Existen muchos enemigos naturales de los pulgones. A menudo puede apreciarse un cierto control de la plaga, aunque en la mayoría de los casos no resulta suficiente. Esto es debido, en parte, a los tratamientos insecticidas que suelen eliminar toda la entomofauna auxiliar.

Los depredadores de pulgones más importantes son:

- La que vulgarmente se le conoce como “mariquita”, coleóptero, cuya especie *Coccinella septempunctata* es la más común, así como el coleóptero *Adalia bipunctata*.
- Las crisopas, insectos del orden neuróptera (*Chrysoperla carnea*). Al igual que el anterior no sólo es depredador de pulgones sino que también combate otras plagas, como es el caso de orugas de lepidópteros.
- *Aphidoletes aphidimyza*, díptero depredador que actúa principalmente por la noche. Sus larvas perforan y succionan el cuerpo del pulgón.

Entre las especies parásitas se han comercializado varias: *Lysiphlebus testaceipes*, *Aphidius matricariae* y *A. colemani*; aunque con esta última la presencia de

hormigas pueden devorarlas, por lo que se aconseja tratar con algún aficida y posteriormente hacer sueltas del parásito.

Productos biológicos.- Existen preparados de los parásitos: *A. matricarie*, *A. colemani*, *A. aphidimyza*, así como del hongo patógeno *Verticillium lecanii*.

c) Control químico:

Al observarse los primeros focos de ataque y, principalmente, si se observan plántulas afectadas por virosis, hay que eliminar dichas plantas y tratar rápidamente dichos focos alcanzando bien el envés de las hojas con alguno de los productos que contengan las materias activas que a continuación se relacionan autorizadas en melón:

Alfacipermetrin, azadiractin, cipermetrin, benfuracarb, bifentrin, carbosulfan, zeta cipermetrin, cipermetrin más malathion, imidaclopid, deltametrin, fenamifos, lambda cihalotrin, metil pirimifos, pirimicarb.

Si hay presencia de plaga parasitada dirigir los tratamientos a otras zonas al fin de evitar la eliminación de dicha fauna auxiliar.

Mosca blanca

Las moscas blancas se consideran hoy en día como una de las plagas más importantes en los cultivos. Su nombre alude a causa del fino polvillo que las recubre, Los adultos de: *Bemisia tabaci* (Genn.) y *Trialeurodes vaporariorum* (West) son las que causan los daños en el cultivo del melón como al resto de cultivos hortícolas. *Trialeurodes vaporariorum* es una plaga polífaga muy conocida por los agricultores, pudiendo observarse durante todo el ciclo vegetativo. Fue a partir de 1970 cuando se convirtió en una de las principales plagas de los cultivos protegidos.

Las dos especies de mosca blanca son muy similares, sólo difieren en que *B. tabaci* es más pequeña que *T. vaporariorum* y en que en esta última sus alas se disponen paralelas sobre su cuerpo, mientras que en *B. tabaci* sus alas forman un cierto ángulo.

Daños producidos

Existen tres tipos de daños causados por mosca blanca en las plantas de melón. Estos son:

- a) Los adultos y larvas se alimentan del tejido celular ocasionando más o menos daño dependiendo, fundamentalmente, del estado fenológico de la planta y de la infestación existente.

- b) Las larvas segregan sustancias azucaradas sobre las que suelen desarrollarse diversos hongos (negrilla), los cuales reducen la superficie útil de las hojas y la melaza mancha los frutos, depreciándolos.
- c) Tanto *Bemisia tabaci* como *Trialeurodes vaporariorum* son vectores en melón de los virus:
- Virus del Amarilleamiento del Pepino (CuYV), transmitido al principio por *T. Vaporariorum* y después, con idénticos síntomas, por *B. tabaci*
 - Amarillos de origen viral, transmitidos por ambas moscas
 - Virus de las Venas Amarillas del Pepino (CVYV), transmitido por *B. tabaci*

Recomendaciones y tratamientos

- a) Medidas preventivas y técnicas culturales:
- Colocación de mallas en las bandas y cubrerías de los invernaderos
 - Colocación de trampas cromotrópicas amarillas
 - Eliminación de restos de la cosecha anterior y las malas hierbas



Fig. 109.- Daños por mosca blanca y minadora en haz de hoja de melón

b) Control biológico:

Entre los enemigos naturales, parásitos de larvas de mosca blanca, se encuentran las siguientes especies:

- Encarsia formosa, avispa parásita muy eficaz contra *T. vaporariorum*, así como: *Encarsia lutea*, *E. transvena*, *E. tricolor* y *Eretmocerus mundus*.

Contra *Bemisia tabaci* los depredadores:

- *Eretmocerus mundus*, *E. californicus*, *E. sineatis*, *E. eremicus*, *Encarsia lutea*, *E. transvena*, *Cyrtopeltis tenuis*, *Amblyseius swirskii*.

Por otra parte la utilización de hongos patógenos contra mosca blanca presenta ciertas ventajas con respecto a los tratamientos químicos. Estas especies patógenas que pueden controlar a las dos especies de mosca blanca son:

- *Verticillium lecanii* y *Aschersonia aleyrodis*.

c) Control químico:

Aplicar pesticidas que contengan alguna de estas materias activas:

- Bifentrin, lambda cihalotrin, alfa cipermetrin, azadiractin, benfuracarb, buprofezin, imidacloprid, malation, pimetrocina, piridaben, tiacloprid, zeta-cipermetrin.



Fig. 110.- Mosca blanca en una hoja de melón

Trips

Es un insecto de metamorfosis sencilla, orden Tisanóptero, denominado *Frankliniella occidentalis*, con un tamaño del insecto adulto que oscila entre 1-1,5 mm de longitud en las hembras y cerca de 1 mm los machos, variando su color de amarillo a marrón oscuro. Se empezó a detectar en los cultivos hortícolas de invernadero a partir del año 1986. Se propaga muy rápido en el interior del invernadero por su gran poder de adaptación.

Daños producidos

Comienzan los daños invadiendo los brotes tiernos y las flores del melón. Los adultos y larvas se alimentan a partir de sus picaduras con las que inyectan su saliva, la cual, posteriormente, succionan mezclada con los jugos celulares, obstruyendo las células por la acción de la saliva y dejando un aspecto plateado en los órganos afectados que posteriormente se necrosan. Estas picaduras pueden afectar a cualquier órgano aéreo de la planta; aunque *F. occidentalis* se siente atraído, preferentemente, por las flores, hojas jóvenes y ápice de la planta, donde realiza sus puestas dentro de los tejidos vegetales.

Además, el trips actúa como repelente de las abejas, limitando de esa forma el cuajado de las flores.

Recomendaciones y tratamientos

No presenta ésta plaga dificultad para su control siempre y cuando no se instalen en la planta altas poblaciones de trips, de lo contrario es una plaga muy difícil de combatir. Para conseguir esto es fundamental llevar a cabo:

a) Medidas preventivas y técnicas culturales

- Colocación de mallas en las bandas de invernadero
- Eliminar las malas hierbas así como los restos de cultivos anteriores
- Realizar un tratamiento insecticida sobre toda la estructura del invernadero y suelo (arena)
- Antes de proceder a la plantación, cerciorarse de que las plantas no están infectadas de trips
- Colocación de trampas cromotrópicas adhesivas azules desde el inicio del cultivo
- Utilizar plántulas procedentes de semilleros autorizados

b) Control biológico:

Se han empleado preferentemente los ácaros depredadores: *Amblyseius barberi*, *A. cucumeris*, *A. swirskii*, *Hypoaspis miles* y *Macrolopus caliginosus* para el control biológico de trips, y se ha observado un control natural realizado por insectos depredadores del género *Orius*: *Orius laevigatus* y *O. majusculus*, chinches depredadoras incluidos como alternativa en los programas de control integrado.

Preparados comerciales de *Heterohabditis bacteriophora* y *Steinernema feltiae*, organismos biológicos compuestos por millones de larvas de nematodos que parasitan las larvas de trips.

c) Control químico:

Los insecticidas aconsejados para el control químico del trips en melón son los productos fitosanitarios que contienen alguna de las siguientes materias activas: Acrinatrin, azadiractin, malathion, fenamifos, fosalon, formetanato, spinosad, benfuracarb.



Fig. 111.- Invernadero cultivado de melón donde se observan las trampas cromotrópicas de color azul para la detección de trips. También se ven las de color amarillo para detección de mosca blanca

Submarino o minadora

Se conocen como minadoras a las larvas de algunos dípteros que realizan la puesta entre el haz y el envés de las hojas tiernas y nuevas, alimentándose dichas larvas del parénquima foliar y construyendo galerías o minas por las que reciben tal denominación.

En la actualidad estas son las especies que pueden encontrarse en los cultivos de melón:

- *Lyriomiza trifolii* (Burgess)
- *Lyriomiza strigata*
- *Liriomyza huidobrensis*
- *Lyriomiza bryoniae*

Daños producidos

Si las galerías no son muy numerosas el daño no es considerable, pero si no es así la planta puede debilitarse ya que se ocasiona una disminución en el proceso de fotosíntesis. Una vez realizado el desarrollo larvario agujerean la epidermis de la hoja y se desplazan al suelo o a otras hojas donde pupan y dan lugar posteriormente a los insectos adultos.



Fig. 112.- Daños producidos por el submarino en hojas de melón

Como daños indirectos, los adultos ocasionan punteados de color amarillo a consecuencia de la puesta y alimentación.

Recomendaciones y tratamientos

a) Medidas preventivas y técnicas culturales:

- Colocación de mallas en las bandas de los invernaderos y doble puerta de entrada
- Eliminación de malas hierbas y restos de cultivos para evitar los reservorios
- Trampas amarillas adhesivas para retener a los adultos
- Con fuertes ataques es conveniente destruir las hojas más afectadas
- Evitar los trasplantes de plantas con síntomas de galerías o picaduras de puestas

b) Control biológico:

Para el control biológico hay varias especies de parásitos de larvas, entre las que se encuentran: *Diglyfus isaea*, *D. Minoeus* y *Dacnusa crassinervis*, *D. sibirica*, *Hemiptarsenus zihalisidessi*, y *Heterorhabditis bacteriophora* (preparado comercial a base de millones de larvas de nematodos que parasitan a la larva minadora).

c) Control químico:

Para que éste tenga eficacia es oportuno tener en cuenta lo siguiente:

- Las larvas jóvenes (galerías pequeñas), son más sensibles, en general, a los insecticidas que las de edad larvaria próximo a “pupar” (galerías grandes).
- Las primeras horas de la mañana son las más adecuadas para realizar los tratamientos fitosanitarios, procurando que el tratamiento alcance a toda la planta.
- En cuanto a las materias activas, se recomienda algunas de estas autorizadas en melón: Abamectina, ciromazina, malation, azadiractin, clorpirifos, fosalon.
- También puede dar buenos resultados la aplicación de algún insecticida al suelo donde se guarecen las “pupas”.

Ácaros

En la actualidad varias especies de ácaros muy polívoros afectan al cultivo del melón en invernadero.

- *Tetranychus urticae* Koch
- *Tetranychus turkestanii* Ugarov & Nikolski
- *Tetranychus ludeni* Zacher

Sin embargo, es *T. urticae* la que tiene mayor presencia.

Son ácaros tetránquidos ampliamente distribuidos, cuyas hembras adultas tienen coloración variable en función del clima: amarillentas, verdoso o rojas, con dos manchas oscuras situadas en los laterales del dorso.

Daños ocasionados

Son debidos al proceso de alimentación sobre las partes verdes de la planta, principalmente en el envés de las hojas, manifestándose en el haz por puntos o manchas amarillentas, observándose la presencia de tela y ácaros en todos sus estadios. El ataque se inicia por las hojas más viejas, pudiendo ocasionar con ataques intensos el secado de la planta.

Los daños de estos ácaros suelen aparecer en el cultivo por una o varias bandas del invernadero. A partir de aquí van colonizando el resto de las plantas, apareciendo focos dispersos en cualquier punto de la parcela. También pueden iniciarse los ataques a partir de plantas ya infectadas procedentes del semillero o por focos infecciosos existentes en los restos de cultivos, malas hierbas, etc.

Recomendaciones y tratamientos

a) Medidas preventivas y técnicas culturales:

- Colocación de mallas en las bandas y techo del invernadero
- Tratar la estructura del invernadero antes de poner el cultivo
- Eliminar las malas hierbas
- Vigilar las plantas en crecimiento

b) Control biológico:

En la actualidad hay fauna auxiliar depredadora para el control natural de éstos ácaros, por ejemplo: *Amblyseius californicus*, *Phytoseiulus persimilis*, *Cyrtopeltis tenuis*, *Dicyphus hesperus*, *Feltiella acarisuga*, *Neoseiulus californicus*.

Además existen preparados biológicos para el control de araña roja a base de *Phytoseiulus persimilis*.

c) Control químico:

La lucha química debe de comenzar cuando aparezcan los primeros síntomas, dirigidos sobre todo a los focos iniciales.

Cuando se haga un tratamiento hay que procurar mojar bien el envés de las hojas. Los acaricidas autorizados son: Abamectina, clofentezin, acrinatrin azadiractin, piridaben, propargita, hexitiazol, azufre, bifentrin, tebufenpirad.

Larvas de lepidópteros, orugas o gusanos

Hay numerosas larvas de lepidópteros que causan daños en semilleros y en terreno de asiento. No se consideran plagas que ocasionen graves daños al cultivo del melón. Estas son las orugas que pueden afectar al melón:

- *Spodoptera exigua* (Hübner)
- *Spodoptera littoralis* (Boisduval)

Aunque pueden aparecer otras especies del género *Plusia* sp. y raramente *Heliothis* sp.

Daños ocasionados

Las larvas son las causantes de los daños, al consumir las hojas durante su alimentación, siendo los daños más graves cuando ocurren en semilleros. Ocasionalmente pueden dañar la piel de los frutos con hendiduras superficiales.

Recomendaciones y tratamientos

a) Medidas preventivas y técnicas culturales:

- Colocación de mallas en las bandas de los invernaderos
- Eliminación de las malas hierbas dentro y fuera del invernadero
- Instalación de trampas de feromonas y trampas de luz
- Vigilar los primeros síntomas de ataques

b) Control biológico:

En la actualidad se han identificado la presencia de parásitos y depredadores de estas larvas. Así mismo se está utilizando el virus de la poliedrosis nuclear de *S. Exigua* y productos biológicos a base de *Bacillus thuringiensis* (Berliner) y preparados de parásitos de huevos del género *Trichogramma evanescens*.

c) Control químico:

Para su control, además de realizar las medidas preventivas y culturales indicadas; pueden darse tratamientos con algunas de estas materias activas aconsejadas en melón: Alfacipermetrin, azadiractin, bifentrin, cipermetrin, lambda cihalotrin, malathion, triclorfon.

PLAGAS DEL SUELO

Nematodos

Los nematodos son gusanos microscópicos no segmentados de cuerpo cilíndrico perteneciente a la familia Meloidogynidae. Esta plaga del suelo se difunde por el agua de riego y las labores. Son parásitos sedentarios ya que tanto las hembras como los adultos pasan la mayor parte de su ciclo inmóviles en el interior de las raíces.

Tres especies del género *Meloidogyne* son las más comunes en las hortalizas y que pueden dañar al cultivo del melón.

- *Meloidogyne* spp (*Meloidogyne* incognita)
- *Meloidogyne* javanaica
- *Meloidogyne* arenaria

Daños producidos

Los nematodos poseen un estilete que perfora las células vegetales y penetra en el interior de las raíces a las cuales causa nudosidades y deformaciones. Igualmente, inoculan sustancias tóxicas que utilizan para facilitar la asimilación de los jugos celulares, transmitiéndose con facilidad por medio del agua de riego y por las herramientas de trabajo. Estas nudosidades o agallas, conocidas comúnmente por “batatilla”, dificultan la asimilación de las sustancias nutritivas y ocasionan enanismo, debilitamiento y síntomas de marchitez.

Como daños indirectos los nematodos predisponen a las plantas para la infección por hongos y bacterias a través de las heridas producidas. Se observa los daños por rodales

Recomendaciones y tratamientos

a) Medidas preventivas y técnicas culturales:

- Utilización de variedades resistentes
- Desinfección de suelos
- Solarización mediante láminas de plástico en el suelo
- Utilización de plántulas sanas



Fig. 113.- Nematodos en raíces de melón con las clásicas nudosidades (Foto S.P.V. Almería)

b) Control biológico:

Se están utilizando preparados a base del hongo *Arthrobotrys irregularis*

c) Control químico:

Como métodos preventivos y en parcelas afectadas es necesario la desinfección del suelo antes de la plantación, el control preventivo en los semilleros y evitar su propagación en el agua de riego, aperos, etc

Con los cultivos establecidos emplear:

- Oxamilo, aplicándolo en riego localizado
- Tetratiocarbamato de sodio. Puede emplearse en presiembra, o con el cultivo ya establecido. (Véase desinfección integral de suelos).

Sin cultivo: Aplicar los nematicidas fumigantes siguientes: Dicloropropeno, dazomet, etc. o con los nematicidas no fumigantes: Fenamifos, etoprofos, cadusafos, benfuracarb, etc.

Insectos del suelo

Las continuas cosechas y los restos vegetales que se van acumulando por el suelo son cobijo de numerosos insectos cuyas larvas ocasionan daños, principalmente en la zona más baja de las plantas y en las raíces. Pueden atacar, igualmente a las plántulas en semilleros. El daño lo hacen por la noche, permaneciendo enterradas durante el día. Entre los que causan daño a las plantas de melón están:

- Orugas del suelo o gusanos grises (*Agrotis segetis*)
- Gusanos blancos (*Melolontha melolontha*)
- Gusanos de alambre (*Agriotes lineatus*.)

Recomendaciones y tratamientos

a) Medidas preventivas y técnicas culturales:

- Vigilar el estiércol poco hecho durante los retranqueos
- Empleo de placas amarillas engomadas para atrapar a los insectos adultos
- Eliminar restos de cosechas y las malas hierbas, dentro y fuera del invernadero

b) Control químico:

Para su tratamiento en suelo se utilizan productos a base de: foxin, clorpirifos, fonofos, oxamilo, tetratiocarbamato de sodio (Enzone), como así mismo cebos a base de Triclorfón, clorpirifos, foxin, etc., principalmente para combatir los gusanos grises.

También los productos fumigantes polivalentes empleados en la desinfección de suelos tienen eficacia sobre estos insectos.

ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR HONGOS AÉREOS

Los hongos endoparásitos, por vivir en el interior de los tejidos, como los ectoparásitos que se desarrollan superficialmente en los órganos vegetales, se consideran hoy en día, junto con los virus, los parásitos que causan mayor daño a los cultivos protegidos.

Los hongos pertenecen a un grupo de vegetales de tamaño microscópico cuya organización es muy primitiva. Su cuerpo o micelio está formado por hifas o filamentos ramosos de reducida longitud. Estos filamentos constituyen el aparato vegetativo del hongo y cada fragmento del micelio puede dar lugar, en condicio-

nes ambientales idóneas, a un nuevo hongo completo. El micelio posee unas ramificaciones llamadas hifas que pueden ser vegetativas si se encargan de la nutrición, ó reproductoras si su función es la de reproducir.. Para la germinación de las esporas se necesita la presencia de humedad y temperatura adecuada para cada grupo de hongos.

Al no poseer clorofila, los hongos son incapaces de elaborar, por sí mismos, los hidratos de carbono necesarios para su crecimiento, por lo que algunos hongos extraen las materias que necesita de los tejidos de las plantas, ocasionando el parasitismo vegetal.

Los síntomas observados por ataque de hongos en las plantas de melón son muy variados. Generalmente se presentan, al principio, zonas amarillentas constituidas por células enfermas que se transforman progresivamente en manchas de color pardo. Algunos hongos pueden invadir el sistema vascular de las plantas, dañando las raíces, el cuello o la base del tronco de las plantas.



Fig. 114.- La excesiva vegetación favorece la aparición de las enfermedades producidas por hongos

Ceniza u oidio

Los oidios son enfermedades muy extendidas entre los cultivos hortícolas y de fácil diagnóstico, afectando generalmente a toda la planta y muy particularmente a las hojas. El daño se observa tanto en el haz como en el envés.

Estas son las especies que pueden dañar al melón:

- *Erysiphe cichoracearum*
- *Sphaerotheca fuliginea* (Schelecht) Pollaci

Daños ocasionados

Las hojas son las más afectadas, manifestándose la enfermedad por unas manchas blanquecinas, redondeadas, pulverulentas, por ambos lados de la hoja. Las citadas manchas van agrandándose, confluyendo hasta abarcar toda la hoja y terminando por secarse y caer. También puede afectar a tallos y frutos cuando la enfermedad está muy avanzada, como consecuencia los frutos pierden calidad y valor comercial.

Los ataques más graves coinciden cuando la planta está completamente desarrollada. Para su propagación el hongo necesita margen de temperaturas amplio, entre 10 y 35° C; aunque el óptimo es de 25° C, no teniendo apenas difusión a partir de los 35° C. La humedad relativa óptima es del 70%.

Recomendaciones y tratamientos

a) Medidas preventivas y técnicas culturales:

- Utilización de variedades resistentes o tolerantes a las razas del patógeno
- Eliminar las malas hierbas y restos de cosechas
- Vigilar las plántulas procedentes de los semilleros
- Tratar la estructura del invernadero
- Evitar los marcos de plantación muy densos

b) Control biológico:

Se están empleando suspensiones acuosas de hongos antagonistas como, por ejemplo, *Ampelomyces quisqualis* para el control de *Sphaerotheca fuliginea* y *Tilletiopsis* sp. contra *Erysiphe cichoracearum*.



Fig. 115.- Oidio en hojas de melón. Se observan las pequeñas manchas blanquecinas

c) Control químico:

Como materias activas recomendadas en melón se enumeran las siguientes: Azufre coloidal, azufre micronizado, azufre mojable, azoxistrobin, bupirimato, ciproconazol, fenarimol, flutriazol, penconazol, metil tiofanato, quinometionato, tetraconazol, triadimenol, triflumizol, trifloxistrobin.

Durante los tratamientos en invernadero hay que tener precaución cuando se aplique azufre, pues a dosis elevadas y con temperaturas superiores a los 30° C puede resultar fitotóxico.



Fig. 116.- Detalle de las manchas provocadas por oidio en una hoja de melón

Mildiu

Con el nombre de mildiu se conocen a las enfermedades producidas por los hongos del Grupo Ficomicetos. El hongo que ataca a las plantas de melón es: *Pseudoperonospora cubensis* (Berck & Curtis) Rostovtsev. Este hongo se disemina por el viento y la lluvia apareciendo la enfermedad a final de invierno y a principios de primavera. Con la elevada humedad y buenas temperaturas se presentan los mayores riesgos.

Para la germinación de las conidias y desarrollo de la enfermedad exige temperaturas elevadas y periodos húmedos. Es decir: humedad relativa del 80-90% y temperaturas comprendidas entre los 20 y 25° C. Las temperaturas inferiores a los 5° C o superiores a los 35° C pueden detener su crecimiento.

Daños producidos

En las hojas se aprecian manchas pequeñas que se inician por los bordes de color verde claro, traslúcidas al principio, necrosándose posteriormente y ocasionando la sequedad de las hojas. Por el envés se observa, a veces, un afeiltrado de color gris violáceo. Estas manchas aisladas van confluyendo e invadiendo grandes zonas de las hojas.



Fig. 117.- Mildiu en hojas de melón

Recomendaciones y tratamientos

a) Medidas preventivas y técnicas culturales:

- Utilización de variedades resistentes o tolerantes
- Evitar los excesos de humedad ambiental
- Eliminar restos de cosechas, hojas enfermas y malas hierbas
- Evitar los marcos de plantación muy densos, ya que el exceso de vegetación favorece el desarrollo del hongo
- Vigilar las plantas procedentes de los semilleros
- Alternar las materias activas con diferente acción sobre el hongo

b) Control químico:

Como normas generales, para las plantas atacadas por mildiu se llevan a cabo:

- Aplicaciones a los primeros síntomas con productos curativos de acción sistémica.
- Tratamientos preventivos cuando se prevean condiciones climáticas propicias para la infección y desarrollo del hongo basado en ditiocarbamatos y cúpricos (maneb, mancozeb, zineb, propineb, cobre, etc.), y tratamientos curativos a partir de: Ciazofamida, cimoxanilo, clortalonil, azoxistobin, toli-fluanida, cimoxanilo más mancozeb.

La llegada de las materias activas con acción sistémica. Por ejemplo: Cimoxanilo, metalaxil, etc. han supuesto un paso importante para su control ya que algunos fungicidas de contacto han perdido efectividad.

Antracnosis

Está producida la enfermedad por el hongo Ascomiceto, *Colletotrichum lagenarium*, cuyas esporas germinan sólo en presencia de humedad por lo que es típica de ambiente húmedo, siendo muy sensibles a la sequía y necesitando más del 80% de humedad relativa y temperaturas alrededor de los 25° C para su multiplicación y diseminación. La transmisión de la enfermedad se realiza por las semillas y restos de vegetales infectados.

Daños producidos

Afecta a las hojas, frutos y tallos de la planta En las hojas se observan, al principio, manchas amarillentas que se tornan, después, de color parduzco y con apariencia húmeda. Estas manchas terminan por necrosarse.

Los síntomas en los frutos se aprecian en forma de manchas de color pardo, redondeadas y ligeramente alargadas, hundidas y recubiertas de pequeños puntos rosáceos, (órganos reproductores del hongo), depreciando considerablemente a los frutos. En los tallos se aprecian lesiones algo hundidas, a veces aparecen nudosidades gomosas.



Fig.- 118.- Daños por antracnosis en frutos de melón. Se observan las manchas redondeadas y ligeramente alargadas

Recomendaciones y tratamientos

a) Medidas preventivas y técnicas culturales:

Se han de observar como normas generales las siguientes:

- La desinfección de semillas y el empleo de semillas sanas
- Utilizar variedades resistentes
- Destruir por el fuego los frutos dañados y restos de plantas enfermas al objeto de evitar la diseminación de las esporas
- Evitar la humedad en los frutos y el exceso de humedad en el suelo
- Llevar a cabo una correcta rotación de cultivos
- Abonar de forma equilibrada, evitando el exceso de nitrógeno

b) Control químico:

Además de las recomendaciones anteriores es conveniente aplicar tratamientos a base de maneb, mancozeb, tiram, clortalonil, propineb, oxiclورو de cobre, metil tiofanato, captan, carbonato básico de cobre.

Cladosporiosis

La enfermedad está causada por el hongo *Cladosporium cucumerinum*. Su desarrollo se favorece con tiempo húmedo y fresco. A partir de los 25° C raramente presenta gravedad. Ataca en general a todas las cucurbitáceas pero es al melón al que causa mayores daños. El hongo se refugia en los restos de plantas enfermas, propagándose por las semillas y restos de cosechas.

Aunque en la actualidad existen variedades resistentes a esta enfermedad criptogámica van apareciendo nuevas razas especializadas.

Daños producidos

- a) Frutos: Se producen manchas deprimidas con presencia de exudación que se recubre con una pelusilla grisácea formada por los órganos reproductores del hongo. Estas lesiones son parecidas a las ocasionadas por antracnosis, pero más pequeñas. Ataca a los frutos en cualquier fase de desarrollo; no obstante tienen más sensibilidad a la enfermedad los aún no formados. Al contrario de otras cucurbitáceas estas manchas deprimidas en melón cicatrizan antes pero deprecian los frutos.

- b) Hojas.- Se observan manchas angulosas de color pardo-grisáceo que terminan por necrosarse.

Recomendaciones y tratamientos

- a) Medidas preventivas y técnicas culturales:

- Emplear semillas con garantía de sanidad
- Eliminar restos de cosechas y malas hierbas
- Utilizar variedades híbridas resistentes
- Evitar la humedad en los frutos

- b) Control químico:

Para su control es conveniente las aplicaciones de fungicidas por vía foliar a base de: maneb, mancozeb, tiram, clortalonil, metil tiofanato.

Didymella

Está causada la enfermedad por el hongo *Dydimella bryoniae* (Auersw) Rehm, también conocido por *Mycosphaerella melonis* (Pass) Chin & Walker, que ataca a todos los órganos de la planta, principalmente al fruto. El hongo se desarrolla con un amplio margen de temperaturas favorecido por la alta humedad, más del 90%

La fuente inicial de la propagación puede ser por semillas procedentes de frutos enfermos, por los restos de cosechas abandonados o por los cortes de la poda, ya que en melón las heridas favorecen la penetración del hongo..

Daños ocasionados

El hongo puede atacar a los tallos en semillero o recién germinados provocando la marchitez de las plantas. Se inicia en las hojas cotiledonales por medio de manchas oscuras redondeadas de tamaño variable donde se observan puntos negros en forma de anillos concéntricos. Los síntomas más frecuentes en plantas adultas son lesiones en el tallo o *chancro gomoso del tallo*, distinguiéndose por producir una podredumbre húmeda, de aspecto aceitoso que acaba por cubrirse de unos puntitos negros y abundantes. Al poco tiempo el tronco de la planta es destruido, marchitándose ésta. Estas lesiones aparecen también en los frutos, cuya extremidad se oscurece. En hojas adultas se observan manchas amarillentas, alargadas que se necrosan.



Fig. 119.- Daños causados por *Mycosphaerella* en hojas de melón

Recomendaciones y tratamientos

a) Medidas preventiva y técnicas culturales

- Ventilar el invernadero para disminuir la humedad ambiental
- Evitar que el agua moje directamente el tronco de la planta
- Eliminar las hojas viejas y restos de cosechas, principalmente los frutos
- Desinfección de la estructura del invernadero
- Realizar tratamientos localizados tras la poda
- Evitar los abonos excesivos de nitrógeno
- Utilizar semillas sanas

b) Control químico

Realizar tratamientos localizados cuando aparezcan los primeros síntomas con alguna de las siguientes materias activas: Clortalonil, metiltiofanato, mancozeb.

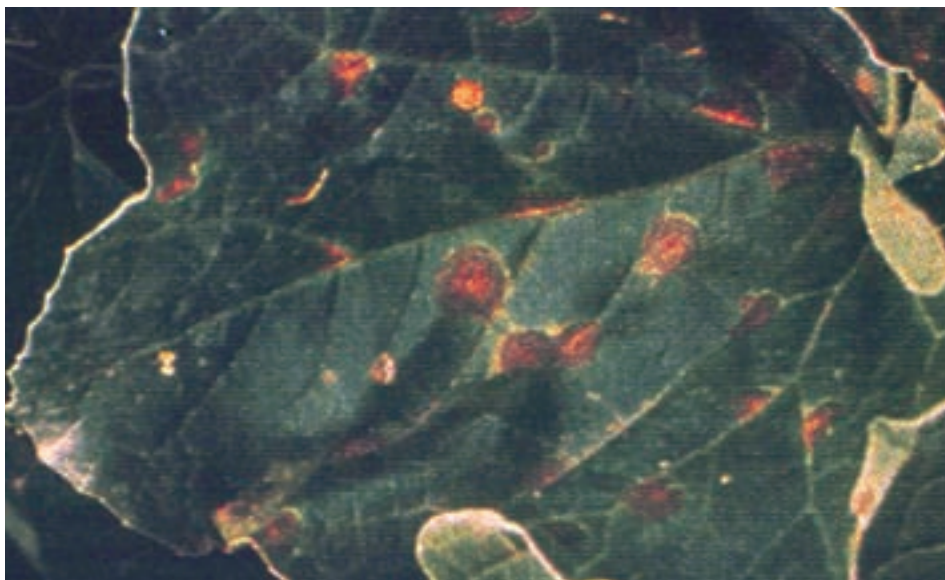


Fig. 120.- Manchas de color oscuro en hoja de melón producidas por *Alternaria*

Alternaria

Causada por el hongo *Alternaria cucumerina*, iniciándose los daños en semilleros, propagándose la enfermedad a través de las semillas de frutos enfermos y de los restos de plantas contaminados. La diseminación tiene lugar por el viento y la lluvia.

Las esporas de *alternaria* son muy resistentes a la sequía, pudiéndose realizar la germinación con tiempo seco, conservándose en la superficie del suelo y sobre restos de plantas. Las condiciones óptimas para el desarrollo y propagación de la enfermedad es muy amplia; no obstante, las temperaturas que oscilan entre 25 y 30° C son las más adecuadas como así mismo una humedad relativa cercana al 75%.

Daños producidos

En las hojas de melón se aprecian pequeñas manchas de color oscuro, aisladas, que aumentan de tamaño hasta confluir y abarcar toda la hoja. Conforme va aumentando la mancha se aprecian anillos concéntricos en su interior. Con ataques intensos se puede producir defoliación. En los frutos se observan manchas deprimidas con los márgenes igualmente hendidos. Los frutos fuertemente atacados suelen ocasionar putrefacciones en almacén. A pesar de estos síntomas es una enfermedad que no causa graves daños al cultivo del melón.

Recomendaciones y tratamientos

a) Medidas preventivas y técnicas culturales:

- Evitar la humedad relativa alta, ventilando el invernadero
- Empleo de semillas con garantía sanitaria
- Eliminar las hojas viejas y restos de cosechas, principalmente los frutos enfermos
- Utilización de variedades resistentes

b) Control químico

Para su control aplicar fungicidas a base de: Benalaxil, cimoxanilo, mancozeb, oxiclورو de cobre, captan.

Botrytis

Está producida por el hongo *Botrytis cinerea* Pers, y, al igual que al resto de cucurbitáceas, el hongo ataca a los frutos del melón causando podredumbre en las primeras etapas de crecimiento. Las condiciones climatológicas óptimas para el desarrollo de la enfermedad son: Temperaturas de 20-25° C, humedad relativa por encima del 80% y presencia de agua en forma líquida sobre las hojas. Es necesario que estas condiciones persistan durante varios días.

La infección se produce, generalmente, a través de los cortes de poda. El hongo de *Botrytis* se multiplica rápidamente sobre frutos, hojas y tallos, iniciándose la infección en una herida, ya que las esporas de *Botrytis* no pueden, por sí solas, invadir el tejido vegetal sano.

No suele causar graves daños al cultivo de melón en invernadero.

Daños ocasionados

En la mayoría de los casos el daño empieza en el pedúnculo y, al pudrirse éste, el fruto se cae. Los frutos atacados desprenden grandes cantidades de esporas que propagan la enfermedad.

Cuando el hongo ataca al tallo, los síntomas son: Manchas blandas al tacto y húmedas, de color gris oscuro, ennegreciéndose posteriormente. Si la infección penetra hasta los tejidos internos provoca la obstrucción de la savia, marchitando el tallo a partir de ese punto.

Recomendaciones y tratamientos

a) Medidas preventivas y técnicas culturales:

- Airear el invernadero para evitar condensaciones de agua
- Evitar los encharcamientos del suelo y las plantaciones densas
- Cuando así se pueda, las aplicaciones han de ser en espolvoreo al objeto de no humedecer en exceso la planta
- Destruir por el fuego todas las plantas y frutos atacados
- Rotación de cultivos
- Evitar grandes heridas durante la poda
- Fertilización equilibrada. No abusar de abonos nitrogenados

b) Control químico:

Cualquier tratamiento curativo no es verdaderamente eficaz contra *Botrytis* por lo que es aconsejable seguir controles fitosanitarios preventivos y las medidas complementarias mencionadas. Igualmente, y debido a las resistencias a los fungicidas es conveniente alternar las materias activas.

- Acción preventiva: Captan, clortalonil, iprodiona, procimidona, tiram
- Acción preventiva-curativa: Metil tiofanato, tebuconazol, mancozeb, tiabendazol

Esclerotinia o podredumbre blanca

Está causada por el hongo *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib) de By. El inicio de la enfermedad se produce a través de suelos infectados favorecido con temperaturas comprendidas entre 10-25° C, y coincidiendo con alta concentración de humedad persistente. A partir de los 25° C el riesgo de infección disminuye.

Daños producidos

El hongo ataca a las plantas, a los tallos, pecíolos y frutos jóvenes, reblandeciéndolos y recubriéndolos con un fieltro blanquecino.

En los frutos aparece, según las fases del ataque, podredumbres y reblandecimiento del tejido. Los daños se inician con unas manchas húmedas que se recubren en la parte central de un micelio blanco algodonoso y exudado.



Fig. 121.- Fruto de melón tipo galia dañado por podredumbre blanca



Fig. 122.- Pulpa del melón dañada por podredumbre blanca

Recomendaciones y tratamientos

Además de los pesticidas que se recomiendan y de las medidas complementarias indicadas anteriormente para *Botrytis* es imprescindible la utilización de desinfectantes del suelo o la solarización, ya que la infección se produce a partir de órganos de la planta en contacto con el terreno.

MICOSIS O ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR HONGOS DEL SUELO Y DE SEMILLEROS

Algunos hongos poseen la característica de poder mantenerse en el suelo por tiempo ilimitado, penetrando a gran profundidad y siendo el invernadero hábitat idóneo para su desarrollo.

De los hongos del suelo que causan daño en los semilleros destacan:

Pythium

Distintas especies del género *Pythium* pueden infectar a las plantas de melón en semilleros, siendo *Pythium aphanidermatum* (Edson) Fitzp, *Pythium debaryanum* y *Pythium ultimum* los causantes de las mayores pérdidas. Afecta principalmente a las plantas antes de emerger y al cuello de las plántulas recién nacidas. En todo caso son más resistentes cuando las plantas han desplegado las primeras hojas verdaderas. Son idóneas las temperaturas del suelo comprendidas entre 10 y 15° C y los encharcamientos, incrementándose en los suelos arcillosos, salinos y en los enarenados con arenas finas (limillas).

Daños producidos

Afectan a las semillas, a las plantas recién nacidas y a las raíces. El síntoma es una marchitez general de la planta, observándose lesiones en las raíces, cuello de la planta dislacerado y hojas lacias que dan a la planta aspecto flácido y grisáceo con reducción del crecimiento y abarquillamiento de hojas. A veces puede observarse en tallos y raíces presencia de gomosis. En semilleros se aprecia un estrangulamiento del tallo que provoca que las plantas se doblen y caigan al suelo.

Recomendaciones y tratamientos

a) Medidas preventivas y técnicas culturales:

- Evitar los excesos de humedad en semilleros
- No realizar siembras densas y profundas

- Evitar excesivos abonados orgánicos y amoniacales en los semilleros
- Utilizar en semilleros sustratos desinfectados y de calidad
- Solarización
- Desinfección de semillas y empleo de plántulas sanas
- Alejar los goteros del tronco de la planta entre 15-20 cm

b) Control químico

Realizar tratamientos curativos al suelo o al pie de las plantas con productos curativos a base de: Etridiazol, propamocarb, quinazol, fosetil, himexazol, metaxil más tiram.

Phytophthora

Varias especies de este género causan daños en los semilleros y a los frutos en contacto con el suelo, aunque es *Phytophthora capsici* la principal responsable.

Daños producidos

En los semilleros causa marras de nascencia, y en plántulas produce marchitamientos y caídas sobre el sustrato. El cuello presenta estrangulamiento. A los frutos ocasiona podredumbres cuando el cultivo sigue a pimientos afectados por la enfermedad. Las raíces adultas presentan podredumbre.

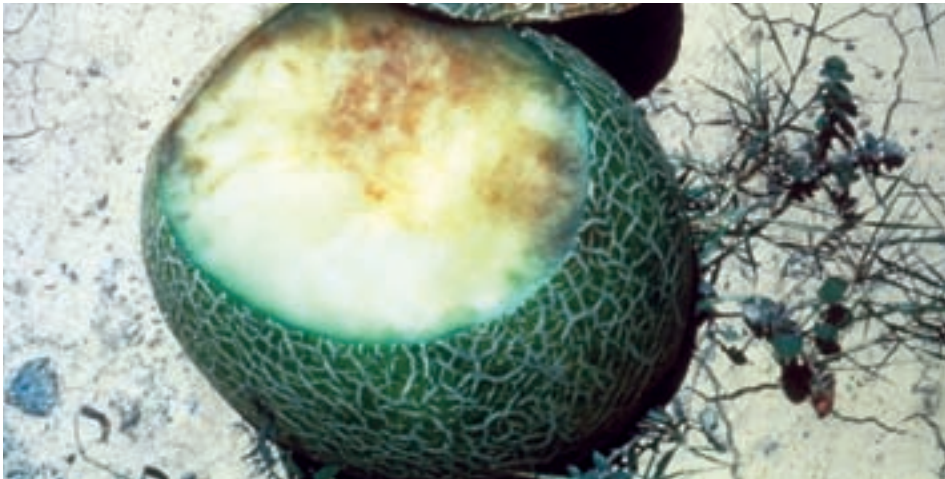


Fig. 123.- Fruto de melón con podredumbres a causa de *Phytophthora*

Recomendaciones y tratamientos

a) Medidas preventivas y técnicas culturales:

- Evitar los encharcamientos y los riegos a pié
- Rotación de cultivos
- Evitar trasplantes procedentes de semilleros infectados
- Solarización

b) Control químico:

Es conveniente tratar después del trasplante con productos curativos en riego o aplicados al cuello de la planta con alguna de estas materias activas: Etridiazol, metalaxil, quinosol, benomilo, himexazol, etc.

Rhizoctonia

Es una enfermedad producida por el hongo del suelo *Rhizoctonia solani* (Kühn) que causa daños al tallo, cuello, raíz y a los frutos de melón, tanto en semillero como en cultivo.



Fig. 124.- Raíz de melón dañado por *Rhizoctonia*. Se observa el estrangulamiento y podredumbre del cuello

Daños producidos

A los frutos en contacto con el suelo produce manchas que posteriormente son invadidas por bacterias que ocasionan podredumbres de los frutos y marchitamiento de las plántulas que se doblan a ras del suelo con estrangulamiento y podredumbre del cuello, podredumbre que pasa después a las raíces en las que se detecta el micelio rojizo y los esclerocios pardos del hongo.

Recomendaciones y tratamientos

a) Medidas preventivas y técnicas culturales:

- Desinfección de suelos y semilleros
- Desinfección de semillas
- Rotaciones de cultivos
- Destruir plantas enfermas y restos de cultivos
- Utilizar material vegetal sano
- Alejar los goteros del tronco de la planta entre 15-20 cm

b) Control químico:

Tratamientos preventivos en semillero y curativos en terreno de asiento a base de los siguientes productos: Quinosol, pencicuron, etridiazol, fosetil más propamocarb, metalaxil más tiram.

Verticilosis

A las hortalizas le atacan varias especies del género *Verticillium*, siendo *Verticillium dahliae* Kleb la que puede causar daño a las plantas de melón. Es un hongo muy polífago que infecta a la mayoría de hortalizas de invernadero.

La entrada del hongo se realiza desde el suelo y es favorecido por las heridas en las raíces producidas por insectos, pudriciones, nematodos, etc. La enfermedad se propaga por el terreno, por el agua de riego y por los restos de plantas infectadas.

Daños producidos

El hongo produce una traqueomicosis que ocasiona un colapso irreversible. Las hojas amarillean y hay una marchitez progresiva parecido a una falta de agua, más acusado durante las horas cálidas del día. En el sistema vascular de la planta suele observarse coloraciones amarillo a marrón claro.

Recomendaciones y tratamientos

a) Medidas preventivas y técnicas culturales

- Eliminar restos vegetales
- Utilización de variedades resistentes
- Reducir los encharcamientos a nivel del cuello de la planta
- Evitar los trasplantes con plantas procedentes de semilleros infectados
- Rotación de cultivos
- Solarización

b) Control químico:

- Desinfección del suelo¹⁰
- Tratamientos al pie de la planta con productos basados en benomilo, metiltiofanato, tiram

Colapso del melón

Es una de las enfermedades con mayor riesgo en plantas de melón en épocas cercanas a la recolección, cuando los frutos inician la maduración. Al principio se creyó que podría ser debido a causas físicas que impedían la absorción de humedad por parte de las raíces en épocas en que las plantas son más exigentes en agua. Últimamente y tras ensayos realizados en diversos Centros de Investigación lo que sí parece más correcto es la coincidencia de algunos hongos del suelo: *Acremonium sp.*, *Olpidun sp.*, *Rhizoctonia sp.* etc

Daños producidos

Marchitamiento súbito de la planta al inicio de la maduración de los frutos.

Recomendaciones y tratamientos

a) Medidas preventivas y técnicas culturales:

- Utilización de plantas injertadas
- Rotación de cultivos

b) Control químico:

Desinfección de suelos¹¹

10. Véase Desinfección integral de suelos

11. Véase Desinfección integral de suelos



Fig. 125.- Fusariosis en plántulas de melón con amarilleo y posterior marchitamiento

Fusariosis vasculares

El hongo que infecta al melón es *Fusarium oxysporum f.sp. melonis*, habiéndose determinado varias razas fisiológicas (0,1,2 y 1- 2) que causan dicha traqueomicosis.

El hongo se conserva en el suelo diseminándose por el agua de riego, trasplantes y labores culturales, facilitando su penetración en las raíces por las heridas producidas por nematodos, pudriciones, etc.

Daños producidos

Fusarium puede atacar a las plantas de melón en cualquier fase de desarrollo: antes de emerger, como plántula y a las plantas adultas, invadiendo el sistema vascular sin haber herida alguna.

Cuando ataca a las plantas recién nacidas las hojas toman color amarillento, con posterior defoliación. En plantas adultas las nerviaciones presentan color amarillento. Al cortar longitudinalmente un tallo se aprecia necrosis y pardeamiento de los vasos conductores. Igualmente sobre tallos y pecíolos se presenta exudación gomosa que se recubre después de un fieltro blanco. Las hojas presentan las nerviaciones y limbo amarillento y necrosis.

Las raíces de las plantas adultas infectadas se necrosan, y sobre frutos se observan por su extremo manchas redondeadas que acaban en podredumbre.



Fig.- 126.- Fusariosis en cultivos de melón entutorado.
Las hojas amarillean y se necrosan

Tratamientos y recomendaciones

El hongo se encuentra a gran profundidad, por lo que las desinfecciones de suelo no son totalmente eficaces. Actualmente los injertos en patrones resistentes y las variedades con genes de resistencia es la forma más sencilla y eficaz contra esta enfermedad.

a) Medidas preventivas y técnicas culturales:

- Rotación de cultivos
- Injertos con patrones resistentes
- Utilización de variedades resistentes
- Desinfección del suelo y semillas a partir de productos químicos
- Desinfección del suelo con calor solar

b) Control químico:

Desinfecciones en plena vegetación: Utilizando alguno de los productos: Ditiano-na, etridiazol, himexazol, metil tiofanato, procloraz, etc. situándolos en la zona del cuello de la planta por medio del riego localizado¹²

12. Véase además: Control de hongos del suelo y Desinfección integral de suelos

CONTROL DE HONGOS DEL SUELO

En invernadero los tratamientos de hongos del suelo es práctica generalizada. Consisten en:

- 1) Desinfección de semillas.- Tiene como objetivo defender a las plantitas jóvenes contra el ataque de hongos que pueden hallarse en el terreno del semillero o en el tegumento de las semillas. La protección consiste en recubrirlas con fungicidas, creando alrededor de la semilla una zona de protección.

Hoy en día raramente el agricultor tiene que recurrir a desinfectar sus semillas pues ya vienen envasadas y desinfectadas previamente por la firma que las comercializa. No obstante y como orientación se enumeran los métodos y productos empleados:

- a) Desinfección por agua caliente.- No recomendable que lo realice directamente el agricultor porque el margen de seguridad, de no alterar el poder germinativo de la semilla, es muy pequeño.
- b) Desinfección con productos químicos.- Es fácil de realizar. Consiste en mezclar el producto, a la dosis recomendada, con la cantidad de semilla correspondiente, agitando dicha mezcla en un frasco.

Los productos empleados son:

- b.1) Productos fungicidas de síntesis.- Son muy empleados contra enfermedades aéreas. De entre los más utilizados están: Tiram ó T.M.T.D, captan, himexazol, maneb.

Todos estos productos pueden ser utilizados directamente por el agricultor y aplicados a dosis de 2-5 gramos de producto por kilogramo de semilla.

- b.2) Compuestos fungicidas minerales: oxiclورو de cobre, carbonato de cobre.

Ambos productos se utilizan a dosis de 0,2 gramos por cada 100 gramos de semillas.

- 2) Desinfección del terreno: (En Producción integrada está prohibida la desinfección química salvo casos técnicamente justificados y autorizados)

- a) Sin cultivo¹³

- b) En plena vegetación. Los tratamientos pueden ir dirigidos a la totalidad del terreno a través del riego, situarlo en la zona del cuello de la planta por medio del riego localizado o mediante aplicación manual planta por planta.

13. Véase Desinfección Integral de suelos

Para la desinfección de suelos en cultivo se utilizan diversos productos, entre los que se encuentran: Tiram, benomilo, ditanona, quinosol, etridiazol, metiltiofanato, propamocarb, procloraz, enzone, etc. aplicados preferentemente una semana antes del trasplante y complementado con 2-3 tratamientos posteriores a la plantación.

3) Desinfección del suelo con calor solar (Solarización)

Calentando el suelo con energía solar mediante la cubrición con láminas de plástico en los meses de verano y cuando el terreno está libre de cultivos se pueden obtener resultados similares a las desinfecciones químicas y algo más económicas.

Es una forma de pasteurización del suelo a través del calor transmitido por la lámina de plástico. Los efectos de ésta aplicación pueden afectar, entre otros, a los siguientes hongos: *Pythium*, *Rhizoctonia* y *Fusarium*; así como bacterias, nematodos y virus.

El método consiste en cubrir el suelo, previamente regado y bien mullido, con una lámina de plástico transparente de 100-200 galgas de grosor o plásticos especiales que se comercializan para tal empleo, manteniéndolos sobre el terreno



Fig. 127.- Desinfección del suelo con láminas de plástico (Solarización)

durante 1,5-2 meses y en épocas de máximas temperaturas. La causa de la citada desinfección es consecuencia de que en el suelo bajo la lámina de plástico se alcanzan a 20 cm de profundidad temperaturas entre 40 y 50° C. La lámina de plástico ha de apoyarse en la superficie del suelo no dejando bolsas de aire. Previamente a la colocación del plástico se ha de dar un riego por inundación o aprovechando la instalación de riego localizado, ya que la humedad favorece la acción del calor en las capas del suelo. Durante el tratamiento se recomienda dar algunos riegos más cada 15-20 días.

En la actualidad se alterna la solarización y la aplicación de fumigantes químicos.

Además, entre otros, hay que utilizar variedades tolerantes o resistentes, emplear material sano procedente de semilleros autorizados, evitar las plantaciones en suelos con antecedentes de ataque y llevar a cabo rotaciones de cultivos.

Desinfección integral de suelos

Esta práctica tiene como objetivo combatir un amplio espectro de plagas y enfermedades del suelo: Hongos, nematodos, insectos del suelo y malas hierbas, en épocas en que el invernadero se encuentra libre de cultivos. Para ello se utilizan productos llamados fumigantes volátiles que se infiltran en el suelo y que poseen en mayor o menor grado propiedades herbicidas, nematicidas, insecticidas y fungicidas. Tienen el grave inconveniente de destruir toda la fauna y flora auxiliar, además de romper el equilibrio biológico del suelo. Es aconsejable cuando hay graves problemas de patógenos en el suelo.

Para esta desinfección hay que tener en cuenta lo siguiente:

- El desinfectante ejerce su mayor efecto cuando el suelo está limpio de restos vegetales, una humedad que oscila entre el 60-70%. y temperatura a 20 cm de profundidad entre 15° y 20° C. Si el terreno se encuentra suelto el desinfectante penetrará mejor y su efecto será mayor.
- Hay que guardar el plazo de espera entre tratamiento y siembra o plantación de acuerdo con el producto empleado.
- Si el terreno está arenado se ha de remover la capa de arena seguido de un riego cuando falte una semana para la siembra. Si el terreno no está con arena es necesario airearlo mediante labor unos 15 días después de realizado el tratamiento.

Aunque existen varias formas para desinfectar el suelo, (química, física, biológica, etc.) el procedimiento químico es el más empleado y recomendado en invernadero, para ello se utilizan, entre otros, los siguientes productos: cloropicrina, metan potasio anhidro, metan sodio anhidro, quinosol, dazomet, dicloropropeno, tetratiocarbonato de sodio (enzone), etc.

VIROSIS

Es uno de los principales problemas con los que se enfrenta el agricultor en la actualidad y, sin lugar a dudas, los virus ocasionan los mayores tratamientos al intentar controlar a los insectos vectores.

Los virus producen en las plantas enfermedades conocidas por virosis. Estos seres vivos son pequeños agentes infecciosos invisibles al microscopio ordinario, sólo observables con el microscopio electrónico. Las enfermedades ocasionadas por virus han ido incrementándose en estos últimos años en los cultivos hortícolas protegidos.

Los virus son parásitos obligados, necesitando para desarrollarse y multiplicarse células vivas de las plantas a las que parasitan, siendo necesaria la ayuda de vectores para penetrar en los tejidos. Una vez en el interior de las células se multiplican y se difunden por los vasos liberianos y leñosos. Al cabo de un corto espacio de tiempo toda la planta queda invadida, continuando así durante todo el ciclo vegetativo. Cuando la planta parasitada muere, el virus tiende a desaparecer con ella a menos que acceda a nuevos tejidos.

La transmisión y penetración en la planta de melón se produce:

- a) Por vectores aéreos: Es la forma más frecuente, y se realiza por medio de pulgones y mosca blanca que al alimentarse de la savia de plantas enfermas inoculan posteriormente el virus a las plantas sanas.
- b) Por vectores del suelo: A través de diversos hongos.
- c) Por contacto: Ya sea por roces de plantas enfermas con plantas sanas o a través de las heridas ocasionadas durante las prácticas culturales, poda, recolección, deshojado; así como por las herramientas de trabajo.
- d) A través de las semillas: Algunos virus tienen ésta forma de transmisión, ya que el virus puede penetrar en el tegumento de la semilla o quedar adherido a ella.

Estos son los virus que afectan al cultivo del melón en invernadero:



Fig. 128.- Daños en hojas de melón por el virus del mosaico de la calabaza. (foto I.M. Cuadrado)

Virus del Mosaico de la Calabaza. Squash Mosaic Virus (SqMV)

Afecta fundamentalmente a la familia de las cucurbitáceas, sobre todo a melón y calabacín.

Su transmisión se realiza por semillas y por contacto entre hojas durante las operaciones culturales, así como por insectos masticadores.

Daños ocasionados

En las hojas aparecen manchas verde/oscuras junto a las nerviaciones, con deformaciones y reducción del crecimiento. En los frutos no aparecen síntomas destacables, aunque sí reducción del tamaño y del número de semillas

Virus del amarilleamiento del pepino (CuYV)

Se transmitía a través de la mosca blanca *Trialeurodes vaporariorum*; aunque últimamente también a través de la especie: *Bemisia tabaci*

El *Virus del amarilleamiento del pepino (CuYV)* es muy frecuente en invernadero apreciándose los daños, en primer lugar, en plantas situadas junto a las bandas, que es donde se encuentra mayor cantidad de mosca blanca, transmitiéndose el virus en un plazo pequeño de tiempo.

Daños ocasionados

Hojas.- Mosaico internerval (manchas necróticas), que evolucionan formando áreas amarillas difusas, con enrollamiento, amarilleamiento y marchitez. Los ápices de las hojas se hacen puntiagudos. Los frutos se quedan pequeños, abortando a veces.

Frutos.- Reducción del crecimiento.



Fig. 129.- Virus del amarilleamiento del pepino en hojas de melón



Fig. 130.- Virus del cribado del melón en hojas de melón

Virus del Cribado del Melón. Melón Necrotic Spot Virus (MNSV)

Durante los años 1987, 1988 y 1989 se llevaron a cabo numerosos ensayos para diagnosticar las cepas causantes de los principales virus que estaban afectando a los cultivos protegidos de Almería, de los que se conocía solamente los síntomas globales. Igualmente se realizaron ensayos para conocer los hongos vectores de virus, como es el *Virus del Cribado del Melón* transmitido por hongos del suelo. Tras los ensayos realizados por J. Gómez en el CIFA de La Mojonera (Almería) en la campaña 87/88 se identificó el hongo *Olpidium radicale*, vector del citado virus.

Esta enfermedad, también conocida por el “virus de las manchas necróticas“, ha causado grandes pérdidas a los cultivos de melón en invernadero. La transmisión se produce, como se indica, por el hongo del suelo *Olpidium radicale*, principalmente, y según algunos autores, también por semillas cuando hay presencia de *Olpidium* en el suelo, acentuándose el daño a medida que la planta crece. Los daños ocasionados son bastante graves, sobre todo a las variedades tipo “*galia*”.

Los síntomas de la enfermedad varían según la época. Por ello, las temperaturas relativamente bajas las favorecen, ello explica que los mayores daños se observen en las plantas de melón a principios de la primavera.



Fig. 131.- Virus del cribado del melón en tallo



Fig. 132.- Inicio de los daños en hojas de melón por manchas del Virus del cribado (Foto S.P.V. Almería)

Daños ocasionados

Hojas.- Pequeñas lesiones cloróticas que se necrosan después.

Cuello.- En la zona del cuello se aprecian estrías que pueden causar el marchitamiento de la planta.

Tallos.- Se producen manchas necróticas en tronco y cuello que puede desecar la planta.

Frutos.- Con fuertes ataques se aprecia corteza rugosa y moteado interno.

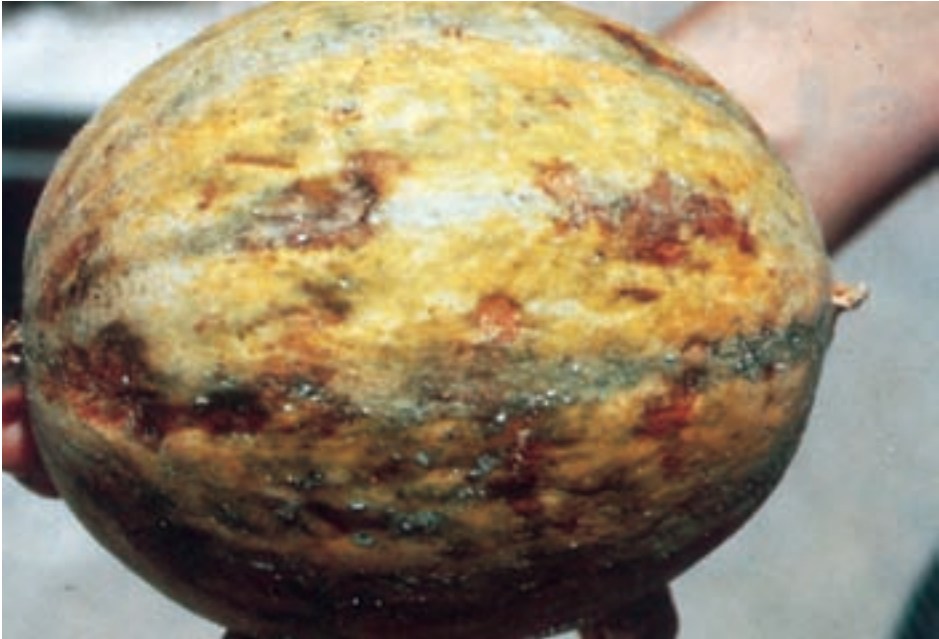


Fig. 133.- Fruto de melón fuertemente dañado por el virus del cribado (Foto. Milla)

Virus del Mosaico del Pepino (Cucumber Mosaic Virus, CMV)

Es un virus muy polífago, difundido por todas las zonas hortícolas de invernadero, afectando al melón como al resto de cucurbitáceas. La difusión de esta virosis es por medio de los pulgones, principalmente por *A.gossypii* y *M. persicae*, muy raramente a través de las prácticas culturales y malas hierbas.

Daños ocasionados

Planta:- Enanismo.

Hojas.- Mosaicos verde claro a verde oscuro y reducción del crecimiento.

Frutos.- Moteado, frutos deformes y de reducido tamaño.



Fig. 134.- Virus del mosaico de la sandía en planta de melón.

Virus del Mosaico de la Sandía-2 (Watermelon Mosaic Virus-2, WMV-2)

Su transmisión se realiza por los pulgones de forma persistente causando graves daños en melón.

Daños ocasionados

Hojas.- Mosaico verde oscuro con deformaciones y reducción de la superficie foliar.

Frutos.- Mosaico acusado y deformaciones.

Virus del Mosaico del calabacín (Zucchini Yellow Mosaic Virus, ZYMV)

Es transmitido por los pulgones de forma no persistente, principalmente por *A. gossypii* y *M. persicae*. Es un virus con incidencia baja en plantas de melón, aunque muy distribuido.

Daños ocasionados

Las plantas presentan enanismo generalizado, mosaicos, abollonaduras, amarilleamiento y filimorfismo en las hojas; y necrosis en limbos y pecíolos. En los frutos se observa endurecimiento de la pulpa con grietas externas, deformaciones y protuberancias, con reducción del tamaño.



Fig. 135.- Daños en hojas de melón por el virus del mosaico del calabacín.

Virus de las Venas Amarillas del Pepino

El Virus del Amarilleamiento de las venas del pepino (*Cucumber Vein Yellowing Virus, CVYV*), es de reciente introducción, concretamente en la campaña 2000/2001 en el poniente almeriense. Afecta a todas las cucurbitáceas, extendiéndose con gran virulencia. Es transmitido por la mosca blanca *Bemisia tabaci* de forma semi-persistente.

Daños ocasionados

En las hojas del brote se aprecia amarilleamiento de las nerviaciones, como así mismo puede presentarse en toda la planta reducción del crecimiento. En los frutos de melón no se observan síntomas.

Medidas preventivas y técnicas culturales contra virosis

Para el control de las virosis hay que tener presente que sólo tiene eficacia el control preventivo, no la lucha química. Declarada la enfermedad es problemática su erradicación. Para ello el control de virosis se realiza a partir de:

- Evitando focos infecciosos, eliminando las malas hierbas fuera y dentro del invernadero, y en plantas donde se ha iniciado la enfermedad.

- Impidiendo la propagación del virus al tratar los vectores transmisores.
- Utilización de variedades resistentes o tolerantes a determinados virus y empleo de semillas sanas y desinfectadas.
- Rotación de cultivos, al objeto de suprimir durante varios años una misma especie vegetal que ha sufrido daños por virus; como así mismo evitar la asociación de cultivos.
- Colocación de mallas en las bandas y cubrera del invernadero, así como la instalación de doble puerta en la entrada del invernadero para evitar la entrada de insectos vectores, pulgones, mosca blanca, etc.
- Los productores de plántulas deben de utilizar material vegetal sano, partiendo de semillas de calidad.
- Los agricultores deberán de emplear plantas de melón sólo procedentes de semilleros autorizados.
- Desinfectar los útiles de trabajo con una solución de fosfato trisódico al 10% o lejía antes y después de realizar las labores a fin de controlar los virus transmitidos por contacto.
- Eliminar los restos de cosechas, según normativa de cada comarca.

BACTERIOSIS

Las bacteriosis son enfermedades producidas por bacterias, que son microorganismos unicelulares sin núcleo diferenciado, microscópicos y carentes de clorofila. Su multiplicación es por escisión binaria; y a diferencia de algunos hongos las bacterias no son capaces de perforar la epidermis de las plantas, necesitando una puerta de entrada como puede ser a través de las heridas producidas en la epidermis, por los estomas, etc. Una vez en el interior de la planta parasitada absorben los compuestos carbonados, azúcares y sustancias nitrogenadas necesarias para su desarrollo y reproducción.

Las bacterias que causan enfermedades a las plantas pueden sobrevivir en las semillas, en lugares infectados, en el suelo o en otras plantas que actúan como reservorios, trasladándose desde allí a los tejidos. Su dispersión se favorece con las prácticas culturales: injertos, podas, también por el viento, la lluvia, por el agua de riego y por los insectos.



Fig. 136.- Planta de melón con estrías necróticas causada por mancha angular (foto J. Salinas)

Al cultivo del melón en invernadero, por ahora, sólo le causa daño la siguiente bacteriosis:

Mancha angular de las cucurbitáceas: *Pseudomonas syringae* p.v. *lacrymans* (Smith & Bryan) Young et al.

Es enfermedad típica del pepino y que puede afectar también al melón. La transmisión se realiza por la semilla contaminada y los restos vegetales de plantas enfermas, favorecido cuando las temperaturas están próximas a los 25° C y con alta humedad.

Daños ocasionados

Hojas.- Manchas de varios mm de diámetro, color verde intenso y contorno poligonal al estar delimitadas por los nervios. Con ambiente muy húmedo pueden aparecer exudados en forma de gotas sobre dichas manchas. Estas, a veces, ser desprenden quedando la hoja agujereada.

Frutos.- Manchas pardas con desprendimiento de exudación gomosa llegando a producir una podredumbre húmeda e infectar a las semillas.

Tratamientos y recomendaciones

a) Medidas preventivas y técnicas culturales:

- Se utilizarán semillas sanas
- Eliminar restos de plantas enfermas
- Rotación de cultivos y marcos amplios de plantación
- Evitar excesos de humedad en el suelo como en el ambiente del invernadero
- Utilizar variedades resistentes o tolerante, si es posible
- Desinfección de suelos mediante solarización, principalmente
- Evitar las heridas de poda
- Utilizar material sano procedente de semilleros autorizados

b) Control químico:

Para el control químico de las bacteriosis es importante vigilar la aparición de la enfermedad, pues los tratamientos preventivos son los más eficaces. Entre los fungicidas y bactericidas empleados están: Oxiclورو de cobre, sulfato tribásico de cobre, óxido cuproso, hidróxido cúprico.

ENFERMEDADES NO PARASITARIAS

Fisiológicas

a) Asfixia radicular:

Es una alteración fisiológica que se manifiesta desde que las plantas son jóvenes. La humedad no puede ser absorbida en forma suficiente y la planta se marchita. La causa principal es la ausencia de oxígeno necesario a las raíces para su respiración, y está originada por el desplazamiento del aire al existir exceso de agua en el suelo.

Otras causas que pueden influir son:

- Deficiente drenaje y alta salinidad del suelo
- Elevado contenido de humedad ambiental que reduce la evaporación de las plantas
- Encharcamiento del terreno por deficiente nivelación.

Daños ocasionados

- Ensanchamiento de la base del tallo con aparición de raicillas a nivel del suelo generadas por la planta para defenderse de la asfixia
- Taponamiento de los vasos que impide la absorción de la savia
- Al seccionar el tallo se aprecia ahuecado
- Marchitamiento de la planta.

Recomendaciones y tratamientos

- Mejorar el drenaje del suelo
- Correcta nivelación para facilitar la distribución homogénea del agua de riego
- Utilización de tensiómetros que contribuyan a planificar los riegos
- Evitar los encharcamientos
- Ventilar para rebajar la humedad relativa en exceso

b) Excesivo desarrollo vegetativo:

A veces se produce un gran desarrollo de la planta, y como consecuencia la floración disminuye, sobre todo la floración femenina que se retrasa considerablemente. Una de las causas que más incide en ello es el excesivo aporte nitrogenado y de agua. Para prevenirlo es necesario realizar una fertilización equilibrada y un adecuado aporte hídrico.

c) Rajado o agrietado del fruto:

Se produce de forma longitudinal. Son varias las causas que pueden influir en ello; aunque posiblemente está provocado por los desequilibrios de humedad al iniciarse la maduración de los frutos. También cuando éstos ya están desarrollados si se mantienen demasiado tiempo en la planta. Igualmente los cambios bruscos de temperatura coincidiendo con excesos de humedad en el suelo pueden ocasionar el rajado del fruto.



Fig. 138.- Aborto de un fruto de melón recién cuajado

d) Aborto de frutos y flores:

El aborto de frutos recién cuajado suele ser debido a:

- Elevada humedad relativa
- Autoaclorado por la propia planta cuando hay excesivos frutos
- Falta de nutrientes en el suelo
- Deshidratación como consecuencia de días calurosos

Igualmente, las flores femeninas no son fecundadas debido a:

- Falta de flores masculinas o retraso en su aparición
- Carencia de insectos polinizadores

En estos casos las flores femeninas se marchitan por falta de polen a los dos días de su aparición en la planta.

e) Vitescencia de los frutos:

Con excesos de madurez, parte o la totalidad de la pulpa adquiere una consistencia blanda. Las causas más probables pueden ser: fertilización desequilibrada, exceso de agua durante la madurez, insuficiente aporte de potasio y calcio o temperaturas bajas.

Climáticas

a) Acción de la luz:

Mediante la luz, las plantas realizan la función clorofílica. Si falta la luz se produce el “ahilamiento”, es decir: pérdida del color verde por un alargamiento excesivo de los tallos que buscan la luminosidad. Esta sintomatología va acompañada de aborto de flores.

b) Exceso de Temperatura y de luminosidad:

Quando el Sol provoca una fuerte luminosidad acompañada de calor, los frutos expuestos al Sol quedan sin protección produciéndose manchas blancuzcas y secas en las partes asolanadas (“golpe de Sol”) Se ha de procurar que el fruto esté cubierto con las ramas y hojas de la propia planta durante todo el periodo de maduración.

Enfermedades carenciales

Las enfermedades carenciales, también conocidas por carencias, alteraciones de la nutrición o desordenes nutricionales, son provocadas por deficiencia o exceso de uno o varios elementos necesarios para la planta. Se produce, generalmente, por la acción antagonista o de bloqueo de ciertos elementos impidiendo su absorción por las raíces de las plantas. Igualmente las condiciones físico-químicas del suelo pueden ocasionar la insolubilización o la fijación de algunos elementos, por lo que la asimilación de dichos elementos se reduce o anula.

Las carencias no las ocasionan sólo los microelementos: hierro, zinc, manganeso, magnesio, molibdeno, etc. sino que, debido al incremento de las producciones en invernadero, el resto de elementos, nitrógeno, fósforo, y potasio, en determinadas situaciones, pueden ocasionar, igualmente, estados carenciales.

A menudo las enfermedades carenciales son confundidas con efectos fitotóxicos o enfermedades causadas por hongos. Si la sintomatología observada no es suficiente para realizar el diagnóstico será necesario hacer análisis de suelo y/o foliar si se estima oportuno.

Los síntomas carenciales más frecuentes en melón son:

- Carencia de Nitrógeno.- Tiene escasa incidencia en plantaciones de invernadero. Se manifiesta por un amarilleamiento de toda la hoja, comenzando por las hojas más viejas y permaneciendo verdes las nerviaciones principales. También puede

haber reducción del crecimiento de la planta, defoliación, frutos alargados y de tamaño reducido. Se corrige con una fertilización equilibrada o con aplicaciones foliares basándose en urea o nitrato de cal a dosis de 5-7 gramos por litro de agua. Igualmente las aplicaciones de nitrógeno nítrico en agua de riego a dosis de 60 gramos por metro cúbico de agua pueden corregir la carencia de nitrógeno.

Con excesos de nitrógeno se produce un desarrollo exagerado de la vegetación afectando directamente a la floración, como así mismo una disminución del contenido de azúcar en los frutos.

- **Carencia de Molibdeno.**- Es una deficiencia característica del melón y la sandía. Las hojas del melón presentan color verde claro amarillento entre los nervios que, posteriormente, se desecan progresivamente. La planta presenta enanismo. La enfermedad se acentúa en épocas frías, con exceso de humedad en los suelos y en suelos ácidos.

Es aconsejable tratar a los primeros síntomas con aplicaciones en pulverización dirigido a las hojas con molibdato amónico a dosis de 0.05 gramos por litro de agua, repitiendo el tratamiento a los 12-15 días.

- **Carencia de Boro.**- El boro es necesario para mejorar la calidad de la pulpa al incrementar su riqueza en azúcar y la formación de flores femeninas. Se manifiesta por amarillez de los brotes terminales, principalmente se observa en los bordes de las hojas jóvenes, reduciéndose el crecimiento de la planta por acortamiento de los entrenudos y el aborto de los frutos recién cuajados. Esta carencia suele darse en terrenos ácidos. Se corrige con tratamientos foliares de compuestos de boro comercial (15%), a dosis de 1-2 gramos por litro de agua, repitiendo la aplicación cuando los frutos hayan cuajado.
- **Carencia de Manganeso.**- Esta deficiencia provoca la aparición de clorosis en las hojas jóvenes que abarcan toda la hoja excepto los nervios. Con carencia pronunciada las hojas pueden necrosarse completamente. Se presenta, sobre todo, en terrenos calizos de pH alto, y en épocas frías y con bajas temperaturas del suelo. Se corrige con pulverizaciones foliares de sulfato de manganeso a dosis de 1-2 gramo por litro de agua.
- **Carencia de Magnesio.**- Es uno de los componentes de la clorofila influyendo en la formación de los hidratos de carbono, proteínas y vitaminas. Se caracteriza por una clorosis marginal de las hojas en forma de moteado y que se intensifica durante el crecimiento de las plantas. Con carencias acusadas dichas manchas se necrosan. Su control se realiza basándose en pulverizaciones foliares de sulfato de magnesio

a dosis de 5-10 gramos por litro de agua, así como la aplicación al suelo de fertilizantes ricos en magnesio.

- Carencia de fósforo.- No es frecuente en cultivos de invernadero. Los síntomas son enanismo de la planta por acortamiento de los entrenudos y una tonalidad rojiza en forma de puntos necróticos entre los nervios de las hojas adultas que pasa después a los brotes terminales. Se manifiesta en terrenos ricos en calcio o potasio. Se corrige con aplicaciones foliares de fosfato amónico a dosis de 2 gramos por litro de agua.
- Carencia de Potasio.- No es frecuente en cultivos de melón en invernadero. Los síntomas aparecen en los bordes de las hojas viejas por una clorosis que se necrosa cuando la carencia es intensa, desplazándose la enfermedad hasta las hojas más jóvenes. También se aprecia acortamiento de los entrenudos. La pulpa de los frutos se presenta hueca con disminución del contenido de azúcar. Se corrige con pulverizaciones a las hojas con sulfato o nitrato potásico a dosis entre 5-8 gramos por litro de agua.
- Carencia de calcio.- No es frecuente en plantaciones protegidas. Se aprecia marchitamiento de los brotes terminales de la planta, coloración blanquecina de los bordes de las hojas y reducción del crecimiento. Los suelos ácidos, ricos en nitrógeno amoniacal o potasio puede favorecer esta carencia. Se corrige con aplicaciones foliares de nitrato cálcico a dosis de 6-7 gramos por litro de agua.
- Carencia de hierro.- Se manifiesta por una clorosis internervial de las hojas más jóvenes, iniciándose por los brotes y desplazándose hacia las hojas más bajas. Suele presentarse en suelos con pH elevado y excesos de calcio o fósforo o manganeso. Se corrige con aplicaciones foliares de quelatos de hierro a dosis de 0,2 gramos por litro de agua. Igualmente, los abonados periódicos de quelatos de hierro a través del riego pueden prevenir dicha carencia.

Fitotóxicas

En ocasiones por una deficiente preparación del caldo pesticida, incompatibilidad de productos, exceso de concentración y la utilización incorrecta de herbicidas se producen manifestaciones en las plantas por medio de rizamientos, deformaciones, manchas, etc. También el uso incorrecto de fitohormonas o por exceso de concentración de las mismas ocasiona rizamientos en las hojas, marchitez, deformaciones de los frutos y hojas filiformes, redundando todo ello en una paralización de las funciones de la planta, depreciación de la calidad, reducción de las producciones y la más importante, efectos residuales en los frutos.

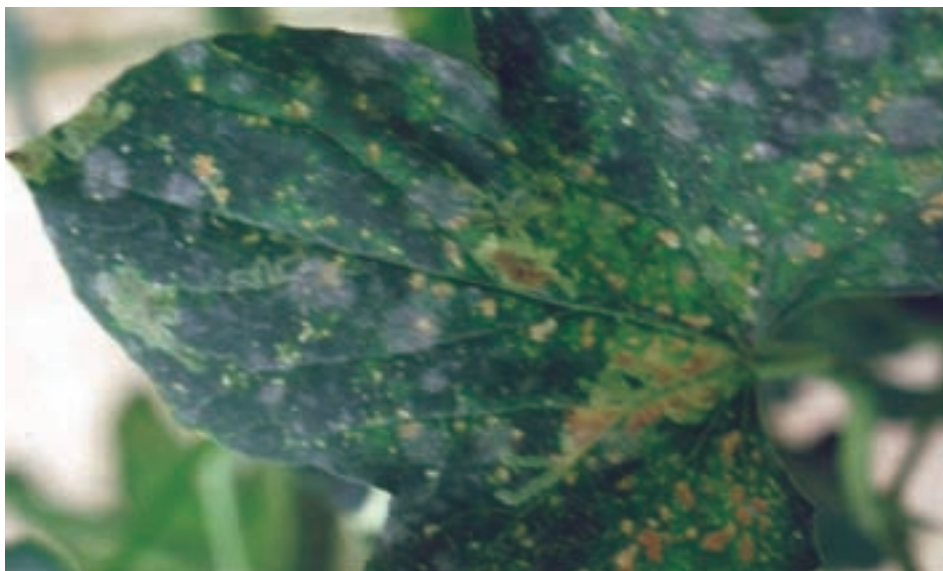


Fig. 138.- Fitotoxicidad en hojas de melón por el mal uso de los fitosanitarios

- 1) Fitotoxicidad por fitohormonas¹⁴
- 2) Fitotoxicidad por pesticidas

Las plantas de melón de invernadero y aquellas que se encuentran al aire libre sufren, a veces, daños que no son provocados por plagas u hongos parásitos, sino por el uso inadecuado de pesticidas al mezclar varios productos incompatibles que originan sustancias nocivas. Igualmente al intentar mayor efectividad y rapidez se eleva la dosis recomendada con el consiguiente daño fitotóxico y residual.

Generalmente se produce necrosis en las hojas, defoliaciones, clorosis y manchas dispersas por toda la superficie, principalmente en frutos de melón tipo amarillo

Hay productos como son los cúpricos que ocasionan inhibición del crecimiento y quemaduras en las brotaciones. Otros, como el azufre, causa manchas y defoliaciones a temperaturas elevadas.

No hay tratamiento contra la aplicación incorrecta de pesticidas, salvo la aplicación posterior de nutrientes, “bioactivadores”, que como su nombre indica,

14. Véase Capítulo 4: Prácticas culturales y recomendaciones en la aplicación de fitorreguladores



Fig. 139.- Podredumbre en fruto de melón por una inadecuada manipulación tras la recolección

activan el crecimiento y desarrollo de la planta. No obstante, el mejor control es la prevención y tener presente las siguientes indicaciones:

- Previamente a la mezcla de pesticidas verificar la compatibilidad de los productos a utilizar
- Realizar una buena disolución
- Seguir fielmente las dosis recomendadas
- Utilizar solo los pesticidas autorizados

Otras afecciones en melón

a) Enfermedades de almacenamiento o post-cosecha:

Con frecuencia, al desempaquetar las cajas en los mercados, sobre todo con variedades de melones Tipo galia y cantalupos, se observan podredumbres causadas por diversos hongos y bacterias: *Rhizopus* sp., *Botrytis* sp., *Penicillium* sp., etc. Así mismo, por golpes durante la recolección y manipulación de los frutos se manifiestan manchas en la piel que se corresponde con reblandecimiento y acuosidad de la pulpa.



Fig. 140.- La aplicación de herbicidas en el cultivo del melón se realizará siempre bajo asesoramiento técnico

Para evitar estos daños se aplican tratamientos de post-recolección a base de diversos productos que proporcionan al fruto protección contra las pudriciones de almacén, como son el ortofenilfenol, fungicida de amplio espectro; las ceras mezcladas con fungicidas (Imazalil más ceras) o asociaciones de fungicidas (diclorán más imazalil) que actúan por contacto como preventivo de dichas podredumbres.

b) Malas hierbas

La competencia o interferencia entre las malas hierbas y el cultivo del melón se produce fundamentalmente por el agua, los nutrientes y la luz, y por ser el soporte vegetal de un gran número de plagas y enfermedades, convirtiéndose en importantes focos de difusión de los fitoparásitos. A pesar de ello las malas hierbas en el interior de los invernaderos enarenados no suelen causar problemas al cultivo ya que periódicamente las desinfecciones anuales del suelo impiden o reducen su germinación y crecimiento. Además, la planta de melón, al igual que la de la sandía, por su gran desarrollo foliar cubre prácticamente todo el suelo dificultando la aparición de malas hierbas.

En caso de utilizar herbicidas en el cultivo del melón se tendrán en cuenta estas recomendaciones:

- Se aplicarán, principalmente, en presiembra o preplantación.
- Durante el cultivo, con plantas muy desarrollada se procurará no emplear productos herbicidas.
- En las primeras fases de crecimiento es imprescindible utilizar campana protectora al realizar los tratamientos dirigidos entre las líneas de plantas a fin de no mojar las hojas. En éstos casos no utilizar herbicidas residuales ni los que dañen a plantas de hoja ancha, como son las del melón.
- Cualquier herbicida que se utilice deberá ser bajo asesoramiento técnico.

Las materias activas empleadas en el cultivo del melón son, entre otros: Napthalam-sodium 24% (Alanap), Quizalofopetil-R 5% (Master D) y Bensulide (Prefar).



7. RECOLECCIÓN, COMERCIALIZACIÓN Y APROVECHAMIENTO

CAPITULO 7. RECOLECCIÓN, COMERCIALIZACIÓN Y APROVECHAMIENTO

RECOLECCIÓN

La fecha de recolección del melón en invernadero está subordinada a la variedad cultivada, zona de cultivo, época de siembra o plantación, cultivo entutorado o no, y sobre todo de la concentración de azúcar. Lo normal es comenzar la recogida de frutos en el mes de abril y finalizar en junio. Todos los años, ante la aparición en el mercado de las primeras partidas de melón, las Organizaciones Sindicales instan a los Organismos Oficiales a poner en marcha inspecciones de detección de partidas de melones inmaduros y, además, exigir a los productores la máxima responsabilidad para no recolectar frutos sin el nivel óptimo de azúcar. Así mismo, los Centros de Comercialización deben de controlar la calidad de los frutos que reciben a fin de evitar entre todos la llegada a los mercados de melones inmaduros que tanto perjuicio causa al Sector.

La fecha de inicio de la recolección suele comenzar a partir de los 2,5-3,5 meses de la siembra/trasplante, con una cadencia de 2-10 días, dependiendo de la abundancia o no de la fructificación, aunque por lo general es un corte semanal. El tiempo que dura la recolección también es muy variable, no soliendo rebasar los 30-40 días. A veces, y debido a una reducida cotización de los frutos, el agricultor lleva a cabo una sola recolección con arranque de plantas. En ocasiones, en invernaderos climatizados se adelanta la plantación a finales de agosto o primeros de septiembre, iniciándose la recolección en el mes de noviembre. Todo ello supeditado a la demanda del mercado exterior, para el mercado interior la mayor demanda se produce durante los meses de verano.

En ocasiones, si coincide la recolección con días calurosos la presencia de araña roja y trips obligan a tratamientos más frecuentes. Esto, unido a una mayor mano de obra necesaria ocasiona, a veces, el arranque de las plantaciones con frutos de tamaño aún pequeños.



Fig. 141.- Frutos de melón recién recolectados en la explotación

A veces se aprovecha la recolección para obtener semillas, práctica no recomendable en variedades híbridas. No obstante, en variedades tradicionales, aunque ya no es una labor habitual, la recolección de las semillas puede llevarse a cabo a partir de los frutos maduros. Para ello se extraen las semillas junto con la pulpa, se lavan y se secan, guardándolas después en lugares con temperaturas entre 10 y 15° C y humedad relativa del 15-20%

Momento apropiado para la recolección

Es importante determinar el momento adecuado para la recolección según tipo de melón y destino. Hay que destacar que la recolección anticipada, sin el grado de azúcar suficiente para aprovechar los altos precios que se consiguen en los primeros cortes, puede provocar después la bajada pronunciada de las cotizaciones y un descenso en la demanda. El cálculo de la concentración de azúcar se lleva a cabo con el refractómetro a partir de jugo obtenido al comprimir la pulpa. Al principio los azúcares son muy bajos, constituidos fundamentalmente por fructosa y glucosa y según se desarrolla el fruto se incrementan dichos azúcares junto a la sacarosa que es la de mayor presencia. Una vez desprendido el fruto de la planta no aumenta su grado de azúcar.



Fig. 142.- El color amarillo de la parte del fruto en contacto con el suelo es síntoma de madurez

Por ello, los frutos han de recolectarse con la graduación mínima de azúcar en grados Brix. No obstante, los frutos de variedades pequeñas, tipo *cantalupo*, la madurez no sólo se determina por el contenido de azúcar sino por el color de la pulpa que debe ser asalmonada o color zanahoria. Como norma general, los azúcares totales medidos con el refractómetro han de oscilar entre 12 y 14° Brix; aunque hay variedades que el grado de azúcar alcanza fácilmente 16° Brix.

Los frutos de consumo inmediato, para mercados cercanos, han de recolectarse cuando posean la madurez fisiológica con el aroma, sabor y olor propio de la variedad. Cuando los frutos van dirigidos a la exportación y su consumo se retrasa algunos días no es conveniente recolectarlos en plena madurez sino cuando se inicien dichos síntomas, con tiempo suficiente para poderlos comercializar, además se evita que a causa de los golpes las magulladuras ocasionen pudriciones.

Hay varios síntomas externos que pueden ayudar a determinar el momento óptimo de la recolección:

- Grietas circulares alrededor de la base del pedúnculo, sobre todo en los cantalupos
- Marchitamiento de la primera hoja por encima del fruto en algunas variedades

- Amarilleamiento de la parte del fruto en contacto con la tierra
- Al presionar con los dedos el extremo del fruto opuesto al pedúnculo se produce cierta elasticidad
- Cambio de coloración de la corteza, de colores vivos a tonos mate
- Incremento del aroma
- La concentración de azúcar es el índice más fiable para precisar el momento adecuado para recolectar
- Una práctica con buenos resultados es la de degustar algunos frutos cogidos al azar.
- Si agitamos el melón junto al oído y oímos el ruido de pepitas y líquido es síntoma de fruto pasado de madurez

Ante la falta de madurez, una vez cogidos los frutos, es mejor dejarlos varios días en lugares frescos y resguardados del calor. Con ello no vamos a conseguir mayor concentración de azúcar, aunque sí pueden adquirir algo de más sabor. Con la aplicación de *Etefon*, fitorregulador que induce la formación de etileno, no se consigue elevar el azúcar ni el sabor ni el dulzor, aunque pueden resaltarse los síntomas de madurez. Esta es la razón por la que en general, los tratamientos con el citado producto se aplica sólo sobre frutos con el contenido de azúcar propio de cada variedad.



Fig. 143.- Cuando la primera hoja por encima del fruto se marchita es síntoma de madurez

Práctica y época de la recolección

Las horas del día convenientes para la recolección son al atardecer o por la mañana temprano, antes de que el sol comience a calentar el ambiente del invernadero. Si se hace con temperaturas altas los frutos se encuentran muy calientes, soportando peor el transporte y ligeros golpes o rozaduras provocan la aparición de hongos y bacterias. Una vez recolectados se situarán en lugares resguardados del sol y del calor hasta llevarlos al almacén de selección y envasado. El fruto del melón se recolecta dejando 2 -3 cm de longitud al pedúnculo, dando cortes limpios y sin dejar heridas en el tallo. Con frutos envasados a granel se suprime el pedúnculo para evitar las rozaduras entre unos y otros.

RENDIMIENTOS

En los rendimientos intervienen una serie de parámetros que hace que la producción por hectárea varíe significativamente. Estas diferencias dependen de la variedad, duración del cultivo, de la fertilidad del suelo, marco de plantación, poda realizada, entutorado o no, comarca de cultivo, etc., etc.

De una manera general, las producciones medias en España en estos últimos años han oscilado así¹⁵:

- Secano: 7.300 kg/ha
- Regadío
 - Aire libre: 21.100 kg/ha
 - Protegido: 37.600 kg/ha

Por tipos de melones, las producciones medias de las variedades de fruto pequeño entutoradas son mayores que los tipo tradicionales españoles. Así, mientras que los *cantalupos* alcanzan medias nacionales de unos 34.000 kg/ha los de cultivo rastro no llegan a los 20.000 kg/ha En invernadero los *cantalupo* y *galia* pueden alcanzar 80.000 kg/ha y los tradicionales españoles 65.000 kg/ha

El número de frutos por planta oscila entre 3-5 para las variedades tradicionales: *tendral*, *amarillos*, *piel de sapo*, etc., con pesos medios de 2-3,5 kg En las variedades pequeñas: *cantalupo*, *galia*, etc, el número de frutos por planta es de 5-8 con pesos cercanos a 1 kg.

15. Véase Capítulo 1

A nivel mundial, los rendimientos por hectárea son de 18.875 kg/ha según datos de la F.A.O., campaña 1999/2001. (Véase también Capítulo primero: Rendimientos medios)

COMERCIALIZACIÓN

La comercialización comprende la serie de pasos y procesos por el que los frutos desde la explotación son puestos a disposición del consumidor. La comercialización tiene su origen en el momento en que el agricultor decide emplear una determinada semilla, continuando con la recolección, limpieza y selección de los productos en la propia finca, clasificando de forma somera los productos, suprimiendo los frutos que estén atacados de parásitos, dañados o defectuosos. No hay que olvidar que el consumidor exige en melón: aroma, tamaño, sabor y presencia. En ello se basa una buena comercialización. El melón es un fruto para consumo en fresco, comercializándose en mayor volumen durante la primavera-verano.

El proceso de comercialización está presente todo el año, siendo en la actualidad tan importante como la fase productiva. El agricultor cada día es más consciente de que sus productos pueden llegar a mercados muy lejanos en donde las exigencias en calidad y sanidad son muy estrictas, por lo tanto, los frutos deben de reunir las mayores garantías para el consumo.

Las nuevas variedades se han ido adaptando a los consumidores. La obtención de variedades “larga vida” que evita la vitescencia o fermentación alcohólica de los azúcares, la mayor resistencia al transporte y el incremento del sabor y aroma han propiciado la mayor apetencia del mercado.

La mayoría del mercado internacional se caracteriza por exigir melones dulces, a excepción de algunos países que por consumir dichos frutos junto a licores y vinos dulces no son tan exigentes en el contenido de azúcar. Así, los productos de invernadero con las variedades tipos *cantalupo*, *galia* y *los amarillos* se dirigen, principalmente, para la exportación, siendo preferidos por los ingleses los melones *amarillos* y *los galias*; por los franceses los *cantalupos (charentais)*, y para Europa Central las variedades tipo *galia*, principalmente. Para el mercado nacional las variedades más demandadas son las tradicionales verdes españolas, sobre todo los frutos dulces ya que su principal destino es para postre.

Para la comercialización del melón hay que tener en cuenta no sólo el tipo de melón sino el mercado al que va dirigido, con una serie de requisitos que afectan al tamaño, al grado de azúcar y, en ocasiones, a la relación longitud/diámetro.



Fig. 144.- Disposición para la venta de melón en una Cooperativa

La comercialización pasa por estas fases:

- Producción
- Concentración de los productos en las agrupaciones de agricultores (Cooperativas, O.P.F.H., Alhóndigas, etc).
- Normalización del producto
- Distribución
- Adquisición del producto

NORMAS DE CALIDAD

La normalización es el proceso mediante el cual los productos aparecen en el mercado clasificados de manera uniforme, de acuerdo con su nivel de calidad. Para ello se regula la metodología de la clasificación de los productos desde el punto de vista de la comercialización, tanto por sus características intrínsecas y desde el punto de vista del consumidor.



Fig. 145.- Venta de diferentes tipos de melón en una gran superficie

1) Características mínimas:

Los melones en todas sus categorías deben de estar:

- Enteros, sanos, limpios y aptos para consumir
- Sin humedad exterior, sin olores y sin sabores extraños
- Con la forma y el color típico de su variedad, admitiéndose algo de palidez en la “cama” o zona de apoyo del melón sobre el terreno
- Los melones deben haber alcanzado suficiente desarrollo y madurez que les permita soportar el transporte y el manejo, y se asegure su llegada al consumidor en condiciones satisfactorias

2) Clasificación:

Los melones se clasifican en tres categorías atendiendo a la calidad, aspecto y defectos en el fruto:

- Categoría I (Primera).- Los frutos clasificados en ésta categoría deben ser de buena calidad. Además, han de tener la forma y desarrollo característico de la variedad y estarán exentos de grietas y magulladuras. Se admiten ligeras fisuras alrededor del pedúnculo inferiores a 2 cm y que no afecte a la pulpa. El pedúnculo del fruto, en aquellas variedades que lo conservan, no excederá de 3 cm de longitud.



Fig. 146.- Comercialización a granel de frutos de melón

Se admite que entre los melones de cada lote se encuentre hasta el 10% en peso o en número, que no corresponda con ésta categoría, pero que sean conformes a las de la Categoría II.

- Categoría II (Segunda).- Se incluyen en ésta categoría los melones de calidad media, pudiendo presentar ligeros defectos de forma y coloración. Igualmente se admiten ligeras magulladuras o defectos en la superficie, debido a golpes o ataques de parásitos o de enfermedades, pero sin afectar a la pulpa.

Se admite que entre los melones de cada lote se encuentre hasta el 10% en peso o en número que no corresponda con ésta categoría, pero que sean conformes a las de la Categoría III.

- Categoría III (tercera).- Se incluyen en ésta categoría los melones de calidad mínimas, admitiéndose defectos de forma y de desarrollo, siempre que los frutos mantengan sus características varietales. También se admiten defectos en la epidermis pero que no perjudiquen a la conservación.

Se tolera que el 10% en número o en peso de melones no correspondan con las características mencionadas a excepción de podredumbres u otras alteraciones que los hagan impropios para el consumo.



Fig. 147.- Envasado del melón en cajas de cartón

3) Calibrado:

El calibre se fija en función del peso de cada fruto o por el diámetro de la sección ecuatorial.

Quando los melones se presentan en envases, (siendo obligatorio en los melones de categoría I y facultativo en los melones de las restantes categorías), la diferencia máxima de calibre en los frutos del mismo envase no excederá la pieza mayor en más de un 50% en peso o en más de un 20% en diámetro de la pieza menor.

4) Presentación y envasado:

El envasado sólo es obligatorio para los melones de categoría I., debiendo presentar homogeneidad de origen, variedad y categoría en la totalidad de los frutos, tanto visibles como no visibles.

Para el acondicionamiento, deberán ser protegidos convenientemente utilizando materiales limpios y no perjudiciales, colas y tintas autorizados, exentos de cuerpos extraños. Durante el transporte los frutos deberán aislarse de las paredes y suelo con medios adecuados y limpios.

El melón suele presentarse en cajas de 10-15 kg.

5) Etiquetado:

En cada envase debe llevar en caracteres claros, visibles y fácilmente legibles en una de sus caras:

- Denominación del producto, si el contenido del envase no es visible desde el exterior. En este caso "melones"
- Variedad para categoría I (facultativo)
- Nombre o la razón social o la denominación del envasador o importador y domicilio
- Origen del producto, indicando la zona de producción o el país de origen
- Característica comerciales. Categoría comercial, calibre (en su caso), y peso neto en envases unitarios

6) Rotulación:

En los rótulos de los embalajes se hará constar, en caso de no poderse leer las etiquetas de los envases sin tener que abrir el embalaje:

- Número de envases
- Nombre o razón social de la empresa
- País de origen para los productos de importación

MANIPULACIÓN, CONSERVACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Una vez recogidos los melones deberán ser manipulados con cuidado, sin golpes y seleccionando en una primera fase por calidades y calibrado. Se amontonan teniendo la precaución de no colocar más de tres capas al objeto de evitar magullamientos que luego favorecen el ataque de diversos microorganismos. Antes de su transporte, y en caso de hacerse diariamente, es conveniente resguardarlos del medio ambiente y ponerlos bajo techo.

En cuanto a su conservación, se debe resaltar la dificultad que entraña para los agricultores el conseguir las condiciones adecuadas que en la mayoría de las veces están fuera de su alcance. De todas formas, los frutos, hasta su entrega en los centros de comercialización, se han de mantener en lugares secos y frescos. La conservación de los frutos exige a veces contar con instalaciones para prerrefrigeración, refrigeración, atmósfera controlada, etc., con el fin de ofrecer a los productos el tratamiento oportuno ante su salida a los mercados, evitando, con ello, saturación de los mismos.

Para su conservación en cámaras frigoríficas los melones exigen distintas temperaturas, según variedades y que oscilan entre 2 y 5° C y una humedad relativa del 80%. Así la duración de la conservación puede llegar hasta los 30 días.

Para los melones *cantalupos* un rápido enfriamiento después de la recolección redundan en una buena conservación postcosecha.

La conservación en fresco apenas se lleva a cabo en melón por las posibles afecciones por hongos.

En frigorífico se conserva muy poco el melón. Si queremos consumir el melón fresco es conveniente introducirlo en la nevera tapado con un film trasparente.

COMPOSICIÓN DEL FRUTO, UTILIZACIÓN Y APROVECHAMIENTO

La composición del fruto de melón, como alimento, varía de acuerdo con los tipos y variedades; no obstante, puede darse esta composición media aproximada:

100 gramos de pulpa dispuesta para el consumo poseen la siguiente composición química en sustancias nutritivas:

- Agua 92 gr
- Hidratos de Carbono . . . 6,5 gr
- Grasas 0,1-0,2 gr
- Proteínas 0,6-0,7 gr
- Minerales 0,5 gr
- Sodio 12-15 mg
- Potasio 220-230 mg
- Calcio 12-20 mg
- Magnesio 17-18 mg
- Hierro 0,35-0,5 mg
- Cobre 0,04-0,05 mg
- Fósforo 14-16 mg
- Azufre 12 mg

Vitaminas:

- Vitamina A o Retinol 1.200 U.I
- Vitamina B₁ o Tiamina 0,04-0,05 mg
- Vitamina B₂ o Riboflavina 0,03-0,04 mg
- Vitamina B₆ o Piridoxina 0'035-0,036 mg
- Vitamina C o Acido ascórbico 30-35 mg
- Acido nicotínico 0,60 mg
- Acido pantoténico 0,26 mg

Por otra parte, 100 gramos de pulpa poseen un bajo poder calorífico: 2-30 calorías.

El fruto de melón es consumido principalmente en fresco; aunque también es utilizado en repostería, ensaladas, para postre, cocido antes de madurar como diversas especies de calabaza y raramente en la elaboración de conservas. De sus semillas se extrae un aceite comestible.

Su alto contenido en agua (92%), convierte el melón en un fruto estimulante de la función renal, laxante, emoliente y calmante de la sed, además de los altos contenidos en minerales: potasio, fósforo, magnesio y sodio y una fuente excelente de vitamina C y B. No es conveniente, por su escasa digestibilidad, sean consumidos por los que padecen trastornos intestinales ni por los diabéticos. La pulpa madura y triturada ha sido muy empleada contra irritaciones cutáneas y quemaduras. Por su propiedad emoliente e hidratante la pulpa de melón está muy indicada en la preparación de productos cosméticos.

Es preferible dejar reposar algunos días los melones recién cogidos a fin de que la pulpa se esponje y al partirlo no suene como hueco, síntoma de melón aún verde. Por otra parte puede ser indigesto si se consume antes de madurar o en cantidades excesivas por su elevado contenido de agua. No consumirlo conjuntamente con la sandía puesto que podría provocar molestias digestivas.

Por último, como en todos los refranes hay una parte de verdad; así para el melón hay uno que dice así: "El melón por la mañana es oro, a mediodía plata y por la noche mata". De ahí la poca aceptación que tuvo en la antigüedad cuando era consumido en grandes cantidades y en cenas opíparas. Por ello, de noche se aconseja tomarlo con moderación.



8. RECETARIO

CAPITULO 8. RECETARIO DE COCINA



Fig. 148.- Copa de melón

Todas las recetas que se detallan a continuación están calculadas para 4 personas

COPA DE MELÓN

Ingredientes

- 1 melón mediano (2-3 kg)
- Canela en polvo
- 1 copita de whisky
- Azúcar

Preparación

- 1) Partir el melón por la mitad en forma de sierra.
- 2) Extrae la pulpa en forma de bolitas.
- 3) Macerar dichas bolitas con azúcar y el whisky e introducirlas en el frigorífico durante 15-20 minutos.
- 4) Colocar las bolitas en las dos mitades del melón, espolvoreándolas con canela y azúcar.

HELADO DE MELÓN

Ingredientes

- 1 melón pequeño (1-2 kg)
- 250 gramos de azúcar
- 500 gramos de nata montada

Preparación

- 1) Se parte el melón y se extrae la pulpa con una cuchara.
- 2) Se introduce la pulpa en una batidora, añadiéndole la nata y el azúcar.
- 3) Por último, se vierte el líquido obtenido en una bandeja con alvéolos o de cubitos de hielo, colocándoles un palito mondadientes en el centro. A continuación se mete en el congelador.

MELÓN CON FRESAS

Ingredientes

- 1 melón pequeño (1-2 kg)
- 100 gramos de azúcar
- 250 gramos de fresas
- 1 limón
- 250 gramos de nata montada

Preparación

- 1) Se maceran las fresas, el zumo del limón y el azúcar durante 15 minutos.
- 2) Se parte el melón y se extrae la pulpa en forma de bolitas.
- 3) Se vierten sobre copas el melón troceado y a continuación se rellena con la maceración preparada y la nata montada.

ZUMO DE MELÓN CON NARANJA

Ingredientes

- 1 melón pequeño (1-2 kg)
- Zumo de 2-3 naranjas
- 100 gramos de azúcar

Preparación

- 1) Se parte el melón, se extrae la pulpa y se introduce en una batidora.
- 2) Se vierte el zumo de las naranjas sobre la pulpa de melón.
- 3) Se bate y se endulza con azúcar según gusto personal.

CREMA DE MELÓN CON JAMÓN

Ingredientes

- melón de 1 kg
- 250 gramos de nata líquida
- 1 copita de vino dulce
- 1 cucharada de azúcar
- 200 gramos de jamón en lonchas

Preparación

- 1) Se parte el melón y se extrae la pulpa.
- 2) A continuación se introduce en una batidora junto con el vino dulce y el azúcar.
- 3) Se introduce en el frigorífico durante unas horas y se sirve acompañado de las lonchas de jamón.

POSTRE DE MELÓN

Ingredientes

- 1 melón pequeño (1-2 kg)
- 200 gramos de almendras peladas
- 250 gramos de azúcar
- 2 yemas de huevo
- 1 copita de vino dulce

Preparación

- 1) Partir el melón y extraer la pulpa en pequeños trozos.
- 2) Calentar el azúcar junto con agua hasta consistencia de miel.
- 3) Añadir la pulpa del melón, las almendras y las yemas de huevo.
- 4) Poner de nuevo al fuego, moviéndolo constantemente con una paleta de madera hasta espesar.
- 5) Añadir la copita de vino dulce y seguidamente retirar del fuego e introducir en el frigorífico.

MELÓN RELLENO DE FRUTAS 1

Ingredientes

- 1 melón pequeño (1-2 kg)
- 2 cucharadas de azúcar
- 1 copita de licor
- 100 gramos de fresas
- 100 gramos de melocotón troceado
- Hojas de menta o canela.

Preparación

- 1) Partir el melón en forma de sierra.
- 2) Extraer la pulpa en forma de bolitas.
- 3) Mezclar la pulpa con el azúcar, las fresas y el melocotón.
- 4) Rellenar con esta mezcla la cáscara del melón, añadir el licor y adornarla con las hojas de menta o canela.

MELÓN RELLENO DE FRUTAS 2

Ingredientes

- 1 melón pequeño (1-2 kg)
- 250 gramos de fresas
- Zumo de dos naranjas
- 1 copita de licor dulce
- 2 claras de huevo
- 2 cucharadas de azúcar

Preparación

- 1) Mezclar en una taza el licor, el azúcar y el jugo de naranja.
- 2) Partir las fresas en trozos.
- 3) Partir el melón en dos trozos y extraer las semillas.

- 4) Rellenar el melón con la mezcla citada y las fresas.
- 5) Batir las claras de huevo junto con una cucharada de azúcar y cubrir el melón con esta crema.
- 6) Dejar enfriar unos minutos.

MELÓN RELLENO DE FRUTAS 3

Ingredientes

- 1 melón pequeño (1-2 kg)
- 75 gramos de pasas sin semillas
- Varios dátiles maduros troceados
- Varias almendras tostadas
- 100 gramos de fresas
- 1 copita de vino dulce
- Azúcar

Preparación

- 1) Partir el melón, separar las semillas y extraer la pulpa en forma de bolitas.
- 2) Mezclar bien las bolitas de melón con las pasas, los dátiles troceados, 1 cucharada de azúcar y la copita de vino dulce.
- 3) Rellenar la cáscara del melón con esta mezcla y dejar enfriar.
- 4) Adornar con las almendras y las fresas.

GAZPACHO DE MELÓN

Ingredientes

- 1 melón pequeño (1-2 kg)
- 1 tomate
- 1 melocotón o manzana
- Azúcar y aceite

Preparación

- 1) Partir el melón por la mitad y extraer las semillas y la pulpa.
- 2) Pelar el tomate y eliminar las semillas.
- 3) Batir la pulpa del melón y la del tomate, añadiendo una cucharada de aceite.
- 4) Partir en trocitos pequeños el melocotón o la manzana y colocarlo en una fuente.
- 5) Echar sobre el melocotón o manzana troceados el batido obtenido.
- 6) Servir muy frío.

MELÓN CON JAMÓN

Ingredientes

- 1 melón pequeño (1-2 kg)
- 4 lonchas de jamón
- 1 lechuga
- 4 tomates
- Media cebolla pequeña
- Vinagre, sal y aceite

Preparación

- 1) Picar las hojas de lechuga en pequeños trozos.
- 2) Añadir la cebolla muy picada, aliñada con sal, aceite y vinagre.
- 3) Distribuirlo en cuatro copas.
- 4) Partir el melón y extraer la pulpa en forma de bolas.
- 5) Trocear el jamón y mezclarlo con los tomates, cortados en rodajas muy pequeñas, y con el melón.
- 6) Mezclar todo muy bien y rellenar las copas.

MERMELADA DE MELÓN

Ingredientes

- 1 kg de pulpa de melón
- 500 gramos de azúcar
- 1 copita de coñac
- Jugo de medio limón

Preparación

- 1) Partir el melón y extraer la pulpa cortándola en pequeños trozos.
- 2) Añadir el azúcar a la pulpa, mezclando bien. Dejar en maceración durante 24 horas.
- 3) Verter todo en un cazo, añadiendo el jugo de limón.
- 4) Poner al fuego lento durante 30 minutos, removiendo hasta espesar.
- 5) Pasar por un tamiz y continuar otros 5 minutos al fuego. Añadir el coñac.
- 6) Envasar y dejar enfriar. Cerrar herméticamente y esterilizar durante 30 minutos.

DULCE DE MELÓN

Ingredientes

- 1 melón mediano (2-3 kg)
- 500 gramos de azúcar

Preparación

- 1) Partir el melón y extraer la pulpa cortándola en pequeños trozos.
- 2) Agregar el azúcar mezclándolo con la pulpa troceada. Dejar aparte durante un par de horas.
- 3) Poner al fuego lento hasta que se consiga el almíbar.

CÓCTEL DE MELÓN

Ingredientes

- 1 melón pequeño (1-2 kg)
- 1 cogollo de lechuga troceado
- 150 gramos de gambas cocidas y peladas
- 150 gramos de mayonesa
- 1 copita de vino dulce
- Aceite

Preparación

- 1) Partir del melón en forma de sierra y extraer la pulpa en forma de bolitas
- 2) Rellenar las dos partes huecas del melón con el cogollo troceado, las gambas y las bolitas de melón.
- 3) Añadir la mayonesa y el vino dulce y mezclar bien.
- 4) Introducir en el frigorífico hasta enfriar.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, J. y Carreño, J. 1999. Uso del agua en el cultivo protegido del melón en Almería. Estación Experimental de Las Palmerillas. Caja Rural Provincial. Almería.

Alvarez, J.M^a. 1997. Tendencias en la mejora genética del melón. Ediciones Horticultura.

Agrobio. 2007. Lucha integrada de plagas. La Mojonera (Almería).

Cantón,, J.M., Galera, I y Martínez, A. 2003. El cultivo protegido del melón. Cajar. Almería.

Bretones Castillo, F. 1991. Curso Internacional sobre Agrotécnia del Cultivo en Invernadero. Cultivos y su manejo. F.I.A.P.A. Almería.

Cadahia, C. y otros. 1989. Jornadas Técnicas de Horticultura. El Ejido-Almería. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.

Casas Castro, A. y Casas Barba, E. 1999. Análisis de suelo, agua, planta y su aplicación en la nutrición de cultivos. Caja Rural de Almería.

Catálogos de semillas de las Empresas Comerciales de Semillas Hortícolas. Asgrow, Batlle, Bruisma, Clause, De Ruitter S., Fitó, Gautier S, Hazera, Intersemillas, Nunhems, Peto Seed, Seminis, Syngenta Seed, S. Groot, R. Zwan, Tezier, Vilmorin, Zeta Seeds, Años 2007.

Cuadrado, I M^a. Gómez, J. Juan, E. y Velasco, V. 1998. El injertado del melón y la desinfección del suelo como posibles métodos de lucha contra el Virus del Cribado (M.N.S.V.). Melón Necrotic Spot Virus. Memoria de Actividades. C.D.H.A. Almería.

Delegación Provincial de Agricultura y Pesca de Almería. Memoria resumen años: 2000/2006.

Dirección General de la Producción Agraria. M.A.P.A. 2007. Información de plagas y enfermedades del melón.

F.A.O. 2001. Anuario de la Producción Agraria.

Fernández, M^a D. y otros. 2001. Programación del riego de cultivos hortícolas bajo invernadero en el Sudeste español. Caja Rural de Almería y Málaga.

Gallego, A. y Castilla, N. 1997. Riego deficitario por goteo del melón en invernadero. Estación Experimental de Las Palmerillas. Caja Rural Provincial. Almería.

Gamallo Díaz, J.D. 1996. Prácticas culturales y forzado en invernadero del melón. Caja Rural de Valencia.

García, A.M. 1995. Injerto del melón. Caja Rural de Valencia.

Giambanco, H. 1997. Manejo de postcosecha del melón. Ediciones Horticultura.

Gómez M^a L. y Camero, R. 1997. El melón en invernadero. Ediciones Horticultura.

Gómez A.M. 1995. El injerto en hortalizas. II Jornadas sobre semillas y semilleros hortícolas. Almería. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.

Gómez Guillamón, M^a L. 1988. Mejora Genética del Melón. Jornadas Técnicas sobre los cultivos de melón y pepino. Almería. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.

Gómez Vázquez, J.M. 1988. Enfermedades causadas por hongos de suelo en melón y pepino. Jornadas Técnicas sobre los cultivos de melón y pepino. Almería. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.

Guzmán, J.M. 1988. Nutrición del melón. Jornadas Técnicas sobre los cultivos de melón y pepino. Almería. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.

Hernández, J. Escobar, S. y Castilla, N. 2000. Radiación solar en invernaderos mediterráneos (II). Revista Horticultura-enero 2000.

Jiménez, M. y Castilla, N. 1986. Respuesta al abonado nitrogenado del melón en invernadero de plástico con riego por goteo. Estación Experimental de Las Palmerillas. Caja Rural Provincial. Almería.

López Gálvez, J. y otros 1993. Densidad de siembra. Respuesta productiva del melón en los invernaderos de Almería. Estación Experimental de Las Palmerillas de la Caja Rural de Almería.

Liñán, Carlos de. 2007. Vademécum de Productos Fitosanitarios y Nutricionales. Ediciones Agrotécnica.

Marín Rodríguez, José. Vademécum de variedades hortícolas. 2007-2008. Portagrano.

Maroto, J.V. 1995. Fisiología y adaptabilidad del melón. Caja Rural de Valencia.

Maroto, J.V. 1995. Horticultura Herbácea. Especial. Ediciones Mundi-Prensa.

Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Anuarios de la Producción Agraria años: 1996/2005.

Navarro, V. 1997. La búsqueda de la larga vida en el melón. Ediciones Horticultura.

Palomar Oviedo, F. 1988. Nuevas Técnicas en Horticultura. Monte de Piedad y Caja de Ahorros de Almería.

Palomar Oviedo, F. 1994. Los Invernaderos en la Provincia de Almería. Instituto de Estudios Almerienses.

Pardo Pascual, J.L. 1993 Cultivo del melón. Material vegetal y semilleros. Caja Rural de Valencia.

Pomares, F. Estela, M^a. y Tarazona, F. 1995. Fertilización del melón. Caja Rural de Valencia.

Reche Mármol, José. 1991. Enfermedades de Hortalizas en Invernadero. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Reche Mármol, José. 1995. Poda de Hortalizas en Invernadero. H.D. Secretaria General Técnica. Centro de Publicaciones. M.A.P.A.

Reche Mármol, José. 2007. Cultivo Intensivo del Melón. H.D. Secretaria General Técnica. Centro de Publicaciones. M.A.P.A.

Ridao, M^a del Mar. 2000. Sandía y melón. Revista F & H. Diciembre nº 7

Rodríguez, J.M. 2007/2008. Portagrano. Vademécum de variedades hortícolas.

Rodríguez, M^a D. Cañabate, F. y Aparicio V. 1989. Control integrado o racional de las plagas y enfermedades de los cultivos hortícolas. Jornadas Técnicas de Horticultura. El Ejido (Almería). Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.

Rincón, L. 1997. Fertilización del melón en riego por goteo. Ediciones Horticultura.

Serrano Cermeño, Z. 1979. Cultivos Hortícolas en Invernadero. Editorial Aedos.

Torres, J.M^a. 1997. Los tipos de melón comerciales. Ediciones de Horticultura.

AGRICULTURA



GANADERÍA



PESCA Y ACUICULTURA



POLÍTICA, ECONOMÍA Y SOCIOLOGÍA AGRARIAS



FORMACIÓN AGRARIA



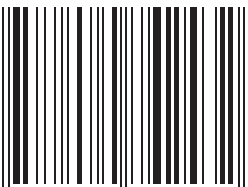
CONGRESOS Y JORNADAS



R.A.E.A.



ISBN 978-84-8474-243-2



9 788484 742432
P.V.P.: 26 €



JUNTA DE ANDALUCÍA
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA