

CULTIVOS TIPO BERRY COMO ALTERNATIVA A HORTÍCOLAS EN INVERNADERO

MARÍA DEL CARMEN GARCÍA GARCÍA
EVA MARÍA TOLEDO MARTÍN
MANUEL JESÚS ALARCÓN LÓPEZ
ELVIRA MARÍN IRIGARAY
LUIS JUAN GARCÍA RUBIO
ISABEL MARÍA CUADRADO GÓMEZ

FIAPA, Fundación para la Investigación Agraria en la Provincia de Almería (Almería)

RESUMEN

Durante los últimos años, en el sistema hortícola de la provincia de Almería se está abandonando el cultivo de determinadas especies, tendiéndose casi al monocultivo de pimiento o tomate. Sin embargo, la Unión Europea nos recomienda la alternancia de cultivos para evitar la persistencia de plagas y enfermedades y un menor agotamiento del suelo, así como la diversificación de la renta agraria.

Por ello, desde FIAPA, Fundación para la Investigación Agraria en la Provincia de Almería, y con apoyo financiero de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, se está llevando a cabo un ensayo de cultivos alternativos a hortícolas en invernadero. Los cultivos elegidos son los frutales arbustivos tipo berry que, por el tipo de explotación mayoritaria de la provincia, de poca superficie y escasa mecanización, nos hace plantear que pudiera ser una posible alternativa, ya que presenta una serie de ventajas tales como:

- Posibilidad de introducir en el mercado frutillas arbustivas en épocas invernales, donde la competencia es escasa y los precios muy elevados.
- Aprovechamiento de la estructura comercial existente para poder penetrar con facilidad en los mercados norte-europeos, grandes demandantes de estos productos.

Estas frutas son de total actualidad, ya que están presentes en recetas de postres, revistas y restaurantes, sin embargo la producción comercializada de los frutales arbustivos en España es escasa.

Las especies botánicas de los frutos arbustivos que se están ensayando son:

- Frambueso (*Rubus idaeus*).
- Mora (*Rubus glaucus*).
- Arándano (*Vaccinium corymbosum*).

En frambueso las variedades no remontantes que se ensayaron fueron Lyon y Cascade, y la remontante Joan Squire. Las variedades no remontantes fueron las más productivas, y dentro de éstas la que mayor producción tuvo fue el cultivar Lyon.

Las variedades de mora con espinas fueron Brazos y Xavante, y sin espinas Apache, siendo Brazos el cultivar de mayor producción.

En el cultivo de arándano, los cultivares ensayados fueron O'Neal, Misty y Sharpblues, este último ha sido el que más producción presentó en el ensayo.

Palabras clave: *Cultivos alternativos, invernadero, frambueso, mora, arándano.*

INTRODUCCIÓN

Los frutales arbustivos poseen unas características que les facilita en cierto modo su introducción productiva y comercial. Estas características generales son:

- Estructura con desarrollo arbustivo.
- Material vegetal directo o sin injertar.
- Decorativas en vegetación, floración y fructificación.
- Cultivo en línea.
- Aptitud para consumo en fresco y transformación industrial.

La fruta tipo berry es apreciada por diversos motivos: propiedades dietéticas, sabores, texturas y colores diferentes, formas variadas...

La explotación de frutales arbustivos tiene un interés de actualidad y de futuro dentro del equilibrio general frutícola.

Este ensayo desarrolla un estudio para llevar a cabo el cultivo de frutillas arbustivas en invernadero y obtener producciones de fruta en los meses de invierno, donde la demanda del mercado es mayor.

MATERIAL Y MÉTODOS

Material

El material vegetal empleado fueron tres especies botánicas:

Frambueso		Mora		Arándano
Tipo	Cultivar	Tipo	Cultivar	Cultivar
No Remontante	Lyon	Con espinas	Brazos	O'Neal
No Remontante	Cascade Delight	Sin Espinas	Apache	Misty
Remontante	Joan Squire	Sin Espinas	Xavante	Sharpblues

El ensayo se realizó en la finca de FIAPA en la Cañada de San Urbano, en el término municipal de Almería.

Se utilizó un invernadero de tipo asimétrico de 1.000 m² con orientación este-oeste. La estructura es de tubo galvanizado con ventilación lateral en las cuatro bandas, todas las ventanas están protegidas por malla 20 x 10 hilos/cm².

El material de cerramiento empleado fue plástico tricapa de tres años de duración, con blanqueo en los meses calurosos.

El suelo estaba cubierto de polifibril negro de 100 g/cm². El medio de cultivo fue el sustrato de fibra de coco, tipo PLF de larga duración, utilizando contenedores de poliestireno expandido de 70 l de capacidad.

La distancia entre contenedores para los cultivos de frambueso y mora de 0,3 m y 2 plantas/contenedor. En el cultivo del arándano la distancia entre contenedores es de 2 m y 1 planta/contenedor.

La fecha de siembra en los contenedores fue diferente para cada especie y variedad, debido a la dependencia del suministro de material vegetal.

Frambueso:

- Cultivar Lyon: 28 de septiembre de 2006.
- Cultivar Joan Squire: 4 de enero de 2007.
- Cultivar Cascade: 22 de enero de 2007.

Mora:

- Cultivar Brazos: 2 de diciembre de 2005.
- Cultivar Apache: 5 de enero de 2007.
- Cultivar Xavante: 22 de enero de 2007.

Arándano:

- Cultivares Misty, O’Neal y Sharpblues: 2 de diciembre de 2005.

Métodos

En el diseño experimental del cultivo se tuvieron en cuenta dos factores: cultivar y orientación, con tantas repeticiones como líneas de cada cultivar (ver plano 1).

Se tomaron datos de producción en campo y de calidad en laboratorio.

Para evaluar los parámetros de calidad y caracterización de fruto, se eligieron al azar una planta por repetición y de ella un fruto representativo.

Los parámetros de calidad que se evaluaron fueron: la altura y el diámetro del fruto, medido por pie de rey, el peso del fruto medido por un peso digital, el color utilizando una carta de colores Pantone y el contenido en sólidos solubles con un refractómetro digital.

La recolección de los frutos de mora y frambuesa fue cada dos días y de arándanos dos veces en semana. Se realizaron de forma manual.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Análisis de la producción:

Los datos de la producción de los cultivares vienen recogidos en las tablas siguientes:

Frambuesa:

Cultivar	Lyon	Joan Squire	Cascade
Periodo recolección (semanas)	32	15	14
Fecha 1ª recolección	7 diciembre 2006	2 abril 2007	2 abril 2007
Días después de la siembra	70	88	80
Fecha última recolección	10 julio 2007	10 julio 2007	10 julio 2007

Mora:

Cultivar	Xavante	Apache	Brazos
Periodo recolección (semanas)	10	10	10
Fecha 1ª recolección	9 mayo 2007	16 mayo 2007	9 mayo 2007
Días después de la siembra	115	131	516
Fecha última recolección	11 julio 2007	11 julio 2007	11 julio 2007

Arándano

Cultivar	O'Neal	Misty	Sharpblues
Periodo recolección (semanas)	18	18	18
Fecha 1ª recolección	14 febrero 2007	29 enero 2007	29 enero 2007
Días después de la siembra	439	423	423
Fecha última recolección	8 junio 2007	8 junio 2007	8 junio 2007

Para determinar la existencia de diferencias significativas se realizó el Análisis de la Varianza sobre los datos de producción y de los parámetros de calidad y caracterización del fruto. Posteriormente se aplicó el Test de Mínimas Diferencias Significativas (LSD) con una significación del 5% para determinar cuáles son los grupos homogéneos y se estableció una nomenclatura según la cual producciones que son acompañadas de igual letra suponen grupos equivalentes.

Los resultados de los análisis efectuados para frambuesa nos muestran que existen diferencias significativas en producción con respecto al cultivar y a la orientación norte o sur, no habiendo interacción entre el cultivar y la orientación (tabla 1). El cultivar más productivo fue Lyon, con 187,6 kg, seguido del cultivar Cascade, con 158,5 kg, y por último se encuentra, con 69,3 kg, el cultivar Joan Squire (figura 1). El periodo de mayor producción fue durante los meses de mayo y junio. Durante ese periodo destacó el cultivar Cascade. Los cultivares no remontantes fueron los más precoces: Lyon con la fecha de primera recolección a 70 días después de la siembra y Cascade con 80 días. El cultivar remontante Joan Squire fue el más tardío de los tres, con 88 días desde la siembra hasta la primera recolección (figura 2). Los cultivares con un color más claro fueron Lyon y Cascade.

Con respecto a la producción de mora, el cultivar con espinas, Brazos, fue el más productivo con 113,9 kg con sólo dos repeticiones. Los cultivares Apache y Xavante tuvieron una producción de 61,8 kg y 52,5 kg, respectivamente (figura 3). El análisis de la varianza muestra que hay diferencias significativas en la producción con respecto al cultivar y a la orientación y hay interacción entre éstas. No hay diferencias entre Apache y Xavante pero sí las hay entre estos dos cultivares y Brazos (tabla 2).

Los cultivares de mora Brazos y Xavante fueron más productivos al inicio del periodo de recolección. La producción del cultivar Apache fue más progresiva alcanzando su valor máximo a mitad del mes de junio. De los dos cultivares sembrados en enero de 2007 el más precoz fue Xavante con 115 días después de la siembra (figura 4).

En cuanto a los cultivares de arándanos, en producción existen diferencias significativas por cultivar pero no por la orientación norte o sur ni hay interacción entre el cultivar y la orientación. Entre los dos cultivares O'Neal y Misty no hay diferencias significativas pero sí entre éstas y el cultivar Sharpblues (tabla 3). Este cultivar fue el más productivo con

41,6 kg. Los otros dos cultivares no llegaron a los 15 kg (figura 5). El periodo de mayor producción fue el comprendido entre los meses de abril y mayo (figura 6).

2. Análisis de los parámetros de calidad del fruto

En el cultivo de la frambuesa, en todos los parámetros analizados existen diferencias significativas. En el peso del fruto existen diferencias entre Lyon y Cascade Delight, siendo esta última la que presentó mayor peso con 5,9 g. En cuanto al calibre, tanto en alto como en ancho, destaca el cultivar Cascade Delight seguido por Joan Squire, con el que no tiene diferencias significativas. Los dos cultivares que presentaron mayor contenido de sólidos solubles fueron Cascade Delight seguido de Joan Squire, con más de 11 °Brix (tabla 4).

En cuanto al cultivo de la mora existen diferencias significativas en cuanto a peso y a diámetro del fruto. En peso destacó el cultivar Apache, con casi 15 g de media por fruto. En diámetro los cultivares Apache y Brazos fueron los que presentaron un valor mayor sin diferencias entre ellos. Ni en altura del fruto ni en contenidos de sólidos solubles existieron diferencias significativas. El cultivar Xavante fue el que mayor °Brix presentó, con casi 12° (tabla 5). En el parámetro color no hay diferencias entre cultivares.

En arándanos, a igual que ocurre con la mora, existen diferencias significativas en peso y en diámetro, destacando en ambos parámetros el cultivar O'Neal. En cuanto a la altura y al contenido de sólidos solubles no hubo diferencias significativas entre los cultivares, siendo de nuevo O'Neal el cultivar que mayor valor de estos parámetros presentó (tabla 6). En cuanto al color no hay diferencias entre cultivares.

CONCLUSIONES

1. Frambuesa

Las variedades no remontantes son las más productivas, dentro de éstas destaca el cultivar Lyon.

El cultivar con fruto de mayor peso y calibre y con un mayor contenido en sólidos solubles, superando los 11 °Brix, fue el cultivar Cascade Delight.

2. Mora

El cultivar Brazos fue el más productivo aunque con un contenido en sólidos solubles inferior a los otros dos cultivares.

Con mayor peso de fruto y calibre se encuentra Apache, que supera los 11 °Brix.

El fruto de menor peso y calibre aunque con mayor contenido en sólidos solubles, fue el del cultivar Xavante.

3. Arándano

El cultivar más productivo fue Sharpblues, aunque presentó el menor contenido en sólidos solubles.

El fruto del cultivar O'Neal fue el de mayor calibre, peso y contenido en sólidos solubles, superando los 11 °Brix de media.

Como conclusión final se puede decir que los cultivos tipo berry pueden ser factibles como alternativa a hortícolas en invernadero, siempre que se disponga de agua de riego con una baja salinidad, se pueda corregir el pH de la solución nutritiva y se cultive en un sustrato o en suelo no muy arcilloso.

Debido a las necesidades del cultivo no se puede plantar en verano como el resto de los hortícolas para la campaña de otoño, por lo tanto una solución podría ser que las plantas obtuvieran las horas de frío necesarias en cámaras, pagando por la multiplicación vegetal los royalties correspondientes, cuando proceda.

Tabla 1. Producción total de frambuesa

Cultivar	Producción total (kg)
Lyon	187,6b
Joan Squire	69,3a
Cascade Delight	158,5c

Nota: Dos letras diferentes representan diferencias significativas estadísticamente $p < 0,05$.

Tabla 2. Producción total de mora

Cultivar	Producción total (kg)
Xavante	52,5a
Apache	61,8a
Brazos	113,9b

Nota: Dos letras diferentes representan diferencias significativas estadísticamente $p < 0,05$.

Tabla 3. Producción total de arándanos

Cultivar	Producción total (kg)
O'Neal	8,2a
Misty	14,3a
Sharpblues	41,6b

Nota: Dos letras diferentes representan diferencias significativas estadísticamente $p < 0,05$.

Tabla 4. Parámetros de calidad del fruto de la frambuesa

Cultivar	Peso (g)	Altura (cm)	Diámetro máx. (cm)	Color PANTONE	Contenido sólidos solubles (°BRIX)
Lyon	3,9a	1,8a	1,9a	201C	7,7a
Joan Squire	4,8ab	2,6b	2,2b	202C	11,6b
Cascade Delight	5,9b	2,7b	2,4b	201C	11,1b

Nota: Dos letras diferentes representan diferencias significativas estadísticamente $p < 0,05$.

Tabla 5. Parámetros de calidad del fruto de la mora

Cultivar	Peso (g)	Altura (cm)	Diámetro máx. (cm)	Color PANTONE	Contenido sólidos solubles (°BRIX)
Xavante	6,9a	2,7a	2,34a	532C	11,7a
Apache	14,9b	3,3a	3,21b	532C	11,1a
Brazos	8,6a	2,6a	2,93b	532C	10,3a

Nota: Dos letras diferentes representan diferencias significativas estadísticamente $p < 0,05$.

Tabla 6. Parámetros de calidad del fruto del arándano

Cultivar	Peso (g)	Altura (cm)	Diámetro máx. (cm)	Color PANTONE	Contenido sólidos solubles (°BRIX)
O'Neal	2,6b	1,3b	1,78b	532M	11,1a
Misty	1,6a	1,2a	1,50a	532M	10,8a
Sharpblues	1,8a	1,3ab	1,53a	532M	10,0a

Nota: Dos letras diferentes representan diferencias significativas estadísticamente $p < 0,05$.

Figura 1. Producción total de frambuesa

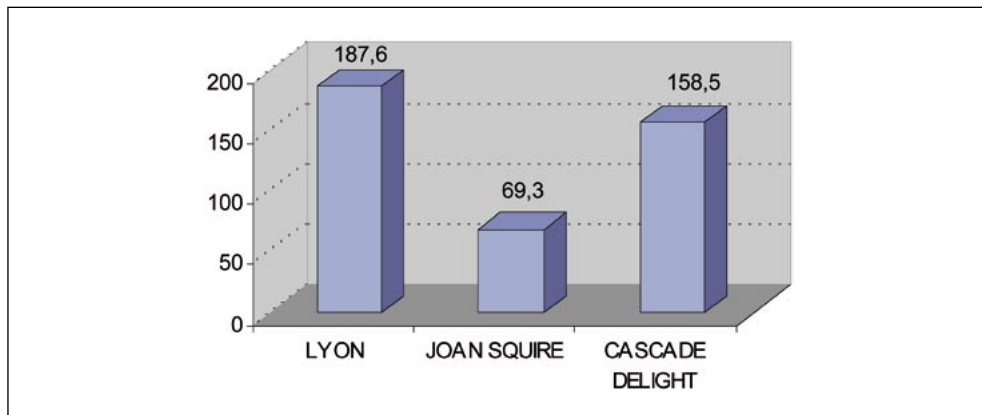


Figura 2. Producción acumulada de frambuesa

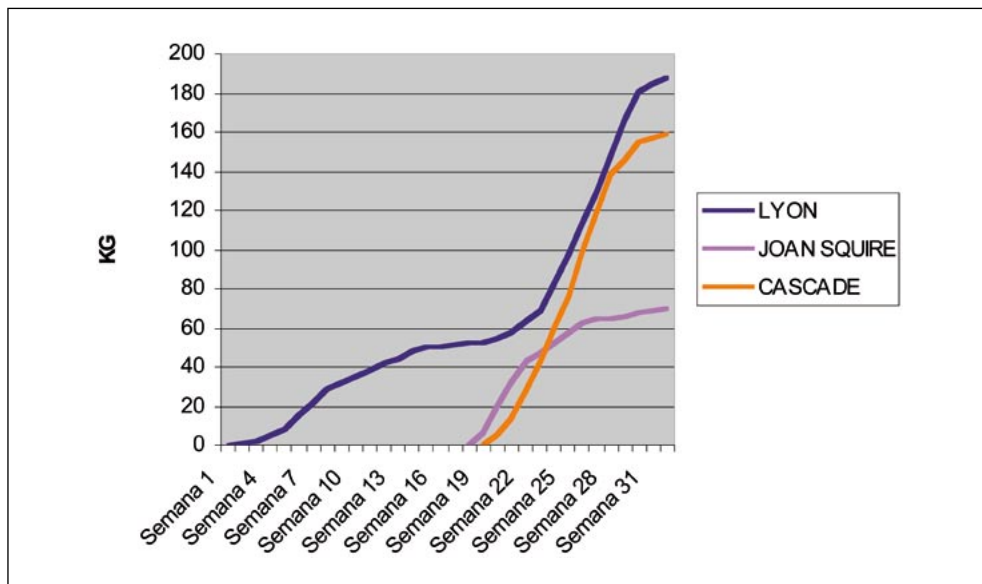


Figura 3. Producción total de mora

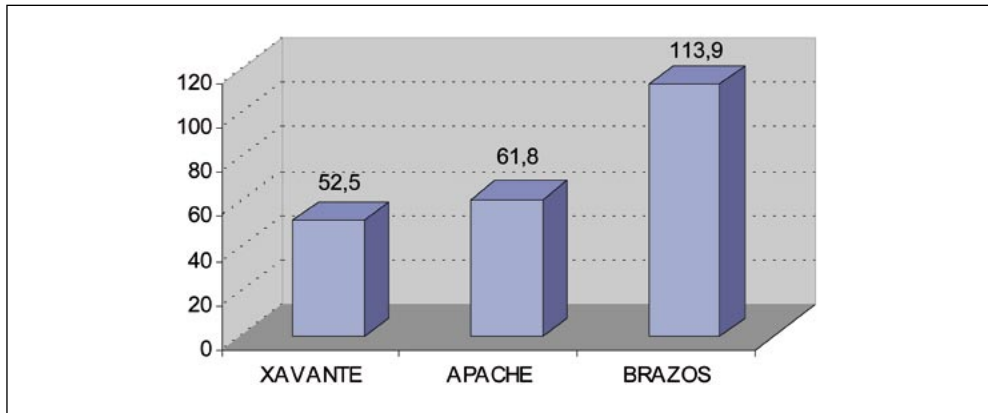


Figura 4. Producción acumulada de mora

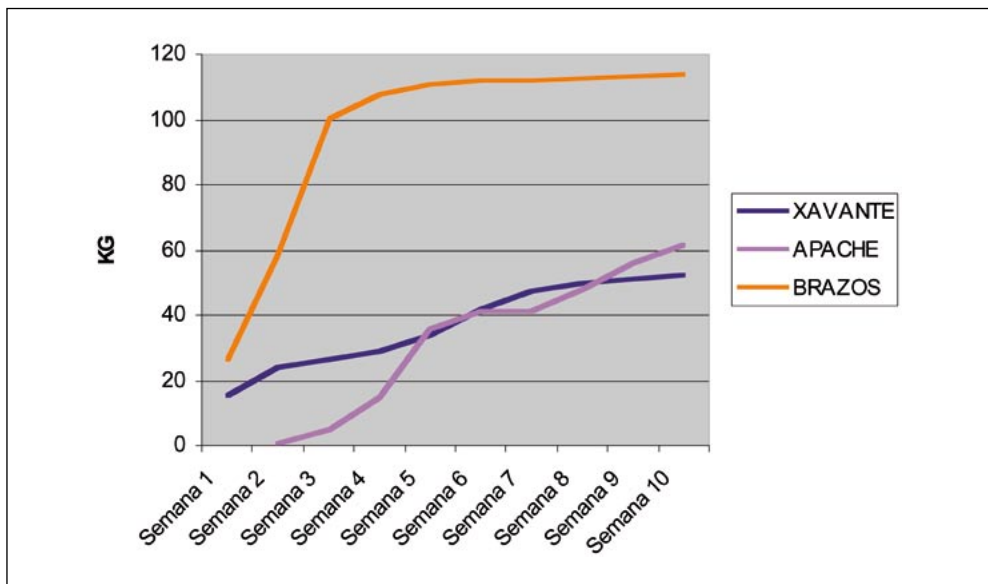


Figura 5. Producción total de arándanos

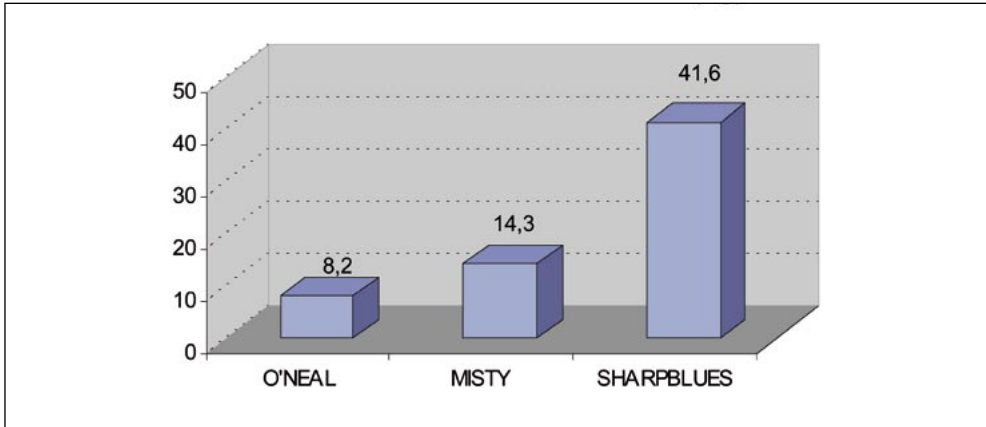
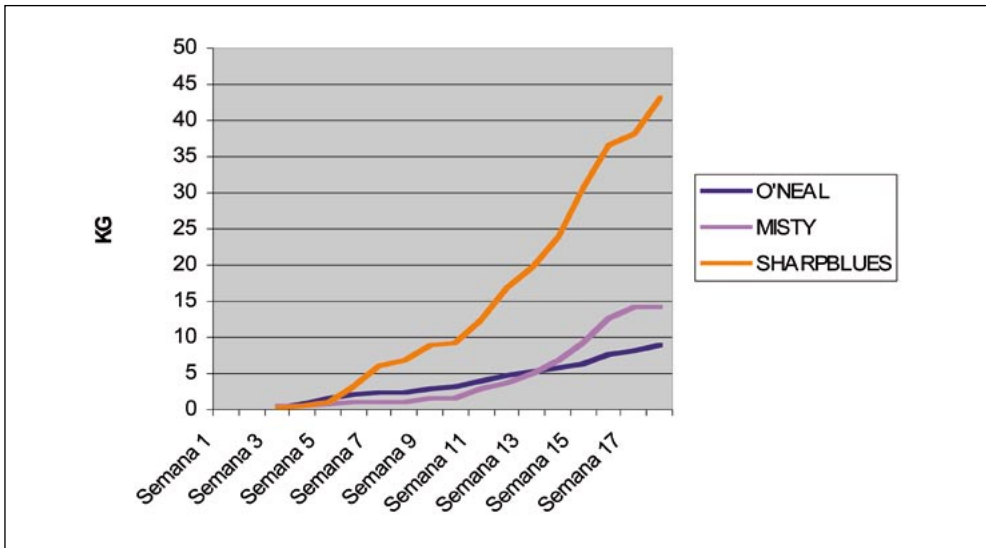


Figura 6. Producción acumulada de arándanos



Fotografía 1. Frambuesa cv Lyon



Fotografía 2. Frambuesa cv Cascade Delight



Fotografía 3. Frambuesa cv Joan Squire



Fotografía 4. Mora cv Xavante



Fotografía 5. Mora cv Apache



Fotografía 6. Arándano cv O'Neal



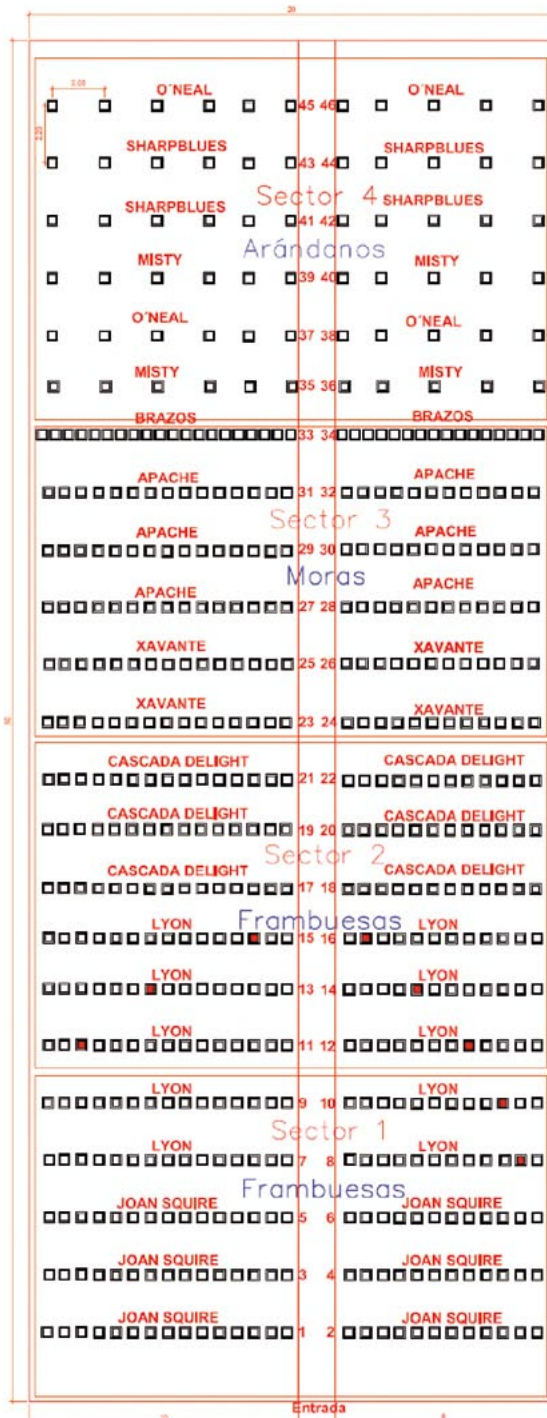
Fotografía 7. Arándano cv Misty



Fotografía 8. Arándano cv Sharpblues



Plano 1. Distribución de los cultivares en invernadero



CARACTERÍSTICAS DE INVERNADERO:
 INVERNADERO TIPO ASIMÉTRICO
 SUPERFICIE: 1000 m²
 Ventilación en 4 bandas.
 Contenedores de pliflespan de 35 l. de capacidad.
 Substrato de fibra de coco tipo PLF larga duración.
 4 sectores de riego.

F.I.A.P.A.
 Fundación para la
 Investigación Agraria de la
 Provincia de Almería.

BIBLIOGRAFÍA

- AMADOR, F.K.; TIJERINO, N. DE J. y JIMÉNEZ, E. 2005. Insectos y enfermedades asociados al cultivo de mora (*Rubus glaucus*, Benth) en la Sabana Madriz, Tesis (Ing Agr). Universidad Nacional Agraria, Managua (Nicaragua). Facultad de Agronomía 64 p.
- ANDERSON, C.M.; KULCZYCKI, C.; VERGARA, A.; TEJEDOR, M. y VERA, L. 2006. Cosecha de arándano. buenas prácticas agrícolas. EEA Concordia. Concordia, Entre Ríos. AR. 2006. 22 p.
- ANTIA, G.A. y TORRES, J.F. 1998. Manejo post-cosecha y comercialización de la mora (*Rubus glaucus* Benth). Armenia. Natural Resources Institute (NRI): Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA): Department for International Development (DFID). 1998. xx, [302] p. en varias paginaciones.
- ARCE, J.P.; MATUS, J.T.; MEDINA, C. y SAN MARTÍN, C. 2006. Occurrence and distribution of viruses in commercial plantings of *Rubus*, *Ribes* and *Vaccinium* species in Chile. Ciencia e investigación agraria: revista latinoamericana de ciencias de la agricultura, ISSN 0718-1620, Vol. 33, N° 1, 2006, págs. 23-28.
- BOTERO, M.J.; RÍOS, G.; FRANCO, G.; ROMERO, M.; PÉREZ, J.C.; MORALES, J.E.; GALLEGU, J.L. y ECHEVERRY, D.I. 2002. Identificación y especialización de enfermedades asociadas al cultivo de la mora *Rubus glaucus* Benth en el eje cafetero. Seminario de frutales de clima frío moderado. 4. Nov. 20-22.2002. Memorias.
- CARCELÉN, E. 1999. Comportamiento del frambueso en plantación experimental: producción y período productivo. ITEA Producción vegetal, ISSN 1130-6017, Vol. 95, N° 1, págs. 7-20.
- CARCELÉN, E. y GARCÍA, J. 2000. Características de los laterales fructíferos en frambueso «no remontantes». ITEA. Producción vegetal, ISSN 1130/6017, vol. 96, n.2, pág: 116-123.
- EASDALE, M.H. y CAMINITI, A. 2006. El arándano como alternativa productiva para los valles cordilleranos patagónicos. Informe frutihortícola [Online]. nov. 2006.
- FRANCO, G.; BERNAL, J.A.; GALLEGU, J.L.; RODRÍGUEZ, J.E.; GUEVARA, N. y LONDOÑO, M. 1996. Agronomía del cultivo de la mora. Seminario Frutales de Clima Frío Moderado, Manizales (Colombia), 10-11 Oct 1996). CORPOICA, p. 1-18.
- HONG, S.I.; NOME, A.C. y RAMELLO, J.C. 2005. Evidencias sintomatológicas y microscópicas de la presencia de virus en arándano (*Vaccinium corymbosum*) en Argentina. XII Congreso Latinoamericano de Fitopatología. Villacarlos Paz. Córdoba. Libro de resúmenes, pág. 594.
- JOUBLAN, J.P.; BAÑADOS, P. y MARCHANT, A. 2002. Adaptación y comportamiento de cultivares de frambueso en la provincia de Ñuble. Agro Sur v.30 n.2.
- PARRAGUE, J.I. y NISSEN, M.J. 1998. Efecto de diferentes sistemas de manejo hídrico sobre la producción de frambuesas (*Rubus idaeus* L.) en el sur de Chile. Agro sur, vol.26, no.1, p.59-65. ISSN 0304-8802.
- RUIZ, V. y DARY, L. 2001. El cultivo orgánico de la mora de Castilla *Rubus glaucus*, Benth. Revista ASIAVA. N.57:17-21.
- WRIGHT, E.; PEREZ, A.; VASQUEZ, P.; ASCIUTTO, K.; PÉREZ, A.; RIVERA, M.; CRELIER, A.; DIVO DE SESAR, M.; FERNÁNDEZ, R. y BRYANT, M.E. 2006. Enfermedades de arándano en la República Argentina. 1.º Congreso Virtual Latinoamericano de Arándanos y Frutas Finas, junio a diciembre de 2006. La Plata.