

REUNION TECNICA

El cultivo del arándano y otros berries en el Uruguay

14 de Mayo del 2002

INDICE

	<u>Página</u>
Actividades del Programa Fruticultura de INLA	1
Suelo, agua y nutrición en producción de berries	2
Cultivo de tejidos y su aplicación a la multiplicación de especies hortofrutícolas	5
Pequeños Frutos en INIA	8
Arándanos en La Magnolia, INIA Tacuarembó. Zafra 2001/2002. Actualización de información	10
Comportamiento de arándanos (Blueberry) tipo “rabbiteye” y “Southern Highbush” en INIA Salto Grande (31° S, 57° 55 W, 50 m altitud), e INIA Tacuarembó (31°42 S, 55°40 W, 100 m altitud), URUGUAY. (Reimpresión)	11
Berries de interés comercial	18
Arándano, botánica y fisiología	19
Resumen de avances en arándanos	20
Zarzamora y Boysenberry	21

Foto de carátula: Cortesía Ing Agr. Marta Arriola, Cuinex SA., Mercedes, ARGENTINA.

ACTIVIDADES DEL PROGRAMA FRUTICULTURA EN FRUTALES DE HOJA CADUCA, VID Y PEQUEÑOS FRUTOS

- Introducción, evaluación y selección regional de variedades y portainjertos de frutales de hoja caduca y vid (Las Brujas, Colonia, Salto Grande, Tacuarembó)
- Mejora genético-sanitaria en frutales y vid
- Manejo en frutales de hoja caduca -conducción, poda, raleo, distancias (Las Brujas, Salto Grande)
- Introducción, propagación masiva, adaptación, evaluación de variedades y manejo de pequeños frutos
 - Zarzamora, boysenberry, frambuesa (Las Brujas)
 - Arándano (Las Brujas, Tacuarembó, Salto Grande)
- Manejo de la cosecha y la postcosecha en frutales
- Suministro de materiales de propagación con autenticidad y calidad sanitaria desde 1997 (portainjertos y variedades Frutales de Hoja Caduca)

SUELO, AGUA Y NUTRICIÓN EN PRODUCCIÓN DE BERIRIES*

Caracterizamos genéricamente el concepto de manejo de suelos como aquella parte de la ciencia del suelo que estudia primariamente las relaciones suelo-planta bajo condiciones de campo. Esto implica analizar el efecto de las propiedades del suelo en el crecimiento vegetal así como los métodos (prácticas de manejo) por medio de las cuales esas propiedades pueden ser modificadas para mejorar la producción.

Los distintos manejos que se le den al suelo tendrán diferentes efectos sobre sus propiedades físicas al modificar su estructura, su infiltración, su porosidad, etc. Asimismo, tendrán diferentes efectos sobre las propiedades químicas y biológicas del mismo.

Es sobre la base del manejo que damos al suelo que buscamos crear y mantener un ambiente favorable para el desarrollo del cultivo. Por consiguiente, en frutales, el objetivo fundamental será el de la conservación de las características físicas, químicas y biológicas del suelo a largo plazo.

La particularidades de la inversión en montes frutales, especialmente por volumen de las mismas y retornos en el largo plazo, hacen que se requiera una planificación exhaustiva y la toma de decisiones en diversos factores.

SELECCIÓN DEL SITIO PARA ARANDANO.

La selección cuidadosa del sitio potencial para un monte de arándano es una de las decisiones más importantes a tomar.

Dado que es originario de los bosques de coníferas del nordeste de Norte América, posee una adaptación a suelos muy ácidos, muy sueltos, bien drenados y ricos en materia orgánica. Desconocer esto llevará seguramente a una mala implantación, muerte de plantas y crecimiento lento o defectuoso, y por tanto a una pérdida productiva.

* Ing Agr. Roberto Docampo, Dr. Suelos, Riego y Agroclimatología INIA Las Brujas
Ing. Agr. Claudio García, MSc. Suelos, Riego y Agroclimatología INTA Las Brujas
Ing. Agr. Carolina Leoni, MSc. Protección Vegetal INIA Las Brujas

Por lo tanto, es necesario en la selección del sitio tener presentes las siguientes consideraciones:

- pH entre 4 y 5.5, encontrándose citas de que el mejor desarrollo se da en suelos de pH desde 3,8 a 4,5 (Kay Ryugo, 1988).
- Suelo bien drenado, por tanto pret de texturas livianas con buena estructura que aseguren una buena infiltración, capacidad de retención de agua moderada y buen drenaje.
- El nivel de materia org debe ser por lo menos de 3 %.
- Posibilidades de riego suplementario.

PREPARACION DEL SITIO

Una práctica de suma importancia y que se debe realizar con suficiente antelación y detallado análisis, es la sistematización de los cuadros del monte. Se debe determinar el diseño de la plantación considerando aspectos fenológicos del cultivo, la seguridad del drenaje superficial de los excesos de agua de lluvia sin tener mayores riesgos de erosión, facilitar las labores dentro del monte, etc.

Por lo menos un año antes de plantar es conveniente extraer una muestra de suelo para análisis químico, y muy recomendable también el análisis físico, de forma de determinar y poder realizar las modificaciones y laboreos necesarios.

Del mismo modo, es imprescindible realizar con suficiente antelación el combate y eliminación de las malezas perennes.

Se debe prestar especial atención a los requerimientos de materia orgánica de la especie. Los “chips” de maderas, estiércol y otros tipos de materia orgánica, promoverán considerablemente el crecimiento de la planta joven durante los años del establecimiento.

El manejo del suelo en la fila y la entrefila tiene particular importancia, si tenemos en cuenta que el objetivo del mismo es realizar un control anual de las malezas, pero conciliando ello con la conservación de la estructura y fertilidad del suelo, causar el mínimo daño posible a las raíces de los árboles, mejorar la dinámica del agua en el suelo y preservar o dar al suelo una conformación que permita reducir los perjuicios que puede ocasionar por ejemplo el pasaje de maquinaria pesada. En la entrefila se sugiere una cobertura, que dependiendo de las condiciones agroecológicas podrá ser natural o implantada. En la fila es importante en los primeros años el combate de las malezas, lo que se logra mediante la utilización de una cubierta o mulch, de preferencia orgánico y no plástico. Las opciones de materiales a utilizar son diversas, ubicándose en primer lugar la hojarasca o chips de árboles forestales, preferentemente de pinos o coníferas por su acidez. Además del control de malezas, la cubierta orgánica no eleva tanto la temperatura de las raíces superficiales, ayuda a conservar la humedad del suelo, aporta materia orgánica al suelo y mejora su estructura. Se recomienda cubrir con mulch en una profundidad de al menos 10-15 cm, Las raíces de los berries tenderán a crecer en el suelo como en el mulch, al tiempo que este se descompone; por consiguiente, se debe planificar el mantenimiento del mismo con el aporte periódico de material.

Aún considerando los aspectos señalados para la selección y preparación del sitio, se plantea el acamellonado como una medida de manejo a considerar y de particular importancia para asegurar las condiciones ideales de producción de berries. La aplicación del mismo permitirá un mejor acondicionamiento del suelo en los aspectos de dinámica del agua y requerimientos de materia orgánica.

NUTRICION

Los árboles frutales tienen también en cuanto a la fertilización sus características propias y será de particular importancia las recomendaciones del técnico asesor en cuanto al manejo de la nutrición.

Como ya fue recomendado, es aconsejable realizar con suficiente antelación análisis de suelo, de forma de conocer el mismo antes de la plantación y prevenir problemas. La denominada fertilización de fondo, tipo de fertilizante a usar y las cantidades a suministrar deben ser establecidas en base al acondicionamiento y requerimientos de suelo para los berries.

La fertilización post-plantación será fundamentalmente nitrogenada, debiendo prestar particular atención al suministro de nitrógeno en los primeros años de forma de compensar la competencia que se estará generando con el agregado de materia orgánica y la consiguiente actividad microbiana aumentada.

La fertilización del cultivo instalado tanto para nitrógeno como para el resto de macro y micronutrientes se hará sobre la base del estudio conjunto de: síntomas visuales, análisis de suelo y análisis foliar.

RIEGO

Dado que la mayoría de los berries poseen sistemas radiculares poco arraigados, es alta la probabilidad de dificultades en los períodos de déficit hídrico. El suministro adecuado, uniforme y frecuente de humedad son esenciales para el crecimiento óptimo.

Nuevamente, si conocemos con suficiente antelación y detalle las características del sitio de plantación, se podrán tomar las medidas de manejo más adecuadas que aseguren la disminución de riesgos tanto en los períodos de excesos como de déficit hídricos.

La demanda de humedad es mayor en el período de desarrollo de la fruta hasta la cosecha, coincidiendo con el período de iniciación floral para el próximo año. Si el suministro de agua y nutrientes en ese período es deficitario, disminuirá la calidad de la producción del año y disminuirá la producción del próximo año.

CULTIVO DE TEJIDOS Y SU APLICACIÓN A LA MULTIPLICACIÓN DE ESPECIES HORTIFRUTICOLAS *

Introducción

El cultivo de tejidos consiste esencialmente en aislar una porción de la planta (explante). y proporcionarle artificialmente las condiciones físicas y químicas apropiadas para que las células expresen su potencial intrínseco o inducido.

Para mantener los cultivos libres de la contaminación microbiana, estas técnicas se manejan en condiciones de asepsia. Evitar la contaminación es un aspecto básico de estas técnicas no solamente en la instalación de los cultivos in vitro sino también en el mantenimiento y manipulación de los mismos. Es difícil lograr condiciones de esterilidad en sentido estricto, pero hay que tomar medidas que contribuyan a lograr un ambiente limpio, donde los cultivos crecen libres de contaminantes exógenos; esto se consigue considerando los siguientes puntos

- a) el lugar de trabajo debe estar limpio
- b) los medios de cultivo se esterilizan en autoclave
- c) los explantes se desinfectan en forma superficial, eliminando bacterias y hongos exógenos.
- d) los elementos utilizados en la multiplicación in vitro, deben estar previamente esterilizados. Para mantener las condiciones de asepsia por varias horas, es conveniente desarrollar la actividad en cabinas de flujo laminar.

Condiciones físicas del cultivo

Todas las técnicas manejadas en cultivo in vitro se llevan a cabo en ambientes controlados, por lo menos en los factores temperatura y luz.

Las respuestas morfogénicas pueden ser alteradas por la temperatura de incubación así como por la calidad, intensidad y duración de la luz. En general se usa una intensidad entre 1000 y 3000 luxes dependiendo de la especie vegetal y de la etapa del cultivo. La luz tiene un régimen de alternancia con períodos de 16 horas encendidas y 8 de oscuridad.

Para los procesos de multiplicación in vitro de forma general se mantiene una temperatura entre 21 y 25°C.

Componentes del medio de cultivo

El medio de cultivo tiene una serie de compuestos básicos:

Elementos minerales

Reguladores de crecimiento y vitaminas

Azúcar

Agua

* Ing.Agr.Alicia Castillo M.Sc., Unidad de Biotecnología, INTA Las Brujas

Dentro de los nutrientes minerales, el medio debe contener todos los macro y micronutrientes que se consideran esenciales para el crecimiento de una planta. Los reguladores de crecimiento, se seleccionan según la etapa del cultivo que se considera. La presencia de los reguladores es determinante en la fase de multiplicación in vitro donde se busca el incremento en el número de individuos.

La proliferación de yemas axilares se logra incluyendo citoquininas en el medio de cultivo para romper la dominancia apical y estimular la brotación de yemas axilares. A pesar de que es determinante el efecto de la citoquinina, muchas veces es necesario agregar auxinas para mejorar las condiciones de crecimiento. El balance entre los reguladores es fundamental para determinar las condiciones de crecimiento.

La presencia de azúcar en el medio de cultivo es esencial, dado que los cultivos in vitro en general no son autótrofos, esto los hace dependientes del aporte de una fuente de energía que debe ser incorporada al medio de cultivo.

Para asegurar una calidad de agua aceptable sin interferencia de iones extraños, se usa agua destilada.

Explante

La elección de un explante adecuado, es el primer paso en el establecimiento de los cultivos. La elección está determinada por el objetivo planteado.

Las aplicaciones del cultivo in vitro son muy variadas dentro de los programas de mejora genética de diversas especies, hay muchas técnicas que buscan generar variabilidad in vitro, en cambio otros sistemas tratan de evitar la variabilidad para establecer sistemas de multiplicación conforme, es decir obteniendo individuos genéticamente idénticos. Para el caso de la propagación clonal o micropropagación, el explante utilizado es una yema o un ápice meristemático, la diferencia entre ambas estructuras es el tamaño, o el número de primordios foliares.

Si el objetivo fuese la eliminación de virus, el explante inicial consta de dos primordios como máximo.

Etapas de la multiplicación in vitro

Las etapas de la multiplicación in vitro se pueden resumir en:

- elección de la planta madre
- desinfección del explante
- introducción in vitro
- multiplicación
- enraizamiento

Esta definición de etapas puede variar dependiendo de las especies, pero en general comprende el ciclo completo hasta la instalación de las plantas en el campo. Las dificultades se plantean al inicio, es decir en la fase de iniciación del cultivo, allí se deben eliminar los agentes de contaminación externos, si la planta madre se encuentra

en condiciones aisladas en un invernáculo, se logra la instalación con éxito, en cambio con plantas a campo es más difícil la eliminación de esporas de hongos y bacterias presentes en los tejidos.

Una vez instalado el cultivo in vitro se pasa a la fase de multiplicación.

En especies herbáceas se consiguen resultados rápidamente, en especies leñosas la respuesta es más lenta.

Una vez que se llega al número de individuos necesarios, se pasa a la fase de enraizamiento. Finalmente las plantas deberán pasar por una etapa de adaptación en el invernáculo, o de aclimatación donde se darán los cambios morfológicos y fisiológicos para poder vivir a campo.

El Laboratorio de cultivo de tejidos de la Unidad de Biotecnología, trabajando en conjunto con los técnicos del área hortifrutícola, recibe los materiales seleccionados por éstos y desarrolla los protocolos para la multiplicación in vitro en todas sus etapas ajustando la metodología de aclimatación para obtener el ciclo completo en pequeños frutos como frutilla, frambuesa, zarzamora y arándano. Se han realizado diversas experiencias con variedades presentes en las colecciones, con un resultado muy f en producción, por la sanidad y el vigor de las plantas obtenidas.

PEQUEÑOS FRUTOS EN EL INIA *

En 1980, el Dr. Arlen Draper (Fruit Laboratory, USDA-ARS, Beltsville, USA) envió semillas de cruzamientos de arándanos tipo highbush de las cuales se lograron algunas plantas que luego de algunas temporadas se perdieron por las condiciones de pH en el suelo de Las Brujas. Tres variedades de frambuesa fueron también instaladas y observadas hasta 1992.

A partir de 1987 se introdujeron variedades de zarzamora y boysenberry y en 1990 se comenzó el estudio de los protocolos de propagación masiva in vitro para las especies citadas, generando plantas para su observación en granjas colaboradoras. Se seleccionaron y difundieron a partir de 1993 las zarzamoras Tupí y Negrita mediante plantas obtenidas por cultivo in vitro. Otras variedades propagadas, fueron Thomless y Ebano.

Fueron realizados los primeros estudios sobre estas frutas como materia prima en la elaboración de yoghurts con Lactera S.A. (1992).

Existe actualmente demanda nacional por materia prima (bloques congelados de pasta de zarzamora boysenberry) para la elaboración de productos lácteos (principalmente yogurts, helados) la cual en buena parte se importa (Chile). Salvo casos aislados, no se ha expandido el cultivo de zarzamora y boysenberry y existe demanda por estas frutas para el consumo en fresco. No se ha generalizado aún su oferta junto a otras frutas frescas de estación en Uruguay.

Se visualizan estas dos especies para la agricultura familiar a bajo costo, canalizando también mano de obra familiar de disponibilidad parcial (escolares y liceales luego de finalizadas las clases, la mujer rural, la tercera edad)

El primer antecedente exitoso que se registra en la plantación de arándanos es el de la familia Neremberg (Abra de Perdomo, Dpto. de Maldonado), cerca de 1988.

Con el apoyo de GTZ se realizó por INIA en 1994 una importación de once variedades de arándanos tipo rabbiteye desde Chile, las que se han propagado in vitro, instalado ensayos y de las cuales se mantiene material básico

En 1996, visualizando el cultivo del arándano como cultivo alternativo con posible adaptación a las condiciones de suelos ácidos bajo riego de la zona Tacuarembó-Rivera, se introdujeron variedades de arándano con financiación PRENADER. Desde USA se importaron 5 variedades tipo rabbiteye y 9 del tipo Southern highbush, que fueron instaladas y mantenidas en el Módulo Hortifrutícola en INIA Tacuarembó. Otro bloque con estas variedades fue instalado en INTA Salto Grande.

* Ing. Agr. Jorge R. Soria. MSc. Sección Fruticultura. INIA Las Brujas

Para ambas localidades fueron testadas las plantas importadas, obtenidas por el método de estaquillado tradicional , junto a plantas nacionales producidas in vitro en la Unidad de Biotecnología de INTA en Las Brujas.

Los avances experimentales de estos estudios en arándano en Tacuarembó y Salto (citados en pág. 10) fueron condensados y presentados en la Reunión Técnica realizada en INIA Salto Grande en el 2000 (1).

Ellos incluyen información sobre aspectos relacionados a suelos, preplantación, instalación del cultivo, manejo cultural y sanitario, aportes de materia orgánica, adaptación de variedades, calidad de planta y protocolos de propagación masiva. Estos avances logrados por INTA, junto a la asistencia profesional brindada por el Dr. James Ballington (North Carolina State University, USA) y las diferentes capacidades físicas y técnicas desarrolladas mediante la capacitación, sitúan a INTA en condiciones de interactuar activamente con los potenciales usuarios para continuar hacia el desarrollo de este cultivo de exportación.

Las condiciones edafoclimáticas de la zona Litoral Norte y Centro Norte de Uruguay para la producción de arándano de primicia, y la exploración del Sur del país con variedades tardías permitiría ofertar al mercado internacional volúmenes mayores de fruta de calidad tanto al inicio como al fin de la temporada, con cantidades estratégicas en las variedades de estación, disminuyendo de esa forma la concurrencia de volúmenes al mercado del Hemisferio Norte en momentos de alto abastecimiento con fruta chilena. En el año 1999 fue comunicado un nuevo estudio acerca del valor alimenticio y terapéutico del arándano, que al igual que el vino tinto poseen alta concentración de antocianinas con efecto bloqueante de los radicales libres responsables del envejecimiento celular. Esta información se agrega a una situación de mercado demandante, en aumento del consumo de estos frutos.

A escala de mercado interno, se visualiza una potencial demanda de arándano, a desarrollar y que permita la consolidación de pequeños emprendimientos como estrategia en la preparación hacia la exportación, así como canalizar calidades comerciales no exportables y sus subproductos.

Para las zarzamoras y boysenberries se considera la demanda interna para fresco como el destino principal, articulada con el suministro de materia prima a la industria.

BIBLIOGRAFIA

1. SORIA J., J.PISANO, D.CABRERA, A.CASTILLO, C.GARCIA, F.CARRAU, C.LEONI. G.PEREIRA. 2000. Comportamiento de arándanos (Blueberry) tipo “rabbiteye” y “Southern Highbush” en INIA Salto Grande (31° S, 57° 55` W, 50m altitud), e INIA Tacuarembó (31°42 S, 55°40 W. 100 m altitud), URUGUAY. In. Reunión Anual. Avances de investigación en frutales de carozo y arándanos. Serie Actividades de Difusión Nro. 237. INIA Salto Grande p 16-22.

Arándanos en La Magnolia, INIA Tacuarembó. Zafra 2001/2002. Actualización de información *

Variedad	Rendimiento por planta** (grs)	Tamaño de fruta (grs)	Fecha de cosecha
----------	--------------------------------	-----------------------	------------------

Tipo

Rabbiteye

Premier	830	1.45	23 Nov-21 Dic
Powderblue	740	1.10	3-28 Dic
Tifblue	680	1.25	3-28 Dic
Climax	440	0.85	23 Nov-10 Dic
Beckyblue	360	1.35	23 Nov-24 Dic

Tipo Southern Highbush

Georgia	390	1.3	19 Nov-24 Dic
Gem			

- ** Promedios realizados en plantas representativas, de adecuado desarrollo.
 No incluye fruta caída, daño por pájaro y otras causas de disminución de fruta efectivamente cosechada.
 Marco de plantación :2.5 x 1.3 m (3076 plantas/ha)

* Ing.Agr.Gustavo Pereira, Programa Horticultura, [Tacuarembó.

COMPORTAMIENTO DE ARÁNDANOS (BLUEBERRY) TIPO “RABBITEYE” Y “SOUTHERN HIGHBUSH” EN INIA SALTO GRANDE (31°S, 57055v W, 50 m altitud) E INIA TACUAREMBÓ (31°42 S, 55 040 W, 100 m altitud), URUGUAY.(*)

Jorge Soria¹, Julio Pisano², Danilo Cabrera³, Alicia Castillo⁴,
Claudio García⁵ - **INIA Las Brujas**

Fernando Carrau⁶ - **INIA Salto Grande**

Carolina Leoni⁷, Gustavo Pereira⁸ - **INIA Tacuarembó**

Luego de tres temporadas de observación sobre los bloques de evaluación instalados durante 1996/1997 en INIA Salto Grande e INIA Tacuarembó, se presenta un condensado de las evaluaciones preliminares, incluyendo fructificación, siguiendo a las ya comunicadas (1, 2, 3, 4, 5, 6).

Si bien no es concluyente, esta información permite avanzar en el conocimiento del cultivo en el país, y orientar su estudio y desarrollo, para lo que se ha contado con la colaboración del Dr. James R. Ballington (Department of Horticultural Sciences, North Carolina State University, USA).

La selección de los sitios de plantación contempló fundamentalmente las condiciones favorables de suelos predominantes en ambas zonas. El Programa Fruticultura del INIA ha contado también con el aporte de PRENADER (Proyecto 31) para la adquisición de plantas, infraestructura de riego y el personal para el mantenimiento del bloque instalado en el Módulo Hortifrutícola en La Magnolia (INIA Tacuarembó) (5, 6).

(*) Reimpresión Publicado en Serie Actividades de Difusión No. 237.”Avances de Investigación en Frutales de carozo y arándanos”. Reunión Anual “p 16-20. INIA Salto Grande. Octubre 11, 2000.

¹ Ing.Agr.MSc., Programa Fruticultura, INIA Las Brujas

² Téc. Agrop., Programa Fruticultura, INIA Las Brujas

³ Ing.Agr.MAppl.Sc. Programa Fruticultura, INIA Las Brujas

⁴ Ing.Agr.Unidad Biotecnología, INIA Las Brujas

⁵ Ing.Agr. Programa Suelos, Riego y Agroclimatología, INIA Las Brujas

⁶ Ing.Agr.MSc., Programa Citricultura y Fruticultura, INIA Salto Grande

⁷ Ing.Agr. Prenader Proyecto 31- Hortifruticultura, INIA Tacuarembó

⁸ Ing.Agr. Programa Horticultura, INIA Tacuarembó

Agradecimientos Al Personal de campo de INIA Salto Grande, INIA Las Brujas e INIA Tacuarembó por la labor desempeñada en la instalación y mantenimiento de los bloques de evaluación.

En INIA Salto Grande e INIA Tacuarembó se han realizado los estudios sobre plantas obtenidas por el método de estaquillado tradicional e importadas desde USA (Vivero Finch). A la vez en INIA Salto Grande se han evaluado algunas variedades mediante plantas obtenidas in vitro en la Unidad de Biotecnología del INIA en Las Brujas, a partir de plantas madre importadas, de C en 1994, con la financiación de la Agencia de Cooperación Alemana GTZ (1).

Los parámetros estudiados comprenden sobrevivencia, hábito vegetativo, vigor de las plantas (altura), tendencia a emisión de raigones, fenología, fecha de cosecha y características de los frutos. Se realizaron asimismo observaciones sobre plantas con características que se apartan de lo normal y puedan indicar grados de inadaptación ligada a aspectos climáticos, nutricionales, sanitarios u otros.

Los parámetros estudiados sobre plantas origen USA en INIA Tacuarembó e INIA Salto Grande se resumen en los Cuadros Nros. 1 y 2, mientras en el Cuadro No. 3 se presenta la información generada para INIA Salto Grande a partir de las plantas obtenidas in vitro en la Unidad de Biotecnología en INIA Las Brujas.

Los factores que afectaron la sobrevivencia de algunas variedades origen USA en ambos sitios se relacionan con la fecha de arribo e instalación de las plantas (Diciembre 1996), así como al régimen de lluvias excesivas. Estas determinaron problemas de crecimiento de algunas plantas por limitaciones al drenaje incluso en los suelos utilizados, sobre los que se realizó plantación en plano.

El cercado del bloque para el control de liebre y la adecuación del drenaje del suelo (Salto Grande) así como la instalación de riego localizado en ambos sitios, han permitido mejorar las condiciones de crecimiento, que en promedio se traducen en valores superiores en los parámetros en INIA Tacuarembó.

Si bien algunas variedades han comenzado su etapa de fructificación, la falta de cosecha por daños de heladas durante la estación 1999/2000 en Tacuarembó y el tamaño de las plantas en Salto no permite aún determinar las fechas de cosecha de las diferentes variedades. No obstante, el estado actual de las plantas y la cuantía de la cosecha a levantar en la presente temporada 2000/2001 permitirán establecer una secuencia tentativa de fechas de cosecha para ambas localidades, así como determinar las características postcosecha de las variedades bajo estudio. Independiente de la variedad estudiada, existe una tendencia a períodos de floración más extensos a los observados en otras situaciones donde estos frutales son cultivados.

BIBLIOGRAFIA

2. SORIA, J., J. PISANO, F. CARRAU, A. CASTILLO y A. OTERO. 1997. Estudios de adaptación regional del cultivo del blueberry *Vaccinium* sp. (Arándano)., Programa Fruticultura, Avances en la regionalización de frutales de hoja caduca. Area de influencia del INIA. Salto Grande. Serie Actividades de Difusión No. 149. INIA Salto Grande
3. LEONI C., GARCIA C, SORIA J., PEREIRA G. , DOCAMPO R. 1997. Manejo de montes frutales bajo riego sobre suelos arenosos de la Región Noreste. In. Sistemas de producción hortifrutícola sobre suelos arenosos de Tacuarembó. Serie Actividades de Difusión Nro. 148. INIA Tacuarembó.
4. SORIA J., PISANO J., CARRAU E. 1998. Avances en el estudio del cultivo del arándano tipos “rabbiteye” y “Southem highbush” (Blueberry, *Vaccinium* sp.) en la zona de influencia del INIA Salto Grande (31°S, 57°55'W). Depto. de Salto, Uruguay. Reunión Anual de Avances de Investigación. INIA Salto Grande. Serie Actividades de Difusión No. 175.
5. GARCIA C., SORIA J, LEONI C, PEREIRA G. , DOCAM R. 1998. Evaluación de cultivares y sistemas de producción hortifrutícola sobre suelos arenosos de Tacuarembó. Serie Actividades de Difusión Nro. 180. 24 pp.
6. GARCIA C., SORIA J., LEONI C., PEREIRA G., DOCAMPO R. 1998. Manejo de montes frutales bajo riego sobre suelos arenosos de la Región Noreste. Proyecto INIA PRENADER No. 31. h Seminario de Investigación Aplicada. PRENADER. Tacuarembó. IN IA Tacuarembó. 16-17 Dic. 1998.
7. GARCIA C., LEONI C.,SORIA J., PEREIRA G. , DOCAMPO R. 1999. Manejo de montes frutales bajo riego sobre suelos arenosos de la Región Noreste. Proyecto INIA PRENADER No. 31. In. Seminario de Investigación Aplicada. PRENADER. Treinta y Tres INIA Treinta y Tres. 16-17 Nov. 1999.

Cuadro No. 1 (Cont.). INIA Tacuarembó. Cultivares de arándanos origen USA 1996. (Módulo hortifructícola La Magnolia).

Evaluación al 5 Octubre 2000 (Sobrevivencia, vigor, raigoneo, estado fenológico, observaciones). Período de cosecha y peso de fruto 1998/99.

Tipo SOUTHERN HIGHBUSH

Cultivar	Plantas vivas	Sobrevivencia (%)	Vigor*	Raigoneo	Fenología**	Cosecha 1998	Peso fruto***	OBSERVACIONES
Gulfcoast F9y10	11	55	0.70		10mm	20/Nov-9/Dic	1.36	La más productiva
Gulfcoast F6y7	18	90	0.70		9mm			Planta bien equilibrada.
Gulfcoast F9y10	3	11						Plantas no representativas
Misty F4	0	0					0.83	
Misty F8 y 9	9	45	0.70		5-12mm	20/Nov		Abundante carga
Misty F12y13		0	0.70		8mm			
O'Neal F1, F2, F3	54	45	0.55		3-7mm, 6,7	20/Nov	1.14	
O'Neal F 11y12	1	5	0.70		9mm			
O'Neal F 8y9	8	40	0.70		8-12mm			
O'Neal F 12	6	33	0.60		7mm			
Reveille F5y6		0						sin fruta
Reveille F 9 y 10	7	35	0.40		3-7mm			

REFERENCIAS: (*) Vigor: altura en mt. (**) Fenología: según Escala de Spiers, estadios de fruto como diámetro en mm; (***) Peso del fruto en grs.

Cuadro No. 2. INIA Saito Grande 5.10.2000. Cultivares de arándanos origen USA 1996. Sobrevivencia, vigor, hábito vegetativo, ralgoneo, estado fenológico, inicio de cosecha 1998/99, 1999/00, peso de fruto y observaciones.

Tipo RABBITEYE									
Cultivar	Plantas vivas	Sobrevivencia (%)	Vigor*	Hábito	Ralgoneo	Fenología**	Peso fruto***	Inicio Cosecha	OBSERVACIONE
Beckyblue F9	8	53	30	Semiérecto		3mm			Sobreproducción
Beckyblue F12	4	80	60	Erecto a sem.		3-5mm, 7			
Climax F10	6	40	35			3mm, 5, 6			
Climax F13	4	80	25	Abierto		6, 7, 2-3mm			Muy buena foliación
Powderblue F6	8	53	75	Semiérecto	Alto	6, 7, 2-3mm		27/11/1998	
Powderblue F11	4	80		Abierto	Alto	5, 6, 7, 3-4mm		16/11/1999	
Premier F1	4	80	65	Abierto	Poco (?)	2-5mm, 6, 7	0.43		Sobreproducción
Premier F8	8	53	65	Abierto	Alto	3-4mm, 6, 7			
Tifblue F10	12	80	90	Abierto	Alto	6, 7, 2-3mm			Gran fructificación
Tifblue F12	1	20	1.30			7, 6			
Tipo SOUTHERN HIGHBUSH									
Cultivar	Plantas vivas	Sobrevivencia	Vigor*	Hábito	Ralgoneo	Fenología**	Peso fruto***	Inicio Cosecha	OBSERVACIONES
Bladen F5	0								
Bladen F11	0								
Blue Ridge F7	0								
Blue Ridge F12	0								
Cape Fear F7	0								
Cape Fear F13	0								
Cooper F8	0								
Cooper F11	0								
Georgia Gem F1	3	60	55	Abierto		2-5mm	0.84	16/11/99	Mejor foliación que Premier
Georgia Gem F9	7	47	50	Abierto		5-7mm, 6, 7			
Gulfcoast F1	4	80	45	Erecto	No posee	7-8mm, 7	0.62	Fin Oct 98 - 16/11/99	Abundante fructificación
"									
Gulfcoast F6	1	7	30			6-7mm			
Misty F5	2	13	45		No posee	7mm			Abundante fructificación
Misty F12	0								
O'Neal F1	0								
O'Neal F2,3,4	4	5	35			5mm, 5			
Reveille F1	0								
Reveille F11	1	7	1.20	Erecta a semier.		3-5mm, 6, 7			Corola rosada

REFERENCIAS: (*) Vigor: altura en mt. (**) Fenología: según Escala de Spiers, estadios de fruto como diámetro en mm; (***) Peso del fruto en grs.

Cuadro No. 3. INIA Salto Grande. 5.10.2010. Cultivares de arándanos tipo "rabbiteye" origen in vitro Unidad de Biotecnología, INIA Las Brujas, 1996. .
Sobrevivencia, vigor, hábito vegetativo, raigoneo, estado fenológico, observaciones. Cosecha y peso de fruto.

Tipo RABBITEYE									
Cultivar	Plantas vivas	Sobrevivencia (%)	Vigor*	Hábito	Raigoneo	Fenología**	Inicio Cosecha	Peso fruto***	Observaciones
Aliceblue F2	8	50	0.55			7,6	tardía		
Aliceblue F3	Alta	Alta	65	Abierto		7,6, 3mm			Follaje semicompacto
Beckyblue (G) F8	2	100	1.20	Erecto	Alto	3-4mm, 7,6	16/11/99	1.22	
Beckyblue F8	22	96	0.90			3-5mm			Sobreprducción
Bonita	6	86	0.80	Erecto	Alto	3-5mm, 6,7			
Brightwell F4	10	77	60			3-5mm, 6,7			
Brightwell F5	Alta	Alta	90		Medio	6,7, 3-5mm	20/11/98		
Chaucer (G) F4			1.40	Semierecto	Menos que NC 1560	3-5mm		0.8	Follaje normal
Chaucer F4									
Choice (G) F4	1	100	1.40	Semabierto		3-5mm, 6			
Climax(G) F6	Alta	Alta	1.10		Alto a medio	3-5mm, 6	20/11/98		
Climax F6									
Premier (G)	2	100	0.80	Semierecto	Alto	4mm(2-5mm)	27/11/98		Follaje "compacto"
Southland	5	83	0.60	Abierto	Alto	3-5mm, 6,7			Follaje verde claro
Woodard F6	Alta	Alta	1.10	Abierto	Alto, tallos horiz.	3-5mm, 7,6	27/11/98		Algunas con sobreprducción
Woodard F7	25	71	0.90				27/11/98		Follaje semicompacto
NC 1560 F1	Alta	Alta	1.00	Semierecto	Alto(20-30 tallos)	6,7			verde azulado
NC 1560 F2	Alta	Alta	idem						

REFERENCIAS: (*) Vigor: altura en ml. (**) Fenología según Escala de Spiers, estadios de fruto como diámetro en mm. (***) Peso del fruto en grs.

BERRIES DE INTERES COMERCIAL

- Arándano
 - blueberry
 - mirtillo
 - “gommy-bayas”

- Frambuesa
 - raspbeny
 - lampone

- Boysenberry
 - híbrido zarzamora x frambuesa

- Frutilla
 - strawberry
 - morango
 - fresa
 - fresón

- Zarzamora
 - blackberry
 - mora
 - amora-preta
 - “frambuesa”

- Cranberry
 - (Ocean Spray)

- Grosella
 - currant
 - gooseberry
 - Ribes

ARÁNDANO

BOTANICA

• *3 especies en Uruguay (Departamento de Rivera) emparentadas al género Vaccinium*

- *Agarista eucaliptoides* (Prof. Ing Marchesi, com. er Cátedra de Botánica, Facultad de Agronomía)

- *otras 2 especies de Agarista en vías de clasificación* (Cátedra de Botánica —Ings. Grela, Brusa).

• *4 especies en USA, Canadá*

- *Vaccinium corymbosum* > “Highbush”
- *V. ashei* > “Rabbiteye”
- Híbridos complejos de *V. corymbosum*,
V. ashei y *V. darrowii* > “Southern Highbush”(SH)

FISIOLOGIA

- raiz primaria, ausencia de pelos absorbentes
- presencia de micorrizas
- ambiente físico para adecuada exploración radicular.
- Especies poco eficientes en la absorción de hierro
 - requerimientos específicos en valores de pH para su absorción
- Ajustada relación entre cationes
- Fruto no climatérico
- Requerimientos de frío (especies y origen)

RESUMEN DE AVANCES EN ARANDANOS

- Estudios de suelos e infraestructura
- Mayor rusticidad en rabbiteye que en Southern highbush
- Mejor sobrevivencia en plantas origen nacional
- Más tamaño de fruto en SH
- Cosecha más temprana en SH
- Drenaje, una limitante mayor, aún en texturas livianas
- Floraciones extendidas, cuajado aceptable
- Sobreproducción y manejo de carga
- Daños de helada, una limitante según el sitio
- Aporte de materia orgánica previo a plantación
- Mantenimiento de mulch. Tipo y suministro
- Manejo cultural de plagas y enfermedades
- Daños por pájaro y liebre
- Control de heladas, manejo
- Control de malezas relacionado a dificultad de uso de herbicidas

ZARZAMORA y BOYSENBERRY

INIA Las Brujas Fechas de cosecha de variedades de zarzamora y boysenberry. 1989-1993

