

CULTIVO DEL BONIATO SOBRE ARENISCAS DE TACUAREMBÓ Y RIVERA

Carlos Picos¹

INTRODUCCIÓN

El Boniato, *Ipomoea batata* L. (Lam.) pertenece a la familia de las convolvuláceas y es una planta perenne, sensible al frío, originaria de la América Tropical, casi siempre voluble, sinistrógira, que produce raíces reservantes, fusiformes, napiformes o globosas, de superficie lisa, surcada o sinuosa, con gran cantidad de almidón y jugo lechoso (látex).

En la mayoría de los establecimientos dedicados a la ganadería y agricultura, es cultivado para autoconsumo ya sea para alimentación humana como animal, pudiendo algunas veces ser oferentes en los mercados locales.

La investigación en este cultivo comenzó en el mes de mayo de 1973 en la Estación Experimental del Norte del CIAAB en las áreas de variedades, fertilización y manejo del cultivo. Ello generó un paquete tecnológico que se complementó con los trabajos

que a partir de 1976 se realizaron en la Estación Experimental Las Brujas, ampliando las recomendaciones para la zona sur y luego también para el Litoral Norte.

Desde 1987 trabajan en conjunto las Estaciones Experimentales INIA Las Brujas, INIA Salto Grande e INIA Tacuarembó. Se ha establecido una Red de ensayos en las zonas de producción más importantes del cultivo, para la introducción, selección y evaluación de materiales promisorios, ya sean extranjeros o producidos en el Programa de Mejoramiento Genético de Boniato a partir de cruzamientos. Con técnicos de INIA Las Brujas además, se trabajó en ensayos de conservación en depósitos con atmósfera controlada y en el control químico de insectos.

El rendimiento promedio nacional está muy por debajo de los promedios experimentales y de los obtenidos por productores que utilizan gran parte del paquete tecnológico disponible en la actualidad (Figura 1).

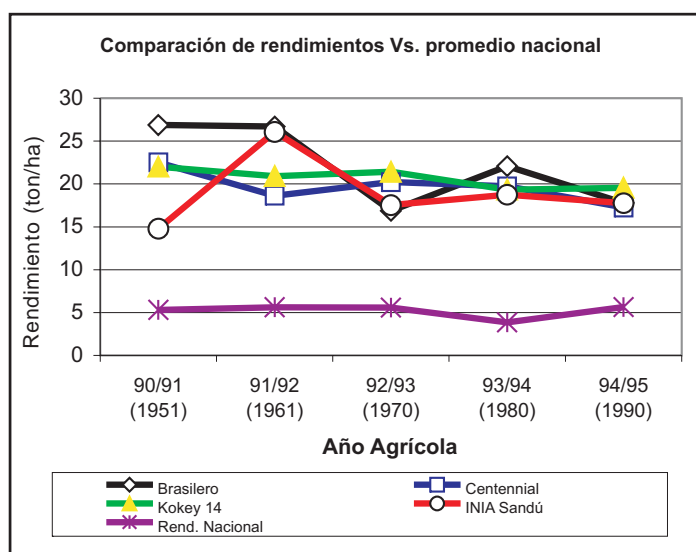


Figura 1. Rendimiento promedio de 4 variedades de boniato evaluadas durante 5 años (1990 a 1995) en distintos suelos de Tacuarembó y Rivera y rendimiento promedio nacional obtenido entre 1951 y 1990.

¹ Perito Agrónomo, Programa Nacional Producción Hortícola, INIA Tacuarembó. cpicos@tb.inia.org.uy

En INIA Tacuarembó se hizo mucho énfasis en el manejo del cultivo, principalmente en la preparación de los almácigos, en la mejora del trasplante, en la fertilización, en la elección de nuevos cultivares con resistencia/tolerancia a insectos, en la prevención de enfermedades y en la conservación; mejorando los sistemas tradicionales y minimizando el uso de pesticidas.

MANEJO DEL CULTIVO

Preparación del almácigo

El boniato es una especie sensible al frío y adaptada a mecanismos de propagación vegetativa por medio de brotes, mudas, esquejes o plantines. En nuestro país es imprescindible la realización de almácigos con el fin de obtener esos plantines o mudas, de forma que el trasplante al campo se realice cuando no haya peligro de heladas tardías y luego el cultivo pueda desarrollarse por el tiempo necesario hasta la obtención de una aceptable producción.

Esto se traduce en una fecha de trasplante prolongada entre la última semana de setiembre y la primera del mes de febrero, utilizando para ello en forma estratégica, diferentes variedades de distinto ciclo para la producción de primor; de estación, para conservación y/o semillero.

Por lo tanto hay que construir el almácigo en invierno, en la última semana de julio o durante el mes de agosto, con algún sistema que eleve la temperatura del suelo por encima de los 15 a 20° C. Para ello se recomienda la construcción de almácigos con el sistema denominado de "Cama Caliente", usando para tal fin el estiércol de campo por ser lo más económico y cubrirlo con un microtúnel con un nylon transparente, usado en forma simple o doble.

Con este sistema, los "boniatos-semillas" comienzan a brotar entre los 20 a 30 días de colocados en el almácigo y luego de otros 30 a 40 días los plantines están prontos para el trasplante.

En condiciones normales los plantines están listos entre de 20 a 25 días a partir de que emergen del suelo.

Si se va a hacer el corte del plantín (medida especialmente recomendable para la instalación del semillero) se los debe dejar crecer un poco más y si se va a hacer el tradicional arrancado de las mudas es recomendado el riego previo del almácigo.

Trasplante

Tanto sea a mano, con azada, azadín o con una trasplantadora de última generación, hay que prestar especial cuidado en la implantación y para eso el plantín debe ser enterrado lo máximo posible, apretado e inmediatamente regado.

Cuando se trasplantan mudas arrancadas con el sistema tradicional y no cortadas por sobre el suelo del almácigo, se sugiere lavarlas y eventualmente tratarlas con una solución funguicida, bactericida e insecticida para evitar el transporte de inóculos y protegerlas contra pulguillas y otros insectos en este momento, que es crítico en la instalación del cultivo.

La densidad de plantación recomendada está entre 30000 a 40000 mudas por hectárea y el marco de plantación varía con el ancho de las lomas o camellones, que según el equipo de trabajo es normal que oscile entre los 0,90 y los 1,40 m. Camellones separados a 1 metro y con 4 mudas por metro lineal dan los 40000 plantines por ha.

Fertilización

En 1973 cuando comenzó el proyecto, existía la creencia muy generalizada entre los productores, de que este cultivo no respondía a la fertilización y aún hoy sólo un bajo porcentaje del área cultivada es fertilizada.

Entre 1973 y 1977 se realizaron experimentos factoriales de Nitrógeno - Fósforo - Potasio en areniscas de Tacuarembó y Rivera, en suelos de distintas condiciones y todos ellos salvo uno sobre chacras viejas. Los resultados obtenidos mostraron respuesta nula para la fertilización con Nitrógeno y Potasio y altamente significativa para el agregado de Fósforo (P_2O_5) (Figura 2).

Figura 2. Respuesta del cultivo del Boniato cv. Brasileiro a la fertilización con fósforo (P_2O_5) con dos niveles de nitrógeno (0 y 90 UN/ha), en un campo nuevo en la Unidad Experimental La Magnolia.

En un ensayo idéntico pero instalado sobre una chacra en la zona de Cuchilla de la Palma, sobre suelos con la misma conformación que los de La Magnolia y en el mismo año, se puede observar en la Figura 3 además de las distintas respuestas al fósforo, la interacción con el enmalezamiento por Gramilla brava (*Cynodon dactylon*).

Este tipo de curva de respuesta, en donde los rendimientos disminuyen a los primeros agregados de fósforo, para luego aumentar nuevamente con las dosis altas aplicadas, ha sido frecuentemente observada en experimentos con varios cultivos en condiciones de alta incidencia de malezas. Se necesitaron en este ensayo específico, unas 100 unidades de fósforo para neutralizar el efecto negativo de las malezas (debido a la competencia y a los trabajos manuales necesarios para su erradicación) que fueron promovidas por el nitrógeno. En la Figura 5 también se puede observar ese efecto.

A continuación en las Figuras 4 y 5 se puede observar la respuesta a la aplicación de cuatro niveles de nitrógeno con tres niveles de fósforo en los experimentos instalados en La Magnolia sobre campo nuevo y en la zona de Cuchilla de la Palma sobre Chacra vieja, respectivamente.

En la Figura 5 donde se puede observar la respuesta a la aplicación de cuatro niveles de nitrógeno con tres niveles de fósforo del ensayo instalado sobre Chacra vieja en la zona de Cuchilla de la Palma

En 1990 – 91 para actualizar estos resultados, en vista de la aparición en escena de nuevos cultivares de mayor potencial productivo, se instala un experimento factorial con tres variedades de distinto ciclo por cua-

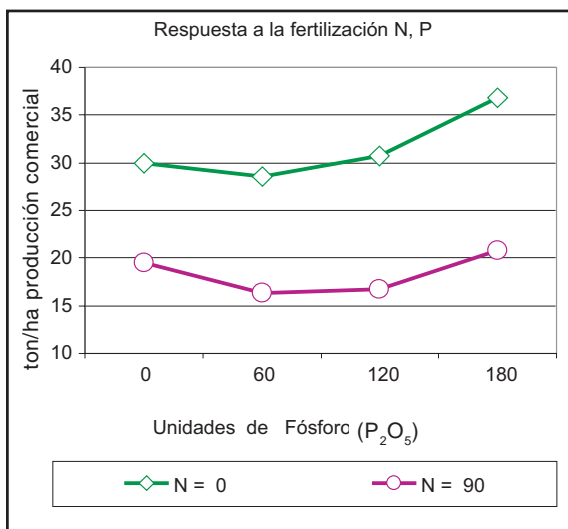
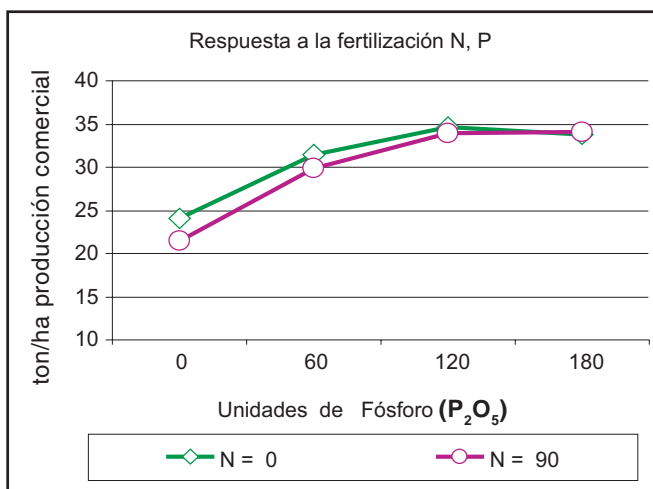


Figura 3. Respuesta del cultivo de Boniato cv. Brasileiro a la fertilización con fósforo (P_2O_5) con dos niveles de nitrógeno (0 y 90 UN/ha), en una chacra vieja de Cuchilla de la Palma.

tro niveles de Nitrógeno y otro similar pero para Fósforo.

Los resultados obtenidos fueron los mismos: **NO** hay respuesta a la fertilización con Nitrógeno y **SI** a la fertilización con Fósforo.

De acuerdo a estos resultados experimentales, conociendo la historia de la chacra y contando con nuevas variedades de mayor potencial productivo, se puede establecer que una fertilización adecuada para

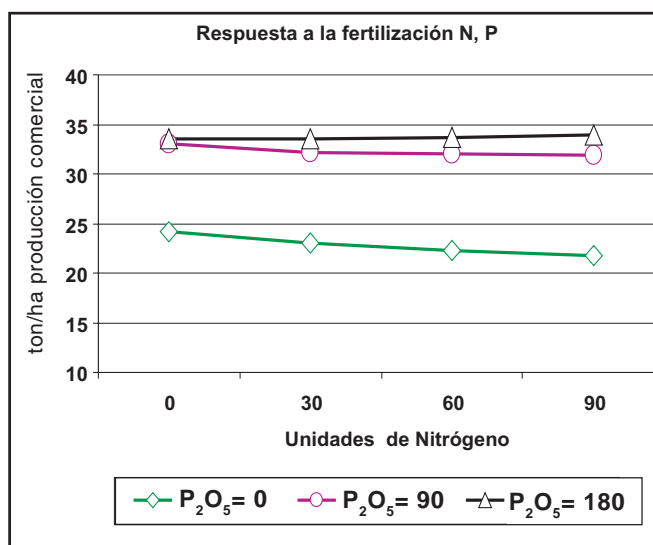
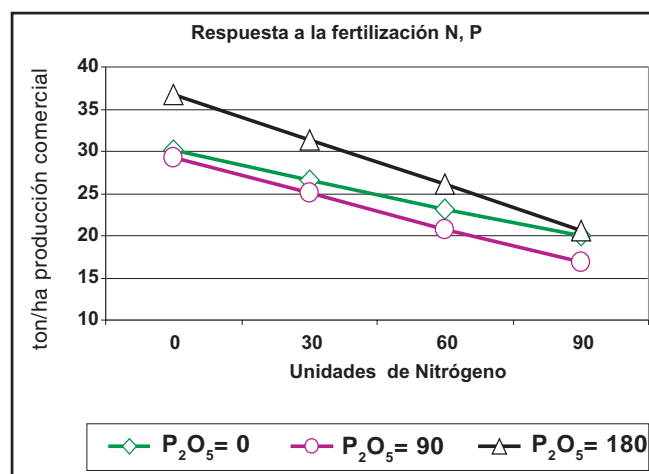


Figura 4. Respuesta del cultivo de Boniato cv. Brasileiro a la fertilización con Nitrógeno con tres niveles de Fósforo, (0, 90 y 180 UN P₂O₅/ha) en un Campo nuevo en la Unidad Experimental La Magnolia. Este ensayo se mantuvo libre de malezas.

Figura 5. Respuesta del cultivo de Boniato cv. Brasileiro a la fertilización con Nitrógeno con tres niveles de Fósforo (0, 90 y 180 UN P₂O₅/ha), en una chacra vieja de Cuchilla de la Palma.



este cultivo estará conformada con una aplicación de Fósforo en el entorno de las 120 a 200 unidades de P₂O₅ por hectárea aplicado al voleo antes de la confección de los camellones para que quede incorporado en la mayor profundidad de suelo posible.

A su vez, no se recomienda fertilizar con Nitrógeno, pues aunque este elemento favorece el desarrollo de la rama, puede llegar a alargar el ciclo vegetativo del cultivo y además los excesos de nitrógeno, pueden inducir deformaciones en los boniatos y generarles una piel muy rugosa.

Por otra parte, son conocidos los mejores rendimientos del boniato en chacras con incorporación de materia orgánica o en rota-

ción con praderas perennes o con verdeos, con maíz, praderas anuales, etc., para los que si se recomienda la aplicación de nitrógeno, lo que indicaría una respuesta positiva pero sólo en forma indirecta.

En cuanto al Potasio (K), si bien es un elemento imprescindible para la formación de las raíces tuberosas y el cultivo es un gran extractor de él, no se han encontrado respuestas a su aplicación ni aún en chacras viejas. De acuerdo a la bibliografía consultada, su incorporación mejora la conservación de las raíces, por lo que sería correcto su uso en el entorno de las 60 u de K₂O/ha en la instalación del semillero y cuando se produzcan lotes para conservación y/o venta tardía.

RIEGO DEL CULTIVO

Todos los trabajos experimentales se hicieron en secano, el único riego utilizado fue el de trasplante. En el caso que el productor disponga de capacidad de riego, debería utilizarlo en forma estratégica principalmente para la obtención de producciones tempranas o de primor.

Su uso junto a todo el paquete tecnológico, puede elevar sustancialmente la producción comercial y hacerla más homogénea a lo largo de los años.

CONTROL DE MALEZAS

El alto grado de enmalezamiento de las chacras donde normalmente se hace este cultivo, es otro factor muy importante que incide en el bajo rendimiento nacional y especialmente a nivel regional.

No estando el productor en condiciones de efectuar las convenientes rotaciones de campo para evitar este problema, la única solución es combatirlo antes y durante el cultivo.

Lo más generalizado ha sido siempre el control manual o mecánico entre el trasplante hasta que las ramas comienzan a cubrir su entorno, entre los 30 a 50 días.

En los ensayos, semilleros y chacras en general se han probado con éxito algunos herbicidas, como son el Linurón ("Afalón"; "Linurón"; "Linurex") en dosis de uno a dos kilos por hectárea, tanto en los almácigos como previo al trasplante de la chacra. También se han empleado los graminicidas Propaquizafop ("Agil"); Haloxifop-metil ("Verdict"); Fluazifop-butil ("H1 súper") y Fluazifop-P-butil ("Leopard"), pero es importante indicar que junto con la eventual utilización de productos químicos, se hace uso normalmente de un acondicionado a mano y/o el aporque mecánico.

ENFERMEDADES DEL CULTIVO

El boniato ha sido siempre considerado por los productores como una planta libre de

enfermedades durante su ciclo en la chacra y sin embargo, en las distintas etapas de cultivo puede ser afectado por varias de ellas. Si bien normalmente no se cuantifican las pérdidas, las enfermedades pueden tener gran parte de la responsabilidad en los bajos rendimientos obtenidos.

En el Uruguay, las enfermedades detectadas que causan pérdidas en el campo y luego lo siguen haciendo en el depósito y en los almácigos son:

- *Ceratocystis fimbriata* "Pudrición Negra"
- *Macrophomina phaseolina* "Pudrición carbonosa"
- *Plenodomus destruens* "Peste negra", "Pudrición del pié"
- *Fusarium spp.* "Pudrición radicular"

Las enfermedades que están naturalmente en los suelos y se transmiten al hacer los almácigos son:

- *Sclerotium rolfsii* "Tizón del tallo"
- *Streptomyces ipomoea* "Pudrición del suelo", "Viruela"
- *Erwinia crysanthemii* "Pudrición bacteriana" de tallo y de raíz

Las enfermedades que normalmente se detectan en el depósito, pero que provienen de infestaciones por los golpes y lastimaduras en la cosecha y en el posterior manipuleo son:

- *Rhizopus stolonifer* "Pudrición Blanda"
- *Diplodia gossypina* "Pudrición negra de Java"
- *Phomopsis phaseoli* "Pudrición seca"

Con métodos culturales como la selección de los boniatos semilla a la cosecha y en la colocación de los mismos en el almácigo, el corte de los plantines por sobre el nivel del suelo en vez de ser arrancados para la instalación del lote semillero, el cuidado en la limpieza de las herramientas antes de entrar a trabajar en un lote sano y la erradicación de las plantas enfermas durante su crecimiento en el campo, se logra un nivel sanitario muy bueno.

DAÑOS POR INSECTOS

En los suelos de areniscas la mayor incidencia de daños de insectos se produce bajo tierra, donde los taladrillos que roen o labran la piel de las raíces como los agujeros que le provocan las isocas de distintas especies, desmerecen el aspecto de la mercadería a comercializar. Esto hace algunas veces que disminuya el precio recibido o imposibilita el acceso a algunos mercados exigentes.

Desde 1995 con técnicos de INIA Las Brujas se han instalado varios ensayos de control químico de insectos, con resultados variables. Complementariamente, los trabajos realizados en INIA Tacuarembó, se centraron en fomentar el uso de cultivares resistentes o tolerantes a insectos y así evitar la aplicación de insecticidas.

COSECHA

Cuando comenzó el proyecto en 1973, los sistemas tradicionales de cosecha usados por los productores de la región eran muy variables, pero todos tenían el engorroso trabajo de quitar las ramas o guías del terreno. Con el fin de evitar esa operación fue que se ideó un arrancador de construcción muy simple para uso en el "enganche de tres puntos" de un tractor y otras variantes para arado de manquera de tracción animal. Si bien fue pensado para la clasificación por planta en el semillero, resultó ser adecuado para la cosecha pues permite un trabajo más rápido y con menor esfuerzo físico que los sistemas tradicionales. Con este sistema se logra un movimiento mínimo de tierra, dejar la rama sobre el campo lo que mejora la conservación de los suelos y minimizar los daños en el producto obtenido.

El momento propicio para cosechar un cultivo de boniatos va a depender de:

- * Variedad o Cultivar
- * Fecha de trasplante
- * Densidad y desarrollo del cultivo
- * Destino de la producción: si es Semilla; Conservación o Venta inmediata.

- * Perspectivas y características del mercado de destino.

CONSERVACIÓN

Los problemas en la conservación básicamente son causados por patógenos que tienen su vía de entrada por las heridas sufridas en el momento de la cosecha y en el posterior manipuleo.

Con un manejo cuidadoso de los boniatos en la cosecha, evitando exponerlos al sol fuerte o a los fríos extremos (según la época de cosecha), evitando golpearlos o machucarlos cuando se recogen para llevarlos al depósito, descartando las raíces que presenten cortes profundos y que se vea que no van a suberificar bien, se torna relativamente fácil conservarlos por tiempo prolongado y así decidir sin apuros su comercialización.

No se deben de tratar todos los cultivares de la misma manera, ni tampoco se debe tratar igual un mismo cultivar en distinta época o situación de cosecha, pues el curado o suberificación de los boniatos se produce de forma diferente según la temperatura y la humedad en la que se encuentren.

Los sistemas de conservación pueden ser muy variados, desde uno de última tecnología como los depósitos con atmósfera controlada (temperatura y humedad reguladas), pasando por la utilización de Invernáculos y Macrotúneles, hasta los tradicionales de Sierra, Troja, Horno o Galpón de Terrón, pero todos sin excepción necesitan que el material introducido a conservar sea sano. En general todos ellos deben tener una buena circulación de aire y favorecer una atmósfera con baja humedad relativa y temperaturas medias (el ideal es entre 12 y 14°C).

CULTIVARES

Antecedentes

En el año 1973, con el objetivo de estudiar la situación, se hizo una recorrida por distintos establecimientos de Tacuarembó y Rivera, consiguiéndose detectar en ese año cuatro variedades bien diferenciadas a las



que se continuó denominando con los nombres con que las conocían los productores, que eran: Blanca, Rosada, Amarilla y Morada; a éstas se agregaron dos nuevas variedades introducidas en 1972 por productores brasileños que eran conocidas como: “Brasilera” y “Chileno” y luego en 1974, se les sumó una procedente de la República Argentina que la llamaban “Zanahoria” y que respondía a las características del cultivar “Tucumana mantecosa”.

En 1973, la más difundida era la Blanca, que tenía las características de piel y pulpa blanca, de follaje sumamente erecto, arracimado, de guías cortas, muy lenta en el crecimiento y de ciclo muy largo. Su producción era sumamente variable tanto en cantidad como en calidad y de mala conservación, con descartes en la cosecha que eran de alrededor del 20 a 25 % y de pérdidas en la conservación que rondaban entre el 30 y 50 % según el año. El rendimiento que se lograba era de tan sólo 3.000 a 4.000 kg/ha de calidad comercializable en los años normales.

Los cultivares “Rosada” y “Amarilla” eran en realidad las criollas del sur y su área de cultivo oscilaba mucho entre años.

El cultivar “Morada” tenía pulpa rojo/morado (debido a la abundancia de antocianina) y era cultivado en algunos establecimientos para la utilización en la fabricación de dulces, pero su producción era muy baja aunque de excelente conservación.

Las épocas de cosecha eran siempre muy tardías, normalmente en los meses de mayo y junio, con ciclos de cultivo de 180 a 210 días.

Ya en el primer año de evaluación, la diferencia entre el cultivar “Brasilero” y el resto del conjunto llegó a ser notable. Dicha diferencia se acentuaba al comparar en un mismo año la producción de dos épocas de cosecha, hecho tan significativo que promovió el recambio en forma casi total de las variedades usadas hasta ese momento y algunas costumbres de manejo como era la cosecha tan tardía, pues los productores observaron la mejor calidad del producto cosechado tempranamente. El cultivar “Bra-

silero» es susceptible al virus del “Encorchamiento interno” o “Internal cork” popularmente conocido en la zona como “Caramelo Amargo”, que aparece principalmente cuando hay excesos de humedad acompañado de fríos o heladas. Esta característica es responsable de la mala calidad comercial de esta variedad en algunos años, además de que el color de la piel y la pulpa no son las más adecuadas para su comercialización en el sur del país. Asimismo, durante más de 25 años fue el cultivar de mayor difusión en la zona noreste del país.

El cultivar conocido indistintamente como “Chileno” o “Zanahoria”, también ocupó un lugar destacado en ese recambio de variedades, principalmente en los establecimientos que lo hacen para consumo propio o de venta al minorista. En los departamentos de Tacuarembó y Artigas todavía se mantiene un área importante de cultivo, pues es un cultivar muy rústico y de comercialización segura.

Evaluación de cultivares

En el año 1987, en el marco de un trabajo conjunto con las Estaciones Experimentales de Las Brujas y Salto Grande, se retoman los trabajos de evaluación de cultivares con la incorporación de nuevos materiales proporcionados por los técnicos encargados del proyecto y de los provenientes de una nueva recolección en la zona.

Con la implementación del Programa de Mejoramiento Genético en Boniato, se inicia un trabajo en red entre las tres Estaciones Experimentales. Se instalan los Jardines de Introducción y se inician los trabajos de cruzamientos y obtención de semilla botánica, lo que acelera enormemente la detección de materiales promisorios para nuestras condiciones de suelos y de mercado.

En el año agrícola 1991/92 se implementa el programa de producción de semilla comercial y ya se comercializan cuatro variedades con productores de “Cuchilla del Ombú” en el departamento de Tacuarembó. Al año siguiente, se amplía el programa entregando semilla a productores del departamento de Rivera y de la zona de San



Gregorio de Polanco aquí en Tacuarembó. En 1993/94, se hacen entregas también a productores de los departamentos de: Canelones, Río Negro, Treinta y Tres, Soriano y Colonia y se oficializan los nombres de los nuevos cultivares registrados salidos del programa de mejoramiento de INIA Tacuarembó. Ellos son INIA Baltazar, INIA Sandú e INIA Ataque, que se agregan a los que se venían promoviendo Kokey 14 (cultivar Japonés) y Centennial (cultivar de EE.UU.).

Ya en el año 1994/95, el programa de semilla de INIA Tacuarembó recibe pedidos de todo el país, debiendo cuotificar las entregas y dejando productores en la lista de espera. Se hace nexos con INIA Salto Grande para la entrega de semilla de variedades producidas por ellos como son INIA Salto Grande, INIA San Antonio, Jewell y Nigeriano.

Desde el año 1998/99 el nuevo cultivar INIA Arapey, obtenido por el programa en INIA Salto Grande, está causando un gran impacto a nivel regional, aumentando el interés por este cultivo e incidiendo el nuevo recambio de variedades.

CARACTERÍSTICAS DE CULTIVARES RECOMENDADOS

CONSIDERACIONES FINALES

Para elevar la producción de boniatos, el productor debe tener en cuenta los siguientes puntos básicos:

1. Proveerse de semilla sana y de buena calidad de una variedad reconocida por su precocidad, producción, conservación y aceptación por los consumidores de acuerdo al mercado al que se apunte.
2. Hacer el almácigo utilizando los mejores medios tecnológicos disponibles y cuidarlo con esmero ya que es el futuro de toda la plantación.
3. Asegurar la buena densidad de plantas en la chacra por medio de una

correcta preparación del suelo y un buen trasplante.

4. Fertilizar con las dosis y el sistema adecuados.
5. Controlar las malezas antes y durante el desarrollo del cultivo.
6. Ir incorporando el riego de chacra y también la mecanización al cultivo, a la cosecha y mejorar el manejo de la post-cosecha.

Olvidar la frase tan común de "que es un cultivo barato" e invertir en tecnología de punta, tratando de tener presencia constante en los mercados consumidores con un producto de calidad.

AGRADECIMIENTOS

A los Ing. Agr. Carolina Leoni y Esteban Vicente por sus invaluable consejos para la redacción de este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- BREDA FILHO, J.; FREIRE, E.S.** 1966. Adubação de batata-doce com diferentes doses de nitrógeno, fósforo e potássio. *Bragantia*, v. 25, no. 26, p. 291-296.
- CAMARGO, A.P. de; FREIRE, E.S.** 1962. Adubação da batata-doce em Sao Paulo, parte 3: Métodos de aplicação de NPK e esterco. *Bragantia*, v. 21, no. 36, p. 143-161.
- CAMARGO, A.P. de; FREIRE, E.S.; VENTURINI, W.R.** 1962. Efeito da calagem e de diversas adubações na batata-doce e no cará, em solos de baixa fertilidade, derivados do arenito Botucatu. *Bragantia*, v. 21, no. 11, p. 639-652.
- CLARK, C.A.; MOYER, J.W.** 1991. Compendio de enfermedades de la batata (camote, boniato). CIP. 97 p.
- FAO.** 1968. Anuario de producción.
- FAO.** 1978. Anuario de producción 1977, v.31, p.112-113.
- PICOS, C.** 1990. Cultivo del boniato sobre Areniscas de Tacuarembó-Rivera. CIAAB. 32 p. (Miscelánea 70).



- PICOS, C.** 1992. Día de campo: Almacigos de boniato. INIA Tacuarembó 4 p.
- PICOS, C.; VILARÓ, F.; VICENTE, E.; CARBALLLO, S.; BRITO, G.** 1994. Boniato: producción en el noreste. INIA Tacuarembó. 18 p. (Actividades de Difusión 17).
- PICOS, C.** 2001. Cultivo del boniato sobre areniscas de Tacuarembó-Rivera. Montevideo: INIA. 59 p. (Boletín de Divulgación 77).
- TSUNO, Y.** 1971. La batata, estudio de la producción de materia seca y del crecimiento de los rendimientos. *Fertilité*, no. 38, p. 3-21.
- URUGUAY. MGAP.** 1970. Censo general agropecuario. 132 p.
- URUGUAY. MGAP.** 1980. Censo general agropecuario. 242 p.
- URUGUAY. MGAP.** 1990. Censo general agropecuario. 239 p.
- URUGUAY. MGAP.** 2000. Censo general agropecuario. 2 v.
- U.S. Department of Agriculture.** 1971. Sweet potato: culture and diseases (Internal Cork) (Agriculture Hand Book 388).
- VILARÓ, F.; LASA, C.I.; IZQUIERDO, J.A.** 1981. Peste negra del boniato: importancia, descripción y control en Uruguay. CIAAB. p. 22-31 (Miscelánea 35).
- VILARÓ, F.; MAESO, D.C.; GILSANZ, J.C.** 1984. Boniato: cultivares, semilla y enfermedades cultivo del boniato en el Uruguay. 38 p. (Miscelánea 59).

