



Instituto
Nacional de
Investigación
Agropecuaria

URUGUAY

POSCOSECHA EN CULTIVARES DE BONIATO.

Lavado y curado.

Serie Actividades de Difusión Nro. 99

PROGRAMA HORTICULTURA

5 Junio, 1996

LAS BRUJAS 

FECHA DE COSECHA Y CURADO DE VARIETADES DE BONIATO (RESULTADOS PRELIMINARES)

Responsables: Sergio Carballo¹, Carlos Picos² y Mario Cabot³,
Colaboradores: Pablo Bentancur⁴, Diego Gioscia⁵ y Carlos Ayres⁶

Justificación

En zafas anteriores se realizaron diversos esfuerzos para exportar boniatos. Sólo se llegaron a enviar muestras a operadores europeos para determinar las variedades apropiadas y el grado de selección y acondicionamiento requerido.

Con los intentos de organizar una producción comercial para la exportación se detectaron algunos inconvenientes:

- Presencia de daños de insectos sobre las raíces
- Muchos daños con la mecanización de la cosecha
- La necesidad del lavado previo a la exportación reduce la vida útil
- Los modelos de lavadoras disponibles en el país son inadecuados (producen muchos daños)
- Existen restricciones de productos fungicidas autorizados por los países importadores. El Diclorán (Botrán), fungicida de poscosecha ampliamente difundido en Estados Unidos y con buen control sobre *Rhizopus* se ha reportado como no autorizado en algunos países de Europa.
- Se recomienda cicatrizar heridas mediante el "curado" luego del lavado. Esto debe efectuarse porque se espera un período de un mes entre lavado y consumo y las heridas abiertas producen riesgos de pudriciones.
- Se desconoce el efecto del "curado" sobre las variedades locales y a las condiciones agroclimáticas durante la cosecha

En 1994 y 1995 se realizaron experiencias de validación de procesos de mecanización de cosecha y manejo poscosecha en predios comerciales. A partir de los resultados, se determinó la necesidad de realizar cultivos controlados dentro de las estaciones experimentales de INIA. Para los estudios de curado y lavado se pudo obtener un adecuado control contando con la infraestructura y colaboración técnica del LATU.

¹ Ing. Agr. Msc. Programa Horticultura INIA-Las Brujas

² Pto. Agr. Programa Horticultura INIA-Tacuarembó

³ Téc. Agr. Programa Horticultura INIA-Las Brujas

⁴ Ing. Agr. Sector Frutas Hortalizas y Cereales Ind. LATU

⁵ Téc. Sector Frutas Hortalizas y Cereales Ind. LATU

⁶ Ing. Agr. Sector Frutas Hortalizas y Cereales Ind. LATU

METODOLOGIA

Cultivos

Localización: INIA-Tacuarembó (La Magnolia) e INIA-Las Brujas

Diseño experimental (para cada localidad): factorial en parcelas divididas con 4 repeticiones

Parcela principal: 2 variedades: Tacuarembó: Kokey 14 e INIA Sandú; Las Brujas: Beauregard y Morada INTA

Subparcelas 3 fechas de cosecha: 100, 140 y 180 días desde el transplante

Ficha Técnica:

	Tacuarembó	Las Brujas
Siembra	15 Agosto	12 Agosto
Transplante	18 Octubre	29 Noviembre
Tipo Suelo	Arenoso	Arcilloso
Fertilización (kg/há) (pretransplante)	340 kg-13.46.0 100 kg- 0.0.60	350 kg-20.40.0
Densidad (pl/há)	33333	41250
Entre surcos (cm)	100	80
Implantación	buena	regular
Curas (lt/há)	1.5-Lorsban	-----
Riego	Al transplante	Al transplante
Control de Malezas	Manual	Manual
Cosecha 100 días	30 Enero	14 Marzo
Temp. pulpa	27 C	24 C
Hum. Suelo	SECO	MEDIO
Cosecha 140 días	12 Marzo	22 Abril
Temp. pulpa	23 C	21 C
Hum. Suelo	MEDIO	HUMEDO
Cosecha 180 días	24 Abril	28 Mayo
Temp. pulpa	20 C	12 C
Hum. Suelo	HUMEDO	MEDIO

Cuadro 1. Rendimientos comerciales y descartes para las variedades cultivadas en Tacuarembó y Las Brujas y cosechadas a los 100, 140 y 180 días desde el transplante.

VARIEDAD	TRANSPL.A COSECHA (días)	REND. COMERCIAL* por hectárea		DESCARTES por hectárea	
		No (miles)	PESO ton	No (miles)	PESO ton
TACUAREMBO					
KOKEY 14	100	44	8.1	64	3.7
	140	73	17.5	55	3.7
	180	78	25.4	40	2.8
SANDU	100	23	3.8	83	3.6
	140	65	14.3	86	4.8
	180	99	27.3	70	4.1
LAS BRUJAS					
MORADA	100	34	5.6	41	2.4
	140	34	10.4	68	6.7
	180	35	13.1	40	6.8
BEAUREGARD	100	31	4.1	47	2.2
	140	26	5.8	43	3.7
	180	40	10.3	28	2.9

* Boniatos sanos y con un peso entre 100 y 700 gramos.

Lavado, curado y almacenamiento

Procedimiento:

1. Se cosechó y seleccionó en Tacuarembó y Las Brujas (3 fechas y 2 variedades por localidad)
2. Se lavó en LATU:
PILETA 1. enjuague por inmersión y agua a presión
PILETA 2. desinfección con 200 ppm de Cl
3. Se curó en cámara: 7 días con 95% HR, 30 C y circulación forzada de aire
4. Se tomaron 10 boniatos por cajón: se evaluó peso brotación, suberización y daños. Se deja en almacenamiento en galpón a temperatura ambiente.
5. Se vuelve a evaluar a los 90 y 180 días en almacenamiento

Se observó hasta el 1 de Junio:

- Los boniatos provenientes de los suelos livianos de Tacuarembó pueden ser cosechados con mayor humedad y tienen un desprendimiento de suelo más fácil durante el lavado que los de los suelos pesados de Las Brujas.
- El cultivar INIA Sandú produjo un abundante látex que ocasionó manchas oscuras que no se quitan durante el lavado.
- El cultivar Kokey 14 es muy susceptible a insectos, principalmente "pulguilla" (*Epitrix* sp.). El control con insecticida no fue bueno.
- El cicatrizado de heridas durante el curado fue bueno para todos los cultivares.
- Los cultivares Kokey 14 y Sandú se brotaron durante el curado, el Morada tuvo una brotación menor y el Beauregard no se brotó.

Cuadro 2. Observaciones de brotaciones, daños y pérdida de peso luego del curado.

VARIEDAD	TRANSPL. A COSECHA (días)	BROTADO ***	DAÑO	PERDIDA DE PESO EN CURADO (%)
TACUAREMBO				
	100	1.9*	2.1**	6.8
KOKEY 14	140	2.4	2.0	2.3
	180	3.0	3.0	5.4
SANDU				
	100	1.7	1.4	5.4
	140	1.8	1.3	3.0
	180	2.0	2.0	3.6
LAS BRUJAS				
MORADA	100	1.0	1.2	4.2
	140	1.2	1.0	3.0
	180	-	-	-
BEAUREGARD	100	1.0	1.0	3.2
	140	1.0	2.0	2.6
	180	-	-	-

* ESCALA 1=sin brote, 3=muy brotado

** ESCALA 1= sin daño (INSECTOS), 3=muy dañado

*** Observaciones sobre 40 unidades por tratamiento

- No se ha observado presencia de pudriciones en almacenamiento (*Rhizopus*, *Fusarium*, *Penicillium*, etc.)

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BONIATO: Producción en el Noreste. 1994. Serie de Actividades de Difusión No. 17. INIA-Tacuarembó.

Carballo S. 1995. Producción Mecanizada y Manejo Poscosecha en Boniato. Resultados de Proyectos de Validación 2. PROVA. pp.99-103.

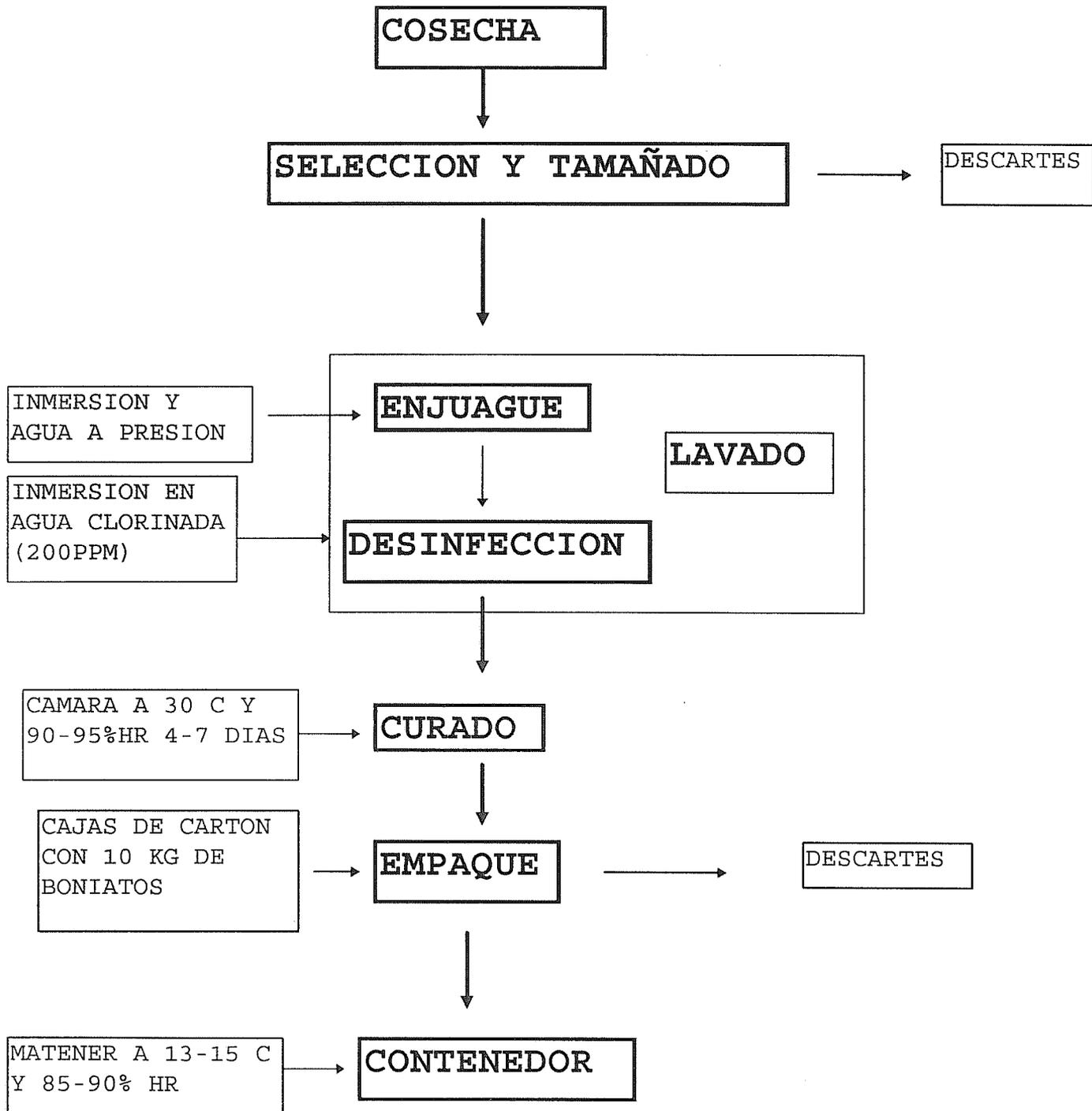
Hardenburg, R.E., Alley E. Watada and Chien Yi WANG. 1986. The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stockw. Agr. Handbook No. 66 USDA.

Kushman L.J. and D.T. Pope. 1972. Causes of Pithness in Sweet Potatoes. Tech. Bul No. 207. North Carolina State University|. USA.

Tereshkovich G. and D.W. Newson. 1965. Some Effects of Date of Washing and Grading on Keeping Quality of Sweet Potatoes. Hortscience Vol.86 pp. 538-541.

Vilaró F, G. Rodríguez y M. Dalla Rizza. 1994. Variedades de Boniato. Serie Actividades de Difusión No.1 INIA Las Brujas.

Figura 1. Propuesta de manejo poscosecha de boniato para exportación a Europa.



APENDICE 1. Tamaños requeridos según diferentes normas de calidad.

1. EUROPA

EXTRA LARGE: 700-1400 gr

LARGE: 454-700 gr

MEDIUM: 225-454 gr

2. ESTADOS UNIDOS

LARGO: 7.5-23 CM

DIAMETRO: 4.5-8.5 CM

PESO MAXIMO: 500 GR

3. BRASIL:

EXTRA A: 300-400 GR

EXTRA: 200-300 GR

ESPECIAL: 150-200 GR

DIVERSAS: 80-150 GR Y > 400 GR

APENDICE 2:

PLANIFICAR ANTES DE PLANTAR Y EMBARCAR:

INFORMACION BASICA REQUERIDA:

1. ¿Se le permite al producto ingresar al país de destino?
2. ¿Hay mercado para el producto?
3. ¿Cuáles son los requisitos con respecto a cantidad, calidad, empaque, documentación y frecuencia de embarques?
4. ¿Cubrirá el precio de venta proyectado los costos de producción, empaque, transporte, seguro y comercialización, y aún permitirá una utilidad?
- 5- ¿Se dispondrá del equipo adecuado de transporte cuando el producto esté listo para ser embarcado?

Fuente: Manual de Transporte de Productos Tropicales (No 668) 1987. USDA. EEUU.

EL CULTIVO DEL BONIATO EN EL URUGUAY Y SUS USOS POTENCIALES

Juan C. Gilsanz*

Introducción

De acuerdo al censo agropecuario de 1990 el cultivo del boniato ocupa el tercer lugar en superficie luego del cultivo de papa y maíz dulce, y contempla el 11.7% de toda el área nacional destinada al cultivo de hortalizas.

El volumen de producción estimado es alrededor de 27.000 toneladas por año. El número de explotaciones son de 6000 , es decir un 17% del número total de explotaciones con huerta (ver cuadro 1) .

Si bien el cultivo se realiza en todo el país existe una especialización a nivel de la Zona Sur con un 71.5 % del área . Otras zonas como, la Noreste con 8.5% y la Norte con 6% en área y con una producción del 74% para la zona Sur y 7.8% y 4.8% respectivamente para la Noreste y Norte respectivamente.

El consumo per capita anual es de alrededor de 9 kg. , siendo predominantemente bajo forma fresca.

La gran importancia del cultivo desde el punto de vista social esta determinada por el número de productores involucrados, generalmente de escasos recursos y donde predomina la mano de obra familiar.

El área y número de establecimientos vienen descendiendo desde el censo del '80, pero los rendimientos aumentaron un 46% (ver cuadro 2). Por otra parte los rendimientos enumerados corresponden a medias nacionales que involucran todo el espectro de situaciones productivas, de ello podemos citar que los productores especialistas en el rubro alcanzan rendimientos comerciales superiores 15 a 20 Ton/ha.

Hasta la década del '80 en el Uruguay no existían variedades comerciales de boniato bajo cultivo sino poblaciones locales de baja calidad y pobre conservación . Posteriormente en 1982 a partir de la información generada de la evaluación de variedades se comienza a difundir la variedad argentina Morada Inta de buenas características comerciales y con cierto grado de tolerancia a una enfermedad conocida como "Peste negra " (Plenodomus destruens, Harter.) que devastó el cultivo en 1980. Pese a que esta variedad se constituye en la mayoritariamente plantada en 1987 comienza un programa de mejoramiento basado en la búsqueda de precocidad, característica que el cultivar Morada Inta no posee. De hecho ya ha comenzado la multiplicación de algunos materiales generados en ese programa de mejoramiento, ejemplo los denominados Lago, Sandu, Salto Grande y otros.

*- Ing. Agr. Msc. Programa Horticultura INIA Est. Exp. Las Brujas

Valor Nutricional

En lo que respecta al potencial nutricional del cultivo podemos expresar que este es una de las principales fuentes de carbohidratos para la alimentación humana.

Si bien los componentes nutricionales del boniato varían en función de aspectos genéticos, condiciones ambientales, prácticas culturales y condiciones de almacenamiento, es posible concluir que los niveles de materia seca encontrados a nivel de raíz son del entorno del 16-40% . De esa materia seca el 75-90% son carbohidratos, bajo forma de almidón, azúcar, celulosa, pectinas, y hemicelulosa. El almidón esta compuesto en un 60-70 de amilopectina y el resto amilasa. Sucrosa es usualmente el mas abundante azúcar en boniato bajo forma fresca, con pequeñas cantidades de glucosa y fructosa. Debido a la abundancia de carbohidratos, el valor calórico ha sido reportado como de 4.1 kcal/gr. (en peso seco).

Por otro lado los contenidos de proteína no son relevantes a nivel de raíces (proteína cruda 1.3% -10% base seca) y estos varían con las prácticas productivas, factores genéticos y ambientales.

Respecto al contenido de vitaminas, la abundante presencia de beta caroteno (provitamina A) y ácido ascórbico hacen de este rubro una importante fuente para estas vitaminas. Se estima que el 80-90% de los pigmentos carotenoides en variedades de boniato naranja están constituidas por b-caroteno. Los niveles de vitamina C se estiman entre 20-50 mg/100 gr. base fresca.

Los lípidos se presentan en menor cantidad estimándose valores de 0.3-3.0% base seca, los ácidos grasos mas importantes son: ácido linolenico y palmítico.

Pobre en minerales con excepción del potasio. Se cita como factor antinutricional debido a su acción inhibitoria en la digestión de la tripsina.

Usos Alternativos a Nivel Mundial

Al presente el cultivo del boniato abarca a nivel mundial 12 millones de has en más de 90 países y son sus principales destinos, productos para el consumo humano y animal. Pero en algunos países el boniato constituye materia prima para industrias incrementando su demanda y generando fuentes de trabajo.

Como Usos Alternativos definimos a los que se les podría dar al cultivo diferentes a los que actualmente realiza el país. Aquí podríamos hacer dos grandes divisiones :

- Primero aquellos que conllevan un gran aporte de valor agregado por concepto de la etapa de procesamiento y/o industrialización. En este grupo tendríamos :

Almidón

Las raíces de boniato contienen 20-30% de almidón haciendo a este cultivo una de las principales fuentes de este producto. Los productos obtenidos a partir del procesamiento industrial o directamente del almidón son: pulpa de almidón, glucosa, jarabes glucosado y de almidón, sus principales destinos serian ración para animales, edulcorantes. Una de sus ventajas es su alta eficiencia en la producción de calorías por unidad de área, superando a los cereales, papa y caña de azúcar.

Productos Fermentados

Productos como alcohol, grapa y vinagre (ácido cítrico). Se observan rendimientos de 100 gr. de etanol por kg. de raíces frescas con variedades adecuadas para tal fin. Siendo sus principales destinos combustible, químicos y alimenticio.

Alimentos Procesados

Quizás el uso con mayor incremento a nivel mundial, son básicamente Puré (fresco o deshidratado), boniatos deshidratados, chips y en menor importancia en países desarrollados, harina de boniato como sustitutivo en parte de las harinas blancas pero con amplias posibilidades si se le encara como un producto nuevo, diferente y de alto valor nutritivo.

También este rubro tiene amplia utilización en comidas procesadas (comidas de bebe, copos para el desayuno, fibras).

Otros

Las líneas mas recientes serian la obtención de vitamina C y pigmentos de uso industrial y textil. Los niveles de ácido ascorbico son de 40 mg/100 gr. de boniato fresco. La elevada presencia de pigmentos antocianicos ha impulsado a su uso textil entre otros.

- En lo que se refiere al segundo grupo de usos que mencionábamos arriba dentro de usos alternativos en fresco, el consumo de ápices y hojas tanto por el ser humano como por animales esta extendido en países del Asia siendo una de las maneras de realizar aportes a la dieta de vitamina B2.

DEL CV. MORADA INTA

En lo que respecta a la aptitud industria del cultivar Morada Inta podemos transcribir un informe publicado por colegas argentinos que expresan que respecto al:

Pelado: La forma regular de las raíces reduce el tiempo de pelado y repaso manual siendo este ultimo casi innecesario (no especificando el sistema utilizado).

Cocción : Se reduce en un 30% asumimos respecto a los cultivares comunes con los cuales se comparo a esta variedad.

Pulpadora: Se determino en 20 gramos cada 100 kilos el desperdicio por fibra.

Concentrado: Excelente rendimiento 5 kilos de dulce con solo 2,750 kg. de crema de batata.

Color: No necesita colorantes y da un producto de buen color. De acuerdo al oscurecimiento durante el procesado, debido a oxidaciones fue estudiado en base al pardeamiento químico método de Johnson, G y Schaal, L (1952) determinándose que esta variedad presentaba menores frente a otras variedades testadas.

CUAD.1_ NUMERO DE EXPLOTACIONES, RENDIMIENTO Y PRODUCCION DE LAS HORTALIZAS DE MAYOR AREA EN URUGUAY

CULTIVO	NUMERO EXPLOT.	HECT.	PRODUC. TON
PAPA VER.	3802	6627	52320
PAPA OTO.	2289	5476	52800
MAIZ DULCE	3727	6955	9074
BONIATO	6126	4716	26642
TOTAL HORT.	36057	40112	242201

FUENTE: CENSO AGROP 1990. MGAP

CUAD.2 NUMERO DE EXPLOTACIONES, AREA SEMBRADA, PRODUCCION Y RENDIMIENTO DE BONIATO EN 1980 y 1990

	1980	1990
NUMERO DE EXPLOTACIONES	13322	6126
AREA SEMBRADA (ha)	8873	4716
PRODUCCION TON/ha	34329	26642
RENDIMIENTO kg/ha	3869	5649

FUENTE: CENSO AGROP. 1990. MGAP