



Instituto
Nacional de
Investigación
Agropecuaria

URUGUAY

REUNIÓN TÉCNICA RESULTADOS EXPERIMENTALES EN BONIATO.

Serie Actividades de Difusión Nro. 144

PROGRAMA HORTICULTURA

10 Setiembre, 1997

LAS BRUJAS 

CONTROL DE MALEZAS EN BONIATO

RESPONSABLES: Ings. Agrs. J.C. Gilsanz, J. Arboleya, J. Villamil - Programa Horticultura INIA Las Brujas.

El control de malezas es un aspecto fundamental en el cultivo del boniato, en especial durante los primeros cincuenta días pos trasplante ya que es la etapa de crecimiento del cultivo en el que este no ha desarrollado aun sus capacidades competitivas con las malezas. Por otro lado alrededor de los cincuenta días es que para la mayoría de los cultivares plantados en el país se realiza el último movimiento de tierra alrededor de las plantas, conjuntamente con la refertilización nitrogenada.

Por ello uno de los aspectos fundamentales en el manejo de este cultivo es mantener a este libre de malezas o bajar su competencia con las plantas de boniato en esta primera etapa de desarrollo.

El control puede ser realizado de distintas maneras: manual, mecánico, químico, o en alguna combinación de las diversas formas. El control debería de ser una estrategia integrada en la que se combinan las formas anteriores con las rotaciones de cultivos, utilización de abonos verdes, bajando el stand de semillas de malezas, etc.

De los tipos de malezas que atacan al cultivo las de hoja ancha son a las que prestaremos mayor atención ya que existen herbicidas específicos para gramíneas pasibles de ser usados en el cultivo como por ejemplo: Fluazifop-butil (H1SUPER), Haloxifop metil (VERDICT).

En experimentos realizados en la década de los '80 se destacaron tratamientos con productos tales como Trifluralina, Vernan, Napropamide entre otros. El mayor inconveniente para su adopción se debió a la necesidad de incorporarlos en el suelo y a las características del productor de boniato, de escasa mecanización para ese propósito.

Ante esa situación y las perspectivas comerciales del cultivo, durante el año 95/96 y 96/97 se realizaron una serie de experimentos mediante el uso de productos aplicados en el pre-trasplante y pos-trasplante con la utilización de herbicidas pre y pos emergentes de malezas.

Ensayo de Herbicidas Pre-Transplante Temporada 1995/96

En este ensayo el cultivar usado fue Morada Inta, la aplicación de herbicidas y el trasplante fueron realizados el 10/12/95 y el 16 /12/95 respectivamente. La parcela estaba constituida por dos surcos de 6 m mas uno de borde. La distancia de plantación fue de 0.80 m x 0.25 m. El diseño aplicado fue en bloques al azar con tres repeticiones. Los tratamientos involucrados así como las dosis comerciales proyectadas y efectivamente aplicadas se detallan en el cuadro 1.

En el cuadro 2 se presentan valores observados respecto al daño y control de malezas realizado el 5/1/96. En el cuadro 3 se presentan las malezas presentes por tratamiento al momento de la cosecha el 3/5/96. En el cuadro 4 se presentan resultados de

rendimiento comercial y total en Ton/ha para los distintos tratamientos. En el ensayo se realizó una aplicación de un graminicida (Fluazifoputil) . En este caso no se realizó aporque alguno ni carpida.

Cuadro 1 - Herbicidas Pre-Transplante , Dosis Comerciales, temporada 1995-96

Herbicidas	* Dosis Efectiva - P.C. /Ha
1 Glifosato**	2.3
2 Glifosato	2.8
3 Metolachlor***	1
4 Metolachlor	1.9
5 Metribuzin ****	0.7
6 Metribuzin	1.4
7 Linuron *****	1.8
8 Linuron	2.4
9 Testigo	-----
10 Oxyfluorfen*****	0.9
11 Oxyfluorfen	1.3

- * Dosis de producto comercial en kg o l/ha de acuerdo a la formulación del producto.
- ** Round up
- *** Dual 960 EC
- **** Sencor 480
- ***** Afalon 50
- ***** Goal 240

Cuadro 2 Evaluación del daño y control de malezas , al 5/1/96. Ensayo Pre-Transplante

Herbicidas	* Control	Daño
1 Glifosato	1.3	0
2 Glifosato	1.3	0
3 Metolachlor	1.7	0
4 Metolachlor	2.8	0
5 Metribuzin	3.7	0.8
6 Metribuzin	4.7	1.3
7 Linuron	1.7	0
8 Linuron	1.8	0
9 Testigo	1.5	0
10 Goal	2.3	0
11 Goal	4.2	0

* Escala Utilizada:

CONTROL

- 0= NULO
- 1= MALO
- 2= REGULAR
- 3= BUENO
- 4= MUY BUENO
- 5= EXCELENTE

DAÑO

- 0= NULO
- 1= POCO
- 2= MEDIO
- 3= GRAVE
- 4= MUY GRAVE
- 5= TOTAL

En el cuadro 2 se observan tratamientos de buen comportamiento en el control de malezas, entre ellos se destaca el Metribuzin a ambas dosis, aunque se presentó un leve daño a nivel foliar. El síntoma correspondió a la presencia de áreas cloróticas. El síntoma fue observado diez días luego de la aplicación.

Cuadro 3 Malezas Presentes a la Cosecha 3/5/96 por tratamiento, Ensayo Pre-Transplante

La mayor infección fue debida a la presencia de verdolaga en las etapas iniciales del cultivo. Posteriormente en el transcurso del ciclo de producción fueron apareciendo otro tipo de malezas, que fueron determinadas a la cosecha (ver cuadro 3).

Herbicidas	Malezas Presentes (Nombre Vulgar)
1 Glifosato	Yuyo Colorado, R. Caballo, Cerraja, Sida sp, Gramineas
2 Glifosato	Rábano, Yuyo Colorado, Cerraja, Sida sp
3 Metolachlor	Cerraja, Yuyo Colorado, Sida sp Rabano
4 Metolachlor	Cerraja, Yuyo Colorado, Sida sp, Rábano
5 Metribuzin	Cerraja, Rábano, Gramineas
6 Metribuzin	Sida sp, algo Cerraja
7 Linuron	Graminea, Yuyo Colorado, Sida sp, Revienta Caballo, Rabano, Chamico, Cerraja
8 Linuron	Graminea, Yuyo Colorado, Sida sp, Revienta Caballo, Rábano, Chamico, Cerraja
9 Testigo	Graminea, Sida sp, Cerraja
10 Oxyfluorfen	Yuyo Colorado, Graminea, Rábano, Cerraja
11 Oxyfluorfen	Yuyo Colorado, Graminea, Rabano, Cerraja

Cuadro 4 Rendimiento Comercial y Total en Ton/ha, Ensayo Pre-Transplante

Herbicidas	* Rendimiento Comercial TON/Ha	Rendimiento Total TON/Ha
1 Glifosato	8.5 e**	13.3 de
2 Glifosato	7.9 e	11.2 e
3 Metolachlor	20.8 a	31.4 ab
4 Metolachlor	15.8 abc	24.4 b
5 Metribuzin	15.5 bcd	26.8 ab
6 Metribuzin	18.9 ab	33.36 a
7 Linuron	10.4 e	15.3 de
8 Linuron	15.8 ab	21.7 bc
9 Testigo	5.5 e	9.5 e
10 Oxyfluorfen	11.1 de	17.9 cd
11 Oxyfluorfen	11.8 de	15.3 de
LSD	2.1	2.1

* Rendimiento comercial= Fracción de boniatos comprendidos entre 100-400 g
Rendimiento Total= Suma de fracciones Chico, Comercial, Grande

** Valores seguidos con las mismas letras no presentan diferencias significativas al 5 %

En el cuadro superior se presentan rendimientos obtenidos en el ensayo destacándose productos como Metribuzin, Metolachlor y Linuron. El Glifosato fue aplicado previo al transplante con el objetivo de eliminar malezas emergidas.

Ensayo de Herbicidas Pre-Transplante Temporada 1996/97

En este ensayo los cultivares usados fueron Sandu y Morada Inta; la aplicación de herbicidas se realizó el 20/11/96 y el transplante el mismo día.

La parcela consistió en dos surcos de 4m más un borde. La distancia de plantación fue de 0.8 m x 0.25 m. El diseño utilizado fue de bloques al azar en parcelas divididas con 3 repeticiones.

En el cuadro 5 se presentan los tratamientos aplicados así como las dosis comerciales planeadas y efectivamente aplicadas. En el cuadro 6 se presentan valores referidos al control y daño causado por los herbicidas realizado el 18/12/96.

En el cuadro 7 se presentan las malezas presentes al momento de la evaluación del 18/12/96. En el cuadro 8 se presentan datos de resultados de rendimientos en toneladas por hectárea.

Cuadro 5 Herbicidas, Dosis de Producto Comercial/Ha, Temporada 96/97

Herbicidas	Dosis Efectiva P.C./Ha *
1 Metolachlor + Metribuzin **	0.87 + 0.87
2 Metolachlor + Metribuzin	1.3 + 0.7
3 Oxyfluorfen***	1.4
4 Oxyfluorfen	1.8
5 Metribuzin + Alachlor****	0.9 + 0.9
6 Trifluralina*****	2.7
7 Trifluralina	3.6
8 Testigo Carpido	-----
9 Propisochlor *****	1.1
10 Propisochlor	2.9
11 Propisochlor + Metribuzin	0.97 + 0.48

* Dosis de producto comercial en kg o l/ha de acuerdo a la formulación del producto

** Dual+Sencor

*** Goal

**** Alanex

***** Premerlin 60%

***** Tribune 840

Cuadro 6 Evaluación del 18/12 96 Control y Daño de los tratamientos. Temporada 96/97

Herbicidas	* Control	Daño
1 Metolachlor + Metribuzin	3.5	0
2 Metolachlor + Metribuzin	2.0	0
3 Oxyfluorfen	3.0	0
4 Oxyfluorfen	3.0	0
5 Metribuzin + Alachlor	3.0	0
6 Trifluoralina	2.5	0
7 Trifluoralina	3.3	0
8 Testigo carpido	3.0	0
9 Propisochlor	1.5	0
10 Propisochlor	2.0	0
11 Propisochlor + Metribuzin	3.5	0

* Escala Utilizada:

CONTROL	DAÑO
0= NULO	0= NULO
1= MALO	1= POCO
2= REGULAR	2= MEDIO
3= BUENO	3= GRAVE
4= MUY BUENO	4= MUY GRAVE
5= EXCELENTE	5= TOTAL

En lo que respecta al control se observa en el cuadro superior, el buen comportamiento de algunos productos y dosis como los tratamientos 1,3,4,5,7,11. En cuanto al daño no pudo observarse la misma sintomatología observada con Metribuzin en el año anterior y en general no se vieron daños visibles para todos los tratamientos

Cuadro 7 Malezas Presentes al 18/12/96 Temporada 96/97

Herbicidas	Malezas Presentes (Nombre Vulgar)
1 Metolachlor + Metribuzin	Verdolaga, Correhuela, Gramineas
2 Metolachlor + Metribuzin	Verdolaga, Correhuela, Gramineas, Lengua de Vaca, Gramilla brava
3 Oxyfluorfen	Verdolaga, Correhuela, Gramineas
4 Oxyfluorfen	Verdolaga, Gramineas, Yuyo Colorado
5 Metribuzin + Alachlor	Verdolaga, Lengua de Vaca, Yuya Colorado, Gramineas
6 Trifluoralina	Verdolaga, Chamico, Paspalum
7 Trifluoralina	Verdolaga, Gramineas, Yuyo Colorado, Chamico, Correhuela, Pega-Pega
8 Testigo	Verdolaga, Gramineas, Pega-Pega, Rabano
9 Propisochlor	Verdolaga, Graminea
10 Propisochlor	Pasto Bolita, Gramineas, Verdolaga, Yuyo Colorada
11 Propisochlor + Metribuzin	Verdolaga, Graminea, Correhuela

Cuadro 8 Rendimiento Comercial y Total en Ton/Ha. Temporada 96/97

Herbicidas	Rendimiento Comercial TON/Ha	Rendimiento Total TON/Ha
1 Metolachlor + Metribuzin	14.2 a **	24.9 a
2 Metolachlor + Metribuzin	5.2 e	9.3 d
3 Oxyfluorfen	13.9 a	19.9 ab
4 Oxyfluorfen	12.6 ab	21.6 ab
5 Metribuzin + Alachlor	10.4 abc	16.5 bc
6 Trifluoralina	6.3 cde	9.5 d
7 Trifluoralina	6.7 cde	10.3 d
8 Testigo	12.6 ab	19.4 cd
9 Propisochlor	5.7 de	9.5 d
10 Propisochlor	8.5 bcde	13.4 cd
11 Propisochlor + Metribuzin	9.9 abcd	16.6 bc
LSD	4.5	5.7

* Rendimiento comercial= Fracción de boniatos comprendidos entre 100-400 g

Rendimiento Total= Suma de fracciones Chico, Comercial, Grande

** Valores seguidos de la misma letra no se diferencian al 5%

Respecto al rendimiento es posible destacar productos y dosis como los correspondientes a los tratamientos 1,3,4,5. En el tratamiento 2, se pudo constatar un menor control para todas las repeticiones y variedades al bajar la dosis de Metribuzin, además la disminución en el rendimiento obtenido no puede ser explicada solamente por el grado de enmalezamiento.

Como resumen de estos dos años vemos que es posible contar con algunos productos que solos o combinados, involucrando además otras estrategias de control como las mencionadas al inicio, pueden ser efectivos para su uso en el cultivo del boniato.

Ensayo de Herbicidas Pos-Transplante Temporada 1996/97

Los cultivares usados en este ensayo fueron Morada Inta y Sandu, el transplante se realizó el 27/11/96 y el 9/12/96. Debido a la demora en la implantación de las malezas, las aplicaciones pos transplante se difirieron hasta el 13/2/97.

El diseño fue en bloques al azar en parcelas divididas con tres repeticiones. El tamaño de la parcela fue de 2 surcos de 4m mas uno de borde. El marco de plantación fue de 0.80 m x 0.25 m.

El cuadro 9 presenta los tratamientos involucrados y las dosis aplicadas. En el cuadro 10 se resumen por tratamiento el control y daño producido por los herbicidas al 3/3/97. El cuadro 11 refiere a las malezas presentes al 30/11/97. Los datos de rendimiento comercial y total son expresados en Ton/ha. El testigo fue carpido y además en el ensayo se aplico un graminicida en el ciclo de crecimiento.

Cuadro 9 Herbicidas y Dosis Aplicadas Pos- Transplante, temporada 1996/97

Herbicidas	Dosis Aplicada * P.C./Ha
1 Imazethapir **	1.0
2 Imazetahapir	2.2
3 Imazaquin ***	0.9
4 Imazaquin	1.8
5 Bentazon****	2.3
6 Bentazon	4.2
7 Pendimentalin*****	3.0
8 Pendimentalin	4.0
9 Testigo	-----

* Dosis de producto comercial en kg o l/ha de acuerdo a la formulación del producto

** Pivot 106

*** Septer 150 sl

**** Basagran 480

***** Herbadox

Cuadro 10 Nivel de Control y Daño de los Herbicidas , Ensayo Pos tranplante evaluación 3/3/97

Herbicidas	* Control	Daño
1 Imazethapir	2.9	0.7
2 Imazethapir	3.1	0.5
3 Imazaquin	2.9	0.6
4 Imazaquin	3.1	0.7
5 Bentazon	2.7	1.0
6 Bentazon	3.1	1.6
7 Pendimentalin	3.4	0
8 Pendimentalin	4.1	0
9 Testigo	2.8	0

* Escala Utilizada: CONTROL

0= NULO

1= MALO

2= REGULAR

3= BUENO

4= MUY BUENO

5= EXCELENTE

DAÑO

0= NULO

1= POCO

2= MEDIO

3= GRAVE

4= MUY GRAVE

5= TOTAL

En este ensayo pudo observarse el daño de algunos herbicidas y dosis en pos transplante como los correspondientes a los tratamientos 1,2,3,4,5,6 presentándose la mayor intensidad en los tratamientos 5 y 6.

La sintomatología observada a nivel foliar fue como el efecto de un quemado de hojas y brotes. La aplicación se realizó cuando el cultivo estaba desarrollándose. Es posible que aplicaciones de esos mismos productos en estadios mas tempranos podrían producir daños mas severos.

Cuadro 11 Malezas Presentes al 30/1/97 Temporada 96/97

En el cuadro 11 se presentan las malezas presentes previamente al momento de la aplicación de los herbicidas.

Herbicidas	Malezas Nombre Vulgar
1 Imazethapir	Pasto Azul, Diente de Leon, Mostacilla
2 Imazethapir	Pasto Azul, Verdolaga,
3 Imazaquin	Pasto Azul, Verdolaga, Revienta Caballo
4 Imazaquin	Pasto Azul, Revienta Caballo, Diente de Leon
5 Bentazon	Correhuela, Diente de Leon, Verdolaga, Pasto Azul
6 Bentazon	Verdolaga, Diente de Leon
7 Pendimentalin	Correhuela, Verdolaga, Diente de Leon, Pasto Azul
8 Pendimentalin	Pasto Azul, Verdolaga, Diente de Leon,
9 Testigo	Diente de Leon, Pasto Azul, Verdolaga

Cuadro 12 Rendimiento Comercial y Total en Ton/Ha Ensayo Post Transplante Temporada 1996/97

Herbicidas	Rendimiento Comercial Ton/Ha	Rendimiento Total Ton/Ha
1 Imazethapir	12.6 abc	19.9 bc
2 Imazethapir	7.7 d	13.5 d
3 Imazaquin	9.9 cd	16.7 dc
4 Imazaquin	7.3d	13.5 d
5 Bentazon	13.6 ab	21.8 ab
6 Bentazon	10.9 bc	16.8 cd
7 Pendimentalin	12.6 abc	23.3 ab
8 Pendimentalin	14.4 a	24.5 a
9 Testigo	12.9 ab	12.3 ab
LSD	3.1	4.0

* Rendimiento comercial= Fracción de boniatos comprendidos entre 100-400 g

Rendimiento Total= Suma de fracciones Chico, Comercial, Grande

** Valores seguidos de la misma letra no se diferencian al 5%

Se nota a través de los rendimientos en el cuadro anterior el efecto de la aplicación de las dosis y herbicidas. En los tratamientos afectados por las dosis, si bien el cultivo estaba con abundante follaje y el daño de quemado no fue total, la aplicación coincidió con el crecimiento de los boniatos (raíces) afectando el rendimiento del cultivo. A través de los datos del ensayo surge como producto de mejor performance el Pendimentalin sobre todo por no ocasionar daño.

Cuadro 13 Nombres científicos de las malezas presentes en ensayos de herbicidas temporada 95-96/96-97

Nombre Común	Nombre Científico
CERRAJA	<i>Sonchus arvensis</i> , <i>S. oleraceus</i>
CORREHUELA	<i>Convolvulus arvensis</i>
CHAMICO	<i>Datura ferox</i>
DIENTE DE LEON	<i>Taraxacum officinale</i>
GRAMILLA BRAVA	<i>Cynodon dactylon</i>
LENGUA DE VACA	<i>Rumex crispus</i>
PASPALUM	<i>Paspalum sp.</i>
PASTO AZUL	<i>Dactylis glomerata</i>
PASTO BOLITA	<i>Cyperus rotundus</i>
PEGA PEGA	<i>Galium aparine</i>
RABANO	<i>Raphanus sativum</i>
MOSTACILLA	<i>Rapistrum rugosom</i>
REVIENTA CABALLO	<i>Solanum sisymbriifolium</i>
QUIEBRA ARADOS	<i>Sida sp.</i>
VERDOLAGA	<i>Portulaca oleracea</i>
YUYO COLORADO	<i>Amaranthus quitensis</i>

CONTROL DE INSECTOS DE SUELO EN BONIATO

RESPONSABLE: Ing. Agr. Jorge Paullier, Sección Protección Vegetal, INIA Las Brujas.

COLABORADORES: Juan Carlos Gilsanz, Jorge Arboleya y Wilma Walasek, INIA Las Brujas; Carlos Picos y Carolina Leoni, INIA Tacuarembó; Esteban Vicente, Walter Spina y Ariel Manzoni, INIA Salto Grande.

FUNDAMENTACION Y OBJETIVO:

Dentro de la problemática sanitaria del cultivo de boniato, los insectos de suelo constituyen un aspecto relevante ya que afectan la calidad externa del producto. En este sentido son cada vez mayores las exigencias de los mercados.

El tema merece una especial atención conducente a la generación de información que permita un manejo racional de estos insectos.

El objetivo de la presente investigación es la determinación de las formas y momentos óptimos de control, de manera de disminuir o eliminar los daños de los insectos de suelo limitantes de la calidad comercial. Para ello se incluyeron como variables distintas zonas del país y distintos cultivares: Kokey 14, Lago y Beauregard. Los mismos tienen en común la susceptibilidad al ataque principalmente de "pulguilla" (familia Chrysomelidae), plaga que causa un labrado superficial de la piel.

METODOS:

En los tres ensayos de la red se utilizó la misma metodología. Se efectuaron aplicaciones de insecticida en diferentes momentos del ciclo de los cultivos, en distintas formas y con diferentes productos, consistiendo los ensayos de 8 tratamientos.

Luego de las cosechas se evaluaron los daños de "pulguilla" y otros insectos de suelo en los boniatos de tamaño comercial.

Se consideró calidad comercial clasificando por tipo de daño y se determinó el rendimiento en todas las parcelas de cada uno de los ensayos.

APLICACION:

En el transplante y en el aporque, los tratamientos con formulación líquida (clorpirifos) se realizaron con máquina mochila y los tratamientos con formulación granulada (carbofuran) se aplicaron manualmente. En todos los casos, posteriormente se incorporaron los insecticidas en el suelo. En el tratamiento 7 se hicieron aplicaciones periódicas de carbaril al follaje.

TRATAMIENTOS:

1. Clorpirifos 48 CE al transplante
2. Carbofuran 5 G al transplante
3. Clorpirifos 48 CE al aporque
4. Carbofuran 5 G al aporque
5. Clorpirifos 48 CE al transplante + al aporque
6. Carbofuran 5 G al transplante + al aporque
7. Carbaril al follaje
8. Testigo sin tratar

ENSAYO I

CONTROL DE INSECTOS DE SUELO EN BONIATO

LOCALIZACION: INIA Tacuarembó Unidad Experimental La Magnolia

CULTIVAR: Kokey 14

INSTALACION: Octubre 24, 1996

DISEÑO: Bloques al azar con 4 repeticiones

PARCELA: 4 filas de 6 metros c/u

CUADRO DE RESULTADOS:

TRAT.	DOSIS ¹	PORCENTAJE DE BONIATOS DAÑADOS				REND. ³ KG
		TOTAL	PULGUILLA	G.ALAMBRE	ISOCA	
1	1,5 lt	89,1 a	77,7 ab	4,4 a	32,6 ab	8,9 a
2	35 kg	87,5 ab	71,8 ab	1,1 a	41,8 a	10,0 a
3	1,5 lt	75,5 bc	62,9 b	3,1 a	21,6 b	10,7 a
4	35 kg	67,1 cd	60,0 b	1,8 a	13,6 b	10,1 a
5	1,5+1,5 lt	83,7 ab	74,3 ab	4,0 a	20,3 b	9,3 a
6	35 + 35 kg	59,3 d	43,7 c	0,3 a	15,0 b	11,6 a
7	² 200 cc	90,8 a	87,1 a	1,1 a	16,6 b	11,5 a
8	-----	89,5 a	81,0 a	2,3 a	27,5 ab	7,9 a

¹ Dosis de producto comercial por há.

² Dosis /100 litros

³ Parcela útil: 11 m² (2 filas de 22 plantas c/u)

* Las medias seguidas por igual letra no difieren significativamente al 5% por la prueba de rangos múltiples de Duncan.

ENSAYO II

CONTROL DE INSECTOS DE SUELO EN BONIATO

LOCALIZACION: Estación Experimental INIA Las Brujas

CULTIVAR: Lago

INSTALACION: Noviembre 12, 1996

DISEÑO: Bloques al azar con 3 repeticiones

PARCELA: 2 filas de 6 metros c/u

CUADRO DE RESULTADOS:

TRAT.	DOSIS ¹	PORCENTAJE DE BONIATOS DAÑADOS				REND. ³ KG
		TOTAL	PULGUILLA	G.ALAMBRE	ISOCA	
1	1,5 lt	51,1 a	27,4 a	30,8 a	1,7 a	38,3 a
2	35 kg	50,3 a	25,1 a	30,8 a	2,5 a	37,4 a
3	1,5 lt	48,1 a	20,3 a	33,7 a	1,4 a	36,7 a
4	35 kg	56,4 a	30,9 a	33,4 a	2,4 a	32,0 a
5	1,5+1,5 lt	42,5 a	21,4 a	26,4 a	1,3 a	39,4 a
6	35 + 35 kg	61,1 a	36,0 a	35,4 a	4,1 a	32,4 a
7	² 200 cc	66,1 a	30,4 a	40,3 a	2,7 a	37,3 a
8	-----	51,9 a	22,3 a	37,2 a	0,8 a	39,8 a

¹ Dosis de producto comercial por há.

² Dosis /100 litros

³ Parcela útil: 8,80 m² (2 filas de 22 plantas c/u)

* Las medias seguidas por igual letra no difieren significativamente.

ENSAYO III

CONTROL DE INSECTOS DE SUELO EN BONIATO

LOCALIZACION: INIA Salto Grande
CULTIVAR: Beauregard
INSTALACION: Diciembre 2, 1996
DISEÑO: Bloques al azar con 3 repeticiones
PARCELA: 2 filas de 6 metros c/u

CUADRO DE RESULTADOS:

TRAT.	DOSIS ¹	PORCENTAJE DE BONIATOS DAÑADOS				REND. ³ KG
		TOTAL	PULGUILLA	G.ALAMBRE	ISOCA	
1	1,5 lt	86,7 ab	81,3 abc	13,5 ab	8,6 a	22,1 a
2	35 kg	66,5 c	61,4 d	4,9 b	7,5 a	26,8 a
3	1,5 lt	93,2 a	90,9 a	10,1 ab	9,4 a	26,1 a
4	35 kg	70,8 bc	65,5 cd	5,2 b	11,3 a	30,5 a
5	1,5+1,5 lt	90,2 a	86,5 ab	4,5 b	13,9 a	23,7 a
6	35 + 35 kg	42,9 d	32,5 e	3,9 b	9,7 a	28,6 a
7	² 200 cc	87,8 ab	84,5 ab	15,0 ab	9,9 a	27,4 a
8	-----	79,0 abc	72,4 bcd	20,2 a	6,8 a	26,5 a

¹ Dosis de producto comercial por há.

² Dosis /100 litros

³ Parcela útil: 11 m² (2 filas de 22 plantas c/u)

* Las medias seguidas por igual letra no difieren

significativamente al 5% por la prueba de rangos múltiples de Duncan.

RESULTADOS:

Los niveles de ataque de los insectos de suelo fueron altos en los tres ensayos, observándose que el porcentaje de boniatos sin daño no alcanzó el 60% en ningún caso.

Los daños más comúnmente encontrados fueron los de "pulguilla", siguiendo en importancia los de otras larvas de coleópteros como "gusanos alambre" e "isocas", insectos pertenecientes a las familias Elateridae y Scarabaeidae respectivamente.

Los resultados indican que el tratamiento 6, carbofuran 5 G al transplante más al aporque, tuvo la mejor performance de control.

De acuerdo a los datos obtenidos, la incidencia de los insectos de suelo fue aún mayor en la zona norte del país. Esto puede ser debido al tipo de suelo (más livianos en el norte) o a las condiciones de manejo como el uso del riego, ya que solo en el sur se realizó riego en el cultivo.

Con respecto a los rendimientos, de acuerdo a los resultados estadísticos de los tres ensayos, los insectos de suelo no los afectan en forma significativa.

La continuación de los trabajos de experimentación en la temporada 97-98 permitirá complementar la información disponible. En los próximos ensayos está previsto incluir variedades susceptibles así como también variedades tolerantes al daño por insectos de suelo. Asimismo, en las evaluaciones se considerarán otras variables como fechas de transplante, fechas de cosecha y riego.

FERTILIZACIÓN BONIATO

RESPONSABLES: Ings. Agrs. J.C Gilsanz , J.Arboleya, Programa Horticultura INIA Las Brujas y A. Nin, Bach en Tesis Fac. Agronomía

A nivel de fertilización en el cultivo del boniato son variados los trabajos internacionales sobre el tema con diferentes resultados de acuerdo a las condiciones donde fueron realizados. en general se cita una respuesta a distintos niveles de agregados de nutrientes. En 1982 se realizó un cambio varietal a nivel productivo con la Introducción del cv. Morada Inta. Este cultivar de mayor potencial de rendimiento respecto al material utilizado hasta el momento suponía una mayor exigencia nutricional. Es así que se instala un ensayo de fertilización nitrogenada hasta 150 k/ha de N en un suelo de 1% de M.O. y en secano. En este ensayo los tratamientos no fueron significativamente diferentes y el promedio de los fertilizados era una tonelada superior en rendimiento al testigo. En 1996 se plantea un nuevo ensayo para continuar con la línea interrumpida pero bajo riego. En el se plantea además realizar la curva de crecimiento del cultivo a través del análisis fisiológico con muestreos sucesivos. Los Cultivares utilizados fueron: Morada Inta, Sandu, Lago, Kokey 14. El transplante se realizó el 30/11/95. La parcela consistió de 4 surcos mas uno de borde de 6 m de largo con una distancia de plantación de 0.8 m x 0.25 m. El riego fue por aspersión, el cultivo recibió unos 500 mm en el ciclo al sumarle la precipitación. Los niveles de fertilización para cada tratamiento son especificados en el cuadro 1.

Cuadro 1 Dosis de Fertilizante y Variedades Ensayo Boniato Temporada 95/96

Tratamientos	Variedades	Nitrógeno k/ha	Potasio k/ha
1	MORADA INTA	0	100
2	"	50	100
3	"	100	100
4	"	100	0
5	KOKEY 14	0	100
6	"	50	100
7	"	100	100
8	"	100	0
9	SANDU	0	100
10	"	50	100
11	"	100	100
12	"	100	0
13	LAGO	0	100
14	"	50	100
15	"	100	100
16	"	100	0

El fósforo se aplico a 50 k/ha para todos los tratamientos en una aplicación de base junto con el potasio.

En el cuadro 2 se presenta información del análisis de suelo donde se realizo el ensayo.

Cuadro 2 Análisis de Suelo previo al transplante a dos profundidades.

Profundidad cm	pH H2O	% C. ORG.	N-No3 mg N/g	BRAY 1 mg P /g	K meq/100g
0-20	6.0	1.2	13.9	19.1	0.63
20-40	6.2	1.0	11.4	13.1	0.61

La aplicación de nitrógeno fue realizada luego de los treinta días del transplante bajo forma de urea

Para la mayoría de las variables analizadas y muestreos no hubo interacción variedad x fertilización.

Las significancias mayores se observaron a nivel de variedades y fertilización. por lo que presentaremos información de los cuatro niveles de fertilización sin considerar la variedad ni su interacción.

En el cuadro 3 se presentan algunas de las variables de crecimiento evaluadas y el efecto de la fertilización en el ultimo muestreo realizado a los 150 días de cultivo.

Cuadro 3 Largo de Tallo Promedio, Distancia de Entrenudos, Materia Seca de Tallo para los cuatro niveles fertilización al 6/5/96

Nivel de Fertilización	Largo Tallo cm	Dist. Entrenudos cm	MS Tallo g
1 0 N-100 K	739 b	2.92 b	39.0 b
2 50 N-100 K	833 ab	3.02 ab	51.4 ab
3 100 N-100 K	1044 a	3.42 a	58.9 a
4 100 N - 0 K	755.1 b	3.00 ab	50.6 ab
LSD 0.05	283.2	0.43	19.25

En el cuadro 4 se presenta información en el ultimo muestreo respecto a materia seca total de la planta, área foliar, índice de área foliar y valores de una evaluación de color realizada a mitad de ciclo.

Cuadro 4 Valores de Materia Seca Total, Área Foliar, Índice de Área Foliar al 6/5/96 y Color (70 días p.tr.)

Nivel de Fertilización	M.S. Total g	Área Foliar	Índice de Área Foliar cm ² /pl	Escala Color
1 0 N-100 K	350.1	7291	3.9	1.59 b
2 50 N-100 K	398.2	8191	4.36	1.62 b
3 100 N-100 K	409.0	8603	4.61	1.64 b
4 100 N -0 K	378.3	8581	4.61	1.81 a
LSD 0.05	113.9	2504	1.3	0.1

En el cuadro 5 se presentan los datos de rendimiento Total en Ton/ha así como los sólidos solubles obtenidos en grados Brix

Cuadro 5 Rendimientos obtenidos al 1/4/96 y Grados Brix 6/5/96

Nivel de Fertilización	Rendimiento Total Ton/Ha	Brix %
1 0 N-100 K	15.5	9.55 b
2 50 N-100 K	15.5	9.77 b
3 100 N-100 K	16.1	9.84 a
4 100 N -0 K	16.4	10.7 a
LSD 0.05	4.5	0.84

A continuación se presentan datos de muestreos foliares realizados en distintos momentos del cultivo para Nitrógeno y para distintos niveles de fertilización. El primer muestreo fue realizado previo a la fertilización

Cuadro 6 Valores Foliares de Nitrógeno obtenido en sucesivos muestreos y contenido de N en Raíz

Nivel de Fertilización	M1En.2 N%	M2En23 N%	M3 Feb 6 N %	N en Raiz 6/5/96 %
1 0 N-100 K	4.23	3.77 c	2.9 b	0.64 b
2 50 N-100 K	4.06	4.09 b	3.21 b	0.60 b
3 100 N-100 K	4.25	4.36 a	3.62 a	0.74 a
4 150 N-0 K	4.26	4.25 ab	3.67 a	0.85 a
LSD 0.05	0.57	0.219	0.34	0.12

Nivel crítico Deficiente 1.5

Nitrógeno Suficiente 2.5

Fuente: Knott's 1988 Handbook for Vegetable Growers

De acuerdo a lo observado las conclusiones de este trabajo podrían resumirse de esta manera:

_ El mayor efecto de la fertilización nitrogenada fue a nivel de la parte aérea de la planta.

_ No se observó a nivel de rendimiento una respuesta a la fertilización nitrogenada

_ No se observó una respuesta a la fertilización potásica a nivel de rendimiento

_ Los niveles foliares obtenidos en ningún caso se acercan a los valores críticos citados por la bibliografía

_ El contenido de azúcar medido a través de los grados brix a nivel de raíz fueron afectados por la fertilización.

Además del riego posiblemente puedan existir factores no analizados, que afectaran la disponibilidad de N y por lo tanto la respuesta del cultivo.

a. Incremento en la disponibilidad de nitrógeno del suelo "Mineralización" posterior a la determinación del contenido de nitratos

b. Fijación Bacteriana de N₂

c. Menores requerimientos a los pensados a priori

d. Efecto del régimen pluviométrico previo al cultivo determinante en parte de la disponibilidad de N a nivel de las plantas.

INFLUENCIA DE LA FECHA DE COSECHA Y VARIEDADES SOBRE RENDIMIENTO Y CONSERVACION DE BONIATO

RESPONSABLES: Sergio Carballo¹, Carlos Picos² y Mario Cabot³,

COLABORADORES: Juan C. Gilsanz⁴, Pablo Bentancur⁵, Diego Gioscia⁶ y Carlos Ayres⁷

OBJETIVOS

1. Evaluar el rendimiento y calidad de variedades de boniatos cosechados en distintas fechas y localidades.
2. Evaluar el efecto del lavado y curado sobre la conservación de las variedades.

FUNDAMENTACION

Disponer de boniatos en cosechas tempranas y por un prolongado período de almacenamiento permitirá a los productores del sur y norte del país mantener una oferta durante casi todo el año. El curado y almacenamiento en condiciones controladas permitirá conocer el potencial que se puede alcanzar para cada variedad y fecha de cosecha. Con esta información se podrá elaborar una estrategia de manejo de siembra, cosecha y almacenamiento para las variedades y localidades evaluadas.

CULTIVOS

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

Diseño experimental (para cada localidad): factorial en parcelas divididas de fechas de siembra, cosecha y variedades con 4 repeticiones

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. Msc. Programa Horticultura INIA-Las Brujas

⁵ Ing. Agr. Sector Frutas Hortalizas y Cereales Ind. LATU

⁶ Téc. Sector Frutas Hortalizas y Cereales Ind. LATU

⁷ Téc. Agr. Sector Frutas Hortalizas y Cereales Ind. LATU

AÑO 1996-97

Cuadro 1. Ficha Técnica 1995-96

ANALISIS DE SUELO	Tacuarembó	Las Brujas
pH (AGUA)	4,5	5,6
% MO	1,1	2,6
P (BRAY I) ppm	55	6
K (meq/100 gr)	0,22	0,84
Tipo Suelo	Arenoso	Arcilloso
Fertilización (kg/há)	340 kg-13.46.0	350 kg-20.40.0
(pretransplante)	100 kg- 0.0.60	
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	30 Enero	14 Marzo
Temp. pulpa	27 C	24 C
Cosecha	12 Marzo	22 Abril
Temp. pulpa	23 C	21 C
Cosecha	24 Abril	28 Mayo
Temp. pulpa	20 C	12 C

RESULTADOS

Cuadro 2. Rendimientos comerciales y descartes para las variedades cultivadas en Tacuarembó y Las Brujas con tres fechas de cosecha (1995-96). EXPERIMENTOS 1 Y 2.

VARIEDAD	TRANSPLANTE (fecha)	COSECHA (fecha)	DIAS DE CULTIVO	REND. COMERCIAL*	
				PESO MEDIO (gr)	(ton/há)
TACUAREMBO					
KOKEY 14	18 oct	30 ene	104	184	8.1 d
		12 mar	145	239	17.5 b
		24 abr	188	330	25.4 a
SANDU	18 oct	30 ene	104	165	3.8 e
		12 mar	145	220	14.3 c
		24 abr	188	275	27.3 a
cv				11.3	10.9
LAS BRUJAS					
MORADA	29 nov	14 mar	105	164	5.6 b
		22 abr	144	305	10.4 ab
		28 may	180	374	13.1 a
BEAUREGARD	29 nov	14 mar	105	132	4.1 b
		22 abr	144	223	5.8 ab
		28 may	180	257	10.3 ab
cv					45.0

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

** Letras iguales dentro de una columna y localidad significan que no hay diferencias significativas por Duncan al 5%.

AÑO 1996-97

Cuadro 3: Ficha Técnica 1996-97:

	Tacuarembó	Las Brujas
ANALISIS DE SUELO		
pH (AGUA)	4,8	6,6
% MO	0,87	2,3
P (BRAY I) ppm	3,7	76,5
K (meq/100 gr)	0,08	1,13
Tipo Suelo	Arenoso	Arcilloso
Fertilización (kg/há)		
pretransplante	200 kg-7.40.7	100 kg-46.0.0
postransplante		150 kg-46.0.0
Densidad (pl/há)	33333	41250
Entre surcos (cm)	100	80
Implantación	regular	buena
Curas (lt/há)	1.5 Lorsban	1.5 Lorsban
Riego	Al transplante	Aspersión
Control de Malezas		
pretransplante (-há)		1 kg Afalón
postransplante	1 lt Agil	1 lt H1 Super
aporque y carpidas	1	2
COSECHAS		
Temp. pulpa	27 Febrero 26 C	21 Marzo 20 C
Temp. pulpa	11 Abril 23 C	30 Abril 21 C
Temp. pulpa	21 Mayo 8 C	1 Julio 6 C cosecha retrasada por suelo húmedo

RESULTADOS

Cuadro 4. Rendimientos comerciales y descartes para las variedades cultivadas en Tacuarembó y Las Brujas con dos fechas de transplante y tres de cosecha (1996-97). EXPERIMENTOS 3 y 4.

VARIEDAD	TRANSPL ANTE (fecha)	COSECHA (fecha)	DIAS DE CULTIVO	REND. COMERCIAL*	
				PESO MEDIO (gr)	(ton/há)
TACUAREMBO					
BRASILERO	31 OCT	27 feb	118	172	3,2 c
	17 DIC	11 abr	160	186	10,8 abc
		11 abr	115	157	6,0 c
		21 may	155	194	13,6 abc
CENTENNIAL	31 OCT	27 feb	118	150	9,6 abc
	17 DIC	11 abr	160	182	15,0 abc
		11 abr	115	133	8,4 bc
		21 may	155	144	9,4 abc
SANDU	31 OCT	27 feb	118	153	4,8 c
	17 DIC	11 abr	160	187	14,6 abc
		11 abr	115	121	9,2 abc
		21 may	155	133	20,3 a
cv					58,5
LAS BRUJAS					
MORADA INTA	21 nov	21 mar	120	202	21,7 cde
	31 dic	30 abr	160	271	22,5 cde
		30 abr	120	289	23,7 bcde
		1 jul	182	262	15,5 e
BEAUREGARD	21 nov	21 mar	120	305	42,2 a
	31 dic	30 abr	160	339	43,8 a
		30 abr	120	288	31,5 abcd
		1 jul	182	401	38,9 ab
LAGO	21 nov	21 mar	120	260	22,9 cde
	31 dic	30 abr	160	272	34,0 abc
		30 abr	120	233	18,0 de
		1 jul	182	256	16,4 e
cv					29,8

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

** Letras iguales dentro de una columna significan que no hay diferencias significativas por Duncan al 5%.

°Análisis de poscosecha para los dos años

Procedimiento:

1. Se seleccionó un cajón con 100 boniatos por parcela de cada experimento para evaluación de poscosecha.
2. Se pesó y lavó en LATU:
PILETA 1. enjuague por inmersión y agua a presión
PILETA 2. desinfección con 200 ppm de Cl y un adicional de 200 gr de DICLORAN/100 lt agua
3. Se curó en cámara: 7 días (1996) y 5 días (1997) con 90% HR, 30 C y circulación forzada de aire
4. Se evaluó: peso, brotación, suberización y daños sobre boniatos curados y lavados. Se dejó en almacenamiento en galpón a temperatura ambiente con cobertura plástica para prevenir deshidratación.
5. Se evaluó pérdida de peso y calidad en distintos períodos de almacenamiento.

OBSERVACIONES

- Los resultados del efecto de lavado y curado están en proceso de evaluación.
- Los rendimientos comerciales mayores se dieron en las cosechas de abril y mayo en las dos localidades y para todas las variedades. La cosecha del 1 de julio (Las Brujas, 1997) produjo pérdidas de rendimiento por presencia de pudriciones (*Fusarium* y *Rhizopus*) en las variedades Lago y Morada INTA.
- Las causas de descartes más importantes a la cosecha fueron debidas a boniatos fuera de calibre y rajado en Tacuarembó (1997).
- Los suelos livianos permitieron realizar las cosechas programadas, no así en Las Brujas donde la incidencia de lluvias produjo dificultades para la operación con implementos mecánicos, especialmente en 1997 donde la cosecha programada para el 9 de junio no se pudo realizar hasta el 1 de julio.
- En 1997 los boniatos de transplante temprano tuvieron una tendencia a producir mayor rendimiento a igualdad de ciclo que los de transplante tardío excepto el Brasileiro y Sandú.
- Los boniatos provenientes de Tacuarembó permitieron una mejor preselección a campo y un desprendimiento de suelo más fácil durante el lavado que los provenientes de Las Brujas.
- Los cultivares Kokey 14, Beauregard y Brasileiro fueron los que presentaron más daños de insectos (pulguilla).

- Los cultivares Kokey 14 y Brasileiro presentaron una brotación precoz, el Sandú, Morada y Lago tuvieron brotación intermedia mientras que el Beauregard y Centennial no presentaron casi brotación. El brotado provocó una deshidratación y desmerecimiento de calidad en almacenamiento.

- La pérdida de peso durante el curado fue menor para Beauregard y Centennial y osciló entre 2,3 y 5,9 %.

Cuadro 5. Observaciones de brotaciones, daños y pérdida de peso luego del curado en 1996 y 1997.

VARIEDAD	BROTADO	DAÑO	PERDIDA DE PESO EN CURADO (%)

TACUAREMBO 1996			
KOKEY 14	2.4*	2.0**	2.3 ****
SANDU	1.8	1.3	3.0
cv			13.6 (ns)
LAS BRUJAS 1996			
MORADA INTA	1.2	1.0	3.0 a
BEAUREGARD	1.0	2.0	2.6 b
cv			26.2
TACUAREMBO 1997			
BRASILERO	2.8*	2.7**	4,6 a
CENTENNIAL	1.3	2.4	2,4 b
SANDU	1.4	1.7	4,6 a
cv			33,8
LAS BRUJAS 1997			
MORADA INTA	2.3	1.5	5,9
BEAUREGARD	1.0	2.0	5,4
LAGO	1.9	1.8	5,5
cv			29,1 (ns)

* ESCALA 1=sin brote, 3=muy brotado

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

*** Observaciones sobre 40 unidades por tratamiento

**** Letras iguales dentro de una columna y localidad significan que no hay diferencias significativas al 5%.

Principales enfermedades detectadas en almacenamiento:

Fusarium sp.

Rhizopus sp.

Costra o roña (*Monilochaetes infuscans*)

Podredumbre Negra (*Ceratocistis* sp.)

Peste Negra (*Plenodomus destruens*)

RECOMENDACIONES

- Al dilatar las cosechas hacia junio y julio, aumentan los riesgos de que las condiciones climáticas desfavorables tengan mayor incidencia negativa sobre la calidad y conservación del boniato.
- El momento más oportuno de cosecha para conservación se encuentra entre mediados de marzo a mediados de mayo tanto en Tacuarembó como en Las Brujas.
- Las condiciones de curado deben ajustarse para cada variedad, por su incidencia en la brotación. En el Kokey 14 y Brasileiro no es claro el beneficio del curado. Sandú, Morada y Lago, deberán ser sometidos a menos duración, temperatura o humedad que el Centennial y Beauregard (5-7 días, 30 C y 90% HR).
- La buena calidad del producto cosechado, el mínimo de daños y la higiene en la poscosecha son condiciones muy importantes para evitar pudriciones en almacenamiento.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

INIA - 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 Stock. Agr. Handbook No. 66 USDA.

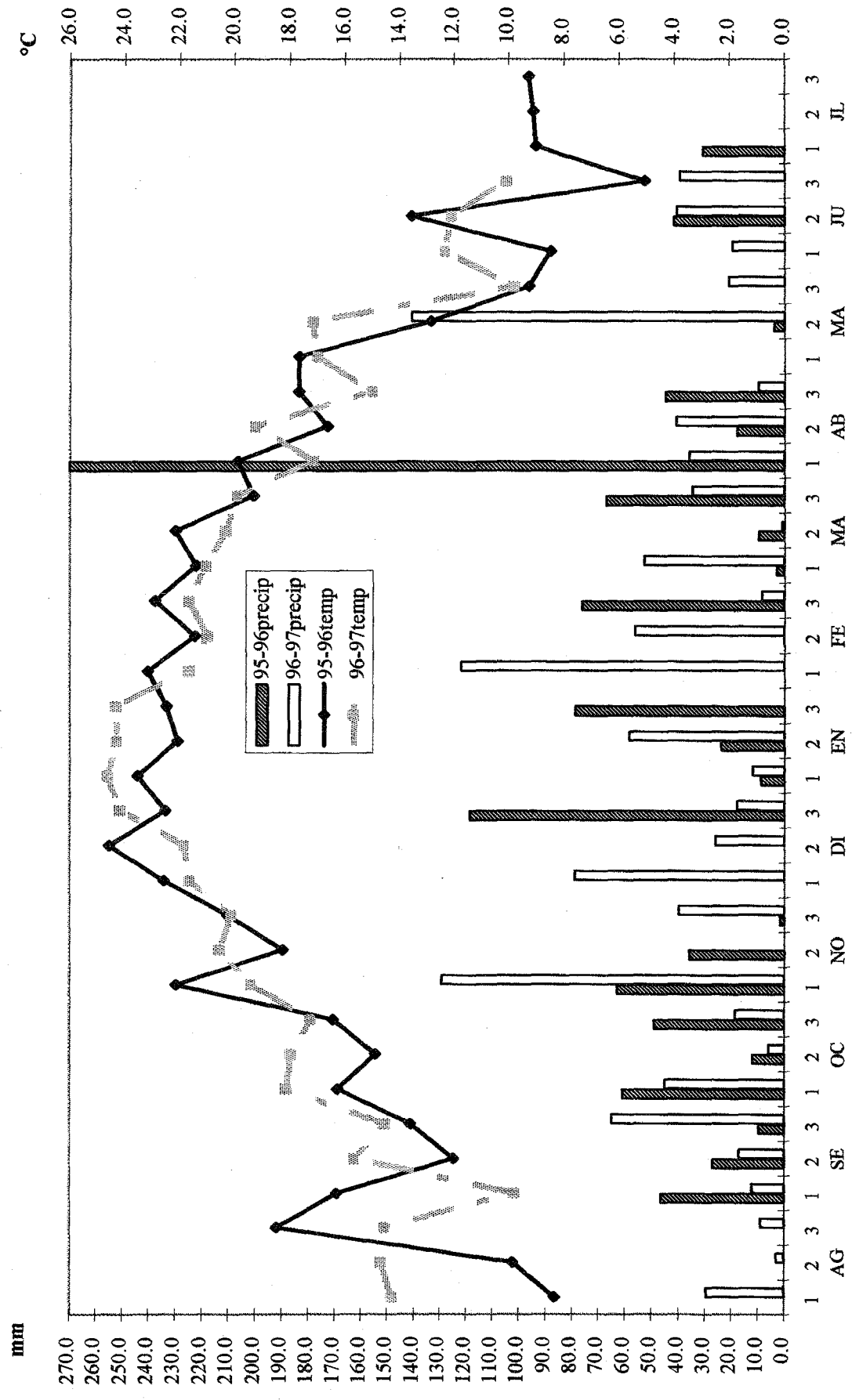
Namesny, A. Post-recolección de Hortalizas. Compendio de Horticultura Vol. 7. Ediciones de Horticultura S.L. España. 1996.

Kushman L.J. and D.T. Pope. 1972. Causes of Pithiness 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.

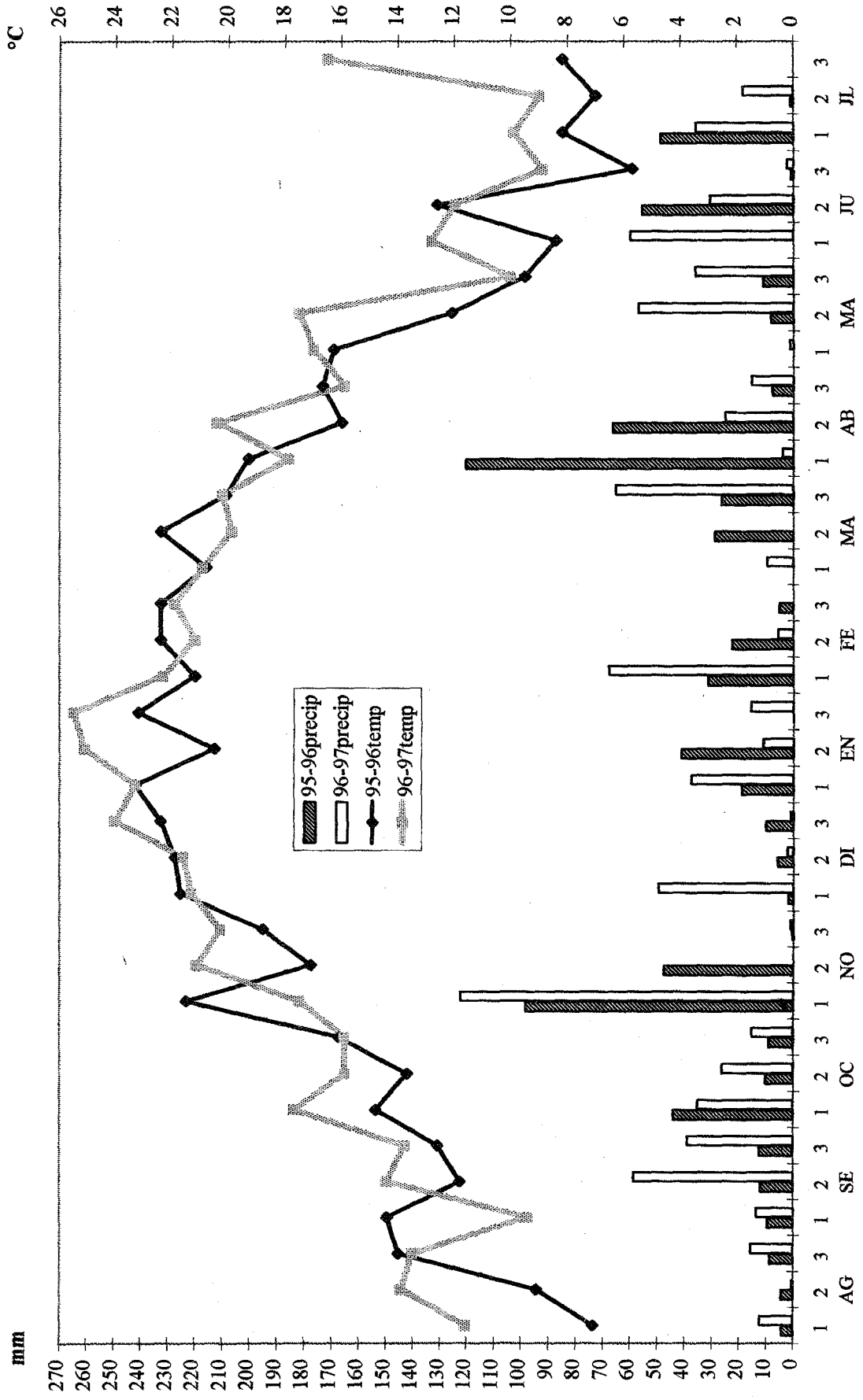
Vilaró F, G. Rodríguez y M. Dalla Rizza. 1994. Variedades de Boniato. Serie Actividades de Difusión No.1 INIA Las Brujas.

**TEMPERATURA MEDIA Y PRECIPITACION ACUMULADA DECADICA
INIA TACUAREMBO 1995-1997**



Fuente: Téc. Agr. José Furest, Agroclimatología

**TEMPERATURA MEDIA Y PRECIPITACION ACUMULADA DECADICA
INIA LAS BRUJAS 1995-1997**



Fuente: Téc. Agr. José Furest, Agroclimatología

SEGUIMIENTO DEL ALMACENAMIENTO DE BONIATO PARA SEMILLA EN UN PREDIO DE PRODUCTOR

RESPONSABLE: Sergio Carballo¹

COLABORADORES: Cristina Pagani², Eduardo Darré³

JUSTIFICACION

Uno de los problemas de calidad de semilla que se han detectado anteriormente es debido a las malas condiciones de manipuleo y almacenamiento. Por ello, se realizó el seguimiento de un predio donde se almacenó semilla en condiciones mejores que los métodos tradicionales.

PROCEDIMIENTO

Productor: Nelson Bota

Localización: Colonia Wilson, San José

Sistema de almacenamiento:

Se dispuso de un galpón de paredes de ladrillo, techo y puertas de chapa de dimensiones de 10*4,5 mts de piso y 4 de altura. Se aislaron las puertas y techo con una capa de aproximadamente 5 cm de espesor de poliuretano sopleteado (AISPUR). No se aisló completamente el galpón por lo que quedaron algunas aberturas sobre las puertas. Se dispuso de una ventana sobre la cual se colocó un extractor doméstico para favorecer la circulación de aire. En el interior se dispuso de una estufa de cuarzo de 1400 watts.

Se ingresaron boniatos a partir del 4 de marzo a medida que se fueron cosechando de las variedades Lago, Cerrillos, Belastiquí, Sandú, Beauregard y Morada INTA. Se manipuló la mayor parte del producto en bins de dimensiones externas de 1,15*1,15 mts de base * 0,8 de altura.

Se ordenaron los bins en paredes de estibas de tres, dejando separaciones mínimas de 15 cm a las paredes externas del galpón.

Se realizó un monitoreo semanal del estado de los boniatos y del control de temperatura y humedad hasta el 31 de julio, cuando se dispuso el producto para la siembra.

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

² Ing. Agr. MSc. Protección Vegetal INIA-Las Brujas

³ Ing. Agr. SAUDU

OBSERVACIONES

Cuadro 1. Condiciones medias de temperatura y humedad relativa dentro del galpón de almacenamiento del boniato semilla.

	TEMPERATURA (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)
MARZO	24 +/- 4	70 +/- 12
ABRIL	19 +/- 3	68 +/- 14
MAYO	18 +/- 3	72 +/- 7
JUNIO	15 +/- 2	77 +/- 6
JULIO	14 +/- 3	63 +/- 8

MARZO: Hubo un buen control del manipuleo de cosecha y se realizó una selección exigente a campo por lo que los boniatos ingresados al galpón tenían poco daño.

Se lavaron las paredes y piso con Hipoclorito de Sodio (500 ppm) para desinfección previa al ingreso de boniatos y luego, el 18 de marzo se utilizó el fumigante Fumispore (OSALAMIDA) a razón de 2 latas de 500 gr (5 gr/m³ de galpón)

Ingresa la mayor parte del boniato para almacenarse. No se pudo realizar un curado en condiciones de alta temperatura porque las instalaciones no eran adecuadas para un prolongado período de cosecha.

Se cubrieron 36 m² de piso con bolsas de arpillera y se mojó periódicamente a fin de aumentar la HR.

Se empezó a evaluar una metodología para realizar conteo microbiológico del aire y definir niveles de contaminación para realizar un control.

ABRIL: Se observó alguna presencia de Rhizopus y Fusarium en la variedad LAGO sobre la superficie de los bins. Se encendió el extractor de noche para bajar la temperatura y favorecer la circulación de aire estancado. Se observó comienzo de brotación en LAGO, BELASTIQUI, CERRILLOS y SANDU. Además, se observó infección de Rhizopus sobre las bolsas de arpillera colocadas en el piso, por lo que se retiran las mismas. Se lavó el piso con Hipoclorito de Sodio y se volvió a fumigar con 2 latas de Fumispore.

MAYO: Se observó comienzo de brotación general en MORADA INTA.

JUNIO: Ingresan más bins al almacenamiento lo que totalizan 29 (13 000 kilos). Se detectan algunos daños por roedores que luego se controlan con rodenticida.

JULIO: Se continúa la evaluación hasta que comienzan a separarse los boniatos para la siembra. Se observó una buena sanidad y comienzo de brotación en la mayoría de las variedades, excepto el Beauregard que casi no brotó. Hubo menos del 0,1% de descarte.

COMENTARIOS:

La conservación del boniato semilla con la selección sobre cosecha, manipuleo cuidadoso y almacenamiento en bins en el galpón acondicionado permitió lograr una buena calidad de producto. Los boniatos de las distintas variedades presentaron un prebrotado para la siembra, excepto el Beauregard que debió someterse a mayor temperatura y humedad para cumplir con éste objetivo.

Con las técnicas de humedecimiento del piso parece favorable el desarrollo de patógenos y no se logra mantener los niveles de humedad relativa en valores de 85% como se recomienda. En futuras experiencias se debería incluir humidificadores ya que la baja humedad puede conducir a una deshidratación precoz.

Si bien el control de temperatura y humedad no alcanzó los valores recomendados, se logró un ambiente favorable para la conservación de la semilla.

EVALUACION DE SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE BONIATO (RESULTADOS PRELIMINARES)

RESPONSABLES: Ing. Agr. Sergio Carballo, Téc. Agr. Mario Cabot e Ing. Agr. Juan C. Gilsanz, Programa Horticultura INIA Las Brujas

OBJETIVO:

Determinar la conservación de boniatos en cuatro condiciones de almacenamiento.

FUNDAMENTACIÓN:

- Los sistemas más tradicionales de almacenamiento son en pilas a campo con cobertura de paja y tierra y en galpón abierto. Se utilizó el galpón como testigo.
- La cobertura con nylon sobre la paja actúa como una barrera de vapor y evita el movimiento de humedad desde y hacia el sistema. Tradicionalmente se ha utilizado la cobertura con nylon negro, lo que podría implicar un efecto mayor de calentamiento de las pilas y condensación, por lo cual se utilizó el nylon blanco como alternativa a evaluar.
- El macrotúnel se incluye como un sistema dentro de una rotación para curado y almacenamiento de cebolla, ajo y boniato. Las ventajas son: 1. dimensiones ajustables al volumen a cosechar, 2. la estructura se puede localizar cerca del lugar de producción, 3. de fácil construcción y con materiales relativamente baratos, 4. se le puede dar otros usos (ej. Producción de almácigas).

METODOLOGÍA:

- Del 7 al 9 de mayo se cosecharon boniatos MORADA INTA en condiciones controladas para minimizar daños. Se descartaron boniatos de calibres extremos, rajados o con otros defectos y se destinan los seleccionados para almacenamiento.

- Se implementaron 4 sistemas de almacenamiento en dos localidades, Colonia Wilson (San José) e INIA-Las Brujas:

1. **Galpón:** En bins dentro de un galpón y cubiertos con 15 cm de paja. Colonia Wilson.
2. **Nylon Negro:** En bins a campo cubierto con 15 cm de paja en derredor y Nylon Silofilm tricapa con tratamiento ultravioleta y 140 micrones de espesor. Se dispone la cara negra hacia arriba. Colonia Wilson.
3. **Nylon Blanco:** En bins a campo, similar al anterior pero con la cara blanca hacia arriba. INIA-Las Brujas.
4. **Macrotúnel.** Se cubrió los bins con paja en la parte superior y con polietileno negro de 50 micrones para prevenir deshidratación. Se ajusta termostato para encender el ventilador cuando supera 25 C y encendido de estufa a temperaturas menores de 8 C y así prevenir de temperaturas extremas. Se dispuso de malla con 80% de sombra para reducción de calor hasta junio y a partir de setiembre. INIA-Las Brujas.

Cuadro 1. Temperatura y humedad relativa media mensual dentro de cada sistema.

	TEMPERATURA					HUMEDAD RELATIVA			
	DOLORES*	MACRO TUNEL	N. BLANCO	N. NEGRO	GALPON	MACRO TUNEL	N. BLANCO	N. NEGRO	GALPON
MAYO	19 +/- 9	17** +/- 8	16 +/- 6	17 +/- 4	19 +/- 6	81 +/- 12	76 +/- 9	85 +/- 4	81 +/- 8
JUNIO	15 +/- 8	18 +/- 3	12 +/- 4	16 +/- 7	18 +/- 4	89 +/- 5	86 +/- 3	90 +/- 9	88 +/- 6
JULIO	13 +/- 9	19 +/- 6	13 +/- 6	14 +/- 8	17 +/- 6	76 +/- 8	83 +/- 5	87 +/- 3	90 +/- 6
AGOSTO	15 +/- 8	18 +/- 4	14 +/- 5	17 +/- 6	16 +/- 4	78 +/- 6	71 +/- 3	87 +/- 4	73 +/- 6

* Información sobre una sierra comercial tipo N.Negro de un productor de Dolores

** El macrotúnel estuvo cubierto con sombrite durante mayo

RESULTADOS:

Cuadro 2. Porcentaje de peso comercial remanente y descarte en almacenamiento para cada sistema y fecha de evaluación.

	MACROTUNEL		N. BLANCO		N. NEGRO		GALPON	
	COM	DESC	COM	DESC	COM	DESC	COM	DESC
MAYO	100	0	100	0	100	0	100	0
JULIO	91	0.5	89	0.5	92	3	89	3
AGOSTO	90	0.5	90	0.7	81	8	87	3

- La evaluación seguirá hasta diciembre.

- El macrotúnel mantuvo temperaturas mayores, pero la cobertura de sombrite mostró una reducción en mayo.

- El nylon negro produjo mayores temperaturas que el blanco y se observó una condensación. Podría ser recomendable usar negro para el curado e invertirlo (blanco) para el almacenamiento.

- No se han observado niveles de descartes inaceptables hasta setiembre, solo con nylon negro se ha visto un deterioro de calidad en la parte superior del bin por la condensación producida sobre los boniatos.

- Los problemas más importantes de calidad inferior para el mercado han sido costra, agrietado y deformes.

MEJORAMIENTO GENÉTICO DE BONIATO

RESPONSABLES: ¹ F. Vilaró

COLABORADORES: ²G. Rodriguez, ³E. Vicente, ⁴C. Picos

ANTECEDENTES

El material de plantación utilizado, determina en grado considerable la productividad y calidad comercial del producto. Las poblaciones locales (Criollo) tienen bajo potencial productivo, apariencia poco satisfactoria y hábito de planta que dificulta la mecanización del cultivo. El cultivar Morada Inta difundido en el sur, pese a su buena calidad y aptitud para conservación prolongada, presenta la limitación de su época demasiado tardía de cosecha.

En 1987 se inició un programa nacional de mejoramiento genético en el cultivo, prácticamente único en la región. El objetivo es levantar las restricciones mencionadas, ampliando el período de abastecimiento durante el año y ofreciendo nuevas opciones productivas y comerciales para las distintas zonas del país.

La precocidad de cosecha es el criterio de selección prioritario. Otras características a considerar son: aptitud para producción de plantines en almácigo, facilidad de mecanización de cultivo y cosecha, resistencia a plagas, tolerancia a enfermedades en conservación, apariencia externa y calidad culinaria para distintos usos y preferencias.

A partir de estos trabajos, se han desarrollado varios cultivares precoces, de 3 a 4 meses de ciclo, adaptados a las distintas regiones de producción. Estos nuevos cultivares complementan a Morada INTA por su precocidad y calidad comercial, presentando además una serie de atributos favorables de cultivo.

Debido a sus características diferenciales, requieren un ajuste en prácticas de manejo de cultivo y cosecha. En particular, se debe asegurar cierta disponibilidad de agua para poner de manifiesto su precocidad de cosecha. La época de cosecha y las prácticas relacionadas deben ser ajustadas adecuadamente.

Con la inclusión de estos cultivares, se logra ampliar el período de plantación y cosecha. De esta manera se logra mejorar la disponibilidad comercial del producto a lo largo del año y la eficiencia de utilización del suelo.

Los cultivares INIA Lago y Sandú presentan piel roja y pulpa crema, INIA Baltasar pulpa naranja, mientras que INIA Salto Grande y San Antonio presentan piel y pulpa de color crema.

¹ Ing. Agr., Ph.D., Jefe Prog. Nac. Horticultura INIA Las Brujas

² Téc. Agr., Sección Horticultura INIA Las Brujas

³ Ing. Agr., Sección Horticultura, INIA Salto Grande

⁴ Téc. Agr., Sección Horticultura, INIA Tacuarembó

INIA ha puesto a disposición de los productores volúmenes significativos de semilla de estos cultivares, a través de las tres Estaciones Experimentales involucradas, en particular de INIA Lago y Sandu. La aceptación a nivel productivo y comercial en distintas zonas, ha sido exitosa. Por lo tanto, mediante convenios con empresas y agrupamientos se ha iniciado su multiplicación a mayor escala, bajo supervisión de la institución.

Nuevos clones, de reciente selección, representan un avance respecto a aquellos difundidos inicialmente. Para evaluar su adaptación a las prácticas de cultivo y requerimientos de mercado, se ha implementado, en conjunto con la evaluación experimental, un programa de validación comercial de estos materiales, con el apoyo de distintas instituciones oficiales.

MATERIALES Y METODOS

Parcelas de observación : Segundo ,Tercer y Cuarto ciclo de selección: 20 plantas/parcela, 150 clones.

Comparativo de clones avanzados: 40 plantas/parcela en tres repeticiones

Fecha almácigo: Agosto 10

Fechas de plantación: Octubre 22
 Noviembre 22

Fechas de cosecha: Febrero 20
 Abril 22

Fertilización: 300 kg/ha de 20-40-0 y 100 kg urea al aporque

Riego: 5 aplicaciones

Control malezas: Sencor 0.75 lt/ha, pretrasplante, carpida y aporque

CARACTERÍSTICAS MATERIALES PROMISORIOS

CULTIVAR	RENDIMIENTO TEMPRANO (Ciclo 120 días) TON/há (1)	RENDIMIENTO TARDIO (Ciclo 150 días) TON/ha (2)	PIEL	PULPA	CICLO
INIA Lago	19.8	33.8	Rojo pálido	Crema	Temprano
INIA Sandú	16.5	29	Rojo	Crema	Semitemprano
Morada INTA	9	19	Morado	Crema - Naranja	Tardío
Beauregard	16	34	Cobre	Naranja	Semitemprano
INIA Belastiqui	27.7	38	Morado	Crema	Temprano
INIA Cerrillos	13.8	28	Rojo - Naranja	Naranja	Semitardío

(1) Cosecha: 20.2.97
 boniatos de 100 a 400 grs.

(2) Cosecha : 22.4.97

PERFORMANCE PRODUCTIVA 1993 - 1997

RENDIMIENTO COMERCIAL EN TON/HA

CICLO 110-120 dias

	LAGO	SANDU	MORADA	BEAUREGARD	BELASTIQUI	CERRILLOS
1993	15,7	13	8	15		
1994	14	13,5	9	16		
1995	13	14	9	16,1	19	13
1996	15,6	12,6	8,6	17,9	18,1	13,5
1997	19,8	16,5	9	16	27,7	13,8

CICLO 150 dias

	LAGO	SANDU	MORADA	BEAUREGARD	BELASTIQUI	CERRILLOS
1993	12,3	15	18	25		
1994	18	17	25	16		
1995	22	13	18	22,6		
1996	16	16	20	22	27	25
1997	33,8	29	19	34	38	28

INFORMACION AGROCLIMATICA

RESPONSABLE: J.Furest, Téc. Agr. Agroclimatología, INIA Las Brujas¹

La información de las distintas variables climáticas se obtuvieron de la Estación Agroclimática de INIA Las Brujas, en el período comprendido del 1 de Octubre de 1995-96 al 31 de Mayo de 1996-97.

Para una mejor interpretación de la información se subdividió el mes en décadas, realizando sus medias correspondientes, la primera década es del día 1 al 10, la segunda del 11 al 20, y la tercera del 21 al final del período (28,29,30 o 31).

La precipitación se obtiene de la lectura realizada diariamente por medio de un pluviómetro instalado a 1.50 m del suelo.

La evaporación, se obtiene por la observación realizada diariamente por intermedio de un tanque clase "A".

La temperatura media se obtiene de las observaciones diarias del sensor de temperatura, que se encuentra ubicado al abrigo meteorológico, siendo el promedio de los 48 valores diarios.

En las gráfica N° 1, encontramos la diferencia decádica mensual entre la precipitación efectiva y la evapotranspiración

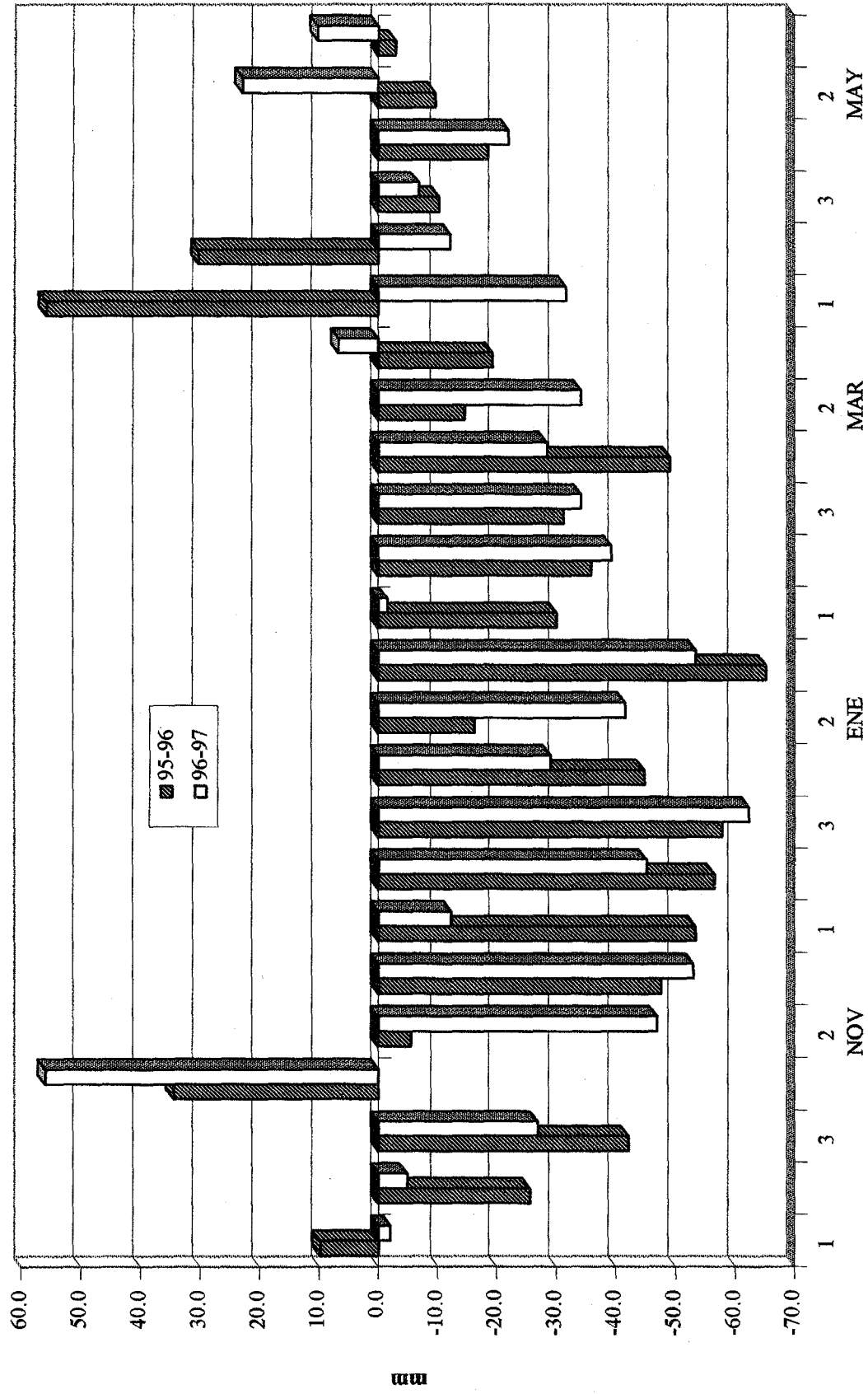
En las gráfica N° 2, se denomina **INDICE HIDRICO**, al coeficiente que resulta de dividir la precipitación decádica acumulada, entre la evapotranspiración potencial decádica climática estimada por el método de Linacre ajustado a Penman.

El mismo permite estimar, la tendencia del contenido hídrico de los suelos, y por lo tanto, la disponibilidad de agua para cultivos y pasturas.

Este **INDICE HIDRICO**, es independiente del factor suelo, pudiendo ser ajustado localmente si se toma en cuenta la capacidad de almacenaje de agua de los suelos de la zona en cuestión.

¹ *Téc. Agr. Agroclimatología INIA Las Brujas*

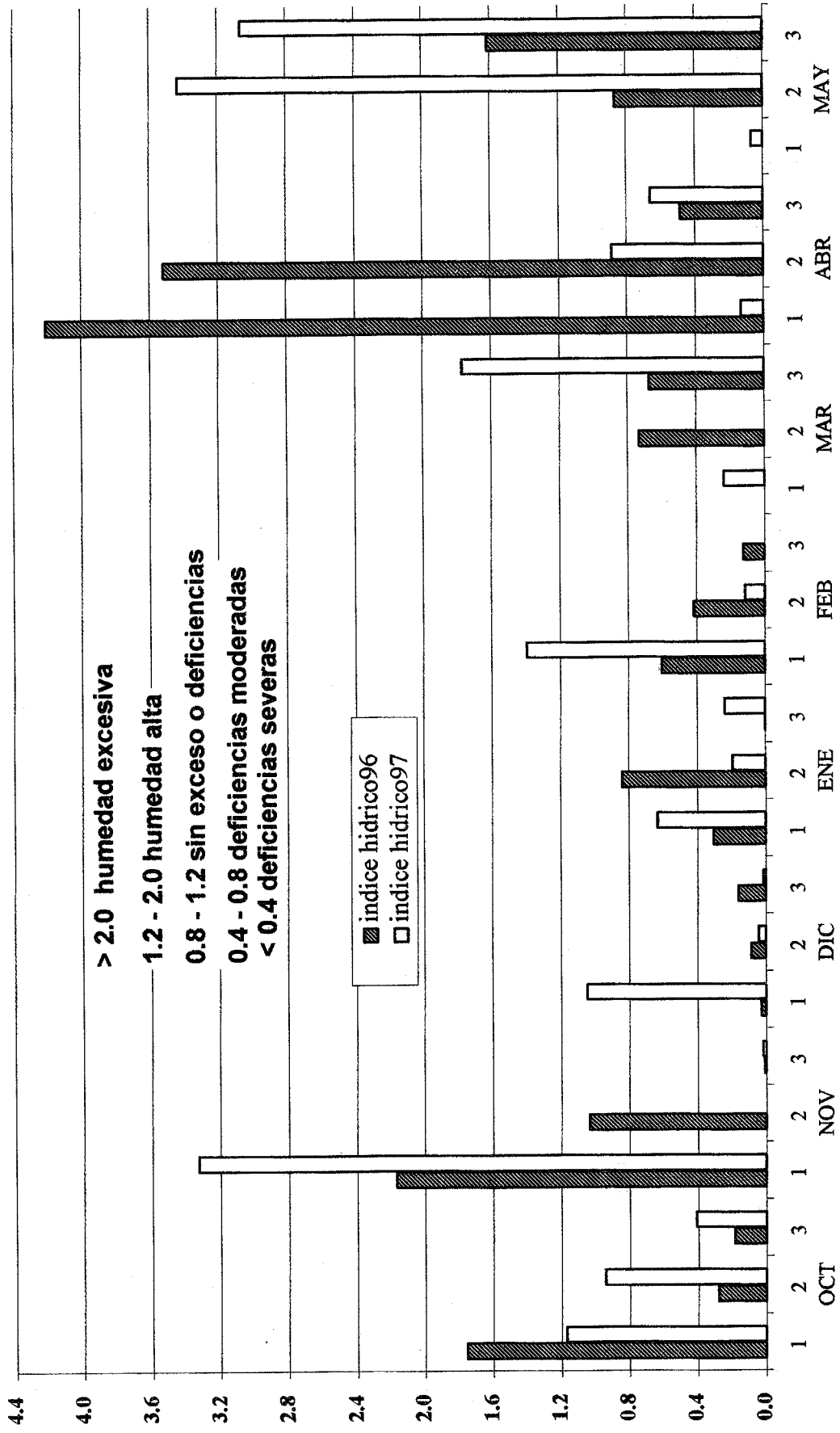
EVAPOTRANSPIRACION Y PRECIPITACION EFECTIVA DECADICA INIA LAS BRUJAS



Fuente: Téc. Agr. José M. Furest, Agroclimatología, INIA LAS BRUJAS

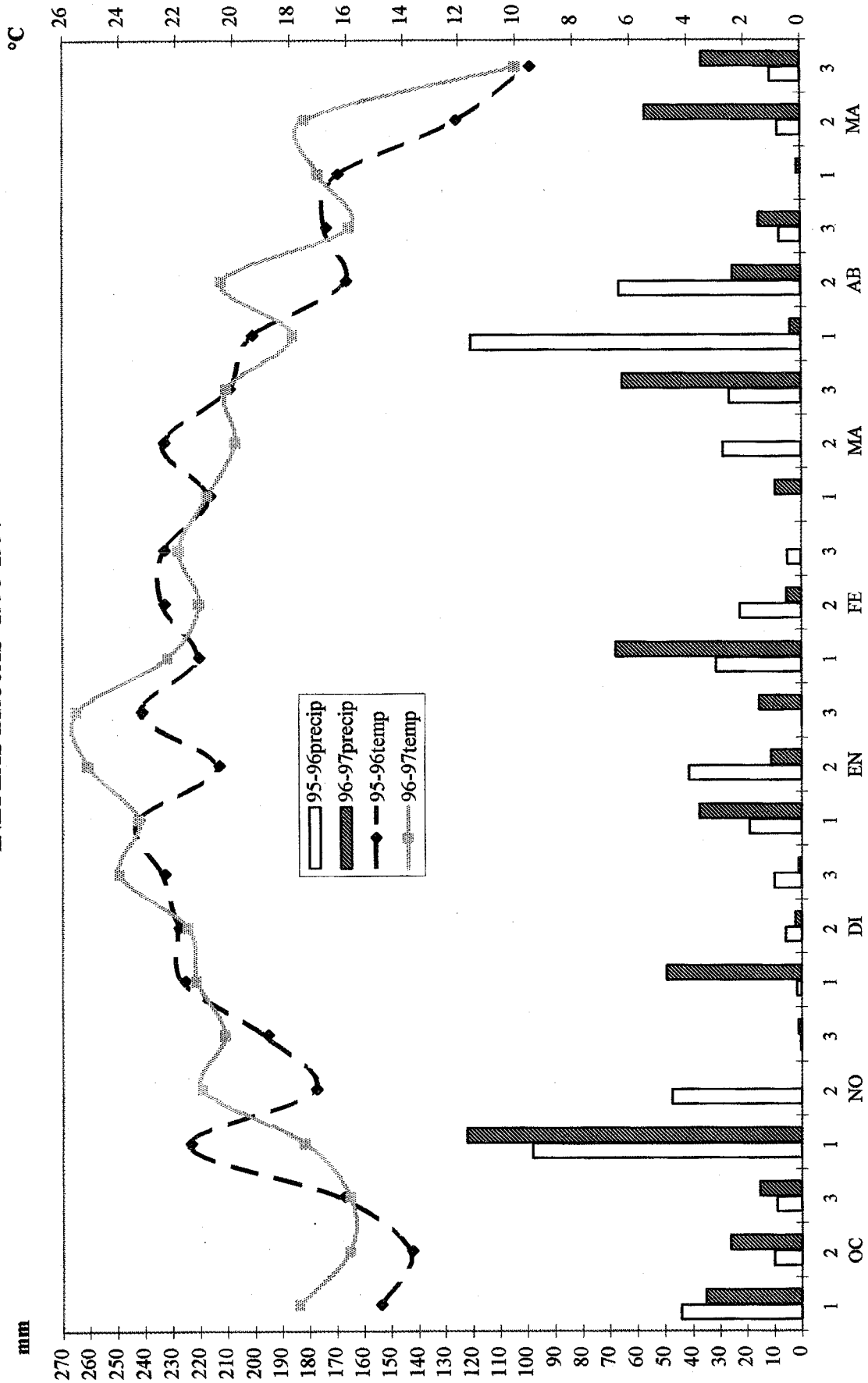
indice

INDICE HIDRICO DECADICO MENSUAL INIA LAS BRUJAS



Fuente: Téc. Agr. Jose M. Furest , Agroclimatología, INIA LAS BRUJAS

**TEMPERATURA MEDIA Y PRECIPITACION ACUMULADA DECADICA
INIA LAS BRUJAS 1995-1997**



Fuente: Téc. Agr. José Furest, Agroclimatología