



Instituto
Nacional de
Investigación
Agropecuaria

URUGUAY

REUNIÓN TÉCNICA RESULTADOS EXPERIMENTALES EN BONIATO.

Serie Actividades de Difusión Nro. 201

PROGRAMA HORTICULTURA

8 Setiembre, 1999

LAS BRUJAS 

INDICE

TITULO	PAGINA
Comportamiento de variables climáticas en la zafra del cultivo de boniato 1998 – 1999	1
Mejoramiento genético	6
Fertilización en el cultivo de boniato	8
Riego en boniato	16
Control de insectos de suelo en boniato	20
Influencia de la fecha de cosecha y variedades sobre rendimiento y conservación de boniato	26
Control de malezas en boniato	37

COMPORTAMIENTO DE VARIABLES CLIMATICAS EN LA ZAFRA DEL CULTIVO DE BONIATO 1998 - 1999- INIA LAS BRUJAS

José M. Furest¹

INTRODUCCION

El comportamiento de las plantas está estrechamente ligado al ambiente en que se desarrollan, por consiguiente, la relación entre los diferentes elementos meteorológicos y el desarrollo vegetal es de gran importancia para comprender lo que sucede durante el ciclo productivo

La Estación Experimental INIA Las Brujas cuenta desde hace 27 años con una Estación Agroclimática en que se obtienen los registros de: temperatura del aire, temperatura del suelo, precipitación, humedad del aire, evaporación, evapotranspiración, radiación solar, viento y heliofanía entre otros. Su ubicación se define por las coordenadas: Latitud 34° 40'S, Longitud 56° 20'W, Altitud 32 m. sobre el nivel del mar. Para la elaboración del presente trabajo, se procesaron los registros del período comprendido entre el 1 de Julio de 1972 y 30 de Junio de 1998.

Lecturas de las gráficas de Temperatura media diaria del aire, Heliofanía y Evaporación de Tanque A

Los valores de temperatura del aire, heliofanía y evaporación se promedian cada 10 días, obteniéndose de esta manera 3 valores decádicos por mes, y 36 décadas por año.

Mediana

Para cada década de cada mes se calcula la **MEDIANA** de todos los valores de la serie histórica. Esta mediana es el valor de la variable que tuvo un 50% de probabilidad en la serie histórica, y se considera como la normal meteorológica para esta variable.

Inferior

Para cada década de cada mes se calcula la **PERCENTIL 5%** de todos los valores de la serie histórica. Este limite inferior es el valor de la variable que tuvo un 5% de probabilidad en la serie histórica. Esto equivale a que en un 95% de los casos los registros de esta variable fueron superiores a este valor.

Superior

Para cada década de cada mes se calcula la **PERCENTIL 95%** de todos los valores de la serie histórica. Este limite superior es el valor de la variable que tuvo un 95% de probabilidad en la serie histórica. Esto equivale a que en un 5% de los casos los registros de esta variable fueron superiores a este valor.

¹ Téc. Agr. Agroclimatología INIA Las Brujas

NOTA: El RANGO de valores comprendidos entre los límites inferior y superior definidos previamente tiene una probabilidad de ocurrencia del 90%

1998-99

Corresponde a los valores registrados durante los 12 últimos meses y que NO forman parte de la serie histórica utilizada para calcular la mediana y las probabilidades.

Serie histórica

Se refiere a la serie de valores utilizadas para los cálculos de estadísticas de mediana y percentiles, a saber:

INIA LAS BRUJAS: 27 años: desde 1972 a la fecha.

Gráfica de Precipitación mensual

Los valores de Precipitación se suman mensualmente, obteniéndose de esta manera 12 valores por año.

Tercil Inferior

Para cada mes se calcula la **MINIMO** (percentil 0) y el **PERCENTIL 33.3%** de todos los valores de la serie histórica. Los registros de precipitación comprendidos entre estos dos valores se definen como tercil inferior y tienen 1/3 de probabilidad en la serie histórica.

Tercil Medio

Para cada mes se calcula la **PERCENTIL 33.3%** y el **PERCENTIL 66.7%** de todos los valores de la serie histórica. Los registros de precipitación comprendidos entre valores se definen como tercil medio y tienen 1/3 de probabilidad en la serie histórica. Además se calcula la **MEDIANA** (percentil 50%) que divide en dos rangos de igual probabilidad (16.65% cada uno) el tercil medio.

Tercil Superior

Para cada mes se calcula la **PERCENTIL 66.7%** y el **MAXIMO** (percentil 100%) de todos los valores de la serie histórica. Los registros de precipitación comprendidos entre estos dos valores se definen como tercil superior y tienen 1/3 de probabilidad en la serie histórica.

1998-99

Corresponde a los valores registrados durante los 12 últimos meses y que NO forman parte de la serie histórica utilizada para calcular los rangos y la mediana.

NOTA: De la gráfica se puede determinar claramente si un registro actual de precipitación se encuentre dentro del tercil inferior, medio o superior, y aun sí este esta fuera del rango de la serie histórica.

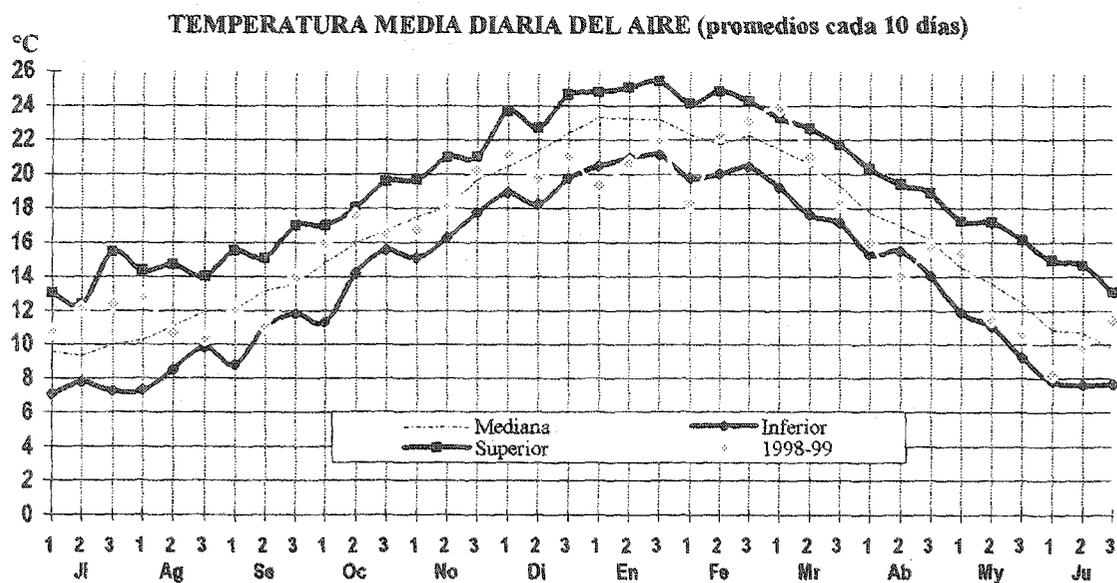
Serie histórica

Se refiere a la serie de valores utilizados para los cálculos de estadísticas de mediana y percentiles, a saber:

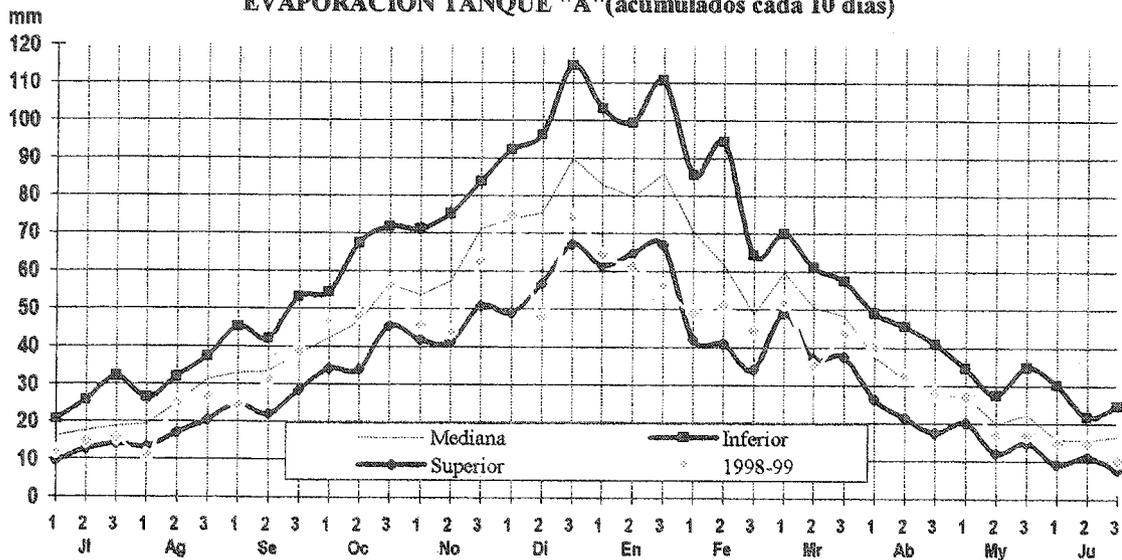
INIA LAS BRUJAS: 27 años: desde 1972 a la fecha.

PRECIPITACION Y EVAPORACION MENSUAL INIA LAS BRUJAS

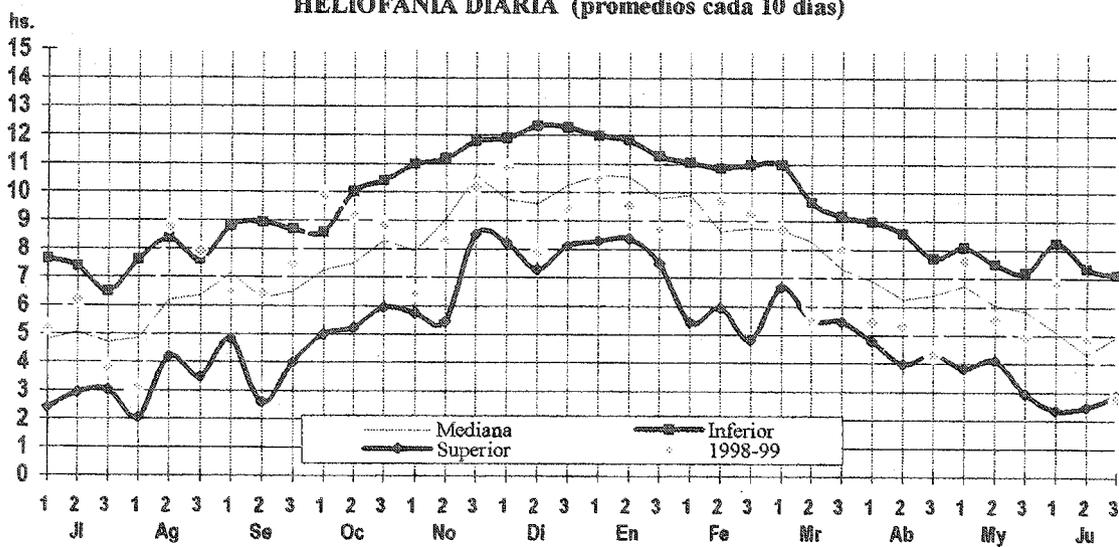
	1998			1999				mm
	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	TOTAL
PRECIPITACION	26.8	97.2	244.4	222.2	128.0	147.4	62.8	928.8
EVAPORACION	150.6	152.3	196.6	181.8	144.2	130.5	100.3	1056.4



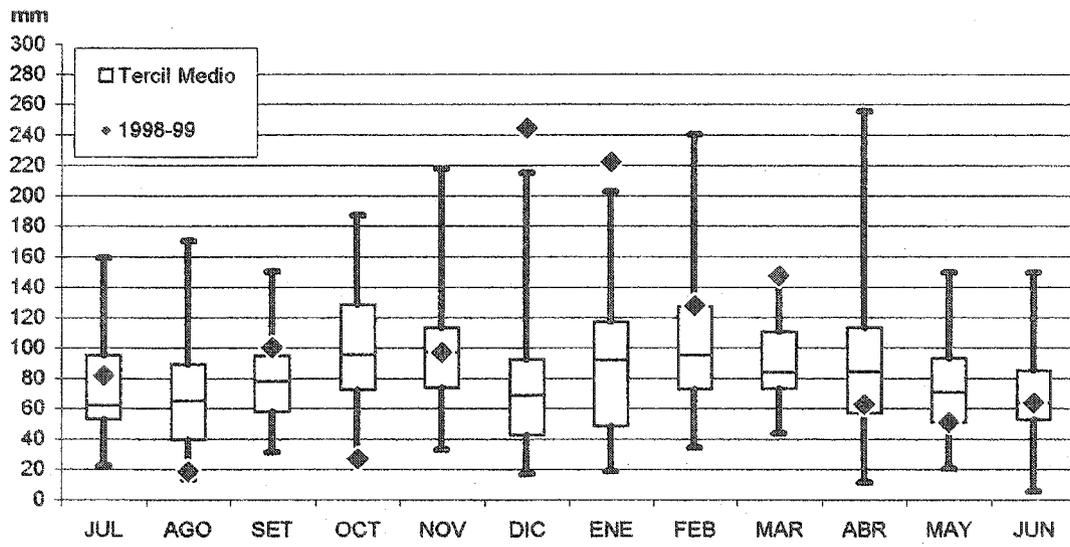
EVAPORACION TANQUE "A"(acumulados cada 10 días)



HELIOFANIA DIARIA (promedios cada 10 días)



PRECIPITACION (acumulados cada 30 días)



MEJORAMIENTO GENÉTICO

F. Vilaró¹, G. Rodríguez²

ANTECEDENTES

Se considera que para desarrollar este cultivo se debe mejorar la calidad comercial y distribución de su oferta en el año. El material de plantación utilizado, determina en grado considerable la productividad y calidad comercial del producto. Las poblaciones locales o Criollas, presentan bajo rendimiento y calidad comercial desfavorable.

A principios de la década pasada se difundió el cultivar Morada Inta. Este cultivar es de productividad media, buena calidad comercial y aptitud para conservación prolongada. No obstante, su época de cosecha es demasiado tardía, demandando al menos 150 días de ciclo. Esto provoca escasez relativa durante los primeros tres a cuatro meses del año y dificulta la cosecha y conservación posterior, por coincidir ésta con condiciones climáticas desfavorables.

En 1987 la Estación Experimental Las Brujas, conjuntamente con las Estaciones de INIA de Salto Grande y Tacuarembó, inició un programa de mejoramiento genético en este cultivo, a partir de progenies segregantes obtenidas del exterior y localmente. Asimismo se continuó con la introducción y evaluación de cultivares del exterior.

Como consecuencia de estos trabajos se han identificado varios cultivares de boniato de muy buena productividad y precocidad de cosecha. Se destacan: INIA-Arapey, INIA-Belastiquí, INIA-Ayuí y Beauregard (USA). Estos presentan además otros atributos valiosos como calidad comercial para distintos usos y preferencias. Ofrecen distintas opciones de color de piel y pulpa, así como muy buena calidad culinaria. Se considera que las nuevas opciones disponibles de pulpa naranja, textura húmeda y mayor valor nutricional, permitirán ampliar las posibilidades comerciales.

OBJETIVOS

Desarrollar cultivares de boniato, adaptados a nuestras condiciones de crecimiento y requerimientos comerciales. Precocidad de cosecha (3 a 4 meses) y conservación prolongada son requisitos de adaptación productiva. Debido al avance obtenido en cultivares precoces, actualmente se debe enfatizar en aptitud para la conservación prolongada, buscando sustituir Morada-INTA. Dentro de los

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

² Téc. Agr. - Programa Horticultura - INIA Las Brujas

tipos comerciales buscados se prefiere piel roja gruesa y pulpa crema o naranja de textura semihúmeda-húmeda, así como piel y pulpa naranja.

METODOLOGÍA

Anualmente se obtienen progenies en la Estación de Las Brujas para plantación inicial en Salto, realizando dos ciclos de selección en la primer generación. Con posterioridad, en las Estaciones participantes se continúa el proceso de selección y evaluación correspondiente. Al presente se llevan realizados diez generaciones de selección.

Los caracteres a evaluar además de rendimiento comercial y precocidad de cosecha, deben tomar en cuenta aspectos como aptitud para almácigo, hábito y vigor de planta, disposición de los boniatos para cosecha, conservación y tolerancia a plagas y enfermedades. Otros aspectos están relacionados con calidad comercial, tales como color de piel y pulpa, calidad culinaria y uniformidad de forma y tamaño.

RESULTADOS

En la temporada 1998/99, en Salto Grande fue seleccionada la serie J. En la EELB, se evaluaron en parcelas de observación, clones pertenecientes a las Series más avanzadas, G, H e I. Asimismo, se realizó un Comparativo de materiales destacados, en una sola fecha de cosecha, a los 4 meses desde el trasplante. Los cultivares INIA- Arapey e INIA- Belastiquí, confirmaron su buen comportamiento productivo, destacándose con cerca de 40.000 kgs de rendimiento comercial/há.

La proporción de clones con características de piel gruesa requerida, en estas generaciones es aún baja. De todos modos se han logrado avances, identificando clones valiosos con esta característica, por lo que se espera un aumento a partir de nuevos ciclos de cruzamiento. En general estos clones aún tienden a ser demasiado tardíos o de bajo rendimiento en ciclos medios.

Por otra parte se han identificado varios clones de pulpa naranja y buena aptitud culinaria, de muy buen comportamiento productivo. Estos clones presentan piel de coloración roja o bronceada y serán evaluados en ensayos Comparativos de rendimiento, en cosecha temprana y tardía.

FERTILIZACION EN EL CULTIVO DE BONIATO

8

RESPONSABLES: J.C. Gilsanz ¹, J. Arboleya ¹, A. Fernandez ²

En la temporada 1997/98 se realizó un ensayo de fertilización en boniato con dos variedades (Sandú y Morada Inta) y cinco niveles de nitrógeno (0, 50, 100 150, 200 k/ha). En este ensayo se encontraron diferencias a nivel de dosis y variedades pero no en la interacción dosis por variedad para contenido de nitrógeno en el follaje, color del follaje, contenido de nitrógeno en raíces y rendimiento comercial.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el ciclo 1998/99 se continuó con esta línea con el objetivo de confirmar las respuestas anteriores y poder determinar el efecto diferencial de la fertilización en las variedades Sandú y M. Inta.

Para ello se instaló un ensayo el 21/10/98, en la Est. Exp. INIA "Las Brujas" donde la parcela consistió en dos surcos de 5 m más dos de borde; la distancia de plantación fue de 0.8m entre surcos y 0.25 m. entre plantas. Las variedades usadas fueron Morada Inta y Sandú, los surcos de borde fueron plantados con la variedad Morada Inta. El diseño fue un factorial de dosis de nitrógeno (0,50,100,150, 200 k/ha) por variedades (Sandú, M. Inta), en bloques al azar, con cuatro repeticiones.

Previo a la siembra se fertilizó con 50 k/ha de P₂O₅ y luego de formados los camellones se aplicó herbicida Metribuzin a 1.5 l/ha de producto comercial. La fertilización nitrogenada se realizó a los 63 días pos trasplante (d.p.t) en una sola vez y bajo la forma de urea. El suelo dónde se realizó el ensayo corresponde a un Brunosol Eutrítico Típico. A los 79 d.p.t. se realizó un aporque y la cosecha se realizó el 24/3/99.

A continuación se presentan los datos del análisis de suelo previo al trasplante.

¹ Ing. Agr. Proyecto Horticultura INIA-Las Brujas

² Tec. Agropecuario Proyecto INIA-Prenader

CUADRO 1 Datos del análisis de suelo previo al trasplante

Prof. cm	pH (H ₂ O)	KCl	N-NO ₃ ppm	M.O. %	Bray I ppm	K meq/100g
0-20	6.8	5.3	3.71*	2.3	10	0.69
20-40	7.0	5.4	3.65	2.1	8	0.60

* El valor de nitratos corresponde a un muestreo realizado previo a la aplicación de los niveles de nitrógeno el 11/12/98.

A través del cultivo se realizaron sucesivos muestreos foliares a los 63, 75, 126 y 145 d.p.t. Las determinaciones de color de follaje se realizaron a los 63, 75, 126 y 145 d.p.t., con un equipo Fuji Greenmeter GM1. Se realizó una única cosecha final a los 168 d.p.t. La variedad Sandú fue atacada por la enfermedad llamada "Peste Negra" (*Plenodomus destruens* Harter) lo que ocasionó la pérdida de varias parcelas de esta variedad.

RESULTADOS

En el cuadro 2 se presentan las determinaciones de color de follaje realizadas

CUADRO 2 Determinaciones de color del follaje a los 63, 75, 126 y 145 días de acuerdo a las dosis aplicadas de nitrógeno, promedio de las dos variedades

Dosis	63	75	126	145
1	1.5	1.31 c **	1.37 c	1.42
2	1.5	1.51 b	1.46 b	1.48
3	1.4	1.63 a	1.46 b	1.52
4	1.5	1.62 a	1.52 b	1.51
5	1.5	1.66 a	1.61 a	1.59
Sig.	N.S.	** *	***	N.S.
c.v.	4.7	2.71	5.04	9.19

** Los valores seguidos con las mismas letras no presentan diferencias significativas al 5% de acuerdo a la prueba Duncan.

*** $P < 0.001$ en el análisis de varianza

N.S. _ No significativo en el análisis de varianza

Se encontraron diferencias a los 75 y 126 no así a los 145 d.p.t. La interacción dosis x variedad fue significativa solo en el segundo muestreo.

CUADRO 3 Contenido de nitrógeno en el follaje (% base seca) a los 63, 75, 126 y 145 d.p.t. de acuerdo a las dosis de nitrógeno aplicadas, promedio de las dos variedades

Dosis	63	75	126	145
1	3.19	2.4 c	2.5 b	2.4
2	3.09	3.6 b	2.5 b	2.4
3	3.25	4.2 a	2.6 b	2.4
4	3.19	4.4 a	2.9 a	2.3
5	3.12	4.6 a	2.9 a	2.5
Sig	N.S.	***	***	N.S.
c.v.	9.28	8.08	8.47	7.12

** Los valores seguidos con las mismas letras no presentan diferencias significativas al 5% de acuerdo a la prueba Duncan.

*** $P < 0.001$ en el análisis de varianza

N.S. _ No significativo en el análisis de varianza

En el muestreo a los 75 y 126 d.p.t. se encontró diferencias significativas por variedad además de por dosis.

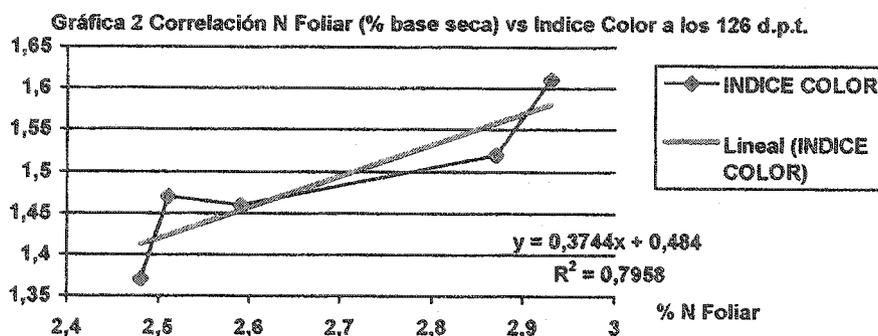
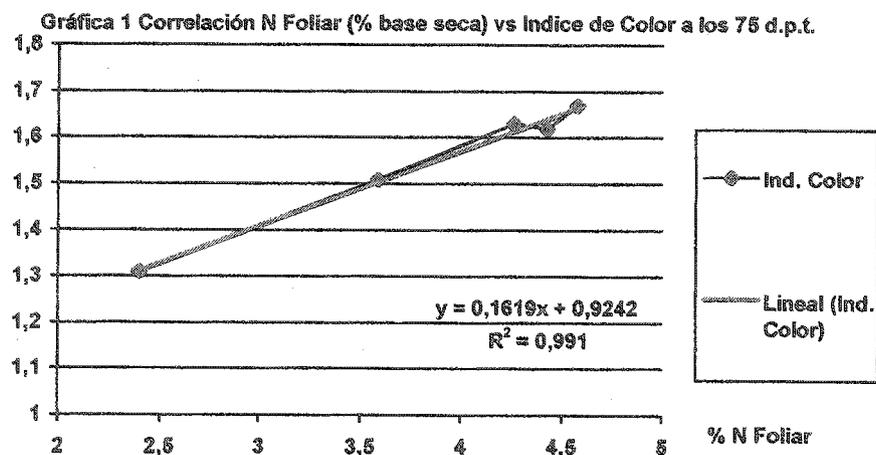
En el cuadro 4 se presentan los niveles foliares críticos para nitrógeno a lo largo del ciclo.

CUADRO 4 Contenido de N % en hoja a lo largo del ciclo

Momento del ciclo	Defic.	Rango Adecuado	Exceso
Temprano	< 4.0	4-5	> 5.0
Media Est.	< 3.0	3-4	> 4.0
Alarg. Raíz	< 3.0	3-4	> 4.0
Cosecha	< 2.8	2.8-3.5	> 3.5

Fuente Knott's 1997

En las gráficas 1 y 2 presenta la correlación entre el contenido foliar de nitrógeno y el índice de color de follaje para los muestreos a los 75, 126 d.p.t..



El mejor ajuste entre nitrógeno foliar e índice de color se logró a los 75 d.p.t. por lo que el color del follaje reflejó las diferencias en el contenido de N (% base seca) en hoja, no observándose alta correlación para los 126 y 145 d.p.t..

En el cuadro 5 se presentan la información respecto a rendimiento de la fracción comercial (100-400 g) y rendimiento total de la variedad Morada Inta.

CUADRO 5 Rendimiento de la variedad Morada Inta, fracción comercial y total en ton/ha por nivel de fertilización

Dosis	Comercial ton/ha	Total ton/ha
0	14.2 b	21.4 b
50	21.0 a	30.9 a
100	21.3 a	32.5 a
150	23.7 a	36.7 a
200	20.3 a	32.8 a
Sig	**	***
C.V.	16.87	12.60

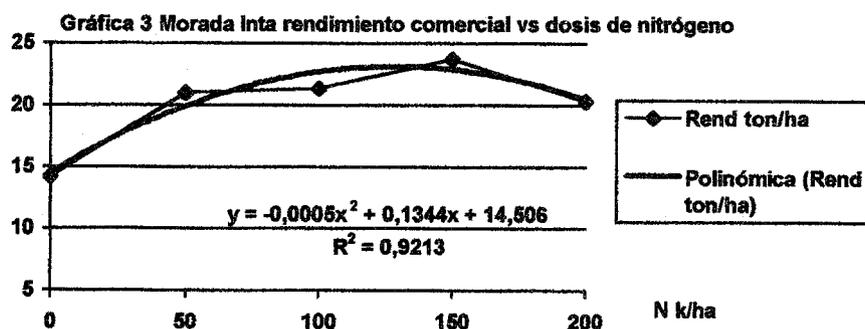
** Los valores seguidos con las mismas letras no presentan diferencias significativas al 5% de acuerdo a la prueba Duncan.

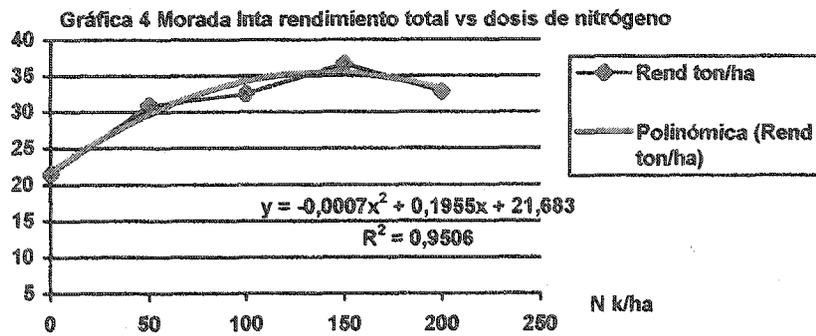
**_ P < 0.01 en el análisis de varianza

***_ P < 0.001 en el análisis de varianza

En el cuadro es posible observar que tanto para la fracción comercial como total en este ensayo para la variedad Morada Inta, las diferencias estadísticas se refieren entre el testigo y los tratamientos fertilizados. Pese a que entre ellos no hay diferencias significativas, se logran incrementos hasta los 150 k/ha de nitrógeno.

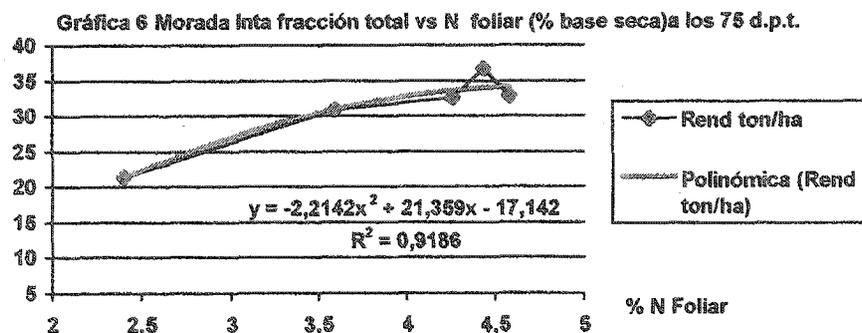
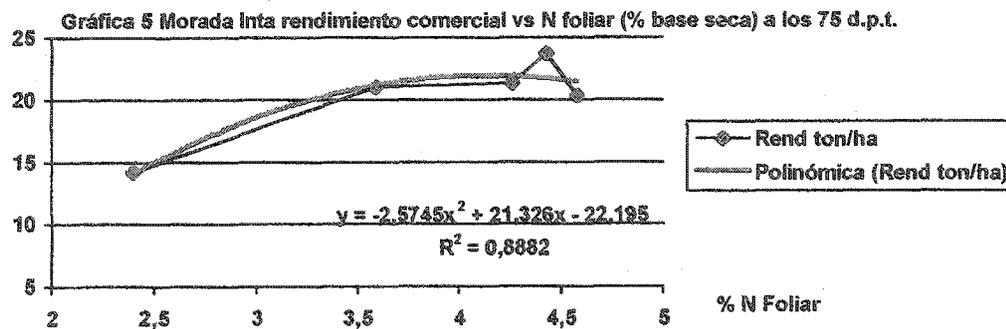
En las gráficas siguientes se representa el coeficiente de regresión entre las fracciones del rendimiento de la variedad Morada Inta y las dosis de nitrógeno.





La regresión entre los rendimientos obtenidos y las dosis de nitrógeno aplicadas se ajusta a una ecuación polinómica de segundo grado.

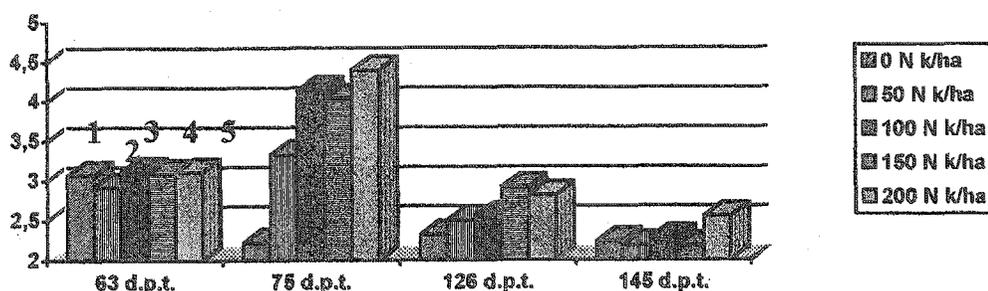
En las gráficas 5 y 6 se presenta la relación entre las distintas fracciones del rendimiento de c.v. Morada Inta y el nivel de nitrógeno foliar a los 75 d.p.t.



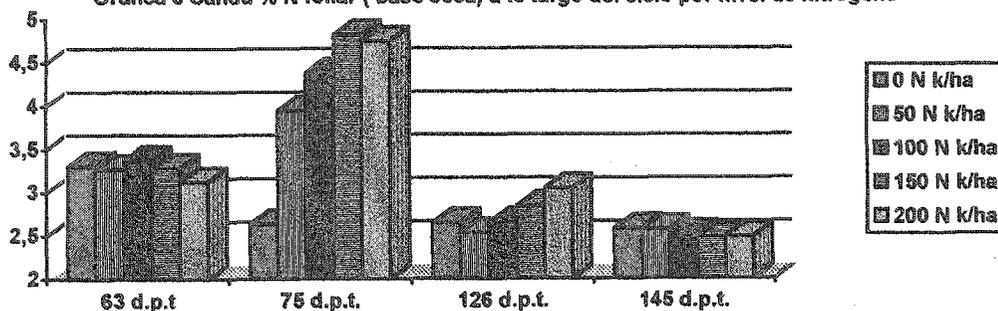
En estas gráficas observamos un buen ajuste del rendimiento en las fracciones comercial y total para la variedad Morada Inta en relación al contenido de nitrógeno foliar % base seca a los 75 d.p.t..

Las gráficas 7 y 8 representan la evolución del contenido de nitrógeno foliar en % base seca a lo largo del ciclo en las variedades Morada Inta y Sandú. En las gráficas se aprecia que Sandú presentó contenidos de N foliar en % base seca mayores que Morada Inta durante todo el ciclo aun en el tratamiento de 0 nitrógeno.

Gráfica 7 Morada Inta % N foliar (base seca) a lo largo del ciclo por nivel de nitrógeno



Gráfica 8 Sandu % N foliar (base seca) a lo largo del ciclo por nivel de nitrógeno



CONCLUSIONES

El mejor ajuste entre nitrógeno foliar e índice de color se logró a los 75 d.p.t. por lo que el color del follaje reflejó las diferencias en el contenido de N (% base seca) en hoja, no observándose alta correlación para los 126 y 145 d.p.t..

EL rendimiento en las fracciones comercial y total para la variedad Morada Inta en relación al contenido de nitrógeno foliar % base seca a los 75 d.p.t..

Tanto para la fracción comercial como total del rendimiento en este ensayo, en la variedad Morada Inta, las diferencias estadísticas se refieren entre el testigo y los tratamientos fertilizados. Pese a que entre ellos no hay diferencias significativas, se

logran incrementos en los rendimientos por el agregado de nitrógeno hasta los 150 k/ha de nitrógeno.

La variedad Sandú presentó contenidos de N foliar en % base seca mayores que Morada Inta durante todo el ciclo aún en el tratamiento de 0 nitrógeno. Esto también fue observado en ensayos previos y se considerándose una característica varietal.

RIEGO EN BONIATO

Claudio García¹; Juan Carlos Gilsanz²; Rodolfo Gómez³ y Alfredo Fernández⁴.

OBJETIVOS

- 1- Determinación de las necesidades hídricas del cultivo en variedades de ciclo corto y ciclo largo.
- 2- Determinación de los momentos críticos del cultivo al déficit de agua.
- 3- Evaluación del efecto del déficit de agua en el cultivo.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo fue realizado en la Estación Experimental de INIA Las Brujas. Las variedades utilizadas fueron Sandú de ciclo corto y Morada de ciclo largo.

El marco de plantación fue de 0.80 m por 0.25m, siendo el tamaño de parcela de 2 surcos más 1 surco de borde de 5 metros.

Se utilizó metribuzin a razón de 1.5 l/há y la fertilización en base a urea 100 kg de N/há. al aporque. Se realizó una aplicación de 0.5 l/há de Verdict.

El trasplante fue realizado el 6 de noviembre de 1998 y se aplicó riego por aspersión a todas las parcelas para la instalación del cultivo.

El riego fue utilizado por goteo separados a 0.50m cada uno con un caudal de 1.75 l/h. La decisión de regar se basó en la lectura de tensiómetros instalados en cada tratamiento a una profundidad de 30 cm. Además se utilizó el TDR para control de la humedad del perfil. Fueron colocados para medir el consumo del cultivo contadores de agua en cada parcela.

TRATAMIENTOS

Los momentos de riego fueron determinados en función de la hipótesis de que alrededor de los 60 días postransplante ocurre la máxima tasa de engrosamiento radicular y la inducción de las raíces reservantes.

Momentos de riego

- 0- secano con mulch
- 1- secano
- 2- riego todo el ciclo
- 3- riego 0 a 60 días
- 4- riego 30 a 90 días
- 5- riego 60 a 120 días

¹ Ing. Agr. Sección Suelos Riego y Agroclimatología. INIA Las Brujas.

² Ing. Agr. MSc. Programa Horticultura. INIA Las Brujas.

³ Téc. Granj. Sección Suelos Riego y Agroclimatología. INIA Las Brujas

⁴ Téc. Agr. Programa Horticultura. INIA Las Brujas.

Variedades

- 1- INIA Sandú
- 2- Morada INTA

Tensiones

- 1- 0.25 bar
- 2- 0.75 bar

Se presenta el plano del ensayo para la temporada 1998-1999..

Se realizó la curva de retención de agua para conocer la lámina disponible del suelo a las distintas tensiones de succión del suelo.

De acuerdo al tratamiento de 0.25 bar la lámina aplicada fue de 18 mm y para el tratamiento de 0.75 bar fue de 48 mm de agua en los 30 cm de profundidad.

La cosecha fue realizada el 13 de abril de 1999 tanto para Sandú como Morada.

A la cosecha se evaluó: número y peso de los boniatos y se clasificaron en : boniatos chicos (no comerciales) de peso menor a 100 gramos (gr), boniatos comerciales entre 100 gr y 400 gr ; y boniatos grandes mayores a 400 gr.

El diseño estadístico del ensayo se hizo con parcelas divididas en bloques al azar con cuatro repeticiones.

RESULTADOS

Se presentan a continuación los rendimientos de los distintos tratamientos del ensayo.

momento de riego	rendimiento por hectárea (plantas grandes) kg/há	nivel de significación*
0	36812.5	a
1	38937.5	a
2	38466.5	a
3	36907.5	a
4	35750	a
5	40187.5	a

momento de riego	rendimiento por hectárea (plantas chicas) kg/há	nivel de significación*
0	6687.5	a
1	6500	a
2	6375	a
3	6333.5	a
4	6219	a
5	5500	a

*rendimientos seguidos de la misma letra no difieren entre si significativamente.

No se detectaron diferencias significativas en rendimiento para las dos tensiones utilizadas. El tratamiento regado a 0.25 bar recibió en total 7 riegos en todo el ciclo y el tratamiento a 0.75 bar recibió dos riegos.

Posiblemente las abundantes precipitaciones ocurridas en la estación de crecimiento del boniato enmascararon el efecto de la suplementación del riego, por lo cual no se llegó a detectar diferencias entre ambos tratamientos ni el momento del ciclo del cultivo.

LAS BRUJAS

TEMPORADA 98-99

PLANO ENSAYO DE RIEGO EN BONIATO

MORADA

4224	4223	4225	4200	4222
4214	4213	4215	4201	4212
3200	3224	3223	3222	3225
3201	3214	3213	3212	3215
2225	2200	2224	2223	2222
2215	2201	2214	2213	2212
1223	1222	1225	1224	1200
1213	1212	1215	1214	1201

SANDU

4100	4124	4123	4122	4125
4101	4114	4113	4112	4115
3123	3122	3125	3124	3100
3113	3112	3115	3114	3101
2125	2100	2124	2123	2122
2115	2101	2114	2113	2112
1124	1123	1100	1125	1122
1114	1113	1101	1115	1112

1	1	1	1
REPETICION	VARIEDAD	TENSION	MOMENTO

VARIEDADES

- 1 INIA SANDU
2 MORADA INTA

TENSIONES

- 1 25 Kpa
2 75 Kpa

MOMENTOS

- 0 SECANO CON MULCH
1 SECANO NORMAL
2 RIEGO TODO EL CICLO
3 RIEGO 0 A 60 DIAS
4 RIEGO 30 A 90 DIAS
5 RIEGO 60 A 120 DIAS

CONTROL DE INSECTOS DE SUELO EN BONIATO

RESPONSABLE: Jorge Paullier¹

COLABORADORES: Juan Carlos Gilsanz², Wilma Walasek³, Alfredo Fernández⁴, Jorge Arboleya² y Carlos Picos⁵.

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 dos zonas distintas del país y dos cultivares. Estos se diferencian principalmente en la susceptibilidad al ataque de "pulguilla" (familia Chrysomelidae), plaga que causa un labrado superficial de la piel: Lago como susceptible y Sandú como tolerante al daño por insectos de suelo.

METODOS:

En los ensayos 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 7 tratamientos.

Luego de las cosechas se evaluaron los daños de insectos de suelo en los boniatos de tamaño comercial, clasificando por tipo de daño y determinando 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 y clorpirifos) se aplicaron manualmente. En todos los casos, posteriormente se incorporaron los insecticidas en el suelo.

¹ Ing. Agr. – Entomólogo - Sección Protección Vegetal – INIA Las Brujas

² Ing. Agr., M.Sc. - Programa Horticultura – INIA Las Brujas

³ Ay. de Laboratorio - Sección Protección Vegetal – INIA Las Brujas

⁴ Téc. Agr. contratado Proy. Prenader - Programa Horticultura – INIA Las Brujas

⁵ Téc. Agr. – INIA Tacuarembó

TRATAMIENTOS:

1. Carbofuran 5 G al trasplante + al aporque
2. Clorpirifos 48 CE al trasplante + al aporque
3. Clorpirifos 15 G al trasplante + al aporque
4. Carbofuran 5 G al aporque
5. Clorpirifos 48 CE al aporque
6. Clorpirifos 15 G al aporque
7. Testigo sin tratar

CONTROL DE INSECTOS DE SUELO EN BONIATO

LOCALIZACION: TACUAREMBO Establecimiento particular

CULTIVAR: LAGO

INSTALACION: Diciembre 1, 1998

DISEÑO: Bloques al azar con 4 repeticiones

PARCELA: 2 filas de 6 metros c/u

CUADRO DE RESULTADOS:

TRAT.	DOSIS ¹	PORCENTAJE DE BONIATOS DAÑADOS				REND. ² KG
		TOTAL	PULGUILLA	G.ALAMBRE	ISOCA	
1	35 + 35 kg	35,8 b	16,7 a	9,2 b	2,5 a	14,2
2	3 + 3 lt	74,2 a	24,2 a	34,2 a	10,0 a	16,3
3	10 + 10 kg	49,6 ab	25,8 a	31,7 a	11,7 a	16,8
4	35 kg	39,2 b	12,5 a	19,2 ab	2,5 a	17,2
5	3 lt	66,6 a	21,3 a	32,2 a	8,3 a	17,7
6	10 kg	68,3 a	11,7 a	39,2 a	12,5 a	17,1
7	-----	70,9 a	25,0 a	31,7 a	10,0 a	16,2

¹ Dosis de producto comercial por há.

² Parcela útil: 10,8 m² (2 filas de 24 plantas c/u)

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

CONTROL DE INSECTOS DE SUELO EN BONIATO

LOCALIZACION: TACUAREMBO Establecimiento particular

CULTIVAR: SANDU

INSTALACION: Diciembre 1, 1998

DISEÑO: Bloques al azar con 4 repeticiones

PARCELA: 2 filas de 6 metros c/u

CUADRO DE RESULTADOS:

TRAT.	DOSIS ¹	PORCENTAJE DE BONIATOS DAÑADOS				REND. ² KG
		TOTAL ISOCA	PULGUILLA	G.ALAMBRE		
1	35 + 35 kg	22,5 d	1,9 a	6,9 c	7,5 a	22,0
2	3 + 3 lt	30,6 cd	1,3 a	16,9 ab	6,3 a	20,0
3	10 + 10 kg	34,8 bcd	5,0 a	13,3 abc	5,8 a	18,9
4	35 kg	25,0 d	4,4 a	8,8 bc	8,1 a	19,5
5	3 lt	49,4 ab	8,1 a	15,0 abc	11,9 a	21,1
6	10 kg	46,9 abc	4,4 a	12,1 bc	11,9 a	19,5
7	-----	54,8 a	3,0 a	22,1 a	8,1 a	21,5

¹ Dosis de producto comercial por há.² Parcela útil: 10,8 m² (2 filas de 24 plantas c/u)

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

CONTROL DE INSECTOS DE SUELO EN BONIATO

LOCALIZACION: Estación Experimental INIA LAS BRUJAS

CULTIVAR: LAGO

INSTALACION: Enero 8, 1999

DISEÑO: Bloques al azar con 4 repeticiones

PARCELA: 2 filas de 4 metros c/u

CUADRO DE RESULTADOS:

TRAT.	DOSIS ¹	PORCENTAJE DE BONIATOS DAÑADOS		RENDIMIENTO ² KG	
		SECANO	RIEGO	SECANO	RIEGO
1	35 + 35 kg	35,8 a	27,9 a	5,5	13,0
2	3 + 3 lt	21,5 a	15,9 a	5,1	12,3
3	10 + 10 kg	28,7 a	12,8 a	8,6	11,0
4	35 kg	24,1 a	26,5 a	7,0	10,9
5	3 lt	28,7 a	30,8 a	6,3	9,9
6	10 kg	21,0 a	18,2 a	4,7	9,9
7	-----	32,9 a	29,3 a	5,5	9,8
		27,5	23,1	6,1	11,0

¹ Dosis de producto comercial por há.

² Parcela útil: 10,8 m² (2 filas de 24 plantas c/u)

* Las medias seguidas por igual letra no difieren significativamente.

CONTROL DE INSECTOS DE SUELO EN BONIATO

LOCALIZACION: Estación Experimental INIA LAS BRUJAS

CULTIVAR: SANDU

INSTALACION: Enero 8, 1999

DISEÑO: Bloques al azar con 4 repeticiones

PARCELA: 2 filas de 4 metros c/u

CUADRO DE RESULTADOS:

TRAT.	DOSIS ¹	PORCENTAJE DE BONIATOS DAÑADOS		RENDIMIENTO ² KG	
		SECANO	RIEGO	SECANO	RIEGO
1	35 + 35 kg	6,9 a	3,7 b	7,8	8,2
2	3 + 3 lt	15,5 a	6,9 b	6,7	9,5
3	10 + 10 kg	4,7 a	2,5 b	8,1	7,9
4	35 kg	13,8 a	8,3 ab	7,3	9,3
5	3 lt	14,0 a	9,7 ab	8,2	10,5
6	10 kg	9,1 a	6,2 b	9,2	8,1
7	-----	8,0 a	17,1 a	6,9	9,7
		10,3	7,8	7,7	9,0

¹ Dosis de producto comercial por há.

² Parcela útil: 10,8 m² (2 filas de 24 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 más altos en los ensayos en Tacuarembó y de menor intensidad en los ensayos en INIA Las Brujas.

Los daños más comunmente encontrados fueron los de "gusanos alambre" y no los de "pulguilla" como en las temporadas anteriores. En este sentido, en el caso de los ensayos en Las Brujas no se observó daño alguno de "pulguilla" en Sandú y prácticamente inexistente en Lago. En el caso de Tacuarembó, si bien se registro daño de "pulguilla", el porcentaje de boniatos atacados por esta plaga fue notoriamente inferior a lo observado en otros años.

De acuerdo a los resultados obtenidos en Tacuarembó los tratamientos con carbofuran tuvieron una mejor performance de control. En los ensayos en Las Brujas no se encontraron en general diferencias estadísticas con el testigo.

La mayor incidencia de los insectos de suelo en la zona de Tacuarembó es debida

tuvieron una mejor performance de control. En los ensayos en Las Brujas no se encontraron en general diferencias estadísticas con el testigo.

La mayor incidencia de los insectos de suelo en la zona de Tacuarembó es debida seguramente al tipo de suelo (más livianos en el norte). Las condiciones de manejo como el uso del riego marca una tendencia hacia un menor porcentaje de boniatos dañados en los ensayos de Las Brujas que recibieron riego.

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

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 transplantados y cosechados en distintas fechas y localidades.
2. Evaluar la vida útil en almacenamiento de los boniatos cultivados en las condiciones descritas en el punto 1.

FUNDAMENTACION

Con los resultados disponibles por evaluación de variedades se tiene un conocimiento parcial del potencial de rendimiento y su aptitud para el mercado y almacenamiento. Luego de seleccionar las variedades promisorias para el sur y norte del país se quiere conocer su performance bajo un amplio período de transplante y cosecha. El curado y almacenamiento en condiciones controladas permitirá conocer el potencial de conservación 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. Además, y como información complementaria, se estudian características de calidad y preferencia por degustación, a fin de conocer el potencial de consumo y mercadeo de las variedades seleccionadas.

1. EVALUACIONES POSCOSECHA EN LA ZAFRA 1997-1998.

1.1. CONSERVACION

Procedimiento:

1. Se seleccionó un cajón con 100 boniatos por parcela de cada experimento para evaluación de poscosecha y se pesó.

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

2. Se curó en cámara: 5 días con 90% HR, 30°C y circulación forzada de aire y luego se almacenó a temperatura ambiente en galpón con cobertura plástica para prevenir deshidratación.

3. Se evaluó: peso remanente y descartes el 15 de Julio, el 15 de Septiembre y el 10 de Diciembre.

4. Se evaluó materia seca, peso específico, proteínas y sólidos solubles. Además, se realizó un análisis sensorial sobre boniato asado para evaluar la percepción subjetiva de la apariencia, color, textura y sabor.

Los tratamientos de campo fueron incluidos en los resultados experimentales del año pasado (Serie Actividades de Difusión No.173)

En Tacuarembó se sembraron las variedades Ataque, Centennial, Nigeriano y Sandú. Las fechas de transplante fueron el 21 de Octubre y el 16 de Diciembre y las fechas de cosecha fueron el 20 de Febrero y 6 de Mayo para los transplantados temprano y 6 de Mayo y 2 de Junio para los transplantados tarde.

En Las Brujas se sembraron las variedades Morada, Beauregard, Belastiquí y Cerrillos. Las fechas de transplante fueron el 22 de Octubre y 17 de Diciembre y las fechas de cosecha fueron el 21 de Febrero y 15 de Abril para los transplantados temprano y 15 de Abril y 4 de Junio para los transplantados tarde.

En el gráfico 1 se observa que las variedades Beauregard y Nigeriano se conservaron mejor y que Morada y Cerrillos fueron las que presentaron mayor deterioro. El Beauregard repite la tendencia del año anterior. Las diferencias fueron notorias a partir de setiembre.

En el gráfico 2 se observa que cultivos de transplante tardío y ciclo largo tuvieron la peor performance de conservación, confirmando la tendencia del año anterior. Se confirma una vez más el efecto adverso de almacenar boniatos de suelos fríos previo a la cosecha.

En el gráfico 3 se observa la incidencia en el deterioro de almacenar boniatos lavados respecto a boniatos sucios.

Principales enfermedades detectadas en almacenamiento:

Fusarium sp.

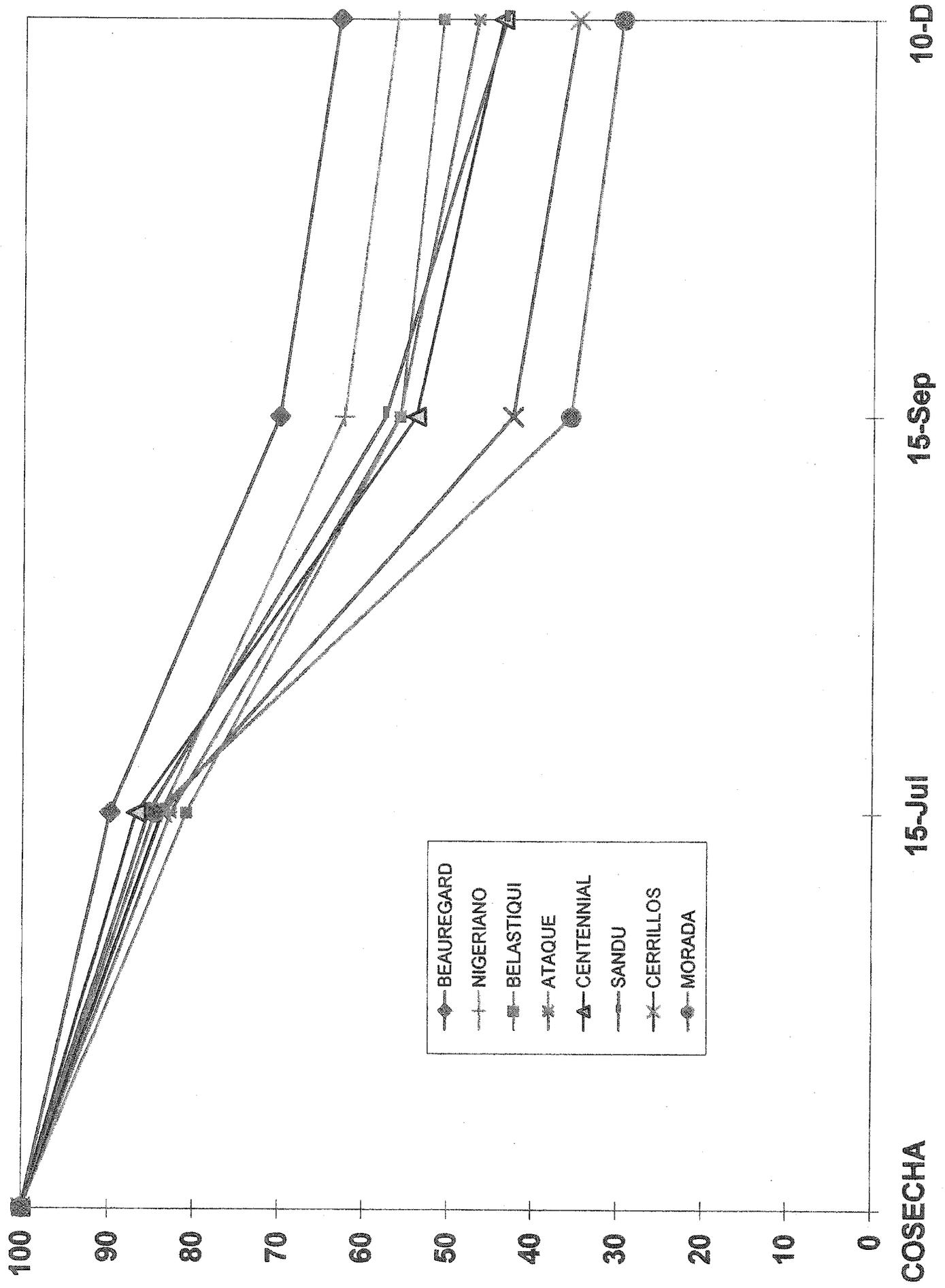
Rhizopus sp.

Costra o roña (*Monilochaetes infuscans*)

Podredumbre Negra (*Ceratocistis* sp.)

Peste Negra (*Plenodomus destruens*)

GRAFICO 1. ALMACENAMIENTO DE VARIETADES DE BONIATO -1998



COSECHA

15-Jul

15-Sep

10-D

**GRAFICO 2. ALMACENAMIENTO DE BONIATO DE DIFERENTES
FECHAS DE TRANSPLANTE Y COSECHA - 1998**

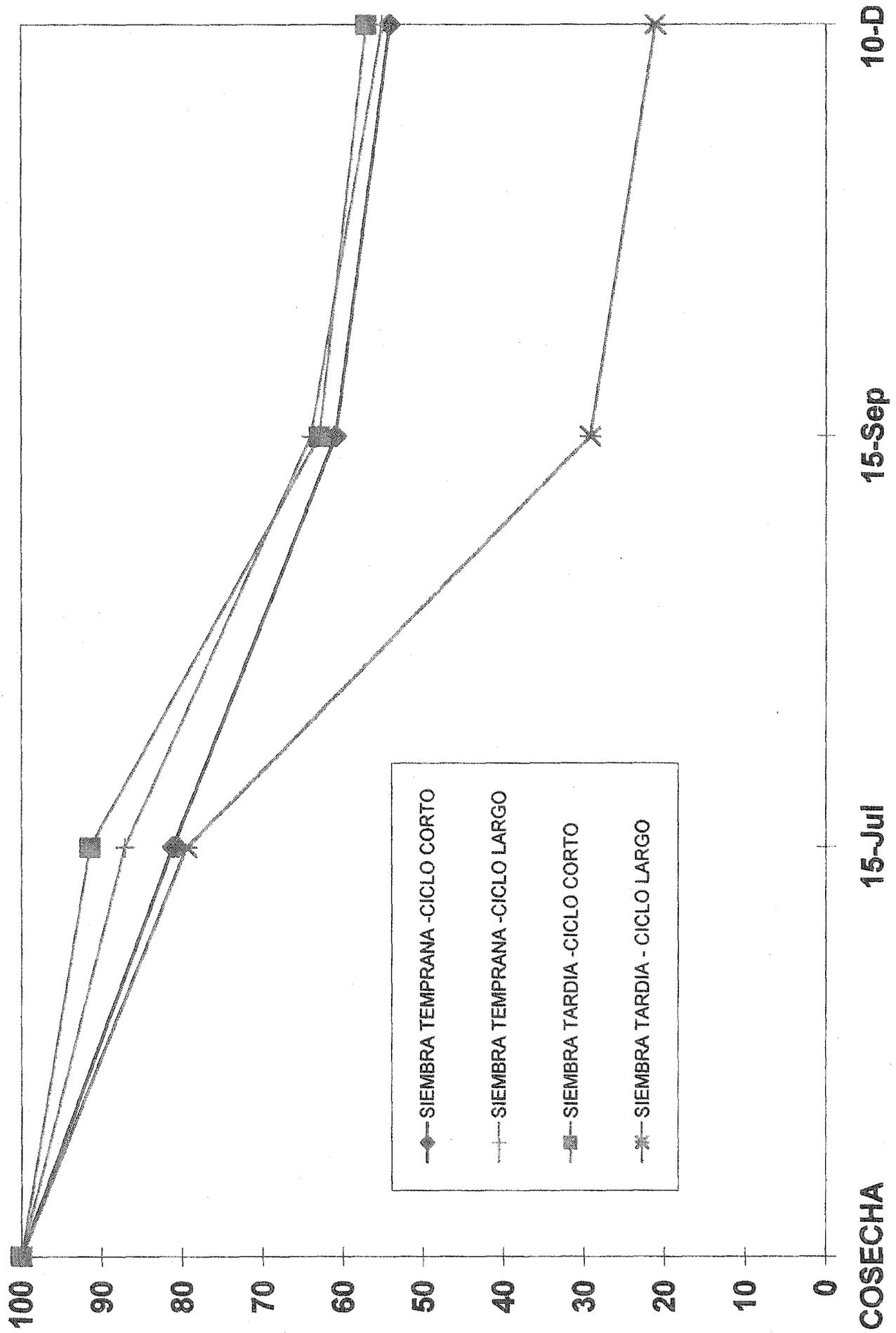
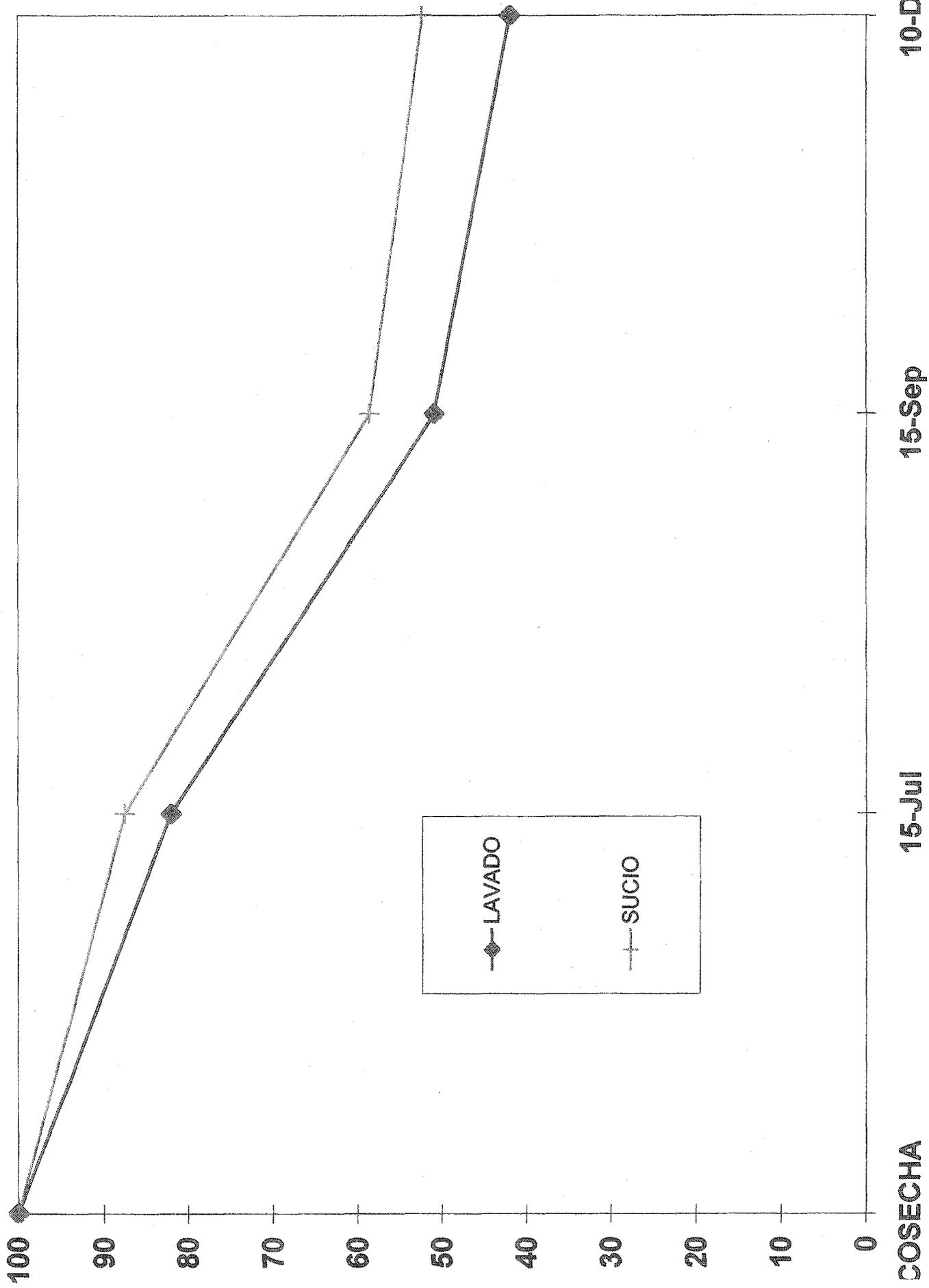


GRAFICO 3. ALMACENAMIENTO DE BONIATO LAVADO O SUCIO -1998



CUADRO 1. Promedios y desvíos estándar de los pesos comerciales remanentes de baúles con 100 boniatos evaluados a la cosecha, el 15 de Julio, 15 de Septiembre y 10 de Diciembre de 1998 de las variedades plantadas en Tacuarembó o Las Brujas y cada fecha de transplante y cosecha.

VARIEDAD	SIEMERA	COSECHA	N	COSECHA		15-JUL	
				MEDIA	DS	MEDIA	DS
ATAQUE	S1	C1	3	19.3333333	2.5166115	13.6666667	3.78593890
ATAQUE	S1	C2	3	26.6666667	1.1547005	23.3333333	1.52752523
ATAQUE	S2	C1	1	16.0000000	.	15.0000000	.
ATAQUE	S2	C2	2	14.5000000	3.5355339	12.5000000	3.53553391
BEAU	S1	C1	4	26.7500000	0.5000000	22.7500000	1.89296945
BEAU	S1	C2	3	22.0000000	1.7320508	19.3333333	3.05505046
BEAU	S2	C1	4	20.2500000	6.1846584	20.2500000	6.55108134
BEAU	S2	C2	4	22.0000000	2.3094011	19.2500000	1.70782513
BELA	S1	C1	4	24.5000000	2.0816660	21.0000000	1.82574186
BELA	S1	C2	3	23.0000000	4.5825757	20.0000000	4.00000000
BELA	S2	C1	4	23.5000000	3.4156503	20.0000000	1.15470054
BELA	S2	C2	4	25.5000000	1.7320508	17.2500000	5.61990510
CENT	S1	C1	2	20.5000000	2.1213203	17.0000000	1.41421356
CENT	S1	C2	3	23.6666667	1.1547005	21.0000000	1.00000000
CENT	S2	C1	2	17.0000000	0.0000000	14.5000000	0.70710678
CENT	S2	C2	3	16.3333333	2.0816660	14.3333333	2.08166600
CERR	S1	C1	3	18.6666667	3.5118846	15.3333333	1.52752523
CERR	S1	C2	4	20.0000000	4.2426407	17.0000000	5.35412613
CERR	S2	C1	2	23.0000000	0.0000000	20.5000000	0.70710678
CERR	S2	C2	4	23.0000000	2.8284271	18.5000000	2.08166600
MORADA	S1	C1	2	20.0000000	2.8284271	15.0000000	2.82842712
MORADA	S1	C2	4	20.2500000	1.5000000	18.0000000	1.15470054
MORADA	S2	C1	3	16.3333333	5.5075705	16.0000000	4.58257569
MORADA	S2	C2	3	20.3333333	2.3094011	15.0000000	1.00000000
NIGER	S1	C1	2	18.5000000	10.6066017	14.0000000	7.07106781
NIGER	S1	C2	4	26.7500000	2.0615528	22.2500000	3.59397644
NIGER	S2	C1	1	11.0000000	.	10.0000000	.
NIGER	S2	C2	3	13.6666667	1.5275252	12.3333333	2.08166600
SANDU	S1	C1	1	18.0000000	.	15.0000000	.
SANDU	S1	C2	4	26.0000000	2.9439203	23.2500000	3.20156212
SANDU	S2	C1	2	15.0000000	1.4142136	13.0000000	1.41421356
SANDU	S2	C2	1	17.0000000	.	10.0000000	.

VARIEDAD	SIEMERA	COSECHA	N	15-SEPTIEMBRE		10-DICIEMBRE	
				MEDIA	DS	MEDIA	DS
ATAQUE	S1	C1	3	9.0000000	3.60555128	8.0000000	2.64575131
ATAQUE	S1	C2	3	17.3333333	4.93288286	15.0000000	5.56776436
ATAQUE	S2	C1	1	10.0000000	.	7.0000000	.
ATAQUE	S2	C2	2	6.5000000	2.12132034	4.5000000	3.53553391
BEAU	S1	C1	4	19.2500000	2.87228132	17.5000000	3.78593890
BEAU	S1	C2	3	14.6666667	7.57187779	13.6666667	7.57187779
BEAU	S2	C1	4	17.5000000	4.04145188	16.0000000	4.96655481
BEAU	S2	C2	4	12.0000000	2.94392029	10.0000000	2.82842712
BELA	S1	C1	4	17.7500000	2.21735578	16.7500000	2.36290781
BELA	S1	C2	3	15.0000000	3.00000000	13.6666667	2.08166600
BELA	S2	C1	4	17.2500000	2.62995564	15.7500000	2.21735578
BELA	S2	C2	4	4.2500000	5.67890835	3.2500000	4.71699057
CENT	S1	C1	2	13.0000000	1.41421356	8.5000000	3.53553391
CENT	S1	C2	3	15.0000000	4.35889894	13.0000000	5.29150262
CENT	S2	C1	2	7.0000000	1.41421356	6.0000000	1.41421356
CENT	S2	C2	3	6.6666667	4.50924975	5.6666667	4.04145188
CERR	S1	C1	3	6.6666667	5.85946528	5.6666667	5.13160144
CERR	S1	C2	4	11.0000000	8.40634681	9.0000000	6.37704216
CERR	S2	C1	2	15.0000000	2.82842712	17.5000000	2.12132034
CERR	S2	C2	4	5.5000000	4.20317340	1.7500000	1.25830574
MORADA	S1	C1	2	9.5000000	4.94974747	8.0000000	4.24264069
MORADA	S1	C2	4	11.5000000	3.51188458	10.5000000	3.51188458
MORADA	S2	C1	3	4.6666667	4.50924975	3.0000000	5.19615242
MORADA	S2	C2	3	1.0000000	1.73205081	0.3333333	0.57735027
NIGER	S1	C1	2	12.5000000	9.19238816	12.5000000	9.19238816
NIGER	S1	C2	4	18.5000000	7.32575366	16.5000000	9.25562892
NIGER	S2	C1	1	7.0000000	.	6.0000000	.
NIGER	S2	C2	3	5.3333333	2.51661148	4.3333333	2.51661148
SANDU	S1	C1	1	12.0000000	.	10.0000000	.
SANDU	S1	C2	4	17.7500000	0.95742711	13.0000000	2.70801280
SANDU	S2	C1	2	6.5000000	0.70710678	5.0000000	0.00000000
SANDU	S2	C2	1	1.0000000	.	1.0000000	.

*S1 = transp. temprano, S2 = transp. Tardío, C1 = ciclo corto, C2 = ciclo largo

1.2. CALIDAD

CUADRO 2. Evaluaciones de calidad de variedades de boniato realizadas en INIA Las Brujas, 1998.

ANALISIS CUANTITATIVO*					
VARIEDAD	BROTACION ****	MAT. SECA (%)	PESO ESPECIFICO	PROTEINA (% MS)	SOL. SOLUBLES (° brix)
MORADA	Media-baja	37.1 a***	1.013 b	-	15.5 a
BEAUREGARD	Media-baja	20.9 f	-	-	13.4 b
BELASTIQUI	Media-baja	26.3 e	1.008 c	-	11.6 d
CERRILLOS	Media-baja	21.0 f	1.000 d	-	11.9 c
SANDU	Baja	39.7 a	1.000 d	-	8.6 f
CENTENNIAL	Baja	30.7 d	1.000 d	-	12.9 b
ATAQUE	Media	34.3 c	1.006 c	-	9.7 e
NIGERIANO	Media-baja	32.2 cd	1.033 a	-	12.7 bc
CV		4.9	0.24	-	5.6
ANALISIS SENSORIAL**					
VARIEDAD	ASPECTO	COLOR	TEXTURA	SABOR	
MORADA	4.3 bc***	4.2 cd	6.1 a	5.2 a	
BEAUREGARD	7.1 a	7.7 a	6.6 a	5.1 a	
BELASTIQUI	5.6 abc	5.5 bcd	6.6 a	6.0 a	
CERRILLOS	5.8 abc	6.7 ab	4.8 a	6.2 a	
SANDU	4.6 bc	4.6 cd	5.2 a	4.0 a	
CENTENNIAL	6.0 ab	7.2 ab	5.2 a	5.8 a	
ATAQUE	3.8 c	3.8 d	5.0 a	5.8 a	
NIGERIANO	5.0 bc	6.2 abc	5.6 a	6.2 a	
CV	31.6	21.7	30.6	34.2	

* Mediciones sobre 5 unidades por variedad

BROTACION = ESCALA 1=sin brote, 3=muy brotado

MATERIA SECA = (PESO FRESCO-PESO SECO)/PESO SECO

PESO ESPECIFICO = PESO EN AIRE/(PESO EN AIRE-PESO EN AGUA)

SOLIDOS SOLUBLES = MEDIDOS CON REFRACTOMETRO

** Asado durante 90 minutos a 200°C. 14 evaluadores.

ESCALA

- 1 = me disgusta extremadamente
- 2 = me disgusta mucho
- 3 = me disgusta moderadamente
- 4 = me disgusta ligeramente
- 5 = ni me gusta ni me disgusta
- 6 = me gusta ligeramente
- 7 = me gusta moderadamente
- 8 = me gusta mucho
- 9 = me gusta extremadamente

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

El panel degustador indicó una preferencia en Beauregard y Centennial por su aspecto y color y un mayor desagrado en Ataque. No se apreciaron diferencias significativas en textura y sabor (Cuadro 2).

2. EVALUACIONES DE CULTIVOS EN LA ZAFRA 1998-99

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

CUADRO 3. Ficha Técnica 1998-99

SUELO	TACUAREMBO		LAS BRUJAS			
pH (AGUA)	4.8		5.9			
% MO	2.0		2.8			
P (BRAY I) ppm	20		5.8			
K (meq/100 gr)	0,24		0.84			
Tipo	Arenoso/rastrojo de papa		Franco limoso			
MANEJO						
Fertilización (kg/há)	180 P, 120 K y 60 N		144 P, 0 K, 72 N			
Entre plantas (cm)	CICLO	CICLO	CICLO	CICLO		
	CORTO	LARGO	CORTO	LARGO		
	Sandu	33	33	Morada	35	35
	Ayui y Arapey	33	27	Belastiqui,	35	25
	Nigeriano	38	38	Beauregard y Arapey		
Entre surcos (cm)	90					
Curas (lt/há)	100 cc Karate + 1lt Lorsban y 2 con 150 cc Karate 83 Ha 1,5 lt Lorsban en el suelo al aporque		3 lt Lorsban			
Riego	Al trasplante		Por aspersion			
Control de Malezas	Aporque Roundup 5 lt/há pretrasplante 1 lt/há Hache 1 Super		Aporque 1 lt Sencor Manual			
COSECHA						
Temp. pulpa	19 Febrero 23°C		17 Febrero 21°C			
Temp. pulpa	22 Abril 18°C		13 Abril 15°C			
Temp. pulpa	27 Mayo 6°C		25 Mayo 12°C			

2.1. EXPERIMENTO EN TACUAREMBO

CUADRO 4. Descripción de los tratamientos y resultados en rendimiento para el experimento realizado en Tacuarembó, 1999.

TRATAM.	VARIEDAD	TRANSP.	COSECHA	DIAS DE CULTIVO	PESO COM./ PLANTA (gr)	PESO MEDIO COM. (gr)	RENDIM. COMERCIAL (ton/há)***	DESCARTE (ton/há)****
1	SANDU				302 de**	205 fg	9.0 de	4.3 fg
2	ARAPEY	30-oct	19-feb	114	402 cd	272 def	12.1 cd	3.2 fgh
3	NIGERIANO				148 f	148 g	4.1 f	2.1 gh
4	AYUI				622 b	334 bcde	18.7 b	2.2 gh
5	SANDU				450 c	273 def	13.5 c	10.5 d
6	ARAPEY	30-oct	22-abr*	174	657 b	340 bcd	19.7 b	14.0 c
7	NIGERIANO				346 cd	260 ef	11.6 cd	3.2 fgh
8	AYUI				436 cd	356 bc	13.1 cd	26.8 a
9	SANDU				194 ef	270 def	5.8 ef	2.4 gh
10	ARAPEY	17-dic	22-abr*	126	606 b	309 cde	18.2 b	7.9 e
11	NIGERIANO				186 ef	205 fg	5.6 ef	2.7 gh
12	AYUI				454 c	339 bcd	13.6 c	11.6 cd
13	SANDU				311 cde	388 ab	9.3 cde	0.9 h
14	ARAPEY	17-dic	27-may	161	830 a	433 a	24.9 a	5.9 ef
15	NIGERIANO				199 ef	211 fg	6.0 ef	3.3 fgh
16	AYUI				212 ef	279 def	6.3 ef	22.9 b
CV					21.8	15.5	21.9	22.1

* Se retrasaron las cosechas programadas por lluvias.

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

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

**** Los descartes se debieron principalmente por boniatos fuera de calibre (<100 y >700 gr) y rajado en la variedad Ayui.

Arapey mantuvo un rendimiento destacado en ciclos cortos pero incrementó su performance en ciclos largos. El Ayui rindió más en ciclos cortos porque luego se produjeron muchos descartes. El Nigeriano mantuvo bajos rendimientos.

2.2. EXPERIMENTO EN LAS BRUJAS

CUADRO 5. Descripción de los tratamientos y resultados en rendimiento para el experimento realizado en INIA-Las Brujas, 1999.

TRAT.	VARIEDAD	TRANS.	COSECHA	DIAS DE CULTIVO	PESO COM./ PLANTA (gr)	PESO MEDIO COM. (gr)	RENDIM. COMERCIAL (ton/há)**	DESCARTE (ton/há)***
1	MORADA				77 *	114 e	1.5 h	1.7 fg
2	BEAUREGARD	27-oct	17-feb	115	321 ef	152 de	4.3 hg	1.4 fg
3	BELASTIQUI				535 cde	199 cd	9.1 fg	1.6 fg
4	ARAPEY				430 de	182 d	9.3 fg	3.4 def
5	MORADA				777 bc	278 ab	17.8 de	3.4 def
6	BEAUREGARD	27-oct	13-abr	167	1180 a	306 ab	23.6 cd	4.4 cd
7	BELASTIQUI				1120 a	331 a	31.9 b	4.8 cd
8	ARAPEY				1275 a	340 a	38.3 a	7.8 a
9	MORADA				136 f	169 de	4.1 hg	1.1 g
10	BEAUREGARD	15-dic	13-abr	119	611 bcd	250 bc	18.3 de	4.8 cd
11	BELASTIQUI				460 de	257 bc	13.8 ef	2.5 efg
12	ARAPEY				415 de	250 bc	12.4 ef	5.5 bcd
13	MORADA				852 b	291 ab	25.5 c	7.3 ab
14	BEAUREGARD	15-dic	25-may	161	437 de	173 de	20.1 cd	4.7 cd
15	BELASTIQUI				678 bcd	289 ab	20.3 cd	5.8 abc
16	ARAPEY				805 b	313 ab	24.1 cd	3.3 def
C.V					25.8	15.9	25.0	33.9

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

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

*** Los descartes se debieron principalmente por boniatos fuera de calibre (<100 y >700 gr).

Arapey seguido por Belastiquí mantuvieron un destacado rendimiento en transplante temprano, especialmente con ciclo largo.

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 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

CONTROL DE MALEZAS EN BONIATO

37

Responsables: J.C. Gilsanz ¹, J. Arboleya ¹, A. Fernandez ²

Colaborador: J. Villamil ³

En años previos se han desarrollado una serie de ensayos con distintos productos químicos para el control de malezas en el cultivo de boniato, en especial aquellas malezas de hoja ancha. Entre los productos ensayados se encuentran tanto aquellos herbicidas que tienen acción pre, pos emergente de las malezas y pre, pos transplante.

En la estación de crecimiento 1998/99 se estableció un ensayo dónde se estudio el comportamiento de los mejores tratamientos bajo el sistema de transplante mecánico y manual.

SISTEMA DE TRANSPLANTE MECANICO

El ensayo con sistema de transplante mecánico fue instalado el 4/11/98 en el INIA-Est. Exp. " Las Brujas" . La variedad usada en este ensayo fue Sandu y los surcos de borde con la variedad Morada Inta. El tamaño de parcela fue de dos surcos más dos de borde, de 10 m de largo y la densidad de plantación fue de 0.8 m entre surcos x 0.3 m entre plantas. La cosecha se realizó el 8/4/99. El cuadro dónde se realizó el ensayo es un cuadro con gran infestación de malezas. Previo al transplante se aplicaron 50 k de P₂O₅.

El equipo utilizado fue una maquina de R&D Sprayers Inc. Con tanque de anhídrido carbónico para un mejor control de la precisión en la aplicación. En el cuadro 1 se presentan los tratamientos y dosis de producto comercial por hectárea. Los tratamientos 5 y 6 recibieron una carpida manual previa a la aplicación del Pendimetalin, debido a la presencia de malezas en esos tratamientos. Los tratamientos 3 y 4 no recibieron carpida manual y si una aplicación de Oxifluorfen a baja dosis.

CUADRO 1 Tratamientos aplicados bajo sistema de transplante mecánico, dosis de producto comercial por hectárea

TRATAMIENTOS

- 1_ Oxifluorfen* 1.5 l/ha P.C. + Metolaclor** 1 l/ha P.C. en pretransplante
- 2_ Metribuzin*** 1 l/ha P.C. + Metolaclor 1 l/ha P.C. en pretransplante
- 3_ Oxifluorfen 1.5 l/ha P.C. + Metolaclor 1 l/ha P.C. en pretransplante + Oxifluorfen 0.150 l/ha P.C.+ Pendimetalin**** 3 l/ha P.C. en pos transplante
- 4_ Metribuzin 1 l/ha P.C.+ Metolaclor 1 l/ha P.C. en pretransplante + Oxifluorfen 0.150 l/ha P.C.+ Pendimetalin 3 l/ha P.C. en pos transplante
- 5_ Oxifluorfen 1.5 l/ha P.C. + Metolaclor 1 l/ha P.C. en pretransplante + Carpida manual + Pendimetalin 3l/ha en postransplante
- 6_ Metribuzin 1.5 l/ha P.C. + Metolaclor 1 l/ha P.C. en pretransplante + Carpida manual + Pendimetalin 3 l/ha P.C. en pos transplante
- 7_ Testigo Carpido

*_ Goal **_ Dual ***_ Sencor ****_ Herbadox

En el cuadro 2 se presenta la escala de daño y control usada en el ensayo. En el cuadro 3 se detallan los valores de control y daño obtenido para cada tratamiento a los 15 y 120 días pos transplante.

CUADRO 2 Escala de daño y control

Control	Daño
0= Nulo	0= Sin Daño
1= Malo	1= Poco
2= Regular	2= Medio
3= Bueno	3= Grave
4= Muy Bueno	4= Muy Grave
5= Excelente	5= Total

CUADRO 3 Valores obtenidos en las evaluaciones a los 15 y 120 días pos transplante

Tratamientos	Control	Daño	Control	Daño
1	2.9*ab	0	0.5 e	0
2	2.5 ab	0	1.2 e	0
3	3.5 a	0	2.7 de	0
4	2.7 ab	0	3.4 cd	0
5	3.1 ab	0	3.9 abc	0
6	2.0 b	0	4.0 ab	0
7	0 c	0	4.7 a	0
Sig.	***		***	
C.V.	35.53		25.88	

*_ Los valores seguidos con las mismas letras no presentan diferencias significativas al 5% de acuerdo a la prueba Duncan.

***_ $P < 0.001$ en el análisis de varianza

Las diferencias en el control de malezas que surgen en la primera evaluación poco después de aplicados los herbicidas y son con el tratamiento testigo fundamentalmente. En esa etapa del cultivo todos los tratamientos presentan un buen control en especial los tratamientos 3, 5, y 1. Luego a lo largo del ciclo, los tratamientos 1 y 2 (aplicaciones solo pre transplante) no logran mantener el cultivo con un buen control de malezas y se ve reflejado en los valores obtenidos en la segunda evaluación. Esto es fundamentalmente debido a la incidencia del sistema mecánico de transplante. En la segunda evaluación los tratamientos que se destacan son los tratamientos 5,6 y 7. Los tratamientos 5 y 6 recibieron aplicaciones en pre transplante, más una carpida y una aplicación pos transplante. El tratamiento 7 es el testigo carpido, al cual se le efectuaron dos carpidas en el ciclo de cultivo por lo que no se mantuvo totalmente limpio todo el ciclo.

CUADRO 4 de malezas comunes en el ensayo

Nombre Vulgar	Nombre Científico
Corrihuela	<i>Convolvulus arvensis</i>
Lengua de vaca	<i>Rumex crispus</i>
Pasto Blanco	<i>Digitaria sanguinalis</i>
Pasto bolita	<i>Cyperus rotundus</i>
Rábano	<i>Raphanus sativus</i>
Cerraja	<i>Sonchus oleracea</i>
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>
Yuyo colorado	<i>Amaranthus quitensis</i>

CUADRO 5 de rendimiento total y comercial por tratamiento

Tratamiento	Rend Comercial Ton/ha	Rend Total Ton/ha
1	2.97* c	8.4 c
2	4.75 bc	10.27 bc
3	12.26 a	20.76 a
4	10.52 ab	18.34 ab
5	14.11 a	25.00 a
6	15.96 a	24.72 a
7	14.37 a	22.95 a
Sig.	***	**
C.V.	37.24	31.17

*_ Los valores seguidos con las mismas letras no presentan diferencias significativas al 5% de acuerdo a la prueba Duncan.

**_ P < 0.01 en el análisis de varianza

***_ P < 0.001 en el análisis de varianza

Respecto a rendimiento tanto en la fracción comercial como total las diferencias surgen con los tratamientos 1 y 2 que son las aplicaciones pre transplante, los tratamientos que destacan son el 5, 6 y 7, estos tratamientos fueron los que presentaron un mejor control de las malezas en este ensayo.

SISTEMA DE TRANSPLANTE MANUAL

El ensayo con sistema de transplante manual fue instalado el 4/11/98 en el INIA-Est. Exp. "Las Brujas". La variedad usada en este ensayo fue Sandu y los surcos de borde con la variedad Morada Inta. El tamaño de parcela fue de dos surcos más dos de borde, de 5 m de largo y la distancia entre surcos fue de 0.8 m y entre plantas de 0.25 m. La cosecha se realizó el 8/4/99. El cuadro dónde se realizó el ensayo es un cuadro con gran infestación de malezas. Previo al transplante se aplicaron 50 k de P₂O₅.

El equipo utilizado fue una maquina de R&D Sprayers Inc. Con tanque de anhídrido carbónico para un mejor control de la precisión en la aplicación. En el cuadro 1 se presentan los tratamientos y dosis de producto comercial por hectárea.

CUADRO 1 Tratamientos aplicados bajo sistema de transplante mecánico, dosis de producto comercial por hectárea

TRATAMIENTOS

- 1_ Oxifluorfen* 1.5 l/ha P.C. + Metolaclor** 1 l/ha P.C. en pretransplante
- 2_ Metribuzin*** 1 l/ha P.C. + Metolaclor 1 l/ha P.C. en pretransplante
- 3_ Oxifluorfen 1.5 l/ha P.C. + Metolaclor 1 l/ha P.C. en pretransplante + Pendimentalin**** 3 l/ha P.C. en pos transplante
- 4_ Metribuzin 1 l/ha P.C.+ Metolaclor 1 l/ha P.C. en pretransplante + Pendimentalin 3 l/ha P.C. en pos transplante
- 5_ Oxifluorfen 1.5 l/ha P.C. + Metolaclor 1 l/ha P.C. en pretransplante + Metolaclor 1.5 l/ha P.C. en postransplante
- 6_ Metribuzin 1.5 l/ha P.C. + Metolaclor 1 l/ha P.C. en pretransplante + + Metolaclor 1.5 l/ha P.C. en pos transplante
- 7_ Testigo Carpido

* _ Goal ** _ Dual *** _ Sencor **** _ Herbadox

En el cuadro 2 se presenta la escala de daño y control usada en el ensayo. En el cuadro 3 se detallan los valores de control y daño obtenido para cada tratamiento a los 19 y 120 días pos transplante.

CUADRO 2 Escala de daño y control

Control	Daño
0= Nulo	0= Sin Daño
1= Malo	1= Poco
2= Regular	2= Medio
3= Bueno	3= Grave
4= Muy Bueno	4= Muy Grave
5= Excelente	5= Total

CUADRO 3 Valores obtenidos en las evaluaciones a los 19 y 120 días pos transplante

Tratamientos	Control	Daño	Control	Daño
1	4.62 a	0	2.62 d	0
2	3.75 b	0	3.12 cd	0
3	4.37 ab	0	4.25 b	0
4	4.37 ab	0	4.25 b	0
5	4.62 a	0	3.12 cd	0
6	4.12 ab	0	3.62 bc	0
7	0 c	0	5.00 a	0
Sig.	***		***	
C.V.	13.0		13.51	

*_ Los valores seguidos con las mismas letras no presentan diferencias significativas al 5% de acuerdo a la prueba Duncan.

**_ $P < 0.001$ en el análisis de varianza

En el control de malezas de la primera evaluación no existe diferencia entre los tratamientos con excepción del testigo que no había sido carpido hasta ese momento.

En la última evaluación los tratamientos realizan un buen control pero se destaca los tratamientos 3, 4 y 7. Que corresponden a los tratamientos que reforzaron su acción con aplicaciones de Pendimentalin pos transplante. Los tratamientos que recibieron solo aplicaciones pre transplante no mantuvieron su buen desempeño hasta el final.

CUADRO 4 de rendimiento total y comercial por tratamiento

Tratamiento	Rend Comercial Ton/ha	Rend Total Ton/ha
1	9.45	15.66
2	12.01	18.32
3	14.07	22.47
4	17.02	26.44
5	10.57	18.79
6	11.25	18.88
7	10.46	17.07
Sig.	N.S	N.S
C.V.	35.18	29.77

N.S._ Sin significación en el análisis de varianza

Si bien no hubieron diferencias estadísticas para las distintas fracciones del rendimiento, al observar los datos podemos ver que los tratamientos de mayor destaque corresponden a los que recibieron Pendimentalin en pos transplante seguidos luego por los que recibieron Metolaclor y luego los tratamientos de pre transplante y el testigo.

CONCLUSIONES

En el Sistema de Transplante Mecánico

- En este ensayo se comprobó que los tratamientos de pre transplante solamente son insuficientes para realizar un buen control de malezas hasta el fin del cultivo.
- La aplicación de Oxifluorfen a baja dosis como una carpida mecánica cuando la maleza tenía poco desarrollo mejoró el control de malezas de los tratamientos de pre transplante
- El efecto de la carpida manual previo a la aplicación de Pendimentalin fue mas eficiente en el control de malezas que la aplicación de Oxifluorfen.

En el Sistema de Transplante Manual

- Aquellos tratamientos de pre transplante solamente no fueron eficaces totalmente aun en el sistema de transplante manual
- La doble aplicación de Metolaclor mejoró el rendimiento en el control pero aquellas parcelas que recibieron Pendimentalin finalmente resultaron ser superiores
- En base al trabajo de estos años se han determinado un conjunto de posibilidades en el combate de las malezas que pueden ser utilizadas con eficacia por el productor y que apuntan a resolver las situaciones más comprometidas de enmalezamiento