

XXXVI SEMINARIO DE TÉCNICOS Y ESPECIALISTAS EN HORTICULTURA

Ibiza, 2006



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

SECRETARÍA GENERAL
DE AGRICULTURA Y
ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GRAL.
DE DESARROLLO
RURAL

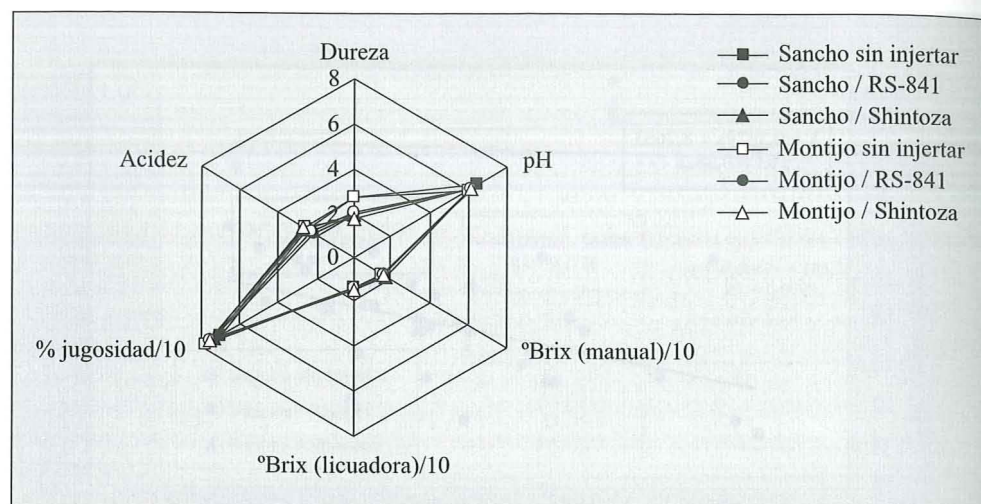


Figura 7
MEDIDA DE LOS DIFERENTES PARÁMETROS DE CALIDAD OBTENIDOS EN CADA UNA DE LAS COMBINACIONES

ENSAYO DE SIMULACIÓN ARTIFICIAL DE LOS DAÑOS PRODUCIDOS POR ACCIDENTES CLIMATOLÓGICOS EN CULTIVAR DE PATATA *L. CHRISTL* EN SA POBLA (MALLORCA)

BARTOMEU MAYOL
JOAN MARCH

IRFAP, Conselleria d'Agricultura i Pesca de les Illes Balears.
C/ Eusebi Estada, 145. 07009. Palma de Mallorca

M. CANO
Mateu & UCO S.A.

RESUMEN

El adelanto de las fechas de plantación del cultivo de patata en la comarca de Sa Pobla ha provocado que las probabilidades de daños a causa de fenómenos meteorológicos se hayan incrementado considerablemente.

El objetivo de este ensayo es determinar las reducciones de las producciones que causan distintos porcentajes de rotura de la masa foliar realizadas en distintos estadios del cultivo y compararlos con los establecidos en la tabla del Seguro Combinado y daños excepcionales en patata (BOE núm. 35, martes 10 de febrero de 2004).

En esta experiencia se determinan las reducciones de la producción final esperada que provocan distintos niveles de destrucción de la superficie foliar (0, 25, 50, 75 y 100%) en 3 fechas 65, 84 y 112 días desde la plantación, en el cultivar *L. christl*.

Los resultados obtenidos han implicado reducciones en la producción final esperada del 6% al 63%, en función del porcentaje de la masa foliar destruido y del estado fenológico del cultivo en el momento de realizar la rotura.

Las pérdidas máximas para un mismo nivel de destrucción (63% con un nivel de destrucción del 100%) se ha producido a los 84 días desde la plantación.

Palabras clave: patata, *L. christl*, destrucción superficie foliar, calibre, daños.

INTRODUCCIÓN

Las demandas del mercado de exportación de patata ha provocado que las fechas de plantación de este cultivo en la comarca de Sa Pobla (Mallorca) hayan ido adelantándose año tras año (en 10 años se ha pasado de primeros de diciembre a mediados de octubre).

Esto implica que las posibilidades de daños debido a accidentes meteorológicos adversos (frío, granizo y viento) se hayan visto fuertemente incrementadas, ya que estos fenómenos se suelen producir principalmente de enero hasta abril y el daño producido depende principalmente de dos factores: grado de destrucción de la masa foliar y estado fenológico del cultivo.

Generalmente, los efectos negativos de las bajas temperaturas o heladas, a pesar de su problemática, se controlan mediante la utilización de la aspersión. En cambio, los vendavales y el granizo no tienen ningún tipo de control, y sus daños dependen principalmente del estado fenológico (desarrollo) del cultivo o de la fecha de la plantación, de la climatología posterior y del cultivar.

El MAPA ha creado una línea de seguro que cubre a los vendavales (viento huracanado) y al granizo. Este seguro realiza la valoración con base a una tabla (anexo n.º 1) que da el porcentaje de pérdida de producción en base al estado fenológico del cultivo y la destrucción de la superficie foliar causada por el fenómeno meteorológico.

El objetivo de este ensayo es determinar las reducciones de las producciones que causan distintos porcentajes de rotura de la masa foliar realizadas en distintos estadios del cultivo y compararlos con los establecidos en la tabla del seguro.

MATERIAL Y MÉTODOS

La experiencia se realizó en una parcela del cultivar de patata *L. christi* plantada el 4/11/03 con tubérculos troceados a razón de unos 2.500 kg/ha⁻¹, a un marco de 0,70 m entre filas por 0,20 m entre plantas.

Las labores de cultivo, tanto previas (incorporación de estiércol, abonado de fondo, aplicación de nematicida) como las realizadas durante el período vegetativo (herbicida, abonado de cobertera y tratamientos fitosanitarios) han sido las habituales y recomendadas en el cultivo de patata extratemprana. Siendo el abonado de cobertera 75 UF N ha⁻¹, aplicado en 2 aportaciones (50 y 25 UF N ha⁻¹) mediante la aspersión, la primera 12 días antes de la 2.ª rotura y la segunda 15 días antes de la 3.ª rotura.

El ensayo consistía en 3 roturas artificiales sobre el propio cultivo con 5 niveles o porcentajes de rotura (0% o control, 25%, 50%, 75% y 100%). Dicho proceso de roturas se repitió en 3 épocas distintas que correspondían respectivamente a los 65, 84 y 112 días desde el momento de la plantación.

La rotura se realizó manualmente utilizando varillas de paraguas, golpeando las plantas hasta alcanzar el porcentaje de destrucción deseado. En cada una de las 3 roturas realizadas se pesó y calibró la producción que presentaba en aquellos momentos la parcela (tabla 1).

En el momento de realizar la recolección (142 días desde la plantación), al ser su destino la exportación, los tubérculos aún no habían alcanzado la maduración, esto se verificaba en que no tenían aún la piel hecha y no habían completado toda su producción.

En la recolección se realizó un control para evaluar la distribución de los calibres (<30, 30-35, 35-40, 40-45, 45-50, 50-55 y >55) de la producción de cada parcela elemental.

Las figuras 1 y 2 representan las producciones relativas del cultivo control (0% de destrucción de masa foliar) con el resto de tratamientos y las distribuciones porcentuales de las producciones por tamaños en las diferentes épocas de rotura.

El diseño experimental se ha realizado en bloques al azar con 4 repeticiones por tratamiento, excepto la 1.ª rotura que se realiza con 3 repeticiones, con parcelas elementales de 4,2 m² compuestas por 2 surcos de 3 m de largo. El diseño en bloques y las repeticiones nos permitió analizar los parámetros analizados producción y distribución de calibre (≥ 50 , ≥ 40 y < 30 mm), mediante un análisis estadístico de ANOVA mediante el programa estadístico STATGRAPHICS 4.2, con un nivel de significación del 95%.

Además, en el anexo n.º 2, y buscando unas referencias «aproximadas» (producción total y producción comercial), se presentan 2 tablas en las cuales se comparan los resultados obtenidos en la experiencia con los valores establecidos en la tabla del Seguro Combinado y daños excepcionales en patata (esta tabla sólo contempla la producción total) para los mismos niveles de destrucción foliar, situando cada una de las 3 roturas según la edad, la altura, crecimiento del cultivo y tamaño de los tubérculos en uno de los estadios fenológicos de la tabla.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1.ª Rotura. Realizada a los 65 días de cultivo (tabla 1), con una altura de la planta comprendida entre 30 y 35 cm. En el momento en que se realizó esta rotura la parcela presentaba una producción inferior a 5 t/ha, con el 100% de los tubérculos con tamaño menor de 30 mm y dentro de este calibre el 88% correspondía a un tamaño menor de 25 mm (tabla 1).

En la recolección la producción no mostró diferencias significativas ($P < 0,05$) con el cultivo control (0% de destrucción) en la rotura correspondiente al 25%. Sin embargo, sí existieron diferencias significativas cuando las roturas fueron realizadas al 50%, 75% y 100% de la superficie foliar ($P < 0,05$) (tabla 2 y figura 1A). Los valores de pérdida de producción con respecto al tratamiento control (0% de destrucción de masa foliar) eran de 19,68%, 23,5% y 48,15% respectivamente.

Mayoritariamente los tamaños estaban comprendidos en calibres menores de 55 mm. Entre los 3 calibres estudiados (≥ 50 mm, ≥ 40 mm y < 30 mm) los tratamientos de rotura de la masa foliar (25%, 50%, y 75%) no mostraron diferencias significativas con el control (0% de rotura) al 95% de confianza. Asimismo el tratamiento «100% rotura foliar», tampoco mostró diferencias significadas en el intervalo igual o mayor de 50 mm. Sin embargo, en los calibres comprendidos en los intervalos (≥ 40 mm y < 30 mm) sí se observaron diferencias significativas ($P < 0,05$) con el cultivo sin tratamiento (0% de rotura de masa foliar), siendo la producción un 42% menor en el intervalo igual o mayor de 40 mm ($P < 0,01$) y un 17% mayor en el intervalo menor de 30 mm (fig. 2A).

2.ª Rotura. Realizada a los 84 días de cultivo (tabla 1), con una altura de la planta de 40 cm y una producción de 11,5 t/ha. En el momento en que se realizó la 2.ª rotura el 100% de los tubérculos estaba comprendido en un calibre menor de 40 mm, y dentro de este rango el 67% era igual o mayor de 25 mm.

En la recolección la producción no mostró diferencias significativas ($P < 0,05$) con el cultivo control (0% de destrucción) en la rotura al 25%. En cambio, en las destrucciones

del 50%, 75% y principalmente del 100% de rotura de la masa foliar han mostrado diferencias significativas ($P < 0,05$), que han implicado unas pérdidas del 23,65%, 38,44% y 63,12%, respectivamente, respecto a la producción final esperada o tratamiento control (0% pérdida masa foliar) (tabla 2 y fig. 1B).

El calibre de intervalo igual o mayor de 50 mm presentó porcentajes productivos bajos, y las únicas diferencias observadas fueron entre el tratamiento control y el 100% de destrucción de la masa foliar. Dentro del intervalo igual o mayor de 40 mm, el porcentaje de la producción obtenido por el tratamiento control ha sido significativamente superior al resto de tratamientos (25%, 50% y 75%), los cuales representaron un 52%, 50% y 36% de su producción en frente del 70,24% del control. En el 100% de la destrucción de la superficie de masa foliar el porcentaje de la producción de tamaño igual o mayor de 40 mm tan sólo ha sido del 1,62%. Sin embargo, en el intervalo menor de 30 mm, el tratamiento de destrucción de la masa foliar del 100% mostró diferencias significativas ($P < 0,01$) con el resto de los tratamientos, siendo la mayor diferencia de un 42% con aquellas donde no se realizó destrucción (0%) (fig. 2B).

3.ª Rotura. Realizada a los 112 días de cultivo, donde el 100% de los tubérculos presentaban un tamaño menor de 55 mm, y dentro de este rango el 80% correspondía a un tamaño igual o mayor de 35 mm (tabla 1). La producción en el momento de la rotura era de 19,4 t/ha y una altura de la planta alrededor de 45 cm.

Cuando se realizó la recolección, las diferentes destrucciones, particularmente las de 25% y del 50%, no presentaron diferencias con el tratamiento control (0%). Sin embargo, los tratamientos del 75 y 100% mostraron diferencias significativas ($P < 0,05$) respecto al tratamiento control, con pérdidas productivas del 13,26 y 17,20%, respectivamente (tabla 2 y fig. 1C).

La analítica de los calibres en la recolección reveló poca importancia en el intervalo igual o mayor de 55 mm, correspondiendo el mayor porcentaje al tratamiento control (3,42% de su producción). Entre los intervalos igual o mayor de 40 mm y menor de 30 mm, no se han presentado diferencias significativas ($P < 0,05$), entre los distintos tratamientos. En calibres igual o mayor 40 mm los porcentajes de la producción han variado entre el 53,29% (destrucción 100%) y el 67,8% (control) y en calibres menores de 30 mm las fluctuaciones han sido entre los 2,93% (control) y el 7,23% (destrucción 75%) (fig. 2C).

CONCLUSIONES

La destrucción de la superficie foliar ha provocado en el cultivar de patata extratemprano *L. christl* reducciones del 6,3% al 63% de la producción final esperada. Estas reducciones resultan del porcentaje foliar destruido y de la edad del cultivo (estado fenológico), en el momento de realizar la destrucción. En la destrucción del 100% de la superficie foliar de la 1.ª y 2.ª rotura es donde se han producido los mayores porcentajes de pérdida de producción, con un 48 y un 63% respectivamente.

Con un mismo nivel de destrucción foliar, excepto un caso puntual del 25% rotura foliar, la mayor sensibilidad del cultivo y por lo tanto las pérdidas productivas máximas se producen a los 84 días de la plantación, momento en que el 100% de la futura producción corresponde a tamaños menores 40 mm, y el 90% pertenece al intervalo entre igual o mayor de 20 mm a menor de 35 mm.

Las destrucciones más elevadas de la masa foliar han producido en la 1.ª rotura (65 días de cultivo y destrucción del 100%) y principalmente en la 2.ª rotura (85 días de cul-

tivo y destrucción del 75% y 100%) un aumento significativo del porcentaje de la producción en tamaños menores de 30 mm. Esto implica indirectamente un incremento de las pérdidas, ya que en el cultivar *L. christl* estos calibres normalmente no se exportan y se destinan a segundos mercados con la consiguiente pérdida de valor.

Este incremento indirecto de las pérdidas debido a la retirada de la producción de calibres menores de 30 mm ha implicado que en las destrucciones del 75% y 100% de la 2.ª rotura, realizada a los 84 días de cultivo, se presenten diferencias respectivas del 47% y del 80% respecto a la producción final esperada. En el caso de la 1.ª rotura realizada a los 65 días de cultivo la destrucción del 100% de la masa foliar ha provocado que la producción obtenida en tamaños igual o mayor de 30 mm se produjera una reducción del 57% sobre la producción del tratamiento control.

A la vista de los resultados obtenidos existe una infravaloración por parte del Seguro Combinado y de daños excepcionales en patata en la valoración de las pérdidas productivas cuando se destruye el 100% de la superficie foliar en los estadios fenológicos más sensible (anexo 2, tabla 1), acentuándose ésta cuando sólo se tiene en cuenta la producción comercial (anexo 2, tabla 2). En cambio en las destrucciones parciales (25%, 50% y 75%) los porcentajes de las pérdidas han sido más o menos similares. Por lo tanto, se precisarían más estudios y experiencias de campo para ajustar los valores a las pérdidas reales en futuros trabajos.

BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO ARCE, F. 2002. El cultivo de la patata. 2.ª edición. Mundi-Prensa. Madrid.
- ROUSELLE, P.; ROBERT, Y.; CROSNIER, J. C. 1998. La Patata. 1.ª edición. Mundi-Prensa. Madrid.
- Resolución de 17 de diciembre de 2003, de la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones, por la que se publican las condiciones especiales del seguro combinado y de daños excepcionales en patata; incluido en el plan de Seguros Agrarios Combinados para el ejercicio 2004. BOE núm. 35, martes 10 febrero de 2004, pág. 6049.

Tabla 1. Distribución porcentual de la producción en el momento de las roturas

Calibres mm	Rotura 1 65 días 08/01/04	Rotura 2 84 días 27/01/04	Rotura 3 112 días 24/02/04	Recolección 142 días 25/03/04
≥55	0,00	0,00	0,00	3,62
55-50	0,00	0,00	2,60	8,43
50-45	0,00	0,00	13,52	31,39
45-40	0,00	0,00	32,76	25,65
40-35	0,00	8,52	34,33	17,83
35-30	0,00	25,16	12,07	9,40
30-25	12,00	33,54	4,16	3,68
<25	88,00	32,78	0,56	0,0
Totales	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabla 2. Producciones medias obtenidas: relativas (control = índice 100) y unitarias (t/ha)

Rotura	Destrucción superficie foliar (%)	Pérdida producción (%)	Producción unitaria (t/ha)
1. ^a	0	0,00	35,24±1,67
	25	11,82	31,07±1,79
	50	19,68	28,30±0,94
	75	23,51	26,95±1,21
	100	48,15	18,17±1,47
2. ^a	0	0,00	34,80±1,62
	25	7,85	32,07±1,66
	50	23,65	26,57±1,48
	75	38,44	21,43±1,18
	100	63,12	12,83±0,63
3. ^a	0	0,00	37,55
	25	7,76	34,64
	50	6,31	35,18
	75	13,26	32,57
	100	17,20	30,87

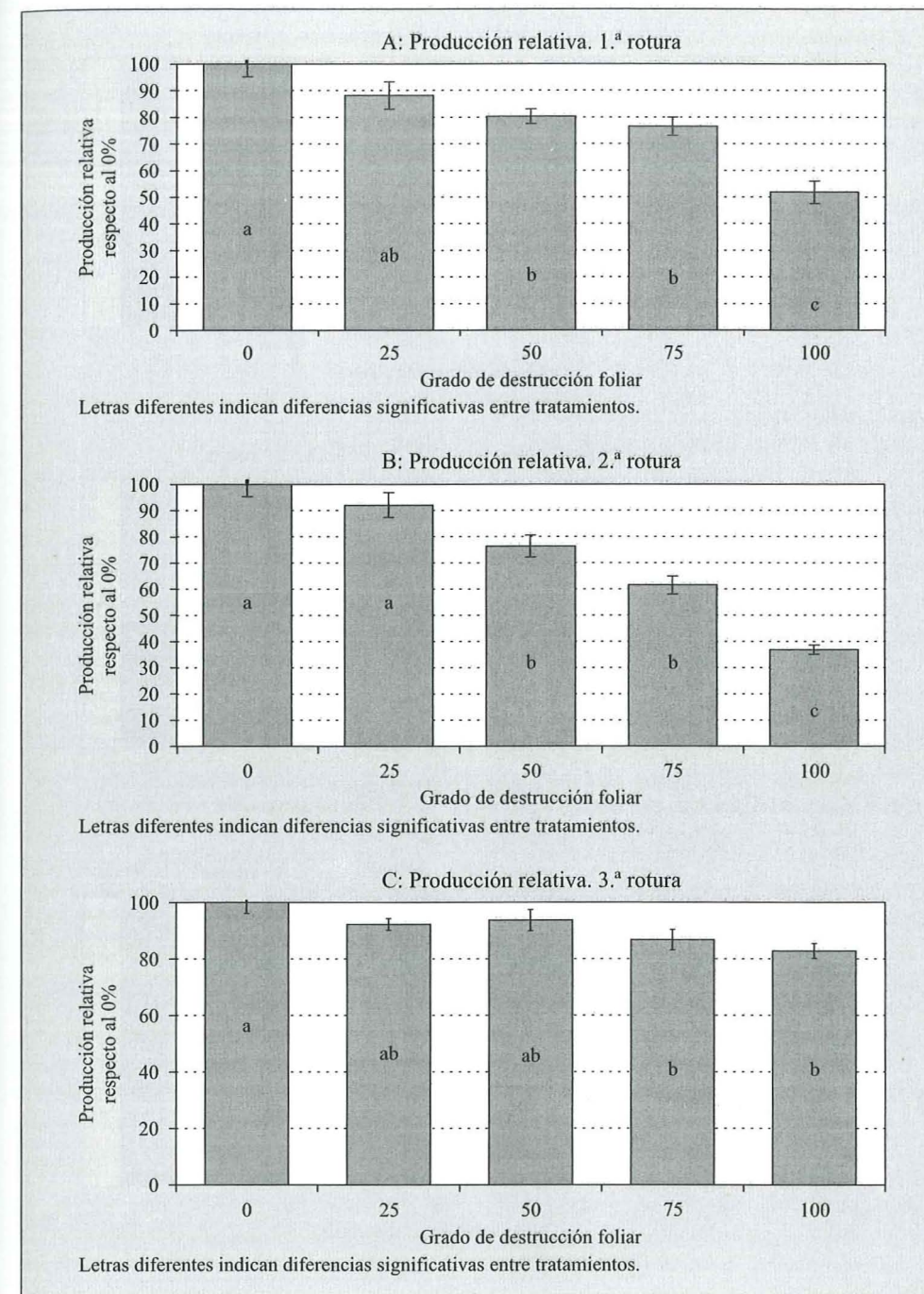


Figura 1
PRODUCCIONES MEDIAS RELATIVAS RESPECTO AL TRATAMIENTO 0%
EN LAS DIFERENTES ÉPOCAS DE ROTURA

Tabla 1. Tabla del Seguro Combinado y daños excepcionales en patata para la evaluación de las pérdidas causadas por fenómenos meteorológicos adversos

Estado fenológico	Pérdida de masa foliar										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	2	4	6	8	10	13	16	19	22	25
4	0	3	6	9	12	15	19	23	27	31	35
5	0	3	7	10	13	17	22	28	33	39	45
6	0	4	9	13	18	22	28	34	40	46	52
7	0	4	9	13	18	22	27	32	37	42	47
8	0	3	6	8	11	14	17	20	24	27	30
9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

RELACION Y DEFINICIÓN DE LOS ESTADOS FENOLÓGICOS UTILIZADOS EN LA TABLA DEL SEGURO PARA VALORAR LAS PÉRDIDAS PRODUCTIVAS

1. Brotación del tubérculo.
2. Desarrollo de las 2 primeras hojas.
3. Desarrollo de los restantes tallos primarios adicionales. Hasta 6-8 nudos visibles sobre estos tallos.
4. Crecimiento de la planta hasta 30 cm (hasta 10-12 nudos visibles en los tallos primarios). No existen botones florales y se inicia la tuberización.
5. Aparición de botones florales en tallos primarios, se ven pequeños tubérculos.
6. Las flores de los tallos primarios abiertas; elongación rápida de tallos secundarios con formación de botones florales.
7. Las flores de los tallos primarios han completado su desarrollo y comienzan a caerse. Flores abiertas en tallos secundarios y presencia de botones florales en tallos terciarios.
8. Todas las flores de tallos primarios y la mayor parte de las flores de tallos secundarios han caído. Flores abiertas en tallos terciarios. Considerable crecimiento lateral.
9. Todas las flores han caído y amarillean las hojas.
10. Desecación completa de la planta y maduración del tubérculo.

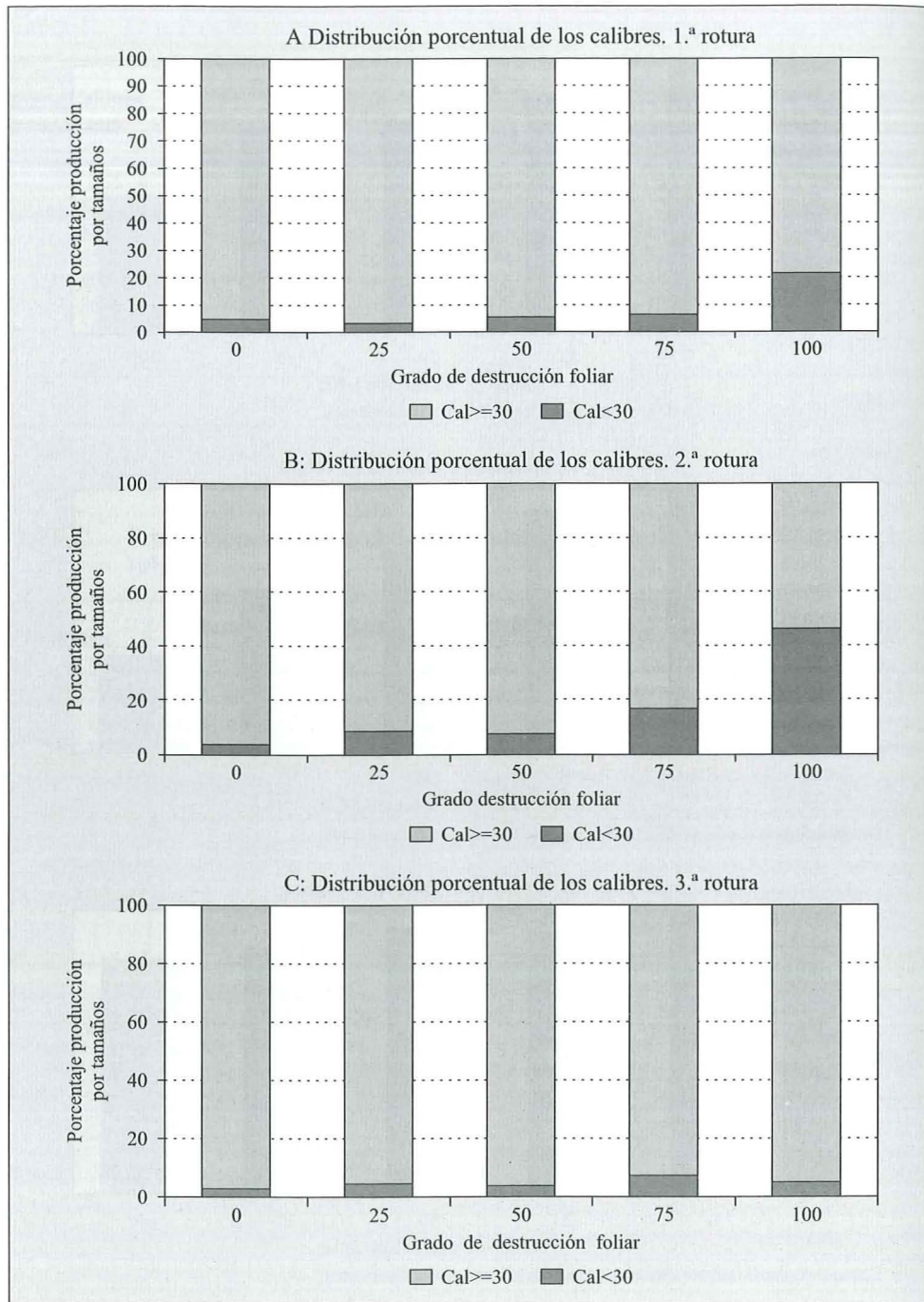


Figura 2

DISTRIBUCIONES PORCENTUALES DE LOS CALIBRES EN LAS DIFERENTES ÉPOCAS DE ROTURA

ANEXO N.º 2

Tabla 1. Comparación de las pérdidas obtenidas en la experiencia con las establecidas en la tabla del seguro

Estado fenológico	Porcentaje pérdida masa foliar							
	25%		50%		75%		100%	
	Seguro	Ensayo	Seguro	Ensayo	Seguro	Ensayo	Seguro	Ensayo
1	0		0		0		0	
2	0		0		0		0	
3	5		10		17,5		25	
4	7,5		15		25		35	
4,5	8	11,80	16	19,70	27,75	23,5	40	48,15
5	8,5		17		30,5		45	
6	11		22		37		52	
6,5	11	7,85	22	23,65	35,75	38,45	49,5	63,10
7	11		22		34,5		47	
8	7		14		22		30	
8,5	4,75	7,75	9,5	6,30	14,75	13,25	20	17,20
9	2,5		5		7,5		10	
10	0		0		0		0	

Tabla 2. Comparación de las pérdidas obtenidas en producción \geq de 30 mm en la experiencia con las establecidas en la tabla del seguro.

Estado fenológico	Porcentaje pérdida masa foliar							
	25%		50%		75%		100%	
	*Seguro	Ensayo	*Seguro	Ensayo	*Seguro	Ensayo	*Seguro	Ensayo
1	0		0		0		0	
2	0		0		0		0	
3	5		10		17,5		25	
4	7,5		15		25		35	
4,5	8	10,55	16	20,35	27,75	24,85	40	57,10
5	8,5		17		30,5		45	
6	11		22		37		52	
6,5	11	12,50	22	26,65	35,75	46,75	49,5	79,50
7	11		22		34,5		47	
8	7		14		22		30	
8,5	4,75	9,25	9,5	7,05	14,75	17,00	20	18,95
9	2,5		5		7,5		10	
10	0		0		0		0	

* El seguro no contempla la producción comercial, por lo tanto los valores (pérdidas productivas) establecidas por éste en esta tabla se refieren a la producción total.

ESTUDIO PRELIMINAR DE ALGUNOS PARÁMETROS AGRONÓMICOS DE 4 CULTIVARES LOCALES DE PAPAS DE TENERIFE

DOMINGO J. RÍOS MESA

Departamento de Ingeniería, Producción y Economía Agraria. ETSIA.

Universidad de La Laguna

Centro de Conservación de la Biodiversidad Agrícola de Tenerife (CCBAT) -
Germobanco Agrícola de la Macaronesia

ANTONIO MARRERO DOMÍNGUEZ

Departamento de Ingeniería, Producción y Economía Agraria. ETSIA.

Universidad de La Laguna

CRISTO E. MEDINA CABRERA

ESTHER MORRERA BELLO

Centro de Conservación de la Biodiversidad Agrícola de Tenerife (CCBAT) -
Germobanco Agrícola de la Macaronesia

MIGUEL SANTOS BENÍTEZ

ETSIA. Universidad de La Laguna

RESUMEN

Durante el año 2005, se llevó a cabo en La Laguna (Tenerife), a 600 m de altitud, un ensayo agronómico de cultivares tradicionales de papa de Tenerife, utilizando el cultivar comercial Cara (*Solanum tuberosum* L.) como testigo. Los cultivares locales ensayados fueron: Negra perteneciente a la especie *Solanum chaucha* (triploide), y los correspondientes a la subespecie *Solanum tuberosum* ssp. *Andigena* (tetraploide), Azucena Negra, Colorada de Baga y Colorada de Baga saneada. Los parámetros analizados fueron la producción comercial, el índice de área foliar, la distribución de calibres, el porcentaje de materia seca del tubérculo, y algunos datos fenológicos basados en el modelo Lintul-potato. Se encontraron diferencias en la precocidad, índice de área foliar, calibre y materia seca entre los propios cultivares locales y entre éstos y Cara. Este ensayo forma parte del proyecto científico-técnico de evaluación agronómica suscrito entre el proyecto Interreg III-B Germobanco Agrícola de la Macaronesia y el Departamento de Ingeniería, Producción y Economía Agraria de la Universidad de La Laguna.

INTRODUCCIÓN

Desde hace unos 400 años se cultivan en Canarias diferentes cultivares de papas, muchos de los cuales probablemente tienen su origen en América del Sur, que con el tiempo han dado lugar a los que hoy conocemos como cultivares o cultivares locales de papas de Canarias. La primera cita del cultivo de papas en Canarias data de 1622 (Viera y Clavijo, 1866), cuando D. Juan Bautista de Castro manda plantar papas traídas de Perú en sus posesiones de Icod el Alto, sin embargo, Fructoso (2005) relata que esta primera plantación se produjo en la Isla de la Gomera en fechas que podrían estar entre los años 1560-1563. Los agricultores canarios, y principalmente los de Tenerife y La Palma, mantienen en cultivo todavía en la actualidad un numeroso grupo de cultivares tradicionales. Pero, pese a la gran importancia histórica y cultural que este cultivo tiene para los canarios, son recientes y pocos los estudios que se han desarrollado sobre el comportamiento agronómico y ecofisiológico de estos cultivares, destacando los realizados por Cedrés (1998), Ríos *et al.* (1999), López (2000) y Ríos (2002). Este último estudio, aportó datos para la validación y predicción del comportamiento agronómico de este cultivo, basándose en el modelo Lintul-Potato (Kooman y Spiters, 1995), ya que fue realizado con tres cultivares locales que se compararon con el cultivar comercial Cara en dos localizaciones distintas de la Isla (regadío y secano), y durante tres años consecutivos. Actualmente este modelo está siendo puesto a punto para los futuros estudios de ecología del Centro Internacional de la Papa (Roberto Quiroz, 2006).

Este ensayo pretende evaluar y caracterizar preliminarmente 4 cultivares locales de papa de Tenerife en las condiciones habituales de cultivo de La Laguna.

MATERIAL Y MÉTODOS

La plantación del ensayo se efectuó el 14 de marzo de 2005 en los campos de investigación y prácticas de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria de la Universidad de La Laguna. El ensayo se realizó bajo riego por aspersión en bloques al azar, con tres repeticiones y cinco tratamientos, que se correspondían con los cultivares locales: Azucena Negra, Colorada de Baga, Colorada de Baga saneada y Negra, descritas por Rodríguez (2000), Gil *et al.* (2001) y Ríos (2002), y el cultivar comercial testigo Cara. Tres de los 4 cultivares locales estudiados (Azucena Negra, y las 2 Colorada de Baga) pertenecen a la especie *Solanum tuberosum* ssp. *andigena*, mientras que el cuarto (Negra), el triploide identificado como *Solanum chaucha*. La parcela experimental fue de 31,5 m² y como unidad de muestreo se utilizaron 3 plantas por cultivar y repetición, con una frecuencia de 14 días, a partir del estado fenológico que se correspondía con el 50% de la emergencia (E50) y hasta la recolección.

Para determinar la fase inicial de cultivo y la duración del área foliar (DAF) se utilizaron las fases descritas para el Modelo Lintul-Potato, ya utilizadas en Canarias por Ríos (2002), estableciendo:

- La duración del período de emergencia como los días transcurridos entre la fecha de plantación (Pt) y la emergencia del cultivo (E50).
- Y el final del crecimiento del cultivo (t50), se determinó como el día en que la fracción de suelo cubierto o de radiación interceptada se redujo al 50% del total (Kooman *et al.*, 1996).

Los parámetros estudiados en el ensayo fueron: duración del período de emergencia, índice de área foliar máximo utilizando un medidor Licor 3100, duración del área foliar; rendimiento en peso fresco, porcentaje de materia seca de los tubérculos obtenido en estufa convectiva a 65 °C durante 48 horas y distribución de la producción por calibres.

RESULTADOS PRELIMINARES

El cultivar más precoz en la emergencia es Cara (29 ddp) y el más tardío Azucena Negra (34 ddp), los tres restantes están entre los 31 y 32 ddp (tabla 1).

En cuanto al IAF, los cultivares Cara y Colorada de Baga saneada obtienen valores que superan el área foliar óptima (4) calculado por Khurana y McLaren (1982), con un valor superior a 9. Le sigue el cultivar Azucena, con 8,7, y finalmente los valores más bajos corresponden a los cultivares Negra y Colorada de Baga, con 7,1 y 5,6 respectivamente.

El cultivar que registra mayor duración del área foliar (DAF), y por tanto es más tardío, es el Azucena Negra. El cultivar triploide Negra es el más precoz, estando en valores intermedios el resto de los cultivares.

Por último la producción más alta la obtuvo el cultivar comercial Cara con más de 60.000 kg/ha, le siguió el Negra con algo menos de la mitad (27.500 kg/ha), y con producciones más bajas, entre casi 19.000 y 21.000 kg/ha, siguieron el Azucena y los Coloradas.

Todos los cultivares pertenecientes a la ssp *andigena* obtienen, en el momento de la recolección, valores de porcentaje de materia seca de los tubérculos superiores al 24%, mientras que Negra supera ligeramente el 22%, y Cara obtiene el menor porcentaje de los analizados, 21% (figura 1). Esto confirma estudios anteriores realizados en la Isla.

La distribución de los calibres permite diferenciar el cultivar comercial Cara de los cultivares locales. Este cultivar obtiene un alto porcentaje de papas de calibres grandes, mientras que los cultivares tradicionales concentran la mayor parte de la producción entre los calibres 20 y 60 mm, destacando incluso la producción de tubérculos con calibres inferiores a los 20 mm.

CONCLUSIONES

- Los cultivares locales presentaron menor precocidad en la emergencia que el cultivar comercial Cara.
- Todos los cultivares ensayados superaron un IAF de 5, con algunos cultivares que presentan valores superiores a 9.
- Los cultivares locales del grupo andigena tuvieron mayores porcentajes de materia seca de los tubérculos que el cultivar comercial Cara y que el triploide Negra.
- Todos los cultivares locales presentaron calibres pequeños, mientras que el cultivar Cara obtuvo un porcentaje considerable de tubérculos de tamaño grande.
- Se debe continuar durante al menos un año más la evaluación agronómica y los correspondientes estudios ecofisiológicos de los cultivares estudiados.

BIBLIOGRAFÍA

- CEDRÉS MELIÁN, M., 1998. Estudio taxonómico y agronómico de la «papa negra» en la Isla de Tenerife. Trabajo Fin de Carrera. Centro Superior de Ciencias Agrarias. Universidad de La Laguna. Sin publicar.
- GIL, J.; RODRÍGUEZ, C. y HERNÁNDEZ, E., 2000. Caracterización morfológica básica de las papas antiguas de Tenerife. Ed. Asociación Granate. La Laguna.
- KOOMAN, P.L. y SPITERS, C.J.T., 1995. Coherent set of models to simulate potato growth. En P. KABAT, B. MARSHALL, B.J. VAN DERN BROEK, J. VOS Y H. VAN KEULEN (EDs.). Modelling and parametrization of the soil-plant-atmosphere System. Pp: 253-274.
- KHURANA S. C., MCLAREN J. S., 1982. The influence of leaf area, Light interception and season on potato growth and yield. Potato Research 25, 329-342 pp.
- QUIROZ, R. 2006. Comunicación Personal.
- RODRÍGUEZ, C., 2000. Características morfológicas de catorce cultivares tradicionales de papa existentes en la isla de Tenerife. Proyecto Final de Carrera. Centro Superior de Ciencias Agrarias. Universidad de la Laguna. Sin publicar.
- RÍOS, D.; PERDOMO, A.; SOLAZ, C.; LÓPEZ, S., 2000. «Ensayos realizados con Papas de Color» de Tenerife. Campaña 2000. Servicio Agricultura, Excmo. Cabildo Insular de Tenerife. 22 pp.
- RÍOS, 2002. Caracterización Morfológica y ecofisiológica de un grupo de cultivares locales de papa de Tenerife. Tesis doctoral. Universidad de Santiago de Compostela. 363 pp. Sin publicar.
- VIERA Y CLAVIJO, J., 1866. Diccionario de Historia Natural de las Islas Canarias. Nivaria Ediciones. Reedición de 2004. 639 pp.

Tabla 1. Resultados del ensayo

Cultivar	E50 (ddp*)	IAF _{max}	DAF	Producción total kg/ha
Cara	29	9,2	90	64.800
Negra	31	7,1	76	27.500
Azucena	34	8,7	94	18.800
Colorada de Baga	32	5,6	86	20.800
Colorada de Baga Saneada	31	9,5	89	20.800

*ddp: días después de la plantación.

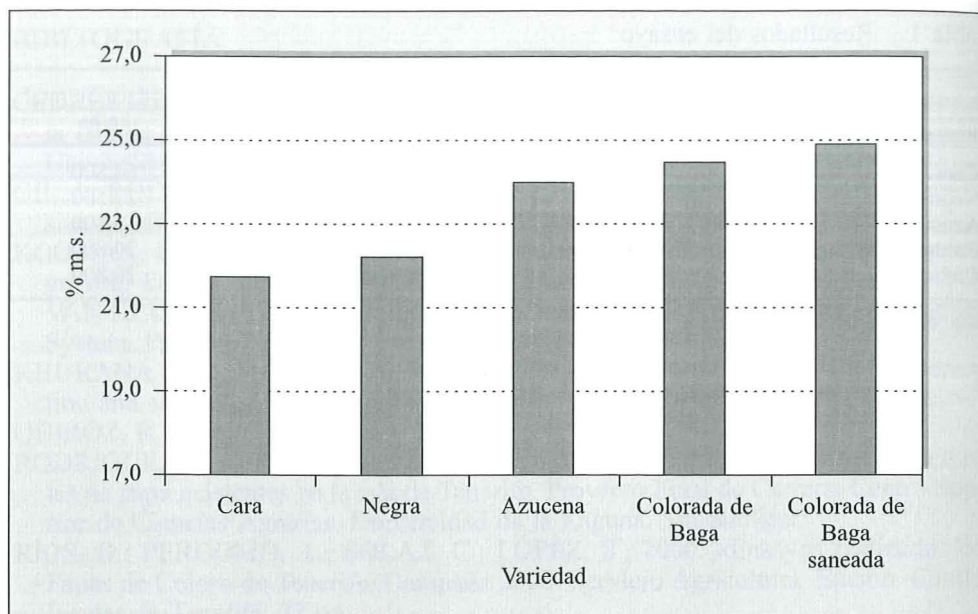


Figura 1
PORCENTAJE DE MATERIA SECA DE LOS TUBÉRCULOS EN LA COSECHA

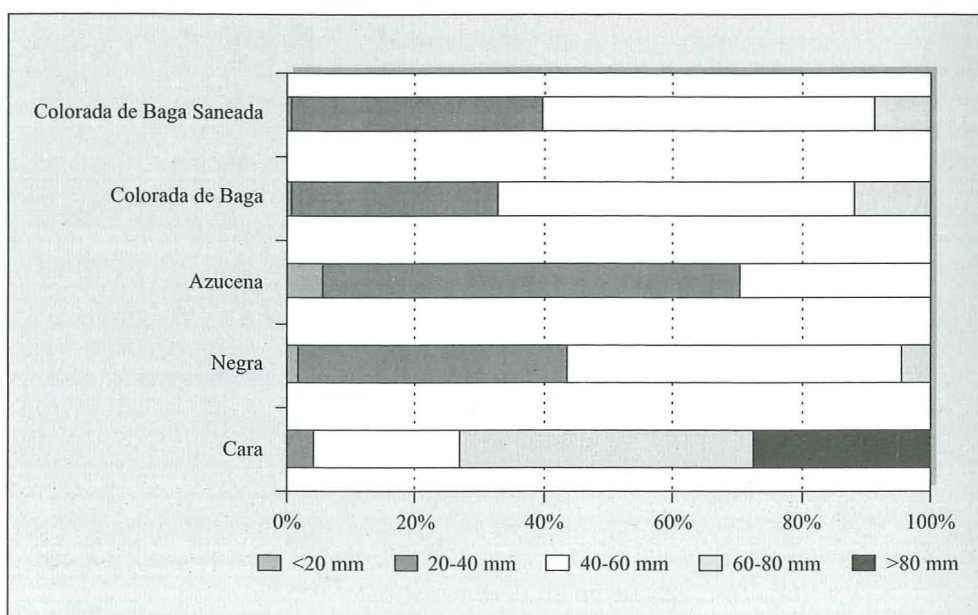


Figura 2
DISTRIBUCIÓN DE CALIBRES EN LOS 5 CULTIVARES ENSAYADOS

RESPUESTA DE LOS CULTIVARES DE PAPA CARA Y GALÁCTICA A LA APLICACIÓN DE METRIBUZINA

DOMINGO RÍOS MESA
CATALINA TASCÓN RODRÍGUEZ
CRISTO ELÍAS MEDINA CABRERA

Departamento de Economía, Ingeniería y Producción Agraria.
Universidad de La Laguna (Canarias)

BELARMINO SANTOS COELLO

Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural. Cabildo Insular de Tenerife (Canarias)

RESUMEN

En Tenerife es habitual el empleo de metribuzina como herbicida de postemergencia en el cultivo de papas. Los agricultores de papas suelen aplicarlo sobre el cultivo con la dosis recomendada por el fabricante, cuando las plantas se encuentran en el primer estadio, alrededor de 15 cm. Sin embargo, se ha podido comprobar que puede tener cierto efecto fitotóxico sobre algunos cultivares como el caso de Galáctica. Para poder comprobar si realmente este cultivar, en las condiciones habituales de cultivo de la isla, es sensible a este herbicida, se ha realizado un ensayo con dos cultivares, uno, teóricamente tolerante al herbicida, Cara, y otro aparentemente sensible, Galáctica, en una de las zonas papeiras de regadío de la Isla. Se aplicaron 3 tratamientos a cada cultivar (testigo sin tratamientos, tratamiento aplicado al suelo, tratamiento aplicado al suelo y a la planta). La Metribuzina fue fitotóxica en postemergencia sobre el cultivar Galáctica, incluso cuando este herbicida fue aplicado sólo al suelo, reduciéndose la producción de Galáctica respecto a la obtenida por el testigo al del 50% cuando se trató el suelo y del 6% cuando se aplicó al suelo y la planta, respectivamente. El porcentaje de destrucción en Galáctica fue superior al 90% cuando se trató el suelo y la planta con metribuzina. Se recomienda la no aplicación de Metribuzina en postemergencia en Galáctica a las dosis habituales, siendo interesante realizar nuevas experiencias con dosis y momentos de aplicación diferentes (p.e. aplicación en preemergencia).

INTRODUCCIÓN

La metribuzina es uno de los herbicidas selectivos más utilizados para el control de malas hierbas anuales en el cultivo de papas. Es absorbido por vía radicular o foliar bloqueando directa o indirectamente la síntesis de clorofila, y su persistencia en el suelo puede ser hasta de 4 meses. Lo habitual es aplicarlo después de la plantación, en pre-emergencia del cultivo, aunque también puede ser suministrado a una dosis inferior a la habitual en postemergencia, cuando las plantas de papa son aún pequeñas, 10-12 cm (Rousselle *et al.*, 1999).

En Tenerife es habitual el empleo de metribuzina como herbicida de postemergencia en el cultivo de papas. Los agricultores de papas suelen aplicarlo sobre el cultivo con la dosis recomendada por el fabricante, cuando las plantas se encuentran en el primer estadio, alrededor de 15 cm. Sin embargo, se ha podido comprobar que puede tener cierto efecto fitotóxico sobre algunos cultivares, y es por ello que, a pesar de ser uno de los herbicidas más recomendados en papas, haya que tener ciertas precauciones al aplicarlo sobre nuevos cultivares en las que no se haya probado su respuesta. De este modo, en ensayos realizados en los últimos años en Tenerife se ha observado una cierta fitotoxicidad del cultivar Galáctica a este herbicida (Ríos *et al.*, 2000). Para esclarecer las posibles dudas que pudiera haber y poder comprobar si realmente este cultivar, en las condiciones habituales de cultivo de la isla, es sensible a este herbicida, se ha realizado un pequeño ensayo con dos cultivares, uno teóricamente tolerante al herbicida, Cara, y otro aparentemente sensible, Galáctica, en una de las zonas paperas de regadío de la Isla.

MATERIAL Y MÉTODOS

Localización del ensayo. Se realizó en la zona conocida como Llano del Moro en el municipio de El Rosario (NE de Tenerife) situado a algo más de 500 msnm en una zona habitual del cultivo de la papa. La parcela del ensayo estaba orientada al sur y con una pendiente aproximada del 5%.

Establecimiento del cultivo. La plantación de los dos cultivares de papas ensayadas, Cara y Galáctica, se realizó manualmente el día 15 de marzo de 2005, siguiendo el proceder habitual de los agricultores que consiste en el asurcado del terreno, siembra de papas «al pie» (se emplea el pie como patrón de distancia entre papas de una misma fila), abonado de fondo con sulfato amónico, superfosfato de cal y sulfato potásico en la proporción 1: 0,5: 0,25 y tapado del surco. El marco de plantación medio empleado fue de 0,7 por 0,3 m, obteniendo una densidad de siembra media de 5 plantas/m², que según Ríos *et al.* (1999) es una densidad frecuente en zona de regadío del centro y norte de la isla.

Descripción de los tratamientos. Este ensayo se realizó siguiendo un diseño estadístico en bloques al azar, con tres repeticiones y seis tratamientos. La superficie de cada una de las parcelas experimentales fue de 18 m², aunque en el momento de la recolección se eliminaron los bordes y se tomaron los datos de una superficie central de 13,5 m². Los tratamientos ensayados se describen en la tabla 1.

Se utilizó el producto comercial Sencor 70 WG (Bayer Cropscience), con un 70% de metribuzina en forma de gránulos dispersables. La dosis empleada, 750 g/ha, es la recomendada en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación en el cultivo de papa (<http://www.mapa.es/es/agricultura/pags/fitos/re->

gistro). Se aplicó al suelo con maquinaria de baja presión, con un gasto de caldo igual o superior a 400 l/ha. Tanto el tratamiento al suelo en postemergencia del cultivo (15-20 cm de altura) como el tratamiento generalizado a toda la superficie de cultivo (sin tener en cuenta si cae o no algo de caldo sobre las plantas) que son las formas habituales en las que los agricultores de papas de la isla aplican este herbicida.

Fecha de aplicación de los tratamientos. El herbicida se aplicó una única vez durante el cultivo, el día 20 de abril de 2005, a los 36 días de la siembra, cuando las plantas tenían entre 15 y 20 cm de altura y cubrían no más del 30% de la superficie del terreno. En el momento de la aplicación, las condiciones meteorológicas eran apropiadas para este tipo de tratamientos.

Recolección. Se llevó a cabo de dos veces, el cultivar Galáctica se recolectó el 12 de julio de 2005, 119 días después de la siembra, 15 días después del corte de ramas que se realizó cuando la mayor parte de las plantas presentaban síntomas de senectud. El cultivar Cara se cosechó el 21 de julio de 2005, 128 días después de la siembra y 8 días después del corte de ramas, cuando más del 50% de las plantas habían amarilleado y tumbado las ramas, momento, que según Ríos *et al.*, (1999) se considera óptimo para la recolección. Sin embargo, se observó en ambos cultivares un desfase en la maduración, respecto al testigo, de una semana cuando se aplicó el producto sólo al suelo y de dos semanas cuando se trataron el suelo y las plantas.

La recolección se realizó de forma manual con azada, recogiendo separadamente la producción de cada parcela experimental.

Parámetros medidos. Los parámetros medidos en la experiencia fueron:

Producción total: se pesó la totalidad de la producción de la superficie central de la parcela que correspondía a 13,5 m². Los bordes se eliminaron para evitar contabilizar la producción de la zona más exterior de las parcelas en las que los tratamientos podían no haber sido correctamente aplicados. La producción total se expresó en kg/ha.

Porcentaje de destrío: Se tomó una muestra al azar de 10 kg de la producción total de cada parcela, pesando y separando las papas no comercializables (enfermas, deformadas, picadas, etc.). Se calculó el porcentaje de estos destríos sobre el total de 10 kg muestreados.

Producción comercial: se calculó al restar a la producción total el destrío. Se expresó como kg/ha.

Calibres: se separaron con tabla calibradora los siguientes tamaños: menor de 20 mm, entre 20 y 40 mm, entre 40 y 60 mm, entre 60 y 80 mm y mayor de 80 mm en una muestra al azar de 10 kg de papas de la producción de cada parcela experimental. Los resultados se expresaron como porcentaje de la producción total.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Producción total

En el gráfico de la figura 1 se observa que las producciones totales más alta se registraron en los dos testigos y en el tratamiento al suelo del cultivar Cara, con más de 21 t/ha. A éstos les sigue el tratamiento al suelo y planta del cultivar Cara, 18.253 kg/ha, y el tratamiento al suelo de Galáctica, 11.181 kg/ha. Con una producción muy baja, tan sólo 1.299 kg/ha, encontramos el tratamiento al suelo y planta del cultivar Galáctica.

Si se comparan en general las producciones del cultivar Cara y Galáctica, se observa que mientras en Cara el descenso de la producción por el empleo de metribuzina sólo se apreció ligeramente cuando se aplicó también a la planta, en Galáctica bastó sólo con aplicarlo al suelo para que la producción se redujera casi a la mitad. Cuando la metribuzina se aplicó al suelo y la planta en Galáctica, la producción sólo llegó al 6% de la del tratamiento testigo. Los resultados de la tabla 2 confirman que existieron diferencias significativas entre los tratamientos testigo de ambos cultivares y el tratamiento al suelo de Cara respecto a los tratamientos al suelo y al suelo y planta del cultivar Galáctica.

Se puede decir, en general, que las producciones registradas en este ensayo en estos cultivares son apreciablemente más bajas que las obtenidas en anteriores ensayos realizados por el Servicio Técnico de Agricultura del Cabildo Insular de Tenerife (Ríos *et al.*, 2000, 2001) debido, seguramente a que este año ha sido anómalo en lluvias y temperaturas, lo que ha afectado negativamente a los cultivos de papas de la Isla.

Destrío y producción comercial

En la figura 2 se puede observar en cada cultivar y tratamiento la parte proporcional de la producción comercial y el destrío respecto a la producción total. La respuesta de estos dos cultivares a la metribuzina es distinta, como puede apreciarse claramente en las figuras 2 y 3. Mientras en Cara sólo pareció existir un descenso de la producción cuando se trata la planta con el producto, en Galáctica, sólo aplicando el herbicida al suelo ya se aprecian diferencias en la producción total. Sin embargo, aunque estas diferencias siguen estando claras en la producción comercial de Galáctica, no se aprecian en la producción comercial de Cara, porque el destrío fue mayor en el testigo y menor en el tratamiento al suelo y la planta, compensando la mayor producción total.

En la tabla 2 se puede ver un resumen de las producciones y destrío de los cultivares en cada tratamiento, en ella se observa que existen, sobre todo, diferencias significativas entre las producciones totales de los distintos tratamientos de Galáctica y que estas diferencias siguen manifestándose en la producción comercial y el destrío. En el cultivar Cara, aunque existen diferencias, no llegan a ser significativas.

El mayor porcentaje de destrío, 95,1%, lo registra Galáctica cuando se trata con el herbicida el suelo y la planta, aunque esto sólo significa que además de lo poco que produjo este tratamiento prácticamente todo era desechable. En los demás casos los porcentajes de destrío son mayores en los tratamientos testigos y algo menores en el tratamiento al suelo de ambos cultivares. El porcentaje de destrío más bajo es el del tratamiento al suelo y planta del cultivar Cara.

Estos menores porcentajes de desecho en los tratamientos con herbicida podrían deberse a algún efecto residual del producto sobre las plagas y enfermedades de las papas, aunque es más probable que se deba al retraso del ciclo experimentado por los tratamientos con metribuzina que han podido influir, de algún modo, en el daño producido por la polilla guatemalteca de la papa.

Calibres

El calibre en el que se dan los mayores porcentajes, superiores al 50%, es el de 40-60 mm. La única excepción la tenemos en el tratamiento de Galáctica cuando se trata con el herbicida el suelo y las plantas. En este tratamiento el porcentaje más alto se registra

en el calibre 60-80, e incluso una parte de la producción, aunque muy pequeña, tiene calibres superiores a 80 mm. El mayor porcentaje de calibres entre 40 y 60 mm no suele ser el habitual en estos cultivares tal como se ha comprobado en ensayos anteriores realizados por el servicio Técnico de Agricultura del Cabildo Insular de Tenerife (Ríos *et al.*, 2000, 2001). Seguramente, debido a que éste ha sido un año anómalo en temperaturas y lluvias, estos cultivares no han mostrado su máximo potencial productivo y, por ello, tanto la producción como los calibres no han sido los esperados, independientemente de los tratamientos.

En general, no se observan diferencias notables de calibre entre los tratamientos, salvo la mención anterior del tratamiento al suelo y planta de Galáctica, y una ligera tendencia en general de los demás tratamientos de este cultivar a un porcentaje más alto de tubérculos entre 20 y 40 mm que entre 60 y 80 mm, al contrario de lo que sucede con el cultivar Cara.

CONCLUSIONES

1. La metribuzina fue fitotóxica en postemergencia sobre el cultivar Galáctica, incluso cuando este herbicida fue aplicado sólo al suelo.
2. La producción de Galáctica, respecto a la obtenida por el testigo, se redujo alrededor del 50% en los tratamientos con metribuzina cuando se aplicó al suelo, y sólo el 6% cuando se aplicó al suelo y la planta.
3. El cultivar Cara sólo fue ligeramente sensible a la metribuzina cuando se trató el suelo y la planta con el producto.
4. El porcentaje de destrío en Galáctica fue superior al 90% cuando se trató el suelo y la planta con metribuzina.
5. El porcentaje de destrío de Cara fue menor cuando se trató con metribuzina el suelo, y el suelo y las plantas, aunque sin diferencias significativas, debido fundamentalmente al alargamiento del ciclo.
6. En las condiciones del ensayo, el calibre más frecuente en estos dos cultivares, con un porcentaje superior al 50%, fue el de 40-60 mm, excepto en el tratamiento al suelo y planta de Galáctica en el que se produce un desplazamiento hacia calibres más grandes.
7. Como conclusión final se recomienda la no aplicación de metribuzina en postemergencia en el cultivar Galáctica a las dosis habituales, siendo interesante realizar nuevas experiencias con dosis y momentos de aplicación diferentes (p.e. aplicación en preemergencia).

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha realizado con el apoyo de la empresa PEPSUR marketing SL. Los autores quieren agradecer a D. Agustín Moreno Correa, con quien se ha realizado el ensayo, su total dedicación y su inestimable apoyo en la toma de datos.

REFERENCIAS

- RÍOS MESA, D.J., GALVÁN RODRÍGUEZ, C., GIL GONZÁLEZ, J., GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, P., PERDOMO MOLINA, A.C., SUÁREZ ENCINOSO, T., 1999. Propuesta de reglamento de la denominación de origen «Papas Antiguas de Canarias». Asociación Canaria de las papas de Color y Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación del Gobierno de Canarias. Sin Publicar.
- RÍOS MESA, D., HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, D., SOLAZ LUCES, C., RODRÍGUEZ LÓPEZ, C., 2001. Ensayo de cultivares de papa blanca. Campaña 2001. Servicio de Agricultura, Cabildo Insular de Tenerife. 22 pp.
- RÍOS MESA, D.J., SUÁREZ ENCINOSO, T., HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, D., SOLAZ LUCES, C., 2000. Ensayo de cultivares de papa blanca. Campaña 2000. Servicio Agricultura, Cabildo Insular de Tenerife. 22 pp.
- ROUSSELLE, P., ROBERT, Y., CROSNIER, J.C., 1999. La Patata. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 607 pp.

Tabla 1. Tratamientos aplicados en la experiencia

TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN	DOSIS
Cara Testigo	No tratamiento	—
Cara trat. suelo	Herbicida aplicado al suelo	750 g/ha
Cara trat. suelo-planta	Herbicida aplicado sobre suelo y cultivo	750 g/ha
Galáctica Testigo	No tratamiento	—
Galáctica trat. suelo	Herbicida aplicado al suelo	750 g/ha
Galáctica trat. suelo-planta	Herbicida aplicado sobre suelo y cultivo	750 g/ha

Tabla 2. Producciones y destríos en cada tratamiento

Tratamiento	Producción total	Producción comercial	Destrío	Destrío %
	kg/ha			
Cara Testigo	21.588 a*	13.458 ab	8.117 a	37,6 b
Cara suelo.	21.917 a	15.669 a	5.961 ab	28,5 b
Cara suelo-planta	18.253 ab	14.203 ab	4.180 ab	22,9 b
Galáctica Testigo	21.389 a	13.618 ab	7.813 a	36,7 b
Galáctica suelo	11.181 b	7.830 b	3.365 b	30,1 b
Galáctica suelo-planta	1.299 b	64 c	1.235 b	95,1 a

* Valores con la misma letra no presentan diferencias significativas al 95% (Test de Tukey).

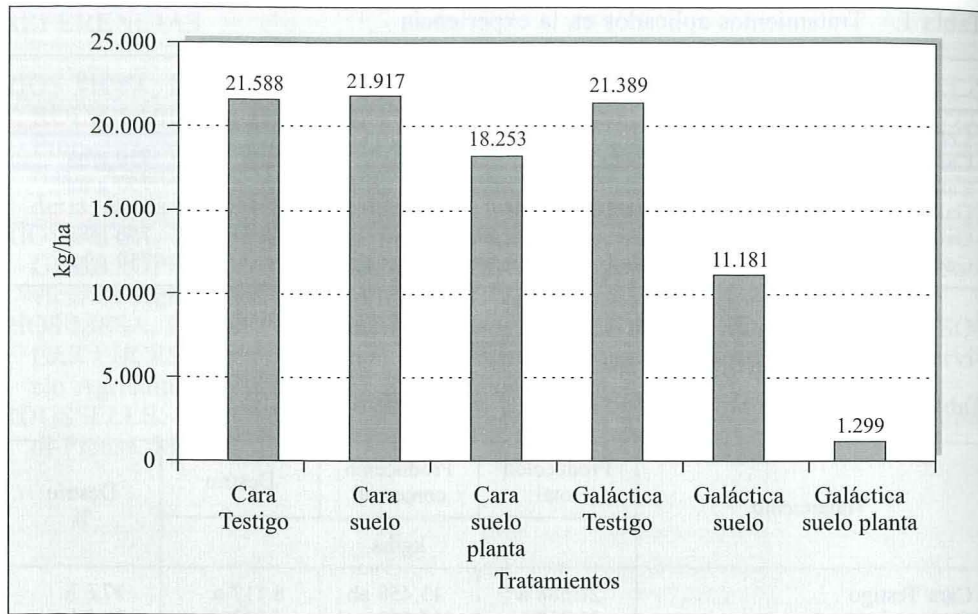


Figura 1
PRODUCCIÓN TOTAL EN KG/HA DE CADA TRATAMIENTO

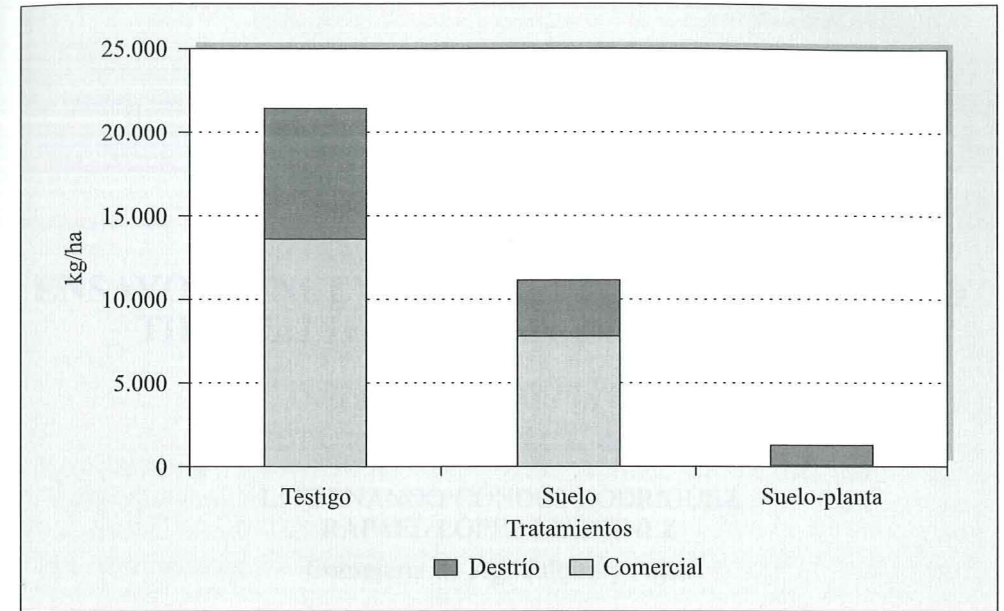


Figura 3
PRODUCCIÓN Y DESTRUÍO DE GALÁCTICA EN CADA TRATAMIENTO

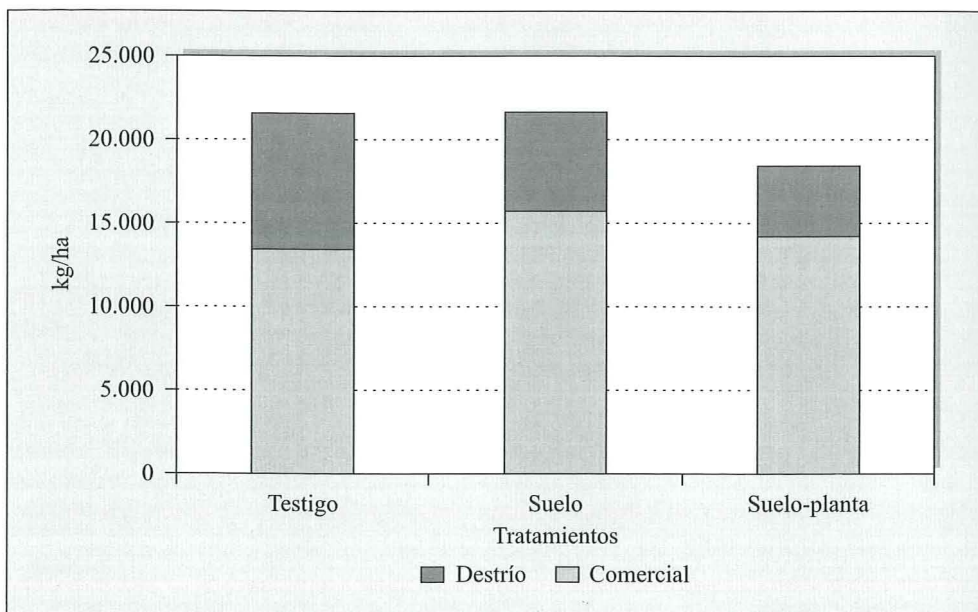


Figura 2
PRODUCCIÓN Y DESTRUÍO DE CARA EN CADA TRATAMIENTO

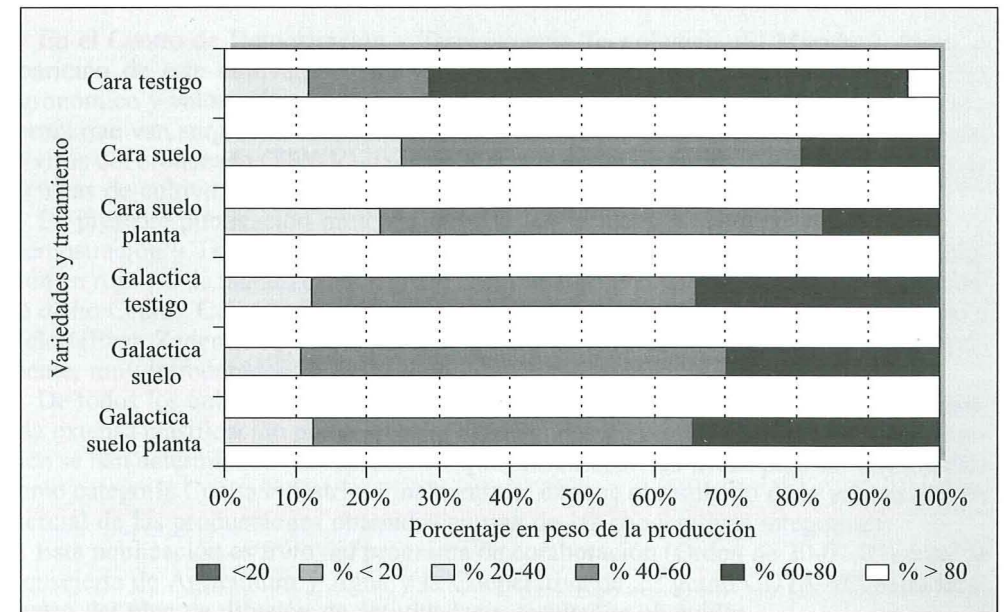


Figura 4
DISTRIBUCIÓN DE CALIBRES EN LA EXPERIENCIA