

INCIDENCIA DEL USO DEL BIOESTIMULANTE FERTIMAR SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DE PAPA VARIEDAD ASTERIX. CAMPAÑA 2004-2005.

RESUMEN:

El estudio se llevó a cabo en lotes de la empresa Alimentos Modernos S.A., en la localidad de Otamendi, provincia de Buenos Aires – Argentina de octubre de 2004 hasta marzo de 2005; utilizándose 2 tratamientos experimentales con el objetivo de evaluar la incidencia de la aplicación de Fertimar sobre la productividad de papa, variedad Asterix.

Los tratamientos utilizados fueron: Testigo (T), y Fertimar (F) con una dimensión de área experimental de 4,72 Ha para el tratamiento T y 5,07 Ha para el tratamiento F. El campo tratado con Fertimar (F) recibió una aplicación en el tratamiento de semilla y tres aplicaciones post emergencia vía foliar. Las 4 aplicaciones del producto Fertimar del tratamiento F se realizaron con una dosis de 500 g/Ha.

Los resultados muestran un aumento en la producción bruta y neta de 2,79 y 3,57 TM/Ha respectivamente con el tratamiento F respecto al lote T, lo que equivale a un incremento de 4,77% y 7,26%. De igual forma se reportó un aumento de la calidad final del producto con la aplicación de Fertimar (porcentaje de materia seca, porcentaje de papas deformes, color de bastones y papa golpeada), observándose además una disminución del ataque de Fusarium, Phytophthora y Verticillium para el tratamiento F.

En el análisis costo beneficio se obtuvo un incremento en la utilidad de \$677/Ha (USD 233/Ha) para el lote tratado con Fertimar respecto al Testigo, lo que demuestra la factibilidad del uso del bioestimulante Fertimar en el cultivo de papa, variedad Asterix.

MATERIALES Y MÉTODOS:

El estudio se llevó a cabo en lotes de la empresa Alimentos Modernos S.A., en la localidad de Otamendi, provincia de Buenos Aires – Argentina de octubre de 2004 hasta marzo de 2005; con el objetivo de evaluar la incidencia de la aplicación de Fertimar sobre la productividad de papa.

El ensayo se realizó con la variedad Asterix destinada al procesamiento industrial, adaptando el manejo de fertilización a las necesidades y tiempos del cultivo. Se utilizaron 2 tratamientos experimentales, los cuales fueron: Testigo (T) y Fertimar (F.) El tratamiento Fertimar contó con una aplicación junto con la cura de papa-semilla a una dosis de 500 g/Ha y 3 aplicaciones foliares post emergencia a una dosis de 500 g/Ha.

La semilla sembrada era de categoría fundación con baja concentración de virus (0% para PLRV y 1% para PVY.) En el momento del cortado y siembra de la semilla, se observó que la misma se encontraba en el estadio de brotación múltiple incipiente con un alto número de brotes por semilla que iniciaban su elongación.

La preparación de la cama de siembra se realizó con la implementación de tres pasadas de rastra de disco pesada y rastra de dientes, en las dos últimas con rolo, completándose con dos pasadas de arado de cincel y rastra de dientes, sirviendo la segunda de estas para incorporar Metolacoloro, herbicida aplicado para el control de cebollín (*Cyperus esculentus*) y algunas gramíneas.

La plantación se realizó el día 15 de octubre de 2004, con un tamaño de corte de 35,0 gramos, y una densidad de 43750 cortes por hectárea. La semilla fue tratada con una mezcla de fungicidas en polvo, lo que permitió realizar el primer tratamiento con Fertimar al momento del corte ya que se pudo mezclar la primer dosis de algas de 500 gramos por hectárea junto con el curasemillas (Tabla 1.)

Tabla 1. Fecha de siembra, dimensiones y manejo agronómico para el cultivo de papa variedad Asterix según los tratamientos.

Tratamiento	Siembra	Has	Cortes por metro	Distancia/ surcos	Cortes/ Ha	Tratam. de semilla	Dosis CB5
Fertimar	15-10-04	5,07	3,5	0,80 m	43750	CB-5 + Fertimar	10 kg/ha
Control	16-10-04	4,72	3,5	0,80 m	43750	CB-5	10 kg/ha

Durante el ciclo del cultivo se realizaron laboreos del suelo con el objetivo de aumentar la altura de los camellones, elevar el volumen de suelo que pueda contener la producción, airear el suelo, controlar malezas e incorporar fertilizantes. Las labores realizadas consistieron en una elevación de “borde o camellón” a los 6 días después de

la siembra y antes de la emergencia del cultivo, más una labor con escardillo el día 27 de noviembre y una con aporque el 6 de diciembre.

A la plantación se fertilizó con 350 kilogramos por hectárea de fosfato diamónico. La fertilización inicial fue complementada con varias aplicaciones de fertilizantes nitrogenados en post emergencia del cultivo. El nitrógeno fue provisto mediante dos aplicaciones de Urea y tres aplicaciones de Foliar Sol, fertilizante líquido con una concentración de un 20% de nitrógeno (Tabla 2.)

Tabla 2. Esquema de fertilización del cultivo de papa, variedad Asterix. Campaña 2004 - 2005.

Fertilizante	Momento de aplicación	Dosis	Kg-ha		Observaciones
			N	P ₂ O ₅	
Fertimar	Al Corte	0,500 kg-ha			Con el curasemillas
Fosfato D.	15-10-04	350 kg-ha	63	161	A la plantación
Urea	26-11-04	80 kg-ha	38,4		
Fertimar	17-11-04	0,500 kg-ha			Con la cura
Fertimar	1-12-04	0,500 kg-ha			Con la cura
Urea	10-12-04	100 kg-ha	48		
Fertimar	18-12-04	0,500 hg-ha			Con la cura
Foliar Sol	27-12-04	25 ltrs-ha	5		Con la cura
Foliar Sol	5-01-05	25 ltrs-ha	5		Con la cura
Foliar Sol	14-01-05	18 ltrs-ha	3,6		Con la cura
Total			163	161	

Las aplicaciones foliares se realizaron con pulverizadora y en conjunto con otros agroquímicos, por lo que no generaron un costo extra para su aspersión. Las aplicaciones de Fertimar para el tratamiento T1 se realizaron con un espaciado de tiempo de aproximadamente 15 días (17 de noviembre, 01 de diciembre y 18 de diciembre de 2004.)

El tratamiento con Metribuzin (a una dosis de 0,42 g ia/ha), se realizó en post emergencia del cultivo, el día 19 de noviembre, lo que produjo un muy buen efecto del químico en la maleza, pero a la vez un daño fitotóxico en el cultivo de ambos tratamientos, con un nivel de daño superior al 50% del follaje. A los 5 días de la aplicación se observó la recuperación de las plantas, mostrando brotes fuerte y vigoroso, iniciándose la estolonización.

Las lluvias presentaron una distribución pareja durante el ciclo del cultivo, aunque no en suficiente cantidad, lo que no permitió hacer un eficiente riego complementario a las precipitaciones. Además, hacia mediados y fines del mes de Enero se presentaron días ventosos que afectaron el correcto llenado de tubérculos y produjeron síntomas de stress hídrico en las plantas de los dos tratamientos.

Con respecto a la temperatura, no se produjeron temperaturas extremas en los meses de noviembre, diciembre y enero, permitiendo un desarrollo normal del cultivo. Durante la emergencia, desde el día de la plantación, la humedad y la temperatura fueron óptimas. Las temperaturas se encontraron en éste período entre 15 y 20 °C. Sin embargo en el mes de febrero se presentaron temperaturas muy bajas para el período que frenaron la tasa de llenado de los tubérculos y alargaron el ciclo del cultivo.

La emergencia se produjo en un período de tiempo normal, registrándose para el día 6 de noviembre una emergencia del 35% de lo plantado y hacia el 10 del mismo mes se había completado la misma.

Una vez realizada la siembra y al inicio de la brotación; los cortes del tratamiento F mostraron una mayor velocidad de elongación, presentando a los 5 días de plantado brotes de 5 cm de largo contra 3 cm que presentaban los cortes del tratamiento T. Este efecto de elongación fue desapareciendo a medida que avanzó la emergencia, y ambos lotes completaron la etapa en igualdad de condiciones. La temperatura promedio del suelo fue de 16,1°C.

El día 8 de diciembre se observó la aparición de tubérculos. En el caso lote F tratado con Fertimar, los estolones eran más cortos que los estolones producidos en el lote T. El 13 de diciembre se encontraron mayor número de raíces, mayor brotación de yemas axilares, tallos más gruesos y plantas más altas en la parcela tratada con Fertimar. Entre los días 15 y 20 de diciembre se halló una tuberización sin presencia de tubérculos secundarios pero con un número de tubérculos muy elevado en ambos tratamientos.

Durante los meses de noviembre, diciembre y enero, las condiciones ambientales en general fueron muy promisorias para la aparición y evolución de ataques de *Phytophthora infestans*, observándose la aparición de síntomas de Tizón Tardío en cultivos vecinos durante la primer semana de diciembre. En el lote del ensayo, se observaron algunas plantas afectadas por dicha enfermedad hacia finales del mes de enero y principios de febrero, pero el uso de fungicidas sistémicos ayudó a minimizar el nivel del ataque.

También se detectó la presencia en la zona de la “mosca minadora de la papa”, *Liriomyza huidobrensis*, encontrándose larvas de ésta en el ensayo, lo que produjo la necesidad de realizar dos aplicaciones de insecticidas específico para el control de la misma hacia los 90 y 115 días de cultivo.

La evolución hacia el final del ciclo del cultivo y la senescencia y muerte del mismo fue similar para los dos tratamientos, no observándose diferencias importantes para destacar

El día 21 de marzo de 2005 se extrajeron muestras al azar en ambos tratamientos con el objetivo de estimar la calidad y rendimiento de cada parcela. Se muestrearon 4 metros lineales divididos en 2 sub-muestras de 2 metros cada una. Los principales resultados se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Resultados de calidad y rendimiento del cultivo de papa según los tratamientos experimentales, variedad Asterix. Otamendi, provincia de Buenos Aires – Argentina. Campaña 2004 - 2005.

Tratamiento	F	T
Tubérculos totales	197	167
Tubérculos-planta	14,07	11,93
Tubérculos recibo-planta	8,43	7,64
Tubérculos chicos	5,43	4,34
Tubérculos deformes	0,21	0,86
Rendimiento Bruto (tn-ha)	64,71	59,31
Rendimiento Neto (tn-ha)	53,92	47,28
% Materia Seca	21,20	20,50
% papas deformes	5,01	11,51
% papas 70 grms	12,27	8,96
Papas por metro	11,56	11,75
% sarna	0,00	0,83
% papas verdes	2,51	4,22
% Descuento Total	9,97	18,72
Color de Fritura	2,25	2,55
% Punta Gelatinosa	0	5

Las diferencias observadas en las muestras respecto a la calidad y producción pueden relacionarse a un mejor estado general del lote tratado con Fertimar, donde se observó una mayor tolerancia ante problemas de estrés que las plantas del tratamiento testigo. Además, el mayor número de tubérculos, producto del mejor estado del lote F durante la tuberización, permitiría sembrar un menor número de cortes por hectárea, obteniendo un ahorro en semilla. Finalmente, este mayor número de tubérculos por planta y una mejor aptitud general del cultivo permitieron obtener un rendimiento mayor en la muestra de Fertimar (F) que en el Testigo (T.)

RESULTADOS:

Luego de cosechar la totalidad de ambos lotes y de pesar y analizar las papas entregadas en fábrica, se encontraron diferencias importantes entre los rendimientos del lote F con respecto al lote T, tanto para el rendimiento bruto entregado en frigorífico como el rendimiento neto luego de realizar las bonificaciones y descuentos pertinentes en base al muestreo y análisis de recepción de materia prima.

Para el caso del rendimiento bruto, la aplicación de Fertimar produjo una mejora en el rendimiento de un 4,77% ó 2,49 toneladas por hectárea. Con respecto al rendimiento neto, la diferencia a favor del lote tratado con Fertimar fue mayor, ya que se llegó a una producción extra por hectárea de 3,57 toneladas, lo que representa un incremento del 7,26 % y un ingreso extra de 885 pesos por hectárea (Tabla 4.)

Tabla 4. Resultados de rendimiento neto y bruto del cultivo de papa según los tratamientos experimentales, variedad Asterix. Otamendi, provincia de Buenos Aires – Argentina. Campaña 2004 - 2005.

Tratamiento	F	T	F-T
Rendimiento Bruto (TM/Ha)	52,13	49,64	2,79
Rendimiento Neto (TM/Ha)	49,19	45,62	3,57

En cuanto a las diferentes variables que definieron la calidad de la papa, se encontraron diferencias que en algunos casos confirmaron lo observado en el muestreo de campo y que se detallan en la Tabla 5.

Tabla 5. Resultados de calidad en el cultivo de papa, variedad Asterix. Otamendi, provincia de Buenos Aires – Argentina. Campaña 2004 - 2005.

Tratamiento		F	T
% de Materia Seca		4,77	3,59
% de papas deformes (tolerancia 4 %)		- 0,44	- 1,20
% de papas chicas		- 4,73	- 5,61
Papas por metro lineal		- 4,99	- 4,78
Tolerancia total 6 %	% Sarna	- 1,02	- 0,78
	% Defectos Internos	0,00	- 0,28
	% Daños por insectos	- 0,79	- 1,16
	% de Verdeado	- 3,61	- 2,13
	% de Golpes	- 0,74	- 1,65
	% de Fusarium	- 0,06	- 0,36
	% de Phytophthora	- 0,05	- 0,17
	% de Verticillium	- 0,43	- 0,74

Con respecto al contenido de materia seca, en el lote tratado se obtuvo un nivel de bonificación total mayor que en el lote testigo. Igualmente el lote no tratado también permitió obtener una bonificación por un alto contenido de sólidos.

Aunque no se superaron las tolerancias, el nivel de papas deformes recibidas por Farm Frites fue tres veces menor en el tratamiento F respecto al tratamiento T. Con respecto al nivel de defectos, la producción del tratamiento F presentó un menor nivel de tubérculos atacados por hongos, ya que al comparar los niveles de papas con síntomas de Fusarium, Phytophthora y Verticillium, en los tres casos el mayor porcentaje se observó en el tratamiento T.

Para la “Sarna Común” y el porcentaje de tubérculos verdeados, el nivel de daño fue mayor en la parcela F, contrario al resultado que fue visto en el muestreo previo a la cosecha.

En el lote F no se encontraron defectos internos que sí se encontraron en el T. Esto puede deberse, al igual que el porcentaje de tubérculos deformes, a una mayor tolerancia a un ambiente estresante durante algún momento del ciclo del cultivo. Para el porcentaje de papa golpeada, se encontró que el testigo tuvo el doble de tubérculos con síntomas de daños mecánicos.

Finalmente, en la Tabla 6 se observa que aunque el color obtenido haya sido bueno para ambos lotes, el color de los bastones fritos muestra una tendencia hacia un mejor color para la parcela F, mientras que el tratamiento T mostró un mayor color USDA.

Tabla 6. Resultados de color de fritura de bastones de papa, variedad Asterix según los tratamientos. Otamendi, provincia de Buenos Aires – Argentina. Campaña 2004 - 2005.

Tratamiento	Fertimar (F)	Testigo (T)
Color USDA	2,16	2,24
% Punta gelatinosa	0,42 %	2,78 %

Para el porcentaje de punta gelatinosa, siguiendo lo observado en el nivel de papas deformes, el porcentaje de papas con puntas oscuras fue 6,6 % mayor en el tratamiento testigo.

Los resultados de costo-beneficio se muestran en la tabla 7, donde se reportó un incremento en la utilidad de 677 pesos (USD 233) por Ha para el tratamiento Fertimar respecto al Testigo.

Tabla 7. Resultado costo-beneficio de la aplicación de Fertimar en el cultivo de papa, variedad Asterix. Otamendi, provincia de Buenos Aires – Argentina. Campaña 2004 - 2005.

Tratamiento	Rend. Neto (TM/Ha)	Ingreso Neto (Pesos/Ha)	Costo de la aplicación de Fertimar (Pesos/Ha)	Utilidad Adicional (Pesos/Ha)	Utilidad Adicional (USD/Ha)
Testigo (T)	45,62	11314	0,00	0,00	0,00
Fertimar (F)	49,19	12199	208	677	233

Tonelada Asterix: 248 pesos; Precio Fertimar USD 36,00/Kg; T.C. 2,90 \$/USD

CONCLUSIONES:

- El uso de Fertimar en el cultivo de papa, variedad Asterix, logró un incremento en la producción bruta de 2,79 TM/Ha; lo que equivale a un aumento de 4,77%.

- El uso de Fertimar en el cultivo de papa, variedad Asterix, logró un incremento en la producción neta de 3,57 TM/Ha; lo que equivale a un aumento de 7,26%.
- El nivel de materia seca y el color de fritura en papa variedad Asterix mejoraron con el uso de Fertimar.
- El mayor vigor del cultivo y la mayor tolerancia a los momentos de estrés logrado con el uso de Fertimar permitieron obtener una mejor calidad de papa industrial.
- El uso de Fertimar incrementó la utilidad en US\$ 233 por hectárea, realizando tratamiento de papa-semilla y tres aplicaciones foliares.

Matías Santini
Mar del Plata, Junio 2005