



En el ensayo, con mayor densidad de plantación disminuyen los defectos posteriores en frito./ Eccysa

# Producción y calidad para frito de la patata Hermes

El aumento de la densidad de plantación no incrementó la producción de la variedad Hermes, como se había observado con la Agria

*Ana Simón, M<sup>a</sup> Luisa Suso, Alfonso Pardo  
y Vanessa Tobar*

Sección de Recursos Naturales. Servicio de Investigación Agroalimentaria y Desarrollo Tecnológico (CIDA)

Sobre la calidad de la patata y, en particular, sobre su aptitud para el frito, influyen múltiples factores que van desde la aptitud propia de la variedad pasando por los factores medioambientales y técnicos durante el cultivo, la manipulación en la recolección y transporte y, finalmente, por las condiciones de almacenamiento.

La patata variedad Agria se ha venido cultivando en la Rioja Alta por su buena productividad, aunque su aptitud para frito se ha considerado insuficiente por su elevado índice de defectos. El CIDA realizó ensayos con esta variedad, en la zona de Santo Domingo, observando que una fertilización ajustada a la necesidad del cultivo, que suele ser menor que la habitual, y una densidad de plantación mayor daban lugar a un aumento de la proporción de calibres intermedios (40–80 mm) y de materia seca, así como una disminución de defectos del frito, aunque esta no fue lo suficientemente baja como para satisfacer las exigencias de la industria (*Cuaderno de campo*, nº 28).

La patata variedad Hermes es reconocida por su buena aptitud para el frito, aunque parece ser que es menos productiva que la variedad Agria.

En el año 2004 se realizó un ensayo, en colaboración con la Cooperativa La Rioja Alta, con el objetivo de estudiar la influencia de la fertilización nitrogenada y de la densidad de plantación, sobre la producción y calidad para frito de la patata variedad Hermes.

## Descripción del ensayo

### Condiciones de cultivo

El ensayo se realizó en una finca situada en la zona de Santo Domingo de la Calzada con un diseño experimental que comprendió seis tratamientos combinando dos niveles de fertilización con tres densidades de plantación.

Los niveles de fertilización expuestos en la tabla 1 fueron, por un lado, el habitual en la zona (+F), y por otro, el recomendado, que ha sido determinado teniendo en cuenta los análisis del suelo y los datos de extracción del cultivo (-F).

**Tabla 1.** Niveles de fertilización ensayados (kg/ha NPK). 2004

+F Habitual en la zona	Abonado de fondo	175-175-350
	Abonado de cobertura	189-0-0
	<b>Total</b>	<b>364-175-350</b>
-F Recomendado	Abonado de fondo	31-80-170
	Abonado de cobertura	
	En emergencia	50-0-0
	En floración	110-0-0
	<b>Total</b>	<b>191-80-170</b>

Las densidades de plantación consideradas, expresadas en plantas/ha, fueron: +D = 77.800; D = 59.600 y -D = 51.400.

La finca se dividió en seis parcelas en las que se implantaron los tratamientos (+D+F), (D+F), (-D+F), (+D-F), (D-F), (-D-F) combinando las tres densidades con las dos fertilizaciones.

Se aplicaron los riegos y tratamientos fitosanitarios según las necesidades del cultivo.

La cosecha se realizó el 14 de septiembre.

### Almacenamiento

Las patatas de los tratamientos (+D+F), (-D+F), (+D-F) y (-D-F), es decir, de las dos densidades extremas y de las dos fertilizaciones, se almacenaron en una cámara frigorífica convencional del CIDA en la que se bajó progresivamente la temperatura de 20 a 10 °C durante quince días. Entonces se añadió el antigerminante Clorprofam 1% y se mantuvieron las patatas a 10-12 °C y a 80-90% de humedad relativa durante los meses de almacenamiento. La cámara se abrió cada semana durante media hora para facilitar la ventilación.

### Parámetros controlados

Después de cosechar las patatas se determinó su producción total y por calibres de >80 mm; 40-80 mm y <40 mm, expresándola en kg/ha.

Sobre la patata recién recolectada y a lo largo del almacenamiento se determinó la calidad mediante los análisis de materia seca, sacarosa y glucosa, así como la aptitud para el frito, determinando los porcentajes de defectos indeseables, internos, externos y totales.

## Resultados

### Producción y calibres

Los valores de producción total alcanzados no presentaron diferencias significativas que pudieran atribuirse a los diferentes niveles de fertilización o de densidad de plantación. El aumento de la densidad hasta 77.800 plantas/ha no ha dado lugar a un incremento de la producción total de la patata Hermes. Asimismo, tampoco ha variado la distribución de calibres, que se ha caracterizado en todos los tratamientos por el elevado porcentaje de calibres intermedios (40–80 mm) y un porcentaje muy pequeño de calibres mayores de 80 mm (tabla 2).

Este comportamiento resulta muy diferente del observado en la patata variedad Agria, en la que el aumento de la densidad hasta 62.000 plantas/ha dio lugar a una mayor producción (75.000 kg/ha) y una distribución de calibres caracterizada por un mayor porcentaje de calibres intermedios y un menor porcentaje de calibres >80 mm respecto a densidades de plantación más bajas. (Ver *Cuaderno de campo*, nº 28).

### Calidad de la patata recién recolectada

El contenido de materia seca (M.S.) de las patatas presentó valores aceptables en todos los casos, porque están por encima del 20,25% que es el mínimo deseable. El nivel de fertilización -F dio lugar a valores de materia seca significativamente mayores que con el nivel +F, lo que confirma el efecto del mayor aporte de nitrógeno sobre la disminución de la materia seca que también se observó en los ensayos con

**Tabla 2.** Producción total y por calibres (kg/ha) de patata variedad Hermes

TRATAMIENTO	PRODUCCIÓN TOTAL Y POR CALIBRES						
	Producción total kg/ha	<40 mm		40-80 mm		>80 mm	
		kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
+D+F	56.780	2.833	5,0	53.680	94,5	267	0,5
D+F	61.158	2.567	4,2	57.975	94,7	617	1,0
-D+F	57.098	2.067	3,6	54.415	95,3	617	1,0
+D-F	59.455	2.750	4,6	56.505	95,0	200	0,3
D-F	58.833	2.133	3,6	56.700	96,4	0	0
-D-F	56.900	1.817	3,1	54.967	96,6	117	0,2

+F = 364-175-350 kg/ha NPK  
-F = 191-80-170 kg/ha NPK  
+D = 77.800 plantas/ha  
D = 59.600 plantas/ha  
-D = 51.400 plantas/ha

**Tabla 3.** Parámetros de calidad para frito de la patata variedad Hermes recién recolectada

TRATAMIENTO	M.S. %	SACAROSA %	GLUCOSA %	DEFECTOS DEL FRITO %			
				INDESEABLES	INTERNAOS	EXTERNOS	TOTALES
+D+F	20,45	0,182	0,010	0	1,89	4,44	6,33
D+F	21,33	0,188	0,016	0	12,74	8,20	20,94
-D+F	21,26	0,183	0,013	0	10,51	11,41	21,92
+D-F	23,24	0,203	0,014	0	6,49	7,23	13,72
D-F	22,87	0,212	0,014	0	8,25	13,85	22,10
-D-F	22,84	0,202	0,015	0	10,66	11,56	22,22

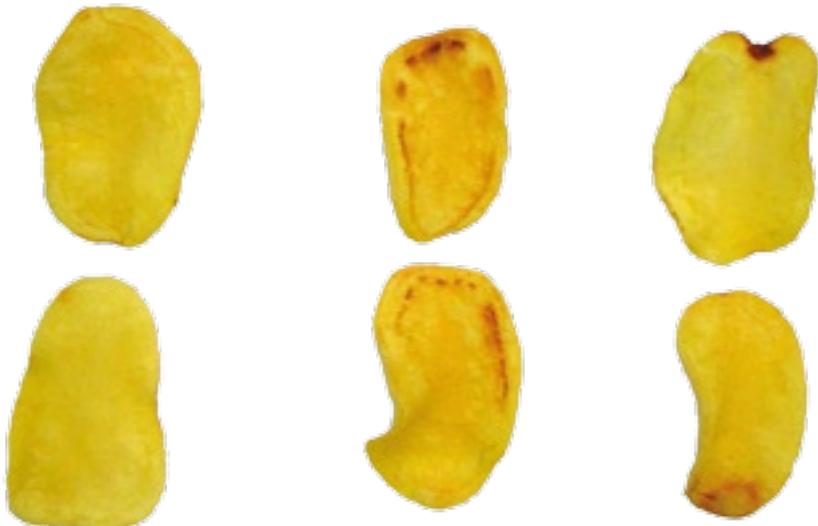


La Hermes es reconocida por su buena aptitud para frito./ Eccysa

la variedad Agria. Por otra parte, los valores de materia seca de la variedad Hermes fueron mayores que los de la variedad Agria (*Cuaderno de campo*, nº 28).

En los azúcares se han obtenido valores superiores de sacarosa en las patatas con menor nivel de fertilización (-F) respecto a los +F, mientras que los contenidos de glucosa no han resultado significativamente diferentes entre los seis tratamientos.

Se han encontrado diferencias significativas en los defectos totales del frito, de manera que la mayor densidad de plantación (+D) es la que ha obtenido el menor porcentaje de defectos. Los valores de defectos representados en la tabla 3 son más elevados de lo esperado para la variedad Hermes recién recolectada, teniendo en cuenta que las partidas con más del 15% de defectos totales son rechazadas por la industria. Los criterios de evaluación de defectos del frito son parcialmente subjetivos y parece ser que los seguidos en el laboratorio del CIDA se han aplicado con más exigencia que la de los técnicos de la cooperativa. Estos últimos han alcanzado valores



Defectos que presenta, tras freírla, la variedad Hermes en las distintas condiciones del ensayo./ Ana Simón

de defectos totales entre 1,3% y 12% para las mismas muestras, por lo que según estos datos ninguno de los tratamientos produjo patatas rechazables. También han mostrado una significativa disminución de defectos totales en los tratamientos con la mayor densidad de plantación, con valores inferiores al 8%.

Esta influencia positiva de la densidad de plantación sobre los defectos del frito también se observó en los ensayos realizados con la variedad Agria, pero puede estar condicionada por otros factores de estrés como pueden ser las condiciones climáticas, que varían de un año a otro, como se indicó en el *Cuaderno de campo*, nº 28.

## Almacenamiento

Las patatas almacenadas en la cámara frigorífica del CIDA, en las condiciones anteriormente descritas, sufrieron en general un aumento de glucosa junto con el incremento de defectos indeseables e internos (tabla 4), respecto a los valores de las patatas recién recolectadas (tabla 3). Este efecto negativo fue más intenso en los tratamientos con nivel de fertilización -F, aunque los cuatro tratamientos almacenados presentaron porcentajes de defectos inadmisibles.

Se analizaron los defectos del frito de patatas almacenadas en las condiciones del CIDA en comparación con las almacenadas en las condiciones habituales de la cooperativa, observándose un nivel inferior de defectos en este segundo caso. La diferencia fundamental entre los dos sistemas es la ventilación de los recintos, que en el caso de la cooperativa es más apropiada para las patatas. La ventilación en la cámara del CIDA ha podido ser insuficiente para eliminar el dióxido de carbono procedente de la respiración de las patatas y el etileno que también se puede producir. Según algunos investigadores, estos dos gases juntos pueden producir un aumento de glucosa que perjudique al color de las patatas fritas.

El hecho de que el nivel de fertilización -F haya generado un mayor porcentaje de defectos en el frito puede deberse a que ha tenido lugar en unas condiciones de estrés por la escasa ventilación en el almacenamiento. Aunque no hay datos experimentales suficientes, puede ocurrir que las patatas con este nivel de fertilización se comporten bien en condiciones adecuadas de almacenamiento. El tratamiento de fertilización -F se recomienda porque es el que en teoría cubre las necesidades nutritivas de la patata y es inferior al utilizado habitualmente, con lo que se disminuye la contaminación del medio ambiente por los nitratos. No obstante, se considera inconveniente fertilizar por debajo de este nivel, ya que se puede crear una situación de estrés que aumente los defectos del frito. Sería necesaria más experimentación para determinar con mayor seguridad cómo afecta la fertilización a la calidad del frito de la variedad Hermes.



Recogida mecanizada de patata./Sección de Estadística

**Tabla 4.** Parámetros de calidad del frito de la patata variedad Hermes a los 69 días de almacenamiento en las condiciones especificadas en el texto

TRATAMIENTO	SACAROSA %	GLUCOSA %	DEFECTOS DEL FRITO %			
			INDESEABLES	INTERNAOS	EXTERNOS	TOTALES
+D+F	0,214	0,024	0	17,75	5,21	32,96
-D+F	0,225	0,041	1,61	28,63	5,65	35,89
+D-F	0,245	0,054	2,74	51,36	5,63	59,73
-D-F	0,224	0,054	8,47	44,00	8,91	61,38

$$+F = 364-175-350 \text{ kg/ha NPK}$$

$$-F = 191-80-170 \text{ kg/ha NPK}$$

$$+D = 77.800 \text{ plantas/ha}$$

$$-D = 51.400 \text{ plantas/ha}$$

## Conclusiones

1. La variación de los niveles de fertilización y densidad de plantación no ha afectado a la producción ni a la distribución de calibres de la patata variedad Hermes. Este comportamiento ha sido diferente del observado con la variedad Agria, en la que un aumento de la densidad de plantación junto con una fertilización ajustada a las necesidades del cultivo mejoró la producción total y la distribución de calibres.

2. El nivel de fertilización más bajo (-F) ha producido patatas con un contenido de materia seca de alrededor del 23%, que es más elevado que el correspondiente a la fertilización habitual +F (21%).

3. No está suficientemente claro cómo puede afectar la reducción del aporte de nitrógeno hasta los niveles recomendados sobre los defectos del frito. En condiciones de almacenamiento con insuficiente ventilación, la menor fertilización favorece el aumento de defectos.