

# Resultados de nuevas variedades comerciales de colza de otoño

Ensayos realizados en el marco del Genvce durante la campaña 2007-08 en España

**GENVCE.** Grupo para la Evaluación de Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos en España.

**En ese artículo se presentan los resultados productivos y los aspectos agronómicos de las variedades comerciales de colza de otoño obtenidos en el marco del Grupo para la Evaluación de Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos en España (Genvce) durante la campaña 2007-2008 y las dos anteriores.**

**E**l número de variedades de colza que las empresas de semillas ofrecen a los agricultores ha aumentado en los últimos años como consecuencia del interés que ha retomado este cultivo, por la demanda de la industria del biodiésel. En este contexto también ha aumentado la solicitud de información por parte de los agricultores, sobre el comportamiento y adaptación del nuevo material vegetal, en las principales zonas productoras españolas.

En el marco del Grupo para la Evaluación de Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos en Es-

paña (Genvce) se han coordinado en las tres últimas campañas (2005-06, 2006-07 y 2007-08) los ensayos de variedades de colza realizados por institutos y Administraciones públicas de carácter autonómico de:

- Aragón (Centro de Transferencia Agroalimentaria del Gobierno de Aragón).

- Castilla-La Mancha –Servicio de Investigación Agraria de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y Instituto Técnico Agronómico Provincial de Albacete (ITAP)–.

- Castilla y León –Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL)–.

- Catalunya –Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA)–.

- Extremadura (Centro de Investigación Finca La Orden-Valde-sequera).

- Navarra –Instituto Técnico y de Gestión Agrícola (ITGA)–.

- País Vasco –Nekazal Ikerketa eta Garapenarako Euskal Erakundea (Neiker)–.

Todos los ensayos se han realizado con un protocolo similar:

- El tamaño de la parcela, en la mayoría de los casos, ha sido de aproximadamente 10-15 m<sup>2</sup>.

- El diseño estadístico ha sido en bloques al azar o en fila-columna latinizado.

- El número de repeticiones ha sido de tres o cuatro.

- Entre las variables evaluadas cabe destacar:

- Fecha de inicio, finalización y duración de la floración.

- Altura de la planta.

- Producción de grano.

- Peso de 1.000 granos.

- Contenido en grasa.

En el análisis conjunto de los resultados se han considerado únicamente los ensayos que han superado unos criterios mínimos agronómicos y estadísticos. Así, desde el punto de vista estadístico, no se han incluido en el análisis conjunto los que han presentado un coeficiente de variación superior al 20%, o los que teniendo un valor comprendido entre el 15 y el 20%, no han mostrado diferencias significativas de producción entre variedades.

Las variedades ensayadas responden a dos grandes grupos:

Siembra de un ensayo de colza en Castilla-La Mancha. Fuente: SIA CLM.



- Variedades línea. Son las variedades tradicionales que se obtienen por autofecundación. Se han sembrado a una densidad de 90 semillas/m<sup>2</sup>.

- Variedades híbridas. El coste de su semilla es superior y normalmente se siembran a una densidad inferior. En los ensayos ésta ha sido de 60 semillas/m<sup>2</sup>. Se pueden distinguir:

- Asociaciones híbrido polinizador. Se forman a partir de la mezcla de un híbrido sin capacidad de producir polen con una variedad línea o híbrida que actúa como polinizador.

- Híbridos restaurados. Son híbridos que tienen la capacidad de producir polen y pueden autofecundarse.

A continuación se presentan

los resultados de las variedades que se han ensayado durante las tres y las dos últimas campañas.

### ► Variedades ensayadas durante tres años

En las tres últimas campañas (2005-06, 2006-07 y 2007-08) se han ensayado nueve variedades, de las cuáles seis son híbridos (entre ellas el testigo Royal) y tres son línea (entre ellas el testigo Pacific) (**cuadro I**).

En el análisis conjunto de los resultados se han incluido 33 ensayos, de los cuáles seis pertenecen a la campaña 2005-06, diecinueve a la 2006-07 y ocho a la 2007-08. Únicamente se han considerado aquéllos que han

## Cuadro I.

**Variedades de colza de otoño ensayadas durante las campañas 2005-06, 2006-07 y 2007-08, en el marco del Genvece.**

Variedad	Tipo	Empresa comercializadora
CONNEX*	Asociación híbrido polinizador	MONSANTO
DANTE	Variedad línea	ECOSEM
ES HYDROMEL	Híbrido restaurado	ARLESA SEMILLAS
HYBRISTAR	Híbrido restaurado	SES VANDERHAVE
LIBRI CS	Híbrido restaurado	SEMILLAS CAUSSADE
PACIFIC (T)	Variedad línea	LIMAGRAIN IBÉRICA
PR46W31	Híbrido restaurado	PIONEER HI-BRED
RECITAL	Variedad línea	KOIPESOL SEMILLAS
ROYAL (T)	Híbrido restaurado	KOIPESOL SEMILLAS

\*La campaña 2005-06 la variedad Connex era en realidad Corail, que es también una asociación híbrido polinizador, donde el híbrido que aporta la productividad es el mismo, pero varía la variedad polinizadora.

## Cuadro II.

**Rendimientos medios de las variedades de colza de otoño, ensayadas las campañas 2005-06, 2006-07 y 2007-08, en el marco de Genvece.**

Variedad	Producción (kg/ha)	Índice productivo (%)	Separación de medias (Test Edwards&Berry ( $\alpha=0,05$ ))	Nº de ensayos
ES HYDROMEL *	4045	109,4	A	33
LIBRI CS*	4022	108,8	A B	33
HYBRISTAR *	4018	108,6	A B	33
ROYAL (T) *	4004	108,3	A B	32
CONNEX **	3958	107,0	A B	33
PR46W31 *	3892	105,3	A B C	33
RECITAL	3761	101,7	A B C	33
DANTE	3514	95,0	B C	23
PACIFIC (T)	3392	91,7	C	32
<b>Media del ensayo (kg/ha)</b>		<b>3.845</b>		
<b>Índice 100 (kg/ha)</b>		<b>3.698</b>		
<b>Coefficiente de variación (%)</b>		<b>12,2</b>		

\*: variedades híbridas; \*\*: asociaciones híbrido híbrido; T: variedades testigo.



Colza en floración. Fuente: SIA CLM



Recolección de un ensayo de colza con una cosechadora de microparcelas. Fuente: ITACyL

contenido un mínimo del 75 % de las variedades citadas anteriormente.

### Producción de grano

El rendimiento medio de todos los ensayos ha sido de 3.845 kg/ha. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades ( $p < 0,0001$ ) (**cuadro II**). El grupo con mayores rendimientos incluye a ES Hydromel, Libri CS, Hybristar, Royal, Connex, PR46W31 y Recital; todas ellas variedades híbridas, con la excepción de la última. La variedad ES Hydromel ha presentado producciones significativamente superiores a Pacific y Dante. Los resultados de Dante hay que considerarlos con las suficientes precauciones, al estar

presente en un número relativamente bajo de los ensayos (únicamente 23 de los 33 incluidos en el análisis).

En el **cuadro III** se muestra la clasificación en terciles de las distintas variedades. Se ha observado que las variedades ES Hydromel se ha situado mayoritariamente (52% de los ensayos) en el tercil más productivo. Por el contrario, Pacific y Dante se han situado en la mayoría de los ensayos en el tercil con rendimientos más bajos (69 y 52%, respectivamente).

Las variedades que han presentado una mayor estabilidad genotípica han sido la mayoría de las híbridas. De éstas, PR46W31 es la que ha mostrado una menor estabilidad, situándose indistin-

## Cuadro III.

**Análisis de terciles y estabilidad genotípica de las variedades de colza de otoño, ensayadas las campañas 2005-06, 2006-07 y 2007-08, en el marco del Genvece.**

Variedades	Terciles			Estabilidad genotípica (kg/ha) <sup>2</sup> × 10 <sup>3</sup>
	Superior	Mediano	Inferior	
ES HYDROMEL *	17	10	6	140,354
LIBRI CS*	16	11	6	113,228
HYBRISTAR *	10	20	3	107,574
ROYAL (T) *	13	10	9	169,345
CONNEX **	13	16	4	123,552
PR46W31 *	15	6	12	274,365
RECITAL	7	12	14	241,374
DANTE	3	8	12	415,662
PACIFIC (T)	4	6	22	412,344
GxE (Componente de la varianza)				212,103

\*: variedades híbridas; \*\*: asociaciones híbrido híbrido; T: variedades testigo

## Cuadro IV.

**Fecha de inicio, finalización y duración de la floración de las variedades de colza de otoño, ensayadas las campañas 2005-2006, 2006-2007 y 2007-2008, en el marco del Genvece.**

Variedades	Fecha de inicio de la floración (días respecto Royal)	Fecha de finalización de la floración (días respecto Royal)	Duración de la floración (días)
CONNEX	1	-2	27
DANTE	-9	-7	34
ES HYDROMEL	-1	-3	29
HYBRISTAR	-2	-4	29
LIBRI CS	-2	-1	31
PACIFIC (T)	-3	-4	31
PR46W31	-1	-2	30
RECITAL	-1	-2	30
ROYAL (T)	0	0	31
<b>Media</b>	<b>7 de abril</b>	<b>1 de mayo</b>	<b>30</b>
<b>Número de ensayos</b>	<b>31</b>	<b>19</b>	<b>6</b>

(T): Variedades testigo.

tamente en los terciles más y menos productivos. En este caso sería interesante conocer los factores ambientales o culturales que explican su comportamiento distinto en función de las condiciones de los ensayos.

Con tal de facilitar la interpretación de la interacción variedad por ambiente se han agrupado los ensayos en tres zonas agroclimáticas, en función de la pluvio-metría y la temperatura:

- Secanos áridos y semiáridos fríos. Está formada por los secanos con una pluvio-metría media anual igual o inferior a 600 mm y una temperatura media del mes de abril inferior a 12°C. Se han incluido siete ensayos en esta agrupación.

- Secanos húmedos y de alto potencial fríos. Está formada por

los secanos con una pluvio-metría media anual superior a 600 mm y una temperatura media del mes de abril inferior a 12°C. Se han incluido quince ensayos en esta agrupación.

- Regadíos. Se han incluido diez ensayos en esta agrupación.

No se ha observado un comportamiento significativamente distinto de las variedades en función de las zonas agroclimáticas preestablecidas ( $p=0,7507$ ).

Paralelamente, también se han agrupado los ensayos en tres zonas productivas en función de su rendimiento medio:

- Rendimiento bajo: inferior a 3.100 kg/ha. Se han incluido nueve ensayos en esta agrupación.

- Rendimiento medio: comprendido entre 3.100 y 4.000

kg/ha. Se han incluido trece ensayos en esta agrupación.

- Rendimiento alto: superior a 4.000 kg/ha. Se han incluido diez ensayos en esta agrupación.

En este caso tampoco se ha observado un comportamiento significativamente distinto de las variedades en función de las zonas productivas preestablecidas ( $p=0,5302$ ).

Se ha realizado un estudio gráfico conjunto del efecto de la variedad y la interacción variedad por ambiente (combinación ensayo y año) mediante la metodología del Biplot G+GE (figura 1). Se puede observar que las variedades con mayores rendimientos (ES Hydromel, Libri CS, Hybristar, Royal y Connex) interaccionan positivamente con la mayoría de los ambientes, indicando que son justamente éstas las que han mostrado una mejor adaptación global.

### Variables agronómicas

En el cuadro IV se pueden observar los datos de floración de todas las variedades ensayadas las tres últimas campañas. La variedad más precoz a floración ha sido Dante, y las más tardías Connex y el testigo Royal.

Las variedades que han presentado una menor altura han sido Dante, Pacific y Recital, todas ellas variedades línea (cuadro V). Los valores más bajos del peso de 1.000 granos han co-

rrespondido a Pacific y Recital. La variedad Pacific es la que ha mostrado un mayor contenido en grasa, si bien las diferencias no han sido significativas entre las variedades ensayadas.

### Variedades ensayadas durante dos años

En el cuadro VI se pueden observar las diecinueve variedades ensayadas las dos últimas campañas (2006-07 y 2007-08). Entre éstas hay híbridos restaurados (nueve) y también variedades línea (diez).

Se han analizado conjuntamente dieciocho ensayos, correspondientes diez a la campaña 2006-07 y ocho a la campaña 2007-08. Éstos han correspondido a catorce localidades de ensayo distintas.

### Producción de grano

La producción ha variado de forma significativa entre variedades ( $p=0,0012$ ). Se ha observado también un comportamiento distinto de éstas en función simultáneamente del año y de la localidad de ensayo, lo que implica una prevalencia de los efectos temporales sobre los geográficos e indica la dificultad de establecer unas pautas geográficas de recomendación, al menos con los resultados de estas dos cam-

## Cuadro V.

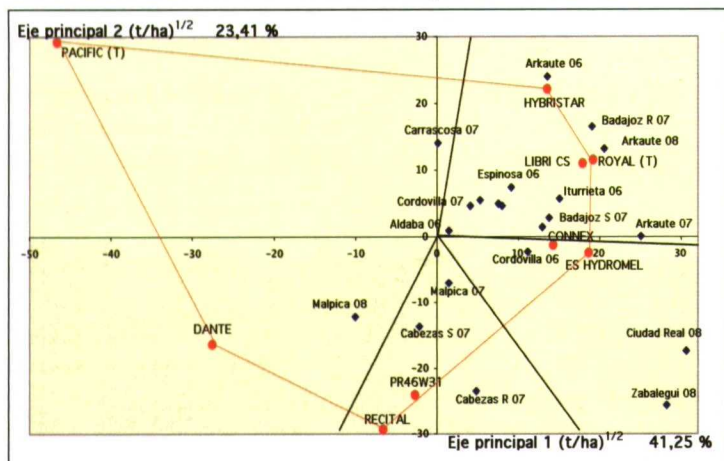
**Altura, peso de 1.000 granos y contenido en grasa de las variedades de colza de otoño, ensayadas las campañas 2005-2006, 2006-2007 y 2007-2008, en el marco del Genvece.**

Variedades	Altura (cm)	Peso de 1.000 granos (g)	Contenido en grasa (%)
CONNEX	152 A	4,29 A B	45,4
DANTE	135 B	4,63 A	45,1
ES HYDROMEL	152 A	4,13 A B C	46,0
HYBRISTAR	148 A	4,32 A B	45,0
LIBRI CS	154 A	4,29 A B	44,9
PACIFIC (T)	135 B	3,75 C	46,5
PR46W31	156 A	4,18 A B C	44,7
RECITAL	136 B	3,95 B C	45,4
ROYAL (T)	150 A	4,12 A B C	45,1
<b>Media</b>	<b>146</b>	<b>4,15</b>	<b>44,5</b>
<b>Nivel de significación de las variedades</b>	<b><math>p &lt; 0,0001</math></b>	<b><math>p = 0,0005</math></b>	<b><math>p = 0,2091</math></b>
<b>Número de ensayos</b>	<b>32</b>	<b>7</b>	<b>8</b>

(T): Variedades testigo.  
Observación: Las separaciones de medias se han realizado con el test de Edwards&Berry ( $\alpha=0,05$ ).

**Figura 1.**

**BIPLLOT G+GE REALIZADO CON LOS VALORES DEL PC1 Y DEL PC2 OBTENIDOS CON LOS RESULTADOS PRODUCTIVOS DE LAS VARIEDADES DE COLZA DE OTOÑO ENSAYADAS LAS CAMPAÑAS 2005-06, 2006-07 Y 2007-08**



pañas consecutivas.

En el conjunto de las dos campañas cabe destacar los rendimientos de ES Hydromel, Connex y Toccata; significativamente superiores al testigo Pacific (**cuadro VII**). La producción media de todos los ensayos ha sido 3.887 kg/ha.

En el **cuadro VIII** se muestra la clasificación en terciles de las distintas variedades ensayadas. Destacan ES Hydromel, que se ha situado en la mayoría de los ensayos (67%) en el tercil con las mayores producciones; y Connex, en la mitad de los ensayos. En el lado opuesto cabe destacar a NK Bravour y Liprima, que se han situado principalmente en el tercil

inferior (67 y 56% de los ensayos); y también Pacific que se ha situado casi exclusivamente en los terciles inferior y mediano. Las variedades que han mostrado una mayor estabilidad genotípica han sido Toccata, Connex y ES Saphyr. Por el contrario, la variedad testigo Pacific se ha comportado como la menos estable.

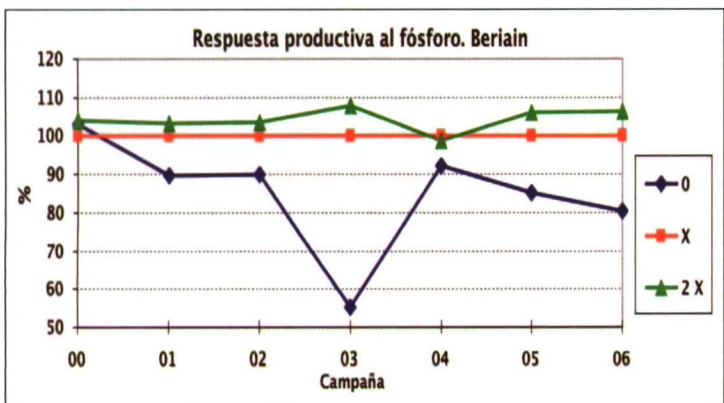
**Variables agronómicas**

Las variedades que han presentado una fecha de floración más precoz han sido Dante y Pacific (**cuadro IX**).

En el **cuadro X** se pueden observar la altura, el peso de 1.000 granos y el contenido en grasa de todas las variedades ensayadas

**Figura 2.**

**ENSAYO DE FÓSFORO A LARGO PLAZO. SE OBSERVA LA ESPECTACULAR CAÍDA DE PRODUCCIÓN DE LA COLZA (AÑO 2003) EN EL TESTIGO RESPECTO A LA DOSIS CORRESPONDIENTE A LAS RESTITUCIONES DEL CULTIVO ANTERIOR (X).**



**Cuadro VI.**

**Varietades de colza de otoño ensayadas durante las campañas 2006-07 y 2007-08, en el marco del Genvece.**

Varietad	Tipo	Empresa comercializadora
CANTI CS	Varietad línea	SEMILLAS CAUSSADE
CONNEX	Asociación híbrido híbrido	MONSANTO
DANTE	Varietad línea	ECOSEM
ES HYDROMEL	Híbrido restaurado	ARLESA SEMILLAS
ES SAPHYR	Híbrido restaurado	CARGILL
FORZA	Varietad línea	SES VANDERHAVE
GRACE	Varietad línea	KOIPESOL SEMILLAS
GRIZZLI	Varietad línea	RAGT IBÉRICA
HORNET	Híbrido restaurado	AGROSA SEMILLAS
HYBRISTAR	Híbrido restaurado	SES VANDERHAVE
LIBRI CS	Híbrido restaurado	SEMILLAS CAUSSADE
LIPRIMA	Varietad línea	AGROSA SEMILLAS
NK BRAVOUR	Varietad línea	BIOCOLZA
PACIFIC (T)	Varietad línea	LIMAGRAIN IBÉRICA
PR46W31	Híbrido restaurado	PIONEER HI-BRED
RECITAL	Varietad línea	KOIPESOL SEMILLAS
ROYAL (T)	Híbrido restaurado	KOIPESOL SEMILLAS
SUN	Varietad línea	AGRUSA
TOCCATA	Híbrido restaurado	TAGOL

**Cuadro VII.**

**Rendimientos medios de las variedades de colza de otoño, ensayadas las campañas 2006-07 y 2007-08, en el marco de Genvece.**

Varietad	Producción (kg/ha)	Índice productivo (%)	Separación de medias (Test Edwards&Berry (α=0,05))	Nº de ensayos
ES HYDROMEL *	4193	112,7	A	18
CONNEX **	4166	111,9	A	18
TOCCATA *	4110	110,4	A	18
ES SAPHYR *	4109	110,4	A B	16
HORNET *	4089	109,9	A B	18
ROYAL (T) *	4059	109,0	A B	17
LIBRI CS*	4048	108,7	A B	18
CANTI CS	3966	106,6	A B	18
PR46W31 *	3956	106,3	A B	18
HYBRISTAR *	3913	105,1	A B	18
GRACE	3906	104,9	A B	16
RECITAL	3852	103,5	A B	18
FORZA	3787	101,7	A B	18
SUN	3784	101,7	A B	16
GRIZZLI	3711	99,7	A B	17
LIPRIMA	3622	97,3	A B	18
DANTE	3619	97,2	A B	18
NK BRAVOUR	3578	96,1	A B	18
PACIFIC (T)	3386	91,0	B	17

<b>Media del ensayo (kg/ha)</b>	<b>3.887</b>
<b>Índice 100 (kg/ha)</b>	<b>3.722</b>
<b>Coefficiente de variación (%)</b>	<b>12,61</b>

\*: variedades híbridas; \*\*: asociaciones híbrido híbrido; T: variedades testigo

las dos últimas campañas. Las que han presentado una mayor altura de la planta han sido

PR46W31, Toccata, ES Hydromel y ES Saphyr (todas ellas híbridas), con valores significativa-

mente superiores a Dante, Forza, Pacific y Recital (todas ellas variedades línea). Los valores más elevados del peso de 1.000 granos han correspondido a Dante.

Las variedades NK Bravour y el testigo Pacific son las que han mostrado un mayor contenido en grasa, si bien, sin diferencias significativas entre ellas.

## Cuadro VIII.

**Análisis de terciles y estabilidad genotípica de las variedades de colza de otoño, ensayadas las campañas 2006-07 y 2007-08 en el marco del Genvence.**

Variedades	Terciles			Estabilidad genotípica (kg/ha) <sup>2</sup> x10 <sup>3</sup>
	Superior	Mediano	Inferior	
ES HYDROMEL *	12	5	1	136,755
CONNEX **	9	7	2	113,731
TOCCATA *	7	9	2	109,323
ES SAPHYR *	7	6	3	120,150
HORNET *	8	8	2	252,794
ROYAL (T) *	7	5	5	198,931
LIBRI CS*	8	4	6	197,618
CANTI CS	5	10	3	244,254
PR46W31 *	6	7	5	261,494
HYBRISTAR *	7	8	3	174,582
GRACE	4	8	4	232,360
RECITAL	4	9	5	338,218
FORZA	5	6	7	348,879
SUN	4	5	7	351,433
GRIZZLI	5	4	8	509,062
LIPRIMA	3	5	10	349,758
DANTE	4	8	6	480,830
NK BRAVOUR	2	4	12	142,289
PACIFIC (T)	1	8	8	599,075
GxE (Componente de la varianza)				267,111

\*: variedades híbridas; \*\*: asociaciones híbrido híbrido; T: variedades testigo.

## Cuadro IX.

**Fecha de inicio, finalización y duración de la floración de las variedades de colza de otoño, ensayadas las campañas 2006-2007 y 2007-2008, en el marco del Genvence.**

Variedades	Fecha de inicio de la floración (días respecto Royal)	Fecha de finalización de la floración (días respecto Royal)	Duración de la floración (días)
CANTI CS	2	-7	21
CONNEX	1	-4	25
DANTE	-9	-7	34
ES HYDROMEL	-1	-5	28
ES SAPHYR	-1	-2	31
FORZA	1	0	30
GRACE	-1	-4	27
GRIZZLI	6	1	23
HORNET	2	0	30
HYBRISTAR	-2	-5	28
LIBRI CS	-1	-1	31
LIPRIMA	-2	-8	26
NK BRAVOUR	0	0	30
PACIFIC (T)	-4	-6	30
PR46W31	-2	-3	28
RECITAL	-1	-2	29
ROYAL (T)	0	0	30
SUN	1	-3	25
TOCCATA	-1	-4	29
<b>Media</b>	<b>4 de abril</b>	<b>29 de abril</b>	<b>28</b>
<b>Número de ensayos</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>9</b>

(T): Variedades testigo.

## Fertilización en el cultivo de la colza

La colza de otoño es un cultivo con unas características peculiares desde el punto de vista del abonado, que deben ser consideradas. Destaca por sus especiales exigencias en nitrógeno (N) y fósforo, aunque tam-

co debemos descuidar el potasio y azufre.

El fósforo, es un elemento que merece especial atención porque se trata de uno de los cultivos más exigentes en este nutriente.

Este aspecto se muestra nítidamente en uno de los ensayos a largo plazo de fertilización con



Campo de ensayo de colza de Caldes de Malavella (Girona). Fuente: IRTA.

## Cuadro X.

**Altura, peso de 1.000 granos y contenido en grasa de las variedades de colza de otoño, ensayadas las campañas 2006-2007 y 2007-2008, en el marco del Genvence.**

Variedades	Altura (cm)				Peso de 1.000 granos (g)		Contenido en grasa (%)		
CANTI CS	148	A	B	C	D	4,42	A	B	41,8
CONNEX	148	A	B	C	D	4,17	A	B	41,5
DANTE	136				D	4,61	A		42,0
ES HYDROMEL	151	A	B			4,15	A	B	42,6
ES SAPHYR	152	A	B			4,00	A	B	41,8
FORZA	137			C	D	4,16	A	B	42,0
GRACE	146	A	B	C	D	4,28	A	B	42,1
GRIZZLI	137			C	D	4,17	A	B	42,1
HORNET	146	A	B	C	D	4,07	A	B	42,1
HYBRISTAR	147	A	B	C	D	4,17	A	B	41,5
LIBRI CS	148	A	B	C	D	4,34	A	B	42,1
LIPRIMA	140		B	C	D	4,32	A	B	41,9
NK BRAVOUR	145	A	B	C	D	4,45	A	B	43,4
PACIFIC (T)	137			C	D	3,90		B	42,8
PR46W31	154	A				4,26	A	B	41,4
RECITAL	137			C	D	3,90		B	42,2
ROYAL (T)	147	A	B	C	D	4,21	A	B	41,6
SUN	150	A	B	C		4,33	A	B	41,3
TOCCATA	154	A				4,36	A	B	42,0
<b>Media</b>	<b>145</b>					<b>4,22</b>			<b>42,0</b>
<b>Nivel de significación de las variedades</b>	<b>p&lt;0,0001</b>					<b>p=0,0404</b>			<b>p=0,4473</b>
<b>Número de ensayos</b>	<b>16</b>					<b>4</b>			<b>5</b>

(T): Variedades testigo.

Observación: Las separaciones de medias se han realizado con el test de Edwards&Berry ( $\alpha=0,05$ ).

fósforo que mantiene el ITG Agrícola, donde el tratamiento testigo (sin abonado fosforado), muestra pérdidas muy significativas de producción respecto a la dosis de restitución (X), especialmente la campaña del 2003 correspondiente al cultivo de colza (**figura 2**). El resto de campañas con cultivo de cereal, las pérdidas son menores, a pesar de tratarse de un suelo pobre en fósforo.

La colza extrae importantes cantidades de fósforo y especialmente de potasio, que restituye al suelo en su mayor parte con los restos de cosecha. Podemos observar en la **figura 3** las importantes cantidades de nutrientes extraídas, sin embargo las exportadas son relativamente bajas, porque los residuos restituyen gran parte de las mismas.

#### Abonado de fondo: fertilización fosfopotásica

Con el abonado de fondo debemos cubrir las necesidades de fósforo y potasio (**cuadro XI**).

El cultivo de colza tiene gran capacidad para absorber nitrógeno durante el otoño, cuando las temperaturas son favorables y existe humedad en el suelo. En zonas donde el cultivo alcance un desarrollo considerable en otoño-invierno puede ser interesante aportar algo de N (hasta 50 UF/ha), mientras que en zonas de inviernos fríos donde el cultivo pasa el invierno en parada vegetativa, resulta más interesante reservar el N para la cobertera para mejorar la eficiencia de este nutriente. En este último caso, normalmente en esa época del año las reservas del suelo son suficientes para satisfacer las necesidades del cultivo.

#### Abonado de cobertera: nitrógeno y azufre

##### Nitrógeno

• Como norma general deberemos aportar en torno a 50-60 kg de N por tonelada de cosecha esperada. Suelos ricos en materia orgánica (superior al 2%) y buena mineralización permiten reducir estas dosis significativamente.

• Para dosis de N totales su-

periores a 140 kg/ha será preferible fraccionarlo en dos aportes.

• Cabe señalar que este cultivo inicia el tirón vegetativo a la salida del invierno antes que el cereal, por lo que es preciso adelantar el aporte nitrogenado unos quince o veinte días, tanto en la primera como en la segunda cobertera.

• Cuando el cultivo haya alcanzado un buen desarrollo vegetativo en invierno, es posible estimar el N extraído por el cultivo en función de la biomasa del cultivo, de forma que podemos descontar ese N de la dosis que habíamos previsto aportar.

• En la **figura 4** se muestra la respuesta técnica, rendimiento, obtenida en sendos ensayos nitrogenados instalados en 2007 y 2008 respectivamente. Calculando el óptimo económico, se sitúa en 150 kg de N en 2007 y 200 en 2008, para producciones similares en torno a los 3.500 kg/ha.

##### Azufre

Respecto al azufre (SO<sub>3</sub>), al tratarse de un cultivo exigente en este elemento, debemos aportarlo sistemáticamente en zonas susceptibles de padecer esta carencia, a razón de 25 kg de SO<sub>3</sub> por cada tonelada de cosecha esperada. En la práctica la forma más sencilla de aportarlo es con un abono nitrogenado que contenga azufre.

#### Conclusiones

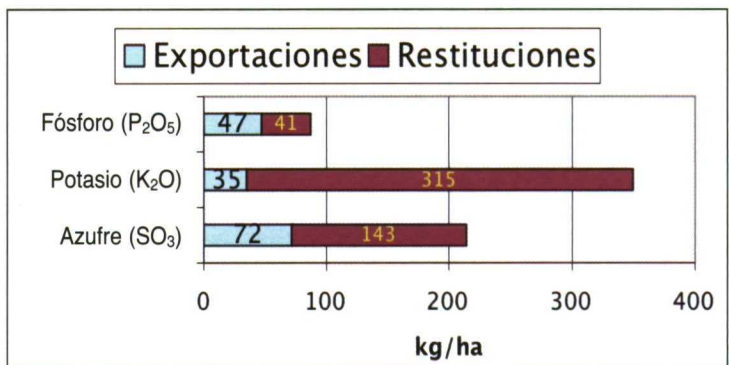
La colza es un cultivo de altas exigencias nutritivas, por lo que se recomienda:

• Fósforo y potasio: como norma, debemos aportar sistemáticamente en el abonado de fondo.

• Nitrógeno: el cultivo es capaz de aprovechar el N disponible en el suelo en otoño, siempre y cuando las condiciones climáticas permitan un desarrollo adecuado; por tanto en zonas donde el desarrollo de cultivo sea escaso en invierno, no parece interesante el aporte de N en fondo. El aporte de cobertera se debe adelantar respecto a los cereales puesto que el tirón vegetativo de la salida del invierno se produce con más precocidad

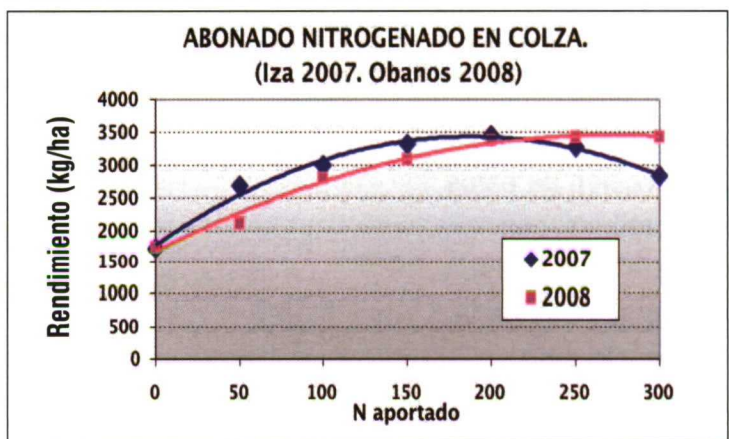
**Figura 3.**

**EXTRACCIONES DE LA COLZA PARA UN RENDIMIENTO DE 3.500 KG/HA (CETIOM: ORGANISMO FRANCÉS ESPECIALIZADO EN EL CULTIVO DE COLZA).**



**Figura 4.**

**RESPUESTA PRODUCTIVA DEL CULTIVO A LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA. RESULTADOS DE DOS CAMPAÑAS DISTINTAS.**



**Cuadro XI.**

**Aportaciones en unidades fertilizantes necesarias en el cultivo de colza de otoño.**

Producción estimada kg/ha	Abonado de fondo				Abonado de cobertera			
	Fósforo P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		Potasio K <sub>2</sub> O		Nitrógeno N		Azufre SO <sub>3</sub>	
	Export. UF/t	Aporte UF/ha	Export. UF/t	Aporte UF/ha	Export. UF/t	Aporte UF/ha	Export. UF/t	Aporte UF/ha
1.500	25	37	20	30	50	75	20	30
2.000	25	50	20	40	50	100	20	40
2.500	25	60	20	50	50	125	20	50
3.000	25	75	20	60	50	150	20	60
3.500	25	90	20	70	50	175	20	70

que en los cereales. Si la dosis total a aportar supera los 120-130 kg de N, conviene fraccionarla en dos aportes para mejorar su eficiencia.

• Azufre: al tratarse de un cul-

tivo exigente en este elemento, debemos aportarlo sistemáticamente en zonas susceptibles de padecer esta carencia, a razón de 25 kg de SO<sub>3</sub> por cada tonelada de cosecha esperada. ■

**El apartado sobre la fertilización en el cultivo de la colza ha sido elaborado por Jesús Irañeta y Jesús Goñi Rípodas del ITGA-Navarra.**