

Ensayos realizados en el marco del Genvce durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011 en España

Resultados de nuevas variedades de colza de otoño

En esta publicación se muestran los resultados de los ensayos de variedades de colza de invierno que se han evaluado en el marco del Grupo para la Evaluación de Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos en España (Genvce).

GENVCE.

Grupo para la Evaluación de Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos en España (GENVCE)

Este grupo está formado por instituciones públicas de las Comunidades Autónomas de:

- ▶ Aragón. Centro de Transferencia Agroalimentaria –Departamento de Agricultura y Alimentación– Gobierno de Aragón.
- ▶ Castilla-La Mancha:
 - Servicio de Investigación y Formación Agraria –Dirección General de Producción Agropecuaria y Desarrollo Rural– Consejería de Agricultura y Desarrollo Rural –

Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

- Instituto Técnico Agronómico Provincial de Albacete (ITAP)–Diputación de Albacete.
- ▶ Castilla y León:
 - Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL)–Junta de Castilla y León.
 - Servicio Agrario de Caja de Burgos.
- ▶ Cataluña. Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA)–Generalitat de Cataluña.
- ▶ Extremadura. Centro de Investigación Finca La Orden –Valdesequera –Consejería de Economía, Comercio e Innovación– Junta de Extremadura.

- ▶ Navarra. Instituto Técnico y de Gestión Agrícola (ITGA) –Departamento de Desarrollo Rural, Industria, Empleo y Medio Ambiente– Gobierno de Navarra.
- ▶ País Vasco. Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario (Neiker-Tecnalia)–Gobierno Vasco.

La coordinación y financiación de Genvce ha ido a cargo de la Oficina Española de Variedades Vegetales (OEVV) del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MARM). También colaboran las empresas productoras de semillas.

Material y métodos

Variedades ensayadas

Durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011 se ha ensayado conjuntamente once variedades de colza de invierno, que pueden dividirse en dos grandes grupos:

- ▶ Variedades línea. Son las que se obtienen por autofecundación. Se han sembrado mayoritariamente a una densidad de 90 semillas/m², equivalentes aproximadamente a 5 kg/ha.
- ▶ Híbridos restaurados. Se obtienen por polinización cruzada a partir de líneas puras macho y hembra. Muestran un mayor vigor y desarrollo vegetativo. La densidad de siembra en la mayoría de los ensayos ha sido de 60 semillas/m², equivalentes aproximadamente a 3 kg/ha.

En el **cuadro I** se pueden observar las variedades ensayadas, el tipo varietal, la empresa comercializadora y el año de ensayo en la red Genvce.

Ensayos

Para el análisis conjunto de los datos, se han considerado trece ensayos realizados las campañas 2009-2010 y 2010-2011. Los ensayos se han realizado en parcelas pequeñas de una superficie comprendida entre 10



Ensayo de Castilla-La Mancha en floración.

Foto: Servicio de Investigación y Formación Agraria.

Cuadro I.

Varietades de colza de otoño ensayadas la campaña 2009-2010 y 2010-2011 en la red Genvece.

Varietad	Empresa comercializadora	Tipo	Año de ensayo
MS ARAMIS	S.A. MARISA	Híbrido restaurado	3
CAPTI CS	SEMILLAS CAUSSADE	Línea	2
ES NEPTUNE	ARLESA SEMILLAS	Híbrido restaurado	2
FRICOLA	SEMILLAS BATLLE	Línea	2
IWAN	ECOSEM	Línea	2
MONICA	LIMAGRAIN IBÉRICA	Línea	2
NK AVIATOR	SYNGENTA	Híbrido restaurado	2
NK CARAVEL	KOIPESOL SEMILLAS	Híbrido restaurado	2
NK DIAMOND	SOVENA	Línea	2
NK MOLTEN	BIOCOLZA	Línea	2
PR46W14	PIONEER HI-BRED	Híbrido restaurado	2

Cuadro II.

Producción media de las variedades de colza de otoño obtenidas en el marco del Genvece.

Varietades	Producción (kg/ha)	Índice productivo (%)	Separación de medias Test Edwards & Berry ($\alpha=0,05$)	Número de ensayos
NK AVIATOR *	4.381	112,7	a	12
MS ARAMIS *	4.219	108,5	ab	12
ES NEPTUNE *	4.179	107,5	ab	13
NK CARAVEL *	4.164	107,1	ab	13
PR46W14 *	4.021	103,4	abc	12
MONICA	3.926	101,0	abcd	13
NK DIAMOND	3.860	99,3	abcd	13
IWAN	3.852	99,1	abcd	13
CAPTI CS	3.540	91,0	bcd	10
FRICOLA	3.354	86,3	cd	13
NK MOLTEN	3.273	84,2	d	13
Medial del ensayo (kg/ha)	3.888			
Coefficiente de variación	13,93%			
Nivel de significación de las variedades	$p < 0,0001$			

*: variedades híbridas.
Medias ajustadas por mínimos cuadrados. Ensayos realizados durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

Cuadro III.

Rendimiento e índice productivo medio de las variedades de híbridas y línea, ensayadas en el marco del Genvece.

VARIEDAD	Producción media (kg/ha)	Índice productivo (%)	Separación de medias Test Edwards & Berry ($\alpha=0,05$)
Varietades híbridas	4.117	105,4	a
Varietades líneas	3.696	94,6	a
Media	3.906 kg/ha al 9% de humedad		
Nivel de significación del contraste	p -valor = 0,0508		

Medias ajustadas por mínimos cuadrados. Ensayos realizados durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

y 30 m², dependiendo del ensayo. El diseño de los ensayos ha sido en bloques al azar o en fila columna latinizado con tres o cuatro repeticiones.

Parámetros evaluados

Los parámetros más importantes que se han estudiado han sido los siguientes:

a.- Agronómicos:



Detalle de una flor de colza.

Foto: IRTA Mas Badia.

- Valoración de la nascencia e implantación (escala 1-5).
- Daños por frío (escala 0-5).
- Fecha de inicio de floración.
- Fecha de finalización de floración.
- Nivel de ataque de enfermedades (escala 1-9).
- Altura de la planta (cm) y encamado (%).
- Producción (kg/ha).

b.- Calidad:

- Humedad (%).
- Peso específico (kg/hl).
- Peso de mil granos (g).
- Contenido en grasa (%)

Resultados

Producción

En los dos años de ensayo se han observado diferencias significativas de producción entre variedades ($p < 0,0001$). Las variedades híbridas NK Aviator, MS Aramis, ES Neptune, NK Caravel y PR46W14 han presentado las producciones más elevadas con diferencias significativas con la variedad línea NK Molten (**cuadro II**).

Se ha realizado un estudio comparativo de la producción de las variedades híbridas y

Cuadro IV.

Estabilidad genotípica (Test de Shukla) y análisis de terciles de las variedades de colza de otoño, obtenidas en el marco del Genvence.

Variedades	Terciles			Estabilidad genotípica (kg/ha) ² x10 ³
	Superior	Mediano	Inferior	
NK AVIATOR *	10	2		195,960
MS ARAMIS *	8	3	1	167,888
ES NEPTUNE *	6	5	2	342,954
NK CARAVEL *	9	3	1	70,377
PR46W14 *	8	3	1	264,772
MONICA	4	5	4	158,116
NK DIAMOND	2	8	3	36,349
IWAN	3	4	6	209,196
CAPTI CS	2	1	7	239,601
FRICOLA		3	10	412,808
NK MOLTEN		1	12	121,575
GxE (Componente de la varianza)				201,049

*: variedades híbridas
Ensayos realizados durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

Cuadro V.

Valoración de nascencia, fecha y duración de la floración de las variedades de colza de otoño, ensayadas en el marco del Genvence.

Variedades	Fecha inicio floración	Fecha fin floración	Altura (cm)	Peso específico (kg/hl)	Encamado (%)	Contenido en grasa (%)
MS ARAMIS *	11-abr	10-may	150 bcde	64,1 ab	2	47,1
CAPTI CS	13-abr	14-may	151 abcde	64,5 ab	8	48,0
ES NEPTUNE *	8-abr	8-may	161 a	64,5 ab	4	45,6
FRICOLA	11-abr	9-may	154 abcd	64,8 a	4	45,3
IWAN	9-abr	10-may	145 de	61,5 b	36	47,7
MONICA	9-abr	10-may	147 cde	64,3 ab	17	43,3
NK AVIATOR *	12-abr	13-may	160 a	64,0 ab	27	47,0
NK CARAVEL *	9-abr	11-may	156 abc	63,8 ab	19	46,0
NK DIAMOND	7-abr	9-may	140 e	64,6 a	9	46,3
NK MOLTEN	9-abr	8-may	147 cde	62,5 ab	5	48,7
PR46W14 *	10-abr	9-may	159 ab	63,5 ab	0	47,7
Media	9-abr	10-may	152	63,8	12	46,6
Número de ensayos	18	15	16	11	3	2
Nivel significación de las variedades	-	-	< 0,0001	0,0138	0,1707	0,0786

*: variedades híbridas
Ensayos realizados durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

las variedades línea. Tal y como muestra el cuadro III, no se han observado diferencias significativas entre ambas, si bien las variedades híbridas han mostrado un potencial productivo un 10,8% superior.

En el cuadro IV se observa la clasificación por terciles de las distintas variedades donde se muestra el número de ensayos en los que las variedades han presentado mayo-

res rendimientos (tercil superior), rendimientos medios (tercil mediano) o rendimiento bajos (tercil inferior). Destacan las variedades híbridas NK Aviator, MS Aramis, NK Caravel y PR46W14, que se han situado en más del 50% de los ensayos entre el grupo de variedades más productivas. En el lado opuesto cabe destacar las variedades línea NK Molten, Fricola y Capti CS, que se han situa-



Foto: Servicio de Investigación y Formación Agraria.

Cosecha de un ensayo de Castilla-La Mancha.

do en más del 70% de los ensayos entre el grupo de variedades con menor rendimiento.

En el mismo cuadro se presentan la estabilidad genotípica de las variedades estudiadas. Aquellas variedades que muestran un valor más bajo de estabilidad presentan un comportamiento muy estable en los distintos ambientes en los que han sido ensayadas. En este caso, NK Caravel y NK Diamond han sido las variedades más estables. Por el contrario, la variedad Fricola ha presentado el comportamiento más inestable, viéndose muy influenciada por las condiciones ambientales. Esta adaptación diferencial ha hecho necesaria la realización de una zonificación para intentar determinar su comportamiento en las principales zonas de cultivo.

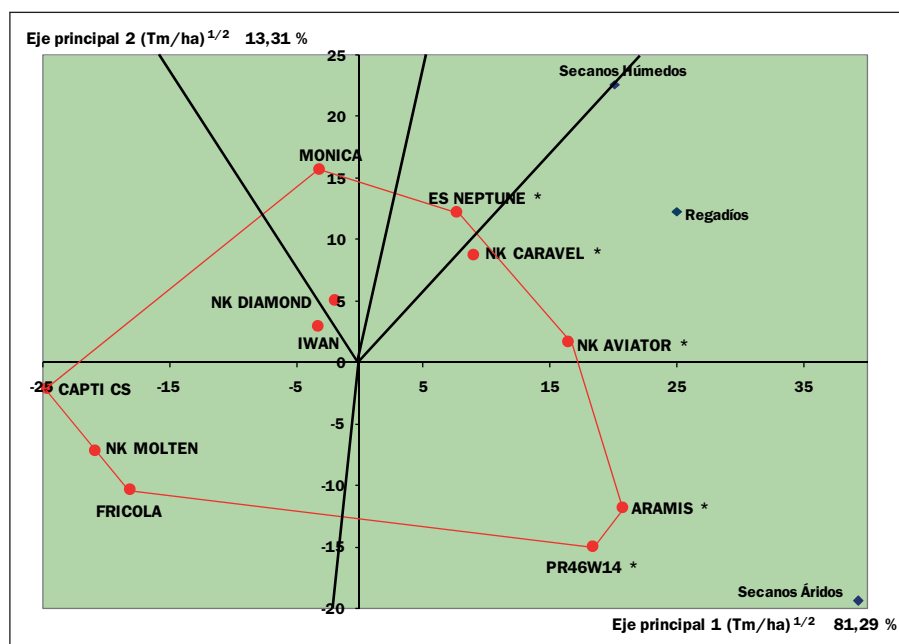
Comportamiento varietal en función de la zona agroclimática

Con el objetivo de facilitar la interpretación de la interacción variedad por localidad, se han agrupado las localidades en tres zonas agroclimáticas: secanos áridos y semiáridos fríos, secanos húmedos y de alto potencial fríos y templados y regadíos fríos y templados. El número de ensayos que han formado parte de cada zona es el siguiente: secanos áridos y semiáridos fríos (3), secanos húmedos y de alto potencial fríos y templados (4), regadíos fríos y templados (6).

No se han apreciado diferencias significativas de producción entre zonas agroclimáticas y la interacción variedad por zona agroclimática no ha sido significativa. En consecuencia hay que considerar que las variedades no han presentado un comportamiento distinto en función de la zona donde han sido ensayadas.

FIGURA 1

Biplot G+GE realizado con los valores del PC1 y del PC2 obtenidos con los resultados productivos de las variedades de colza de otoño en las zonas agroclimáticas estudiadas.



Ensayos realizados durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.

Cuadro VI.

Valoración de nascencia, fecha de inicio y finalización de la floración y duración de ésta de las variedades híbridas y línea de colza de otoño.

Varietades	Fecha inicio floración	Fecha fin floración	Altura (cm)	Peso específico (kg/hl)	Encamado (%)	Contenido en grasa (%)
Híbridas	10-abr	10-may	157 a	64,0	10	46,7
Líneas	9-abr	10-may	147 b	63,7	13	46,6
Media	9-abr	10-may	152	63,8	12	46,6
Número de ensayos	18	15	16	11	3	2
Nivel significación del contraste	0,2423	0,3307	0,0003	0,4346	0,6544	0,9076

En el **cuadro V** se presentan los principales parámetros agronómicos de las variedades de colza ensayadas durante las campañas 2009-10 y 2010-11. Las variedades NK Diamond y ES Neptune han sido las más precoces a floración; mientras que Capti CS y NK Aviator han sido las más tardías, tanto al inicio como al final de la floración. Las variedades híbridas ES Neptune y NK Aviator presentan las tallas más elevadas; mientras que las líneas NK Diamond, Iwan y Mónica son las variedades más bajas. Por lo que se refiere al peso específico, las variedades líneas NK Diamond y Fricola han presentado los valores más elevados, con diferencias significativas

con Iwan. Iwan, NK Aviator, NK Caravel y Mónica han presentado los mayores niveles de encamado; si bien sin diferencias significativas con el resto de variedades. No se han detectado diferencias significativas en el contenido en grasa de las variedades estudiadas.

Se ha realizado un análisis de contraste entre variedades híbridas y líneas para los distintos parámetros agronómicos (**cuadro VI**). No se han observado diferencias significativas en los parámetros de ciclo (fecha de inicio y fin de floración), en el peso específico, el encamado ni en el contenido en grasa. Las variedades híbridas ensayadas presentan alturas significativamente superiores que las línea (10 cm más). ●



Nascencia del ensayo de colza de Caldes de Malavella (Girona).

Foto: IRTA Mas Badia.



Trampa para la captura de adultos del gorgojo de la silficia.

Foto: IRTA Mas Badia.

Se ha realizado un estudio gráfico conjunto del efecto de la variedad y de la interacción variedad por ambiente mediante la metodología del Biplot G+GE. Estos gráficos se construyen con los valores de los dos primeros componentes principales (PC1 y PC2) obtenidos a partir de los valores centrados de cada uno de los ambientes. En la **figura 1** se puede apreciar que las variedades híbridas parecen presentar un mejor comportamiento en todas las zonas. Cabe destacar las variedades ES Neptune y Mónica que podrían mostrar un mejor comportamiento relativo en los secanos húmedos; PR46W14 y MS Aramis, en los secanos áridos y NK Aviator, NK Caravel y ES Neptune en los regadíos.

Parámetros agronómicos

Se ha realizado el estudio de los parámetros agronómicos más importantes en el cultivo de la colza, para todas las variedades ensayadas durante las campañas 2009-2010 y 2010-2011.