

Ensayos de nuevas variedades de cebada y trigo blando de ciclo largo y triticale en España

Resultados obtenidos de la experimentación realizada las campañas 2007-08 y anteriores

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

En este artículo se presentan los resultados de los ensayos de evaluación de nuevas variedades de cebada y trigo blando de ciclo largo y triticale, obtenidos en el marco del Grupo para la Evaluación de Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos en España (Genvce).

La información elaborada por Genvce procede de los resultados de los ensayos realizados por institutos y entidades públicas y privadas de carácter autonómico:

- Andalucía: Red Andaluza de Experimentación Agraria (RAEA) - Instituto de Formación Agraria y Pesquera de Andalucía (IFAPA) - Consejería de Agricultura y Pesca - Junta de Andalucía.
- 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 Catalunya.
- Extremadura: Centro de In-

vestigación Finca La Orden - Valdequera - Consejería de Economía, Comercio e Innovación - Junta de Extremadura.

- Galicia: Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo (CIAM) - Consellería do Medio Rural - Xunta de Galicia.

- Madrid: Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario (Imidra) - Comunidad de Madrid.

- Navarra: Instituto Técnico y de Gestión Agrícola (ITGA) - Departamento de Agricultura 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).

Los análisis de calidad harinera de los trigos blandos de ciclo largo han sido realizados por el laboratorio Canagrosa y han sido financiados por la Oficina Española de Variedades Vegetales (OEVV) del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MARM) y por el Instituto de Formación Agraria y Pesquera (IFAPA) de la Junta de Andalucía.

También colaboran las empresas productoras de semillas.



Detalle de espigas de trigo. Foto: Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario (IMIDRA).

Cuadro I.

Variedades de cebada de ciclo largo ensayadas durante la campaña 2007-08, en la red Genvece.

Variedad	Empresa comercializadora	País de registro	Año de registro	Año de ensayo	Número de ensayos
HISPANIC	S.A. MARISA	España	1993		40
SUNRISE	LIMAGRAIN IBÉRICA	Francia	1993		40
REGALIA	AGRUSA	Francia	2003	3º	40
ARTURIO	AGRAR SEMILLAS	España	2004	2º	38
BOOST	KOIPESOL SEMILLAS	Gran Bretaña	2005	2º	33
HIMALAYA	DISASEM	Dinamarca	2003	2º	34
KETOS	LIMAGRAIN IBÉRICA	Francia	2003	2º	40
MARADO	RAGT IBERICA S.L.U.	Francia	2004	2º	39
PARMA	S.A. MARISA	España	2007	2º	38
PROTIDE	LIMAGRAIN IBÉRICA	Francia	2006	2º	40
SEDUCTION	SEMILLAS CAUSSADE	Francia	2004	2º	40
AZARA	SEMILLAS BATLLE	España	2008	1º	37
JIMENA	AGROSA	España	2008	1º	38
ANACONDA	DISASEM	Gran Bretaña	2007	1º	36
ANAKIN	AGRUSA	Dinamarca	2006	1º	39
CARTEL	AGRUSA	Francia	2007	1º	39
CLAIRION	AGRAR SEMILLAS	Francia	2007	1º	39
MANAVA	LIMAGRAIN IBÉRICA	Francia	2006	1º	38
MASCARA	AGRAR SEMILLAS	Francia	2003	1º	39
PUBLICAN	KOIPESOL SEMILLAS	Gran Bretaña	2006	1º	38

▮ Cebada de ciclo largo

Producción de grano

Resultados de la campaña 2007-08

En la campaña 2007-08 se ha ensayado veinte variedades de cebada de ciclo largo. De éstas Hispanic y Sunrise se han considerado como testigos; Regalia se ha evaluado por tercer año; Arturo, Boost, Himalaya, Ketos, Marado, Parma, Protide y Seduction por segundo año; y Azara, Jimena, Anaconda, Anakin, Cartel, Clairion, Manava, Mascara y Publican por primer año. La mayoría presentan una espiga de dos carreras; con la excepción de Regalia, Arturo, Boost, Ketos, Marado, Azara y Cartel, que son de seis carreras. La variedad Boost es un híbrido, que se ha sembrado a la mitad de dosis que el resto. En el **cuadro I** pueden observarse las variedades ensayadas, la empresa comercializadora, el país y año de registro, el número de años de ensayo en la red y el número de ensayos en los que han estado presentes.

El número de ensayos realizados ha sido de cuarenta, ligeramente inferior a la campaña

2006-07. Las variedades Boost y Himalaya han sido las que se han incluido en un menor número de ensayos (33 y 34, respectivamente). Las localidades de ensayo se han distribuido por las principales zonas productoras españolas. Las comunidades autónomas con un mayor número de ensayos han sido Castilla y León (13), Castilla-La Mancha (7), Cataluña (7) y Andalucía (5).

En el **cuadro II** se puede observar el índice productivo medio respecto a la media de los testigos Hispanic y Sunrise, de todas las variedades ensayadas. Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades, así como un comportamiento distinto de éstas en función de la localidad de ensayo. El grupo de variedades con mayores rendimientos ha estado formado por Anakin, Publican, Anaconda, Clairion y Regalia; si bien con producciones que no difieren entre sí. De éstas, las tres primeras superan significativamente al testigo Hispanic y únicamente las dos primeras al testigo Sunrise.

Resultados conjuntos de las campañas 2006-07 y 2007-08

Se ha realizado un estudio conjunto de los resultados obtenidos las dos últimas campañas.

Cuadro II.

Índice productivo medio, respecto a los testigos Hispanic y Sunrise, de las variedades de cebada de ciclo largo ensayadas la campaña 2007-08, en la red Genvece.

Variedad	Producción (kg/ha)	Índice productivo (%)	Separación de medias Test Edwards & Berry (A=0,05)	Nº de ensayos
ANAKIN	5.959	114,4	A	37
PUBLICAN	5.746	110,3	A B	36
ANACONDA	5.723	109,9	A B C	34
CLAIRION	5.599	107,5	A B C D	37
REGALIA	5.493	105,5	A B C D	38
SEDUCTION	5.380	103,3	B C D E	38
MASCARA	5.377	103,3	B C D E	37
PROTIDE	5.328	102,3	B C D E F	38
MANAVA	5.296	101,7	B C D E F	36
SUNRISE (T)	5.220	100,3	C D E F	38
HISPANIC (T)	5.194	99,7	D E F	38
ARTURIO	5.193	99,7	D E F	37
KETOS	5.192	99,7	D E F	38
PARMA	5.179	99,5	D E F	36
HIMALAYA	5.166	99,2	D E F	33
BOOST	5.135	98,6	D E F	32
MARADO	5.109	98,1	D E F	37
AZARA	5.106	98,1	D E F	36
CARTEL	4.983	95,7	E F	37
JIMENA	4.876	93,6	F	36

Media 5.313 kg/ha al 13% de humedad

Índice 100 5.207 kg/ha al 13% de humedad

Nivel de significación de la variedad p-valor < 0,0001

Coefficiente de variación 7,30%

Nivel de significación de la interacción localidad*variedad p-valor < 0,0001

Medias ajustadas por mínimos cuadrados.



Ensayo de cebadas de ciclo largo de San Llorente (Valladolid). Foto: Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León.

Para ello se han seleccionado las nuevas variedades que han estado presentes las dos campañas (Arturo, Boost, Himalaya, Ketos, Marado, Parma, Protide, Regalia y Seduction), junto con los testigos (Hispanic y Sunrise). En el análisis conjunto se han considerado un total de 84 ensayos, de los cuales 46 pertenecen a la cam-

paña 2006-07 y 38 a la campaña 2007-08. Éstos se corresponden con 54 localidades distintas, de las cuales en 31 de ellas se han realizado ensayos los dos años.

En este caso también se han observado diferencias significativas de producción entre variedades ($p = 0,0172$), si bien ninguna de ellas ha superado a los testi-

Cuadro III.

Producción media de las variedades Arturio, Boost, Himalaya, Ketos, Marado, Parma, Protide, Regalia y Seduction, junto a los testigos Hispanic y Sunrise, durante las campañas 2006-2007 y 2007-2008.

Variedad	Producción (kg/ha)	Índice productivo (%)	Separación de medias Test Edwards & Berry (A=0,05)	Nº de ensayos
REGALIA	5.421	104,5	A	84
SEDUCTION	5.414	104,4	A B	75
ARTURIO	5.330	102,8	A B	83
PROTIDE	5.312	102,4	A B	84
KETOS	5.279	101,8	A B	82
HISPANIC (T)	5.213	100,5	A B	84
BOOST	5.170	99,7	A B	76
SUNRISE (T)	5.161	99,5	A B	84
MARADO	5.156	99,4	A B	81
HIMALAYA	5.110	98,5	A B	78
PARMA	5.061	97,6	B	82
Media del ensayo	5.239 kg/ha			
Índice 100	5.187 kg/ha			
Coefficiente de variación	8,18%			

Resultados obtenidos en la red Genvece. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

gos Hispanic y Sunrise (**cuadro III**). La variedad Regalia (con los rendimientos medios más altos) ha superado significativamente las producciones de Parma (con los rendimientos medios más bajos). Regalia se ha situado en la mayoría de los ensayos en el tercil que agrupa las variedades con mayores rendimientos. Por el contrario, Parma ha mostrado un comportamiento poco estable situándose en la mayoría de los ensayos (52%) en el tercil de variedades con menores rendimientos; pero a la vez, en un número destacable de ensayos (27%), en el tercil de variedades más productivas.

Comportamiento de las variedades en función de la zona productiva

Para facilitar la interpretación del comportamiento diferencial de las variedades en función de las localidades (interacción variedad por localidad) se han agrupado éstas en las siguientes zonas productivas:

- Rendimiento bajo: inferior a 4.500 kg/ha. Ha incluido 28 ensayos.
- Rendimiento medio: entre 4.500 y 6.500 kg/ha. Ha incluido 35 ensayos.
- Rendimiento alto: superior a 6.500 kg/ha. Ha incluido 21 ensayos.

Como era de esperar, el rendimiento ha diferido de forma significativa entre las zonas productivas ($p = 0,0009$). La producción media de cada una de ellas ha sido de 3.216, 5.499 y 7.498 en las zonas de rendimiento bajo, medio y alto, respectivamente. En la **figura 1** se puede observar el biplot G+GE en función de las zonas productivas preestablecidas. Se ha observado la mejor adaptación específica de Regalia en las zonas de rendimiento alto. Por el contrario, Parma ha mostrado una peor adaptación en las zonas rendimiento alto y medio, siendo más indicada en la zona rendimiento bajo.

En la **figura 2** se pueden observar los índices productivos medios de las zonas de rendimiento bajo y alto, de todas las variedades ensayadas. Las variedades Regalia y Seduction se han situado entre las más productivas en las dos zonas. En la zona de rendimiento alto también cabe destacar a Arturio, Protide y Ketos; mientras que en la de zona rendimiento bajo a Parma.

Índice productivo medio en el periodo de evaluación

Las variedades Regalia, Arturio y Parma han terminado durante la campaña 2007-08 su periodo de evaluación en la red Genvece, después de tres años de ensayo

la primera y dos el resto. En la **figura 3** se puede observar el índice productivo medio que han obtenido durante su evaluación. Han destacado Regalia y Arturio con unos índices respecto a la media de los testigos Hispanic y Sunrise de 103,2 y 102,8%, respectivamente. Parma ha presentado un índice medio del 97,6%; ligeramente inferior a ambos testigos.

Parámetros agronómicos y de calidad

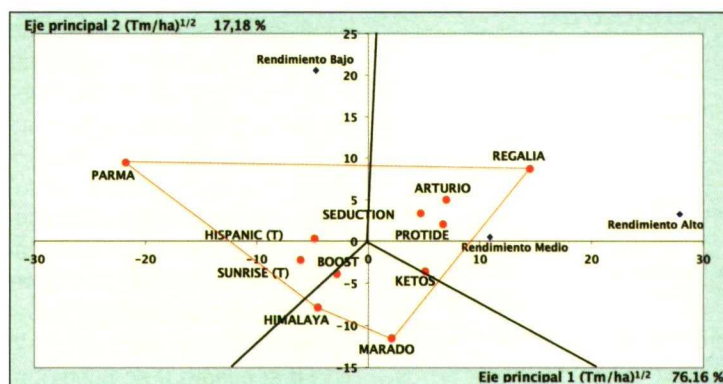
En el **cuadro IV** se presentan los parámetros agronómicos y de calidad de las variedades de cebada de ciclo largo ensayadas en la red Genvece, durante la campaña

2007-08. Las variedades que han presentado una fecha de espigado más precoz han sido Jimena y Azara; por el contrario, la más tardía ha sido Publican. Entre las más susceptibles al oídio cabe destacar a Marado, Arturio y Jimena. Las variedades más altas han sido Boost, Cartel, Marado y Regalia; todas ellas de seis carreras. Las que se han visto más afectadas por encamado han sido Parma y el testigo Hispanic.

Las variedades que han presentado unos pesos específicos más elevados han sido Manava y el testigo Sunrise. Los más bajos han correspondido a Arturio, Ma-

Figura 1.

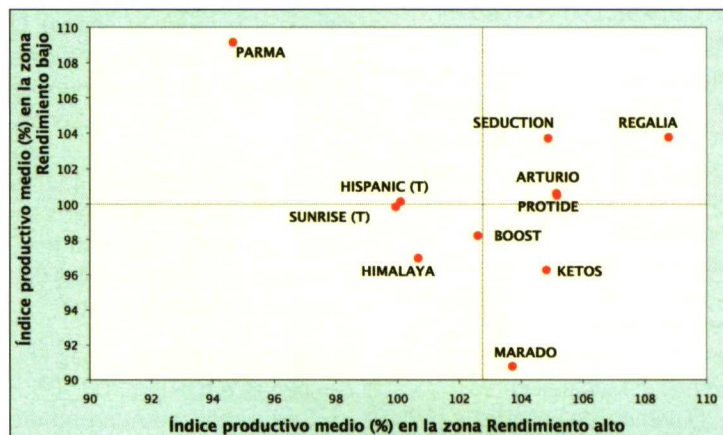
BIPLLOT G+GE REALIZADO CON LOS VALORES DEL PC1 Y DEL PC2 OBTENIDOS CON LOS RESULTADOS PRODUCTIVOS DE LAS VARIEDADES ARTURIO, BOOST, HIMALAYA, KETOS, MARADO, PARMA, PROTIDE, REGALIA Y SEDUCTION, JUNTO A LOS TESTIGOS HISPANIC Y SUNRISE.



Zonas de rendimiento bajo, medio y alto, durante las campañas 2006-2007 y 2007-2008.

Figura 2.

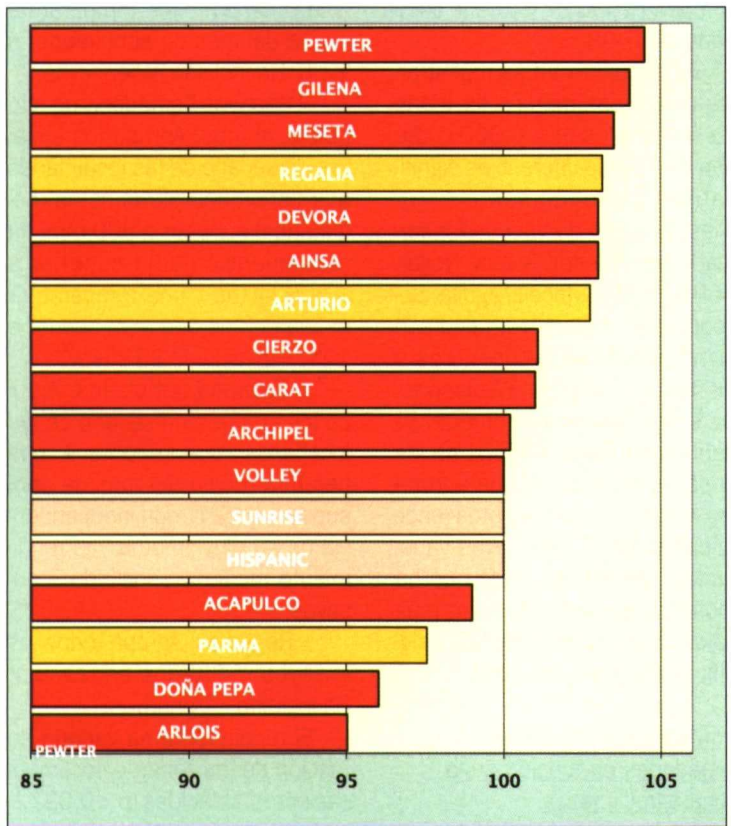
ÍNDICE PRODUCTIVO MEDIO LAS VARIEDADES ARTURIO, BOOST, HIMALAYA, KETOS, MARADO, PARMA, PROTIDE, REGALIA Y SEDUCTION, JUNTO A LOS TESTIGOS HISPANIC Y SUNRISE.



Zonas de rendimiento bajo y alto, durante las campañas 2006-2007 y 2007-2008.

Figura 3.

ÍNDICE PRODUCTIVO MEDIO (%) DE VARIETADES QUE HAN TERMINADO SU PERIODO DE EVALUACIÓN EN LA RED GENVCE.



rado, Ketos, Hispanic, Azara y Boost, todas ellas, con la excepción del testigo Hispanic, de seis carreras. De éstas, Azara, Arturo y Ketos han presentado los valores del peso de mil granos más bajos.

Conclusiones

En la campaña 2007-2008 las variedades que han presentado los mayores rendimientos han sido Anakin, Publican, Anaconda, Clairion y Regalia.

En el conjunto de las campañas 2006-2007 y 2007-2008 ninguna de las variedades Regalia, Seduction, Arturo, Protide, Ketos, Boost, Marado, Himalaya y Parma ha superado significativamente a los testigos Hispanic y Sunrise.

Regalia ha mostrado un mejor comportamiento relativo en los secanos con mayor potencial de producción.

Parma ha mostrado una mejor adaptación en los ambientes con rendimientos más bajos.

Regalia y Arturo, una vez han

terminado su periodo de evaluación, han presentado unos índices productivos medios, respecto a los testigos Hispanic y Sunrise, del 103,2 y 102,8, respectivamente.

Trigo blando de ciclo largo

Producción de grano

Resultados de la campaña 2007-08

Durante esta última campaña se han ensayado diecinueve variedades de trigo blando de ciclo largo en la red Genvce. Los testigos de la red han sido Marius y Soissons. Las variedades Botticelli y Paledor cumplen el tercer año de evaluación; Aguila, Bramante, CCB-Ingenio, Equilibre, Fiorenzo, Garcia, Inoui, MV Eme-se, Nogal, Raffy y Sogood el segundo año; y Exotic, Onan, Andino e Innov se ensayan por primer año (**cuadro V**).

El número total de ensayos realizados ha sido de 41. Las co-

Cuadro IV.

Parámetros agronómicos y de calidad de las variedades de cebada de ciclo largo ensayadas en la red Genvce, durante la campaña 2007-08.

Varietales	Espigado (días respecto Sunrise)	Oidio (escala visual 0-9)	Altura (cm)	Encamado (%)	Peso de 1.000 granos (g)	Peso específico (kg/Hl)
ANACONDA	-1	3	63	10	40,2	63,3
ANAKIN	0	2	62	9	41,7	62,7
ARTURIO	-5	4	69	15	35,6	56,7
AZARA	-8	3	67	15	32,2	60,9
BOOST	-2	3	81	12	40,0	61,2
CARTEL	0	2	79	5	38,7	61,6
CLAIRION	-1	3	63	17	39,3	62,3
HIMALAYA	-3	2	76	2	45,3	62,2
HISPANIC (T)	-5	3	66	41	40,1	60,2
JIMENA	-8	4	60	7	39,1	62,6
KETOS	-2	3	75	4	36,2	59,9
MANAVA	-3	3	73	15	42,1	64,1
MARADO	-2	5	78	9	37,9	58,7
MASCARA	-1	3	69	2	43,6	62,9
PARMA	-2	3	73	55	44,4	61,9
PROTIDE	-3	3	73	8	40,7	62,8
PUBLICAN	+3	2	63	3	38,5	63,1
REGALIA	-4	3	78	14	36,9	61,7
SEDUCTION	-2	3	70	25	44,3	62,0
SUNRISE (T)	0	3	70	29	36,4	63,9
Media	29 de abril	3	71	15	39,7	61,7
Número ensayos	29	7	38	8	24	12

Cuadro V.

Varietales de trigo blando de ciclo largo ensayadas durante la campaña 2007-08, en la red Genvce.

Varietal	Empresa comercializadora	País de registro	Año de registro	Año de ensayo	Número de ensayos
MARIUS	AGRAR SEMILLAS	España	1976		41
SOISSONS	AGRUSA	España	1988		41
BOTTICELLI	LIMAGRAIN IBERICA	Italia	2004	3º	41
PALEDOR	AGRUSA	Francia	2005	3º	41
AGUILA	AGRAR SEMILLAS	España	2005	2º	41
BRAMANTE	AGROSA	Italia	2003	2º	29
CCB-INGENIO	AGRAR SEMILLAS	España	2006	2º	38
EQUILIBRE	AGROMONEGROS	Francia	2003	2º	41
FIORINZO	RAGT IBERICA S.L.U.	Francia	2003	2º	41
GARCIA	AGRUSA	España	2006	2º	41
INOUI	AGRAR SEMILLAS	España	2005	2º	40
MV EMESE	PRO.SE.ME.	Hungría	2004	2º	41
NOGAL	S.A. MARISA	España	2006	2º	41
RAFFY	S.A. MARISA	España	2006	2º	35
SOGOOD	SEMILLAS CAUSSADE	Francia	2006	2º	40
EXOTIC	S.A. MARISA	España	2008	1º	39
ONAN	LIMAGRAIN IBÉRICA	España	2006	1º	36
ANDINO	LIMAGRAIN IBÉRICA	Italia	2006	1º	39
INNOV	KOIPESOL SEMILLAS	Francia	2006	1º	39

munidades autónomas con un mayor número de ensayos han sido Castilla y León (13), Castilla-La Mancha (7), Cataluña (5) y Andalucía (4). La variedad Bramante ha estado presente en un número relativamente bajo de ensa-

yos, por lo que hay que considerar sus resultados con las adecuadas precauciones.

El rendimiento ha variado de forma significativa entre las variedades ensayadas (**cuadro VI**). Se desprende que prácticamente to-

Cuadro VI.

Índice productivo medio, respecto a los testigos Marius y Soissons, de las variedades de trigo de ciclo largo ensayadas la campaña 2007-2008.

Variedad	Producción (kg/ha)	Índice productivo (%)	Separación de medias Test Edwards & Berry (A=0,05)	Nº de ensayos
EXOTIC	6.427	120,0	A	39
NOGAL	6.330	118,2	A B	41
PALEDOR	6.291	117,5	A B C	41
SOGOOD	6.223	116,2	A B C D	40
CCB-INGENIO	6.195	115,7	A B C D	38
AGUILA	6.157	115,0	A B C D	41
INNOV	6.131	114,5	A B C D	39
GARCIA	6.093	113,8	A B C D E	41
INOUI	6.052	113,0	A B C D E	40
ANDINO	5.998	112,0	A B C D E	39
RAFFY	5.982	111,7	A B C D E	35
BOTTICELLI	5.855	109,3	B C D E	41
BRAMANTE	5.761	107,6	C D E	29
EQUILIBRE	5.751	107,4	D E	41
FIORENZO	5.615	104,9	E	41
SOISSONS (T)	5.598	104,5	E F	41
ONAN	5.586	104,3	E F G	36
MARIUS (T)	5.112	95,5	F G	41
MV EMESE	5.075	94,8	G	41
Media	5.907 kg/ha al 13% de humedad			
Índice	5.355 kg/ha al 13% de humedad			
Nivel de significación de la variedad	p-valor < 0,0001			
Coefficiente de variación	7,41%			
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor < 0,0001			

Resultados obtenidos en la red Genvec. Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

das, con la excepción de MV Emese, Onan y el testigo Soissons, han superado significativamente los rendimientos del testigo Marius. El grupo de variedades más productivas formado por Exotic, Nogal, Paledor, Sogood, CCB-Ingenio, Aguila e Innov, ha superado también al testigo Soissons. Se ha observado un comportamiento distinto de las variedades en función de la localidad de ensayo.

Resultados conjuntos de las campañas 2006-07 y 2007-08

Se ha realizado un análisis conjunto de los resultados obtenidos en las campañas 2006-07 y 2007-08. Para ello se han seleccionado únicamente las variedades que han estado presentes las dos campañas: Aguila, Botticelli, Bramante, Equilibre, Fiorenzo, Garcia, CCB-Ingenio, Inoui, MV Emese, Nogal, Paledor, Raffy y So-



Ensayo de variedades de trigo de ciclo largo de San Llorente (Valladolid). Foto: Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL).

good; junto con los testigos Marius y Soissons. Se han considerado un total de 86 ensayos, de los cuales 45 pertenecen a la campaña 2006-07 y 41 a la campaña 2007-08.

En el **cuadro VII** se muestran los resultados medios de todas las variedades ($p < 0,0001$). Se han observado diferencias significativas de rendimiento entre ellas. El grupo de variedades formado por Paledor, Garcia, Nogal, CCB-Ingenio, Botticelli, Aguila, Sogood, Raffy e Inoui han resultado significativamente superiores a los testigos Marius y Soissons. De éstas, las cuatro primeras se han situado en la mayoría de los ensayos en el tercil que agrupa las variedades con mayores rendimientos. Entre las nuevas variedades, MV Emese es la que ha mostrado unos rendimientos más bajos; si bien, sin diferencias significativas con los testigos.

Comportamiento de las variedades en función de la zona agroclimática

Se han establecido las siguientes zonas agroclimáticas:

- Secanos áridos y semiáridos fríos. Agrupa los ensayos de

secano de las localidades que tienen una pluviometría media anual igual o inferior a 600 mm, un rendimiento medio inferior a 3.500 kg/ha y una temperatura media del mes de abril inferior a 12°C. Ha incluido 42 ensayos.

- Secanos húmedos y de alto potencial fríos. Agrupa los ensayos de secano de las localidades que tienen una pluviometría media anual superior a 600 mm, un rendimiento medio superior a 3.500 kg/ha y una temperatura media del mes de abril inferior a 12°C. Ha incluido 25 ensayos.

- Secanos templados. Agrupa los ensayos de secano de las localidades que tienen una temperatura media del mes de abril superior a 12°C, con independencia de su pluviometría y el rendimiento medio. Ha incluido 8 ensayos.

- Regadíos. Agrupa todos los ensayos realizados en regadío. Ha incluido 11 ensayos.

El rendimiento ha variado en función de las zonas agroclimáticas preestablecidas ($p < 0,0372$) y el comportamiento productivo de las variedades también ha variado en función de la zona agroclimática ($p = 0,0008$). Los rendi-

Cuadro VII.

Producción media de las variedades Aguila, Botticelli, Bramante, Equilibre, Fiorenzo, Garcia, CCB-Ingenio, Inoui, MV Emese, Nogal, Paledor, Raffy y Sogood, junto a los testigos Marius y Soissons, durante las campañas 2006-2007 y 2007-2008.

Variedad	Producción (kg/ha)	Índice productivo (%)	Separación de medias Test Edwards & Berry (A=0,05)	Nº de ensayos
PALEDOR	6.631	115,8	A	84
GARCIA	6.610	115,5	A	86
NOGAL	6.595	115,2	A	86
CCB-INGENIO	6.547	114,4	A	80
BOTTICELLI	6.501	113,6	A B	84
AGUILA	6.483	113,3	A B	86
SOGOOD	6.373	111,3	A B C	74
RAFFY	6.351	110,9	A B C D	79
INOUI	6.303	110,1	A B C D	85
FIORENZO	6.127	107,0	B C D E	86
BRAMANTE	6.020	105,2	C D E	70
EQUILIBRE	5.945	103,9	D E F	85
SOISSONS (T)	5.878	102,7	E F	86
MARIUS (T)	5.571	97,3	F	86
MV EMESE	5.528	96,6	F	71
Media del ensayo (kg/ha)	6.231			
Índice 100 (kg/ha)	5.724			
Coefficiente de variación (%)	7,58			

Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

mientos más altos se han obtenido en la zona de los regadíos (7.635 kg/ha) y de los secanos húmedos y de alto potencial fríos (6.591 kg/ha); mientras que los más bajos en los secanos templados (5.606 kg/ha) y en los secanos áridos y semiáridos fríos (5.643 kg/ha). En la **figura 4** se muestra el biplot G+GE en función de las zonas agroclimáticas preestablecidas. Se ha observado a nivel de recomendación que las variedades Nogal, Paledor y CCB-Ingenio muestran una alta productividad en todas las zonas. MV Emese, Bramante, Nogal y Botticelli han mostrado una mejor adaptación relativa en los regadíos. Por otro lado, Raffy y Sogood estarían mejor adaptadas en las zonas frías.

En la **figura 5** se pueden observar los índices productivos medios de las variedades ensayadas en las campañas 2006-2007 y 2007-2008 en la zona de los secanos húmedos y de alto potencial fríos y en los secanos áridos y semiáridos fríos. Las variedades Garcia, Paledor, CCB-Ingenio, Nogal, Aguila y Botticelli, que han mostrado una buena adaptación general a todas las zonas, tam-

bién están entre las más productivas en los secanos fríos. Entre las variedades interesantes también hay que añadir a Sogood y Raffy, que si bien no muestran un buen comportamiento en todas las localidades, sí que están bien adaptadas a las frías.

Índice productivo medio en el periodo de evaluación

Las variedades Botticelli, Paledor, Aguila, CCB-Ingenio, Garcia, Inoui, Nogal y Raffy han terminado su periodo de evaluación en la red Genvece, después de tres años de ensayo las dos primeras y dos el resto. En la **figura 6** se puede observar el índice productivo medio que han obtenido durante su evaluación. La mayoría de estas variedades (Garcia, Nogal, CCB-Ingenio, Botticelli, Aguila y Paledor) se han situado entre las que han mostrado un mayor potencial de producción, superando claramente a los testigos Marius y Soissons.

Parámetros agronómicos y de calidad

En el **cuadro VIII** se presentan los parámetros agronómicos y de calidad de las variedades de

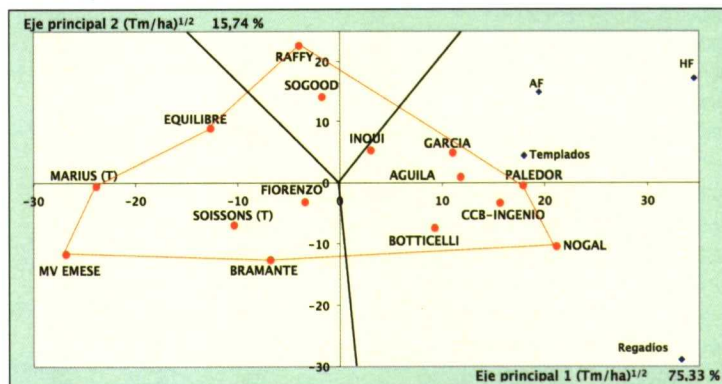
Cuadro VIII.

Parámetros agronómicos y de calidad de las variedades de trigo blando de ciclo largo ensayadas en la red Genvece, durante la campaña 2007-08.

Variedades	Espigado (días respecto Soissons)	Madurez (días respecto Soissons)	Oídio (escala visual 0-9)	Roya parda (escala visual 0-9)	Roya amarilla (escala visual 0-9)	Altura (cm)	Encamado (%)	Peso específico (kg/hl)
AGUILA	+1	+2	2	1	0	71	5	71,0
ANDINO	-2	0	3	2	0	73	0	76,0
BOTTICELLI	-5	-1	3	4	4	76	3	76,6
BRAMANTE	0	+1	2	2	2	74	13	77,7
CCB-INGENIO	-3	+1	3	4	0	73	13	74,1
EQUILIBRE	+5	+3	2	5	0	76	11	69,4
EXOTIC	-2	+1	2	4	0	72	3	73,1
FIorenzo	-3	-1	3	3	3	65	11	72,8
GARCIA	0	0	4	4	0	71	14	70,1
INNOV	+1	+2	3	3	2	70	1	70,2
INOUI	0	+1	1	1	6	73	24	72,5
MARIUS (T)	-3	0	2	3	3	79	41	70,3
MV EMESE	-4	0	3	3	4	80	25	78,0
NOGAL	-4	-2	2	1	2	74	18	75,7
ONAN	-1	+1	2	4	0	78	3	71,9
PALEDOR	0	+1	1	2	2	78	1	72,8
RAFFY	-1	+1	3	2	0	76	4	69,9
SOGOOD	+7	+6	1	2	0	76	8	69,5
SOISSONS (T)	0	0	3	6	2	77	4	75,1
Media	8 de mayo	4 de julio	2	3	2	74	11	73,0
Nº ensayos	30	5	8	7	2	40	2	26

Figura 4.

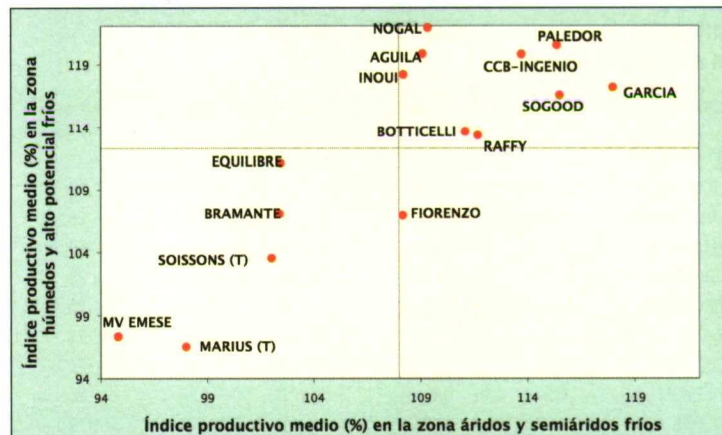
BIPLLOT G+GE REALIZADO CON LOS VALORES DEL PC1 Y DEL PC2 OBTENIDOS CON LOS RESULTADOS PRODUCTIVOS DE LAS VARIEDADES AGUILA, BOTTICELLI, BRAMANTE, EQUILIBRE, FIORENZO, GARCIA, INGENIO, INOUI, MV EMESE, NOGAL, PALEDOR, RAFFY Y SOGOOD, JUNTO A LOS TESTIGOS MARIUS Y SOISSONS.



Zonas agroclimáticas de los secanos áridos y semiáridos fríos (AF), secanos húmedos y de alto potencial fríos (HF), secanos templados y regadíos, durante las campañas 2006-2007 y 2007-2008.

Figura 5.

ÍNDICE PRODUCTIVO MEDIO LAS VARIEDADES AGUILA, BOTTICELLI, BRAMANTE, EQUILIBRE, FIORENZO, GARCIA, INGENIO, INOUI, MV EMESE, NOGAL, PALEDOR, RAFFY Y SOGOOD, JUNTO A LOS TESTIGOS MARIUS Y SOISSONS.



Zona de los secanos áridos y semiáridos fríos y en la zona de los secanos húmedos y de alto potencial fríos, durante las campañas 2006-2007 y 2007-2008.

trigo de ciclo largo ensayadas en la red Genvece, durante la campaña 2007-08. Las variedades Botticelli y Nogal han presentado un ciclo muy precoz tanto a espigado como a madurez fisiológica, más que el testigo Marius. Por el contrario, Sogood ha mostrado un ciclo claramente más largo que el resto de variedades.

La susceptibilidad a enfermedades foliares ha variado de forma importante dependiendo de la variedad. La que se ha visto más afectada por oídio ha sido Garcia; por roya parda el testigo Soissons; y por roya amarilla Inoui.

Las variedades que han mostrado una mayor altura de la plan-

ta han sido MV Emese, Marius, Onan y Paledor. Por el contrario, la más baja ha sido Fiorenzo. Dos de las variedades más altas, Marius y MV Emese, han sido también las que se han visto más afectadas por encamado.

Los pesos específicos más altos se han observado en MV Emese, Bramante, Botticelli, Andino y Nogal. Las variedades que han presentado un peso específico más bajo han sido Equilibre, Garcia, Raffy y Sogood; la mayoría de ellas de ciclo bastante largo.

Calidad harinera

En la **figura 7** se pueden observar los valores de W y de la re-

Cuadro IX.

Variedades de triticale ensayadas durante la campaña 2007-08, en la red Genvce.

Variedad	Empresa comercializadora	País de registro	Año de registro	Año de ensayo	Número de ensayos
TRICOLOR	S.A. MARISA	Francia	1998		26
TRUJILLO	AGRUSA	España	1987		26
BONDADOSO	AGROVEGETAL	España	2006	2°	26
BIENVENU	AGRUSA	Francia	2002	2°	26
TRIMOUR	S.A. MARISA	Francia	2005	2°	26
TRITIKON	DISASEM	Alemania	2003	2°	26
FORRICAL	SEMILLAS BATLLE	España	2008	1°	24
IMPERIOSO	AGROVEGETAL	España	2006	1°	24
MONTIJANO	SIA J. EXTREMADURA	España	2007	1°	26
SENATRIT	LIMAGRAIN IBÉRICA	España	1994	1°	24
TITANIA	SEMILLAS BATLLE	España	2000	1°	20
VERATO	SIA J. EXTREMADURA	España	2007	1°	26
AMARILLO	DISASEM	Alemania	2007	1°	26
COLLEGIAL	AGRUSA	Francia	2006	1°	26
RAGTAC	RAGT IBÉRICA S.L.U.	Francia	2007	1°	24
SECONZAC	RAGT IBÉRICA S.L.U.	Francia	2007	1°	26
TREMPLIN	S.A. MARISA	Francia	2003	1°	26
WILFRIED	AGRAR SEMILLAS	Francia	2003	1°	22

Cuadro X.

Índice productivo medio, respecto a los testigos Tricolor y Trujillo, de las variedades de triticale ensayadas en la campaña 2007-2008, en el marco del Genvce.

Variedad	Producción (kg/ha)	Índice productivo (%)	Separación de medias Test Edwards & Berry (A=0,05)	Nº de ensayos
TRIMOUR	5.670	119,6	A	25
TREMPLIN	5.281	111,4	A B	25
AMARILLO	5.189	109,5	A B C	25
COLLEGIAL	5.050	106,5	A B C	25
TRICOLOR (T)	5.019	105,9	A B C	25
RAGTAC	5.011	105,7	A B C	23
SECONZAC	4.952	104,5	A B C	25
TRITIKON	4.872	102,8	B C	25
TITANIA	4.774	100,7	B C D	19
BIENVENU	4.759	100,4	B C D	25
WILFRIED	4.737	99,9	B C D	21
VERATO	4.708	99,3	B C D	25
FORRICAL	4.694	99,0	B C D	23
MONTIJANO	4.692	99,0	B C D	25
BONDADOSO	4.573	96,5	B C D	25
TRUJILLO (T)	4.461	94,1	C D	25
IMPERIOSO	4.434	93,5	C D	23
SENATRIT	4.071	85,9	D	23
Media	4.830 kg/ha al 13% de humedad			
Índice 100	4.740 kg/ha al 13% de humedad			
Nivel de significación de la variedad	p-valor < 0,0001			
Coefficiente de variación	9,34%			
Nivel de significación de la interacción localidad*variedad	p-valor < 0,0001			

Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

lación P/L de las variedades que se han ensayado la campaña 2007-2008. Estos parámetros pueden variar de forma importante dependiendo de las condiciones ambientales y de cultivo. En

general, los datos que se presentan muestran unos valores de la relación P/L superiores a los obtenidos en otras campañas. Cabe destacar como variedades con una relación P/L más baja a

Bramante, Marius e Innov; de éstas Bramante es la que ha presentado los valores de fuerza más elevados. Entre las variedades que han presentado una mayor fuerza panadera destacan MV Emese y Nogal, con valores superiores al testigo Soissons.

Conclusiones

Las variedades Exotic, Nogal, Paledor, Sogood, CCB-Ingenio, Aguila e Innov han presentado en la campaña 2007-2008, rendimientos significativamente superiores a los testigos Marius y Soissons.

Analizando conjuntamente las campañas 2006-2007 y 2007-2008, las variedades Paledor, Garcia, Nogal, CCB-Ingenio, Botticelli, Aguila, Sogood, Raffy e Inoui han presentado producciones superiores a los testigos Marius y Soissons.

Nogal, Paledor, CCB-Ingenio, Aguila, Garcia y Botticelli han mostrado una buena adaptación general en todas las zonas.

Raffy y Sogood han mostrado un mejor comportamiento relati-

vo en las zonas frías.

Las variedades Garcia, Nogal, CCB-Ingenio, Botticelli, Aguila y Paledor, que han terminado su periodo de ensayo en la red, se han situado entre las más productivas que se han evaluado.

Triticale

Producción de grano

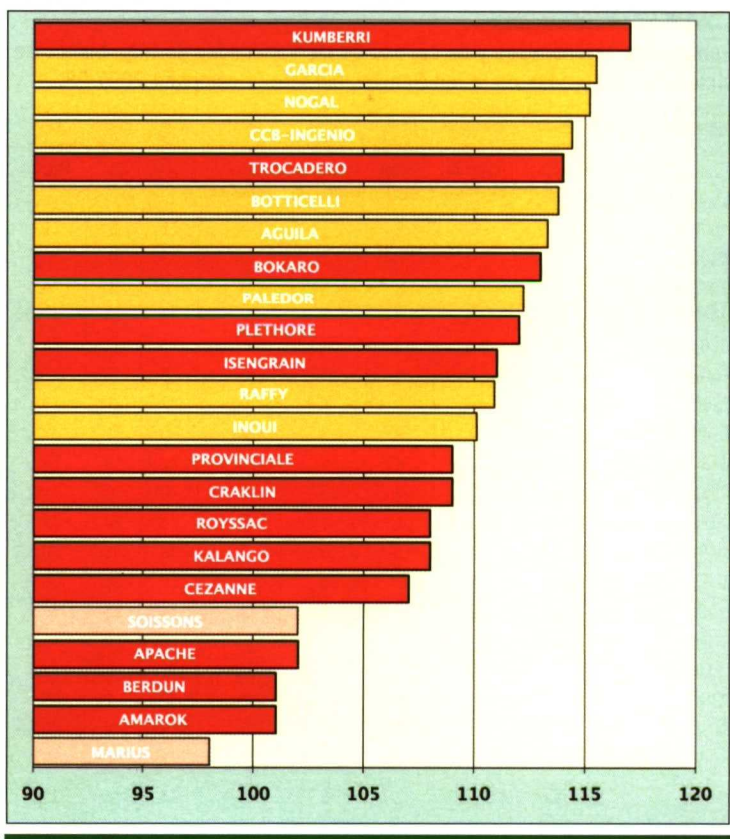
Resultados de la campaña 2007-08

En el cuadro IX se muestran las variedades de triticale que se han ensayado en el marco de Genvce, durante esta última campaña. Dos de ellas (Tricolor y Trujillo) se han considerado como testigos. Una parte muy destacable se ensayan por primera vez en la red: Forricale, Imperioso, Montijano, Senatrit, Titania, Verato, Amarillo, Collegial, Ragtac, Seconzac, Tremplin y Wilfried.

El número total de ensayos realizados ha sido de 26. Las comunidades autónomas con un mayor número han sido Andalu-

Figura 6.

ÍNDICE PRODUCTIVO MEDIO (%) DE VARIEDADES QUE HAN TERMINADO SU PERIODO DE EVALUACIÓN EN LA RED GENVCE.



cía (9) y Castilla-La Mancha (5). La variedad Titania es la que ha estado presente en un menor número de ensayos.

En el **cuadro X** se pueden observar los índices productivos medios de todas las variedades, respecto a los testigos Tricolor y Trujillo. Se han observado diferencias significativas de rendimiento entre variedades. Las variedades Trimour y Tremplin son las únicas que han superado significativamente las producciones del testigo Trujillo. Se ha observado un comportamiento distinto de las variedades en función de las localidades de ensayo.

Resultados conjuntos de las campañas 2006-07 y 2007-08

Se ha realizado un análisis conjunto de los resultados obtenidos en las campañas 2006-07 y 2007-08.

Para ello se han seleccionado únicamente las variedades que han estado presentes las dos campañas: Bienvenu, Bondadoso, Trimour y Tritikon; junto con los testigos Tricolor y Trujillo. Se han considerado un total de 51 ensayos, de los cuales 26 pertenecen a la campaña 2006-07 y 25 a la campaña 2007-08.

Se han observado diferencias significativas de producción entre variedades (**cuadro XI**). Aun así los resultados hay que considerarlos con precauciones, debido al bajo número de ensayos en los que se han incluido las variedades Trimour y Tricolor. Cabe tener en cuenta también que la mayoría de los ensayos (70%) se han realizado en zonas frías, hecho que



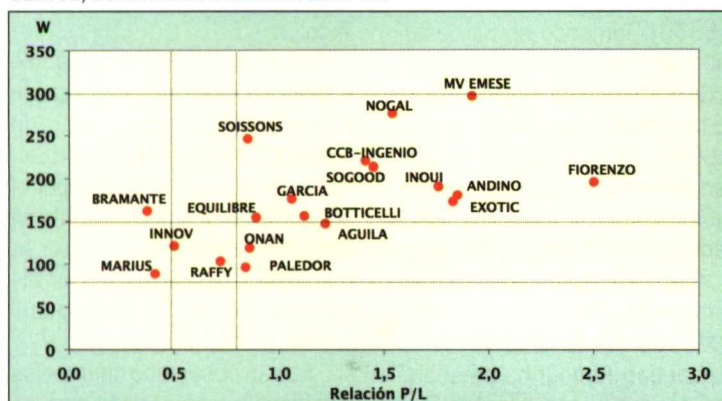
Recolección del cereal. Foto: Centro de Transferencia Agroalimentaria de Aragón.



Desyerbado mecánico del cereal de invierno. Foto: Dirección General Producción Agropecuaria y Desarrollo Rural de Castilla-La Mancha.

Figura 7.

PARÁMETROS ALVEOGRÁFICOS MEDIOS (W Y RELACIÓN P/L) DE LAS VARIEDADES DE TRIGO BLANDO DE CICLO LARGO ENSAYADAS EN LA RED GENVCE, DURANTE LA CAMPAÑA 2007-08.



Cuadro XI.

Producción media de las variedades de triticale, junto a los testigos Tricolor y Trujillo, obtenidas en el marco del Genvce, durante las campañas 2006-2007 y 2007-2008.

Variedad	Producción (kg/ha)	Índice productivo (%)	Separación de medias Test Edwards&Berry ($\alpha=0,05$)	Nº de ensayos
TRIMOUR	6.151	119,5	A	37
TRICOLOR (T)	5.539	107,6	A B	37
BIENVENU	4.987	96,9	B C	51
TRITIKON	4.960	96,3	B C	51
BONDADOSO	4.865	94,5	C	49
TRUJILLO (T)	4.757	92,4	C	50
Media del ensayo (kg/ha)			5.239	
Índice 100 (kg/ha)			5.187	
Coefficiente de variación (%)			8,18	

Medias ajustadas por mínimos cuadrados.



Visita de agricultores al campo de ensayo de variedades de Ciudad Real. Foto: Dirección General de Producción Agropecuaria y Desarrollo Rural de Castilla-La Mancha.

Cuadro XII.

Parámetros agronómicos y de calidad de las variedades de triticale ensayadas en la red Genvece, durante la campaña 2007-08.

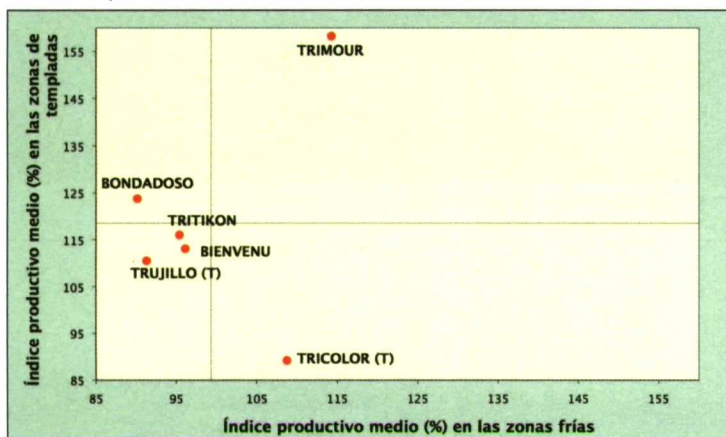
Variedades	Espigado (días respecto tricolor)	Oídio (escala visual 0-9)	Altura (cm)	Encamado (%)	Peso específico (kg/hl)
AMARILLO	- 6	0	103	18	70,2
BIENVENU	- 7	3	99	6	67,8
BONDADOSO	- 15	2	92	15	70,7
COLLEGIAL	+ 1	2	100	4	67,0
FORRICAL	- 15	0	107	13	73,4
IMPERIOSO	- 13	0	89	2	72,0
MONTIJANO	- 11	0	91	1	70,0
RAGTAC	+ 4	3	91	3	67,5
SECONZAC	+ 2	3	111	16	72,2
SENATRIT	- 14	0	87	6	68,2
TITANIA	- 11	0	95	8	67,8
TREMLIN	+ 1	3	102	13	71,7
TRICOLOR (T)	0	6	102	2	69,3
TRIMOUR	- 8	3	95	2	67,1
TRITIKON	- 1	2	102	4	66,1
TRUJILLO (T)	- 14	0	103	24	65,7
VERATO	- 4	0	105	4	70,3
WILFRIED	- 7	1	95	1	67,7
Media	23 de abril	2	98	8	69,2
Nº ensayos	16	2	23	3	12



Variedad de triticale afectada por roya parda. Foto: IRTA Mas Badia.

Figura 8.

ÍNDICE PRODUCTIVO MEDIO LAS VARIEDADES BIENVENU, BONDADOSO, TRIMOUR, Y TRITIKON, JUNTO A LOS TESTIGOS TRICOLOR Y TRUJILLO.



Zonas frías y zonas templadas, durante las campañas 2006-2007 y 2007-2008.

podría haber perjudicado los resultados de las variedades de ciclo más alternativo (Bondadoso y Trujillo).

Comportamiento de las variedades en función de la zona agroclimática

Debido a la gran diversidad de ciclos entre las variedades ensayadas y a la gran variabilidad de la climatología entre las localidades de ensayo; con el objetivo de profundizar en la adaptación variedad por ambien-

te, se han agrupado los ensayos en las siguientes zonas agroclimáticas:

- Zonas frías. Agrupa los ensayos de las localidades que presentan una temperatura media del mes de abril inferior a 12°C. Ha incluido 35 ensayos.

- Zonas templadas. Agrupa los ensayos de las localidades que presentan una temperatura media del mes de abril superior a 12°C. Ha incluido 16 ensayos.

No se han observado diferencias significativas de produc-

ción entre las dos zonas ($p = 0,5356$). Tampoco se ha observado un comportamiento distinto de las variedades en cada una de las zonas agroclimáticas ($p = 0,0961$). En la **figura 8** se pueden observar los índices productivos medios de todas las variedades de las zonas frías y templadas, correspondientes a las campañas 2006-2007 y 2007-2008. Se puede observar como la variedad Trimour ha presentado una muy buena adaptación a ambas zonas. Los datos también sugieren una mejor adaptación relativa de Bondadoso en las zonas templadas y de Tricolor en las zonas frías.

Parámetros agronómicos y de calidad

En el **cuadro XII** se presentan los parámetros agronómicos y de calidad de las variedades de triticale.

Las diferencias de ciclo entre las variedades ensayadas han sido muy notables. Las de ciclo más precoz han sido Bondadoso, Forricale, Senatrit, Trujillo, Imperioso, Montijano y Titania; todas ellas alternativas. Las de ciclo más largo han sido Ragtac,

Seconzac, Collegial, Tremplin y Tricolor.

La variedad más susceptible a oídio ha sido Tricolor. Las que han presentado una planta de mayor altura han sido Seconzac, Forricale, Verato y Amarillo; por el contrario, las más bajas han sido Senatrit e Imperioso. Las que se han visto más afectadas por encamado han sido Trujillo, Amarillo, Seconzac y Bondadoso.

Se han observado diferencias significativas en el peso hectolítrico entre las variedades ensayadas. Los valores más altos se han obtenido en Forricale, Seconzac e Imperioso; mientras que los más bajos en Trujillo, Collegial, Tritikon y Trimour.

Conclusiones

La variedad Trimour ha presentado un buen comportamiento productivo en todas las zonas de ensayo.

Los resultados sugieren una mejor adaptación específica de Bondadoso (ciclo corto) en las zonas templadas.

Los resultados sugieren una mejor adaptación específica de Tricolor (ciclo largo) en las zonas frías. ■