

Resultados de nuevas variedades de habines y garbanzos ensayadas en el marco del Genvce

Fruto de la evaluación y experimentación agronómica durante la campaña 2006-2007

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

En este artículo se presentan los resultados productivos y los aspectos agronómicos de variedades de habines y garbanzos, obtenidos en el marco del Grupo para la Evaluación de Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos en España (Genvce), durante la campaña 2006-2007.

Los datos presentados provienen de los ensayos realizados por las entidades públicas y privadas de carácter autonómico de:

- Castilla-La Mancha: Instituto Técnico Agronómico Provincial de Albacete-ITAP y Servicio de Investigación y Tecnología Agraria de la Junta de Castilla-La Mancha.

- Castilla y León: Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León – ITACYL. Junta de Castilla y León.

- Cataluña: Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentaries-IRTA. Generalitat de Catalunya.

- Extremadura: Centro de Investigación Finca La Orden-Valdesquera. Junta de Extremadura.

- Navarra: Instituto Técnico de Gestión Agrícola, SA-ITGA.

- Diputación Foral de Álava.

El grupo está coordinado y financiado por la Oficina Española de Variedades Vegetales del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. También colaboran las empresas productoras de semillas.

El diseño estadístico de los ensayos ha sido de bloques completos al azar con cuatro repeti-

ciones por variedad (tres en un mínimo de ensayos) y la unidad experimental ha sido generalmente parcelas de 1,5 x 8,5-15 m².

Los análisis se han realizado con modelos mixtos, donde variedad se considera efecto fijo y localidad aleatorio. En un análisis multilocalidad/año se asume que todas las parcelas están normalmente distribuidas y son independientes. Sin embargo, es claro que las parcelas de un mismo ensayo o localidad están mucho más relacionadas entre sí que con las de otro ensayo en otra localidad o año. Declarando "localidad" como efecto aleatorio se establece una correlación entre todas las observaciones que tienen el mismo nivel de localidad, con lo que se modela la correlación existente. Y lo más importante, una ventaja adicional del análisis de efectos aleatorios es que nos permite hacer inferencias o recomendaciones acerca de las variedades que se aplican a todo el conjunto o población de localidades a las que el efecto aleatorio localidad pertenece, mientras que las inferencias acerca de las variedades en el análisis donde localidad y localidad*variedad son efectos fijos, se aplican exclusivamente a las localidades donde ha habido ensayo.

► Habines de otoño

Resultados de la campaña 2006-2007

Durante la campaña 2006-2007 se han ensayado un total de diez variedades de esta espe-





Habes Castel en Valle de Yerri (Navarra). Fuente ITGA.

cie. Se ha utilizado como testigo la variedad Prothabon 101 (**cuadro I**).

En esta campaña se han sembrado cinco ensayos, tres en Extremadura (La Orden, Maguilla y Olivenza), uno en Cataluña (La Tallada d'Emporda) y uno en el País Vasco (Hermua).

Los datos de producción para cada variedad aparecen reflejados en el **cuadro II**. La variedad Castel parece ser significativamente la más productiva, mientras que la variedad Sicilia parece ser la peor, aunque con datos de un solo ensayo.

Variables agronómicas

En nascencia y altura de planta en floración no se encontraron diferencias de medias significativas (**cuadro III**). Mientras que Castel fue la variedad más tardía, Sicilia fue la más precoz. Prácticamente, Sicilia duplicó en tamaño de semilla a las otras variedades.

Resultados conjuntos de las campañas 2004-2005, 2005-2006 y 2006-2007

Solo se han tenido en cuenta las variedades ensayadas en las tres campañas, ya que cualquier variedad con algún año sin datos producía medias ajustadas no estimables, lo que imposibilita el test comparativo por simulación de Edwards and Berry.

No existieron diferencias significativas entre variedades, aunque las variedades Castel y Rumbo se destacan. El ecotipo Semiancha, evaluado en Extremadura y Álava mostró su buena adaptación (**cuadro IV**).

Comportamiento varietal en función de zonas con diferente productividad

Para ver la adaptación de las variedades a los distintos ambientes, o sea, las combinaciones localidad-año, se han agrupado los ensayos en dos grupos en función de su rendimiento medio. Un grupo incluyó ensayos con un rendimiento medio inferior a 2.500 kg/ha, que corresponden generalmente a los secanos semiáridos y el otro grupo, los de ambientes de alta producción, superior a 2.500 kg/ha.

En el grupo de ensayos de rendimiento bajo (**cuadro V**), solo cinco variedades disponían de suficientes datos con los que estimar medias ajustadas por mínimos cuadrados. Todas las variedades fueron de nuevo estadísticamente iguales. Trial obtuvo el mejor puesto al desaparecer Castel y Semiancha. El testigo ocupó la última plaza.

Con los datos presentes en los tres años y medias estimables, la variedad Castel apareció de nuevo encaramándose en las primeras posiciones, aunque detrás de Rumbo y siempre teniendo en cuenta que, con las condiciones de los ensayos de alto potencial, no se encontraron diferencias entre las variedades (**cuadro VI**).

Garbanzos

Resultados de la campaña 2006-2007

En esta campaña se han ensayado seis variedades de garbanzo. En el **cuadro VII** se presentan las características de es-

Cuadro I.

Variedades de habes ensayadas durante la campaña 2006-2007 en el marco de la red Genvce.

Variedad	Empresa comercializadora	Registro	Año de ensayo
PROTHABON 101	Battle	España	Testigo
AMCOR	Agrosa	España	3º
ARBO	Fitó	España	3º
CASTEL	Senagra	Francia	3º
PROTHABAT 69	Battle	España	3º
RUMBO	Fitó	España	3º
SEMIANCHA	Local	España	3º
SICILIA	Proseme	España	2º
TRIAL	Fitó	España	3º
VITABON	Battle	España	3º

Cuadro II.

Producción media de las variedades de habes de otoño ensayadas en la campaña 2006-2007, en el marco del Genvce.

Variedad	Producción (kg/ha)	Índice productivo (%)	Separación de medias Test Edwards&Berry ($\alpha=0,05$)	Nº de ensayos	Análisis de rangos		
					Sup	Med	Inf
CASTEL	3.383	159,2	A	1	1	.	.
ARBO	2.705	127,3	A B	3	3	.	.
RUMBO	2.561	120,5	A B	5	4	1	.
AMCOR	2.250	105,9	A B	5	1	4	.
PROTHABON 101 (T)	2.125	100,0	A B	5	1	4	.
TRIAL	2.103	98,9	A B	2	.	1	1
VITABON	1.873	88,1	A B	2	.	2	.
SICILIA	1.052	49,5	B	1	.	.	1
Media de los ensayos			2.256 kg/ha al 14% de humedad				
Índice 100			2.125				
Significación de las variedades			p-valor <0,0592				
Coeficiente de variación			14,01%				

Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

tas variedades. Las variedades utilizadas como testigo fueron Amelia y Castuo.

El número de ensayos ha sido tres: La Orden y Maguilla en Extremadura y en Ormijana (Álava). No ha habido ninguna diferencia significativa entre variedades. No obstante, se puede decir que destacan Castuo, Badil y Duratón (**cuadro VIII**).

Variables agronómicas

Los resultados agronómicos obtenidos para las distintas variedades ensayadas en la campaña 2006-2007 se presentan en el **cuadro IX**. En los caracteres no se han detectado diferencias excepto en el peso de 1.000 semillas, resultando ser la variedad Junco la de mayor calibre,

con tipo garbanzo Castellano o blanco lechoso, mientras que el Castuo fue el más pequeño. Al igual que la temporada pasada, el mejor establecimiento de plantas lo tuvo la variedad Duratón. Por su parte, Vulcano ha sido la variedad con plantas más altas.

Resultados conjuntos de las campañas 2004-2005, 2005-2006 y 2006-2007

En estas tres campañas el número total de ensayos de garbanzo ha sido de quince. Las variedades testigo han sido Amelia y Castuo. Con los datos de los ensayos disponibles, no se han detectado diferencias de rendimiento entre las variedades. No obstante, Duratón junto a Badil y Castuo parecen ser los más pro-

Cuadro III.

Datos agronómicos de las variedades de habines de otoño ensayados en la campaña 2006-2007, en el marco del Genvce.

Localidad	Nascencia (plantas/m ²)	Fecha de floración	Altura en floración (cm)	Peso de 1.000 granos (g)
AMCOR	35	27-mar	101	822
ARBO	32	29-mar		674
CASTEL		4-abr	100	614
PROTHABON 101	30	30-mar	98	681
RUMBO	30	28-mar	104	729
SICILIA		24-mar	100	1.201
TRIAL		27-mar	107	754
VITABON		28-mar	104	759
Media	32	28-mar	102	779
Nº Ensayos	3	5	2	5
p-valor <	0,5337	0,0001	0,9983	0,0019

Medias ajustadas por mínimos cuadrados. Modelos mixtos.

Cuadro IV.

Producción media de las siete variedades conjuntas de habines, ensayadas en el marco de Genvce, en las campañas 2004/05, 2005/06 y 2006/07.

Variedad	Producción (kg/ha)	Índice productivo (%)	Separación de medias Test Edwards&Berry ($\alpha=0,05$)	Nº de ensayos	Análisis de rangos		
					Sup	Med	Inf
CASTEL	3.343	122,7	A	8	7	.	1
SEMIANCHA	3.219	118,2	A	4	4	.	.
RUMBO	3.034	111,4	A	11	7	3	1
TRIAL	2.976	109,3	A	8	4	2	2
AMCOR	2.800	102,8	A	10	2	7	1
VITABON	2.743	100,7	A	9	1	6	2
PROTHABON 101 (T)	2.724	100,0	A	12	3	3	6
Media de los ensayos			2.977 kg/ha al 14% de humedad				
Índice 100			2.724				
Significación de las variedades			p-valor <0.7737				
Coefficiente de variación			16,53%				

Medias ajustadas por mínimos cuadrados.



Inusual incidencia de enfermedades en lenteja en la campaña 2006-2007. Zamadueñas (Valladolid). Fuente: ITACYL. Foto del ensayo tomada en mayo de 2007.

El año agrícola ha sido pues, en general y a nivel agricultor, malo para estas especies de leguminosas. Si bien en los ensayos ha habido todo tipo de incidencias y varios se perdieron, la mayoría produjo datos bastante fiables.

Dentro de las causas de pérdida de ensayos o de reducción de rendimiento sufridas cabe distinguir las consideradas accidentes climatológicos, como encharcamientos, pedriscos, climatología poco favorable durante la floración, etc., en las que poco se puede hacer, de las producidas por estreses bióticos, enfermedades comunes, plagas e infestaciones de malas hierbas y plantas parásitas. Existen enfermedades de

toda la vida, como rabia, oídio, fusariosis, para las que existen tratamientos preventivos y otras "nuevas" asociadas con la fuerte implantación de ciertos cultivos en nuevas zonas, como el guisante, propiciada por las ayudas de la PAC.

La bacteriosis del guisante (producida por la bacteria *Pseudomonas syringae* pv. pisi y pv. syringae) es una verdadera desgracia para el cultivo y sobre todo, su futuro. Cada vez que un agricultor nos llama con el problema, asistimos con impotencia a lo de siempre, que una vez establecida la enfermedad no hay nada que hacer: el tratamiento curativo con antibióticos está prohibido por la UE, aparte de ser prohibitivo y los de

Cuadro V.

Producción media de las cinco variedades comunes de habines en la zona de rendimiento bajo, obtenidas en el marco de Genvce, durante las campañas 2004/05, 2005/06 y 2006/07.

Variedad	Producción (kg/ha)	Índice productivo (%)	Separación de medias Test Edwards&Berry ($\alpha=0,05$)	Nº de ensayos	Análisis de rangos		
					Sup	Med	Inf
TRIAL	2.010	125,6	A	4	2	2	.
RUMBO	1.986	124,1	A	6	2	4	.
AMCOR	1.865	116,5	A	5	1	2	2
VITABON	1.627	101,6	A	5	.	4	1
PROTHABON 101 (T)	1.601	100,0	A	7	2	1	4
Media de los ensayos			1.818 kg/ha al 14% de humedad				
Índice 100			1.601				
Significación de las variedades			p-valor <0,5219				
Coefficiente de variación			15,79%				

Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

ductivos (cuadro X).

Dado que el cultivo de garbanzo se realiza en zonas áridas y semiáridas no se ha estudiado el comportamiento varietal en función de zonas con diferente rendimiento medio.

Incidenias de cultivo

La campaña agrícola 2006-2007 en leguminosas estuvo ampliamente marcada por las extraordinarias condiciones climatológicas acaecidas durante la misma, condiciones que solo se repiten cada diez o quince años. Se caracterizó por un otoño con oportunas lluvias, que permitieron la

realización de labores y siembras sin mayores problemas, un invierno seco y suave y, sobre todo, una primavera de temperatura más bien alta y muy lluviosa durante marzo, abril y sobre todo, mayo, que, por ejemplo en Castilla y León, propiciaron:

1. Una gran plaga de topillo.
2. La aparición por primera vez en la región de jopo, donde incluso algunas parcelas sufrieron una infestación de envergadura.
3. La primera detección de rabia en lenteja.
4. Incidencia de enfermedades comunes con inusitada intensidad, incluso en variedades hasta ahora consideradas como resistentes.



Inusual incidencia de enfermedades en lenteja en la campaña 2006-2007. Zamadueñas (Valladolid). Fuente: ITACyL. La misma parcela que en la foto de página izquierda, en junio de 2007.

cobre tienen una acción muy limitada, más bien preventiva. Y es precisamente en la prevención donde se puede y hay que actuar. A medida que el cultivo del guisante se extiende, así se extiende la enfermedad, pues se propaga con la semilla.

Si aparece bacteriosis, las medidas de control se basan en la prevención, donde las más importantes son:

1° Rotación. No sembrar guisante en una parcela afectada durante cuatro o cinco años, pues las bacterias permanecen en residuos de cosecha.

2° Bajo ningún concepto sembrar con semilla procedente de una parcela afectada, pues la bacteria va incorporada. La semilla afectada tiene que destinarse exclusivamente a consumo. Repitiendo, es crítico descartar partidas de semilla afectadas por bacteriosis el año anterior.

3° Solo en caso de no haber otro remedio, el tratamiento de desinfección de semilla por inmersión en una solución de hipoclorito sódico (lejía) al 1% durante 5 minutos seguido de lavados en agua puede disminuir el 85-90% de la infección primaria sin reducir la germinación. El Boletín Fitosanitario 2008/2 Junta de Castilla y León recoge una serie de medidas aplicables antes de la aparición de síntomas en la parcela y sobre todo, tras la aparición de los mismos referente a la profilaxis y limitación de riegos. Este punto es especialmente crítico para las casas comerciales de semillas si no quieren ver arruinado su propio negocio.

Con ello no solo se acotan y minimizan los graves problemas causados por la aparición de la enfermedad, sino también su mala imagen en el guisante como cultivo de nueva adopción.

Cuadro VI.

Producción media de las seis variedades comunes de habines en la zona de rendimiento alto, obtenidas en el marco de Genvence, durante las campañas 2004/05, 2005/06 y 2006/07.

Variedad	Producción (kg/ha)	Índice productivo (%)	Separación de medias Test Edwards&Berry (α=0,05)	N° de ensayos	Análisis de rangos		
					Sup	Med	Inf
RUMBO	4.193	111,2	A	5	2	2	1
CASTEL	3.994	105,9	A	5	5	.	.
TRIAL	3.968	105,2	A	4	2	.	2
VITABON	3.777	100,2	A	4	1	2	1
PROTHABON 101	3.770	100,0	A	5	2	1	2
AMCOR	3.505	93,0	A	5	.	4	1

Media de los ensayos	3.868 kg/ha al 14% de humedad
Índice 100	3.770
Significación de las variedades	p-valor <0,8472
Coefficiente de variación	16,04%

Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

Cuadro VII.

Variedades de garbanzos de otoño ensayadas durante la campaña 2006-2007, en el marco de la red Genvence.

Variedad	Empresa comercializadora	Registro	Año de ensayo
AMELIA (T)	Agrosa	España	3°
CASTUO (T)	Junta Extremadura	España	3°
BADIL	Junta Extremadura	España	3°
DURATON	ITACYL (Va)	España	3°
JUNCO	Junta Extremadura	España	2°
VULCANO	Proseme	España	3°

En la misma situación se encuentra el jopo (Orobanche crenata) que, si cabe, es aún mayor desgracia, pues no solo ataca al guisante, sino también a lenteja, veza, haba y habín y garbanzo de primavera. Es una planta parásita, sin clorofila, totalmente dependiente de la leguminosa huésped

en su aporte de agua y nutrientes, que solo emite un tallo de hasta un metro de longitud y flores.

El problema estriba en que cada planta de jopo produce entre 250.000 y 500.000 de semillas de 0,3 mm de diámetro que permanecen latentes en el suelo, vivas durante muchos años (hay



Jopo detectado por primera vez en Castilla y León. A la izquierda: foto del ensayo tomada en junio de 2007. Derecha: La misma parcela en julio de 2007. Fuente ITACyL.

quien habla de más de veinte e incluso cincuenta, aunque evidentemente, la viabilidad baja con los

años), y que solo germinarán en presencia de raíces de una planta huésped. Es decir, que aunque

ese campo se tenga diez años sin cultivar leguminosa alguna, una parte de las semillas de jopo seguirán vivas esperando.

Una vez que se ve el jopo emergido ya es tarde para el cultivo. Una vez que se infesta un campo ya es tarde para el campo. Rotaciones, cultivos trampa, no funcionan. Los herbicidas, imidazolinonas a baja dosis, como el imazamox, en el momento de la instalación del jopo (tuberculosos pequeños subterráneos) son poco efectivos, aparte de afectar mucho a la leguminosa. Métodos de esterilización de suelo, con solarización o con bromuro de etidio son prohibitivos en cultivos extensivos o cancerígenos.

Existe resistencia genética parcial pero su incorporación funcional a variedades comerciales tomará un tiempo.

Al igual que con la bacteriosis, lo más factible, y lo que debe acometerse sin dilación, sobre todo en casos como los de Castilla y León, donde el jopo se detectó por primera vez en la zona de Fuente-saúco y La Armuña, es la prevención y la profilaxis.

Si se detecta jopo hay que quemar la parcela, no cosechar por ejemplo el guisante y acto seguido cosechar una cebada sin limpiar la máquina, no segarla y empacarla, evitar el tránsito de personas y ovejas, no sembrar bajo ningún concepto semilla procedente de una parcela con jopo y todo aquello que dicta el sentido común para evitar la dispersión de semilla e infestación a otras parcelas o zonas, es decir, evitar su expansión en años venideros.

Todo lo expuesto para la bacteriosis y jopo es aplicable al resto de enfermedades, rabias, fusariosis, antracnosis, pues una vez establecidas los métodos curativos son poco efectivos.

En resumen, excepto lo transportado por el viento, tanto la semilla de la mala hierba como la espora del hongo, la bacteria de la bacteriosis o la semilla del jopo no vienen del cielo. Se transmiten. Todo es transmisión. Indudablemente, el agricultor o el manejador de semilla juega un importantísimo papel en este punto, donde lo esencial es saber que es

un problema evitable.

Aunque lo expuesto es un tanto alarmista, y en cierto modo es lo que se pretende para informar y concienciar del problema, debemos recordar de nuevo que estas condiciones agroclimáticas solo se dan, dependiendo de la zona, cada diez o quince años y sobre todo, tener en cuenta un aspecto que el agricultor ya conoce, que la bondad de una leguminosa bien adaptada a la zona estriba en su papel en la rotación de cultivos.

En una agricultura moderna, la introducción de leguminosas en una rotación dominada por los cereales permite un mejor uso de maquinaria y mano de obra a lo largo del año al requerir menos labores y repartirlas mejor, reduciendo los costes de producción. Además, el menor uso de fertilizantes y pesticidas gracias a su capacidad de fijación de nitrógeno directamente de la atmósfera y a la rotura del ciclo de malas hierbas, enfermedades y plagas de los cereales, suponen una reducción de costes adicional, una mejora de la producción y, sobre todo, de la calidad de alimentos, piensos y medio ambiente, donde se limita la emisión de gases invernadero derivados de la producción de abonos nitrogenados, de su aplicación al terreno y la contaminación por nitratos de acuíferos.

En cuanto a los cultivos para la producción de energía a partir de la biomasa agrícola como la colza para biodiésel o los cereales para bioetanol, la utilización de leguminosas como cultivos previos o en asociación permite mejorar sustancialmente los balances energéticos y ecobalances de estos cultivos, requisitos ineludibles para su utilización en la producción sostenible de energías renovables.

Tal vez el ejemplo más gráfico sea el caso del agricultor de Tierra de Campos que ha comprobado en siembra directa que la cebada después de cebada le produce 2.500 kg/ha. Se queja de no ser capaz de conseguir más de 1.500 kg/ha con el guisante, pero inmediatamente añade que con la cebada después del guisante consigue 4.000 kg. ■

Cuadro VIII.

Producción media de las variedades de garbanzo de invierno ensayadas en la campaña 2006-2007, en el marco de Genvce.

Variedad	Producción (kg/ha)	Índice productivo (%)	Separación de medias Test Edwards&Berry (α=0,05)	Nº de ensayos	Análisis de rangos		
					Sup	Med	Inf
CASTUO	2.385	116,0	A	2	1	1	.
BADIL	2.314	112,6	A	3	2	1	.
DURATON	2.289	111,3	A	1	1	.	.
VULCANO	1.912	93,0	A	3	1	1	1
JUNCO	1.776	86,4	A	3	1	1	1
AMELIA	1.727	84,0	A	2	.	2	.
Media de los ensayos			2.067 kg/ha al 14% de humedad				
Índice 100			2.056				
Significación de las variedades			p-valor <0,5581				
Coeficiente de variación			7,93%				

Medias ajustadas por mínimos cuadrados.

Cuadro IX.

Datos agronómicos de las variedades de guisantes de primavera ensayadas en la campaña 2006-2007, en el marco de Genvce.

Localidad	Nascencia (plantas/m ²)	Fecha de floración	Altura en floración (cm)	Peso de 1.000 granos (g)
AMELIA	37	7-may	44.9	316
BADIL	31	30-abr	48.4	327
CASTUO	32	26-abr	48.4	261
DURATON	39	1-may	48.4	
JUNCO	30	6-may	50.4	356
VULCANO	33	3-may	52.7	275
Media	34	2-may	48.9	307
Nº Ensayos	3	3	3	2
p-valor <	0,1482	0,2872	0,2816	0,0002

Medias ajustadas por mínimos cuadrados. Modelos mixtos.

Cuadro X.

Producción media de las seis variedades conjuntas de garbanzos, ensayadas en el marco de Genvce, en las campañas 2003/04, 2004/05 y 2006/07.

Variedad	Producción (kg/ha)	Índice productivo (%)	Separación de medias Test Edwards&Berry (α=0,05)	Nº de ensayos	Análisis de rangos		
					Sup	Med	Inf
DURATON	1.828	112,6	A	13	9	4	.
BADIL	1.774	109,3	A	15	8	5	2
CASTUO (T)	1.769	109,0	A	14	8	4	2
VULCANO	1.715	105,7	A	15	9	4	2
AMELIA (T)	1.477	91,0	A	13	5	3	5
JUNCO	1.458	89,8	A	15	6	2	7
Media de los ensayos			1.670 kg/ha al 14% de humedad				
Índice 100			1.623				
Significación de las variedades			p-valor <0,5581				
Coeficiente de variación			13,70%				

Medias ajustadas por mínimos cuadrados.