

CEREALES

RESULTADOS RAEA

Ensayos de variedades comerciales de maíz en Andalucía

Manuel Aguilar Portero
Teodoro González Pineda
José Luis Fernández Ramírez
IFAPA-Centro "Las Torres-Tomejil". Apartado Oficial 41200. Alcalá del Río (Sevilla)

La Red Andaluza de Experimentación Agraria (RAEA) divulga anualmente, desde 1984, los resultados del comportamiento agronómico de una amplia colección de variedades de maíz, así como de diversos experimentos sobre técnicas de cultivo en dicho cereal. El objetivo de este artículo es transmitir a los agricultores información detallada sobre el comportamiento agronómico y productivo de las variedades de maíz existentes en el mercado. Se exponen los resultados sobre el comportamiento agronómico en la campaña 2010.



VARIETADES

En 2010 se han ensayado 23 variedades comerciales de maíz de diferentes casas comerciales en las localidades de Alcalá del Río (Sevilla), Palma del Río (Córdoba) y Granada.

La relación de variedades y Casas Comerciales se muestra en la **Tabla 1**.

DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño establecido ha sido mediante bloques al azar con tres repeticiones, con la parcela elemental compuesta por cuatro líneas de 10 m de longitud y una separación entre líneas

de 75 cm, en los campos de ensayo de Alcalá del Río y Granada; en el de Palma del Río esta separación fue de 95 cm. En todos los ensayos existían pasillos perimetrales y de separación entre bloques, cosechándose sólo las dos líneas centrales.

La siembra se realizó utilizando maquinaria neumática de ensayos a una densidad alta y, posteriormente, se realizaron los aclareos necesarios para obtener una densidad en recolección de 90.000 - 100.000 plantas/ha.

Las restantes prácticas culturales fueron las normales en cada comarca, siendo idénticas para todas las parcelas elementales.

TABLA 1 / Variedades ensayadas: ciclo FAO, años en RAEA y casa comercial

VARIEDAD	CICLO FAO	Nº AÑOS EN RAEA	CASA COMERCIAL
AGN717	700	1º	ROCALBA
ALMAGRO	700	1º	SEMILLAS FITÓ
ANTISS	700	2º	ADVANTA IBÉRICA
BENAZIR	700	1º	RAGT
DKC6315	700	1º	MONSANTO
DKC6666	700	4º	MONSANTO
DKC6677	600	3º	MONSANTO
ELEONORA	700	7º	PIONEER HI-BREE
ELIOSO	700	2º	SEMILLAS BATLLE
ES BRONCA	700	6º	ARLESA
ES SUMUM	700	1º	ARLESA
GUADIANA	700	5º	LG
HELEN	700	9º	ADVANTA IBÉRICA
LG3627	600	1º	LG
LG3710	700	3º	LG
MAS58M	700	1º	MAISADOUR SEMENCES
MAS70F	700	1º	MAISADOUR SEMENCES
NK FAMOSO	600	2º	SYNGENTA
NOAH	600	1º	ADVANTA IBÉRICA
POMBAL	700	2º	SEMILLAS FITÓ
PR31D58	700	4º	PIONEER HI-BREE
PR32B41	700	1º	PIONEER HI-BREE
PR32W86	700	6º	PIONEER HI-BREE

MEDICIONES

Los datos y observaciones recogidos en los distintos ensayos se pueden agrupar en dos categorías:

A. Generales:

- De cultivo: cultivo anterior, labores preparatorias, fecha de siembra, fecha de nascencia, fecha de abonado, riego, tratamientos fitosanitarios, etc.
- Cualquier incidencia (plagas, enfermedades, riego irregular, etc.) que provoque diferencias entre parcelas elementales.

B. Por parcela elemental:

- Número de plantas, sin contar los hijos.
- Peso de las mazorcas.
- Peso de grano y humedad en cosecha y desgrane con el objetivo de obtener los componentes del rendimiento: número de plantas/ ha, número de mazorcas por 100 plantas, número de granos por mazorca y peso de los 1.000 granos.
- Otras observaciones que el experimentador considere oportunas: vigor inicial, altura de la planta, altura de inserción de mazorca, fecha de floración, etc.

TRATAMIENTO ESTADÍSTICO

El tratamiento estadístico de los resultados ha permitido determinar grupos homogéneos de variedades y el coeficiente de variación del ensayo. Así, la mínima diferencia significativa al 95% entre variedades (M.D.S. 95%) indica que para que una variedad sea significativamente más productiva que otra, la diferencia entre ambas debe ser superior al valor de la M.D.S. 95%. Es decir, que dos variedades distintas en rendimiento, pero cuyas diferencias sean inferiores a la M.D.S. 95%, son estadísticamente similares y su diferencia en rendimiento es debida al azar. El mismo razonamiento estadístico es

TABLA 2 / Humedad en recolección y rendimiento en kg/ha por variedad. Alcalá del Río (Sevilla).

VARIEDAD	HUMEDAD RECOLECCIÓN		RENDIMIENTO							
	%	% S. Media	Kg./ha (14% humedad)	% S. Media	Grupos Homogéneos					
PR32B41	11,9	101,1	18.232	110,4	A					
DKC6315	11,2	95,2	17.696	107,2	A	B				
Antiss	11,7	100,0	17.465	105,8	A	B	C			
PR31D58	12,6	107,1	17.456	105,7	A	B	C			
Noah	11,8	100,6	17.317	104,9	A	B	C	D		
LG3627	11,8	100,3	17.279	104,6	A	B	C	D	E	
DKC6677	11,7	99,4	17.156	103,9	A	B	C	D	E	F
Pombal	11,6	99,1	17.003	103,0	A	B	C	D	E	F
DKC6666	12,3	104,5	16.971	102,8	A	B	C	D	E	F
Guadiana	11,5	98,3	16.914	102,4	A	B	C	D	E	F
LG3710	12,1	103,1	16.781	101,6	A	B	C	D	E	F
MAS58M	11,6	98,9	16.718	101,2	A	B	C	D	E	F
Almagro	12,3	104,8	16.702	101,1	A	B	C	D	E	F
Benazir	11,5	97,7	16.593	100,5		B	C	D	E	F
MAS70F	12,3	105,1	16.526	100,1		B	C	D	E	F
PR32W86	11,9	101,7	16.327	98,9		B	C	D	E	F
NK Famoso	11,7	100,0	16.038	97,1			C	D	E	F
Helen	11,7	99,4	15.982	96,8			C	D	E	F
Es Bronca	11,8	100,9	15.805	95,7				D	E	F
AGN717	11,9	101,4	15.773	95,5					E	F
Eliosio	11,7	100,0	15.759	95,4					E	F
Eleonora	12,0	102,3	15.710	95,1						F
Es Summun	11,7	99,7	11.651	70,5						G
Media	11,8		16.515							
M.D.S. (95%)			1.536							
C.V. (%)			5,65							

TABLA 3 / Días a floración y componentes del rendimiento por variedad. Alcalá del Río (Sevilla).

VARIEDADES	DÍAS A FLORACIÓN	COMPONENTES DEL RENDIMIENTO			
		Nº plantas/ha	Nº mazorcas/100 plantas	Nº granos/mazorca	Peso (g) de 1.000 granos
AGN717	80	98.444	98	752	309
ALMAGRO	79	100.000	95	711	370
ANTISS	78	100.000	100	580	383
BENAZIR	75	98.444	101	659	368
DKC6315	77	98.889	101	686	363
DKC6666	78	100.000	99	585	425
DKC6677	78	98.667	98	616	388
ELEONORA	80	98.000	98	672	428
ELIOSO	81	99.556	98	666	339
ES BRONCA	77	99.556	96	702	360
ES SUMUM	81	99.333	93	653	315
GUADIANA	76	100.000	97	601	364
HELEN	79	98.889	96	630	380
LG3627	76	99.556	99	738	368
LG3710	75	100.000	98	658	380
MAS58M	75	100.000	98	584	339
MAS70F	80	98.222	98	679	361
NK FAMOSO	77	99.111	99	653	323
NOAH	75	99.556	98	727	361
POMBAL	79	99.778	97	581	343
PR31D58	80	98.444	100	602	459
PR32B41	78	98.889	100	566	447
PR32W86	77	99.556	100	625	329
Media	78	99.256	98	649	370
M.D.S. (95%)		N.S.	N.S.	51	18
C.V. (%)		1,05	2,65	6,1	3,4

TABLA 4 / Humedad en recolección y rendimiento en kg/ha por variedad. Palma del Río (Córdoba).

VARIEDAD	HUMEDAD RECOLECCIÓN		RENDIMIENTO							
	%	% S. Media	Kg./ha (14% humedad)	% S. Media	Grupos Homogéneos					
PR32B41	12,0	101,3	16.570	110,6	A					
Helen	12,5	105,2	16.205	108,2	A	B				
Antiss	12,1	101,5	16.014	106,9	A	B				
LG3627	11,7	98,5	15.968	106,6	A	B	C			
Pombal	12,3	103,5	15.550	103,8	A	B	C	D		
MAS58M	11,4	95,9	15.541	103,7	A	B	C	D		
Benazir	11,4	95,9	15.177	101,3	A	B	C	D	E	
Noah	11,3	94,8	15.170	101,3	A	B	C	D	E	
Guadiana	11,6	97,9	15.141	101,1	A	B	C	D	E	
MAS70F	12,5	105,2	15.125	101,0	A	B	C	D	E	
DKC6315	11,2	94,2	15.117	100,9	A	B	C	D	E	
LG3710	12,0	101,0	15.113	100,9	A	B	C	D	E	
PR32W86	11,8	99,3	15.053	100,5	A	B	C	D	E	
DKC6666	12,0	100,7	15.042	100,4	A	B	C	D	E	
Almagro	12,3	103,5	15.020	100,3		B	C	D	E	
DKC6677	11,6	97,9	14.984	100,0		B	C	D	E	
Es Bronca	12,8	107,4	14.480	96,7			C	D	E	
NK Famoso	11,2	94,0	14.381	96,0				D	E	F
AGN717	11,7	98,5	14.364	95,9				D	E	F
PR31D58	12,5	105,5	14.121	94,3				D	E	F
Eleonora	11,9	99,9	13.851	92,5					E	F
Es Summun	12,3	103,2	13.647	91,1					E	F
Eliosio	11,3	95,4	12.890	86,1						F
Media	11,9		14.979							
M.D.S. (95%)			1.534							
C.V. (%)			6,22							

TABLA 5 / Días a floración y componentes del rendimiento por variedad. Palma del Río (Córdoba).

VARIIDADES	DÍAS A FLORACIÓN	COMPONENTES DEL RENDIMIENTO			
		Nº plantas/ha	Nº mazorcas/100 plantas	Nº granos/mazorca	Peso (g) de 1.000 granos
AGN717	84	98.596	93	679	256
ALMAGRO	84	99.123	90	624	384
ANTISS	82	99.649	96	520	361
BENAZIR	81	98.596	98	578	370
DKC6315	82	99.825	97	634	307
DKC6666	84	99.474	96	567	339
DKC6677	85	98.421	97	601	382
ELEONORA	86	99.298	98	458	399
ELIOSO	87	99.123	97	632	303
ES BRONCA	84	99.825	96	621	383
ES SUMUM	87	98.421	98	681	402
GUADIANA	80	98.772	95	560	335
HELEN	83	99.825	98	594	352
LG3627	81	98.772	99	581	284
LG3710	81	99.825	98	550	356
MAS58M	81	99.298	98	607	268
MAS70F	86	99.649	99	598	368
NK FAMOSO	82	99.298	95	629	334
NOAH	82	99.474	99	568	337
POMBAL	84	99.825	98	706	349
PR31D58	85	99.825	96	585	418
PR32B41	83	98.947	97	547	402
PR32W86	83	99.825	98	547	335
Media	83	99.291	97	594	349
M.D.S. (95%)		N.S.	N.S.	49	21
C.V. (%)		0,86	3,07	5,1	3,9

válido para cualquier otro parámetro considerado. El apartado de grupos homogéneos indica que las variedades marcadas con alguna letra coincidente no son significativamente diferentes (N.S.) entre sí para el carácter analizado.

Se da también el dato del Coeficiente de Variación del ensayo (C.V. %), que es una medida o estimación de la variabilidad en el ensayo. Coeficientes bajos indican una variabilidad pequeña y aceptable; coeficientes altos, una variabilidad alta que hace los resultados menos fiables.

RESULTADOS

Para cada campo de ensayo se exponen dos tablas de resultados (Tablas 2-7). En la primera se indica la humedad en recolección y el rendimiento expresado en kg/ha al 14% de humedad (como media de tres las repeticiones). En la segunda tabla aparecen los días a floración (desde la siembra hasta la aparición de los penachos) y los componentes del rendimiento: número de plantas por hectárea, número de mazorcas por cada 100 plantas, número de granos por mazorca y el peso de 1000 granos.

El número de mazorcas por planta adecuado está alrededor de 97-100 mazorcas por cada 100 plantas. Cantidades superiores indican, en general, una baja densidad de plantas; cantidades inferiores a 95 mazorcas, denotan una excesiva densidad de plantas.

Es importante conocer no sólo cuanto produce una variedad, sino las causas de dicho rendimiento; de ahí la importancia de conocer los componentes del rendimiento.

Durante la fase vegetativa, que comprende desde la siembra hasta el inicio de la formación de la mazorca (inicio de encañado), se determina el número de mazorcas por unidad de superficie. Este componente

TABLA 6 / Humedad en recolección y rendimiento en kg/ha por variedad. Granada.

VARIEDAD	HUMEDAD RECOLECCIÓN		RENDIMIENTO																			
	%	% S. Media	Kg./ha (14% humedad)	% S. Media	Grupos Homogéneos																	
Helen	19,4	106,2	19.627	110,6	A																	
PR32W86	18,0	98,4	18.946	106,8	A	B																
LG3710	18,2	99,6	18.870	106,4	A	B	C															
PR31D58	21,3	116,2	18.582	104,7	A	B	C	D														
PR32B41	17,9	98,0	18.519	104,4		B	C	D	E													
Benazir	16,8	92,0	18.498	104,3		B	C	D	E													
DKC6315	15,8	86,5	18.390	103,7		B	C	D	E	F												
DKC6677	17,0	92,7	18.063	101,8		B	C	D	E	F	G											
Guadiana	17,4	95,3	17.879	100,8		B	C	D	E	F	G	H										
Antiss	20,5	111,8	17.833	100,5			C	D	E	F	G	H	I									
DKC6666	19,3	105,6	17.710	99,8				D	E	F	G	H	I									
MAS58M	17,5	95,4	17.664	99,6				D	E	F	G	H	I									
LG3627	17,3	94,5	17.564	99,0				D	E	F	G	H	I									
Es Bronca	18,4	100,5	17.555	99,0				D	E	F	G	H	I									
Noah	17,5	95,8	17.542	98,9				D	E	F	G	H	I									
Almagro	18,8	102,7	17.479	98,5					E	F	G	H	I									
Pombal	18,2	99,3	17.373	97,9						F	G	H	I									
Es Summun	21,7	118,8	17.173	96,8								G	H	I								
MAS70F	19,5	106,7	17.021	95,9								G	H	I								
NK Famoso	16,8	91,8	16.926	95,4									H	I								
Eleonora	19,2	104,9	16.775	94,6										I								
AGN717	17,3	94,7	16.768	94,5											I							
Elioso	17,9	97,8	15.262	86,0																		J
Media	18,3		17.740																			
M.D.S. (95%)			1.067																			
C.V. (%)			3,66																			

está, a su vez, muy influido por la densidad de plantas.

Durante la fase reproductiva, que finaliza con la fecundación del grano, se determina el número de granos por mazorca.

Finalmente, durante la fase de maduración del maíz (desde la fecundación hasta la cosecha), se determina el peso del grano.

Así pues, existe una relación entre los componentes del ren-

dimiento y cada una de las fases por las que atraviesa la planta de maíz, lo que nos puede ayudar a indagar en qué momento se motivó una posible disminución del rendimiento, y diagnos-

ticar las causas que, durante ese preciso período, la produjeron. Ello evidencia el interés por conocer, para cada variedad, los valores idóneos o de referencia de cada uno de sus compo-



FERCAM 2011

**FERIA DE MAQUINARIA AGRÍCOLA, RIEGOS, AUTOMOCIÓN,
OBRAS PÚBLICAS Y MUESTRAS EN GENERAL
DE CASTILLA LA MANCHA en Manzanares (Ciudad Real)**
del 13 al 17 de Julio en Horario de 10h. a 14h. y de 20h. a 24h.

[http:// www.fercam.manzanares.es](http://www.fercam.manzanares.es)

e-mail: fercam@manzanares.es

nentes del rendimiento. Estos valores idóneos de referencia se obtienen en un año de cosecha record, y en óptimas condiciones de cultivo, en los que cada uno de los componentes del rendimiento alcanza su valor ideal o máximo.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En esta campaña se han realizado tres ensayos, dos en el Valle del Guadalquivir y uno en la Vega de Granada. Las técnicas de cultivo empleadas han sido las habituales de la zona donde se hallaba ubicado cada ensayo.

La superficie cultivada de maíz en Andalucía ha disminuido nuevamente en esta campaña, sobre todo en Sevilla, provincia con la mayor superficie. Los rendimientos medios (kg/ha) se han incrementado ligeramente con respecto a la campaña anterior, hecho motivado



quizás por una mejor climatología (tanto en precipitaciones como en temperaturas) y una inversión algo superior, por parte del agricultor, en los gastos del cultivo (abonado, fitosanitarios, riego, etc.).

En función de las condiciones edafo-climáticas podemos considerar dos zonas claramente diferenciadas: el Valle del Guadalquivir (donde se han planteado 2 ensayos) y la Vega de Granada (con un ensayo RAEA).

En el Valle del Guadalquivir (Tablas 2-5) las variedades PR32B41, Antiss, LG3627, DKC6315, Pombal, Noah, MAS58M y Helen han mostrado un buen comportamiento en los dos ensayos. Otras variedades como DKC6677, Guadiana o DKC6666 alcanzaron también altos rendimientos. En la Vega de Granada (Tablas 6-7) destacan las variedades Helen, PR32W86, LG3710, PR31D58, PR32B41, Benazir, DKC6315, DKC6677 o Guadiana. Otras variedades ensayadas alcanzaron rendimientos cercanos a los anteriores. Dado que el comportamiento agronómico de una variedad varía en función de las condiciones agroclimáticas de cada campaña, se recomienda consultar los resultados de RAEA de variedades comerciales de maíz de campañas anteriores a fin de obtener una información más amplia y precisa sobre dicho comportamiento.

Cabe destacar que no se apreciaron diferencias en cuanto al ciclo a floración (días transcurridos desde la siembra hasta el 50% de aparición de penachos), ya que todas tienen un ciclo FAO 700 o similar. También son de resaltar las altas densidades registradas en cosecha (90.000-100.000 plantas/ha).

TABLA 7 / Días a floración y componentes del rendimiento por variedad. Granada.

VARIETADES	DÍAS A FLORACIÓN	COMPONENTES DEL RENDIMIENTO			
		Nº plantas/ha	Nº mazorcas/100 plantas	Nº granos/mazorca	Peso (g) de 1.000 granos
AGN717	71	100.000	91	728	412
ALMAGRO	71	100.000	97	694	441
ANTISS	69	100.000	95	622	451
BENAZIR	69	100.000	97	725	387
DKC6315	71	100.000	97	763	396
DKC6666	71	100.000	101	690	414
DKC6677	75	100.000	95	680	427
ELEONORA	73	100.000	98	650	441
ELIOSO	74	100.000	96	668	375
ES BRONCA	71	100.000	96	683	405
ES SUMUM	71	100.000	99	747	348
GUADIANA	71	100.000	100	721	423
HELEN	71	100.000	97	641	443
LG3627	71	100.000	92	650	427
LG3710	69	100.000	95	690	436
MAS58M	69	100.000	97	625	449
MAS70F	69	100.000	98	633	434
NK FAMOSO	69	100.000	97	642	389
NOAH	69	100.000	87	708	400
POMBAL	71	100.000	95	753	422
PR31D58	71	100.000	97	619	484
PR32B41	71	100.000	97	654	488
PR32W86	71	100.000	99	678	455
Media	71	100.000	96	681	424
M.D.S. (95%)			N.S.	58	20
C.V. (%)			4,8	5,5	3,2