

Una alternativa o complemento a las variedades comerciales por sus cualidades diferenciales

Caracterización productiva y morfológica de variedades autóctonas de tomate

La agricultura actual europea muestra una tendencia hacia la búsqueda de la calidad frente a la cantidad o los elevados niveles productivos. En este marco, los productos autóctonos se presentan como una alternativa o complemento a las variedades comerciales al presentar una serie de cualidades diferenciales a nivel externo e interno. Por tanto, resulta fundamental caracterizar estas variedades autóctonas con la finalidad de detectar la potencialidad de ser comercializadas más allá de los mercados locales. El fomento de estas variedades no sólo supone una posibilidad económica para determinadas comarcas de nuestras zonas rurales, sino que, además, permite el mantenimiento de un material genético en retroceso a causa de la presión de las variedades comerciales, fundamentalmente las híbridas.

Jiménez Luque, A¹, Castillo García, J. E², Ortiz García, R².

¹ Diputación de Córdoba. Centro Agropecuario Provincial

² Universidad de Córdoba. Departamento de Ciencias y Recursos Agrícolas y Forestales

Las variedades tradicionales, autóctonas o locales han ido pasando de agricultor a agricultor, tras un largo proceso de selección y mejora, llegando hasta nuestros días en forma de diversidad agrobiológica (Domínguez Gento, 1998). Estos cultivares están realmente adaptados a las condiciones locales donde se han formado y a las técnicas de cultivo tradicionales, sin grandes insumos, manteniendo, además, la diversidad genética y un conjunto de costumbres sociales asociadas a este tipo de cultivos (Alvarez Flebes, 2000).

La actual agricultura industrial fomenta la uniformidad en las distintas variedades de las especies cultivadas, lo cual origina una reducción en la diversidad biológica (Toledo Chavarrí, 1999; Vavilov, 1992). De esta forma, variedades tradicionales son sustituidas de forma paulatina por variedades comerciales obtenidas por grandes empresas con vistas a su comercialización en mercados mundiales. Estas variedades, generalmente híbridas, tienen un gran potencial productivo cuando reciben elevadas dosis de fertilizantes y tratamientos fitosanitarios y, lo que es muy importante, la imposibilidad de reproducción por parte del agricultor (Ramos, 2006).

Sin embargo, durante los últimos años se ha observado una tendencia a evolucionar desde una agricultura de cantidad hacia una agricultura de calidad, consecuencia del cada vez mayor nivel adquisitivo del consumidor que comienza a demandar productos de mayor cali-

dad intrínseca. Cuando consideramos el término calidad, podemos hablar de una calidad externa, que engloba los aspectos de apariencia y de calidad interna, que considera la textura, sabor y valor interno. Además, deberíamos de considerar un tercer elemento que cada vez presenta mayor protagonismo en nuestra agricultura, como es la calidad medio ambiental, ya que el consumidor actual demanda cada vez más que los alimentos sean producidos manteniendo el máximo respeto a la naturaleza y que, además, estén exentos de residuos de materias fitosanitarias.

En base a las consideraciones anteriores, las variedades tradicionales pueden ocupar un nicho de mercado al proporcionar un nivel de calidad interna superior. En este sentido, para caracterizar las posibilidades comerciales de una determinada variedad de tomate, resulta interesante analizar su potencial productivo, los parámetros físicos y químicos de sus frutos, así como caracterizar morfológicamente las plantas con la finalidad de adecuar las técnicas de cultivo a las características de cada variedad (Barba, 2005).

Material y métodos

Con la finalidad de medir los rendimientos productivos y caracterizar morfológicamente tres variedades autóctonas de tomate de la provincia de Córdoba, se realizó un ensayo de cultivo durante las campañas 2007 y 2008 en una finca ubicada en el término municipal de Córdoba. Previamente a la realización del ensayo se procedió a realizar una colecta de semillas de cultivares locales o autóctonos de tomate en las principales zonas hortícolas de la provincia de Córdoba, seleccionándose tres cultivares locales (Alcolea, Espiel, Negro) que destacaban

por sus características agronómicas y calidad de frutos. Junto a estos tres cultivares, se introdujo como testigo una variedad comercial muy utilizada en la zona (San Pedro).

Las condiciones climáticas del mes de abril de 2008, mes del trasplante a campo, fueron anormales, en cuanto al elevado nivel de precipitación y velocidad del viento, afectando de forma muy intensa a las plantas recién implantadas. El diseño experimental del ensayo fue de bloques al azar con cuatro repeticiones, con una superficie total de 740 m², aproximadamente. Para cada unidad experimental se consideraron tres líneas de cultivo de 6,4 m de longitud. El marco de plantación fue de 1,80 x 0,40 m. En cada unidad experimental se plantaron un total de 48 plantas (16 en cada línea) y 192 plantas por variedad para el total del ensayo.

Para cada unidad experimental se midió la producción en la línea central, evitando de esta forma el efecto borde. Dentro de esta producción se diferenció entre producción comercial y de destrío; a su vez, dentro de la producción comercial se diferenció entre la producción en verde-pintón y rojo. El estado verde-pintón es el estado de madurez del fruto adecuado para su recolección, puesto que nos permitirá el margen temporal suficiente para comercializar los frutos y que éstos lleguen a su destino en plena madurez de consumo, es decir, en estado rojo.

La producción de destrío (**foto 1**) englobó a los frutos que presentaron problemas de podredumbre, asolanamiento, necrosis apical y a aquellos que, aunque no presentaron ninguno de los problemas anteriores, su estado de madurez era tan avanzado que hacía imposible su comercialización (frutos sobremaduros). La podredumbre a la que hacemos referencia no se debe a ningún problema fitopatológico, sino, fundamentalmente, al contacto prolongado del fruto con el suelo húmedo; el asolanamiento es consecuencia del reducido sombreado de los frutos por parte del follaje de la planta, dando lugar a amarilleamientos y acolchado en la zona del fruto expuesta directamente al sol; por su parte, la necrosis o podredumbre apical de los frutos se debe a la deficiencia de calcio localizada en el extremo distal del fruto a causa, normalmente, de desordenes hídricos en la planta que impiden una translocación adecuada del calcio.

Para la caracterización y descripción de las plantas se estudiaron los siguientes parámetros:



Foto 1. Frutos de destrío: A) podrido, B) sobremaduro, C) asolanado y D) necrosis o podredumbre apical.

- ▶ Número de frutos/planta.
- ▶ Altura de la planta al despunte (m).
- ▶ Número de racimos/planta.
- ▶ Número de frutos/racimo
- ▶ Distancia entre racimos (cm).
- ▶ Número de flores/inflorescencia (basal).
- ▶ Número de flores/inflorescencia (intermedia).
- ▶ Número de flores/inflorescencia (superior).
- ▶ Longitud de la hoja (cm).
- ▶ Número de folíolos/hoja.
- ▶ Grado de sombreado visual.

Para ello, se señalaron en las líneas laterales de cada unidad experimental dos plantas, lo cual permitía tomar en cada medición un total de 16 datos para cada variable.

Resultados y discusión

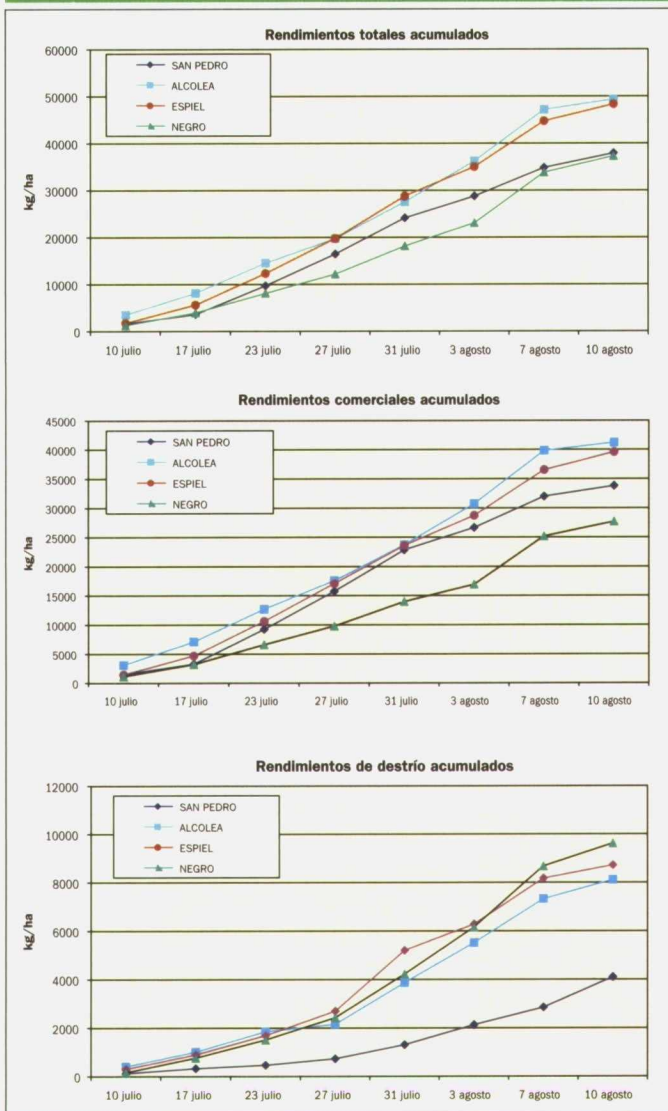
Evaluación productiva

Para el año 2007, los cultivares Alcolea y Espiel se mostraron como los más productivos, con rendimientos totales acumulados (**figura 1**) de 49.367 y 48.372 kg ha⁻¹, claramente superiores y estadísticamente diferentes a los niveles finales alcanzados por San Pedro y Negro, que fueron de 37.965 y 37.314 kg ha⁻¹, respectivamente. Si dentro de los rendimientos totales diferenciamos entre rendimientos comerciales y de destrío (**figura 1**), el cultivar Alcolea se muestra como el de mayor producción comercial final (41.246 kg ha⁻¹), estadísticamente diferente a los niveles comerciales finales alcanzados por las otras tres variedades para este año 2007. Negro, con 27.696 kg ha⁻¹ de producción comercial acumulada final, es el cultivar que presenta unos niveles comerciales claramente inferiores al resto de variedades, representando dicha producción comercial tan sólo el 74% de la producción total acumulada, claramente inferior al 89, 84 y 82%, que nos encontramos para San Pedro, Alcolea y Espiel, respectivamente.

Para el caso de las producciones de destrío en 2007 (**figura 1**), es la variedad San Pedro la que muestra un menor destrío para la octava cosecha acumulada, con 4.110 kg ha⁻¹, claramente inferior (11% sobre el rendimiento total) y estadísticamente diferente a los niveles de destrío de las otras variedades (8.120, 8.741 y 9.618 kg ha⁻¹ para los cultivares Alcolea, Espiel y Negro, respectivamente), lo cual representó el 16, 18 y 26% sobre las producciones totales acumuladas, no habiendo dife-

FIGURA 1

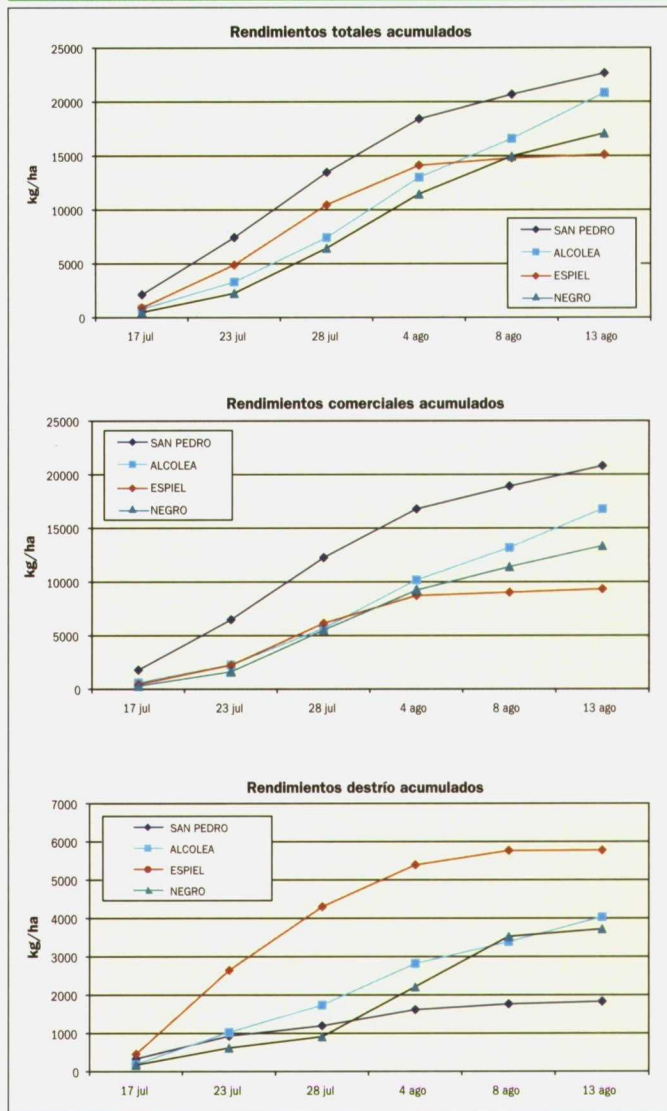
Rendimientos totales, comerciales y de destrío acumulados para las distintas variedades (kg ha⁻¹) en 2007.



Letras distintas en la misma fecha muestran diferencias significativas a un nivel del 95 % ($p=0,05$).

FIGURA 2

Rendimientos totales, comerciales y de destrío acumulados para las distintas variedades (kg ha⁻¹) en 2008.



Letras distintas en la misma fecha muestran diferencias significativas a un nivel del 95 % ($p=0,05$).

rencias estadísticamente diferentes entre ellas.

Para el año 2008, como consecuencia de las condiciones climatológicas adversas comentadas anteriormente, los niveles productivos fueron claramente inferiores a los registrados para la campaña anterior, así como el número de recolecciones, que tan sólo fue de seis (figura 2). Las producciones totales acumuladas fueron inferiores al 50% del año anterior, destacando en este caso la variedad comercial San Pedro con 22.696 kg ha⁻¹ y resultando como menos productiva el cultivar Espiel con tan sólo 15.154 kg ha⁻¹; Alcolea y Negro mostraron unos niveles pro-

ductivos totales de 20.771 y 17.110 kg ha⁻¹, respectivamente. Sin embargo, no encontramos diferencias significativas entre las producciones totales acumuladas para las distintas variedades en la última recolección.

Diferenciando entre rendimientos comerciales y destrío (figura 2), debemos resaltar, al igual que para la campaña anterior, el elevado porcentaje de producción comercial final alcanzado por la variedad San Pedro, que fue del 92%, claramente superior al 81, 78 y 62% que mostraron los cultivares Alcolea, Negro y Espiel, respectivamente. Resaltar el

alto porcentaje de destrío (38 %) del cultivar Espiel. Las producciones comerciales acumuladas para la última recolección tan sólo fueron de 20.860, 16.780, 13.390 y 9.363 kg ha⁻¹ para las variedades San Pedro, Alcolea, Negro y Espiel, respectivamente, existiendo en este caso diferencias significativas entre la variedad San Pedro y las demás. Del mismo modo, para los destríos acumulados finales, de nuevo la variedad San Pedro muestra claramente niveles inferiores y estadísticamente diferentes, con tan sólo 1.836 kg ha⁻¹, frente a los 5.791, 3.991 y 3.720 kg ha⁻¹ de destrío

CUADRO I.

Comparación de los parámetros morfológicos de las plantas para las distintas variedades en 2007.

	San Pedro	Alcolea	Espiel	Negro
Crecimiento	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado
Nº frutos recolectados por planta	28,25 a	20,25 b	15,75 b	16,06 b
Altura planta al despunte (m)	1,39 a	1,37 a	0,68 b	1,34 a
Nº racimos por planta	11,00 a	8,31 b	9,00 b	7,37 c
Nº frutos por racimo	2,50 a	2,45 a	1,78 a	2,25 a
Distancia entre racimos (cm)	12,75 c	16,75 b	7,75 d	18,50 a
Nº flores por inflorescencia (basal)	1,93 a	1,25 a	2,50 a	2,50 a
Nº flores por inflorescencia (Interm.)	4,93 bc	6,81 a	4,00 c	6,43 ab
Nº flores por inflorescencia (superior)	6,18 a	7,12 a	6,31 a	5,31 a
Longitud hoja (cm)	26,75 a	26,00 a	23,25 b	25,50 ab
Nº foliolos por hoja	15 a	15 a	8,50 a	11 a
Grado sombreado visual	2,50 b	3,50 a	1,25 c	3,50 a

Letras distintas en la misma fila muestran diferencias significativas a un nivel del 95% ($p=0,05$).**CUADRO II**

Comparación de los parámetros morfológicos de las plantas para las distintas variedades en 2008.

	San Pedro	Alcolea	Espiel	Negro
Nº frutos recolectados por planta	14,62 a	9,25 b	5,12 b	7,62 b
Altura planta al despunte (m)	1,52 a	1,46 a	0,60 b	1,47 a
Nº racimos por planta	10,06 a	9,02 a	9,04 a	9,35 a
Nº frutos por racimo	1,45 a	1,14 ab	0,62 b	0,84 ab
Distancia entre racimos (cm)	26,50 a	30,00 a	14,25 b	29,00 a
Nº flores por inflorescencia (basal)	4,87 bc	5,31 ab	3,87 c	6,37 a
Nº flores por inflorescencia (Interm.)	5,75 ab	5,56 ab	4,12 b	7,06 a
Nº flores por inflorescencia (superior)	5,87 ab	6,00 ab	4,66 b	6,75 a
Longitud hoja (cm)	27,87 a	26,75 ab	22,62 b	27,37 a
Nº foliolos por hoja	11,75 a	10,50 a	8,50 a	9,00 a
Grado sombreado visual	3,50 a	3,75 a	1,50 b	3,00 a

Letras distintas en la misma fila muestran diferencias significativas a un nivel del 95% ($p=0,05$).

que alcanzaron los cultivares Espiel, Alcolea y Negro, respectivamente.

Caracterización morfológica

Con la finalidad de evaluar y caracterizar morfológicamente la planta tipo para cada

una de las variedades, se midieron los parámetros morfológicos que se reflejan en los cuadros I y II.

El número de frutos recolectados por planta es claramente superior en la variedad San Pedro (foto 2), con un valor de 28,25 y 14,62

para las campañas 2007 y 2008, respectivamente, siendo estadísticamente diferentes a los obtenidos en las otras variedades. Para las otras tres variedades, los valores más bajos los muestra el cultivar Espiel (foto 3); 15,75 y 5,12 para 2007 y 2008, respectivamente, aunque entre ellas las diferencias no llegan a ser estadísticamente significativas. Los valores de este parámetro para las variedades San Pedro y Espiel están claramente correlacionados con el hecho de ser las variedades que presentan frutos de menor y mayor tamaño, respectivamente. Del mismo modo, los valores obtenidos para el año 2007 son claramente superiores a los de la campaña 2008, consecuencia de las condiciones climáticas anormales de este segundo año que tuvieron su clara repercusión en unos niveles productivos muy reducidos.

La variable número de frutos recolectados por planta está correlacionada positivamente con la variable número de racimos por planta. De nuevo, la variedad San Pedro es la que presenta valores superiores, 11 y 10,06 para 2007 y 2008, respectivamente, aunque las diferencias sólo llegan a ser estadísticamente significativas para el primer año, siendo para esta campaña el cultivar Negro (foto 4), con un valor de 7,37 racimos por planta, el que presenta un valor inferior. Para la variable altura de la planta al despunte no encontramos diferencias significativas entre las variedades San Pedro, Alcolea (foto 5) y Negro, con valores alrededor de 1,40-1,50 m; sin embargo, el cultivar Espiel, motivado por su escaso desarrollo vegetativo en las condiciones agronómicas del ensayo, muestra valores muy reducidos, con alturas medias al despunte de 0,68 y 0,60 m para 2007 y 2008, respectivamente.

Relacionada con la altura de la planta al despunte, la variable distancia entre racimos muestra los valores mayores para los cultivares

COSECHADORAS DE OCASIÓN

www.enriquesegura.com

Polígono industrial Sector 4, nº 9
50830 Villanueva de Gállego (Zaragoza). España
Tfno.: 976 18 50 20 • Fax: 976 18 53 74

Móvil: 609 300 299 • E-mail: enrique@enriquesegura.com



Alcolea y Negro, siendo éstos de 16,75 y 18,50 cm para el año 2007, respectivamente, y de 30 y 29 cm para la campaña 2008, respectivamente. Al producirse un menor desarrollo vegetativo de las plantas para el año 2008 la planta desarrolla racimos más distanciados entre sí.

La variable número de frutos por racimo, correlacionada positivamente con la variable número de frutos recolectados por planta, al igual que ésta, muestra los valores superiores para la variedad San Pedro, con valores de 2,50 y 1,45 para 2007 y 2008, respectivamente, aunque tan sólo para la campaña 2008 las diferencias son estadísticamente diferentes a las obtenidas para las otras variedades. Espiel con valores de 1,78 y 0,62 frutos por racimo para 2007 y 2008, respectivamente, se muestra como la variedad con valores inferiores. De nuevo, y en base a las mismas consideraciones realizadas anteriormente, los valores obtenidos en esta variable para la campaña 2007 son claramente superiores.

Pasando a considerar la variable número de flores por inflorescencia, de los tres estratos de la planta en los que se ha procedido a medir esta variable, es el estrato superior de la planta el que, de forma generalizada para todas las variedades y en los dos años estudiados, refleja mayores niveles para esta variable, lo cual resulta lógico al ser la zona de la planta con mayor captación de radiación solar, fundamental para el desarrollo de la floración. Para este estrato superior no se encuentran diferencias estadísticamente diferentes en la campaña 2007, oscilando los valores entre 7,12 y 5,31 flores/inflorescencia para los cultivares Alcolea y Negro, respectivamente; sin embargo, para la siguiente campaña las diferencias si fueron significativas, oscilando los resultados entre 6,75 y 4,66 flores/inflorescencia para los cultivares Negro y Espiel, respectivamente. Para el estrato intermedio, en 2007 los resultados oscilaron entre 6,81 y 4 flores/inflorescencia para Alcolea y Espiel, respectivamente, mientras que para 2008 el cultivar Negro alcanzó un valor medio de 7,06, siendo Espiel con 4,12 flores/inflorescencia el de menor promedio.

Por último, debemos considerar dos variables, como la longitud de la hoja y el número de folíolos por hoja, de clara incidencia no sólo en la capacidad productiva de las plantas, sino también en la calidad comercial de los frutos al repercutir en su sombreadamiento. En



Foto 2. Aspecto general de plantas de la variedad San Pedro.



Foto 4. Aspecto general de plantas del cultivar Negro.

este mismo sentido, se midió la variable grado de sombreadamiento visual. El cultivar Espiel, con valores de longitud de hoja de 23,25 y 22,62 cm para 2007 y 2008, respectivamente, es la variedad con valores más reducidos para este parámetro, al igual que para el número de folíolos por hoja (8,50 para ambas campañas), lo cual, en principio, originaría unos altos niveles de destrío en esta variedad a causa del excesivo asolamiento de los frutos. Sin embargo, a pesar del escaso sombreadamiento de los frutos por el follaje en esta variedad, éstos parecen mostrar una cierta resistencia al asolamiento. Para la variable longitud de hoja las variedades San Pedro, Alcolea y Negro presentan valores similares, mostrando, las variedades San Pedro y Alcolea los valores superiores de número de folíolos por hoja, aunque las diferencias no llegan a ser estadísticamente significativas entre las cuatro variedades.

Conclusiones

Los tres cultivares ensayados tienen una respuesta productiva aceptable bajo condiciones climatológicas y agronómicas adecuadas, aunque sus niveles de destrío fueron siempre superiores a los de la variedad comercial ensayada, adaptada en mayor grado a la variabilidad de dichas condiciones. Cuando las condiciones no fueron las idóneas, dichos cultivares autóctonos acusaron en mayor medida que la variedad comercial las condiciones adversas.



Foto 3. Aspecto general de plantas del cultivar Espiel.



Foto 5. Aspecto general de plantas del cultivar Alcolea.

La variedad San Pedro presentó el mayor número de racimos por planta, así como el mayor número de frutos recolectados por racimo y por planta. El cultivar Espiel reflejó su escasa adaptación a las condiciones agroclimáticas del ensayo, ya que alcanzó los valores más bajos en parámetros como altura de la planta al despunte, longitud de hoja y número de folíolos por hoja. Destacar cómo en el estrato superior de la planta se obtuvieron, de forma generalizada, el mayor número de flores por inflorescencia. ●

Bibliografía ▼

- Álvarez Flebes, N. (2000). La diversidad biológica y cultural, raíz de la vida rural. Biodiversidad, Sustento y Culturas.
- Barba, E.M.; Valverde, E.M.; Sánchez, A.; Madrid, R. (2005). Calidad de variedades de tomate para industria I. Parámetros químicos. *Agrícola Vergel*, n.º. 276, pp. 608-613.
- Domínguez Gento, A. (1998). Conservación, caracterización y redistribución de variedades hortícolas tradicionales. Experiencias con agricultores ecológicos en Valencia.
- Ramos, M. (2006). Uso y conservación de recursos filogenéticos para la agricultura y la alimentación. *Cultivar Local*.
- Serrano Cermeño, Z. (1996). Veinte cultivos de hortalizas en invernadero.
- Toledo Chávarri, A. (1999). ¿Adiós a la biodiversidad agrícola?. *Savia*, pp. 34-36.
- Vavilov, N.I. (1992). *Origin and Geography of Cultivated Plants*. Cambridge U. Press.