

Melocotón de Calanda, cómo conseguir una oferta de elevada calidad mediante una producción sostenible

En el Bajo Aragón, la producción de melocotón tardío de carne dura amarilla tiene una gran importancia económica y social. Debido a ello, desde 1999, el Melocotón de Calanda es una Denominación de Origen Protegida (DOP) reconocida por la Unión Europea. Esto conlleva unas importantes exigencias para los productores, que deben superar controles muy exhaustivos, pero tiene la innegable ventaja de ser reconocido como un producto exclusivo y de alta calidad. Actualmente esta denominación abarca unas 1.000 ha y etiqueta alrededor 5.300 t/año.

José Manuel Alonso Segura¹ y
José Luis Espada Carbó².

¹ Unidad de Fruticultura, CITA de Aragón, Av. Montañana 930, 50059 Zaragoza, España

² Área de Cultivos Leñosos, Centro de Transferencia Agroalimentaria de Aragón, Avda. Montañana 930, 50059 Zaragoza, España

La producción del Melocotón de Calanda procede de la variedad población autóctona Amarillo tardío del Bajo Aragón, y principalmente, de sus clones seleccionados Jesca, Calante y Evisa. La época de comercialización de este tipo de melocotón va desde mediados de septiembre hasta mediados de noviembre. El Melocotón de Calanda ha alcanzado fama por la calidad excepcional de sus frutos. Esta calidad además de física, –ya que tiene una presencia externa muy atractiva, de frutos con muy buen calibre con una piel aterciopelada de color amarillo crema uniforme–, aúna la calidad organoléptica caracterizada por su excelente aroma, sabor, jugosidad y textura.

La calidad se debe a la especificidad del material vegetal, y a su manejo, hasta ahora más o menos tradicional, basado en la producción sobre árboles grandes formados en vaso y la peculiaridad del embolsado de los frutos tras el aclareo, como defensa de la mosca mediterránea (*Ceratitis capitata* W.), y que además,



preserva la superficie del fruto del contacto directo de los productos fitosanitarios y ayuda a proporcionar una presencia exterior al fruto impecable.

Actualmente, el sistema productivo tradicional está dando paso a un sistema productivo altamente tecnificado (**foto 1**). Esta transformación del cultivo está siendo posible en gran parte gracias una herramienta fundamental como es la fertirrigación con riego localizado, que permite optimizar el uso del agua y de los nutrientes de una forma racional y sostenible ambientalmente. La aplicación de esta tecnología sólo es posible con un productor cualificado, concienciado de que la

viabilidad y rentabilidad de su explotación está relacionada con la tecnificación de la misma y su cualificación.

Consecuencia de esta necesidad, en el año 2007, el Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA de Aragón) y el Centro de Transferencia Agroalimentaria de Aragón (CTA de Aragón), iniciaron en colaboración un proyecto incluido en el Plan Específico para Teruel, titulado Mejora de la Calidad del Melocotón de Calanda; el material vegetal y su manejo, con el objetivo general de evaluar el material vegetal existente, variedades y patrones, y optimizar de las técnicas agronómicas que se aplican en su producción.

Nivel productivo y calidad del fruto

En este contexto, se ha evaluado el nivel productivo y la calidad del fruto (**cuadro 1**) de los clones a priori más interesantes de una segunda prospección dentro de la variedad población Amarillos tardíos del Bajo Aragón, cuya colección se encuentra ubicada en Alcañiz (Teruel). Procedentes de esta colección, en 1999, el CTA de Aragón seleccionó y protegió los clones Jesca, Calante y Evisa, actualmente autorizados por la DO Melocotón de Calanda, y en 2008 solicitó la protección de cuatro nuevos clones: Calejos (procedente de la primera prospección), Calemil (AL-19), Calprebor (AL-1) y Calrico (AL-4). Esta colección tiene un gran interés genético ya que comprende gran parte de la variabilidad de la población. Esta colección se encuentra injertada sobre patrón Cadaman. En cuanto a la fenología de los clones estudiados (**cuadro 1**), la floración de estos clones se produce bastante agrupada, a mediados de marzo, con sólo 5 días entre el clon más precoz y el más tardío. Los primeros genotipos en madurar son AL-1 (Calprebor) y AL-9, en la última decena de agosto, y AL-8 es el más tardío, a comienzos de octubre.

En referencia a los niveles productivos, los clones más vigorosos, comparando el área de la sección transversal del tronco (AST), son AL-4 y AL-9, mientras que los menos vigorosos son AL-1, AL-2, AL-11 y AL-8. El control de vigor tiene una especial relevancia sobre los costes de manejo de este tipo de melocotonero, siendo muy interesante que los operarios realicen las operaciones de poda, aclareo, embolsado de frutos y recolección desde el suelo para disminuir los tiempos de mano de obra de las operaciones y disminuir los costes. En este sentido, resultan interesantes las variedades en las que se puede recolectar en la primera pasada una gran parte de la cosecha, como podría ser el caso del genotipo AL-5, que parece mostrar año tras año esta característica (datos no mostrados). Desde el punto de vista de la productividad de estos genotipos, parece resaltar el genotipo AL-10, debido a su gran producción y a su moderado vigor. Otros genotipos que destacan en productividad son AL-6, AL-9, AL-11 y AL-19.

Como se puede observar en el cuadro I, los clones muestran frutos con un peso medio alto, comprendido entre los 200 y 350 gramos, lo que corresponde con un diámetro de 77 a 90 mm. Destacan por su tamaño los frutos de los clones AL-10, AL-2 y AL-11. Los genotipos AL-11, AL-19, AL-3 y AL-5 han mostrado una firmeza inferior a 4 kg/0,5 cm², aunque se ha observado una gran variación anual (datos no mostrados), supondría una falta de firmeza a la hora de su posible futura comercialización en algunas campañas. El contenido en sólidos solubles de los zumos en los clones estudiados estuvo comprendido entre 11,8 y 14,8°Brix. También se observó una gran variación en la acidez de los zumos en los clones estudiados, la mayoría muestra una acidez equilibrada entre 6 y 8 g ácido málico/l, mostrando mayor acidez el genotipo AL-10, y una acidez subácida AL-11. El genotipo AL-10 destacó en varios aspectos, por la dureza de sus frutos, por el dulzor

CUADRO I.

Índices productivos y de calidad de fruto de los clones de la segunda prospección realizada en la variedad población Amarillos tardíos del Bajo Aragón establecidos en colección en la localidad de Alcañiz (Teruel).

Clon	Área de la Sección Transversal del Tronco ASTcm ²	Período de floración	Período de cosecha	Cosecha 2009	Producción Acumulada 2004-2009	Productividad	Peso medio del fruto (g)	Firmeza de la pulpa (kg/0.5 cm ²)	Características de los zumos	
				(Kg/árb)	(Kg/árb)	(Kg/cm ²)			Sólidos solubles °BRIX	Acidez total g/l
AL 1	76,5	11 - 19/03	23/08-3/09	28,3	94,9	1,3	212	5	13,6	7,5
AL 2	86,4	11 - 19/03	15/09-23/9	29,5	88,7	0,9	338	4	12	8
AL 3	91,9	11 - 19/03	15/09-23/9	37,8	114,5	1,0	303	3,9	11,8	7,6
AL 4	157,1	11 - 19/03	15/09-23/9	47,6	144,8	1,0	273	4,5	12,8	6,2
AL 5	96,4	13 - 21/03	23/09-29/9	25,8	86,8	0,7	293	3,9	12,2	7
AL 6	115,3	13 - 21/03	23/09-29/9	48,2	157,4	1,4	285	4,5	12,2	7
AL 7	105,5	11 - 19/03	23/09-29/9	35,8	114,7	1,0	310	4,7	13,2	5,8
AL 8	87,9	13 - 21/03	4/10-8/10	9,0	54,6	0,3	292	5,1	12	6,5
AL 9	129,4	8 - 16/03	23/08-3/09	49,1	184,5	1,4	241	4,1	12,8	6,8
AL 10	109,8	8 - 16/03	27/09-12/10	53,0	203,2	1,9	351	5,5	14,8	8,6
AL 11	87,8	8 - 16/03	23/08-3/09	44,4	162,2	1,4	316	3,2	12,2	5
AL 19	90,9	11 - 19/03	15/09-23/9	39,6	122,7	1,4	280	3,4	12,8	6,8



Foto 1 (izquierda). Plantación tecnificada de Melocotón de Calanda.
Foto 2 (derecha). Germinación de huesos de melocotonero procedentes de cruzamientos dirigidos.

y la acidez de sus zumos (cuadro I).

Paralelamente al estudio del material vegetal colectado perteneciente a la variedad población Amarillos tardíos del Bajo Aragón, se ha iniciado un programa de mejora genética específico para el Melocotón de Calanda, con el fin de obtener variedades que satisfagan a los productores y las expectativas de calidad de los consumidores. Hasta el momento se han realizado siete diferentes cruzamientos dirigidos, realizados entre clones de la variedad población, como por ejemplo, Calrico x Calante o Calprebor x Calante y cruzamientos entre clones de la población con otras variedades libres de interés, como el cruzamiento 58-GC-76 x Calante. Próximamente, el programa de mejora genética dispondrá de poblaciones lo suficiente grandes para realizar las primeras fases de selección. Hasta

ahora se llevan más de 38.000 polinizaciones realizadas y con los últimos huesos obtenidos (foto 2) se estima que próximamente habrá más de 3.000 plantas para evaluar.

Dentro del estudio del material vegetal disponible, se está evaluando el comportamiento agronómico de este tipo de melocotón sobre diferentes patrones en las condiciones edafoclimáticas de la DO, para determinar la idoneidad de los mismos dentro de los rangos de vigor que confieren en condiciones de replantación. En zonas donde la producción de melocotón es tradicional, suele haber problemas en replantaciones por la fatiga del suelo, lo que ocasiona una pérdida de productividad, así como una disminución en la calidad y en el tamaño de los frutos. De aquí la importancia de disponer de patrones que se comporten bien en condiciones de re-

CUADRO II.

Producción acumulada para el periodo 2001-2009, área de la sección transversal del tronco (AST) en 2009, productividad y peso medio del fruto.

Patrón	Producción acumulada (kg/árbol)		Área de la sección transversal del tronco	Eficiencia productiva	Peso medio del fruto
	2001-2005	2001-2009	AST cm ²	kg/cm ²	g
Barrier	113,0 a	297,5	291,7 b	1,02 ab	238,0
Cadaman	100,6 b	307,3	293,7 b	1,05 a	238,8
GF-677	114,7 a	301,9	318,1 b	0,95 bc	237,5
Garnem (GN-15)	84,7 c	302,8	358,7 a	0,84 d	237,8
Felinem (GN-22)	100,4 b	307,4	357,2 a	0,86 cd	241,0
Monegro (GN-9)	92,9 b	304,2	355,3 a	0,86 cd	240,5

CUADRO III.

Producción acumulada para el periodo 2002-2009, área de la sección transversal del tronco (AST) en 2009, productividad y peso medio del fruto en el ensayo de Puigmoreno (Teruel) de sistemas de formación de la copa en la variedad Calrico.

Sistema formación	Vigor (AST cm ²)	Producción		Peso Fruto (g)	P. Ac. 02-09		Productividad (kg/cm ² AST)	Calibre (mm)	Dureza (kg/cm ²)	Sólidos solubles (°Brix)	Acidez g/l
		(kg/árb)	(t/ha)		(kg/árb)	(t/ha)					
Eje Central	134,1 b	51,8 b	34,26 b	244,3	216,4 b	143,06 a	1,63	81,8	4,7	11,8	5,6
Vaso	224,8 a	128,9 a	42,68 a	241,9	363,7 a	120,40 b	1,64	79,5	4,8	11,0	6,1
Ypsilon	150,8 b	54,9 b	36,32ab	252,6	233,3 b	154,24 a	1,58	80,7	4,8	11,3	5,8

CUADRO IV.

Datos de madera de poda de invierno 2009-2010 en el ensayo de sistemas de Puigmoreno.

Sistema de formación	n° árboles	Densidad (árb/ha)	Tiempo de poda (horas / 10 arb)		Madera de poda (kg)	
			(h/ha)	(h/ha)	(kg)	(kg/ha)
Eje central	10	661	1,67	110	82	5.420,2
Vaso	10	331	1,75	58	74	2.449,4
Ypsilon	10	661	2,83	187	165	10.906,5

CUADRO V.

Principales resultados de la campaña 2009 en el ensayo de abonado nitrogenado de Caspe.

Tratamiento	Fertilización nitrogenada (kg N/ha)	Cosecha 2009 (Kg/árbol)	Peso del fruto (g/fruto)	Calibre (mm)	Firmeza (kg/ha)	Sólidos solubles (°BRIX)	pH	Acidez (g/litro)
50 %	75	58,35	264 b	81,7 b	4,52 b	12,25	4,06	5,66
75 %	112,5	62,31	264 b	82,0 ab	5,01 a	12,13	4,03	4,80
100 %	150	58,1	279 a	83,1 a	4,92 a	11,92	4,08	4,67

plantación. Por ello se están evaluando un total de 22 patrones en las localidades de Calanda y Alcañiz (Teruel) para determinar los que muestran un mejor comportamiento en las características edafoclimáticas de la zona de cultivo del Melocotón de Calanda.

Por el momento, sólo es prudente mostrar resultados del ensayo que se lleva a cabo en la localidad de Calanda, ya que es el que lleva más

años en funcionamiento. Este ensayo evalúa el comportamiento agronómico de la variedad Jesca injertada sobre los patrones GF-677, Barrier, Cadaman-Avimag, Felinem, Garnem y Monegro. Se estableció en febrero de 1998, un año después del arranque de una plantación de veinte años de antigüedad, plantando los patrones a un marco de 6 x 5 m y fueron injertados el siguiente septiembre. Cada patrón consta de

seis repeticiones. Los árboles se formaron en un sistema de vaso tradicional.

Comportamiento frente a replantación

Como se puede observar en el **cuadro II**, los patrones ensayados han mostrado un comportamiento aceptable frente a la replantación en las condiciones del ensayo. Los patrones Barrier y GF-677 han conferido algo más de precocidad a la obtención de la producción comercial respecto a Garnem, como refleja la producción acumulada de las primeras cosechas, de 2001 a 2005. Sin embargo, en el conjunto de campañas estudiadas 2001-2009 no se observan diferencias significativas. Tampoco se observaron diferencias significativas por patrones en el tamaño de los frutos en la cosecha de 2009. El vigor que muestra Jesca sí que ve muy influenciado por el patrón y las condiciones de replantación, mostrando los híbridos GxN un mayor vigor, lo que repercute en que sobre estos patrones se observen las menores productividades.

Así pues, de acuerdo a las condiciones climáticas y edáficas del ensayo, en suelos calcáreos sin problemas de nematodos y condiciones de replantación Barrier y Cadaman inducen menos vigor, un buen tamaño de fruto y mayores productividades. Si existen problemas de nematodos o en condiciones donde se requiera un mayor vigor, los patrones GxN Felinem, Garnem y Monegro han mostrado también un buen comportamiento.

Mejora de las técnicas agronómicas

El otro objetivo general del trabajo que se está llevando a cabo es el de mejorar las técnicas agronómicas que se aplican en la producción del Melocotón de Calanda. Este melocotón se cultiva tradicionalmente en plantaciones de baja densidad con un sistema de formación de la copa del árbol de vaso. El marco de la plantación junto con los sistemas de formación de la copa, influyen en la incidencia de la luz sobre los frutos, la calidad de los frutos, la eficiencia del cultivo y su productividad. Por ello, se ha está estudiando en la localidad de Puigmoreno (Teruel), la influencia de los sistemas de formación de marco de plantación de densidad medio (661 árboles por hectárea) Ypsilon y eje central, respecto al sistema con vaso tradicional (331 árboles por hectárea) sobre el comportamiento agronómico y la calidad del fruto en una plantación de la variedad Calrico injertada sobre Felinem (GN-22).



El control en tus manos, la ruta en tu imaginación.

Nuevo Amarok, el pick-up de Volkswagen.

Ha llegado el momento de ponerse en camino. Con el nuevo Amarok no importa la ruta que tomes, porque domina cualquier terreno gracias a los dos tipos de tracción integral 4MOTION, permanente o conectable con etapa reductora. Además, el ABS Off-road facilita el control óptimo del vehículo incluso en superficies con gravilla o barro. Y no hay pendiente que se le resista, el ESP con el asistente para el arranque y descenso en pendientes permite superar inclinaciones de hasta 45°. Empieza la aventura. Y para que la disfrutes al máximo, el Amarok viene con una nueva generación de motores TDI common-rail de hasta 400Nm/163 CV que ofrecen una mayor autonomía y un menor consumo.

Nuevo Amarok. Tested by Dakar.



**Vehículos
Comerciales**

Influencia del sistema de poda

Como es lógico, las diferencias en vigor y producción de árbol encontradas entre los sistemas de formación dependen del marco de plantación de cada sistema (**cuadro III**). El mayor espaciado entre árboles del sistema tradicional de vaso, conlleva el desarrollo de árboles de mayor tamaño y mayor vigor, ya que el sistema radicular tiene más suelo para explorar y menos competencia con los árboles anexos. En los sistemas Ypsilon y eje central, con doble densidad de árboles que en el sistema en vaso, los árboles muestran un vigor inferior, con escasas diferencias entre ellos. La diferencia de tamaños de los árboles repercute en que la producción por árbol del sistema de vaso sea superior a los otros dos sistemas entre los cuales no se observaron diferencias significativas. Estos mismos resultados se observan en la producción acumulada por árbol. Sin embargo, al expresar la producción acumulada de las cosechas 2002-2009 en kg/ha, se observa que en los sistemas Ypsilon y eje central muestran mayores producciones acumuladas que el sistema de vaso tradicional.

En la campaña de 2009, no se observaron diferencias significativas ni en el tamaño de fruto medio ni en la productividad de los tres sistemas.

No se aprecia una influencia significativa de los distintos sistemas de formación de la copa ensayados sobre los parámetros de calidad del fruto. Quizás la falta de diferencias en estos parámetros pueda radicar en que en la cosecha 2009, las muestras se recogieron el día 22 de septiembre, con una alta firmeza, alrededor de 5 kg/cm² y unos sólidos solubles que no llegaron a los 12 °Brix. Este tipo de cosecha corresponde a la madurez comercial. Habrá que constatar este comportamiento en otras campañas posteriores y con maduraciones más cercanas a la de consumo.

La cuantificación de la madera de poda invernal y los tiempos de poda en cada sistema (**cuadro IV**) parece reforzar la idea de que el tiempo de poda por hectárea en el sistema de vaso tradicional es mucho menor que en los otros sistemas ensayados. Habrá que seguir profundizando en estos estudios para dilucidar si la mayor producción acumulada en los sistemas intensivos compensa los costes mayores en estos sistemas de algunos aspectos productivos como puede ser el mayor tiempo de poda.

Distintas estrategias de fertilización

Otro aspecto complejo es el conocimiento de las necesidades en fertilización en los árbo-



Foto 3. Montones de madera de poda invernal antes de pesar.

les frutales, ya que existe una gran dependencia del clima, de las condiciones suelo y del diferente comportamiento entre variedades. Además al ser un cultivo plurianual, resulta difícil determinar la respuesta del árbol a la fertilización, ya que existe una acumulación de sustancias de reserva en los diferentes órganos de la planta difíciles de cuantificar y ver su estado antes y después de la aplicación de fertilizantes. Además, es conocido que para producir una gran cantidad de frutos de buena calidad no es suficiente con proporcionar a los árboles una nutrición abundante, también se requiere una fotosíntesis intensa, una poda adecuada y que el cultivo disponga de los elementos nutritivos en cantidad suficiente en la zona radicular y en cada momento del ciclo vegetativo.

Por desgracia, el agricultor suele aplicar cantidades superiores de nitrógeno a las necesidades reales del cultivo, lo que supone un aumento innecesario de los costes de producción, la aparición de fisiopatías asociadas al exceso de abonado, pérdidas en la producción y en la calidad del fruto, así como la progresiva contaminación del medio ambiente. Consecuencia de esta problemática económica y medioambiental, en 2008 se inició un ensayo con la variedad 58-GC-76 en la localidad de Caspe (Zaragoza) con el fin de evaluar los índices productivos y de calidad de fruto en tres estrategias diferentes de fertilización nitrogenada, la estándar de 150 kg N/ha (tratamiento 100%) y dos estrategias de fertilización reducida, con un aporte del 75% y 50% del N de la fertilización estándar.

En la segunda cosecha de ensayo (2009) (**cuadro V**), el tratamiento del 75% (112,5 kg N/ha) ha mostrado una cosecha media mayor, aunque no significativa, con 62,31 kg/árbol (unos 25.860 kg/ha), mientras que en los

otros tratamientos el del 100% (150 kg N/ha) y 50% (75 kg N/ha) de la fertilización nitrogenada la producción estuvo alrededor de los 24.200 kg/ha.

El tamaño del fruto (peso unitario de fruto y calibre) pareció aumentar con el incremento de la fertilización mineral. El peso medio del fruto fue superior al cuarto de kilogramo en todos los tratamientos de fertilización. La firmeza de la pulpa fue menor en el tratamiento con menor fertilización mineral. En cuanto a los parámetros químicos de sólidos solubles, pH, y acidez, no se observaron diferencias significativas. Tampoco el incremento de vigor de los árboles en cada año desde que está en funcionamiento el ensayo no parece estar influenciado por las distintas las estrategias de abonado aplicado. En el segundo año de ensayo no se ha obtenido diferencias en el peso de poda invernal (**foto 3**) ni en el peso de poda verde (**foto 4**) por tratamiento. Por el momento una variación del contenido de nitrógeno no se está traduciendo en un mayor crecimiento vegetativo, y tampoco se han observado diferencias en el contenido de nutrientes en análisis foliares realizados (datos no mostrados). Los resultados de años venideros van a ser fundamentales para dilucidar y confirmar las tendencias de resultados obtenidos hasta ahora.

Conclusión

Como conclusión, se está realizando la evaluación de diferentes estrategias para optimizar la producción y mejorar la calidad de fruto en el Melocotón de Calanda. Estos trabajos van a ayudar a la hora de la elección del material vegetal y un manejo más racional del mismo. También van a permitir la elaboración de protocolos que sirvan de guía para establecer la fertilización más recomendada en plantaciones de melocotonero de maduración muy tardía. De momento se muestra un esbozo de los primeros avances de estos trabajos para la mejora de la productividad y de la calidad del Melocotón de Calanda, enfocados para realizar una oferta de una elevada calidad mediante una producción sostenible según demandan los consumidores y la propia sociedad en general. ●

Agradecimientos

Estos trabajos se están realizando en el marco del proyecto PET2007-09-C05-01 (Mejora de la Calidad del Melocotón de Calanda; el material vegetal y su manejo) y de la actividad del Grupo Consolidado de Investigación A12 de Aragón (Adaptación y mejora del material vegetal para una fruticultura sostenible).