



**Una apuesta válida para diversificar la oferta:
variedades de melocotonero y nectarina
con frutos de tipo “sub-ácido”**



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Orientación
y de Garantía Agrícola



**GOBIERNO
DE ARAGON**

Departamento de Agricultura
y Alimentación

Introducción.

La producción de melocotón en Aragón y en los principales países productores de la U.E. está viviendo una situación de creciente dificultad ligada a la pérdida de competitividad en el escenario internacional, puesta en evidencia por la significativa reducción del volumen exportado de melocotones y nectarinas. La estática evolución del consumo interno, debido en parte al carácter fuertemente estacional de este producto y la desafección del consumidor cansado de la mediocre calidad del producto adquirido, contribuye y no poco en agravar el problema.

En el ámbito de las numerosas estrategias adoptadas para resolver y adecuar la oferta aragonesa de melocotón a las exigencias de la moderna comercialización (concentración de oferta, investigación de nuevos mercados, promoción del consumo) se encuentra también la mayor segmentación de la oferta. Esta estrategia no es de por sí fácil, ya que los factores de diferenciación son limitados y el rápido deterioro del producto requiere una pronta colocación.

A la introducción del cultivo de la nectarina, que en la especie "melocotonero" puede considerarse la primera y más importante diversificación de la oferta, han seguido otras más recientes que responden a exigencias específicas del mercado. Entre las que destacan: la nueva tipología del fruto (nectarinas de pulpa blanca, frutos de forma plana, melocotones y nectarinas de color blanco), la peculiaridad del sabor (a miel, sub-ácido), y la particular consistencia y compacidad de la pulpa (carne firme y no fundente "stony hard"). Si la novedad que corresponde a cambios en el aspecto del fruto, como la forma, el color y la pubescencia de la piel, son fácilmente percibidos por el consumidor, aquellos inherentes exclusivamente a los caracteres de tipo organoléptico como las características de la pulpa o el sabor, deben ser adecuadamente señalados, evidenciando los elementos distintivos.

El melocotón de tipo subácido que se caracteriza por una baja acidez en el jugo de la pulpa, necesita también un elevado contenido en azúcares para conseguir un producto de buena calidad gustativa. Cumpliendo estas condiciones varios de los clones seleccionados de nuestras variedades autóctonas, podrían representar una diversificación válida de la oferta, siempre que dicha característica gustativa, no reconocible exteriormente, sea identificable por el consumidor.

Apreciación del fruto subácido por el consumidor

Este carácter ya conocido en tiempos de la dinastía Ming (Li Zai-Long, 1.988), se encuentra en diversas poblaciones de melocotonero originarias de China. Con toda probabilidad, llegaron a Europa y América en la segunda mitad del siglo diecinueve procedentes de semillas de los grupos: Shuimi-Tao, Peen-Tao y Honey (Bellini, 1993).

Del grupo Peen-Tao portador también del carácter fruto aplastado, deriva la vieja variedad Babcock, de la cual descienden numerosos genotipos de las variedades subácidas que se pueden encontrar hoy en el comercio.

A pesar de la peculiaridad cualitativa de las variedades subácidas capaz de diferenciarlas de las variedades estándar, pocos esfuerzos se han realizado para dar a conocer y apreciar este tipo de frutos, que con pocas excepciones se comercializan sin diferenciar del resto de variedades. Actualmente es fácil encontrar numerosas variedades de carácter subácido en los catálogos de viveros, aunque solo dos ocupan importantes superficies de cultivo en nuestro país: la nectarina BigTop y el melocotonero Royal Glory.

La nectarina BigTop representa un cultivar de referencia en el panorama varietal de las nectarinas, tanto por sus características pomológicas (forma, color, calibre), como por las características organolépticas del fruto.



Tabla 1. Parámetros químicos medios del fruto de variedades subácidas extranjeras más cultivadas en Aragón (2000-2004)

Variedad	Acidez Tot. (q/100 ml)	pH	Azúcares (°Brix)	Indice (Azuc./Acid.)
BigTop	0,71	4,01	13	18
Fidelia	0,54	4,05	12	21
Champagne	0,41	4,24	12,3	30
White Lady	0,35	4,09	11,2	32
Felicia	0,37	4,32	12	32
Opale	0,37	4,33	12	34
Royal Glory	0,31	4,28	11	37
<i>Promedio</i>	<i>0,43</i>	<i>4,19</i>	<i>11,85</i>	<i>30</i>
<i>Percentil 80</i>	<i>0,49</i>	<i>4,30</i>	<i>12,36</i>	<i>33</i>
<i>Percentil 20</i>	<i>0,35</i>	<i>4,07</i>	<i>11,28</i>	<i>25</i>

Tabla 2. Parámetros químicos del fruto de variedades estándar extranjeras más cultivadas en Aragón (2000-2004).

Variedad	Acidez Tot. (q/100 ml)	pH	Azúcares (°Brix)	Indice (Azuc./Acid.)
Ambra	1,59	3,28	10,0	7
Rich Lady	1,45	3,40	10,3	7
Sweet Lady	1,70	3,35	12,6	7
Orion	1,59	3,44	12,2	8
Nectaross	1,65	3,20	13,0	8
Venus	1,45	3,20	12,3	8
MªAurelia	1,34	3,25	12,0	9
Crimson Lady	1,14	3,38	10,0	9
Royal Gem	1,24	3,50	11,7	9
Caldesi-2000	1,15	3,39	11,0	10
Flavorcrest	1,13	3,34	11,0	10
<i>Promedio</i>	<i>1,40</i>	<i>3,34</i>	<i>11,5</i>	<i>8</i>
<i>Percentil 80</i>	<i>1,59</i>	<i>3,40</i>	<i>12,3</i>	<i>9</i>
<i>Percentil 20</i>	<i>1,15</i>	<i>3,24</i>	<i>10,9</i>	<i>8</i>

La variedad Royal Glory de melocotonero fué la primera variedad subácida que inició su cultivo en Aragón al final de los años 80. A pesar de la baja calidad organoléptica del fruto (bajo contenido en azúcar, insípido y poco aromático), su forma y belleza hacen que actualmente todavía se cultive.

Al inicio de la década de los 90, periodo en el que se produce la apertura del mercado asiático, el sabor subácido, tradicionalmente apreciado por dicha población, era ignorado por los principales países productores de melocotón.

Bien sea por la perspectiva de exportar este producto a estos países o por ampliar el mercado interno con un nuevo tipo de producto, se han desarrollado en la última década en los principales países productores, importantes programas de mejora genética para obtener y difundir en el ámbito mundial una amplia gama de variedades subácidas.

El rápido crecimiento de la demanda de melocotones subácidos en USA, bajo el soporte de la intensa campaña publicitaria de la California Tree Fruit Agreement (CTFA), que con la marca registrada Summer White, comercializa variedades de melocotonero y nectarina (la mayor parte de tipo subácido), cuyo calendario de maduración cubre todo el periodo de mayo a octubre, parece de momento un fenómeno circunscrito a California. Las dos variedades de mayor superficie de cultivo en este estado son SweetScarlet y SweetSeptember (Libermann, 2001).

Tabla.3. Parámetros químicos del fruto de variedades extranjeras de acidez intermedia cultivadas en Aragón (2000-2004)

Variedad	Acidez Tot. (q/100 ml)	pH	Azúcares (°Brix)	Indice (Azuc./Acid.)
Symphonie	0,77	3,35	11,4	15
Jungerman	0,75	3,45	12,3	16
Andross	0,71	3,6	12,5	18
Carson	0,67	3,73	13,2	20
<i>Promedio</i>	<i>0,73</i>	<i>3,53</i>	<i>12,35</i>	<i>17</i>
<i>Percentil 80</i>	<i>0,76</i>	<i>3,65</i>	<i>12,78</i>	<i>18</i>
<i>Percentil 20</i>	<i>0,69</i>	<i>3,41</i>	<i>11,94</i>	<i>16</i>

Tabla 4. Parámetros químicos diferenciales del fruto de grupos de variedades extranjeras cultivadas en Aragón (2000-04)

Variedad	Acidez Tot. (q/100 ml)	pH	Azúcares (°Brix)	Indice (Azuc./Acid.)
Estándar	1,40	3,24	11,49	8
Subácido	0,43	4,20	11,82	30
Estándar (acidez int.)	0,73	3,53	12,35	17
Sub/estand.	0,30	1,30	1,03	3,72

En Nueva Zelanda empieza a tomar importancia la producción de melocotón y nectarina subácidos para destinar preferentemente al mercado asiático.

Francia es el único país europeo en el que carácter subácido del fruto es apreciado por el consumidor. No obstante, las dos viejas variedades Redwing y Robin, hace no mucho tiempo, todavía se difundían como variedades estándar. Entre las principales variedades de tipo subácido comercializadas hoy en Francia tenemos: Fidelia, Royal Glory, White Lady, BigTop y las nectarinas de carne blanca Opale y Emeraude que son el fruto de la colaboración en un programa de mejora entre organismos públicos y la entidad privada R. Montoux-Caillet.

En Aragón además de cultivar variedades americanas y francesas (Fidelia, Royal Glory, White Lady, BigTop, Opale y Emeraude), contamos con excelentes variedades autóctonas de melocotonero de tipo subácido.

Tabla 5. Variedades autóctonas de Aragón con parámetros químicos de fruto típicos de variedades subácidas (media: 2000-2004)

Variedad	pH	° Brix (Azuc.)
Calante	3,89	14,25
San Lorenzo	3,93	14,10
Jesca	3,94	15,00
Evaisa	4,04	14,50
Binaced	4,40	14,00
Blanco - MM	4,41	14,20
Blanco FRG	4,48	14,10
<i>Promedio</i>	<i>4,16</i>	<i>14,31</i>
<i>Percentil 80</i>	<i>4,41</i>	<i>14,45</i>
<i>Percentil 20</i>	<i>3,93</i>	<i>14,10</i>

Entre ellas destacan: Jesca, Calante y Evaisa, clones seleccionados y protegidos de la variedad población " Calanda tardío" de carne amarilla, firme y hueso adherente, que actualmente son la base de la producción amparada con la denominación de Origen " Melocotón de Calanda", la variedad de carne blanca Montaced y algunos clones de Paraguayos seleccionados en el CITA (DGA).

Innovación en el sabor con variedades de tipo subácido.

Aunque desde el punto de vista pomológico no es posible distinguir los frutos de tipo subácido de los de las variedades estándar, es en la acidez de la composición de la pulpa (pH, acidez total y contenido de los principales ácidos orgánicos) donde se encuentra la mayor diferencia organoléptica entre los dos genotipos. Más concretamente la acidez total (AT) del tipo subácido es 3,25 veces inferior respecto al fruto de las variedades estándar (*tabla 4*), característica que modifica sustancialmente el reparto entre el contenido en azúcares totales (RSR) y la acidez total del fruto, y en otros términos, la percepción del sabor.

Otra clara diferenciación entre los dos tipos de fruto, es posible establecerla en base al pH de la pulpa. Dicha diferencia esta asociada al diverso contenido de los dos ácidos orgánicos más importantes, el cítrico y el málico, que en el tipo subácido están presentes en concentraciones muy bajas. Se tiene la hipótesis de que las variedades tienen distinta aptitud a la acumulación de los dos ácidos orgánicos en las vacuolas (Moing et al., 1998).

Con el objetivo de diferenciar la clasificación de variedades estándar de un grupo de variedades que presentan algunos valores (acidez total, índice RSR/AT) muy próximos al rango de las variedades subácidas, hemos establecido el tipo estándar de "acidez intermedia" (*tabla 3*).

Finalmente, otro aspecto de diferenciación está en la distinta concentración relativa de ácido quínico sobre la acidez total de la pulpa (Ventura et al., 1995).

La caída de la acidez en la fase de conservación de frutos del tipo estándar, contrasta con el mantenimiento de la misma en el tipo subácido (Crisosto et al., 1998). Los frutos subácidos tienden a mantener inalterado el reparto azúcares/acidez total (RSR/AT). Esta peculiaridad parece depender del hecho que el periodo climatérico en el tipo subácido ha concluido cuando el fruto aún permanece en el árbol.

Caracterización del genotipo subácido sobre la base de variables cualitativas.

Durante las tres últimas campañas, y con el objetivo de caracterizar el sabor subácido de los frutos de las distintas variedades de melocotonero y nectarina sobre la base de los principales componentes del azúcar y ácidos orgánicos de la pulpa, se han realizado determinaciones analíticas de muestras de fruto correspondientes a distintas colecciones varietales cultivadas en fincas experimentales del Departamento de Agricultura y Alimentación del Gobierno de Aragón (*Tablas 1, 2, 3 y 5*).

Tabla 6. Coeficientes de correlación entre los distintos parámetros químicos que definen el tipo de sabor de las variedades extranjeras controladas (n=22)

	Acidez Total	pH	Azúcares (°Brix)
AcidezTot	1	-0,878 (P=0,000)	-0,0673 (P=0,760)
pH	-0,878 (P=0,000)	1	0,0981 (P=0,656)
RSR (°Brix)	-0,0673 (P=0,76)	0,0981 (P=0,656)	1

Sobre la base de los resultados obtenidos, es posible hacer las siguientes consideraciones:

- La media de la acidez total (AT) del grupo de las variedades extranjeras subácidas, ha resultado 3,25 veces inferior al grupo de variedades estándar. Sin embargo, el pH del grupo de variedades subácidas ha superado 1,3 veces el valor alcanzado por el grupo de variedades estándar. El reparto entre azúcares y acidez total (RSR/AT) del grupo de variedades subácidas, ha sido 3,72 veces superior al grupo de variedades estándar.

- El grupo de variedades autóctonas de Aragón clasificadas como de tipo subácido, alcanzan niveles medios de azúcar (RSR) mucho más elevados y niveles de acidez ligeramente inferiores que las variedades extranjeras (*tabla 5*).
- El pH del jugo de la pulpa se ha revelado como un indicador eficaz para discriminar el grupo de variedades subácidas, con la ventaja de ser una determinación más rápida que la de la acidez total. En el conjunto de variedades estudiadas, existe una buena correlación (-0,878) entre la acidez total y el pH del jugo del fruto (*tabla 6*). En la práctica, todas las variedades subácidas han superado el nivel 3,79 de pH, habiendo alcanzado niveles inferiores el resto de las variedades.
- Los niveles de acidez total y el pH, son significativamente distintos para cada uno de los grupos establecidos. Sin embargo, en el contenido de azúcares (RSR) no existen diferencias significativas entre los distintos grupos (*tabla 7*).

Tabla 7. Parámetros medios de las variedades extranjeras agrupadas por tipo de fruto.

Tipo fruto	Acidez Total (q/100ml)	pH	Azúcares (°Brix)
Subácido (7)	0,426 a	4,11 c	11,81 a
Estándar "acidez Interm." (4)	0,725 b	3,53 b	12,35 a
Estándar (11)	1,403 c	3,33 a	11,46 a

Medias en columna seguidas de diferente letra son diferentes al nivel de significación 5%, por LSD y Dunccan.

Todos los ácidos orgánicos de la pulpa son responsables de la citada diferencia de pH y acidez total, y en mayor medida el ácido málico y el cítrico, cuyo contenido en frutos subácidos ha resultado la mitad de aquellos del genotipo estándar.

Tabla 8. Parámetros químicos de nuevas variedades subácidas americanas

Variedad	Azúcares (° Brix)	Acidez Total (q/100ml)	Azúcares / Ac.Tot.
HoneyKist**	13,50	0,54	25
JunePearl*	10,25	0,40	26
ArticStar*	11,30	0,43	26
Snowbrite	10,50	0,38	28
WhiteLady	10,85	0,38	28
Champagne	12,01	0,41	29
Sugar Lady	12,20	0,32	38
SnowKing	11,50	0,30	38
BrigthPearl*	15,20	0,36	42
<i>Promedio</i>	<i>11,92</i>	<i>0,39</i>	<i>31</i>

*Nectarinas **Nectarina carne amarilla.

Las variedades extranjeras de pulpa subácida que generalmente son más apreciadas por el sabor (BigTop, Honey Kist) y la mayoría de las variedades autóctonas seleccionadas, tienen en común las siguientes características:

- Valores de acidez total bastante superiores a la mayoría del grupo subácidas.
- Contenido en sólidos solubles (RSR) superior a 12° Brix.
- Valores de reparto RSR/AT decididamente inferior a la media del grupo.

Una vez alcanzado el nivel mínimo de acidez, entra en juego el contenido en sólidos solubles, que en la percepción del sabor del fruto subácido juega un papel mucho más importante que en el genotipo de sabor estándar. En tal sentido, las variedades subácidas que no superan los 12° Brix son clasificadas como insípidas o de sabor plano: Fidelia, Felicia, White Lady y Royal Glory. Es también posible evidenciar como la acidez total no permite discriminar totalmente las cultivares estándar de las subácidas. En particular: Carson y Andross presentan valores de acidez total (AT) y del índice RSR/AT, en el rango de las variedades subácidas (*tabla 3*). Es significativo el hecho de que estas dos variedades que pertenecen a la categoría de melocotones de industria provengan de una similar base genética. En definitiva, en este grupo, el pH es un parámetro que nos ha permitido discriminar todas las variedades de tipo subácido de las de tipo estándar.

Problemas y prospectiva

El escaso empeño mostrado hasta ahora por los grandes grupos comerciales por dar una identidad precisa a melocotones y nectarinas subácidas viene motivado por la limitada gama actual de este tipo de variedades y fundamentalmente, por la existencia de una oferta modesta que no hace atractivo la creación de un canal comercial "ad hoc".

Hecha la excepción de la nectarina Big Top, apreciada por los productores debido a sus características agronómicas y por los consumidores por el aspecto atractivo, el aroma y el buen sabor del fruto (valores de acidez total (AT) modestos pero no bajos, se percibe como dulce pero no insípida), ha hecho posible que sea la única variedad de nectarina subácida producida en cantidades suficientes capaz de poder ser comercializada distintamente de las variedades estándar de carne amarilla, con la ventaja de no correr el riesgo de desatender posteriormente las expectativas de los consumidores. En este sentido y aprovechando la estructura de la Denominación de Origen "Melocotón de Calanda", sería interesante utilizar las excelentes características gustativas de nuestras variedades autóctonas Jesca, Calante y Evaisa para promocionar su carácter diferencial (sabor dulce, pulpa no fundente) muy importante para el futuro de este tipo de melocotón.

Eventuales iniciativas para promover el consumo de este como de otros productos que se diferencian por características no perceptibles con la vista, deberá necesariamente cuidar el aspecto de la terminología. Este problema ya ha surgido en EEUU, que ha evidenciado como la ausencia de una terminología oficial para indicar la presencia de esta peculiaridad gustativa en las numerosas novedades varietales de melocotonero y nectarina de pulpa blanca propuestas por viveristas californianos (low acid, sub-acid, non-acid) crea confusión en el consumidor. De aquí la propuesta de individualizar una terminología basada sobre los elementos que mayormente caracterizan la tipología subácida, como la acidez total (AT), el índice de calidad (RSR/AT) y el pH.

Para melocotón y nectarina sería deseable proponer unos arquetipos varietales correspondientes a tipología de fruto y niveles de acidez bien distintos, cuya idoneidad deberá ser validada en el tiempo.

Una individualización de variedades de referencia para el grupo de las subácidas, que representen las diversas tipologías gustativas presentes en el panorama varietal (sabor a miel: M^a Dulce, sabor dulce: BigTop, baja acidez: White Lady) posibilitaría:

- Ser útil al consumidor, que podría conocer anticipadamente el sabor del fruto que desea comprar.
- Orientar mejor en la valoración organoléptica.
- Constituir la referencia en centros de valoración de variedades y la información en la actividad de mejora genética para la calidad.





Información elaborada por:

José Luis Espada Carbó

Unidad de Cultivos Leñosos. Centro de Técnicas Agrarias.

Se autoriza la reproducción íntegra de esta publicación, mencionando su origen:
Informaciones Técnicas del Departamento de Agricultura y Alimentación del Gobierno de Aragón.

Para más información, puede consultar al CENTRO DE TECNICAS AGRARIAS:
Apartado de Correos 727 • 50080 Zaragoza • Teléfono 976 71 63 37 - 976 71 63 06

Correo electrónico: cta.sia@aragob.es