

## MEJORA DEL AROMA Y FLAVOR EN VARIEDADES TRADICIONALES DE PIMIENTO Y ESPECIES RELACIONADAS (*CAPSICUM SP.*): DIVERSIDAD INTRA E INTERESPECÍFICA

E. Moreno-Peris<sup>1</sup>, A. Fita<sup>1</sup>, M. C. González-Más<sup>2</sup>, P. W. Bosland<sup>3</sup>, P. J. Fernández de Córdoba<sup>1</sup>, S. Soler<sup>1</sup> y A. Rodríguez-Burruezo<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Instituto COMAV, Universitat Politècnica València, Camino Vera s/n, 46022 Valencia.

<sup>2</sup> IVIA, Carretera Moncada-Náquera km. 4.3, 46130, Moncada, Valencia.

<sup>3</sup> The Chile Pepper Institute, New Mexico State Univ., Las Cruces, New Mexico, EEUU.

**Palabras clave:** pimiento, flavor, variedades tradicionales, cromatografía gases

### INTRODUCCIÓN

Pimientos, chiles y ajíes son términos para denominar especies del género *Capsicum*, destacando el pimiento común (*Capsicum annuum*) por su amplia distribución, diversidad varietal, importancia económica y ser la predominante en España (Nuez et al., 2003). Es una de las hortalizas más importantes y se emplea en innumerables recetas, contribuyendo con su particular pungencia y/o flavor (DeWitt y Bosland, 2009). Si bien el conocimiento sobre factores relativos a la pungencia es muy amplio, los estudios sobre volátiles responsables del flavor son muy escasos, y nulos en materiales tradicionales. Así, los primeros estudios sobre diversidad en volátiles de *Capsicum*, realizados por el Grupo de Mejora de Pimiento del COMAV, permitieron identificar más de 300 compuestos (Rodríguez-Burruezo et al., 2010; Kolmannsberger et al., 2011). Se presentan avances sobre estudios de diversidad y premejora de la fracción volátil en variedades tradicionales de pimiento y se discuten las diferencias con sus formas modernas.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se emplearon varias accesiones, tradicionales y formas modernas, de *C. annuum* pertenecientes a los tipos varietales Numex y Jalapeño. Las plantas se cultivaron en la UPV (Valencia), bajo invernadero en invierno-primavera 2013/14. Se analizaron cinco muestras de fruto inmaduro por accesión. La fracción volátil se extrajo mediante HS-SPME y se analizó mediante GC-MS. Cada compuesto se cuantificó en base a las unidades de área de pico  $\times 10^6$  (UPA) de cromatograma.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Entre tipos varietales se apreciaron diferencias en el perfil de volátiles, particularmente en el caso de los ésteres, más abundantes cualitativa y cuantitativamente en Jalapeños, y en unos niveles de pirazina del pimiento comparativamente más elevados. Este volátil, responsable del aroma característico de los pimientos verdes es especialmente elevado en este tipo varietal (Rodríguez-Burruezo et al., 2010). En contraste, ambos tipos varietales mostraron un patrón rico en terpenoides. Respecto a diferencias entre variedades modernas y tradicionales, en ambos tipos varietales se observó un comportamiento similar. Las tradicionales fueron más variables para la fracción volátil total, con valores comprendidos entre 43 y 1922 UPA frente a 188 y 373 para Numex tradicionales y sus formas modernas, respectivamente, y entre 88 y 6861 UPA frente a 34 y 126 UPA en jalapeños tradicionales y modernos, respectivamente (Tabla 1). Tendencia similar en niveles totales de terpenoides y ésteres. A nivel cualitativo no se apreciaron diferencias. Así, el número de volátiles individuales en Numex tradicionales y modernos fue similar, e incluso en jalapeños tradicionales fue ligeramente inferior (Tabla 1). En contraste, se observaron diferencias al comparar volátiles con relevancia para el aroma (Rodríguez-Burruezo et al., 2010). Así los Numex tradicionales presentaron niveles de terpenoides como  $\alpha$ -felandreno, 3-careno,  $\alpha$ -copaeno,  $\alpha$  y  $\beta$ -himacaleno o valenceno más altos o variables que los modernos e incluso algunos, como Big Jim y 6-4, mostraron un perfil más diverso de ésteres (Tabla 1). Análogamente, los jalapeños tradicionales presentaron niveles más altos y variables de terpenoides como 3-careno,  $\alpha$ -longipineno, ciclosativeno,  $\alpha$ -copaeno, 2,4-himacaladieno  $\alpha$  y  $\beta$ -himacaleno, niveles más variables y abundantes de ésteres y pirazina del pimiento (Tabla 1).

REFERENCIAS

- DeWitt, D. y Bosland, P.W. 2009. The complete chile pepper book. Timbre Press, Portland.
- Kollmannsberger, H.; Rodríguez-Burruezo, A.; Nitz, S.; Nuez, F. 2011. Volatile and capsaicinoid composition of ají (*Capsicum baccatum*) and rocoto (*C. pubescens*), two Andean species of chile peppers. J. Sci. Food Agric. 91: 1598-1611.
- Nuez, F.; Gil-Ortega, R.; Costa, J. 2003. El cultivo de pimientos, chiles y ajíes. MundiPrensa, Madrid.
- Rodríguez-Burruezo, A.; Kollmannsberger, H.; González-Mas, M.C.; Nitz, S.; Nuez, F. 2010. HS-SPME comparative analysis of genotypic diversity in volatile fraction and aroma contributing compounds of *Capsicum* fruits from the *annuum-chinense-frutescens* complex. J. Agric. Food Chem. 58: 4388-4400.

**Tabla 1.** Perfil de volátiles (GC peak area x 106) de las variedades tradicionales y modernas correspondientes a los tipos varietales Numex y Jalapeño.

	Tipo Numex					Tipo Jalapeño								
	Tradicionales				Modernas		Tradicionales					Modernas		
	Sandia	Conquistador	Big J. Her.	6-4 Her	AZ20	AZ99	10397	10400	10402	10404	10415	Jal M	Jalapa	Delicias
<i>Terpenoides</i>														
Triciclono	nd <sup>1</sup>	nd	tr	11.09	5.23	5.27	nd	3.47	0.29	nd	nd	nd	3.01	0.26
α-Pineno	0.05	0.43	nd	0.52	tr	tr	nd	tr	tr	tr	tr	0.44	0.38	0.52
Camfeno	tr	0.21	nd	1.77	0.69	0.54	nd	tr	tr	tr	tr	0.20	0.30	0.27
β-Pineno	nd	nd	nd	1.12	0.14	tr	nd	tr	nd	nd	nd	nd	tr	nd
Cimeno	0.59	nd	1.12	nd	0.36	0.45	nd	0.17	0.96	1.16	2.24	1.94	0.80	nd
α-Felandreno	0.38	5.04	2.00	0.74	1.54	2.30	nd	tr	nd	nd	nd	tr	0.06	nd
(Z)-β-Ocimeno	0.52	0.68	nd	1.61	0.28	0.56	nd	0.31	0.87	0.32	nd	1.50	0.65	0.77
Limoneno	2.10	2.87	3.47	2.18	5.14	3.27	tr	5.08	1.10	0.75	0.52	2.50	3.06	1.50
3-Careno	24.39	687.85	806.37	18.57	340.90	148.82	72.82	140.81	9.80	8.16	2.25	3.40	6.33	20.92
α-Longipineno	nd	nd	119.73	0.39	0.48	2.05	203.30	33.84	8.45	1.49	8.57	4.20	1.27	0.13
(+)-Cyclosativeno	1.02	0.64	0.42	1.02	1.38	0.87	tr	13.29	30.95	0.81	tr	0.17	0.29	0.66
α-Ylangeno	0.08	nd	nd	nd	nd	nd	tr	nd	nd	nd	nd	18.02	0.50	tr
α-Copaeno	9.52	4.69	54.04	11.89	12.18	8.78	171.30	12.39	nd	nd	42.69	8.31	5.42	4.13
β-Elemeno	1.11	1.27	tr	1.87	1.04	1.66	2.57	nd	nd	nd	2.19	0.87	1.93	tr
α-Cedreno	nd	nd	nd	nd	nd	nd	tr	1.39	nd	nd	tr	0.92	0.22	0.42
β-Cariofileno	0.18	0.12	nd	0.57	nd	nd	11.75	nd	1.94	nd	3.58	1.46	0.14	0.23
2,4-Himacaladieno	0.18	0.04	0.16	0.26	0.36	tr	35.78	1.46	6.32	tr	11.43	4.54	tr	tr
α-Bergamoteno	0.19	0.41	nd	tr	0.15	tr	2.82	1.47	1.39	0.24	4.50	3.88	1.52	2.50
α-Himacaleno	nd	0.52	316.41	2.61	0.40	4.03	nd	66.99	37.14	2.31	47.58	22.64	1.83	0.20
Allo-aromadendreno	2.46	2.16	402.54	4.41	0.52	3.00	nd	79.99	3.04	4.64	nd	1.22	0.20	tr
(+)-Valenceno	nd	0.26	nd	1.44	tr	nd	tr	nd	nd	nd	1735.14	tr	tr	nd
β-Himacaleno	0.05	0.10	214.46	0.28	0.23	2.23	6005.91	50.79	41.84	2.66	78.06	27.48	1.23	0.14
δ-Cadineno	0.07	tr	tr	tr	tr	tr	4.73	nd	nd	nd	0.50	0.55	0.39	tr
Longipinocarvona	0.07	0.16	1.69	tr	0.44	0.25	nd	nd	5.68	nd	nd	nd	0.24	tr
<b>TOTAL</b>	<b>42.96</b>	<b>707.45</b>	<b>1922.41</b>	<b>62.34</b>	<b>371.46</b>	<b>184.08</b>	<b>6510.98</b>	<b>411.45</b>	<b>149.77</b>	<b>22.54</b>	<b>1939.25</b>	<b>103.02</b>	<b>30.79</b>	<b>32.94</b>
<i>Ésteres</i>														
Metil 3-metilbutanoato	nd	nd	nd	nd	nd	nd	tr	tr	nd	nd	nd	0.40	0.05	tr
3-Metilbutil butanoato	nd	nd	tr	nd	nd	nd	2.35	nd	1.03	1.49	tr	0.51	0.40	nd
Pentil 3-metilbutanoato	nd	nd	0.58	tr	nd	nd	10.05	1.36	1.01	8.03	tr	tr	0.25	tr
Hexil isobutanoato	nd	nd	22.72	tr	nd	tr	tr	20.03	11.78	9.32	6.43	4.06	0.26	tr
4-Metilpentil 3-metilbutanoato	nd	nd	21.67	0.59	nd	1.97	256.86	257.04	63.80	22.64	14.27	5.06	3.52	0.42
Hexil 2-metilbutanoato	nd	nd	5.53	tr	nd	tr	14.36	13.96	5.87	9.56	1.82	0.52	tr	tr
Hexil 3-metilbutanoato	nd	nd	tr	nd	nd	nd	1.41	3.08	2.08	0.61	nd	nd	nd	nd
Pentil 4-metilpentanoato	nd	nd	25.64	0.12	nd	0.92	58.36	22.74	33.59	10.83	23.81	8.27	1.63	tr
Hexil 3-metilbutanoato	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	tr	tr	nd	nd	nd
Hexil decanoato	nd	nd	nd	nd	nd	nd	tr	2.51	nd	0.66	1.58	1.07	nd	nd
<b>TOTAL</b>	--	--	<b>76.14</b>	<b>0.71</b>	--	<b>2.89</b>	<b>343.39</b>	<b>320.72</b>	<b>119.16</b>	<b>63.14</b>	<b>47.91</b>	<b>19.89</b>	<b>6.11</b>	<b>0.42</b>
<i>Otros</i>														
Dimetilsulfito	tr	tr	tr	2.50	tr	1.12	nd	nd	nd	nd	2.34	1.24	nd	nd
Acido pentanoico	0.08	0.21	0.26	nd	0.16	nd	nd	tr	0.44	tr	tr	tr	0.07	nd
3-isobutil-2-metoxi pirazina	0.40	0.54	0.18	0.55	0.63	0.20	6.94	2.96	5.33	1.87	2.26	1.51	1.15	0.50
Metil salicilato	1.28	1.85	tr	tr	0.68	tr	nd	tr	tr	nd	tr	tr	tr	tr
<b>TOTAL</b>	<b>44.72</b>	<b>710.17</b>	<b>1998.99</b>	<b>66.10</b>	<b>372.93</b>	<b>188.29</b>	<b>6861.31</b>	<b>735.13</b>	<b>274.70</b>	<b>87.55</b>	<b>1991.76</b>	<b>125.66</b>	<b>38.12</b>	<b>33.86</b>

<sup>1</sup> nd = no detectado. <sup>2</sup> tr = trazas (GC peak < 0.01 × 10<sup>6</sup>)