

SECCION: Ciencia y Tecnología de Alimentos

**EVALUACION DEL PERFIL DE OLOR EN TOMATES TRANSGENICOS
UTILIZANDO UNA NARIZ ELECTRÓNICA.**

Valeria MESSINA^{1,3}; Gabriela GRIGIONI^{2,3}; Fernando CARRARI^{2,3}, Natalia DOMINGUEZ^{2,3}, Ana Maria SANCHO², Noemi WALSÖE de RECA^{1,3}

¹ CINSO (Centro de Investigaciones en Sólidos), CITEDEF-CONICET. ² Instituto Tecnología de Alimentos, Centro de Investigación de Agroindustria, INTA, Castelar. ³ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Email: vmessina@citedef.gob.ar

INTRODUCCION. Los últimos avances tecnológicos en dispositivos de sensores de gas, junto con el gran desarrollo en la industria electrónica y de la inteligencia artificial, permitieron el desarrollo de un nuevo tipo de instrumento llamado “nariz electrónica” que, a semejanza del sistema olfativo humano, permite identificar olores. Esta nueva instrumentación significó un importante desarrollo para el estudio de olores agradables y desagradables en alimentos. Este nuevo concepto de instrumentación analítica se enmarca en el campo de la digitalización, la simulación y la ampliación de los sentidos humanos como ya se hizo con la visión y la audición. La nariz electrónica es un instrumento que, puesto en contacto con una sustancia gaseosa, puede identificar la presencia de compuestos químicos o combinaciones de ellos y categorizarlos en un número acotado de clases previamente definidas [1]. La sustancia gaseosa es forzada a ponerse en contacto con un sistema sensor constituido por varios dispositivos o sensores, basados en distintas tecnologías, como son los sensores de óxido de metal, de cristal de cuarzo oscilante, de celdas electroquímicas y de polímeros conductores los que cambian algunas propiedades, como su conductividad o resistividad eléctrica, frecuencia de oscilación, fuerza electromotriz, etc., ante la presencia de ciertos compuestos químicos dentro de una mezcla gaseosa. Es de destacar que cada uno de los sensores no responde de igual manera a las diversas especies químicas presentes [2]. El conjunto de señales, que se conoce como vector respuesta, permite obtener una “huella digital” de la sustancia gaseosa, la cual es transmitida automáticamente a un sistema de reconocimiento que asocia el conjunto de señales con una categoría previamente aprendida. Este proceso es, en líneas generales, el empleado por el sistema olfativo de los mamíferos. El aire es forzado a entrar en contacto con la mucosa olfativa donde hay numerosas células específicas (sistema sensor). Las señales nerviosas son procesadas, aunque en diversas etapas, por el sistema nervioso central (sistema de reconocimiento). Los olores, resultados de la combinación de múltiples impulsos eléctricos, son agrupados ó asociados en categorías previamente aprendidas (olores específicos, desagradables, etc.) [3]. El objetivo del presente trabajo fue evaluar cambios en el perfil de olor utilizando una nariz electrónica en líneas de tomates transgénicos dado que la alteración genética genera cambios en el perfil del olor y en su vida útil.

MATERIALES Y METODOS. Los tomates fueron cosechados en el sector de biotecnología de los Alimentos (INTA-CONICET). Se utilizaron líneas transgénicas de tomate (cv Money Maker) con el gen Asr1 sobre expresado y silenciado bajo el promotor constitutivo 35S y el promotor B33 de la patatina de papa. Estas plantas

fueron obtenidas mediante la transformación de cotiledones vía *Agrobacterium* y 40 líneas independientes fueron seleccionadas por sus niveles de expresión mediante Northern blot. A su vez fueron seleccionadas in vitro con 100 mg/L de kanamicina. Aquellas líneas (≥ 3 eventos independientes) que presentaron patrones de segregación del transgén 3:1 fueron transferidas al invernáculo para su caracterización fenotípica detallada. Los tomates cosechados fueron lavados con una solución de hipoclorito de sodio (150 ppm de Cl_2 como hipoclorito de sodio), se secaron a temperatura ambiente y fueron identificadas y pesadas. Las mismas se mantuvieron a 19 ± 0.5 °C y 85% HR y fueron analizadas semanalmente (7 días) durante 3 semanas (21 días) Para el análisis, las muestras fueron maceradas durante 30 segundos. **Nariz Electrónica:** Se tomaron 60 g de las muestras y se agregó 150 mL de una solución saturada de CaCl_2 , se agito durante 5 segundos. Una alícuota de ($5 \pm 0,1$) g de cada uno de las muestras se colocaron en 5 viales de 10 mL y se sellaron con septas y precintos. Las muestras se mantuvieron a (40 ± 1) °C durante 10 min. Se utilizó aire analítico grado SS como gas acarreador (flujo de 30 mL/min); los análisis se llevaron a cabo por triplicado para cada muestra. **Determinación del color:** Se evaluaron los parámetros L^* , a^* y b^* en la piel y la pupa de los tomates transgénicos mediante ByK Gardner Spectro guide 45/0 Gloss. Utilizando el sistema CIELab.

RESULTADOS. Nariz Electrónica: Mediante herramientas estadísticas se realizó un análisis discriminante canónico (DFA). Se obtuvieron tres componentes significativas, DF_1 :95,4, DF_2 : 2,7% y DF_3 : 1,1% varianza total. Se obtuvieron grupos definidos, diferenciándose el tiempo inicial de las muestras maduras para ambos tratamientos (21 días). **Color:** Se pudo concluir que el parámetro L^* , para ambos tratamientos y a lo largo del período de maduración, disminuyó significativamente. El parámetro a^* en piel para ambos tratamientos mostró una tendencia a aumentar durante la maduración, presentando valores superiores que en pulpa. El parámetro b^* en piel disminuyó en todos los casos, observándose diferencias significativas en el tiempo. En pulpa, el parámetro b^* fue menor en ambos tratamiento que en la piel y no presentó diferencias significativas.

CONCLUSIONES. El estudio de la maduración organoléptica de las líneas de tomates transgénicas Money Maker con el gen ASR1 sobre expresado y silenciado bajo el promotor B33 y el promotor B33 de la patatina de la papa, mostro cambios en el olor y en color durante su almacenaje. La utilización de metodologías no convencionales permitirá abrir al mercado nuevas tecnologías para el control de calidad de productos alimenticios. Dichas metodologías se caracterizan por ser rápidas, económicas, reproducibles, efectivas y de bajo costo.

BIBLIOGRAFIA.

- [1]. Saevels, S.; Lammertyn, J.; Berna, A.; Veraverbeke, E.; Di Natale, C.; Nicolaï, B. (2004). An electronic nose and a mass spectrometry-based electronic nose for assessing apple quality during shelf life. *Postharvest Biology and Technology*, 31(1), 9-19.
- [2]. Brunink, J.; Di Natale, C.; Bungaro, F.; Davide, A.; D'Amico, A.; Paolesse, R.; Boschi, T.; Faccio, M.; Ferri, G (1996). The application of metalloporphyrins as coating material for quartz microbalance-based chemical sensors. *Anal. Of Chemistry Acta*, 325, 53-64.
- [3]. Bult, J.; Wijk, R.; Hummel, T. (2007). Investigations on multimodal sensory integration: Texture, taste, and ortho- and retronasal olfactory stimuli in concert *Neuroscience Letters*, 411, (1), 6-10.

