

La cebolla es uno de los cultivos hortícolas de mayor importancia comercial a nivel mundial.

El nivel de pungencia de las cebollas

M. D. RAIGÓN

Dpto. Química

Escuela Técnica Superior del Medio Rural y Enología. Universidad Politécnica de Valencia

mdraigon@qim.upv.es



Generalidades del bulbo de cebollas

La cebolla (*Allium cepa* L.) es uno de los cultivos hortícolas de mayor importancia comercial a nivel mundial. En el momento actual, la gama de bulbos que se ofrecen en el mercado permite satisfacer las exigencias del consumidor, cada vez más riguroso en cuanto a la oferta de productos y en cuanto a la calidad que estos productos presentan.

Actualmente la gama de bulbos que se ofrecen en el mercado permite satisfacer las exigencias del consumidor, cada vez más riguroso en cuanto a la oferta de productos y en cuanto a la calidad.

La composición de la cebolla le confiere notables cualidades en dietética y salud. Es uno de los recursos gastronómicos típicos de la cocina mediterránea, empleándose de diversas maneras, en crudo, hervida, frita, en salmuera, deshidratada, etc. Su consumo en crudo le proporciona propiedades estimulantes y excitantes, cualidades que se pierden al cocinarse, ganando en digestibilidad. Posee también propiedades tónicas, di-

gestivas, diuréticas (por su alta composición en fructosanos), reconstituyentes y antibióticas. Es un alimento con un bajo valor energético y elevado en sales minerales.

Entre los principios activos que contiene la cebolla destaca un 0.015% de aceite esencial incoloro, muy rico en compuestos sulfurados como la cicloalilina y la propilalilina. El jugo fresco de cebolla contiene ácido sulfocianico y

sulfocianato e isosulfocianato de alilo. Además contiene ácido tiosulfínico, cuya fermentación produce una sustancia con efectos bacteriostáticos. Entre los compuestos volátiles destaca el ácido tiopropiónico y el 2-propanotial-S-óxido, sustancias responsables del lagrimeo que produce la cebolla al cortarla. Además se han encontrado otras sustancias sulfuradas, entre las que destacan algunos derivados polifenólicos, glucósidos, flavónicos (sobre todo quercitina) y fitohormonas con efecto gonadotrópico.

¿Por que pican las cebollas al comerlas?

El término "allium" deriva del céltico "all", que significa "caliente o picante". El olor y sabor (flavor) característico de la cebolla se debe a los compuestos sulfurados que impregnan todos los tejidos de la planta de cebolla.

El proceso bioquímico que tiene lugar en el desarrollo del flavor de la cebolla, lo generan dos componentes químicos principales del bulbo. Una de estas sustancias es el sulfóxido de metilcisteína y el otro es el sulfóxido de propenilcisteína. Las dos sustancias precursoras del flavor se acumulan en las vesículas de las células y ahí son relativamente estables, sin generar olor.

Cuando una cebolla se corta se activan los compuestos lacrimógenos dando lugar al lagrimeo clásico durante el corte del bulbo. Pero también al cortar la cebolla, se produce la ruptura de la estructura de sus células y los precursores químicos del flavor se mezclan con una enzima (aliinasa) presente en los bulbos de las cebollas y el oxígeno, como elemento desencadenante de las reacciones. Como consecuencia se producen dos reacciones químicas, consecutivas. En la primera, la enzima controla la reacción produciéndose productos principales responsables de la pungencia y otras sustancias secundarias como el ácido pirúvico, alcoholes, azúcares y amonio, aunque también existe ácido pirúvico

endógeno en los bulbos que tienen poca relación con la reacción de los compuestos de característica sulfurada. En la segunda reacción química, se producen niveles altos de compuestos volátiles sulfurados, como consecuencia de las diferentes reacciones de hidrólisis.

Por lo tanto, al cortar los bulbos e introducir fracciones de cebolla en la boca, comienza la reacción enzimática controlada por la aliinasa y las reacciones de hidrólisis que se produce, por ejemplo, al poner en contacto la cebolla con la saliva de la boca, generando en su conjunto el flavor y pungencia o acritud o picor característico de la cebolla y que pueden ser detectados como retrogusto de la cebolla. De forma que una parte de esta pungencia estará más relacionada con los contenidos intrínsecos de compuestos sulfurados del bulbo y otra parte con los contenidos sulfurados que se pueden generar durante los procesos de hidrólisis. Una consecuencia inmediata de ello, es que sometiendo a los cortes de cebolla a una maceración con agua, hace disminuir el contenido en compuestos sulfurados y por tanto su pungencia.

Factores que influyen en el picor de la cebolla

La pungencia es un parámetro relacionado directamente con la tipificación varietal de las cebollas, es decir, con la capacidad que presenten las diferentes variedades para acumular compuestos sulfurados en sus células. Pero además de este factor determinante, existen otros relacionados con parámetros agronómicos, vincula-



El nivel de pungencia de las cebollas puede estar relacionado con la conservación de los bulbos, de forma que el picor aumenta al incrementarse el tiempo de conservación, tanto a temperatura ambiente como en cámara.

dos al proceso de producción. Estos parámetros están relacionados con el tipo de suelo, como por ejemplo con la capacidad de retención de elementos nutritivos; con las condiciones climáticas, de forma que las temperaturas elevadas durante el ciclo de cultivo aumenta la acritud de las cebollas; con el tipo y cantidad de fertilizantes nitrogenados y azufrados.

En relación con este último, el ión nitrato es la forma en que las plantas absorben la mayor parte del nitrógeno que necesitan a través de las raíces. Ya en la planta, el nitrato se reduce gradualmente a nitritos y de estos a ion amonio, para llegar a aminoácidos y de estos últimos, a la síntesis de proteínas. Si la velocidad de absorción de los nitratos es superior a la de transformación, se acumularán nitratos en las vacuolas de los tejidos vegetales. Una fracción de las proteínas de la cebolla precisa de azufre para su síntesis, de manera que si las cantidades de este elemento no están a disposición y presentes en la planta para la síntesis de las proteínas, se pueden acumular nitratos en el material vegetal. De la misma forma, si existe un exceso de fertilizantes azufrados, se acumulan

La pungencia es un parámetro relacionado directamente con la tipificación varietal de las cebollas, es decir, con la capacidad que presenten las diferentes variedades para acumular compuestos sulfurados en sus células

compuestos organosulfurosos que influyen sobre la generación del flavor. Por todo, para producir cebollas con baja incidencia sobre la pungencia, es imprescindible el control y equilibrio en el manejo y aplicación de fertilizantes.

El exceso de agua de riego puede influir en una mayor absorción de elementos nutritivos, sobre todo de nitrógeno, que ocasione la acumulación de nitratos referida anteriormente y con ello, la influencia sobre la pungencia. Pero también una falta de agua puede incidir en bulbos con más contenido en materia seca y por tanto con mayor nivel de pungencia.

Por último, el nivel de pungencia de las cebollas puede estar relacionado con la conservación de los bulbos, de forma que el picor aumenta al incrementarse el tiempo de conservación, tanto a temperatura ambiente como en cámara.

¿Cómo medir el nivel de picor de las cebollas?

Una metodología para medir el nivel de picor de los bulbos de cebolla consiste en la ejecución de una valoración sensorial. Con esta prueba se puede cuantificar la sensación de acritud que se percibe en la parte posterior de la boca y la garganta, así como la sensación global del sabor típico de la cebolla, que es más suave y agradable, y que se queda repartido por el volumen interior de la boca.

El análisis sensorial es impreciso porque no todos los evaluadores presentan el mismo criterio y sensibilidad hacia el atributo del picor y por otra parte, se trata de un método poco repetitivo, porque durante una sesión de análisis organoléptico se produce el cansancio sensorial, de forma que se saturan las papilas gustativas y la apreciación del inicio es difícil de reproducir, cuando se evalúan una serie de muestras consecutivas. Por todo, es necesario poner en marcha métodos rigurosos y analíticos más exactos, precisos y reproducibles.

El nivel de picor o acritud de la cebolla está relacionado con la cantidad total de compuestos or-



Para producir cebollas con baja incidencia sobre la pungencia, es imprescindible el control y equilibrio en el manejo y aplicación de fertilizantes.

ganosulfurosos pero, ya se ha comentado que, la cuantificación total de estos compuestos es difícil, por el grado de reacciones que se producen, la cinética a la que trascurren y por la volatilidad de algunas de las sustancias. Una técnica para demostrar y cuantificar la presencia de estas sustancias es a partir de los productos secundarios de la reacción, que sean estables y que aunque no tienen relación directa con el grado de pungencia, sí la tienen directamente con los productos causantes de la misma. Entre estas sustancias secundarias están el ion amonio y el ácido pirúvico, como mayoritarias, por lo que la determinación de alguna de ellas puede ser un buen indicador del nivel de pungencia de las cebollas.

Desde el punto de vista científico, está establecida la determinación del ácido pirúvico, como índice para cuantificar el grado de pungencia de las cebollas, aunque el método presenta algunos problemas asociados, en cuanto a la preparación de la muestra, por las interferencias con otros compuestos, por la presencia de ácido pirúvico endógeno a la muestra, en cuanto al criterio para expresar los resultados, etc. Por lo que sería conveniente unificar los criterios analíticos, para establecer comparaciones a nivel internacional.

El método para determinar el nivel de ácido pirúvico lo desarrollaron Schiwimmer y Weston en 1961. Este método, mejorado, se sigue utilizando en la actualidad, en la mayoría de los labora-

torios para expresar el nivel de acritud de las cebollas.

Las expectativas de mercado que genera un producto diferenciado, como son las cebollas de bajo nivel de pungencia, precisa de una regulación y de la definición de unos protocolos de metodología científica, que permitan diferenciar una calidad y avalarla mediante un sello de certificación, de manera que el consumidor identifique las cebollas de bajo nivel de pungencia, a través de un sello de calidad. La certificación ayudaría al sector en la unificación de criterios de calidad y a evitar especulaciones sobre el producto final, que en el momento actual pueden dañar un mercado con expectativas de crecimiento.

Definición de cebolla dulce

Para definir el concepto de cebolla dulce hay que recordar que el índice de pungencia, se establece a través de la determinación del contenido de ácido pirúvico en los bulbos de cebolla. Por lo que es preciso establecer unos criterios para comparar los niveles de acritud de las cebollas.

Existen diferentes escalas para medir el nivel de pungencia en las cebollas, lo que incrementa la incertidumbre, a los problemas ya comentados sobre la cuantificación del picor de las cebollas.

Una escala simplificada es la que usa "The Sweet Onion Industry in Georgia (USA)", donde los niveles de ácido pirúvico varían desde 0 a 18 μ moles por gramo de cebolla fresca. Cuando los valores se encuentran entre 0 y 3, se clasifican las cebollas como de baja pungencia, cuando están entre 3 y 7 de pungencia media y si son superiores a 7 las cebollas se clasifican de alta pungencia.

Otra escala más específica es la que muestra "Vidalia Labs International" de Georgia (USA), donde la escala varía de 0 a 10 μ moles de ácido pirúvico por gramo de cebolla fresca. Cuando los valores de ácido pirúvico son inferiores a 3, las cebollas se clasifican como muy suaves, entre 3 y 4 se clasifican como suaves, entre 4

y 5.5 se clasifican como ligeramente pungentes, entre 5.5 y 6 como pungentes y superior a 6 como muy pungentes. De manera que las cebollas con un nivel de ácido pirúvico inferior a 3.5 se denominan cebollas extra dulces, entre 3.6 y 5.5 cebollas dulces y con valores superiores a 5.6 cebollas picantes.

Pero además de los contenidos en ácido pirúvico, existen otras sustancias que influyen en la sensación del dulzor de cebolla, como son los niveles de azúcares simples. Los tres azúcares mayoritarios encontrados en las cebollas son la fructosa, la glucosa y la sacarosa. De los tres el más influyente es la fructosa, seguido de la glucosa y de la sacarosa. Los contenidos de cada uno de estos azúcares va a depender de la genética del cultivar, las condiciones edafoclimáticas donde se desarrolla el cultivo y de las prácticas culturales del sistema de producción. También existen en los bulbos de cebolla, diferentes polímeros de sacáridos. Estos polímeros (fructanos) están formados por una molécula de glucosa, unida a dos o más moléculas de fructosa. Los fructanos contribuyen poco al sabor dulce de la cebolla, pero desempeñan un papel importante en la regulación osmótica, de forma que controlan la cantidad de agua absorbida por los bulbos y con ello, el contenido de materia seca de la cebolla.

Una manera simple de abordar la concentración en azúcares

sería analizar el contenido en sólidos solubles (expresado en grados Brix). Un diagnóstico de los resultados sería el siguiente; si una muestra de cebollas manifiesta un nivel de ácido pirúvico alto y bajo de sólidos solubles (inferior a 6 °Brix), se trata de una muestra de bulbos que presenta características de cebolla picante. Una cebolla dulce se caracterizaría por un alto contenido en sólidos solubles (18 °Brix) y bajo contenido de ácido pirúvico, aunque los niveles altos de sólidos solubles también son representativos de altos contenidos en fructanos o de materia seca. Por otra parte, cuando el contenido en sólidos solubles es intermedio (entre 8-10 °Brix), la información aportada es incompleta para poder caracterizar el nivel de dulzor de las cebollas, teniendo que evaluar más específicamente los niveles de fructosa, glucosa y sacarosa. Así, las cebollas pueden tipificarse como dulces cuando, además del bajo nivel en ácido pirúvico presentan altas concentraciones de fructosa y glucosa, y bajas de sacarosa.

Como conclusión, se puede indicar que un equilibrio entre los niveles de pungencia, medidos como contenido de ácido pirúvico, y los niveles de azúcares determinarán la percepción de dulzor de la cebolla

Como conclusión, se puede indicar que un equilibrio entre los niveles de pungencia, medidos como contenido de ácido pirúvico, y los niveles de azúcares determinarán la percepción de dulzor de la cebolla. Pero, un nivel alto de pungencia puede enmascarar altos niveles de azúcares y el resultado final no se percibiría como cebolla dulce. También, las cebollas con bajo nivel de pungencia y bajos niveles de azúcares pueden ser percibidas como suaves. La cebolla que idealmente está reconocida como dulce, debe tener altos niveles de azúcares, sobre todo de fructosa y glucosa y bajos de ácido pirúvico. Aunque, para completar el estudio se deberían analizar también sustancias que pudieran contrarrestar el sabor dulce, como pueden ser sustancias con carácter amargo como los polifenoles.

El estudio completo de los sistemas de producción, el control sobre la fertilización, sobre el riego y sobre las composiciones analíticas de los bulbos de cebolla podría concluir informes para caracterizar a las cebollas dentro de la categoría de dulces. Por otra parte, la normalización de una metodología analítica y su control y verificación, permitirían la certificación de un producto diferenciado, como es la cebolla dulce, que avalara una marca de calidad intrínseca que el consumidor pudiese identificar.

Reguladores de presión

Especialmente indicados para aguantar altas presiones. Regulación constante y fiable. Diseñados especialmente para uso en instalaciones de riego agrícola y de jardinería, tanto de goteo como aspersión.

Compatibles con las marcas más reconocidas de boquillas y aspersores agrícolas.

Pídalos por su nombre a su proveedor habitual.



Senninger

Con la garantía y seriedad de:
Copersa

Apartado de Correos, 140. 08340 - Vilassar de Mar (Barcelona). Tel: 902 10 33 55 * Fax: 937 59 50 08 * E-mail: riegos@copersa.com * Web: www.copersa.com