

PUNGENCIA DE LA CEBOLLA DULCE EN URUGUAY¹

Responsables: Jorge Arboleya² y Roberto Docampo³

Colaboradores: Roberto Quintana, Carlos Suarez

I. INTRODUCCION

Se conoce como "cebolla dulce" a toda aquella variedad de Allium cepa L. de sabor suave o baja pungencia. Se define la pungencia como la medida de la cantidad de compuestos volátiles que le dan el olor y sabor característicos de la especie.

Dado que la cebolla es consumida por su sabor más que por propiedades nutricionales, en aquellos mercados que demandan "cebolla dulce", la pungencia será una característica muy importante para determinar la calidad, y por consiguiente el precio, del producto final.

Dada su importancia, y a que la pungencia, como se profundizará más adelante, está relacionada con aspectos agronómicos como ser:

- Variedad
- Región de producción: tipo de suelo, condiciones agroclimáticas
- Manejo del cultivo: fertilización, riego, etc..

en el año 1993 se comenzaron algunos estudios para determinar la pungencia de la cebolla dulce en diferentes zonas del país. Estos trabajos están a cargo del Programa Horticultura y el Dpto. Suelos, Riego y Agroclimatología de la Estación Experimental de INIA Las Brujas. Se cuenta con la colaboración de la Cátedra de Fertilidad de la Facultad de Agronomía y la Cátedra de Farmacognosia y Productos Naturales de la Facultad de Química, para las determinaciones de contenido de azufre en suelos y plantas, y pungencia respectivamente.

¹ Proyecto Nº 293633402. Título: Relevamiento nutricional de hortalizas.

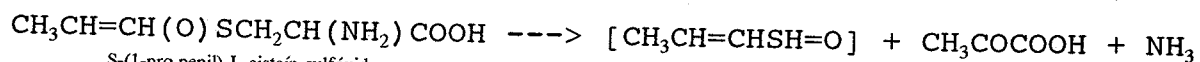
² Ing. Agr. MSc. Programa Horticultura, INIA Las Brujas.

³ Ing. Agr. Depto. Suelos, Riego y Agroclimatología, INIA Las Brujas.

II. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Uno de los aspectos destacables de las especies de Allium, es que los compuestos que le dan el sabor y olor característicos son liberados cuando se produce la destrucción de los tejidos vegetales. Cuando ocurre ésta, la enzima allinasa se pone en contacto con sustratos sobre los que actúa, es decir sobre los precursores del sabor.

En el caso de la cebolla el principal precursor es el S-(1-propenil)-L-cisteín sulfóxido, de acuerdo con la reacción:



S-(1-pro penil)-L-cisteín sulfóxido

(I)

Ac. Pirúvico

La reacción produce ácido pirúvico, amoníaco y muchos compuestos azufrados derivados de (I) que le dan a la cebolla las características de sabor y olor. (Brewster, J. y H. Rabinowitch, 1989).

De acuerdo con Bender D.A. (Bennett) los compuestos azufrados juegan el mayor rol en la determinación del sabor y pungencia de los bulbos de cebolla.

Dado que la reacción descripta es estequiométrica, la determinación de ácido pirúvico puede ser tomada como una medida de los compuestos volátiles que dan el sabor y olor. Se ha encontrado alta correlación entre la cuantificación del ácido pirúvico y la evaluación sensorial de cebolla fresca, lo que permite una determinación más económica y objetiva de la pungencia (Schimmer, S. and D.Guadani, 1962 y Wall M. y J. Corgan , 1992).

El análisis de pungencia evaluado a través de la medición de piruvatos, mostró una mayor pungencia en bulbos más pequeños. A través de la evaluación con un panel de degustadores, se logró una tendencia similar. La evaluación de dulzura indicó que los bulbos más grandes eran más dulces. La evaluación de dulzura fue verificada por un contenido de azúcar ligeramente mayor de los bulbos más grandes. La mayor preferencia, en el rating, de los bulbos de mayor tamaño refleja la combinación de baja pungencia y mayor dulzura. Los coeficientes de correlación entre los parámetros de evaluación sensorial, mostraron que la pungencia es el principal factor que afecta la evaluación de preferencia (Smittle D.A., M.J.Hayes y W.L. Dickens 1979).

Cultivares Granex, o tipo Grano, cultivados en Vidalia; Georgia, se conocen como "Cebolla Vidalia" y tienen un precio especial por su sabor dulce y suave o por su nivel bajo de pungencia. Un sabor más suave o menos pungente es consecuencia de menores concentraciones de azufre y mayores concentraciones de nitrógeno en los tejidos (Smittle D. A. y R. E. Williamson, 1978).

En base a lo expuesto, es lógico pensar que el contenido de azufre del suelo se correlacione con la pungencia. Varios autores han encontrado que la aplicación de azufre al suelo, o alto contenido del mismo en el suelo, provoca un aumento de la pungencia (Kumar, K y R. Sahay, 1954, Freeman, G. y N. Mossadeghi, 1970, Randle, W, 1994 y Bennett W., 1993).

Platenius y Knott (1934) determinaron que el cultivar tiene la mayor influencia en la pungencia de la cebolla; sin embargo, la temperatura, la humedad relativa, las horas de luz solar, también modificaron la pungencia de un determinado cultivar.

Aún con prácticas culturales similares, la pungencia puede variar año a año. La ontogenia, el medio ambiente y las prácticas culturales afectan la pungencia de la cebolla. (Vavrina C. y Smittle D., 1993).

El nivel máximo de sabor y pungencia en cebollas es controlado genéticamente, sin embargo, niveles de pungencia por debajo del máximo son determinados principalmente por las condiciones de cultivo. El peso seco, los azúcares totales y el desarrollo de los piruvatos fueron generalmente menores cuando las cebollas recibieron mayores dosis de fertilizante nitrogenado. El mayor desarrollo de piruvatos, como consecuencia de la aplicación de material granulado de yeso y por aplicaciones tardías de yeso, indican que la pungencia de la cebollas de Georgia podrían ser incrementada por una aplicación tardía de azufre como yeso o de un fertilizante conteniendo alto nivel de azufre (Smittle D., 1984).

Otro factor que incide marcadamente en la intensidad del sabor de la cebolla es el régimen hídrico. Según Freeman G. y Mossadeghi, 1970 y 1971, el cultivo que crece con abundante suministro de agua tiende a desarrollar bulbos de mayor tamaño y menor sabor. Según Randle (1994) la intensidad del sabor se incrementa para una misma variedad con bajas tasas de irrigación, altas temperaturas durante el crecimiento y desarrollo, y alta fertilidad de azufre.

El tipo de suelo y el riego pueden afectar la pungencia (Platenius, 1941). Freeman y Mossadeghi (1973), **demonstraron que el stress hídrico favoreció la pungencia de la cebolla.**

Una alta relación nitrógeno/azufre está asociada a una baja pungencia en cebollas tipo Granex aunque no tan estrechas como en ajo o en cebollas suaves (Freeman, G. G y N Massadeghi, 1971).

Aplicando azufre en el suelo se incrementa la pungencia de las cebollas de día corto; sin embargo, **incrementando la concentración de sulfato en el suelo se puede o no incrementar el rendimiento** (Freeman y Mossadeghi, 1970, Granberry et al, 1989; Patterson, 1979; Smittle, 1984).

Randle, (1992a) encontró que la nutrición con azufre afectó la concentración total e individual de carbohidratos no estructurales solubles en agua (NWSCs) en 60 introducciones de cebollas.

Finalmente, es de destacar que la pungencia cambia durante el almacenamiento. Los principales factores que influyen son la temperatura y tiempo de almacenamiento.

III. METODOLOGIA

En las principales zonas del país que comprendía el programa de cebolla dulce en 1993, se tomaron muestras foliares de plantas con bulbificación iniciada, para determinación de macro y micronutrientes, con especial atención a la determinación del contenido de azufre. Las plantas muestreadas fueron identificadas para el posterior procesamiento de los bulbos para determinación de la pungencia.

Al momento del muestreo de plantas, se realizaron tomas de suelos para determinación de las características químicas.

IV. RESULTADOS

De acuerdo a la clasificación presentada por el Dr. W.M. Randle en el Primer Simposio Internacional de Alliaceas Comestibles en Mendoza, Argentina; 1994, (Cuadro 1), la primera conclusión, sumamente importante, que se puede extraer es que de los análisis realizados a las muestras de cebolla dulce producidas en 1993, entran dentro de la categoría de suave, independientemente de la región y manejo (Cuadro 2). Sin embargo se observa que en las localidades en que el cultivo fue regado, los niveles de pungencia fueron menores que en donde no se regó.

Cuadro 1. Clasificación de las cebollas por su pungencia en base a su contenido de ácido pirúvico.

$\mu\text{mol Pirúvico/gr}$	Categoría
3 a 4	Suave
5 a 8	Pungente
mayor a 9	Muy pungente

CUADRO 2. Resultados de análisis de suelos, foliares y de pungencia de las muestras de cebolla dulce tomadas en diferentes zonas del país durante 1993.

ID	Local.	Pungencia $\mu\text{mol/gr}$ cebolla	ANÁLISIS DE SUELOS				ANÁLISIS FOLIAR						
			pH (H ₂ O)	M.O. %	Bray I $\mu\text{g/gr}$	K $\text{meq}/100\text{ gr}$	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	Fe ppm	Zn ppm
267	Bella Unión	0.21	5.4	3.04	38.8	0.54	3.11	0.28	3.12	1.17	0.21	283	24
271	Bella Unión	0.31	4.9	1.17	37.5	0.36	2.83	0.26	2.11	1.05	0.17	261	27
269	Bella Unión	1.28	5.3	3.32	26.7	0.21	2.45	0.28	2.26	0.65	0.16	281	14
311	Dolores	1.54	6.5	2.00	46.6	0.86	3.06	0.42	2.65	1.45	0.15	46	22
272	Bella Unión	1.81	6.2	2.87	52.4	0.52	2.43	0.27	2.46	1.10	0.17	280	18
273	Tacuarembó	2.00	5.6	1.41	73.5	0.64	1.18	0.47	3.61	0.48	0.28	59	25
314	Dolores	2.09	5.7	3.39	55.8	1.00	3.04	0.42	3.01	0.89	0.17	54	14
265	Salto	2.22	5.5	1.46	45.5	0.31	2.62	0.32	2.46	0.81	0.17	317	18
313	Dolores	2.44	5.9	4.13	47.9	0.89	3.07	0.40	3.17	0.88	0.16	44	13
270	Bella Unión	2.51	5.0	1.65	36.0	0.31	2.90	0.28	2.89	0.95	0.17	285	21
266	Salto	2.55	4.7	1.37	68.0	0.29	2.47	0.28	1.99	0.98	0.16	232	16
277	Tacuarembó	2.62	5.1	1.58	25.0	.24	3.48	0.26	2.39	0.97	0.37	55	23
310	Carmelo	2.82	5.8	2.32	20.3	0.78	2.79	0.31	2.74	1.45	0.15	52	14
276	Tacuarembó	3.31	5.1	1.29	52.6	0.24	3.74	0.35	2.23	0.79	0.27	59	27
275	Tacuarembó	3.44	5.3	2.06	56.2	0.30	3.25	0.32	2.50	0.83	0.19	64	34
266 B	Salto	2.60	4.7	1.38	68.0	0.29	2.47	0.23	2.62	0.69	0.14	310	19

En el caso de la cebolla producida en Tacuarembó, se aprecia un nivel algo más alto que pudiera haber sido debido también al mayor aporte de materia orgánica realizado. El azufre es mineralizado de la materia orgánica y ello estaría también influenciando el mayor sabor encontrado en esas cebollas.

Es importante tener en cuenta que en el año 1993 se registraron abundantes precipitaciones en el país, fundamentalmente en la zona sur (1617 mm en la estación meteorológica de INIA Las Brujas). Ello posiblemente contribuyó a una menor pungencia de la cebolla producida. **Por lo tanto, el factor riego es una variable importante a considerar en la producción de este tipo de producto exportable, que exige alta calidad.**

Bibliografía citada.

- Bennett w. 1993. Nutrient Deficiencies and toxicities in crop plants. APS PRESS. p 131-135
- Freeman, G. G. y N. Mossadeghi. 1973. Studies on the relationship between water regime and flavor strength in watercress (Rorippa nasturtium-aquaticum (L) Hayek), cabbage (Brassica oleracea capitata) and onion (allium cepa). J. Hort. Sci. 48:365-378.
- Freeman, G. G. y N. Mossadeghi. 1970. Effect of sulphate nutrition on flavor components of onion (Allium cepa). J. Sci. Food Agr. 21:610-615.
- Freeman, G. G. y N. Mossadeghi. 1971. J. Sci. Food Agric. 22:330.
- Granberry, D. M., W.J. McLaurin, y D. Smittle. 1989. The effects of calcium sulfate on growth and yield of Granex 33 "Vidalia type" onion. Proc. Natl. Onion Res. Conf., Boise, Idaho. p. 12-18.
- Kumar, K. y K. R. Sahay. 1954. Curr. Sci. 23:368.
- Patterson, D. R.. 1979. Sulfur fertilization effects on yield and pungency. Texas Agr. Expt. Sta. Prog. Rpt. 3551:1-2.
- Platenius, H. y J. E. Knott. 1934. Pungency of onions in relation to variety and ecological factors. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 32:593-595.
- Platenius, H. 1941. Factors affecting onion pungency. J. Agr. Res. 62:371-379.
- Plucknett D. y Sprague H. 1989. Detecting mineral nutrient deficiencies in tropical and temperate crops. pp 196.
- Randle, W. M. 1992a. Sulfur nutrition affects nonstructural water-soluble carbohydrates in onion germplasm. HortScience 27:1116-1117.
- Randle, W. M. 1994. 1st. International Symposium of Edible Alliaceas. ISHS. Abstracts. p.47
- Scaife A. y Turner M. 1984. Diagnosis of mineral disorders in Plants. V2, Vegetables. pp 11.
- Smittle, D. 1984. Responses of onions to sulfur and nitrogen fertilization. University of Georgia.
- Smittle, ,D. A., M.J.Hayes y W.L. Dickens. 1979. Quality evaluation of onion. Research Report 336. Georgia.

Smittle, D. A. y R. E. Williamson. 1978. Onion production and curing in Georgia. GA. Agr. Res. Rept. 284:1-11.

Sprague H. 1964. Hunger signs in crops. pp 266.

Vavrina C. S. y D. Smittle. 1993. Evaluating sweet onion cultivars for sugar concentrations and pungency. Hort.Science 28(8):804-806.

Vitosh M. y otros 1981. Secondary and micronutrients for vegetables and field crops. Coop. Ext. Service MSU. pp 12-14.
