

ESTABILIDAD BIOLÓGICA DEL VINO Y AMINAS BIÓGENAS

Jürg Gafner

Microbiology and Molecular Biology in Winemaking, Federal Research Station for Fruit-Growing, Viticulture and Horticulture. CH-8820 Wädenswil, Suiza.

Introducción

La descarboxilación del aminoácido histidina da lugar a la formación de la histamina, una de las llamadas aminas biógenas. De todas las aminas biógenas, la histamina es la más importante para la salud humana. Esta sustancia normalmente se degrada sin problemas después de ser asimilada a través de los alimentos. Pero está aumentando el número de personas que reaccionan con síntomas graves a las pequeñas cantidades de aminas biógenas en los alimentos. Este tipo de enfermedad se llama "Intolerancia a la Histamina". Las personas que sufren esta enfermedad tienen que someterse a dietas bajas de histamina.

En el vino, la histamina es un contaminante no deseado. La histamina se forma durante la biosíntesis normal de las proteínas en los seres humanos pero se forma también por actividad de las bacterias. Las aminas biógenas se forman especialmente durante la fermentación y maduración de alimentos como el queso, las verduras, los embutidos y el pescado y también las bebidas alcohólicas (tablas 1,2). La cantidad de aminas biógenas formada depende en gran medida de la gestión de la calidad durante el proceso de producción. Un contenido elevado de histamina está relacionado también con el deterioro, siendo la concentración de histamina en los alimentos un indicador de frescura y calidad (tabla 2). Otras aminas biógenas aparte de la histamina, como putrescina, tiramina, cadaverina, etc. se forman frecuentemente durante la transformación y la conservación de los alimentos. La presencia en contemporánea de estas aminas biógenas aumenta la toxicidad de la histamina (1,5).

1. Bebidas alcohólicas (especialmente vinos tintos)
2. Quesos (especialmente quesos fuertes como el queso Emmental)
3. Chocolate
4. Salchichon y otros embutidos curados
5. Frutos secos
6. Tomates
7. Fresas, cítricos y otros productos que liberan histamina
8. chucrut
9. Espinacas
10. Pescado

Tabla 1: Alimentos acusados más frecuentemente de ser causa de efectos nocivos (2):

Queso	
Emmental	<10-500 (2'500)
Bergkaese	<10-1'200
Parmesan	<10-580
Gouda, Edam, Stangenkaese	<10-200 (900)
Tilsiter, Geheimratskaese, Butterkaese	<10-60
Quesos blue austriacos	<10-80
Camembert, Brie	<10-300 (600)
Schlosskaese, Romadur	<10-100
Quargel (queso ácido curado)	<10-50 (390)
Requesón, queso fresco	0
Bebidas alcohólicas (µg/kg)	
Vino tinto	up to 3'800
Vino tinto austriaco	60-600 (1'100)
Vino blanco austriaco	10-120
Vino espumoso	15-80
Champagne	670
Cerveza	20-50
Cerveza weiss	120-300
Cerveza sin alcohol	15-40
Embutidos/jamón muy curados	
Salchichón	<10-280
Otros embutidos curados	<10-100
Oso collo, jamón westfaeler	<10-300
Carne fresca	<1
Pescado /derivados del pescado	
Pescado fresco	0
Pescado fresco, deteriorado	up to 13'000
Congelados	0-5 (>50)
Atún	0-15 (300)
Verduras	
Tomate (ketchup)	22
Espinacas	30-60
Aguacate	23
Berengena	26
Chucrut	10-200
Vinagre (µg/kg)	
Vinagre de vino tinto	4'000

Tabla 2: Concentración de histamina en los alimentos más importantes
Valores en mg/kg (excepto si indicado de otra manera), rango (máximo) (2).

Afecciones por intolerancia a la histamina

Hoy en día se conocen bien los efectos clínicos de la histamina. La mayoría de la gente con intolerancia a la histamina no tiene suficiente actividad de la diamina oxidasa (DAO), una enzima presente normalmente en todos los seres humanos. Esta actividad enzimática transforma aminas biógenas como la histamina en productos que no son dañinos. La reacción comienza después de haber comido alimentos ricos en histamina. Los síntomas más importantes son rojez de la piel con picor, dolor de cabeza, náusea, malestar de estómago, diarrea y problemas respiratorios. Hay también muestras típicas de alergia tales como ojos rojizos y nariz “que gotea”.

La capacidad de degradar la histamina presente en los alimentos se reduce de forma drástica en todos los seres humanos como consecuencia del consumo de alcohol y de los efectos secundarios de algunas medicinas. Ambos inhiben la enzima diamina oxidasa presente en el intestino humano y capaz de degradar la histamina y otras aminas biógenas. Por esta razón se debe evitar el consumo simultáneo de bebidas alcohólicas (cerveza, vino, espumosos, destilados, etc.) y alimentos con concentraciones crecientes o altas de aminas biógenas.

La razón más frecuente del aumento de las concentraciones de aminas biógenas en los alimentos es la esporulación bacteriana indeseada que puede formar aminas biógenas como la histamina durante una preparación, maduración o conservación de los alimentos no adecuada (1,5).

Prevención de la formación de aminas biógenas en los alimentos

El reglamento suizo para los alimentos ha establecido valores de tolerancia para la histamina en diversos alimentos. Para el vino el valor de tolerancia es 10 mg/L. Un vino considerado libre de histamina no debe tener más de 0.5 mg/L de histamina.

Como se sabe, entre las especies y cepas de bacterias lácticas se encuentran algunas que prácticamente no son capaces de producir aminas biógenas y otras que forman cantidades crecientes. En el vino en particular, las cepas de *Pediococcus damnosus* son capaces de producir cantidades crecientes de histamina. La industria alimentaria y también el sector del vino han empezado a usar cultivos starter bacterianos con características definidas también por lo que se refiera a la producción de aminas biógenas. La inoculación de especies y cepas de bacterias lácticas con ninguna o con poca capacidad para formar aminas biógenas reduce su presencia en los alimentos tratados.

Las aminas biógenas (histaminas) no deberían existir en absoluto en los vinos. Durante el proceso de producción del vino se encuentran presentes tanto microorganismos indeseados como deseados. Los enólogos deben asegurarse de que los microorganismos indeseados no tengan ninguna posibilidad de crecer y contaminar el vino. Una inoculación acertada de levaduras *Saccharomyces cerevisiae* para la fermentación alcohólica y de bacterias *Oenococcus oeni* para la fermentación maloláctica, puede ser un paso importante hacia la producción de un vino sano y de calidad (1,5). En los cultivos starter se controla con gran atención la posible capacidad potencial de producir sustancias metabólicas indeseadas. Las investigaciones realizadas a lo largo de los años han demostrado que una inoculación acertada de cepas de *Oenococcus oeni* durante la vinificación previene la formación de aminas biógenas (Tablas 3 y 4).

	Valores medios en mg/L
Aminas biógenas	151 vinos tintos / 51 vinos blancos (valores máximos)
Histamina	2.0 (20) / 1.5 (10)
Tiramina	2.8 (24.6) / 7.5 (43.8)
2- Feniletilamina	1.7 (9.4) / 1.7 (8.5)
Putrescina	21.4 (200) / 11.1 (>100)
Isoamilamina	8.2 (38.8) / 6.3 (17)
Cadaverina	0.3 (1.2) / 0.1 (0.8)
Los valores mínimos y medios se obtuvieron con procesos controlados – vinificaciones microbiológicamente no controladas condujeron a los valores máximos	

Tabla 3: Contenido de aminas biógenas en vinos del este de Suiza desde 1984 (3,5)

<i>Oenococcus oeni</i> cultivos starter	Contenido de histamina en mg / L
Bitec	<1
EQ 54	<1
Viniflora oenos	<1
“espontánea”	<1
Las otras aminas biógenas que también se encuentran en el vino y que también fueron determinadas presentaban concentraciones inferiores a 1 mg/L.	

Tabla 4: Contenido de histaminas en vinos con fermentaciones malolácticas – impacto de los cultivos starter al mejorar la calidad del vino (4,5)

Garantizar la seguridad microbiológica y la calidad en los vinos

Conocer la composición microbiana del vino durante el proceso de producción es muy importante para la calidad. Existen levaduras (*Saccharomyces cerevisiae*) y bacterias deseadas (*Oenococcus oeni*) así como levaduras (*Hanseniaspora uvarum*, *Brettanomyces bruxellensis*) y bacterias indeseadas (*Pediococcus damnosus* y *Lactobacillus brevis*).

El sistema que estamos experimentando debe ser capaz de distinguir las especies antes mencionadas y además los microorganismos vivos de los muertos. Hemos elegido una reorganización de ficheros de genes de levaduras y bacterias. Hemos secuenciado los genes y definido los primers para el PCR. El número total de células y el número de células determinadas por PCR cuantitativo se encuentran estadísticamente en el mismo rango. En vinos filtrados esterilmente podríamos determinar la ausencia de microorganismos con los dos métodos.

Con este sistema fuimos capaces de distinguir entre las diferentes especies. En los vinos que presentaban cantidades crecientes de aminas biógenas se encontraron siempre *Pediococcus damnosus*. En la mayoría de los casos la concentración de aminas biógenas formadas y el número de células determinadas presentaban una buena correlación. En muchas muestras junto con bacterias *Pediococcus damnosus* se encontraron también levaduras *Brettanomyces bruxellensis*. Esta presencia en contemporánea ya había sido

observada en estudios anteriores. No se conoce sin embargo, cómo interaccionan entre ellos estos dos microorganismos. En muestras de vinos que contenían los dos microorganismos encontramos cantidades crecientes de aminas biógenas (*Pediococcus damnosus*) y también el olor desagradable a *Brettanomyces* (*Brettanomyces bruxellensis* también llamada *Dekkera bruxellensis*). Este olor desagradable ("brett") es descrito a menudo por los catadores como medicinal, animal, calcetín sudoroso, cuadra, ahumado, metálico y especiado. En nuestras muestras pudimos observar que entre el número de células de levaduras *Brettanomyces* y el nivel de "brett" de los vinos existía una buena correlación. Además pudimos observar, a través de la determinación en nuestras muestras del 4-etilguaiacol y del 4-etilfenol las dos principales sustancias del "brettiness", una buena correlación entre sus concentraciones y el número de células determinado: más células forman más cantidad de sustancia. En una bodega observamos un aumento del "brett" desde finales de julio 2002 a finales de septiembre 2002. Este efecto sensorial fue correlado con la concentración de las dos sustancias principales y con un aumento del número de células en algunos casos de al menos cinco veces.

Bibliografía

1. Bodmer S. y Gafner, J. Histamin in Wein. Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau, 21, 546-547, 2000.
2. Jarisch R. Histamine Intolerance (HTI) – an overlooked disease. COST 917 Biogenically active amines in food; Volume IV First general workshop; 30-35, 2000.
3. Mayer K. y Pause G. Amingehalte in Ostschweizer Weinen. Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau, 123, 303-309, 1987.
4. Hoffmann-Boller P., Oettli M., Egli C.M., Albisser S., Pulver D., Bill R., Henick-Kling T. y Gafner J. Impact of molecular biology on the study of the origin of biogenic amines in foods. COST 917 Biogenically active amines in food; Volume V; 72-75, 2001.
5. Gafner J. Biogenic amines in wine. Actas del "13th International Enology Symposium" , Montpellier / Francia, 95-106, 2002.