



II. Aniones de Interés Bromatológico

Dentro de los aniones más importantes desde el punto de vista bromatológico podemos mencionar los siguientes:

Nitritos y Nitratos (NO_2^- , NO_3^-):

Los nitritos y nitratos, son los compuestos mas utilizados para el color de las carnes curadas. También tiene acción microbiana, especialmente junto al NaCl, son importantes por ejemplo en el caso de productos carnicos no estériles, especialmente para evitar las infecciones con clostridium botulismo. Su efecto es dependiente del pH y proporcional a la concentración de HNO_2 . Para conseguir el enrojecimiento de la carne se considera suficiente, dosis de 5 - 20 mg de NO_2/Kg ; para que aparezca el característico a curado 50 mg/Kg y para conseguir el efecto antimicrobiano deseado 100 mg/Kg. La toxicidad aguda solo se produce a grandes dosis (formación de nitro hemoglobina). Actualmente se considera que el posible peligro viene de la formación de nitrosaminas, una de las sustancias con mayor efecto cancerígeno. Un gran numero de experimentos animales, han demostrado que la alimentación simultanea con aminos susceptibles de nitrosación y nitritos conduce a la formación de tumores, por ello se están realizando esfuerzos tendientes a reducir el aporte total de nitritos y nitratos en la alimentación.

Concentraciones elevadas de nitratos en el agua de bebida puede ser peligroso para la salud, especialmente para niños y mujeres embarazadas. La contaminación de agua con nitrato puede ser de origen natural, ejemplo: Por los pozos ciegos, cámaras sépticas, etc., o por la fertilización de suelos para cultivos; los nitratos son buenos indicadores de contaminación microbiológica del agua donde existen pozos sépticos cercanos a los pozos agua de bebida. Cuando el contenido de nitrato en el agua supera el nivel máxima concentración (MCL) los microorganismos del tracto digestivo pueden convertir los NO_3^- en NO_2^- , estos compiten con el oxígeno en la corriente sanguínea y hacen ineficiente su transporte, causando una enfermedad llamada metahemoglobinemia que puede ser mortal en los niños, la misma puede ocurrir cuando el MCL es de 10 ppm. de nitrógeno o de 45 ppm NO_3^- (según el C.A.A.).



Bromatos (BrO_3^-):

La incorporación de ácido ascórbico, bromatos alcalinos o harina de soja enzimáticamente activa, mejora la calidad de la harina de gluten débil, por ejemplo: en la fabricación de panes y panecillos. En estos casos la masa se hace mas seca y hay un aumento de su resistencia a la extensión, tolerancia al mezclado y estabilidad a la fermentación. Además aumentara el volumen de cocción y mejorara la estructura de la miga.

La adicción de Bromatos alcalinos (Ejemplo: El bromato de potasio), a la harina, también previene el ablandamiento excesivo del gluten durante la formación de la masa. Durante la cocción, los bromatos se reducen completamente a bromuros; no se produce la bromación de los constituyentes de la harina. Sin embargo la adicción de bromato de potasio no esta permitido en la Argentina por sus efectos nocivos para la salud. El peligro de utilizar este aditivo no solo implica un riesgo para quien consume el pan, sino fundamentalmente para los operarios que manipulan el producto ya que su inhalación puede generar intoxicaciones severas. Diversos estudios han revelado que el bromato de potasio es un potencial causal de cáncer (según la F.A.O, O.M.S y Comité de expertos en aditivos alimentarios), el mismo es un carcinógeno genotóxico (causante de cáncer) y sobre la base de los estudios realizados sobre bromato residual en el pan, se concluyo que el uso del mismo como agente de tratamiento de la harina no es apropiado, reiterando como principio general que el bromato de potasio no debería estar presente en los alimentos que se consumen.

Dióxido de azufre y sulfitos (SO_2 , SO_3^-):

Su acción se extiende a levadura, hongos y bacterias. La actividad se incrementa con el descenso del pH y se atribuye al ácido sulfuroso no disociado, el cual predomina a $\text{Ph} < 3$.

La toxicidad es pequeña a la dosis habitual. Se discute su acción mutagénica. Los sulfitos se eliminan por la orina en forma de sulfatos. Se utilizan en las frutas y verduras desecadas, zumos de frutas, jarabes, concentrados y



purés, bajo la forma de SO_2 , Na_2SO_3 , K_2SO_3 , NaHSO_3 , KHSO_3 , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$, $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_5$ en dosis menor o igual a 200 ppm.

En la elaboración del vino se utiliza antes de la fermentación del mosto, para evitar el desarrollo de microorganismos perjudiciales y durante la fermentación con cultivos puros a 50-100 ppm; en la conservación se utiliza a unos 50-75 ppm.

El SO_2 , tiene no solo una acción antimicrobiana, sino que se emplea para evitar coloraciones anormales por bloqueo de compuestos carbonilos reactivos (reacción de Maillard, pardeamiento no enzimático) o por inhibición de la oxidación fenólica (pardeamiento enzimático), e inhibe el deterioro de nutrientes como la vitamina C; sin embargo para un segmento de la población como los asmáticos, los sulfitos son un riesgo, entre las posibles reacciones pueden producirse náuseas, diarreas, urticarias y dificultades para respirar o ataques asmáticos. Hoy el uso de sulfitos como conservante, se limita a ciertos productos del mar y tipos de galletitas, gelatinas, jaleas, frutas y verduras procesadas (en jugos o desecadas) entre otros y su presencia debe advertirse en el etiquetado.

Fosfatos (PO_4^{-3}):

El contenido de fósforo del hombre, es de unos 700 g, las necesidades de fosfato son del orden de 0,8 - 1,2 g/día. El cociente Ca/P de los alimentos debe ser de uno. El fósforo, en forma de fosfato libre o como ester o anhídrido, juega un papel central en el metabolismo y es un componente esencial de la dieta. Los compuestos orgánicos del fósforo consumidos con la dieta son escindidos por fosfatasas en el intestino de tal modo que la absorción de fósforo se realiza principalmente en forma de fosfato inorgánico. Los polifosfatos, que juegan un papel importante como aditivos de los alimentos, se absorben previa escisión a orto-fosfato. La magnitud de esta escisión depende del grado de condensación del compuesto.

**Flúor:**

El organismo humano contiene unos 2,6 gs. de flúor. El carácter esencial de este elemento se pone de manifiesto por alteraciones del crecimiento. La acción toxica de los fluoruros se produce ya a 2 ppm, la fluoración del agua de bebida debe realizarse con sumo cuidado.

Yodo:

Su contenido en el organismo humano es de unos 10 mg, la mayor parte del cual (70-80 %) se encuentra en el tiroides. El aporte de Yodo con los alimentos ocurre de modo muy rápido, en forma de Yoduros que se utiliza para la formación de hormonas tiroideas, tiroxina y triyodotironina. Las necesidades de Yodo del hombre son de unos 100-200 ug/día. La deficiencia de yodo se acompaña de hipertiroidea la de la glándula tiroides (bocio). La mayoría de los alimentos contienen relativamente poco Yodo, buena fuente de este elemento son la leche, los huevos y sobre todo los peces marinos. Para evitar un consumo tan bajo de Yodo en algunos países con zonas pobres en Yodo, se ha establecido una profilaxis mediante el enriquecimiento de la sal común con KI 100 ug de Yodo en 1-10 g de sal común. Las dosis de Yodo mas elevadas son toxicas y producen en las ratas alteraciones en la reproducción y lactación. En el hombre se producen alteraciones del tiroides.