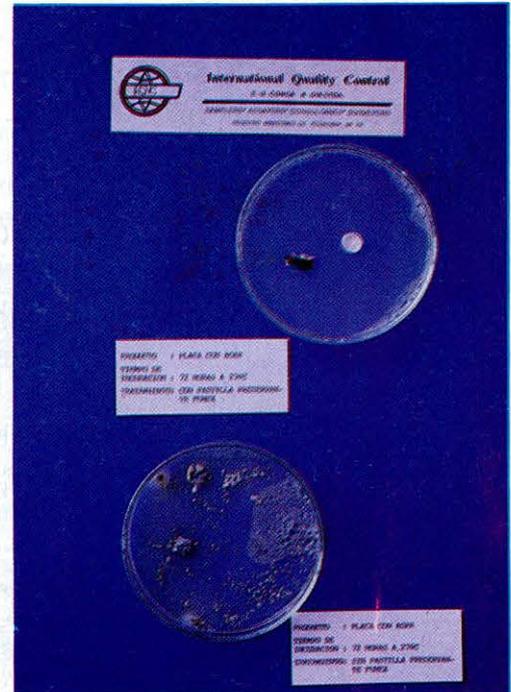


AGROINDUSTRIA

EL USO DE ADITIVOS

EDUARDO CONCA
INGENIERO AGRONOMO
DIRECTOR GENERAL
INTERNATIONAL QUALITY CONTROL



Fotografía de placas: inoculación con un trozo de nuez contaminada en agar específico, para hongos y levaduras.

Escribir sobre los aditivos y su uso en la industria alimenticia es un tema árido y a veces difuso; por la diversidad de opiniones que se tienen sobre su aplicación y en especial cuando se relaciona éste con riesgos de la salud humana. En nuestros días, cuando existen fuertes corrientes ecologistas, toda adición de producto químico en un alimento, es mal visto; la tendencia es obtener un alimento natural del tipo orgánico.

El concepto de aditivo alimenticio, corresponde a una sustancia no nutritiva, de composición conocida y que se incorpora a los alimentos en pequeñas cantidades, para mejorar las condiciones de su presentación, como la conservación misma del alimento. A veces, se confunde este término, con el de "Suplemento Nutritivo" el que es agregado, para enriquecer el valor nutritivo del alimento, como es el caso de las sales minerales, vitaminas, aminoácidos entre otros.

SEGUN SU APLICACION, PUEDEN SEÑALARSE VARIOS GRUPOS O TIPOS DE ADITIVOS:

- a) Preservantes químicos y orgánicos o antisépticos.
- b) Antioxidantes.
- c) Texturizantes (emulsionantes, secuestrantes, es-pesantes, cohesionantes y estabilizantes).
- d) Aromatizantes y saborizantes.
- e) Colorantes.
- f) Antiglomerante y antihumectante.
- g) Acidulantes, alcalinizantes.
- h) Espumantes y antiespumantes.
- i) Solventes.

- j) Preparaciones enzimáticas.
- k) Agentes leudantes o leudurantes, etc.

ASPECTOS TOXICOLOGICOS:

El carácter antinutricional y tóxico, no es un problema exclusivo de los aditivos, existe una amplia gama de sustancias de diversa índole química, que son constituyentes naturales del alimento, o que provienen de las células microbianas, que forman parte de sistema ecológico del alimento.

Los alimentos de origen vegetal, son particularmente prolíficos en cuanto a la producción de toxinas. Ver siguiente Tabla N° 1.

Tabla N° 1
SUSTANCIAS TOXICAS EN VEGETALES DE CONSUMO HABITUAL

Toxina	Naturaleza Química	Alimento	Efecto Tóxico
Alérgenos	Presumiblemente Proteínas	Todo alimento proteico	Respuesta alérgica en individuos sensibilizados
Cianógenos	Glucósidos Cianogénicos	Arvejas, porotos, semilla lino, almendras, mandioca	Envenenamiento por cianuro
Goitrógenos	Tiogluconos	Raps, rábanos, repollos, mostaza	Hipotiroidismo, inhibición del crecimiento
Gospina	Proteína	Semilla algodón	Daño hepático, hemorragia
Hemaglutininas	Proteínas	Leguminosas	Antinutrientes in vitro; o aglutinación de eritrocitos
Inhibidores Proteasas	Proteínas	Leguminosas, cereales, tubérculos	Antinutriente, Hipertrofia pancreática.
Saponinas	Glicósidos	Soya, remolacha, espinaca, espárrago, maíz.	In vitro: Hemolisis de eritrocitos.

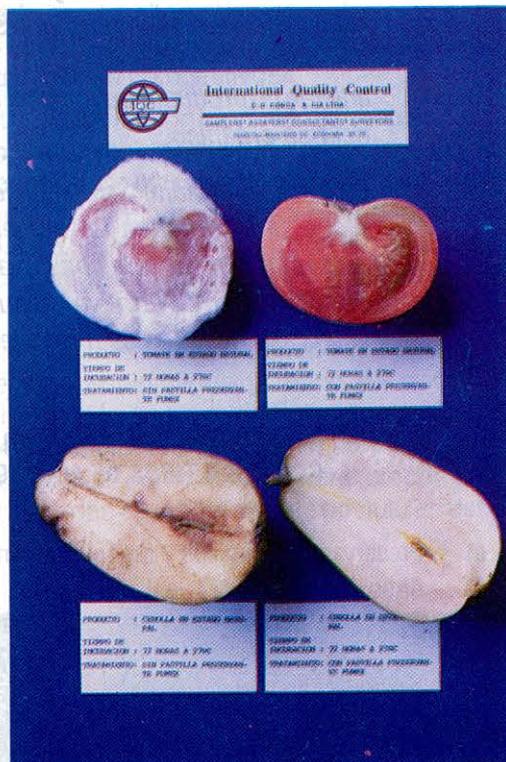


Fotografía de cerezas y nectarines en estado natural; incubado por 72 horas a 27°C, comparando la efectividad de la pastilla "Fumex".

La presencia de toxinas en alimentos de origen animal, es menos significativa y se restringe a mariscos y productos enlatados, como es el caso de la "Marea roja", toxina producida por un dinoflagelado. En mero y róbalo, se han detectado ictiotoxinas provenientes de una alga que forma parte de su cadena alimenticia. Es conocido también el riesgo del botulismo, producido por el clostridium botulinum, en que se sospecha que sobre un micrógramo de esta toxina es capaz de producir la muerte. Ver siguiente tabla N° 2.

Tabla N° 2
TOXINAS MICROBIANAS EN ALIMENTOS

Microorganismos	Toxina	Alimento afectado	Efecto Tóxico
Clostridium botulinum	Botulismo	Alimentos cárnicos ahumados y verduras y frutas enlatadas principalmente.	Alteración de transmisión de impulsos nerviosos en sinapsis. Parálisis de músculos respiratorios.
Staphylococcus aureus	Enterotoxina	Productos lácteos y cárnicos principalmente	Gastroenteritis aguda: diarrea, vómitos.
Aspergillus flavus	Aflatoxinas	Maní, oleaginosas	Daño hepático, cáncer hepático.
Fusarium poae	Aleuquia tóxica (ATA)	Cereales	Daño a médula ósea, leucocito penia.
Aspergillus ochraceus	Ocratoxinas	Cereales, café	Daño renal en ratas.
Aspergillus nidulans	Sterigmatocistina	Cereales	Daño hepático, cáncer hepático en ratas.
Penicillium islandicum	Luteosquirina	Arroz	Daño hepático en ratas
Penicillium urticae	Patulina	Manzanas	Daño renal en ratas.



Fotografía de pera y tomate: se aprecia la oxidación y pardeamiento de una de las mitades de la pera, aquella en presencia de la pastilla, mantuvo sus características naturales de frescura y color. El tomate en estado natural, presentó mayor grado de desarrollo del hongo que las otras frutas, durante el mismo período de incubación (72 horas a 27°C).

Con estos antecedentes, podemos poner en adecuada perspectiva, los efectos de toxicidad asociados a los aditivos.

El uso de los aditivos intencionales, se encuentra regulado en nuestro país, desde los artículos 211 al 219 del Reglamento Sanitario de los Alimentos. (Decreto del Ministerio de Salud N° 60 del 5/4/82).

El potencial tóxico y cancerígeno de los aditivos, ha sido intensamente investigado y debatido, pero desafortunadamente muchas veces ha sido sobreenfatizado, creando la impresión de que todo aditivo intencional, constituye un peligro para la salud humana.

Por otra parte se sub-evalúan a los agentes tóxicos propios del alimento, desconociéndose el beneficio y control que ejercen los aditivos, sobre ellos.

PRESERVANTES QUÍMICOS

El preservante químico debe aplicarse cuando se conoce que probadamente es inofensivo y su concentración asegure la eficacia y la ausencia de un riesgo sanitario; su uso estará condicionado a una razón tanto sanitaria, como técnica y/o económica.

La aplicación de estos antisépticos constituye también una protección contra las toxinas que generan los microorganismos, como se ha señalado anteriormente, especialmente las toxinas producidas por hongos (micotoxinas).

Los microorganismos, ante la presencia de concentraciones usuales de antisépticos químicos, empiezan a morir y la fase final de la muerte de todos ellos se produce en el transcurso de días hasta semanas.

La acción del preservador químico, es evitar la reproducción, el crecimiento y por lo tanto la actividad de los microorganismos, a través de diversos mecanismos o interferencias tales como:

- Interferencia genética: La célula microbiana pierde su capacidad de reproducirse, a veces producen mutaciones que frenan el crecimiento, como el caso de los nitritos que inactivan algunos genes, produciendo una mutación letal.
- Interferencia de la membrana celular: Destruye la característica de permeabilidad, inhibiendo el intercambio metabólico del microorganismo con el medio ambiente.
- Interferencia de las actividades enzimáticas propias de los microorganismos, al afectar la naturaleza coloidal de la enzima proteica o al combinarse con el grupo activo de la enzima.
- Como en general los preservantes son ácidos, el PH también es un factor de inhibición enzimática.

La acción de los antisépticos, también está influenciada por ciertos parámetros físico químico del alimento como PH; actividad del agua y coeficiente de sal, azúcar, glicoles y alcohol. Al disminuir la actividad del agua del alimento, su acción intensifica el poder del agente antiséptico.

Dentro de los preservantes químicos se destacan:

- Anhídrido sulfuroso o sales que lo generan.
- Anhídrido carbónico
- Acido Benzoico
- Cloruros
- Nitritos y nitratos
- Peróxido de hidrógeno



Fotografía de bins con cebollas: muestra la distribución de las pastillas que utilizó el exportador Pedro Pal en su envío de contenedores a Europa, durante la temporada 1992.

ANHÍDRIDO SULFUROSO

Nos referiremos en especial a este preservante químico, el que es usado en forma masiva en la producción agrícola y agro-industria de los alimentos.

En este grupo se encuentran sales como sulfito, bisulfito y metabisulfito, que

generan el anhídrido sulfuroso o SO_2 .

Los egipcios y romanos utilizaron el anhídrido sulfuroso, que se desprende de la combustión del azufre, como un desinfectante en la vinificación. Este procedimiento se ha conservado hasta nuestros días, en la producción de fruta deshidratada. También es usual, agregar las sales al agua para liberar el SO_2 .

El SO_2 es un insecticida, microbicida y fungicida, usado normalmente en las industrias de fermentación (vinos) y derivados de fruta. Este se oxida fácilmente en contacto con el tubo digestivo. Por su poder antienzimático, se usa también para restringir pardeamientos en alimentos vegetales durante su secado. También se usa como blanqueador, en el caso de nueces con cáscara.

En los alimentos que son fuentes de tiahina, no se recomienda su aplicación, ya que la desdobra en pirimidina y sulfatiazol.

Su aplicación puede efectuarse por diversos métodos:

- 1.- Aplicación directa de sales en el producto alimenticio.
- 2.- Por inmersión del producto en soluciones.
- 3.- Aplicación del gas por combustión, por gasificación en cámara o por utilización de generadores.

Cabe señalar que en el caso de la uva el SO_2 residual permitido en USA por el Environmental Protection Agency (E.P.A.) acepta una tolerancia máxima de un 10. ppm.

Con la apertura de U.R.S.S. al mercado occidental se dieron a conocer sistemas de conservación que se basan en la utilización

CHILE HORTOFRUTICOLA

de pastillas o tabletas, que generan SO₂ por largos períodos y en forma constante, obteniéndose buenos resultados en la protección y conservación de productos vegetales.

Además del control sanitario, evita la brotación y retarda la madurez y el pardeamiento enzimático de los productos.

En sus recomendaciones también se señala, que evita el daño por nemátodos y ácaros.

Estas tabletas son recomendadas para proteger la uva de mesa, manzanas, membrillos, cerezas y ciruelas como también para proteger bulbos y rizomas, tales como cebollas, ajos, etc.

Estas investigaciones fueron efectuadas por las doctoras Alexandra Ivanovna; Zoya Vasilievna y Tatiana Nikolaevna su método se ha patentado en Italia, Francia y USA.

Durante la última temporada Fumex Ltda. fabricó este producto, para ser utilizado en la exportación de cebollas a Europa, habiéndose obtenido buenos resultados.

Las ventajas que señalan en comparación con el uso del gas sulfuroso son:

- Aplicación de una sola vez por un largo período.
- Reduce la acumulación del gas sulfuroso durante el almacenaje.
- Conserva mejor las condiciones de la fruta sin alterar la presentación y características organolépticas.
- Reduce el desgrane durante su comercialización.
- La generación del gas (SO₂) es más lenta, que la entregada por los generadores tradicionales ya que uno de sus

constituyentes impide el proceso de descomposición del metabisulfito y por consecuencia, prolonga el término de su acción.

Durante el presente año se efectuaron algunos ensayos con las firmas David del Curto y Agrofrío en uvas y J. E. Walker en cebollas.

La etapa experimental en Chile aún no ha concluido, aunque los primeros resultados son promisorios.

En una próxima edición, trataremos sobre este tema en particular.

BIBLIOGRAFIA

- KOCHUROVA. PREPARATION FOR PRESERVING VEGETABLE FOOD PRODUCTS PARTICULARLY FRUITS. UNITED STATES PATENT DEC. 23 - 1975.
- MULTON J.L. 1988 ADITIVOS Y AUXILIARES DE LA FABRICACION EN LAS INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS ED. ACRIBIA ESPAÑA 680 PAGS.
- MINISTERIO DE SALUD - REGLAMENTO SANITARIO DE LOS ALIMENTOS DECRETO N° 60 DEL 5/06/82 REPUBLICA DE CHILE.
- SCHAFFELD G. ET ALL 1984 UTILIZACION DE ADITIVOS EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA NACIONAL, SOCIEDAD CHILENA DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS REVISTA VOL. 9 N° 1.
- SCHMIDT H. 1979. ADITIVOS Y CONTAMINANTES DE ALIMENTOS. ED. FUNDACION CHILE 143 PAGS.

EXPORTACION DE FRUTAS Y HORTALIZAS SEGUN REGION DE DESTINO
EXPORTADAS ENTRE EL 1 DE SEPTIEMBRE DE 1992 Y EL 10 DE DICIEMBRE DE 1992
(Cifras en cajas)

Especies	Estados Unidos y Canadá		Total	Europa	L. Oriente	M. Oriente	L. América	Volúmenes comparativos		% Variación
	Costa Este	Costa Oeste						Temp. 92/93	Temp. 91/92	
Paltas	106.124	1.324.035	1.430.159	2.975	0	0	1.776	1.434.910	1.220.812	17,50
Uva de mesa	795.549	152.507	948.056	149.956	0	0	73.322	1.171.334	825.860	41,80
Duraznos	286.789	89.532	376.321	50.874	1.100	120	175.281	603.696	738.746	-18,30
Cerezas	192.708	71.034	263.742	118.376	610	1.635	125.738	510.101	321.741	58,50
Espárragos	211.632	50.203	261.835	137.448	2.486	0	10.599	412.368	575.004	-28,30
Ciruelas	186.876	71.337	258.213	34.279	605	120	79.632	372.849	218.759	70,40
Manzanas Rojas	0	0	0	0	0	0	359.320	359.320	580.002	-38,10
Pasas	15.226	0	15.226	52.453	7.494	0	229.290	304.463	748.219	-59,40
Nectarines	93.284	47.982	141.266	15.084	220	536	33.197	190.303	203.508	-6,50
Kiwis	0	0	0	0	0	0	183.007	183.007	96.857	88,90
Damascos	49.997	23.433	73.430	27.161	145	680	68.445	169.861	169.415	0,20
Ciruelas deshidratadas	2.160	1.900	4.060	20.910	2.000	0	142.254	169.224	237.545	-28,80
Frambuesas	65.903	12.192	78.095	29.870	0	0	190	108.155	73.837	46,40
Alcachofas	84.368	11.312	95.680	392	0	0	105	96.177	110.552	-13,10
Espárragos congelados	3.882	1.482	5.364	59.588	5.728	0	0	70.680	82.701	-14,60
Manzanas verdes	0	0	0	0	0	0	64.401	64.401	28.520	125,80
Rosa mosqueta	3.493	2.726	6.219	39.679	69	0	0	45.967	44.096	4,20
Manzanas deshidratadas	5.840	704	6.544	31.211	2.090	0	3.668	43.513	55.832	-22,10
Callampas deshidratadas	16.776	0	16.776	23.170	0	0	1.155	41.101	4.021	922,10
Peras europeas	0	0	0	0	0	0	32.881	32.881	33.569	-2,10
Nueces	0	0	0	8.370	0	0	17.046	25.416	119.294	-78,70
Pimentón deshidratado	2.173	2.978	5.151	6.368	2.196	0	0	14.673	1.843	696,10
Chirimoyas	0	190	190	2.839	10	0	9.769	12.808	14.674	-12,80
Frutillas congeladas	0	4.566	4.566	1.200	6.797	0	0	12.563	5.123	145,20
Moras	6.967	176	7.143	2.398	0	0	0	9.541	854	1.017,20
Nisperos	4.111	2.052	6.163	2.811	0	0	0	8.974	15.650	-42,70
Orégano	0	0	0	3.652	350	0	3.139	7.141	18.531	-61,50
Zarzaparrilla	1.331	48	1.379	5.112	0	0	0	6.491	5.384	20,50
Piñas	0	0	0	0	0	0	5.300	5.300	400	1.225,00
Sandías	0	0	0	0	0	0	4.875	4.875	0	0,00
Plátanos/Banános	0	0	0	0	0	0	4.865	4.865	13.686	-64,50
Callampas	0	0	0	1.682	0	0	2.882	4.564	1.527	198,80
Zapallos	0	0	0	0	0	0	4.200	4.200	0	0,00
Frutillas	176	1.480	1.656	2.476	0	0	0	4.132	6.448	-36,00
Limones	0	3.972	3.972	0	0	0	120	4.092	16.050	-74,60
Tomates	0	1.036	1.036	0	0	0	2.574	3.610	35.318	-89,80
Otras	8.093	47	8.140	5.771	1.729	0	6.356	21.996	163.576	-86,60
Total 92/93	2.143.458	1.876.942	4.020.382	836.105	34.349	3.091	1.645.625	6.539.552	—	—
Total 91/92	2.375.070	1.405.049	3.780.119	1.059.808	42.091	1.750	1.904.186	—	6.787.954	—
% Variación	-9,80	33,50	6,30	-21,20	-18,40	76,60	-13,60	—	—	3,70