

## 3-MCPD và 1,3-DCP là gì trong thực phẩm?

Bùi Thế Trường

(Thân tặng Đặng Thành Danh, Huỳnh quốc Trực)

3-MCPD (3-monochloropropane-1,2-diol) và 1,3-DCP (1,3-dichloro-2-propanol) thuộc trong nhóm chloropropanols. Nhóm này thường hiện diện trong việc dùng hóa học để chế biến thức ăn. Chất hóa học được gọi là acid chlorhydric, dùng để thủy phân protein trong thực vật, thường được gọi là HVP (acid-hydrolysed vegetable protein-HVP). Trong phản ứng thủy phân trên, chất chloride hợp với chất béo (lipids) dưới nhiệt độ tạo thành nhóm chloropropanols ở trên. Vì thế, sau một thời gian nghiên cứu tác dụng của chúng trên sức khỏe, the European Commission's Scientific Committee of Food (SCF) đã xếp 3-MCPD và 1,3-DCP vào loại gây ra ung thư (genotoxic carcinogen).

Sự chế biến từ sự thủy-phân bằng acid trên thường cũng được thấy trong nhiều gia vị dùng để tăng thêm mùi vị thức ăn trong việc nấu nướng và chế biến, như gia tăng thêm mùi-vị trong cháo hoặc canh (soup), những thức ăn liền có mùi vị hấp dẫn (savory snacks), và một số loại nước tương (soy sauce), dầu hào .vv.

Ngoài ra, 1,3-DCP là một biến thể của 3-MCPD được biết như là một toxic carcinogen hiện hữu trong những động vật đã được thí nghiệm khi dùng nó sau một thời gian. Vì thế, The Scientific Committee for Foods (SCF) và (COC, 2001) sau khi nghiên cứu và đã kết luận rằng 1,3-DCP là độc chất làm hư hại những chất liệu về cấu trúc di-truyền và gây ra bệnh ung thư, hoặc là nó tạo ra nhiều tế-bào lạ ảnh hưởng di-truyền đến đời con cháu họ sau này (doh.gov.uk/cocdcp.htm). Bởi thế, các chuyên viên về an-toàn thực phẩm khuyến cáo rằng, chất 1,3 DCP và 3-MCPD không nên có trong thực

phẩm dùng cho người. 1,3-DCP cũng được tìm thấy trong thức ăn dùng acid thủy phân protein thực vật gọi là acid- HVP- như nước tương làm bằng chất hóa học (chemical soy sauce). Càng tiêu thụ nhiều 1,3-DCP thì tỷ-lệ rủi ro gây ra một số bệnh liên-quan đến ung thư càng nhiều hơn (doh.gov.uk/cocdcp.htm)

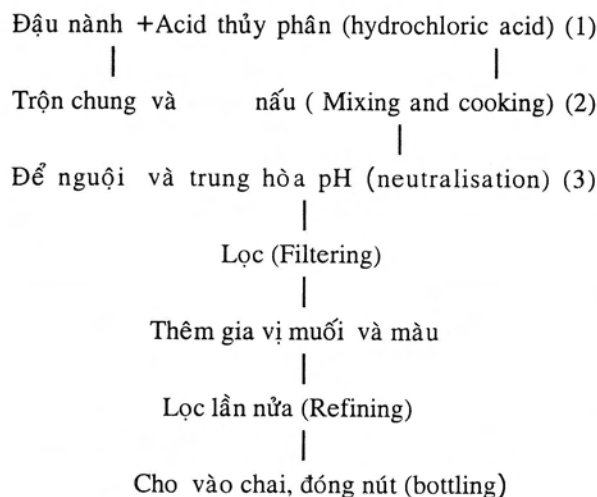
Chất 1,3-DCP được biết có nhiều trong nước tương (soy sauce) được bán tại nhiều thị trường khắp nơi. Thực tế là có trên 17% của những mẫu nước tương đều chứa 1,3-DCP, và mẫu Jammy Chai, là nước tương nguyên chất của Trung-quốc là có chứa chất 1,3-DCP cao nhất (foodstandards.gov.uk)

Thêm nữa, theo COC, (2001) đưa đến một kết luận cụ-thể là chất 3-MCPD được tiêu thụ sau một thời gian lâu dài, sẽ gây ra độc chất "carcinogenicity", chất này (gây ra ung thư) đã tìm thấy trên loài chuột đã được thí nghiệm

Tại sao lại có 3-MCPD và 1,3 DCP trong nước tương?

Trong việc chế biến nước tương gồm có ba phương pháp chính: phương pháp lên men (fermented soy sauce), phương pháp dùng acid thủy phân (acid hydrolysed protein) (Luh, 1995), và phương pháp tổng hợp giữa acid thủy phân và sự lên men. Ngoài ra, một phương-pháp mới nhất được gọi là phương pháp Bioreactor method, là phương pháp sản xuất nước tương nhanh chóng nhất trong khoảng 2 tuần, nếu so với những phương-pháp lên men phải cần đến 6 tháng hoặc hơn nữa. Tuy nhiên sản phẩm trên không được người tiêu thụ ưa chuộng vì thiếu hẳn mùi vị (flavour and aroma) của nước tương được bán trên thị trường.

Sau đây là cách làm nước tương bằng sự thủy-phân:



3-MCPD và 1,3-DCP thường xảy ra ở giai-đoạn (1) và (2) theo hình trên. Trong trường-hợp dùng acid thủy-phân (acid hydrolysed) chất protein từ rau quả như hạt đậu nành (soybean), trong hóa trình thủy-phân ở nhiệt-độ cao, chất chloropropanols này tạo thành là do tác dụng giữa hydrochloric acid với chất béo (lipids) trong hạt bánh dầu (soybeans cake) hiện-diện mà thành. Phản ứng trên tạo ra một số chlorinated propanols gồm có: monochloropropanols, dichloropropanols and monochloropropanediol (Velisek et al, 1978). Nhưng trong chloropropanols mà hàm lượng nhiều nhất trong đó là 1,3-dichloro-propan-2-ol (1,3-DCP), 2,3 -dichloropropanol (2,3-DCP) và 3 monochloro-propane-1,2 -diol (3-MCPD).

Hiện tại khoa học đang nghiên cứu kết-quả các-dụng của 2 chất 3-MCPD và 1,3-DCP trên động vật ở phòng thí nghiệm, và đồng thời tìm hiểu nguồn gốc và giải thích cơ chế tại sao nó lại có.

Ngoài ra, 3-MCPD là kết quả của sự hợp thành giữa chlorine (thí dụ salt or chlorinated water) trong thực phẩm với những chất có nguồn gốc của chất béo. 3-MCPD còn được tìm thấy có trong thức ăn do các nguyên vật liệu thiên nhiên tạo thành,

hoặc sau một thời gian tồn kho thì lượng 3-MCPD của các nguyên vật liệu đó lại tăng lên. Cho đến bây giờ người ta chưa giải thích cơ chế (mechanisms) tại sao trong những nguyên vật liệu để nấu ăn tự nó có tỷ lệ sự nhiễm độc 3-MCPD ở mức độ thấp và tại sao trong những nguyên vật liệu của một vài loại thức ăn sau thời gian được tồn kho lại có nó và hàm-lượng lại cao hơn lúc ban đầu.

Tuy nhiên, theo Collier et al, (1991) cho rằng sự bền vững của 3-MCPD có được là tùy thuộc vào 2 yếu tố: pH và nhiệt độ thích hợp. Nếu pH càng cao và nhiệt độ càng cao thì tỷ lệ hợp thành 3-MCPD lại càng giảm đi.

The Ministry of Agriculture, Fisheries and Food UK (1999) lại báo cáo rằng tỉ lệ 3-MCPD trong soy sauce và những sản phẩm liên quan trong năm 1999 lại giảm đi nhiều nếu so với năm 1990-và 1992. Cũng cơ quan trên, vào tháng June, 2001, báo cáo rằng 3-MCPD và 1,3 DCP trong nước tương và những sản phẩm liên hệ, trong đó chất chloropropanols được xem là chất tạo thành ung thư (genotoxic carcinogen), hình thành là qua những quá trình khác, được mô tả như sau:

- chất chloropropanols sẵn có tự nhiên trong những nguyên vật liệu.
- hàm lượng lại gia tăng sau khi nguyên vật liệu được tồn trữ để dùng
- khi dùng nước muối (chlorinated water) với những mục đích khác nhau.
- có trong những quá trình chế biến thức ăn thương mại như: baking, evaporation, lên men, pasteurisation, roasting, smoking, s t e r i s a t i o n
- và những thứ làm ở nhà như: baking, boiling, frying grilling and toasting

(source: Ministry of Agriculture, Fisheries and Food UK, 1999)

Ngoài ra, chất 3-MCPD vẫn hình thành với một hàm lượng thấp qua một quá trình gọi là lên men lâu dài của salami sausages (fermented salami) mà nó hợp thành bởi sự phản ứng giữa những chất béo và chất muối có trong nó. Thêm nữa, trong những giấy gói trà (tea bags), nếu có chất epichlorohydrin trong chất nhựa, thì chất nhựa trên tạo thành 2,3 dichloropropan 1-ol (2,3 DCP). Chất này có cấu trúc tạo thành độc chất và ung thư cần được lưu ý. Còn việc tạo thành ung thư chưa được xác nhận Tuy nhiên, rất cần trọng và càng giảm ít hàm lượng 2,3 DCP càng tốt ([www.doh.gov.uk/com.htm](http://www.doh.gov.uk/com.htm)). Chất epichlorohydrin của giấy này không những dùng để làm tea bags mà còn được dùng để bọc sausages. (IFST, 2003). Crew et al, (2001) đã tìm thấy rằng chất 3-MCPD cũng được tìm thấy qua quá trình chế biến cheese và lúa mạch (processed chese and malt extracts). Còn Brereton et al (2001) báo cáo rằng nhiều thức ăn được làm bằng sự thủy phân của acid trên protein thực vật đã chứa hàm-lượng 3-MCPD như sau:

Loại thức ăn	Hàm lượng 3-MCPD
Malt extract	0.055mg/kg
Wholemeal bread crumbs.	0.030 mg/kg
Salami.	0.016 mg/kg
Cheese alternative,	0.043 mg/kg
Soup powder .	0.045 and 0.041 mg/kg

(Brereton et al, 2001).

Tuy nhiên, theo Crews et al (2002) thì hàm lượng 3-MCPD tăng lên của một số thức ăn sau khi nướng (grilling, toasting) và dùng microwave; nhưng trong việc cook, hàm lượng của 3-MCPD không đáng kể so với trước khi cook.

Trước khi nấu	Sau khi nấu
Grilling and toasting breads	3-MCPD in breads up to 0.3mg/kg
Most cheeses grilling.	3-MCPD in cheeses up to 0.1mg/kg
Cheese in Microwave cooking	3-MCPD in cheeses cooked in microwave up levels in some cheeses.
Retail Batters không có 3-MCPD (batter là hợp chất của bột, trứng, sữa để nấu nướng)	3-MCPD in batter after frying up to 0.1mg/kg
Roasted dark malts	Chỉ 3-MCPD cao*
Foods cooked	Rất ít hoặc không có 3-MCPD

(Source: Crews et al, 2002)

\* Việc này được hiểu như vậy: khi ran (roasted) barley cho vàng, với nhiệt-độ trên, chloride và lipid có tự- nhiên trong barley mà hợp thành 3-MCPD (IFST, 2003)

Bởi thế cho nên, phần lớn thức ăn của người ViệtNam, nhất là ở Việt Nam, đều được nêm nếm bằng nước tương, nhất là các loại thức ăn chay, mà thị trường bán các loại nước tương phần lớn làm bằng chất hoá học (Chemical soy sauce), cộng thêm với việc nấu, nướng, chiên xào và dùng microwave. Vì thế, việc xác-định những nguyên vật liệu có chứa 3-MCPD và 1,3-DCP, và độ tăng hàm lượng của nó như thế nào sau khi nấu nướng cũng cần được xác định, giúp sức khỏe cho người tiêu thụ là một việc làm rất cần thiết. Tôi còn nhớ rõ, nhất là sau 75 tại ViệtNam, rất nhiều cơ sở làm nước tương bằng chất hóa học ra đời. Thay vì dùng acid chlohydric họ lại dùng acid sulhydric để nấu các bả đậu nành, lại bán ngay cho người tiêu thụ, mà không cần trung hoà pH của nước tương vào khoảng pH: 6.8-7.0. Kinh khủng quá.

Còn phương pháp làm nước tương bằng cách lên men (enzymatic fermentation) của một hợp chất giữa đậu nành với bột mì rang vàng (Nunomura and Saski, 1987) thì không gây ra hai chất độc kể trên, nên an toàn cho người tiêu thụ. Phương pháp này đòi hỏi nhiều thời gian dài khoảng 5,6 tháng cho tới cả năm, thì sản phẩm mới được tiêu thụ. Do đó, nhiều cơ sở chế biến liền thay thế bằng acid thủy phân protein (acid hydrolysed protein products) để rút ngắn thời gian lại và để thu nhiều lợi nhuận hơn (Luh, 1995). Cũng từ đó, hai chất độc trên mới có.

Hu (1999) và Food Advisory Committee (1996) đề nghị một trong những phương pháp để xác định 1,3 DCP và 3-MCPD trong thức ăn và trong những thành phần của thức ăn như sau:

- dùng diatomaceous earth để hấp thụ chất lỏng của sản phẩm.

- Rút 3-MCPD bằng diethyl-ether.
- Tăng cường nồng độ của 3-MCPD bằng heptafluorobutyrylimidazole
- Dùng gas chromatography –mass spectrometry để đo hàm lượng 1,3-DCP và 3-MCPD trong sản phẩm

Các cơ quan như FAO/WHO Joint Expert Committee on Food Additives và Food Standards Programme (Codex) trong năm 2001, qui-định mức độ tối đa cho chloropropanols (3-MCPD và 1,3-DCP) trong nước tương cho người tiêu thụ như sau:

Countries:	Maximum levels for chloropropanols
Canada, Finland, Austria,	1mg/kg
United States of Arab Emirates	1mg/kg
United States for America	1mg/kg for 3-MCPD and 0.05 mg/kg for 1,3-DCP
Australia and New Zealand	0.2 mg/kg (3-MCPD) 0.005 mg/kg (1,3-DCP)
European Union, Netherlands, Greece, Portugal, Malaysia, Malaysia, Sweden	0.02 mg/kg
The United Kingdom	0.01 mg/kg

Các cơ quan như Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA), UK Committee on Carcinogenicity of Chemicals in Food, Committee on Mutagenicity (2001) và Consumer Products and Environment (COC 2001), Consumer Products and the Environment (COM 2001) đề nghị hàm-lượng tối đa mỗi ngày cho mỗi người dùng nước tương có chứa 2 chất trên ở dưới mức an-toàn là 2 µg/kg/ bw/ day.

Ngoài ra, một số nhãn hiệu về soy sauce và oyster sauce (nước tương và dầu hào) đã được chính phủ UK test nồng độ 3-MCPD, đều xác định là tất cả có nồng độ cao hơn mức quy-định là 0.02 mg/kg. Những nhãn hiệu đó gồm có Golden Mountain (Thailand), Perl river Bridge (China) Lee Kum Kee ( Hong kong và China) và Wanjasham (Taiwan) , và một số nhãn hiệu trong (Table 1,2,3,4 ) để biết hàm lượng Carcinogenicity of 1,3-dichloropropanol –2-ol (1,3 DCP) và 3-MCPD công bố tháng May-2001. Thật là kinh-khủng vì chúng ta nuốt một hàm lượng chất độc cao gấp trăm lần vào bụng mỗi ngày mà vẫn không hay. Cơ quan thực phẩm

ANZFA

(Australian and New Zealand) đã thông báo cho người bán lẻ, những xí nghiệp sản xuất, những nhà nhập cảng các sản phẩm trên, trong các tiểu bang, lãnh thổ để hiểu rõ và có trách nhiệm với những sản phẩm đó trên thị trường tiêu thụ. Việc này radio- và báo chí Úc Việt đã thông báo một thời. đưa đến kết quả là những nhãn hiệu trên đều được trả tiền lại cho người tiêu thụ.

**Table 1: Soy Sauce products found to contain unacceptable chloropropanol levels**

Brand	Product description	Pack size mL	Best before or batch code	Country of origin	3-MCPD mg/kg	1,3-DCP mg/kg
Results from ANZFA survey						
Golden Mountain	Soya bean seasoning sauce	740	26/01/04	Thailand	91.2	0.5
Golden Mountain	Soya bean seasoning sauce	740	23/03/04	Thailand	148.2	0.6
Golden Mountain	Soya bean seasoning sauce	740	17/05/04	Thailand	133.6	0.4
Golden Mountain	Soya bean seasoning sauce	740	04/03/02	Thailand	61.1	0.3
Golden Mountain	Soya bean seasoning sauce	200	19/04/03	Thailand	73.0	0.3
Golden Mountain	Soya bean seasoning sauce	200	19/04/03	Thailand	86.9	0.3
Wanjashan	All purpose seasoning sauce	500	15/07/02	Taiwan	0.431	0.05
Wanjashan	All purpose seasoning sauce	500	17/02/03	Taiwan	0.454	0.02
Tau Vi Yeu	Soyabean sauce	200	Apr-00	Vietnam	3.93	0.108
Results from Queensland Health survey						
Kimlan	Soy sauce (Dark)	590	-	Taiwan	13.2	NT*
Tau Vi Yeu	Seasoning sauce soya bean	750	10/07/01	Vietnam	61.2	NT
Knorr	Seasoning	1000	-	Hong Kong	21.5	NT
Amoy	Seafood soy sauce	500	06/03/01	Hong Kong	6.5	NT
Results from NZ Ministry of Health survey						
Gia Minh	Seasoning soy sauce	200	-	Vietnam	630.00	NT
Golden Mountain	Soya bean sauce (seasoning sauce)	200	24/10/03	Thailand	98.00	NT
Kimlan	(in Chinese)	Soy sauce	(in Chinese)	590	11/08/03	Taiwan
(in Chinese)	4.20	NT	President	Creamy soy sauce	300	2001.052-3A
Taiwan	8.60	NT	Silver Swan	Soy sauce	1000	-
Philippines	3.70	NT	Ta Tung	Soy bean sauce	1000	1999.02.0-3
Taiwan	11.50	NT	Zu Miao	Fo shan soy superior sauce	500	-
China	23.80	NT	Zu Miao	Mushroom soy sauce	592	-

\*NT - Not tested

(Source: [www.anzfa.gov.au](http://www.anzfa.gov.au))

**TABLE 2: Results of the testing on imported products**

Brand	Product description	Pack size	Best before date	Country of origin	3-MCPD mg/kg	1,3-DCP mg/kg
Golden Mountain#	Soy Bean Seasoning sauce	740 mL	26/01/04	Thailand	91.2	0.5
Golden Mountain#	Soy bean seasoning sauce	740 mL	23/03/04	Thailand	148.2	0.6
Golden Mountain#	Soy bean seasoning sauce	200 mL	19/04/03	Thailand	73.0	0.3
Golden Swan	Soy sauce	500 mL	NA	Philippines	Pass	Pass
Healthy Boy brand	Thin soy sauce	700 mL	20/12/03	Thailand	Pass	Pass
Kimlan	Soy sauce (dark)	590 mL	14/02/04	Taiwan	Pass	Pass
Kimlan	Soy sauce light (Sang Chau)	590 mL	14/02/04	Taiwan	Pass	Pass
Lee Kum Kee	Panda oyster sauce	510 mL	22/02/05	Hong Kong	Pass	Pass
Lee Kum Kee	Oyster flavoured sauce	225 mL	26/06/04	Hong Kong	Pass	Pass
Lee Kum Kee	Chicken marinade	710 mL	28/02/04	Hong Kong	Pass	Pass
Lee Kum Kee	Premium oyster sauce	510 mL	08/01/05	China	Pass	Pass
Pearl River Bridge	Mushroom flavoured superior dark soy sauce	600 mL	15/06/02	China	Pass	Pass
Pearl River Bridge	Superior dark soy sauce	600 mL	NA	China	Pass	Pass
Pearl River Bridge	Superior light soy sauce	600 mL	20/11/02	China	Pass	Pass
Pearl River Bridge	Shrimp flavoured light soy sauce	600 mL	NA	China	Pass	Pass
Sinsin	Oyster sauce	430 mL	20/12/02	Singapore	Pass	Pass
Wanjashan	Soy sauce	148 mL	NA	Taiwan	Pass	Pass
Wanjashan	All purpose seasoning soy sauce	500 mL	15/07/02	Taiwan	0.431	0.05*

**TABLE 3: Results of re-sampling and testing of imported products**

Brand	Product Description	Pack size	Best before date	Country of Origin	3-MCPD mg/kg	
1,3-DCP mg/kg	Golden Mountain#	Soy bean seasoning sauce	740 mL	17/05/04	Thailand	133.6
0.4	Golden Mountain#	Soy bean seasoning sauce	740 mL	4/03/02	Thailand	N/A
0.3	Golden Mountain#	Soy bean seasoning sauce	200 mL	19/04/03	Thailand	86.9
0.30	Wanjashan	Soy sauce	500 mL	17/02/03	Taiwan	0.454
N/A*	Wanjashan	Soy sauce	148 mL	6/04/03	Taiwan	Pass

Sản phẩm này đang được test lại để cho biết kết quả sau. (Source: [www.anzfa.gov.au](http://www.anzfa.gov.au))

**TABLE 4: Results of testing on the Australian products**

Brand	Product Description	Pack size	Best before date	Country of Origin	3-MCPD mg/kg	
1,3-DCP mg/kg	Fountain	Soy sauce	250 mL	6/06/03	Australia	
Pass	Pass	Cornwell s	Soy sauce	200 mL	N/A	
Australia	Pass	Pass	Kartini	Premium grade sweet soya sauce	200 mL	
15/05/03	Australia	Pass	Pass	Masterfoods	Classic soy sauce	
150 mL	16/03/03	Australia	Pass	Pass	Savings	

(Source: [www.anzfa.gov.au](http://www.anzfa.gov.au))

Câu hỏi kế là, vậy các hiệu nước tương nhỏ khác, không được kiểm-định thì không có 2 chất độc hại kể trên hay sao? Phần lớn các nước tương bán trên thị trường đều làm bằng chất hóa học (chemical soy sauce) hoặc là một sự pha trộn giữa nước tương lên men và nước tương hóa học (để cạnh tranh mùi vị trên thị trường) có thể chứa nhiều hàm lượng của 3-MCPD và 1,3-DCP trong đó, và cần phải phân chất mới biết rõ hàm lượng chính xác, bởi lẽ, không được kiểm-định thì không có nghĩa là không có chloropropanols.

Ngày 11 tháng 12 năm 2002, Food standards Agency ([www.food.gov.uk](http://www.food.gov.uk)) khuyến cáo dân chúng không dùng và không được bán 6 sản phẩm sau đây vì nó chứa hàm lượng

Product name/ description	Brand	Container/	Best before date	Batch number	Country of origin	Sampleresult (3-MCPD mg/kg)	Sample result (1,3-DCP mg/kg)
1. Supreme Low Salt Soy Sauce	Flower brand	1 litre.	15/3/03	Not declared	Vietnam	0.027	< 0.003
2. Supreme Soy sauce	Exotic food	300ml	30/12/04	SC 3500 TSSA 1348 PO.No. C2001863	Not declared.....	35.922	0.017
3. Soy sauce	Silver Swan.....	1000ml	May 2004.....	FR-1279. HO2 0414 ....	Philippines	2.161	< 0.003
4. Kecap Manis	Adabi .....	340 ml...	20/11/04	1	Not declared...	0.13	< 0.003
5. Superior Light Soy sauce		150 ml	Not declared	Not declared	.China...	0.035.....	< 0.003
6. Soy sauce	.Hai Tân Brand....Marca	.640 ml	..... ..June 04	Not declared	Philippines	0.085	..... <0.003

(source: www. food.gov.uk)

chloropropanols độc hại quá cao.

Một báo cáo mới nhất từ OTTAWA, April, 10, 2003, do Canadian Food Inspection Agency (CFIA) khuyến cáo người dân không được tiêu thụ loại nước tương có tên là: **Lekima Seasoning Soy sauce**, đựng trong chai bằng plastic có sức chứa 450 ml sản xuất tại Viet Nam, tỉnh My Tho, được bày bán tại Vancouver, British Columbia, có hàm lượng chloropropanols (3-MCPD và 1,3 DCP) rất cao và nguy-hiểm cho sức khỏe (Canadian Food Inspection Agency Office of Food Safety and Recall (613) 368-1622) . Hàm lượng chất độc có trong nước tương tùy theo mỗi đợt sản xuất, không phải thẩm định một lần có nghĩa là từ đó về sau loại nước đã được thẩm định đó là không có chất độc nào hết.

Câu hỏi sau cùng là như vậy các loại nước tương làm bằng sự lên men thì nên dùng, có phải không? –Dù phương pháp chế biến nước tương bằng sự lên men không có 3-MCPD và 1,3 DCP, nhưng lại có những độc chất khác qua những khâu như : khâu lên men, chọn men, ủ men, điều-kiện chế biến và giai đoạn ủ thành tương. Vì thế, cũng cần phải hiểu rõ quy trình chế biến của mỗi loại mà lựa chọn và tiêu thụ, để bảo vệ sức khỏe cho chính mình.

#### REFERENCES:

Brereton, P, Kelly, J, Crews, C, Honour,S, Wood, R and Davies, A., 2001. Determination of 3-chloro-1,2-propanediol in foods and food ingredients by gas chromatography with mass spectrometric detection: collaborative study. Journal of AOAC . International, 84 (2): 455-465

Collier,P.D, Cromie D D and Davies A.P., 1991. Mechanism of formation of chloropropands present in protein hydrolysates. Journal of the American oil Chemists Society, 68: 785-790.

Crew,B; Brereton, P and Davies, A, 2001 The effects of domestic cooking on the levels of 3-monochloropropanediol in foods. Food Additives & Contaminants, 18(4): 271-280.

Crew, C; Hough, P; Brereton, P; Harvey, D; Macarthur, R and Matthew, W., 2002.



Survey of 3-monochloropropane-1,2 –diol (3-MCPD) in selection groups, 1999-2000. Food Additives & Contaminants, 19(1): 22-27

COC (2001), Committee on Carcinogenicity, 2001. Carcinogenicity of 1,3 dichloropropan-2-ol (1,3-DCP) and 2,3-dichloropropanol 1-ol (2,3-DCP). Statement-COC/01/S1- jannuary ([www.doh.gov.uk/comdcp.htm](http://www.doh.gov.uk/comdcp.htm))

Committee on Mutagenecity, 2001. Mutagenicity of 1,3 dichloropropan-2-ol (1,3-DCP) and 2,3-dichloropropanol 1-ol (2,3-DCP). Statement-COC/01/S2-May([www.doh.gov.uk/comdcp.htm](http://www.doh.gov.uk/comdcp.htm))

European Commission Regulation (EC) 2001. Setting maximum levels for certain contaminations if foodstuffs. Official Journal of the European Communities L77/1

IFST, 2003 (The Institute of Food Science & Technology) email: [jralphb@easynet.co.uk](mailto:jralphb@easynet.co.uk)

Luh, B.S 1995. Industrial production of soy sauce. Journal of Industrial Microbiology 14: 467-471.

Ministry of Agriculture, Fisheries and Food UK (1999) Survey of 3-Monochloropropane 1-2 diol (3-MCPD) in acid hydrolysed vegetable protein. Food Surveillance Information Sheet No 181 and 12/01 London.

Mutagenicity of 1,3 dichloropropan 2-ol (1,3 DCP) and 2,3 dichloropropan 1-ol (2,3 DCP) COM Statement .May 2001 (COM/01/S2) ([www.doh.gov.uk/com.htm](http://www.doh.gov.uk/com.htm))

Nunomura, N and Sasaki, M 1987, Soy sauce. Legume –Based Fermented Foods, edited by Reddy, N.R; Pierson, M.D and Salunkhe, D.K ( CRC Press) p: 5-46

Velisek , J, Davidex, J, Hajslova, J; Kubelka, V; Janicek, G and Mankova, B.,1978 Chlorohydrins in protein hydrolysates, 176: 241-244

Hu ,D.S, 1999. Determination of 1,3 dichloro-2-propanol in soy sauce by gas chromatography.

Fenxi kexue Xuebao, 15: 222



### Ru giấc ngàn năm

*LTS: Đây là một nhân sinh quan của người Úc do một đồng môn PK họa lại bằng bài thơ sau đây:*

Ta có trọn cả cuộc đời để sống

*Life is for living*

Hoài bảo nào theo cho hợp với lòng

*Explore your options*

Rồi đùa vui để ru giấc trăm năm

*Enjoye your activities*

Tương lai đẹp thực hiện ngay vào mộng

*Make your future happen today!*

*Trần Hiền Văn*