

❖ *Chất khoáng vi lượng:*

Cũng như các vitamin, chất khoáng vi lượng là những chất cơ thể cần với số lượng rất ít nhưng đóng vai trò quan trọng trong quá trình sống mà cho đến nay khoa học cũng chưa khám phá hết. Có 10 loại khoáng chất vi lượng phổ biến: B, Cr, Cu, F, Fe, I, Mn, Mo, Se, Zn, mỗi loại có những chức năng riêng.

1.2.3. Nhóm nhất dinh dưỡng đa lượng không cung cấp năng lượng

❖ *Chất khoáng đa lượng:*

Chất khoáng đa lượng là các chất khoáng nhưng nhu cầu hàng ngày tính bằng đơn vị gam trở lên. Có 7 chất khoáng đa lượng đã được xác định vai trò gồm: Ca, P, K, S, Na, Cl, Mg.

❖ *Chất xơ:*

Chất xơ giúp điều hòa nhu động ruột, điều hòa hoạt động của hệ tiêu hóa, giảm táo bón, giảm sự hấp thu cholesterol và các chất béo. Có hai dạng xơ:

- Chất xơ tan trong nước: gồm, oligosaccarid.
- Chất xơ không tan trong nước: cellulose.

❖ *Nước:*

Nước là một thành phần hết sức quan trọng của chế độ dinh dưỡng mặc dù rất hay bị bỏ quên. Nhu cầu nước hàng ngày của một người trung bình khoảng 1500 - 2000 mL. Nhu cầu này tăng lên khi hoạt động nhiều, đổ mồ hôi nhiều, khi bị bệnh, sốt, tiêu chảy... Những ngày thời tiết nóng bức nhu cầu nước cũng sẽ cao hơn.

1.3. Phụ gia thực phẩm

1.3.1. Khái niệm phụ gia thực phẩm

Theo Ủy ban Tiêu chuẩn hóa thực phẩm quốc tế (Codex Alimentarius Commission - CAC), phụ gia thực phẩm là: “Một chất, có hay không có giá trị dinh dưỡng, mà bản thân nó không được tiêu thụ thông thường như một thực phẩm và cũng không được sử dụng như một thành phần của thực phẩm, việc chủ ý bổ sung chúng vào thực phẩm để giải quyết mục đích công nghệ trong sản xuất, chế biến, bao gói, bảo quản, vận chuyển thực phẩm, nhằm cải thiện kết cấu hoặc đặc tính kỹ thuật của thực phẩm đó. Phụ gia thực phẩm không bao gồm các chất ô nhiễm hoặc các chất được bổ sung vào thực phẩm nhằm duy trì hay cải thiện thành phần dinh dưỡng của thực phẩm”.

Như vậy, phụ gia thực phẩm không phải là thực phẩm. Phụ gia được bổ sung một cách có chủ ý, trực tiếp hoặc gián tiếp vào thực phẩm nhằm cải thiện kết cấu hoặc đặc tính kỹ thuật của thực phẩm đó. Phụ gia thực phẩm tồn tại trong thực phẩm như một thành phần của thực phẩm với một giới hạn tối đa cho phép đã được quy định.

Cần phân biệt phụ gia thực phẩm với chất hỗ trợ chế biến. Chất hỗ trợ chế biến (processing aids) cũng được sử dụng với chủ ý nhằm hoàn thiện một công nghệ nào đó trong quá trình sản xuất chế biến thực phẩm. Tuy nhiên, chất hỗ trợ chế biến có mặt trong

thực phẩm chỉ như một tồn dư không mong đợi (tương tự như dư lượng hóa chất bảo vệ thực vật, kháng sinh, hormon...) và mức tồn dư này càng thấp càng tốt.

Ở Mỹ, mỗi năm có tới trên 30.000 tấn chất phụ gia thực phẩm được sử dụng, tính theo đầu người, trung bình lượng tiêu thụ tới 1,5 kg/người/năm. Cơ quan quản lý thuốc và thực phẩm Hoa Kỳ (FDA) cho tới nay đã có một cơ sở dữ liệu bao gồm hơn 3000 chất đã, đang hoặc có thể được phép thêm vào thực phẩm.

Năm 2001, Bộ Y tế Việt Nam lần đầu tiên chính thức ban hành danh mục các chất phụ gia thực phẩm được phép sử dụng. Số lượng các chất phụ gia được phép sử dụng cho tới năm 2014 đã tăng lên 407 chất (danh mục ban hành kèm theo thông tư hướng dẫn việc quản lý phụ gia thực phẩm). Tại Hội nghị năm 1955, WHO và FAO (*Food and Agriculture Organization*, Tổ chức Nông Lương Liên hiệp quốc) đã thống nhất thành lập một ủy ban chuyên gia phối hợp FAO/WHO về phụ gia thực phẩm (*Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives*), gọi tắt là JECFA. Từ đó JECFA đã xây dựng các nguyên tắc cho việc sử dụng và đánh giá về tính độc hại của phụ gia thực phẩm, ban hành những khuyến nghị được dùng như là thông tin cơ bản cho việc kiểm soát các phụ gia thực phẩm ở từng nước.

Một số khái niệm được sử dụng trong các khuyến nghị này như sau:

- Lượng chấp nhận được hàng ngày ADI (*Acceptable Daily Intake*) là lượng phụ gia thực phẩm, tính theo kilogam thể trọng, có thể được ăn vào hàng ngày mà cho độc tính rất thấp. Dựa trên các dữ liệu đã biết về đặc tính hóa học, hóa sinh hoặc độc tính của chất phụ gia, JECFA sẽ ước lượng ADI là lượng tổng tiêu thụ theo ngày mà không gây hại cho sức khỏe.

- Lượng sử dụng tối đa ML (*Maximum Use Level*) là nồng độ cao nhất của một chất phụ gia, tính theo mg/kg thực phẩm, có thể được dùng để có hiệu quả nhưng vẫn đảm bảo an toàn cho sức khỏe.

- Lượng dung nạp được hàng ngày TDI (*Tolerable Daily Intake*) là lượng tối đa, tính theo kilogam thể trọng, của một chất tạp nhiễm từ môi trường, có thể ăn vào hàng ngày mà không gây hại cho sức khỏe.

- Lượng tồn dư tối đa cho phép MRL (*Maximum Residue Level*) là lượng tối đa chất tạp nhiễm từ môi trường cho phép có mặt trong thực phẩm, tính theo mg phụ gia/kg thực phẩm.

1.3.2. Phân loại phụ gia thực phẩm

❖ Phân loại theo độ an toàn và mức độ sử dụng:

Có thể chia các chất phụ gia theo năm mức độ an toàn và phổ biến sau:

- An toàn và được sử dụng rộng rãi.
- An toàn nhưng chưa được sử dụng nhiều.
- Đã được sử dụng nhưng độ an toàn chưa được chứng minh.

- Được sử dụng nhưng hạn chế do độ an toàn thấp.
- Cấm không được sử dụng làm phụ gia thực phẩm do độc tính cao (thông thường xuất phát từ những chất bảo quản đã được sử dụng, sau khi phát hiện độc tính nguy hiểm mới bị cấm sử dụng).

❖ *Phân loại theo tính năng sử dụng:*

Các chất phụ gia được phân loại chủ yếu là theo chức năng sử dụng. Theo Ủy ban Tiêu chuẩn hóa thực phẩm quốc tế (CAC), có tới 23 nhóm chất phụ gia với chức năng khác nhau. Nhưng sự phân chia này cũng chỉ là tương đối, vì một chất phụ gia có thể có cùng một lúc nhiều tính năng, ví dụ các muối phosphat (của natri, calci, kali) có tới sáu chức năng khác nhau: điều hòa acid, nhũ hoá, tạo phức, tạo độ chắc, cải thiện cấu trúc, độ bền nước. Có thể sắp xếp 23 nhóm này vào các nhóm chính lớn: chất bảo quản, chất chống oxy hóa, tạo thể chất (chất ổn định, nhũ hoá, làm đặc), chất tạo màu, chất tạo vị ngọt, chất điều vị và nhóm các chất phụ gia khác.

❖ *Chất bảo quản:*

Các chất bảo quản có thể phát huy tác dụng theo cơ chế vật lý hoặc hóa học.

- Cơ chế hóa học:
 - + Dùng các chất làm thay đổi tính thấm của màng tế bào vi sinh vật, làm vi sinh vật không nhận được chất dinh dưỡng và bị tiêu diệt;
 - + Can thiệp đến phản ứng sinh hóa của vi sinh vật, thường là bất hoạt một enzym nhất định của vi sinh vật, làm chúng tự bị tiêu diệt;
 - + Can thiệp hay ức chế các phản ứng sinh hóa liên quan đến quá trình sinh sản, ngăn ngừa vi sinh vật phát triển.
- Cơ chế vật lý: chủ yếu dùng các acid để giảm pH, vì các vi sinh vật có pH tối ưu cho sự phát triển khác nhau nhưng nói chung không tồn tại được ở $\text{pH} < 4,6$. pH tối ưu cho sự phát triển của một số vi sinh vật như sau: vi khuẩn (khoảng 7,0), *E. coli* (6,0 - 8,0), *Salmonella* (6,8 - 7,5), *Streptococci* (6,0 - 7,5), *Staphylococci* (6,8 - 7,5), *Clostridium* (6,0 - 7,5), nấm (khoảng 5,6), động vật nguyên sinh (6,7 - 7,7), tảo (4,0 - 8,5)...

Một số chất bảo quản hay dùng:

- Acid benzoic và muối benzoat (Na^+ , NH_4^+) có tác dụng chống nấm mốc, hay được dùng cho nước ngọt, nước hoa quả, bơ thực vật.
- Acid sorbic và muối sorbat (K^+ , Ca^{2+}) có tác dụng lên một số loại vi khuẩn, hay được dùng trong phomat và các sản phẩm từ sữa, thịt, đồ nướng, bánh ngọt, salad làm sẵn, đồ muối (dưa chuột muối).
- Acid propionic và muối propionat (Na^+ , Ca^{2+}) có tác dụng ức chế một số vi khuẩn, được dùng để bảo quản phomat và các sản phẩm từ sữa.
- Các paraben (methyl, propyl) có tác dụng ức chế *Bacillus* và *Clostridium*, được dùng để bảo quản mứt, kẹo dẻo, nước ngọt, các sản phẩm từ sữa, cá và thịt.

Ngoài ra, còn nhiều chất bảo quản khác như: các sulfit và các hợp chất của lưu huỳnh, muối nitrat, nitrit...

✧ **Chất chống oxy hóa:**

Chất chống oxy hóa trước đây hay được sử dụng đến nhất có thể kể đến BHA (các sản phẩm butyl hóa hydroxylanisol như 2-tertbutyl 4-hydroxy anisol) hoặc BHT (các sản phẩm butyl hóa hydroxytoluen). Tuy nhiên, xu thế hiện tại là các chất chống oxy hóa tổng hợp này được thay thế bởi các chất chống oxy hóa tự nhiên như acid ascorbic hay là các tocopherol.

✧ **Chất làm đặc, chất ổn định và chất nhũ hoá:**

Các chất này có vai trò làm đồng đều hỗn hợp thân dầu và thân nước, tạo thể chất cho thực phẩm và là một phần khó có thể thay thế trong một số thực phẩm chế biến.

✧ **Chất tạo màu:**

Các phẩm màu được thêm vào để khôi phục màu của thực phẩm bị mất đi trong quá trình chế biến. Theo xu hướng hiện nay, các chất màu tổng hợp đang được khuyến khích thay thế bằng các chất màu tự nhiên như: bột nghệ tạo màu vàng, lá rau chân vịt tạo màu xanh, bắp cải đỏ cho màu đỏ...

✧ **Chất tạo vị ngọt:**

Các chất tạo ngọt thường được dùng thay thế đường trong một số ít trường hợp (như thực phẩm cho người tiểu đường). Các chất hay dùng nhất có acesulfam-K (ngọt gấp 200 lần đường), saccharin (gấp 300 - 500 lần), sorbitol, lactitol, xylitol...

✧ **Chất điều vị:**

Chất điều vị bao gồm chất làm tăng hương vị (flavour enhancer) và chất tạo vị (flavour). Các chất làm tăng hương vị là các chất bản thân không có vị, nhưng khi thêm vào sẽ làm tăng vị khác lên. Các chất tạo vị là các chất bản thân đã có vị đặc trưng. Một số chất điều vị điển hình trình bày ở bảng 1.2 là các ester và chủ yếu là các alkyl ester.

Bảng 1.2. Một số chất điều vị điển hình

Tên của ester	Vị	Tên của ester	Vị
Methyl butyrat	Táo	Ethyl butyrat	Dừa
Amyl acetat	Chuối	Ethyl anthranilat	Nho
Isoamyl acetat	Lê	Isobutyl format	Dâu đất
Amyl butyrat	Mơ	Ethyl format	Rượu rum
Octyl acetat	Cam	Ethyl methyl phenyl glycidat	Dâu tây
Methyl ethylacetat	Nhài		

✧ **Chất phụ gia khác:**

Ngoài các nhóm trên, có những chất có tính năng cụ thể hơn: chất tạo bọt (foaming agent), chất chống vón cục (anticaking agent), chất làm bóng (glazing agent), chất tạo xốp (raising agent)...

Các chất phụ gia mang lại những lợi ích về vệ sinh cũng như về thương mại, thị hiếu... nhưng nhiều vấn đề về an toàn phát sinh khi càng ngày càng nhiều chủng loại cũng như hàm lượng các chất phụ gia thực phẩm được sử dụng. Vì vậy, song song với việc xây dựng danh mục các chất được phép sử dụng, Ủy ban Tiêu chuẩn hóa thực phẩm quốc tế (CAC) cũng đã thiết lập ngưỡng cho phép có mặt trong thực phẩm của các phụ gia này.

Ở Việt Nam hiện nay, tình trạng sử dụng phụ gia thực phẩm đang rất khó khăn trong việc kiểm soát. Việc lạm dụng có thể là dùng những phụ gia ngoài danh mục, những phụ gia đã bị cấm hoặc dùng quá giới hạn, dùng không đúng cho loại thực phẩm. Ví dụ: dùng muối diêm tiêu (kali nitrat) để xát vào thịt quay, 36 - 51% thực phẩm ăn ngay dùng phẩm màu ngoài danh mục, 60 - 70% bánh cuốn, bánh tẻ, giò, chả... dùng hàn the, trong đó hàm lượng trên 1 mg% chiếm tỷ lệ rất cao. Nhiều vụ ngộ độc thực phẩm do phụ gia thực phẩm vẫn thường xảy ra ở các địa phương.

Những nguy hại của phụ gia thực phẩm bao gồm:

- *Gây ngộ độc cấp tính*: Nếu liều lượng chất phụ gia được dùng quá giới hạn cho phép nhiều lần.

- *Gây ngộ độc mạn tính*: Dù dùng liều nhỏ, thường xuyên liên tục, một số chất phụ gia được tích lũy trong cơ thể, tổn thương có thể. Ví dụ, khi sử dụng thực phẩm có hàn the, hàn the sẽ được đào thải qua nước tiểu 81%, qua phân 1%, qua mồ hôi 3%, còn 15% được tích lũy trong các mô mỡ, mô thần kinh, dần dần tác hại trên nguyên sinh chất và đồng hóa các albuminoid, gây ra một hội chứng ngộ độc mạn tính (mất cảm giác ăn ngon, giảm cân, tiêu chảy, rụng tóc, suy thận mạn tính, da xanh xao, động kinh...).

- *Nguy cơ gây hình thành khối u, ung thư, đột biến gen, quái thai*: Một số chất phụ gia tổng hợp có khả năng gây các hậu quả trên. Do vậy, chỉ cần khi phát hiện một chất phụ gia nào đó gây ung thư ở một loài động vật thí nghiệm, dù với liều lượng nào, cũng sẽ bị cấm sử dụng cho người.

- *Nguy cơ ảnh hưởng tới chất lượng thực phẩm*: Một số chất phụ gia sử dụng để bảo quản thực phẩm đã phá hủy một số chất dinh dưỡng và vitamin. Ví dụ: dùng anhydrit sulfur (SO_2) để bảo quản rượu vang, sẽ phá hủy vitamin B₁, dùng H_2O_2 để bảo quản sữa, chúng sẽ cô lập nhóm thiol và làm mất tác dụng sinh lý của sữa.

1.4. Thực phẩm chức năng

Thực phẩm chức năng (TPCN) đang là một chủ đề thu hút nhiều quan tâm trong lĩnh vực kiểm nghiệm thực phẩm, vì hai lý do: Thứ nhất, nhu cầu sử dụng TPCN đang ngày càng tăng trong xã hội, cả về số lượng và chủng loại. Thứ hai, còn các hệ lụy từ việc lúng túng trong quản lý chất lượng và sử dụng TPCN, cần có sự kiểm soát chặt chẽ hơn.

TPCN được định nghĩa là các thực phẩm được sản xuất theo công thức có tác dụng cải thiện sức khỏe góp phần phòng ngừa bệnh thường gặp, làm chậm quá trình phát triển các bệnh mạn tính, điều hòa hoạt động của các cơ quan như gan, dạ dày, ruột, thận, tim

– Với cá và thủy hải sản: bệnh truyền nhiễm cũng là một mối đe dọa. Cá có thể bị nhiễm vi khuẩn (*Clostridium botulinum*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio vulnificus*, *Vibrio cholerae*...), ký sinh trùng (sán khía, sán lá) và virus (virus viêm gan A, Norwalk virus).

3.2.3. Ảnh hưởng trong quá trình vận chuyển và bảo quản

Trong vận chuyển thực phẩm có thể bị rung lắc, va đập làm dập nát rau quả, hư hỏng bao gói. Một số thực phẩm đòi hỏi bảo quản ở điều kiện nhiệt độ thấp. Trong quá trình bảo quản cũng cần lưu ý các điều kiện ánh sáng, độ ẩm... Thực phẩm tươi sống tiếp xúc trực tiếp với ánh sáng mặt trời mau chóng bị biến đổi, rất dễ giảm chất lượng.

Với điều kiện độ ẩm và nhiệt độ thuận lợi cho nấm mốc, vi khuẩn phát triển, đặc biệt là rau củ. Các chất bảo quản được thêm vào để lưu giữ độ tươi mới cho thực phẩm, nếu được dùng ở hàm lượng nằm ngoài ngưỡng cho phép, có thể gây độc cho người sử dụng.

3.2.4. Ảnh hưởng trong quá trình chế biến

Trong sản xuất, chế biến thực phẩm, điều quan trọng nhất là đảm bảo vệ sinh, tránh các yếu tố gây bệnh nhiễm vào thực phẩm. Các cơ sở sản xuất thường được khuyến cáo nên áp dụng hệ thống HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Point* - Phân tích nguy cơ và kiểm soát điểm tới hạn). Ở Hoa Kỳ, FDA và USDA (Bộ Nông nghiệp Hoa Kỳ) quy định bắt buộc áp dụng HACCP trong các cơ sở sản xuất thịt, thủy sản, nước quả. Ở Việt Nam, nhiều cơ sở đã áp dụng hệ thống này. Hệ thống HACCP là một cách tiếp cận có hệ thống nhằm ngăn ngừa các mối nguy sinh học, hóa học và vật lý trong quá trình sản xuất mà có thể làm cho sản phẩm không an toàn và thiết kế các biện pháp làm giảm thiểu nguy cơ đến mức an toàn. HACCP quan tâm đến ngăn ngừa mối nguy hơn là kiểm tra thành phẩm. Hệ thống HACCP được áp dụng cho tất cả các khâu trong chuỗi thực phẩm, từ chuẩn bị, chế biến, sản xuất đến đóng gói, phân phối.

3.3. Một số quy định về sử dụng phụ gia thực phẩm

3.3.1. Nguyên tắc chung về sử dụng phụ gia thực phẩm

① Tất cả các phụ gia thực phẩm, dù trong thực tế đang sử dụng hoặc sẽ được đề nghị đưa vào sử dụng phải được tiến hành nghiên cứu về độc học bằng việc đánh giá và thử nghiệm mức độ độc hại, mức độ tích lũy, tương tác hoặc các ảnh hưởng tiềm tàng của chúng theo những phương pháp thích hợp.

② Chỉ có những phụ gia thực phẩm đã được xác nhận, bảo đảm độ an toàn theo quy định, không gây nguy hiểm cho sức khỏe người tiêu dùng ở tất cả các liều lượng được đề nghị mới được phép dùng.

③ Các phụ gia thực phẩm đã được xác nhận vẫn cần xem xét, thu thập những bằng chứng thực tế chứng minh không có nguy cơ ảnh hưởng đến sức khỏe người tiêu dùng ở hàm lượng tối đa cho phép (ML-Maximum Level) đã đề nghị, vẫn phải theo dõi liên tục và đánh giá lại về tính độc hại bất kể thời điểm nào cần thiết khi những điều kiện sử dụng thay đổi và các thông tin khoa học mới.

④ Tại tất cả các lần đánh giá, phụ gia thực phẩm phải phù hợp với các yêu cầu kỹ thuật đã được phê chuẩn, nghĩa là các phụ gia thực phẩm phải có tính đồng nhất, tiêu chuẩn hóa về chất lượng và độ tinh khiết đạt các yêu cầu kỹ thuật theo yêu cầu của Ủy ban Codex về thực phẩm (CAC).

⑤ Các chất phụ gia thực phẩm chỉ được sử dụng khi đảm bảo các yêu cầu sau:

- Không làm thay đổi chất lượng dinh dưỡng của thực phẩm.
- Cung cấp các thành phần hoặc các kết cấu cần thiết cho các thực phẩm được sản xuất cho các đối tượng có nhu cầu về chế độ ăn đặc biệt.
- Tăng khả năng duy trì chất lượng, tính ổn định của thực phẩm hoặc các thuộc tính cảm quan của chúng, nhưng phải đảm bảo không làm đổi bản chất, thành phần hoặc chất lượng của thực phẩm.
- Hỗ trợ các quy trình sản xuất chế biến, bao gói, vận chuyển và bảo quản thực phẩm, phải bảo đảm rằng phụ gia không được dùng để “cài trang”, “che giấu” các nguyên liệu hư hỏng hoặc các điều kiện thao tác kỹ thuật không phù hợp (không đảm bảo vệ sinh) trong quá trình sản xuất chế biến thực phẩm.

⑥ Việc chấp nhận hoặc chấp nhận tạm thời một chất phụ gia thực phẩm để đưa vào danh mục được phép sử dụng, cần phải:

- Xác định mục đích sử dụng cụ thể, loại thực phẩm cụ thể và dưới các điều kiện nhất định.
- Được hạn chế sử dụng càng nhiều càng tốt đối với những thực phẩm đặc biệt dùng cho các mục đích đặc biệt, với mức thấp nhất có thể đạt được hiệu quả mong muốn (về mặt công nghệ).
- Đảm bảo độ tinh khiết nhất định và nghiên cứu những chất chuyển hóa của chúng trong cơ thể (ví dụ chất cyclohexamin là chất được chuyển hóa từ chất ban đầu là cyclamat, độc hơn cyclamat nhiều lần). Ngoài độc cấp tính đồng thời cũng cần chú ý độc trường diễn do tích lũy trong cơ thể.
- Cần xác định lượng đưa vào hàng ngày chấp nhận được (*Acceptable Daily Intake - ADI*) hoặc kết quả của sự đánh giá tương đương.
- Khi phụ gia dùng cho chế biến thực phẩm cho nhóm người tiêu dùng đặc biệt thì cần xác định liều tương ứng với nhóm người đó.

3.3.2. Nguyên tắc kiểm soát việc sử dụng phụ gia thực phẩm

Ủy ban hỗn hợp FAO/WHO về phụ gia thực phẩm (JECFA) đã đưa ra nguyên tắc kiểm soát việc sử dụng phụ gia thực phẩm như sau:

- ① Đảm bảo độ an toàn của phụ gia thực phẩm trong việc sử dụng chúng.
- ② Phải được phép của Chính phủ thông qua cơ quan được ủy quyền về việc sử dụng.
- ③ Có căn cứ đầy đủ chứng minh cho sự cần thiết của việc sử dụng phụ gia thực phẩm là an toàn cho người tiêu dùng.