

Nâng cao - tham khảo

ĐỘC TỔ NẤM MỐC FUMONISIN

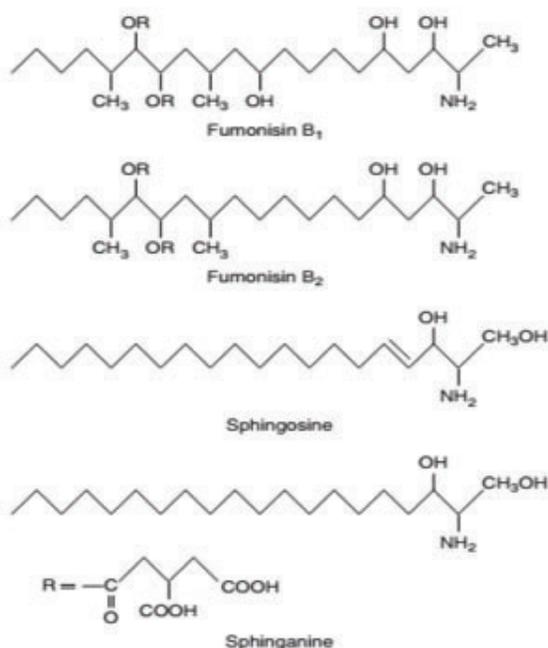
(Bài tổng hợp)

Đặng Hữu Anh^{1,2}, Attila Zsolnai², Melinda Kovács², Nguyễn Bá Hiền¹

Độc tố nấm mốc ngày càng được quan tâm bởi tác động của chúng đến sức khỏe của động vật và người. Trong những độc tố nấm mốc đã được phát hiện, Fumonisin B₁ được Cơ quan nghiên cứu quốc tế về ung thư (International Agency for Research on Cancer – IARC) xếp vào nhóm 2B (nhóm những độc tố có khả năng gây ung thư cho người). Fumonisin là độc tố nấm mốc được sinh ra chủ yếu từ ngô và các sản phẩm của ngô. Ở Việt Nam, ngô là cây lương thực quan trọng đứng thứ hai sau cây lúa và

đặc biệt quan trọng đối với ngành chăn nuôi. Năm 2014, sản lượng ngô toàn quốc đạt khoảng 5,65 triệu tấn và định hướng đạt 9 triệu tấn vào năm 2020 (Hồ Cao Việt, 2014). Do vậy, những nghiên cứu về Fumonisin ở Việt Nam cần được thúc đẩy nhằm cung cấp những thông tin khoa học cũng như đề xuất giải pháp kiểm soát độc tố này để bảo vệ sức khỏe cộng đồng.

1. Nguồn gốc, phân loại và cơ chế tác động của Fumonisin



Hình 1. Fumonisin và cấu trúc của Sphinganine, Sphingosine (Smith, 2007)

¹. Khoa Thú y - Học viện Nông nghiệp Việt Nam

². Kaposvár University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences, Hungary

Độc tố nấm mốc Fumonisin là sản phẩm của nhiều loài nấm Fusarium, đặc biệt là *Fusarium verticillioides*, *Fusarium proliferatum* và khoảng hơn 10 loài khác. Ngoài ra, người ta cũng đã phát hiện thấy Fumonisin ở nấm *Aspergillus niger* và *Aspergillus awamori* vào năm 2007 và 2010 (Frisvad và cộng sự, 2007; Varga và cộng sự, 2010). Độc tố nấm mốc Fumonisin được chia thành nhiều loại dựa vào cấu trúc hóa học và những đồng phân. Về cơ bản, Fumonisin gồm 4 loại là Fumonisin A (FA), Fumonisin B (FB), Fumonisin C (FC) và Fumonisin P (FP), trong đó FB, đặc biệt là FB₁ được tìm thấy nhiều nhất và ảnh hưởng lớn nhất đến sức khỏe vật nuôi và con người.

Trong cấu trúc hóa học của Fumonisin có chuỗi cacbon rất bền vững và tương tự với cấu trúc của Sphinganine và Sphingonine (hình 1).

Do vậy, Fumonisin can thiệp vào quá trình sinh tổng hợp và chuyển hóa sphingolipid, một loại hợp chất có vai trò đặc biệt quan trọng cho quá trình hình thành lipoprotein, màng tế bào cũng như quá trình điều chỉnh hoạt động và trao đổi tế bào. Từ đó, Fumonisin ảnh hưởng đến sức khỏe động vật và người theo nhiều cách khác nhau (Quinn và cộng sự, 2011).

2. Ảnh hưởng của Fumonisin đến sức khỏe của động vật và người

Những tác hại của Fumonisin tới sức khỏe động vật và người đã được chứng minh bởi nhiều nghiên cứu khoa học. Fumonisin gây ra hiện tượng leukoencephalomalacia (ELEM) ở ngựa, phù phổi ở lợn (porcine pulmonary oedema – PPE), suy giảm miễn dịch ở gia cầm và ung thư thực quản ở người (bảng 1).

Bảng 1. Ảnh hưởng của FB₁ đến sức khỏe của động vật

Loài	Lứa tuổi	Liều FB ₁ gây độc	Thời gian (ngày)	Tác động	Tham khảo
Ngựa	9 tháng (150 kg)	29,7 mg/kg P	33	Triệu chứng thần kinh (đờ đẫn), thay đổi tính nết, mất cảm giác ở môi và lưỡi, triệu chứng ELEM	Kellerman và cộng sự, 1990
Trâu, bò	Bê (230 kg)	148µg/g thức ăn	31	Tăng hàm lượng bilirubin và cholesterol. Có biểu hiện bệnh lý vi thể nhẹ ở gan	Osweiler và cộng sự, 1993
Lợn	Lợn đực (40-55kg)	20 mg/kg P/ngày	3 - 5	Lợn bị phù phổi, hôn mê và chết	Osweiler và cộng sự, 1992
Gà	1 ngày	75mg/kg thức ăn/ngày	21	Tăng mức độ Sphinganine tự do và tăng tỷ lệ sphinganine/sphingosine	Weibking và cộng sự, 1993
Vịt	7 ngày	32 mg/kg thức ăn/ngày	21 - 56	Giảm tăng trọng, tăng khối lượng gan, lách, dạ dày cơ	Tran và cộng sự, 2005
Cá	Cá chép 1 năm tuổi	100 mg/kg thức ăn	42	Thoái hóa không bào não, hoại tử tế bào thần kinh	Kovačić và cộng sự, 2009

Ngựa là động vật mẫn cảm nhất với Fumonisin. Độc tố dẫn đến hiện tượng ELEM, là bệnh nghiêm trọng, gây tử vong cao ở ngựa. Khi ngựa bị bệnh này, những mô tế bào não bị phá hủy và ngựa có triệu chứng liệt chân, liệt mặt (một số bị mù), trạng thái lờ đờ hoặc bị kích thích. ELEM có thể tiếp diễn và gây chết ngựa sau 2-3 ngày. Bệnh tích đặc trưng khi mổ khám

là những phần hoại tử ở mô não và tủy sống.

Ở lợn, Fumonisin gây ra hiện tượng tăng sản ở gan và phù phổi. Ngoài ra nhịp tim ở những lợn có khẩu phần ăn hàng ngày chứa 20mg FB₁/kg thể trọng thấp hơn so với nhóm đối chứng. FB₁ còn có khả năng gây ức chế sự phát triển của những tế bào tiết ở các tuyến.

Gia súc nhai lại có khả năng đề kháng cao với Fumonisin. Trong một thí nghiệm khi sử dụng Fumonisin với lượng 148 mg/kg thức ăn trong 31 ngày liên tục với bê, Osweiler và cộng sự (1993) chỉ quan sát thấy có hiện tượng trúng độc gan nhẹ. Những thí nghiệm của một số nhà khoa học khác về khả năng gây độc của Fumonisin với bò và dê đều không quan sát được dấu hiệu thay đổi nào về lâm sàng.

Ở gia cầm và thủy cầm, FB₁, FB₂ và FB₃ có khả năng gây chết phôi gà với tỷ lệ tương ứng là 56%, 18,4% và 14,6% khi gây nhiễm với lượng 16 µg/ phôi (Henry và Wyatt, 2001). Ngoài ra, FB₁ làm giảm tăng trọng, gây tiêu chảy, làm tăng trọng lượng của gan, dạ dày cơ, dạ dày tuyến, teo tuyến ức, hoại tử điểm ở gan khi được cho ăn với liều trên 100mg/kg thức ăn. Fumonisin cũng làm giảm tăng trọng của vịt và làm tăng khối lượng của gan và thận khi được cho ăn với liều 32mg/kg thức ăn.

Ở người, từ năm 1992, người ta đã cho rằng Fumonisin có liên quan đến bệnh ung thư thực quản. Do hạn chế về việc thiết kế thí nghiệm, nên không có cách nào minh chứng trực tiếp vai trò của Fumonisin trong việc gây hại cho sức khỏe của người. Tuy nhiên, những nghiên cứu hồi cứu cho thấy, có sự liên quan giữa việc sử dụng ngô (nhiễm *Fusarium verticillioides* và Fumonisin) và tỷ lệ mắc ung thư thực quản ở người (Marasas và cộng sự, 2004).

Cơ quan an toàn thực phẩm châu Âu (EFSA) từ năm 2005 đã đề cập đến chỉ số NOAEL (*No observed adverse effect level – Mức tác động có hại không thể quan sát được*) và LOAEL (*Lowest observed adverse effect level – Mức tác động có hại thấp nhất có thể quan sát được*) của Fumonisin đối với sức khỏe của động vật và người. Theo đó, chỉ số LOAEL cho FB₁ ở ngựa và lợn là 200 µg/kg thể trọng/ngày, ở gia cầm là 2 mg/kg thể trọng/ngày, ở cá là 10 mg/kg thức ăn. Đối với loài nhai lại, chỉ số NOAEL là 600 µg/kg thể trọng/ngày (EFSA, 2014).

3. Thành tựu nghiên cứu và một số hoạt động liên quan đến kiểm soát Fumonisin tại Việt Nam

Theo Quyết định số 46/2007/QĐ-BYT ngày

19 tháng 12 năm 2007 của Bộ Y tế, giới hạn tối đa hàm lượng Fumonisin trong ngô là 1000 µg/kg. Năm 2009, đã có Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 8162:2009) về xác định Fumonisin B₁ và B₂ trong ngô, sau đó tiêu chuẩn này được cập nhật tiếp vào năm 2013 (TCVN 9711:2013). Năm 2011, Bộ Y tế đã ra văn bản chi tiết, quy định về quy chuẩn kỹ thuật và giới hạn ô nhiễm Fumonisin tổng số trong thực phẩm tại QCVN 8-1:2011/BYT ban hành theo thông tư số 02/2011/TT-BYT ngày 13 tháng 01 năm 2011. Theo đó, giới hạn hàm lượng Fumonisin được phép có mặt trong ngô chưa qua chế biến là 4000 µg/kg, trong ngô sử dụng làm thực phẩm là 1000 µg/kg, trong bánh snack cũng như đồ ăn điểm tâm từ ngô là 800 µg/kg và trong thực phẩm chế biến từ ngô hay các thực phẩm khác dành cho trẻ dưới 36 tháng tuổi là 200 µg/kg. Việt Nam cũng là một trong số ít nước thuộc khối ASEAN có đăng ký giới hạn độc tố nấm mốc Fumonisin trong thực phẩm vào năm 2014 (gồm Brunei, Indonesia, Singapore và Việt Nam). Năm 2016, Đỗ Hữu Tuấn và cộng sự đã khảo sát và lựa chọn được điều kiện tối ưu cho quy trình xác định đồng thời đa độc tố vi nấm, trong đó có Fumonisin B₁. Quy trình đã được thẩm định đạt tiêu chuẩn của châu Âu về các tiêu chí: độ chọn lọc, khoảng tuyến tính, giới hạn định lượng, độ lặp lại và tỷ lệ thu hồi.

Mặc dù có một số thành tựu trong xây dựng phương pháp xác định hàm lượng độc tố Fumonisin trong thực phẩm và đưa ra quy chuẩn Việt Nam, nhưng số lượng nghiên cứu được công bố về thực trạng nhiễm độc ở thức ăn gia súc và thực phẩm cho người còn rất khiêm tốn. Theo nghiên cứu của Dian và cộng sự năm 1995, Fumonisin đã từng được tìm thấy ở 14/15 mẫu ngô ở Việt Nam. Năm 2014, một nhóm những nhà nghiên cứu thuộc Phân Viện chăn nuôi Nam Bộ, Viện Chăn nuôi đã tiến hành đánh giá ảnh hưởng của độc tố Fumonisin trên đàn lợn thịt và hiệu quả chăn nuôi khi sử dụng chất hấp phụ độc tố bổ sung thức ăn. Kết quả nghiên cứu cho thấy, Fumonisin làm giảm khả năng thu nhận thức ăn của lợn và việc sử dụng chất hấp phụ độc tố đem lại hiệu quả rõ rệt trong việc cải thiện hệ số chuyển hóa thức ăn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Hữu Tuấn, Trần Cao Sơn, Lê Thị Hồng Hào, Thái Nguyễn Hùng Thu (2016). Xây dựng phương pháp phân tích hàm lượng đa độc tố vi nấm trong thực phẩm. *Tạp chí Dược học. Tập 56. Số 3. Trang 69-74*
2. Hồ Cao Việt, Lê Văn Gia Nhỏ, Lê Quý Kha, 2015. Thị trường và lợi thế so sánh của sản xuất ngô lai ở Đồng bằng sông Cửu Long. Viện Khoa học kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam. <http://iasvn.org/chuyen-muc/Thi-truong-va-loi-the-so-sanh-cua-san-xuat-Ngo-lai-o-Dong-bang-Song-Cuu-Long-7216.html>
3. Đoàn Vĩnh, Lã Văn Kính (2014). Ảnh hưởng độc tố fumonisin đến năng suất của lợn thịt. *Tạp chí Nông nghiệp & Phát triển nông thôn số 22/2014. Trang. 53-59*
4. European Food Safety Authority (2014). Scientific Opinion on the risks for human and animal health related to the presence of modified forms of certain mycotoxins in food and feed. *EFSA Journal 2014; 12(12):3916*
5. Frisvad JC, Smedsgaard J, Samson RA, Larsen TO and Thrane U (2007): Fumonisin B₂ production by *Aspergillus niger*. *J. Agric. Food Chem.* **55(23)**, 9727-32.
6. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans (1993). Toxins derived from *Fusarium moniliforme*: fumonisin B₁ and B₂ and fusarin C. IARC 56:445-66
7. Kovacic S, Pepeljnjak S, Petrinc Z, Klarić MS (2009). Fumonisin B₁ neurotoxicity in young carp (*Cyprinus carpio* L.). *Arh Hig Rada Toksikol.* 2009 Dec; **60(4)**:419-26. doi: 10.2478/10004-1254-60-2009-1974.
8. Marasas WFO, Riley RT, Hendricks KA, Stevens VL, Sadler TW, Gelineau-van Waes J, Missmer SA, Cabrera J, Torres O, Gelderblom WCA, Allegood J, Martinez C, Maddox J, Miller JD, Starr L, Sullards MC, Roman A, Voss KA, Wang E, Merrill AH. Fumonisin disrupt sphingolipid metabolism, folate transport, and neural tube development in embryo culture and *in vivo*: a potential risk factor for human neural tube defects among populations consuming fumonisin contaminated maize. *J. Nutr.*, **134** (2004), pp. 711–716
9. Osweiler GD, Ross PF, Wilson TM, Nelson PE, Witte ST, Carson TL, Rice LG and Nelson HA (1992). Characterization of an epizootic of pulmonary edema in swine associated with fumonisin in corn screenings. *Journal of Veterinary Diagnosis and Investigations.* **4**, 53 – 59.
10. Osweiler GD, Kehrl ME, Stabel JR, Thurston JR, Ross PF and Wilson TM (1993). Effects of fumonisin-contaminated corn screenings on growth and health of feeder calves. *J. Anim. Sci.* **71**:459-466
11. Quinn PJ, Markey BK, Leonard FC, FitzPatrick ES, Fanning S, Hartigan PJ (2011), *Veterinary Microbiology and Microbial Disease*. Second Edition. A John Wiley & Son, Ltd., Publication.
12. Smith GW (2007). Fumonisin. Chapter 78. *Veterinary Toxicology*, ISBN: 978-0-12-370467-2: 983-997
13. Tran ST, Auvergne A, Benard G, Bailly JD, Tardieu D, Babilé R, Guerre P (2005). Chronic effects of fumonisin B₁ on ducks. *Poult Sci.* 2005 Jan; **84(1)**:22-8.
14. Varga J, Kocsubé S, Suri K, Szigeti G, Szekeres A, Varga M, Tóth B and Bartók T (2010): Fumonisin contamination and fumonisin producing black *Aspergilli* in dried vine fruits of different origin. *Int. J. of Food Microbiol.* **143(3)**, 143–49.
15. Weibking TS, Ledoux DR, Bermudez AJ, Turk JR, Rottinghaus GE, Wang E, Merrill AH (1993). Effects of feeding *Fusarium moniliforme* culture material, containing known levels of fumonisin B₁, on the young broiler chick. *Poult Sci.* 1993 Mar;**72(3)**:456-66.