



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0024005

(51)⁷ A23K 1/16; A23K 1/20

(13) B

(21) 1-2012-00678

(22) 31/08/2009

(86) PCT/US2009/055472 31/08/2009

(87) WO2011/025496 03/03/2011

(45) 25/06/2020 387

(43) 25/07/2012 292A

(73) ANITOX CORPORATION (US)

1055 Progress Circle Lawrenceville, GA 30043, United States of America

(72) James D. WILSON (US); Julio PIMENTEL (US); Kurt RICHARDSON (US);
Jeffrey MERKEL (US)

(74) Công ty cổ phần tư vấn Trung Thực (TRUNG THUC.,JSC)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT THỨC ĂN DÙNG CHO ĐỘNG VẬT

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất thức ăn ở dạng viên dùng cho động vật và sản phẩm được sản xuất theo phương pháp này, trong đó phương pháp này bao gồm các bước sau:

điều chế chế phẩm chứa

a) 10% đến 90% trọng lượng axit hữu cơ được chọn từ nhóm bao gồm

axit axetic, axit propionic, axit butyric và hỗn hợp của chúng,

b) 1% đến 90% trọng lượng chất hoạt động bề mặt là dầu thầu dầu được etoxyl hóa có trị số HLB nằm trong khoảng từ 4 đến 18 và tỷ lệ mol một phân tử dầu thầu dầu với 1 đến 200 phân tử etylen oxit,

c) 0% đến 20% trọng lượng terpen kháng vi sinh vật, hoặc tinh dầu;

bổ sung nước vào để điều chế chế phẩm xử lý bằng nhiệt, và

đưa lượng hữu hiệu của chế phẩm xử lý bằng nhiệt nêu trên vào thức ăn dùng cho động vật, với nhiệt lượng đủ để tạo viên hoặc ép đùn thức ăn này.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc xử lý bằng nhiệt để sản xuất thức ăn dùng cho động vật bằng cách trộn dung dịch chứa hỗn hợp axit hữu cơ, chất hoạt động bề mặt là dầu thầu dầu được etoxyl hóa và terpen kháng vi sinh vật, nâng cao chất lượng viên thức ăn (gelatin hóa tinh bột, độ bền của viên, giữ ẩm), các thông số tạo viên thức ăn (định lượng thức ăn đưa vào quy trình, mức tiêu thụ năng lượng) và làm tăng mức ức chế nấm mốc và ức chế vi khuẩn so với các chế phẩm hữu cơ thương mại.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong ngành chăn nuôi, thức ăn thường ở dạng viên. Việc tạo viên là quá trình chuyển bột thức ăn thành các viên nhỏ chứa mọi thành phần dinh dưỡng cần thiết cho động vật. Thông thường, quy trình sản xuất từ nguyên liệu thô đến bước tạo viên chiếm khoảng 60% đến 70% chi phí sản xuất thức ăn dùng cho động vật. Việc tìm ra quy trình hoặc cải tiến để làm giảm chi phí sản xuất mà không làm giảm chất lượng thức ăn là một trong số các nhu cầu quan trọng của ngành chăn nuôi. Một vài nghiên cứu cho thấy rằng việc tạo viên làm tăng mức độ chuyển hóa thức ăn đến 12%. Mức gia tăng hiệu quả này góp phần làm giảm hao hụt thức ăn, hiện tượng tách thành phần, và mức tiêu hao năng lượng trong khi ăn (xem bài báo: Behnke, K. C., 1994, “*Factors affecting pellet quality*” pp. 44–54, Proc. Maryland Nutr. Conf. Feed Manuf., College Park, MD. Maryland Feed Ind. Council. and Univ. Maryland, College Park. Briggs; J.L., D.E. Maier, B.A. Watkins, and K.C. Behnke, 1999, “*Effect of ingredients and processing parameters on pellet quality*”, Poult. Sci. 78: 1464-1471).

Các viên bền làm giảm mức hao hụt, làm giảm mức tách, tăng vị ngon và cho phép ăn được khẩu phần ăn nhiều hơn trong thời gian ngắn hơn. Gà con dùng cám gia súc tốn 14,3% trong 12 giờ mỗi ngày để ăn so với 4,7% ở gà giò con dùng thức ăn viên (xem bài báo: Jensen L., L.H. Merrill, C.V. Reddy and J. McGinnis, 1962, “*Observations on eating patterns and rate of food passage of birds fed pelleted or unpelleted diets*”, Poult. Sci. 41:1414-1419). Quy trình tạo viên đòi hỏi bước điều tiết, bao gồm việc dùng hơi để gelatin hóa tinh bột trong thành phần và tạo ra liên kết tốt hơn,

gồm việc dùng hơi để gelatin hóa tinh bột trong thành phần và tạo ra liên kết tốt hơn, nhờ đó làm tăng độ bền của các viên này. Quy trình gelatin hóa tinh bột là quy trình mà trong đó nước ở dạng hơi được khuếch tán vào hạt tinh bột, khiến nó trương lên (xem bài báo: Parker, R. and S.G. Ring, 2001, “*Mini Review: Aspects of the Physical Chemistry of Starch*” *J. Cereal Sci.* 34: 1-17). Khi tinh bột đã được gelatin hóa nguội đi thì nó tạo ra gel, hoạt động như chất bám dính, khiến các hạt tinh bột liên kết (Lund, D., 1984, “*Influence of time, temperature, moisture, ingredients and processing conditions on starch gelatinization*”, *CRC Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 20:249–273). Việc bổ sung lượng ẩm lớn cũng tiếp tục làm giảm nhiệt độ ban đầu cần để gelatin hóa tinh bột. Tinh bột đã được gelatin hóa thường được coi là nâng cao tỷ lệ enzym tiếp cận các liên kết glucosit và nhờ đó tăng khả năng tiêu hóa (xem bài báo: Parker, R. and S.G. Ring, 2001, “*Mini Review: Aspects of the Physical Chemistry of Starch*”, *J. Cereal Sci.* 34: 1-17).

Viên thức ăn bị hư hại trong quá trình bốc dỡ, bảo quản, vận chuyển và chuyển đến người chăn nuôi. Việc xử lý và vận chuyển thức ăn gia súc thường làm tăng phân mịn và viên vỡ vụn, trong trường hợp đặc biệt còn làm giảm tỷ lệ phần trăm viên đến được người chăn nuôi. Cần phải hiểu rằng khi độ mịn tăng 10%, thì mức độ chuyển hóa thức ăn giảm một điểm, và khi đó thì cần ăn nhiều thức ăn hơn để tạo ra cùng một lượng thịt. Các số đo thông thường nhất được sử dụng để đánh giá chất lượng viên là chỉ số độ bền của viên (pellet durability index - PDI) và chỉ số độ bền của viên đã được điều chỉnh (modified pellet durability index - MPDI). PDI được xác định theo tỷ lệ phần trăm của viên nguyên vẹn hoặc viên không nguyên vẹn còn lại sau khi chúng ở trong hộp quay trộn đảo trong 10 phút. MPDI là tương tự với PDI nhưng năm hạt sáu cạnh cỡ 13mm được bổ sung vào các viên trước khi được trộn đảo để mô phỏng việc xử lý và vận chuyển thức ăn. Theo sáng chế, tỷ lệ phần trăm độ mịn tăng ít nhất 10% so với mẫu đối chứng được xử lý bằng nước, tốt hơn nếu tăng ít nhất 15% hoặc 20%.

Trong quá trình điều tiết, hơi bổ sung đến 6% hơi ẩm vào thức ăn. Mỗi phần trăm hơi ẩm bổ sung vào thức ăn thông qua hơi làm tăng nhiệt độ của cám gia súc khoảng 23°C, điều đó cải thiện quy trình điều tiết bằng cách tối ưu hóa hoạt động tạo viên và độ bền của viên (xem bài báo: Fairfield, D., 2003 “*Pelleting for Profit-Part I*”,

Feed and Feeding digest 54 (6) 2003), nhưng hơi ẩm này bị mất khi viên thức ăn nguội đi.

Một vài nghiên cứu đã cho thấy rằng việc bổ sung nước vào hơi ẩm đã được bổ sung vào trong quá trình điều tiết có thể cải thiện việc tạo viên (xem bài báo: Fairchild, F. and D. Greer, 1999, “Pelleting with precise mixer moisture control, *Feed Int.* 20 (8): 32-36; Moritz, J.S et al., 2003 “Feed manufacture and feeding of rations with graded levels of added moisture formulated at different densities”, *J. Appl. Poult. Res.* 12:371-381). Moritz và các đồng tác giả và Hott và các đồng tác giả đã thông báo hiện tượng tăng PDI và giảm năng lượng tiêu thụ bằng việc bổ sung từ 2,5% đến 5% hơi ẩm vào chế phẩm trên cơ sở ngô-đậu tương trong máy trộn (Moritz, J. S. et al., 2001, “*Effect of moisture addition at the mixer to a corn-soybean-based diet on broiler performance*”, *J. Appl. Poult. Res.* 10: 347–353; Hott et al., 2008, “*The effect of moisture addition with mold inhibitor on pellet quality, feed manufacture and broiler performance*”, *J. Appl. Poult. Res.* 17:262-271).

Đã chứng minh được rằng việc bổ sung hơi ẩm trong máy trộn làm tăng chất lượng viên và làm giảm mức tiêu thụ năng lượng trong quá trình tạo viên. Cũng đã chứng minh được rằng việc bổ sung hơi ẩm làm giảm mức chênh lệch nhiệt độ (ΔT) giữa cám gia súc đã được điều tiết và viên nóng, biểu thị mức giảm độ mòn khuôn.

Hơi ẩm được bổ sung khi nguội vào thức ăn trong máy trộn tham gia vào nhiều phản ứng khác nhau liên quan đến nhiệt, như gelatin hóa tinh bột dẫn đến việc tăng PDI. Hơn thế nữa, hơi ẩm này không dễ được loại bỏ ra khỏi viên dưới dạng hơi ẩm được bổ sung trong quá trình điều tiết. Tuy nhiên, hơi ẩm bổ sung này có thể di trú đến bề mặt viên, do đó gây ra nguy cơ mốc đáng kể. Việc sử dụng chất hoạt động bề mặt trong các phụ gia ẩm tạo điều kiện thuận lợi cho việc hấp thụ nước vào thức ăn ở dạng cám gia súc, nhờ đó làm giảm nguy cơ mốc.

Việc bổ sung hơi ẩm gây ra đôi điều lo lắng về mối liên quan giữa hơi ẩm cao và sự sinh trưởng của nấm mốc, và hiện tượng loãng dinh dưỡng (xem bài báo: Rah-nema, S. and S. M. Neal, 1992, “*Preservation and use of chemically treated high-moisture corn by weanling pigs*”, *J. Prod. Agric.* 5 (4):458-461). Các ví dụ về nấm thường được tìm thấy ở các loại hạt bảo quản thuộc giống *Aspergillus*, *Penicillium*, và *Fusarium*, ví dụ *A. parasiticus*, *F. tricinctum* và *P. citrinum* (xem bài báo: pSmith,

J.E., 1982, “*Mycotoxins and poultry management*”, *World's Poult. Sci. J.* 38 (3):201-212). Sự sinh trưởng của bào tử nấm và sự nảy mầm thường làm hỏng thức ăn và tạo ra độc tố nấm, cả hai điều này đều bất lợi đối với ngành chăn nuôi gia cầm. Tabib và các đồng tác giả đã phát hiện ra rằng quá trình tạo viên các chế phẩm thông thường dùng cho gia cầm làm giảm số lượng nấm mốc, trong khi việc bổ sung chất ức chế nấm mốc vào làm giảm tiếp số lượng nấm mốc này (xem bài báo: Tabib, Z., F. Jones, and P. B. Hamilton, 1984, “*Effect of pelleting poultry feed on the activity of molds and mold inhibitors*”, *Poult Sci.* 63:70-75).

Các chất ức chế nấm mốc thương mại chứa một hoặc nhiều axit hữu cơ. Các axit này chủ yếu là axit propionic, axit benzoic, axit butyric, axit axetic, và axit formic. Axit hữu cơ là chất phụ gia chính để làm giảm hiện tượng nhiễm khuẩn do thực phẩm gây ra. Cơ chế mà theo đó các axit béo mạch ngắn thể hiện hoạt tính kháng vi sinh vật là các axit không phân ly (RCOOH = không ion hóa) có tính thấm lipid và do đó có thể đi qua thành tế bào của vi khuẩn, rồi phân ly trong môi trường bên trong kiềm tính hơn của vi sinh vật ($\text{RCOOH} \rightarrow \text{RCOO}^- + \text{H}^+$) làm cho tế bào chất không thể tồn tại được. Sự giải phóng ion hydro này phá vỡ chức năng của tế bào chất và ức chế sự sinh trưởng (xem bài báo: Van Immerseel, F., J. B. Russell, M. D. Flythe, I. Gantois, L. Timbermont, F. Pasmans, F. Haesebrouck, and R. Ducatelle, 2006 “*The use of organic acids to combat Salmonella in poultry: a mechanistic explanation of the efficacy*”, *Avian Pathology.* 35(3): 182-188). Việc sử dụng các axit hữu cơ, đặc biệt là axit formic và axit propionic, đã được đề cập đến trong nhiều tài liệu trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Việc sử dụng axit propionic và các axit hữu cơ khác làm các chất bảo quản thức ăn đã được đề cập đến trong nhiều tài liệu chuyên ngành (xem bài báo: Paster, N. 1979, “*A commercial scale study of effect of propionic acid and calcium propionat as fungistats in poultry feed*”, *Poult Sci.* 58:572-576). Axit propionic là chất ức chế nấm hiệu nghiệm hơn axit axetic, axit valeric, axit butyric, axit lactic hoặc axit benzoic. Axit propionic với liều lượng hữu hiệu nằm trong khoảng từ 0,05% đến 0,25% trọng lượng trái với các axit hữu cơ khác đòi hỏi hơn 0,5% trọng lượng (xem bài báo: Higgins C. and F. Brinkhaus, 1999, “*Efficacy of several organic acids against mold*”, *J. Applied Poultry Res.* 8:480-487). Việc bảo quản ngô có hàm lượng ẩm cao được thực

hiện khi được xử lý bằng axit propionic với lượng 80% trọng lượng 0,5% hỗn hợp chứa và axit axetic với lượng 20% trọng lượng. Sản phẩm này được cho lợn con đang cai sữa ăn mà không gây ra tác dụng bất lợi nào đối với năng suất cả. Việc bổ sung axit axetic vào với lượng 0%, 0,1%, 0,2%, 0,3% và 0,4% trọng lượng vào nước không ảnh hưởng đến năng suất hoặc số vi khuẩn trong ruột ở thịt gà giò (xem bài báo: Akbari, M. R., H. Kermanshani and G. A. Kalidari, 2004, “*Effect of acetic acid administration in drinking water on performance growth characteristics and ileal microflora of broiler chicken*”, *J. Sci. & Technol. Agric. & Natur. Resour.* 8 (3): 148).

Một vài patent đã bộc lộ việc sử dụng các axit hữu cơ làm chất kháng vi sinh vật nhưng không đề cập đến lợi ích nào khác. Patent Mỹ số US 6,867,233 bộc lộ chế phẩm axit kháng vi sinh vật trên cơ sở axit hữu cơ và chất hoạt động bề mặt để xử lý thực phẩm và bề mặt tiếp xúc với thực phẩm. Chế phẩm này được làm ổn định bằng propylen glycol, là tác nhân chống bọt và muối. Các axit được sử dụng bao gồm axit axetic nhưng không bao gồm axit butyric. Chế phẩm này còn chứa chất hoạt động bề mặt alkyl sulfat nhưng không chứa dầu thầu dầu đã được etoxyl hóa. Patent Mỹ số US 7,169,424 bộc lộ chất ức chế nấm mốc chứa hỗn hợp gồm hai axit hữu cơ đã được đệm, chất hoạt động bề mặt và tinh dầu, cùng có tính ăn mòn kém hơn một axit hữu cơ không được đệm. PCT/US 2007/80001 bộc lộ phương pháp ức chế sự sinh trưởng của sinh vật gây bệnh trong thức ăn ở dạng viên, do đó làm tăng hiệu quả của quy trình tạo viên mà không tạo ra mùi khó chịu do sự có mặt của muối amoni của axit butyric. Sáng chế không bao gồm các axit hữu cơ đã được đệm amoni, và không gặp phải các vấn đề về mùi vì sử dụng axit hữu cơ khác và chất hoạt động bề mặt có hiệu quả hơn được sử dụng.

Thức ăn và các thành phần của thức ăn là các vật truyền vi khuẩn gây bệnh ở động vật, có thể xâm nhập vào người. Vấn đề về bệnh tật do thức ăn gây ra vì nhiễm *Campylobacter* spp., *Shigella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Yersenia enterocolitica*, *Salmonella* spp. và *E. coli* là phổ biến ở nhiều quốc gia. Số liệu thống kê của Cơ quan Kiểm soát và Phòng ngừa Bệnh tật (Center for Disease Control and Prevention - CDC) cho thấy rằng 76 triệu người bị ốm mỗi năm do tiêu thụ thịt, trứng, cá sống, sản phẩm sữa chưa thanh trùng và rau chưa rửa. Động vật làm thực phẩm là nguồn chính mang lại các chủng *Salmonella enterica* kiểu huyết thanh không typhi, gây ra khoảng 1,4

triệu ca bệnh, 16.400 ca nằm viện và 580 ca tử vong mỗi năm ở Mỹ. *Salmonella*, vi khuẩn gây bệnh nội bào ngẫu nhiên, có khả năng xâm nhập vào cơ thể người và động vật gây ra viêm nhiễm. Sau khi ăn vào cơ thể, *Salmonella* có thể sống ở, và xâm nhập vào ruột dẫn đến nhiễm vi khuẩn toàn thân (xem bài báo: Henderson, S. et. al., 1999, “*Early events in the pathogenesis of avian salmonellosis*”, *Infec. Immun.* 67(7): 3580-3586). Phần lớn bệnh do nhiễm *Salmonella* ở người đều bắt nguồn từ việc tiêu thụ trứng (xem bài báo: Humphrey, T.J. et. al, 1994, “*Contamination of egg shell and contents with Salmonella enteritidis*”, *Int. J. Food Microbiol.* 21 (1-2): 31-40). Các yếu tố có trong trứng giúp duy trì nồng độ *Salmonella* thấp trong quả trứng mới đẻ (tỷ lệ nhiễm 0,6%) mặc dù trứng từ vôi trứng của cùng con gà mái đó chứa lượng *Salmonella* cao hơn (tỷ lệ nhiễm 29%); các yếu tố này có thể bao gồm các kháng thể, các enzym kháng vi sinh vật và các protein cang hóa sắt và các protein ức chế proteaza của vi khuẩn trong lòng đỏ trứng và lòng trắng trứng (xem bài báo: Keller, L.H. et. al., 1995, *Salmonella enteritidis colonization of the reproductive tract and forming and freshly laid eggs of chickens*, *Infec. Immun.* 63 (7): 2443-2449). Việc tạo viên trong các điều kiện nhiệt độ cao và áp suất cao làm giảm số lượng không chỉ của *Salmonella* mà cả các vi khuẩn khác. Vấn đề với việc tạo viên là không có biện pháp bảo vệ đối với hiện tượng tái nhiễm vi khuẩn ở thức ăn trước khi được tiêu thụ bởi động vật, ví dụ, khi đóng gói, vận chuyển, người chăn nuôi.

Nhiều sản phẩm đã được phát triển để bảo quản nước và thức ăn dùng cho động vật. Các ví dụ về chất phụ gia cho nước là các sản phẩm amoni bậc bốn, các sản phẩm trên cơ sở clorit, clo hóa, clo dioxit và các axit (axit axetic, axit sorbic, axit ascorbic, axit xitric, và axit formic). Các phương pháp bảo quản thức ăn bao gồm phương pháp xử lý bằng nhiệt, các axit hữu cơ, formaldehyt, tinh dầu và chiếu xạ. Việc loại bỏ *Salmonella* bằng các axit hữu cơ đòi hỏi xử lý ở mức độ cao, tức là chi phí cao cho ngành chăn nuôi. Formaldehyt được xem là hóa chất gây bệnh ung thư, mặc dù chưa chứng minh được mối liên hệ nào. Việc chiếu xạ thức ăn là không có hiệu quả về mặt chi phí và không thân thiện với người tiêu dùng. Natri percacbonat là chất oxy hóa mạnh được sử dụng làm chất diệt vi sinh vật trong thức ăn ở nồng độ nằm trong khoảng từ 1% đến 2% chế phẩm.

Các axit hữu cơ là chất phụ gia chính để làm giảm tỷ lệ nhiễm vi khuẩn do thực phẩm. Việc sử dụng các axit béo mạch ngắn, mạch vừa và mạch dài, ví dụ, axit formic, axit propionic, axit butyric, axit lactic, axit xitric, axit malic, và các axit khác, là đã biết.

Nhũ tương dầu thầu dầu được etoxyl hóa được tạo ra bởi phản ứng giữa dầu thầu dầu và etylen oxit. Nhũ tương dầu thầu dầu được etoxyl hóa có chiều dài mạch khác nhau, tùy theo số lượng etylen oxit dùng trong quá trình tổng hợp. Tỷ lệ mol có thể thay đổi từ 1 phân tử dầu thầu dầu với từ 1 đến 200 phân tử etylen oxit, tạo ra dầu nhũ tương thầu dầu được etoxyl hóa gọi là PEG-x (polyetylen glycol) nhũ tương dầu thầu dầu, trong đó x là số gốc etylen oxit (xem bài báo: Fruijtier-Polloth, C., 2005, “*Safety assessment on polyethylene glycols (PEGs) and their derivatives as used in cosmetic products*”, *Toxicology* 214: 1–38). Các nhũ tương này đã được sử dụng rộng rãi để hòa tan các thuốc không tan trong nước để điều trị bệnh cho người và động vật. Các nhũ tương này là không bay hơi, bền, không thủy phân hoặc bị hỏng khi bảo quản. Dầu thầu dầu thu được từ hạt của *Ricinus communis* và chủ yếu chứa triglycerit của các axit ricinoleic, isorixinoleic, stearic và dihydroxystearic. Dầu thầu dầu chứa 90% axit rixinoleic (axit 12-hydroxyoleic), là nguồn không độc hại, dễ bị vi sinh vật phân hủy và có thể dùng lại được.

Một vài đơn PCT đã được nộp cho các giải pháp sử dụng chất hoạt động bề mặt là dầu thầu dầu đã được etoxyl hóa. WO 99/60865 đề xuất nhũ tương chứa chất hoạt động bề mặt-nước bổ sung vào thức ăn dùng cho động vật trước khi, hoặc sau khi, xử lý bằng nhiệt. Nhũ tương này giúp duy trì hoặc làm giảm mức hao hụt nước trong quá trình xử lý bằng nhiệt. Nhũ tương này chứa từ 1 đến 8 phần nước và từ 0,005 đến 0,5 phần chất hoạt động bề mặt. WO 97/28896 bộc lộ chất hoạt động bề mặt có thể tạo điều kiện thuận lợi cho sự phân tán của mật đường. WO 96/11585 bộc lộ việc sử dụng dầu thầu dầu đã được etoxyl hóa trong thức ăn dùng cho động vật để nâng cao giá trị dinh dưỡng của thức ăn. WO 95/28091 bộc lộ bổ sung dầu thầu dầu đã được etoxyl hóa vào thức ăn khô thông thường cho động vật để làm tăng sự xuất hiện của các chất dinh dưỡng, làm tăng mức độ sinh trưởng của động vật và làm giảm tử vong. Bốn đơn này đều bộc lộ việc bổ sung chất hoạt động bề mặt là dầu thầu dầu đã được etoxyl hóa, tốt hơn là ở dạng nhũ tương, để cải thiện khả năng tiêu hóa các chất kỵ nước trong

thức ăn dùng cho động vật mà không bộc lộ cách tốt nhất để sử dụng chúng trong quá trình sản xuất để làm giảm mức tiêu thụ năng lượng và để ngăn ngừa sự sinh trưởng của nấm mốc và vi khuẩn trong thức ăn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất chế phẩm hóa học mà cải tiến quy trình tạo viên, kể cả khi áp dụng quy trình ép đùn, thức ăn dùng cho động vật và có hoạt tính kháng vi sinh vật.

Đối tượng khác của sáng chế là phương pháp sản xuất thức ăn ở dạng viên dùng cho động vật, bao gồm các bước sau:

điều chế chế phẩm chứa

- a) 10% đến 90% trọng lượng axit hữu cơ được chọn từ nhóm bao gồm axit axetic, axit propionic, axit butyric và hỗn hợp của chúng,
- b) 1% đến 90% trọng lượng chất hoạt động bề mặt là dầu thầu dầu đã được etoxyl hóa có trị số HLB (Hydrophile Lipophile Balance – cân bằng ưa nước ưa béo) nằm trong khoảng từ 4 đến 18 và tỷ lệ mol một phân tử dầu thầu dầu với 1 đến 200 phân tử etylen oxit,
- c) 0% đến 20% trọng lượng terpen kháng vi sinh vật, hoặc tinh dầu;

bổ sung nước để điều chế chế phẩm xử lý bằng nhiệt và dùng lượng hữu hiệu của chế phẩm xử lý bằng nhiệt nêu trên vào thức ăn dùng cho động vật, với nhiệt lượng đủ để tạo viên hoặc ép đùn thức ăn.

Đối tượng khác của sáng chế là thức ăn ở dạng viên dùng cho động vật được tạo ra theo quy trình bao gồm bước: điều chế chế phẩm chứa

- a) 10% đến 90% trọng lượng axit hữu cơ được chọn từ nhóm bao gồm axit axetic, axit propionic, axit butyric và hỗn hợp của chúng,
- b) 1% đến 90% trọng lượng chất hoạt động bề mặt là dầu thầu dầu được etoxyl hóa có trị số HLB nằm trong khoảng từ 4 đến 18,
- c) 0% đến 20% trọng lượng terpen kháng vi sinh vật, hoặc tinh dầu;

bổ sung nước vào để điều chế chế phẩm xử lý bằng nhiệt, và dùng lượng hữu hiệu của chế phẩm xử lý bằng nhiệt nêu trên cho thức ăn dùng cho động vật, với nhiệt lượng đủ để tạo viên hoặc ép đùn thức ăn.

Các ưu điểm của sáng chế bao gồm:

Tỷ lệ phần trăm phần mịn tăng ít nhất 10% so với mẫu đối chứng được xử lý bằng nước, tốt hơn nếu ít nhất 15% hoặc 20%.

Mức tiêu thụ năng lượng được cải thiện ít nhất 15% so với mẫu đối chứng được xử lý bằng nước, tốt hơn nếu ít nhất 20% hoặc 25%.

Độ ẩm của viên được cải thiện ít nhất 0,4% so với mẫu đối chứng được xử lý bằng nước, tốt hơn nếu ít nhất 0,5% hoặc 0,6%.

Thức ăn đã được xử lý có lượng vi khuẩn thấp hơn 20.000 đơn vị tạo khuẩn lạc/g, tốt hơn nếu thấp hơn 10.000 đơn vị tạo khuẩn lạc/g.

Thức ăn đã được xử lý có lượng nấm mốc thấp hơn 20.000 đơn vị tạo khuẩn lạc/g, tốt hơn nếu thấp hơn 10.000 đơn vị tạo khuẩn lạc/g.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ dạng biểu đồ thể hiện tác động của chế phẩm theo sáng chế đến sự sinh trưởng của *F. tricinctum* (mm²);

Hình 2 là hình vẽ dạng biểu đồ thể hiện tác động của chế phẩm theo sáng chế đến sự sinh trưởng của *A. parasiticus* (mm²);

Hình 3 là hình vẽ dạng biểu đồ thể hiện tác động của chế phẩm theo sáng chế đến sự sinh trưởng của *P. citrinum* (mm²);

Hình 4 là hình vẽ dạng biểu đồ thể hiện mức độ sinh trưởng *Salmonella* sau 4 giờ; và

Hình 5 là hình vẽ dạng biểu đồ thể hiện mức độ sinh trưởng *Salmonella* sau 24 giờ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các định nghĩa

“Phần trăm trọng lượng” của một thành phần được tính theo tổng trọng lượng của chế phẩm hoặc hỗn hợp chứa thành phần này.

“Axit hữu cơ” bao gồm axit formic, axit axetic, axit propionic, axit butyric và các axit béo có 4 đến 24 nguyên tử cacbon khác, hoặc monoglyxerit, diglyxerit, hoặc triglyxerit của axit béo hữu cơ có 1 đến 24 nguyên tử cacbon.

“Terpen kháng vi sinh vật” có thể bao gồm alyl disulfua, xitral, pinen, nerol, geraniol, carvacrol, eugenol, carvon, anetol, long não, tinh dầu bạc hà, limonen, farnesol,

caroten, thymol, borneol, myrxen, terpenn, linalool, hoặc hỗn hợp của chúng. Cụ thể hơn, terpen có thể chứa alyl disulfua, thymol, xitral, eugenol, limonen, carvacrol, và carvon, hoặc hỗn hợp của chúng. Thành phần terpen có thể bao gồm terpen khác có tính chất diệt vi sinh vật.

Thuật ngữ "lượng hữu hiệu" của hợp chất có nghĩa là lượng có khả năng thực hiện chức năng hoặc có tính chất được thể hiện bởi lượng hữu hiệu này, như không độc nhưng đủ để tạo ra lợi ích tạo viên, tạo viên hoặc kháng vi sinh vật mức độ mong muốn. Do đó, lượng hữu hiệu có thể được xác định bởi chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này bằng cách chỉ áp dụng thử nghiệm thông thường.

Khi tạo viên thức ăn, hơi được phun vào cám gia súc, sau đó khối này được tạo viên. Ở thức ăn được ép đùn, hơi được phun vào cám gia súc dưới áp suất, sau đó khối này được tạo viên. Thức ăn ép đùn kém đặc hơn thức ăn ở dạng cám gia súc.

Các chế phẩm thay đổi không chỉ ở nồng độ các thành phần chính, ví dụ, các axit hữu cơ, mà còn ở loại terpen, (các) chất hoạt động bề mặt và nồng độ nước. Sáng chế có thể được thay đổi bằng cách bổ sung hoặc loại bỏ terpen, loại axit hữu cơ, và kiểu chất hoạt động bề mặt.

Thuật ngữ "tác dụng hiệp đồng" hoặc "hiện tượng hiệp đồng" có nghĩa là tác dụng tạo viên hoặc tác dụng bảo quản gia tăng khi các thành phần được bổ sung vào ở dạng hỗn hợp hơn là so với các thành phần riêng rẽ.

Chế phẩm

Nói chung, chế phẩm theo sáng chế chứa các thành phần:

- a) 10% đến 90% trọng lượng axit hữu cơ được chọn từ nhóm bao gồm axit axetic, axit propionic, axit butyric và hỗn hợp của chúng,
- b) 1% đến 90% trọng lượng chất hoạt động bề mặt là dầu thầu dầu đã được etoxyl hóa có trị số HLB nằm trong khoảng từ 4 đến 18 và tỷ lệ mol một phân tử dầu thầu dầu với 1 đến 200 phân tử etylen oxit,
- c) 0% đến 20% trọng lượng terpen kháng vi sinh vật, hoặc tinh dầu;

bổ sung nước vào để điều chế chế phẩm xử lý bằng nhiệt và dùng lượng hữu hiệu của chế phẩm xử lý bằng nhiệt nêu trên cho thức ăn dùng cho động vật, với nhiệt lượng đủ để tạo viên thức ăn.

Các chế phẩm theo sáng chế có thể còn chứa lượng hữu hiệu của các axit hữu cơ có 1 đến 24 nguyên tử cacbon.

Terpen kháng vi sinh vật, chiết xuất thực vật hoặc tinh dầu chứa terpen có thể được sử dụng trong các chế phẩm theo sáng chế, cũng như terpen ở dạng tinh khiết hơn. Terpen là sẵn có trên thị trường hoặc có thể được điều chế theo các phương pháp đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này, như chiết bằng dung môi hoặc chiết/chưng cất hơi hoặc tổng hợp hóa học.

Chất hoạt động bề mặt là không ion bao gồm các chất hoạt động bề mặt từ dầu thầu dầu đã được etoxyl hóa với 1 đến 200 etylen phân tử phân bố bình thường xung quanh giá trị trung bình, tốt hơn nếu giá trị trung bình nằm trong khoảng từ 40 đến 80.

Chế phẩm dung dịch gốc có thể chứa 1% đến 99% trọng lượng axit hữu cơ, tốt hơn là 20% đến 70% trọng lượng; các axit làm ví dụ bao gồm 0% đến 99% trọng lượng axit axetic, 0% đến 99% trọng lượng axit propionic, và 0% đến 99% trọng lượng axit butyric. Chế phẩm này có thể chứa 0% đến 10% trọng lượng terpen kháng vi sinh vật hoặc tinh dầu, và 1% đến 9% trọng lượng chất hoạt động bề mặt. Chế phẩm gốc có thể chứa 0% đến 40% nước.

Chế phẩm gốc chứa các thành phần a), b) và c) được pha loãng bằng nước để tạo ra chế phẩm xử lý bằng nhiệt chiếm 5% đến 15% trọng lượng hỗn hợp nước, tốt hơn là 5% đến 10% trọng lượng hỗn hợp. Hỗn hợp nước này được dùng cho thức ăn không tạo viên với lượng nằm trong khoảng từ 1% đến 5% trọng lượng trên cơ sở tổng thức ăn, tốt hơn là từ 1% đến 3% trọng lượng.

Các axit của thành phần a) có thể đã được đệm hoặc không được đệm. Chất đệm có thể là canxi hydroxit, amoni hydroxit hoặc natri hydroxit.

Hợp phần xử lý bằng nhiệt có thể được dùng cho thức ăn dùng cho động vật với lượng nằm trong khoảng từ 0,25% đến 20% trọng lượng tính theo trọng lượng của thức ăn ban đầu dùng cho động vật, tốt hơn là từ 1% đến 10% trọng lượng.

Nói chung, thành phần a) chiếm 20% đến 70% trọng lượng, thành phần b) chiếm khoảng 0,5% đến 20% trọng lượng, thành phần c) chiếm khoảng 0,1% đến 5% trọng lượng, tính theo trọng lượng của hợp phần nêu trên.

Thành phần b) có thể chứa chất hoạt động bề mặt thứ hai là chất hoạt động bề mặt không ion. Khi chất hoạt động bề mặt thứ hai có mặt, tốt hơn nếu nó là chất hoạt động bề mặt không ion được chọn trong số các polysorbat và các polyoxyetylen.

Tốt hơn, nếu thành phần c) chứa terpen được chọn từ nhóm bao gồm alyl đisulfua, thymol, xitral, eugenol, carvacrol, limonen hoặc carvon, hoặc hỗn hợp của chúng.

Phương pháp

Sáng chế có hiệu quả đối với nấm. Các ví dụ về tác nhân gây nhiễm này là *Aspergillus fumigatus*, *Rhizoctonia solani*, *Penicillium* spp. và các nấm khác.

Sáng chế có hiệu quả đối với vi khuẩn. Các ví dụ về tác nhân gây nhiễm này bao gồm *E. coli*, *Salmonella* spp., *Clostridia* spp., *Campylobacter* spp., *Shigella* spp., *Brachyspira* spp., *Listeria* spp., *Arcobacter* spp., và các vi khuẩn khác.

Phương pháp theo sáng chế duy trì mức độ ẩm trong thức ăn ở dạng viên cao hơn so với ở thức ăn không được xử lý hoặc thức ăn được tạo ra theo các phương pháp tạo viên thông thường.

Hỗn hợp nước theo sáng chế được dùng cho nguyên liệu thô trước khi nạp vào máy trộn. Hỗn hợp nước này có thể được dùng cho các nguyên liệu thô chưa được trộn trong máy trộn hoặc được dùng trong giai đoạn trộn các thành phần thô và có thể được dùng trong chu kỳ trộn ướt.

Hỗn hợp theo sáng chế được phun bằng vòi phun.

Hỗn hợp nước được dùng để tạo ra sự phân phối đều và đồng nhất hỗn hợp này vào thức ăn.

Các patent và công bố khác được trích dẫn trong toàn bộ bản mô tả này. Phần bộc lộ của từng tài liệu này được đưa hoàn toàn vào đây bằng cách viện dẫn.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Sức căng bề mặt của các axit hữu cơ khác nhau và các chế phẩm khác nhau theo sáng chế được xác định. Các dung dịch được pha loãng đến 5% trong nước và được thử nghiệm bằng cách sử dụng mô hình Tensiomat bề mặt của Fisher (Fisher Surface Tensiomat Model) 21. Đã quan sát thấy rằng chế phẩm 2 với các axit không

được đệm và polysorbat-80 gây ra sức căng bề mặt thấp hơn như được thể hiện trong Bảng 1.

Bảng 1: Sức căng bề mặt của các chế phẩm khác nhau

	Công thức										
Thành phần	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Axit axetic	+	+	+		+						
Axit butyric		+				+					
Axit propionic							+				
Axit lactic								+			
Axit xitric									+		
Amoni butyrat	+			+							
Amoni propionat				+							
Polysorbat-80	+	+	+	+						+	
d-Limonen	+	+	+	+							
Nước	+	+	+								+
Sức căng bề mặt (dyn/cm)	46,5	40,5	45,4	42,3	67,4	44,4	56,8	70,3	72,0	47,3	72,0

Ví dụ 2

Polysorbat-80 chỉ được chấp nhận để sử dụng trong các chế phẩm thay thế sữa và không dùng làm thức ăn. Theo Ủy ban châu Âu, chất hoạt động bề mặt là dầu thầu dầu đã được etoxyl hóa được chấp nhận để dùng cho tất cả các con vật nuôi. Nhằm xác định chất hoạt động bề mặt thích hợp để thay thế polysorbat-80, sức căng bề mặt của các chất hoạt động bề mặt từ dầu thầu dầu đã được etoxyl hóa PEG khác nhau được thử nghiệm trong các dung dịch 5%.

Bảng 2: Sức căng bề mặt của các chất hoạt động bề mặt khác nhau trong nước

Chất hoạt động bề mặt	Sức căng bề mặt (dyn/cm)
Nước	73,45
Dầu thầu dầu PEG-60	41,35
Dầu thầu dầu PEG-200	41,03
Dầu thầu dầu PEG-40	40,25
Polysorbat-80	40,57

Ví dụ 3

Hai chế phẩm tốt nhất theo Ví dụ 1 được điều chế bằng cách sử dụng polysorb-80 hoặc dầu thầu dầu PEG-60. Sức căng bề mặt của các dung dịch 5% chứa từng chế phẩm trong nước được xác định.

Bảng 3: Sức căng bề mặt của các chế phẩm theo sáng chế

Thành phần	Công thức				
	1	2a	2b	4a	4b
Axit axetic		+	+	+	+
Axit butyric		+	+	+	+
Axit propionic		+	+	+	+
Dầu thầu dầu PEG-60		+		+	
Polysorbat 80			+		+
d-Limonen		+	+	+	+
Nước	+	+	+	+	+
Sức căng bề mặt (dyn/cm)	72,8	40,8	40,5	42,8	43,2

Ví dụ 4

Các chế phẩm khác nhau theo sáng chế được phát triển và được thử nghiệm về tác động của chúng đến sự sinh trưởng của nấm mốc trong thử nghiệm bằng nút nấm mốc. Các hóa chất được bổ sung vào aga dextroza khoai tây (một nửa nồng độ) trong từng đĩa aga và để hóa rắn trong 24 giờ. Các nút aga có đường kính 5mm hoặc 7mm thu được trong điều kiện vô trùng từ dịch nuôi cấy *A. parasiticus*, *F. tricinctum* hoặc *P. citrinum* 4 ngày và được cấy vào giữa đĩa petri chứa aga có bổ sung hoặc không bổ sung hóa chất. Các đĩa được ủ ở 25°C và diện tích sinh trưởng của giống cây được đo hằng ngày trong thời gian đến 6 ngày. Các chế phẩm đã được sử dụng được thể hiện trong Bảng 4. Các kết quả về mức độ sinh trưởng của nấm mốc được thể hiện trên các Hình từ 1 đến 3.

Bảng 4: Các chế phẩm đã được sử dụng cho thử nghiệm nút

Các chế phẩm được cho thử nghiệm nút nấm mốc								
Xử lý	Loại chất hoạt động bề mặt	Amoni Propionat	Amoni Butyrat	Axit butyric	Axit axetic	chất hoạt động bề mặt	Terpen	Nước
Đối chứng	không	-	-	-	-	-	-	+
1	Polysorbat-80	+	+	-	-	+	-	-
2	Co-60*	+	+	-	-	+	-	-
3	Polysorbat-80	+	+	-	-	+	+	-
4	Co-60*	+	+	-	-	+	+	-
5	Polysorbat-80	-	-	+	+	+	+	+
6	Co-60*	-	-	+	+	+	+	+

*Co-60 là chất hoạt động bề mặt dầu thầu dầu được etoxyl hóa với 60 đơn vị etylen.

Ví dụ 6

Mục đích của nghiên cứu này là xác định mức độ hiệu nghiệm của sáng chế trong việc làm giảm mức độ sinh trưởng của *Salmonella*. Nghiên cứu này bao gồm các xử lý sau: Đối chứng, 37% Formaldehyt (F) ở các nồng độ 0,025%, 0,0125%,

0,0625%, 0,00312% và sáng chế (T) ở các nồng độ 0,2%, 0,1%, 0,05%, và 0,025%. Các sản phẩm thử nghiệm được bổ sung vào nước vô trùng đã khử ion để tạo ra các dung dịch thích hợp. 100ul nước cái dinh dưỡng chứa giống cây *Salmonella typhimurium* (ATTC 14028) được bổ sung vào từng ống nghiệm pha loãng. Sau khi bổ sung, các ống nghiệm được xoay và để yên ở nhiệt độ trong phòng. Vào thời điểm 4 giờ và 24 giờ sau khi bổ sung nguyên liệu cấy, 100ul dung dịch được cấy trên aga theo phương pháp chuẩn (Standard Methods Agar) (lặp lại 3 lần). Các đĩa được ủ ở $35 \pm 2^\circ\text{C}$ trong 24 giờ trước khi đếm. Chế phẩm theo sáng chế ở nồng độ 0,025% có hiệu quả làm giảm mức độ sinh trưởng của *Salmonella* ở cùng nồng độ formaldehyt. Các kết quả được thể hiện trên Hình 5 và Hình 6.

Ví dụ 7

Nghiên cứu 1: Nghiên cứu được thực hiện trong thiết bị tạo viên thức ăn ở quy mô công nghiệp. Mục đích của nghiên cứu này là thể hiện sự cải thiện về mặt điều tiết, giảm năng lượng, năng suất của máy tạo viên, giảm hao hụt, cải thiện về chất lượng và minh họa tiết kiệm chi phí. Thử nghiệm này được thực hiện bằng cách sử dụng máy tạo viên mới. Chế phẩm được sử dụng là thức ăn cho vịt # 6401. Dung dịch xử lý được phun vào máy trộn dài một trục loại sáu tấn qua 6 vòi phun. Nồng độ trong thức ăn đã được xử lý là 1% trọng lượng dung dịch nước chứa 5% trọng lượng chế phẩm theo sáng chế trong nước.

Bảng 6: Các kết quả từ nghiên cứu ở quy mô công nghiệp

Thông số	Đối chứng	Được xử lý	Mức cải thiện so với đối chứng
Hơi ẩm trong thành phẩm	10,26	11,03	7,5%
Tấn/giờ	15,58	15,94	2,3%
kWh/tấn	9,62	8,27	14,0%
Delta T	13,88	6,33	54,4%
PDI	97,00	97,15	0,2%
Nhiệt độ thực của máy điều hòa ($^\circ\text{C}$)	86,85	91,28	5,1

Tóm tắt:

1. Hơi ẩm bao gói tăng 7,5%.

2. Năng suất của máy tạo viên tăng 2,3%.
3. kWh/tấn giảm 14%
4. Trị số Delta T giảm 54,4% dẫn đến tiết kiệm khuôn và trục cán.
5. Mức phun ẩm là 77% đối với xử lý được phun 1%.
6. PDI tăng từ 97% đến 97,15 %.

Nghiên cứu 2: Nghiên cứu thứ hai được thực hiện trong thiết bị tạo viên thức ăn ở quy mô công nghiệp. Mục đích là thể hiện sự cải thiện về mặt điều tiết, giảm năng lượng, năng suất của máy tạo viên, giảm hao hụt, cải thiện về chất lượng và minh họa sự tiết kiệm chi phí. Hai loại thức ăn cho lợn được sử dụng đối với nghiên cứu này. Nồng độ trong thức ăn đã được xử lý là 1% trọng lượng dung dịch chứa 5% chế phẩm theo sáng chế trong nước. Một phần trăm nước được bổ sung vào nhóm đối chứng.

Bảng 7: Các kết quả từ các nghiên cứu công nghiệp

Thông số	Đối chứng	Đã được xử lý	Mức cải thiện so với đối chứng
Động cơ tạo viên (Amps)	240	217,5	9,4%
Nhiệt độ thực của máy điều hòa (°C)	74,57	76,15	2,1%
Hơi ẩm bao gói	10,7	12,08	12,9%
Tấn/giờ	7,67	8,51	11%
kWh/tấn	18,00	14,74	18,1%
Delta T	14,35	8,93	37,8%

Tóm tắt:

1. Hơi ẩm bao gói bền vững tăng 12,9%, mức giữ ẩm là 75% liều lượng xử lý.
2. Năng suất của quy trình tăng trung bình 11%.
3. Mức tiêu thụ năng lượng giảm trung bình 18,1%.
4. Các trị số Delta T giảm trung bình 37,8%, nên hao mòn khuôn và trục ít hơn.
5. Cường độ dòng điện của động cơ tạo viên giảm trung bình 9,4%.
6. Nhiệt độ của máy điều hòa tăng trung bình 1,6 °C.

Nghiên cứu 3: Nghiên cứu thứ ba được thực hiện trong thiết bị tạo viên thức ăn ở quy mô công nghiệp. Mục đích của nghiên cứu này là thể hiện sự cải thiện về mặt điều tiết, giảm năng lượng, năng suất của máy tạo viên, giảm hao hụt, cải thiện về chất

lượng và tiết kiệm chi phí. Chế phẩm cho gà giò lớn 612 Sa được sử dụng. Nồng độ phun vào thức ăn đã được xử lý là 1% trọng lượng dung dịch chứa 5% chế phẩm theo sáng chế trong nước. Một phần trăm nước được bổ sung vào nhóm đối chứng.

Bảng 8: Các kết quả từ các nghiên cứu ở quy mô công nghiệp

Thông số	Đối chứng	Đã được xử lý	Mức cải thiện so với đối chứng
Động cơ tạo viên (Amps)	210	194	7,6%
Nhiệt độ thực của máy điều hòa (°C)	83,8	84,7	1,1%
PDI (T1)	93	92,65	0,4%
Độ mịn đã được tạo ra (ngươi hơn)	3,47	2,3	33,7%
Tấn/giờ	12,58	14,6	16,0%
kWh/tấn	9,57	7,73	19,2%
Delta T	8,02	3,76	53,1%

Tóm tắt:

1. Năng suất của quy trình tăng trung bình 16,0%.
2. Mức tiêu thụ năng lượng giảm trung bình 19,2%.
3. Các trị số delta T giảm 53,1%, nên hao mòn khuôn và trục ít hơn.
4. Cường độ dòng điện của động cơ tạo viên giảm trung bình 7,6 % (16 Amps)

Nghiên cứu 4: Các thử nghiệm được thực hiện trên dây chuyền sản xuất thức ăn thử nghiệm. Mục đích của các thử nghiệm này là để đánh giá mức độ giữ ẩm theo sáng chế so với nước và đồng thời so sánh các thông số tạo viên như nhiệt độ điều tiết (°C), mức tiêu thụ năng lượng (kWh/tấn) và chất lượng viên (được thể hiện dưới dạng % độ mịn). Ba loại thức ăn khác nhau được sử dụng, bao gồm chế phẩm cho gà giò, lợn và bò sữa. Vào chế phẩm đối chứng, 1% trọng lượng nước được bổ sung vào máy điều hòa, và đối với thức ăn đã được xử lý 1% trọng lượng dung dịch chứa 5% chế phẩm theo sáng chế trong nước được bổ sung vào trong máy trộn. Mọi thông số đo được đều tăng khi sử dụng chế phẩm theo sáng chế như được thể hiện trong các Bảng từ 9 đến 11.

Bảng 9: Các kết quả từ thức ăn cho gà giò

Chế phẩm cho gà giò	Đối chứng	Được xử lý	Mức độ cải thiện so với đối chứng
Độ ẩm của viên	12,45	12,83	0,38%
kWh/tấn	12,43	10,53	15,2%
% độ mịn	48,35	36,89	23,3%
Delta T	6,67	3,34	50%

Bảng 10: Các kết quả từ thức ăn cho lợn

Chế phẩm cho lợn	Đối chứng	Được xử lý	Mức độ cải thiện so với đối chứng
Độ ẩm của viên	13,115	13,55	0,435%
kWh/tấn	17,72	16,73	5,5%
% độ mịn	4,45	3,90	12,5%
Delta T	13,34	12,5	5,2%

Bảng 11: Các kết quả từ thức ăn cho bò sữa

Chế phẩm cho bò sữa	Đối chứng	Được xử lý	Mức độ cải thiện so với đối chứng
Độ ẩm của viên	12,76	13,21	0,445%
kWh/tấn	12,70	10,49	17,45%
% độ mịn	11,25	8,58	21,6%
Delta T	7,67	3,88	49,25%

Ví dụ 8

Nghiên cứu về vị ngon được thực hiện để thử nghiệm tác động của các chế phẩm thức ăn không được xử lý hoặc đã được xử lý theo sáng chế đến vị ngon của thức ăn. Hai trăm con gà giò trống được cân theo nhóm và được chia vào 4 xử lý. Mỗi xử lý gồm 5 lần lặp lại, mỗi nhóm 10 con gà giò. Các xử lý được thể hiện trong bảng sau:

Bảng 12: Phân tích hóa học đối với thức ăn

Thử nghiệm	Lượng xử lý (kg/tấn hệ mét)	Số lần lặp lại	Số con gà giò	Phân tích hóa học (kg/tấn hệ mét)
1	Dung dịch gốc 2a - 0,5kg/MT	5	10	0,27
2	Dung dịch gốc 2a - 1,0kg/MT	5	10	0,81
3	Dung dịch gốc 2a - 2,0kg/MT	5	10	1,99

4	Dung dịch gốc 2a - 4,0kg/MT	5	10	4,53
---	-----------------------------	---	----	------

Các chế phẩm chứa chế phẩm ngô-đậu tương công nghiệp được sản xuất như đã được bộc lộ trên đây và cho ăn trong 21 ngày. Chế phẩm đối chứng được cho tất cả các con gà ăn trong tuần đầu tiên. Gà được cân vào lúc 1 tuần tuổi và được phân loại theo trọng lượng vào các nhóm xử lý tương ứng. Thức ăn được thử nghiệm về sự có mặt của các axit hữu cơ và về liều khuyến cáo của dung dịch xử lý nhiệt.

Bắt đầu từ tuần tuổi thứ hai, gà giò được cho dùng đồng thời thức ăn không được xử lý và thức ăn đã được xử lý. Hai người nuôi, mỗi người ở một bên của từng chuồng, được đánh dấu theo xử lý. Trọng lượng thức ăn ban đầu cũng như trọng lượng của con gà được xác định hằng ngày. Người nuôi được đổi chéo mỗi ngày. Nghiên cứu này xác định mức khác biệt bất kỳ về lượng thức ăn khi so sánh thức ăn đã được xử lý và thức ăn không được xử lý.

Trọng lượng của con gà nhốt được kiểm tra hằng tuần trong ba tuần. Mức độ chuyển hóa thức ăn và lượng thức ăn đưa vào cơ thể được tính trong cùng khoảng thời gian như thể trọng.

Vị ngon được đánh giá dưới dạng tỷ lệ thức ăn đưa vào cơ thể (IR):

$IR = A / (A+C)$ trong đó A= thức ăn thử nghiệm, C= thức ăn thử nghiệm

$IR < 0,5$ = không ưa thích thức ăn thử nghiệm

$IR > 0,5$ = ưa thích thức ăn thử nghiệm

Không quan sát thấy sự khác biệt về mức tăng thể trọng hoặc lượng thức ăn đưa vào cơ thể hằng tuần. Trong gian đoạn xử lý sơ bộ này (tuần tuổi đầu tiên), lượng thức ăn đưa vào cơ thể và hiện tượng tăng thể trọng là tương tự trong mọi xử lý. Khi bắt đầu tuần tuổi thứ hai, gà thích ăn thức ăn đã được xử lý không phụ thuộc vào mức độ xử lý và điều đó được quan sát thấy cả trong tuần tuổi thứ ba. Trên cơ sở tỷ lệ ăn đưa vào cơ thể (intake ratio - IR), gà thích thức ăn đã được xử lý.

Bảng 13: Kết quả về tỷ lệ thức ăn đưa vào cơ thể

	Tỷ lệ thức ăn đưa vào cơ thể		
Xử lý	tuần tuổi thứ hai	tuần tuổi thứ ba	từ tuần tuổi thứ hai đến tuần tuổi thứ ba
Dung dịch gốc 2a - 0,5kg/MT	0,670	0,592	0,622

Dung dịch gốc 2a - 1,0kg/MT	0,649	0,602	0,619
Dung dịch gốc 2a - 2,0kg/MT	0,663	0,648	0,654
Dung dịch gốc 2a - 4,0kg/MT	0,683	0,700	0,693

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải biết rõ rằng có thể thực hiện các thay đổi và biến đổi đối với sáng chế mà không nằm ngoài nguyên lý và phạm vi bộc lộ trong bản mô tả trên đây. Cần phải hiểu rằng bản mô tả và các ví dụ này chỉ nhằm mục đích minh họa và không có ý nghĩa giới hạn phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất thức ăn ở dạng viên dùng cho động vật bao gồm các bước sau:

(i) điều chế chế phẩm gốc chứa các thành phần:

- a) 10% đến 90% trọng lượng axit hữu cơ đã được đệm và không được đệm được chọn từ nhóm bao gồm axit axetic, axit propionic, axit butyric và hỗn hợp của chúng,
- b) 1% đến 90% trọng lượng chất hoạt động bề mặt là dầu thầu dầu đã được etoxyl hóa có trị số HLB nằm trong khoảng từ 4 đến 18 và tỷ lệ mol một phân tử dầu thầu dầu với 1 đến 200 phân tử etylen oxit,
- c) 0% đến 20% trọng lượng terpen kháng vi sinh vật, hoặc tinh dầu;
- d) 0% đến 40% trọng lượng nước;

(ii) bổ sung nước vào để điều chế chế phẩm xử lý bằng nhiệt và đưa lượng hữu hiệu của chế phẩm xử lý bằng nhiệt này vào thức ăn dùng cho động vật, với nhiệt lượng đủ để tạo viên hoặc ép đùn thức ăn này.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chế phẩm xử lý bằng nhiệt nêu trên được đưa vào thức ăn dùng cho động vật ở nồng độ nằm trong khoảng từ 5% đến 20% trọng lượng hỗn hợp trong nước.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chế phẩm xử lý bằng nhiệt được đưa vào thức ăn dùng cho động vật với lượng nằm trong khoảng từ 0,25% đến 10% trọng lượng tính theo trọng lượng của thức ăn này.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thành phần a) chiếm 20% đến 70% trọng lượng, thành phần b) chiếm 1% đến 20% trọng lượng, thành phần c) chiếm 0,1% đến 5% trọng lượng, tính theo trọng lượng của chế phẩm gốc nêu trên.

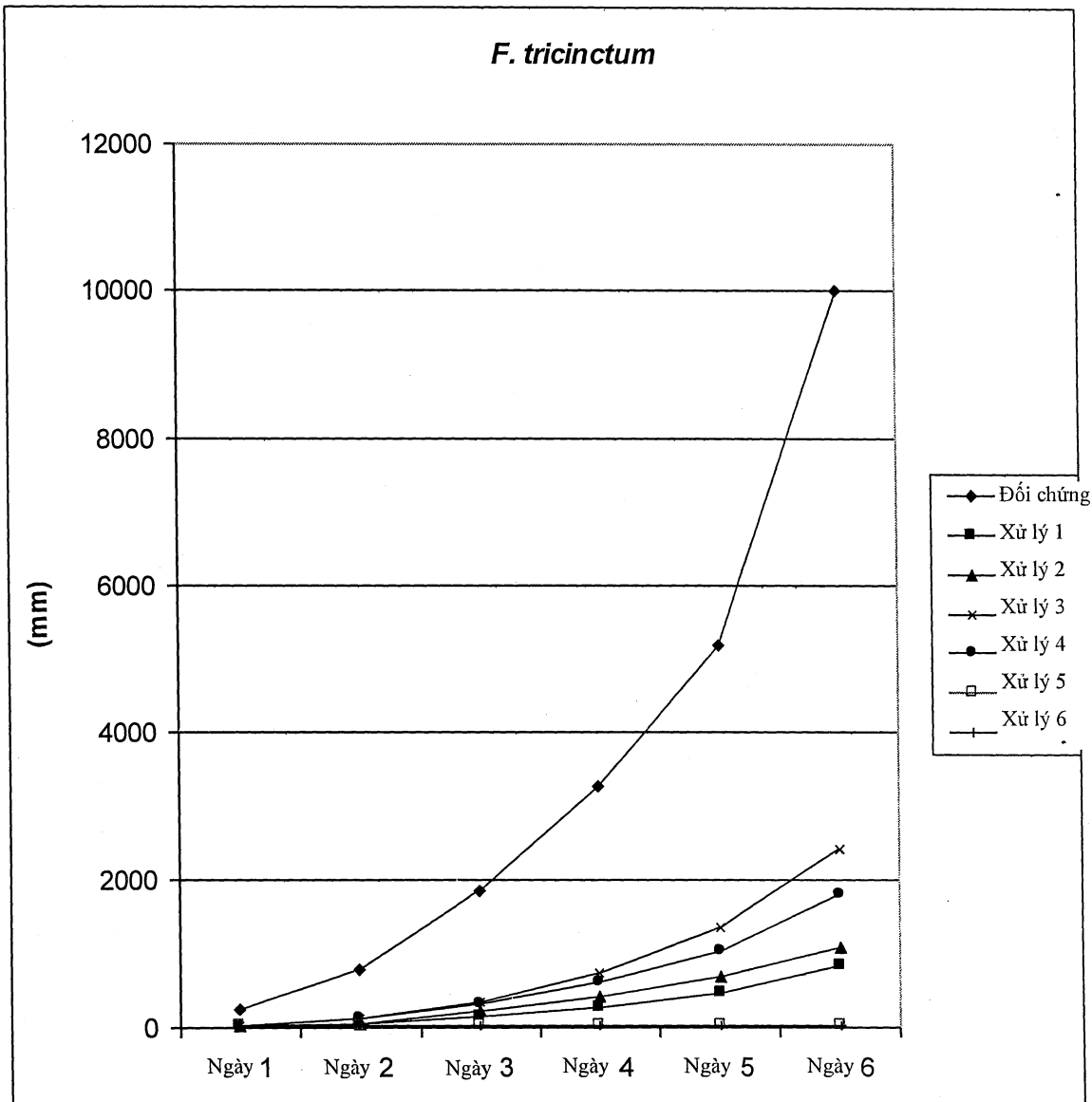
5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thức ăn đã được xử lý có lượng vi khuẩn ít hơn 10000 đơn vị tạo khuẩn lạc/g.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thức ăn đã được xử lý có lượng nấm mốc ít hơn 10000 đơn vị tạo khuẩn lạc/g.

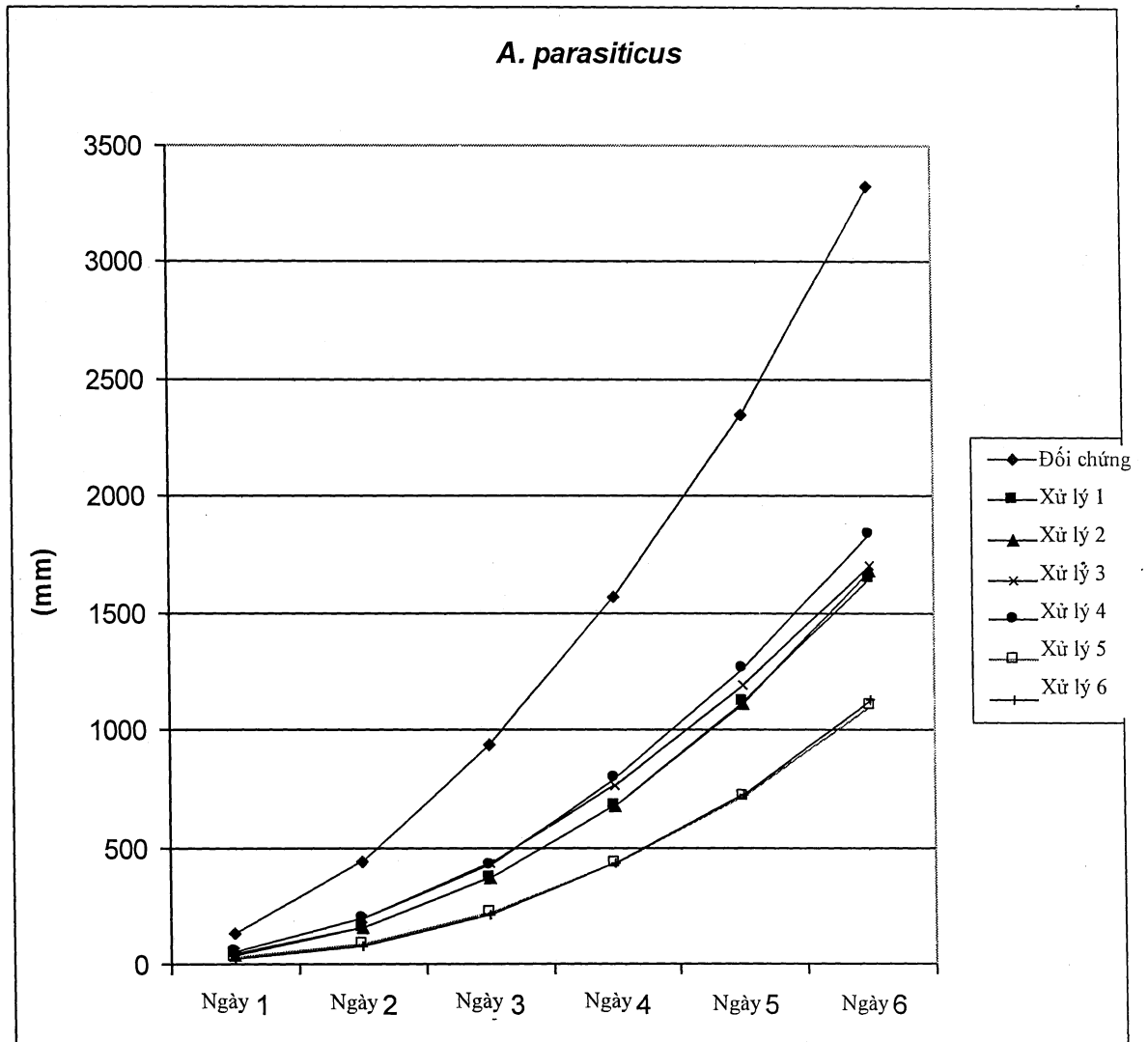
7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thành phần a) chứa axit axetic.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thành phần a) chứa axit propionic.
9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thành phần a) chứa axit butyric.
10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các axit của thành phần a) không được đệm.
11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thành phần b) chứa chất hoạt động bề mặt không ion thứ hai.
12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thành phần b) chứa chất hoạt động bề mặt không ion thứ hai được chọn trong số polysorbat và polyoxyetylen.
13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thành phần c) chứa terpen được chọn từ nhóm bao gồm alyl disulfua, thymol, xitral, eugenol, carvacrol, limonen hoặc carvon, hoặc hỗn hợp của chúng.

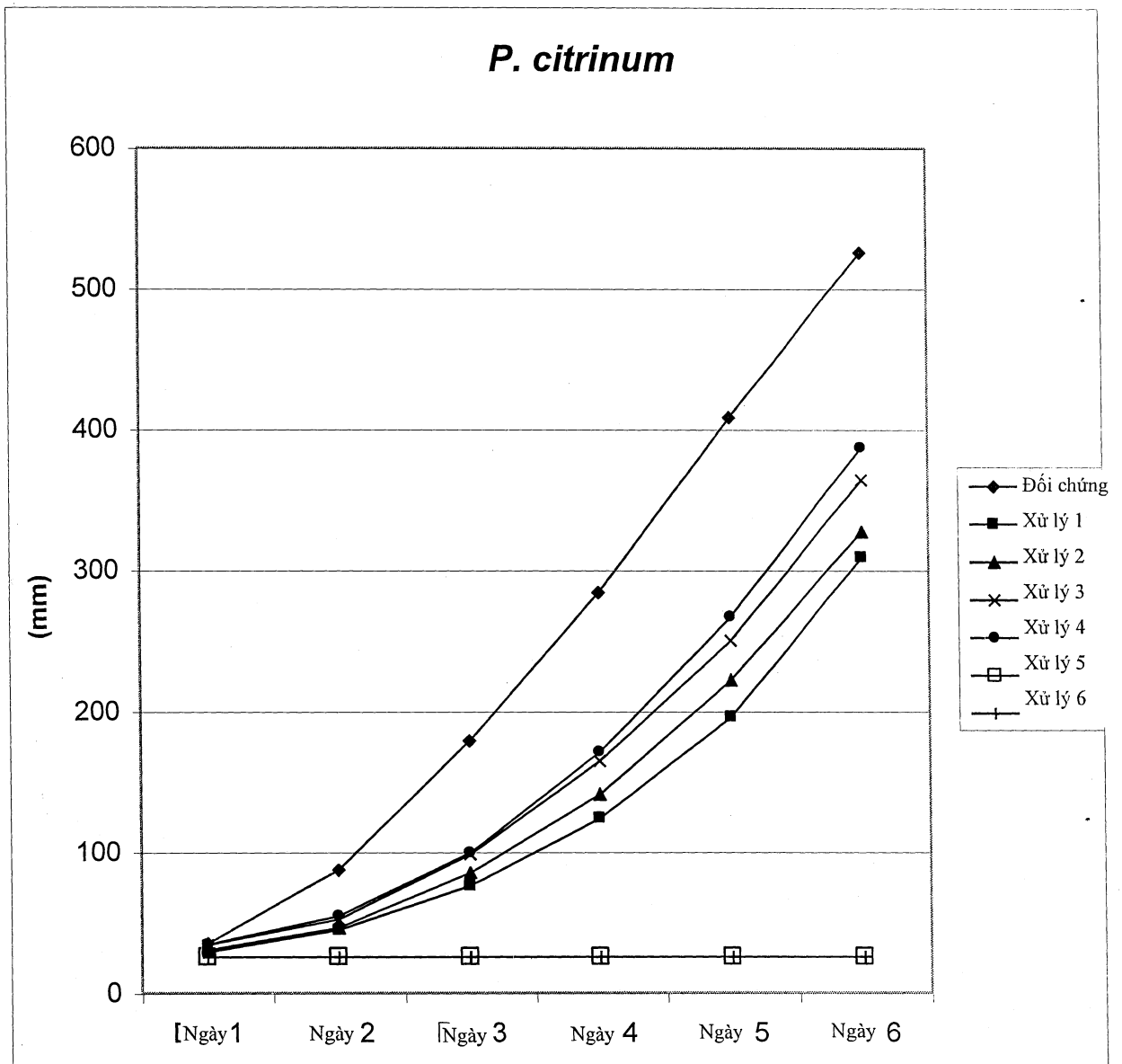
Hình 1: Tác động của chế phẩm theo sáng chế đến sự sinh trưởng của *F. tricinatum* (mm²).

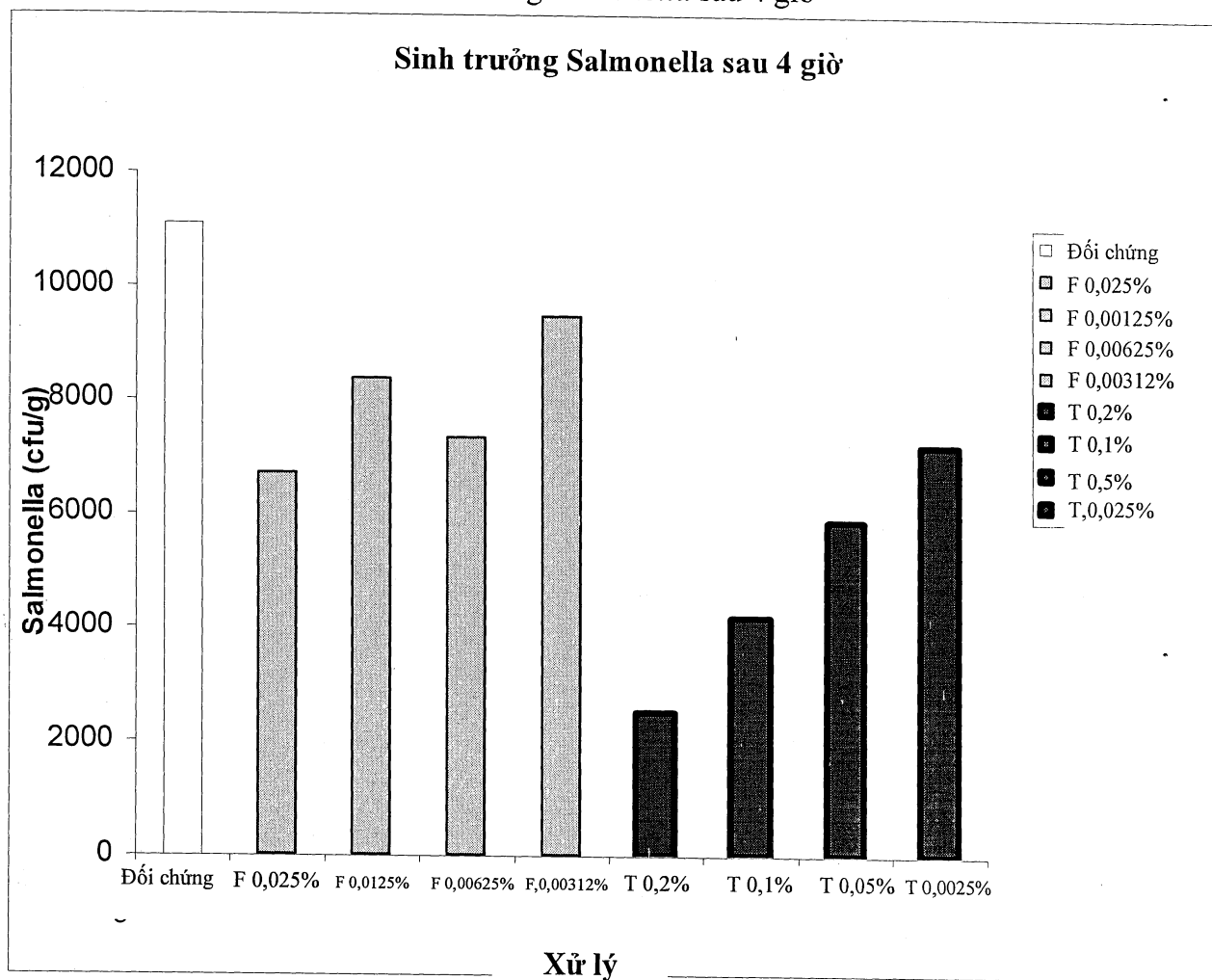


Hình 2: Tác động của chế phẩm theo sáng chế đến sự sinh trưởng của *A. parasiticus* (mm²)



Hình 3: Tác động của chế phẩm theo sáng chế đến sự sinh trưởng của *P. citrinum* (mm²).



Hình 4: Sinh trưởng *Salmonella* sau 4 giờ

Hình 5: Sinh trưởng *Salmonella* sau 24 giờ