

Antibiotic Substitute Compounds Open the Way to Sustainability for the Global Dairy Industry

Antimicrobial compounds are a potential alternative to antibiotic use, which is raising concerns about growing antibiotic resistance and the risk of milk being contaminated with antibiotic residues.



*Vinamilk's fresh milk production line from a green, environmentally friendly farm.
(Photo: Hong Dat/VNA)*

According to a VNA reporter in Singapore, a research team in the country has developed new antibacterial compounds that can help treat bovine mastitis - a bacterial disease that reduces milk yield and costs billions of dollars a year to the global livestock industry.

These compounds are seen as a potential alternative to antibiotic use, which is raising concerns about growing antibiotic resistance and the risk of milk contaminated with antibiotic residues.

According to The Straits Times, this is the result of an interdisciplinary research team on antimicrobial resistance (AMR) consisting of scientists from Nanyang Technological University (NTU) and the Singapore-MIT Research and Technology Alliance (Smart), a research enterprise of the Massachusetts Institute of Technology (MIT) in Singapore.

Bovine mastitis is an inflammation of the mammary glands caused by microorganisms entering through the milk ducts, usually occurring in about 30-45 minutes after milking, when the nipple is still open and susceptible to bacterial infection.

According to Dr. Zhang Kaixi, a scientist from Smart's AMR team, farms often dip cow nipples in an antiseptic solution containing iodine or chlorhexidine (disinfectant) to prevent diseases.

However, long-term use of these solutions can cause irritation and cracking of the nipple skin, making it easy for bacteria to enter. When cows have mastitis, they will be treated with antibiotics but produce milk that contains high amounts of antibiotics and must be discarded within 10-11 days, not consumed or traded.

In addition, some bacteria have begun to become resistant to commonly used antibiotics. In addition, there are also concerns that iodine or chlorhexidine could follow wastewater into the environment, harming aquatic organisms.

In a study published in the journal Nature Communications (July 2025), scientists said they have discovered a new compound called oligoimidazolium carbon acid (OIM) that has the ability to address these limitations.



Dairy cows are raised on a farm in Plymouth, Indiana, USA. (Photo: AFP/VNA)

According to Professor Mary Chan, co-lead of the research team at NTU's School of Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology, the OIM is designed to develop a new generation of antimicrobial polymers applied in agriculture and biomedicine to fight resistant bacteria.

Parts of the OIM can be converted into highly active molecules called carbenes, which help them penetrate the protective membrane of bacteria, destroying DNA and effectively killing bacteria. Because this mechanism is more potent than traditional

antimicrobial compounds, OIM only requires lower doses, reducing the risk of side effects.

Dr. Zhang said the experiment showed that cow teats immersed in the OIM solution did not become inflamed despite exposure to bacteria, while the compound was non-irritating, easy to wash and did not have a negative impact on the environment.

"OIM is a biodegradable compound that, after use, break down into natural, non-toxic and non-polluting molecules, which is much more friendly than iodine or chlorhexidine," she said.

Professor Chan added that OIM does not change the composition or safety of milk, and is a "very promising" compound. The team is currently conducting longer-term trials on a herd of about 30-40 cows at a farm in Malacca (Malaysia) to evaluate efficacy and safety, after positive results in the lab and at a farm in China.

Professor Paula Hammond - Executive Vice Provost of MIT and co-author from the Smart AMR team said that after obtaining positive results in both research and fieldwork, the team is collaborating with businesses to scale up and move towards the commercialization of this new antimicrobial compound.

Several agricultural companies in Australia, Belgium and Malaysia have expressed interest in using OIM. In the future, the team plans to set up a spin-off company to bring the technology to market.

(VNA/Vietnam+)

<https://baomoi.com/hop-chat-thay-the-khang-sinh-mo-ra-huong-di-ben-vung-cho-nganh-sua-toan-cau-c53721161.epi>

Original text

Hợp chất thay thế kháng sinh mở ra hướng đi bền vững cho ngành sữa toàn cầu

Các hợp chất kháng khuẩn là giải pháp thay thế tiềm năng cho việc sử dụng kháng sinh vốn đang làm dấy lên lo ngại về tình trạng kháng kháng sinh ngày càng tăng, nguy cơ sữa bị nhiễm tồn dư kháng sinh.



*Dây chuyền sản xuất sữa tươi Vinamilk từ trang trại xanh, thân thiện với môi trường.
(Ảnh: Hồng Đạt/TTXVN)*

Theo phóng viên TTXVN tại Singapore, một nhóm nghiên cứu tại nước này đã phát triển các hợp chất kháng khuẩn mới có thể giúp điều trị bệnh viêm vú ở bò - một căn bệnh do vi khuẩn gây ra làm giảm năng suất sữa và gây thiệt hại hàng tỷ USD mỗi năm cho ngành chăn nuôi toàn cầu.

Các hợp chất này được xem là giải pháp thay thế tiềm năng cho việc sử dụng kháng sinh vốn đang làm dấy lên lo ngại về tình trạng kháng kháng sinh ngày càng tăng và nguy cơ sữa bị nhiễm tồn dư kháng sinh.

Theo tờ Straitstimes, đây là kết quả của nhóm nghiên cứu liên ngành về kháng kháng sinh (AMR) gồm các nhà khoa học thuộc Đại học Công nghệ Nanyang (NTU) và Liên minh Nghiên cứu và Công nghệ Singapore-MIT (Smart), một cơ sở nghiên cứu của Viện Công nghệ Massachusetts (MIT) tại Singapore.

Bệnh viêm vú ở bò (bovine mastitis) là tình trạng viêm tuyến sữa do vi sinh vật xâm nhập qua ống dẫn sữa, thường xảy ra trong khoảng 30-45 phút sau khi vắt sữa, thời điểm đầu vú còn mở và dễ bị nhiễm khuẩn.

Theo Tiến sỹ Trương Khải Hy, nhà khoa học thuộc nhóm AMR của Smart, hiện nay các trang trại thường nhúng đầu vú bò vào dung dịch sát khuẩn chứa iod hoặc chlorhexidine (chất khử trùng) để phòng bệnh.

Tuy nhiên, việc sử dụng lâu dài các dung dịch này có thể gây kích ứng, nứt nẻ da đầu vú khiến vi khuẩn dễ xâm nhập. Khi bò bị viêm vú sẽ được dùng kháng sinh để điều trị nhưng lại tạo ra sữa có chứa lượng kháng sinh cao và phải loại bỏ trong vòng 10-11 ngày, không được tiêu thụ hoặc buôn bán.

Ngoài ra, một số vi khuẩn đã bắt đầu kháng lại các loại thuốc kháng sinh thường được sử dụng. Ngoài ra, cũng có những lo ngại rằng iod hoặc chlorhexidine có thể theo nước thải rửa chảy ra môi trường, gây hại cho hệ sinh vật thủy sinh.

Trong nghiên cứu đăng trên tạp chí Nature Communications (tháng 7/2025), các nhà khoa học cho biết đã phát hiện hợp chất mới mang tên oligoimidazolium carbon acid (OIM) có khả năng giải quyết những hạn chế trên.



Bò sữa được nuôi tại trang trại ở Plymouth, bang Indiana, Mỹ. (Ảnh: AFP/TTXVN)

Theo Giáo sư Mary Chan, đồng trưởng nhóm nghiên cứu tại Trường Hóa học, Kỹ thuật hóa học và Công nghệ sinh học thuộc NTU, OIM được thiết kế nhằm phát triển thế hệ polyme kháng khuẩn mới ứng dụng trong nông nghiệp và y sinh để chống lại vi khuẩn kháng thuốc.

Một phần của OIM có thể chuyển hóa thành các phân tử hoạt tính cao gọi là carbene, giúp chúng xuyên qua màng bảo vệ của vi khuẩn, phá hủy ADN và tiêu diệt vi khuẩn hiệu quả. Do cơ chế này mạnh hơn so với các hợp chất kháng khuẩn truyền thống, OIM chỉ cần liều thấp hơn, giảm nguy cơ tác dụng phụ.

Tiến sỹ Trương cho biết thí nghiệm cho thấy những con bò được nhúng đầu vú trong dung dịch OIM không bị viêm nhiễm dù tiếp xúc với vi khuẩn, trong khi hợp chất này không gây kích ứng, dễ rửa sạch và không gây tác động tiêu cực tới môi trường.

“OIM là hợp chất phân hủy sinh học, sau khi sử dụng sẽ tách thành các phân tử tự nhiên, không độc hại và không gây ô nhiễm, thân thiện hơn nhiều so với iod hoặc chlorhexidine,” ông nói.

Giáo sư Chan nói thêm rằng OIM không làm thay đổi thành phần hay độ an toàn của sữa, đồng thời là hợp chất “rất triển vọng”. Hiện nhóm đang tiến hành thử nghiệm dài hạn trên đàn bò khoảng 30-40 con tại trang trại ở Malacca (Malaysia) để đánh giá hiệu

quả và độ an toàn, sau khi đã có kết quả khả quan trong phòng thí nghiệm và tại một nông trại ở Trung Quốc.

Giáo sư Paula Hammond - Hiệu phó trường MIT kiêm đồng chủ nhiệm nhóm Smart AMR cho biết, sau khi thu được kết quả tích cực trong cả nghiên cứu lẫn thực địa, nhóm đang hợp tác với các doanh nghiệp để mở rộng quy mô và tiến tới thương mại hóa hợp chất kháng khuẩn mới này.

Một số công ty nông nghiệp tại Australia, Bỉ và Malaysia đã bày tỏ quan tâm đến việc sử dụng OIM. Trong tương lai, nhóm nghiên cứu dự kiến sẽ thành lập công ty con để đưa công nghệ này ra thị trường./.

(TTXVN/Vietnam+)

<https://baomoi.com/hop-chat-thay-the-khang-sinh-mo-ra-huong-di-ben-vung-cho-nganh-sua-toan-cau-c53721161.epi>