

Xu hướng nghiên cứu hiện tại và Chương trình nghiên cứu trong tương lai về lĩnh vực chăn nuôi ở khu vực châu Á

Nguyễn Văn Quang

Viện Chăn nuôi

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm mục đích phân tích các tài liệu nghiên cứu hàng đầu và xu hướng nghiên cứu liên quan đến thức ăn chăn nuôi ở Châu Á trong những năm gần đây và đề xuất các chương trình nghiên cứu trong thời gian tới để đóng góp vào sự phát triển của các loài vật nuôi có liên quan. Khi phân tích hơn 200 bài báo có liên quan, người ta thấy tần suất cao các nghiên cứu về các loài vật nuôi và sản phẩm có quy mô chăn nuôi lớn và thị trường rộng lớn. Châu Á sở hữu quần thể lợn lớn nhất và thị trường thịt lợn rộng lớn nhất, tiếp theo là thịt bò, thịt gà và sữa; hơn nữa, thị trường máu và trứng cũng đã được nghiên cứu. Về các từ khóa nghiên cứu, “chất lượng thịt” và “lợi khuẩn” là phổ biến nhất, tiếp theo là “chất chống oxy hóa”, đã được nghiên cứu rộng rãi trong quá khứ và “thịt nuôi cấy”, gần đây đã thu hút được sự chú ý. Chương trình nghị sự nghiên cứu trong tương lai đối với các sản phẩm thịt dự kiến sẽ bị chi phối bởi các sản phẩm chăn nuôi thay thế, chẳng hạn như thịt nuôi cấy và thịt có nguồn gốc từ thực vật; cải thiện chức năng và độ an toàn của sản phẩm thịt; tác động môi trường của chăn nuôi gia súc; và nghiên cứu phúc lợi động vật. Chương trình nghiên cứu trong tương lai cho các sản phẩm từ sữa dự kiến sẽ bao gồm phúc lợi động vật, sản xuất sữa, phát triển các sản phẩm sữa chức năng chất lượng cao dựa trên chế phẩm sinh học, phát triển các sản phẩm sữa thay thế và thúc đẩy các sản phẩm sữa không chứa lactose hoặc sản phẩm sữa cá nhân hóa. Tuy nhiên, việc xác định mức độ áp dụng các phát hiện của nhiều bài báo nghiên cứu khác nhau trong ngành công nghiệp thực tế tỏ ra đầy thách thức và thiếu các nghiên cứu liên quan đến luật và chính sách về thực phẩm cho động vật cũng như các cuộc khảo sát người tiêu dùng. Ngoài ra, không thể xác định được các nghiên cứu về các giải pháp thay thế cho phát triển chăn nuôi bền vững. Do đó, nghiên cứu trong tương lai có thể tăng cường ứng dụng công nghệ và cần tăng cường nghiên cứu đa ngành liên quan đến luật và chính sách về thực phẩm cho động vật cũng như sản xuất chăn nuôi thân thiện với môi trường.

Từ khóa: Chương trình nghị sự tương lai, Sản phẩm động vật, Thịt tương tự, Sản phẩm từ sữa, Thịt nuôi cấy

Giới thiệu

Ngành chăn nuôi là ngành nông nghiệp nổi bật nhất ở hầu hết các quốc gia và có tác động lớn đến các vấn đề cung cấp thực phẩm, các vấn đề về môi trường và sức khỏe con người do sự gia tăng dân số (Park và cs., 2021). Đặc biệt, các sản phẩm chăn nuôi chiếm hơn 40% tổng sản lượng nông nghiệp ở Hàn Quốc. Hơn nữa, trong khi ngành chăn nuôi khá quan trọng, thì nhận thức tiêu cực về nó cũng khá đáng kể. Vì ngành chăn nuôi liên quan đến việc chăn nuôi và sử

dụng động vật trên quy mô lớn nên nó có khả năng xâm phạm đến phúc lợi động vật. Đặc biệt, Châu Á có dân số lớn nhất trong số các châu lục trên thế giới và thị trường chăn nuôi của châu lục này đang mở rộng nhanh chóng do sự phát triển của các nền kinh tế mới nổi (Mahanty và cs., 2023). Không giống như Bắc Mỹ và Châu Âu, nơi thị trường chăn nuôi đã đạt đến đỉnh cao, sự tăng trưởng nhanh chóng của thị trường chăn nuôi Châu Á rất có thể sẽ có tác động đáng kể đến những thay đổi trên thị trường chăn nuôi

quốc tế bằng cách làm tăng nhu cầu về các sản phẩm chăn nuôi và cây trồng làm thức ăn chăn nuôi trên toàn thế giới. Trong những năm gần đây, sự quan tâm ngày càng tăng đối với thịt nuôi cấy và các sản phẩm thay thế từ thực vật cho các sản phẩm chăn nuôi truyền thống đã dẫn đến sự tăng trưởng và phát triển dự kiến của các nhóm thực phẩm mới cũng như gia tăng xung đột với ngành chăn nuôi truyền thống (Liu và cs., 2023). Do đó, việc phân tích các chủ đề nghiên cứu chính liên quan đến sản xuất thức ăn chăn nuôi không chỉ vạch ra hướng đi cho sự tiến bộ về mặt học thuật trong lĩnh vực này và sự phát triển của các ngành công nghiệp liên quan mà còn cho phép dự đoán các điểm bổ sung trong ngành chăn nuôi thực tế và nhu cầu cải thiện ở cấp độ thể chế. Do đó, nghiên cứu này nhằm mục đích phân tích các chủ đề nghiên cứu và tài liệu liên quan đến sản xuất thức ăn chăn nuôi do các tác giả từ các nền kinh tế lớn của Châu Á, bao gồm Hàn Quốc, Trung Quốc và Nhật Bản, công bố để đánh giá tình hình hiện tại của công nghệ liên quan đến thức ăn chăn nuôi của Châu Á và dự đoán chương trình nghị sự nghiên cứu trong tương lai cho ngành công nghiệp thức ăn chăn nuôi.

Xu hướng nghiên cứu hiện tại trong các sản phẩm động vật

Xu hướng nghiên cứu theo giống vật nuôi và vật liệu

Các loài vật nuôi chiếm ưu thế nhất trong ngành chăn nuôi châu Á là lợn, gia súc, gà và cừu, và các sản phẩm động vật được nghiên cứu nhiều nhất là thịt lợn, thịt bò, thịt gà, sữa và trứng. Trên thực tế, nghiên cứu của chúng tôi chứng minh rằng trong số hơn 200 chủ đề nghiên cứu liên quan đến thực phẩm chăn nuôi, thịt lợn là sản phẩm chăn nuôi được nghiên cứu thường xuyên nhất, với hơn 30 nghiên cứu, tiếp theo là thịt bò và thịt gà, với hơn 20 nghiên cứu. Ngoài ra, sữa và các sản phẩm từ sữa đã được nghiên cứu 20 lần, máu 12 lần và trứng 9 lần. Đáng chú ý là máu, thực tế không chiếm một phần nào trong thị trường chăn nuôi, lại chiếm một tỷ lệ đáng kể trong nghiên cứu sản phẩm chăn nuôi, cho thấy cần phải sử dụng máu hiệu quả.

Nghiên cứu về thịt nuôi cấy đã gia tăng trong những năm gần đây, với tám và ba nghiên cứu liên quan đến vật liệu tế bào vệ tinh cơ và sản xuất thịt nuôi cấy. Trên thực tế, các nghiên cứu về các công nghệ cụ thể để sản xuất thịt nuôi cấy vẫn còn thiếu; xét đến tỷ lệ lớn các bài báo đánh giá liên quan đến thịt nuôi cấy, các công nghệ cụ thể và các nghiên cứu liên quan đến công nghiệp hóa có thể dự đoán là cần thiết cho quá trình công nghiệp hóa thịt nuôi cấy. Hơn nữa, một số nghiên cứu đã xem xét thịt cừu, thịt vịt, thịt dê và thịt ngỗng, trong khi một nghiên cứu đã xem xét thịt thỏ và thịt gà tây. Ngoài ra, các vật liệu côn trùng ngày càng được nghiên cứu nhiều hơn trong những năm gần đây. Khi tóm tắt xu hướng nghiên cứu theo loài vật nuôi, hầu hết các nghiên cứu đều tập trung vào thịt lợn, loại thịt chiếm thị trường sản phẩm chăn nuôi rộng lớn nhất, tiếp theo là thịt bò và thịt gà. Do đó, quy mô hoặc xu hướng nghiên cứu gần như phù hợp với quy mô thị trường của các sản phẩm chăn nuôi. Nói cách khác, số lượng nghiên cứu và nhà nghiên cứu tham gia tỷ lệ thuận với quy mô thị trường.

Tuy nhiên, kết quả tiêu chuẩn bằng sáng chế và siêu thị cho thấy các sản phẩm được nghiên cứu hiếm khi được thương mại hóa. Trên thực tế, mặc dù tác giả của nhiều nghiên cứu đã tuyên bố rằng các nghiên cứu của họ có thể có tầm quan trọng trong công nghiệp, việc xác minh xem các phát hiện của họ có được áp dụng cho các sản phẩm động vật hay không vẫn là một thách thức.

Xu hướng nghiên cứu tra theo từ khóa

Phân tích từ khóa của hơn 200 bài báo liên quan đến thực phẩm động vật được công bố gần đây đã tiết lộ những kết quả sau. Tổng số từ khóa được đề cập trong bài báo là khoảng 900, được coi là chỉ ra sự đa dạng đáng kể. Như thể hiện trong , “chất lượng thịt” là từ được đề cập thường xuyên nhất (15 nghiên cứu), tiếp theo là “probiotic” (9 nghiên cứu) và “thịt bò” và “lợn” (mỗi loại có 5 nghiên cứu), trong khi “hoạt động chống oxy hóa”, “hiệu suất tăng trưởng”, “căng thẳng nhiệt”, “vi khuẩn axit lactic”, “oxy hóa lipid”, “thần lợn”, “tính chất chất lượng”,

“tế bào vệ tinh” và “độ mềm” mỗi từ được đề cập 4 lần. Trong lĩnh vực thực phẩm chăn nuôi, nghiên cứu về chất lượng thịt vẫn chiếm ưu thế, trong khi probiotic gần đây đã thu hút sự quan tâm và trở thành chủ đề nghiên cứu thường xuyên; hơn nữa, nghiên cứu về chất chống oxy hóa cũng vẫn tiếp tục. Ngoài ra, các từ khóa liên quan đến phát triển thịt nuôi cấy, chẳng hạn như “thịt nuôi cấy” và “cơ sinh”, cũng như các từ khóa liên quan đến chế biến thực phẩm động vật, chẳng hạn như “nuôi cấy khởi động” và “sấy bằng khí nóng”, cũng được phát hiện là xuất hiện thường xuyên đáng kể.

Một phân tích chi tiết hơn về các xu hướng nghiên cứu gần đây cho thấy rằng nhiều chủ đề khác nhau đã được theo đuổi trong nghiên cứu về thịt lợn, bao gồm “phương pháp lão hóa”, “hoạt động kháng khuẩn”, “chất chống oxy hóa”, “vitamin C”, “amin sinh học”, “giảm nhiệt”, “tính chất sợi cơ”, “chất bảo quản tự nhiên”, “trọng lượng thân thịt”, “phương pháp nhân giống”, “phương pháp đóng gói”, “đặc điểm sản xuất thịt” và “protein chất xơ nguồn”. Ngược lại, các chủ đề nghiên cứu liên quan đến thịt bò, chẳng hạn như “sinh mỡ”, “phân giải đường”, “độ dày mỡ lưng”, “chất lượng thịt bò”, “độ mềm”, “hệ thống calpain”, “độ hòa tan collagen”, “lão hóa khô”, “thay thế chất béo”, “mức năng lượng thức ăn”, “oxy hóa lipid”, “myoglobin”, “sinh cơ”, “cấp chất lượng” và “vỡ béo ngắn hạn”, trong số những chủ đề khác, đã được nghiên cứu nhiều hơn so với những chủ đề liên quan đến thịt lợn, chẳng hạn như “độ mềm”, “lão hóa”, “vân mỡ”, “màu thịt” và “oxy hóa chất béo”. Đặc biệt, hàm lượng chất béo và vân mỡ là những yếu tố chất lượng thịt bò quan trọng trên thị trường thịt bò Hàn Quốc và Nhật Bản; do đó, nhiều nghiên cứu hiện có được coi là có tiềm năng cải thiện các yếu tố chất lượng thịt bò, chẳng hạn như mỡ, vân mỡ và lão hóa. Các chủ đề nghiên cứu liên quan đến thịt gà, bao gồm “chất lượng và độ an toàn của vi khuẩn”, chẳng hạn như liên quan đến *Campylobacter*, «chất kháng khuẩn», «chất chống oxy hóa», «sản phẩm thịt chế biến liên quan đến thịt gà», «bảo quản thịt gà», «stress nhiệt», «phương pháp đóng gói», «hành vi của người tiêu dùng»,

«công nghệ không nung» và «khả năng tiêu hóa protein», thể hiện sự đa dạng hơn so với thịt bò.

Trong số các chủ đề nghiên cứu liên quan đến sữa, một số chủ đề liên quan đến sức khỏe tiêu hóa và chất lượng sữa, bao gồm “đặc tính chống tiểu đường”, “peptide chống tăng huyết áp”, “chất chống oxy hóa”, “hợp chất thơm”, “chất chuyển hóa”, “chất béo pho mát”, “phân giải lipid pho mát”, “biến đổi khí hậu”, “thủy phân bằng enzym”, “hỗn hợp axit béo”, “sức khỏe đường ruột”, “lợi ích sức khỏe”, “căng thẳng do nhiệt”, “chất nhũ hóa tự nhiên”, “thành phần dinh dưỡng”, “protein whey” và “probiotic”. Đặc biệt, trong số các chủ đề nghiên cứu về sản phẩm từ sữa, những chủ đề liên quan đến probiotic đã bị chi phối bởi nhiều nghiên cứu khác nhau về sức khỏe con người, tập trung vào đặc tính chống viêm, hoạt động chống oxy hóa, chất ức chế giống bacteriocin, suy giảm nhận thức, sâu răng, suy giảm nhận thức, kích thích miễn dịch, tăng cường miễn dịch, hệ vi sinh vật đường ruột, bệnh thoái hóa thần kinh và loãng xương.

Các chủ đề nghiên cứu liên quan đến trứng bao gồm “hoạt động chống oxy hóa”, “chất lượng trứng”, “hoạt động điều hòa miễn dịch”, “cytokine gây viêm”, “peroxy hóa lipid”, “carotenoid”, “saponin” và “yếu tố hoại tử khối u”. Tuy nhiên, mặc dù là một trong những sản phẩm thực phẩm động vật chính, số lượng và tính đa dạng của nghiên cứu liên quan đến trứng vẫn thấp hơn so với các sản phẩm thực phẩm động vật khác. Một lượng lớn nghiên cứu cũng tập trung vào máu, đây là một sản phẩm phụ tương đối chưa được sử dụng hết trong quá trình sản xuất thức ăn chăn nuôi, có thể là do nó thường được sử dụng làm thực phẩm ở Châu Á hơn là ở Châu Âu hoặc Bắc Mỹ. Ngoài nghiên cứu về chức năng và thành phần của máu, chẳng hạn như aflatoxin, hoạt động ức chế men chuyển angiotensin-I, chất chống oxy hóa, chất chuyển hóa máu, cytokine, thủy phân bằng enzym, sấy khô bằng điện, căng thẳng do nhiệt, khả năng miễn dịch, gà mái đẻ, bạch cầu, chỉ số căng thẳng và phúc lợi động vật, máu thường được nghiên cứu liên quan đến căng thẳng ở động vật.

Trong số các nghiên cứu liên quan đến thực phẩm chăn nuôi thay thế đã nhận được sự chú ý đáng kể trong những năm gần đây, những nghiên

cứu tập trung vào nuôi cấy tế bào đã nghiên cứu máu (huyết thanh), tế bào vệ tinh, huyết thanh bò thai nhi, khung, đặc điểm vị giác, sinh mỡ, axit amin, tăng thân nhiệt, tổng hợp protein sữa, peptide kháng khuẩn, tế bào cơ, tế bào C_2C_{12} , nhiệt độ nuôi cấy, biệt hóa tế bào, yếu tố tăng trưởng, tế bào cơ vệ tinh, sợi cơ, tăng sinh tế bào, cơ xương và các loại sợi cơ. Tuy nhiên, mặc dù số lượng nghiên cứu về thịt nuôi cấy ngày càng tăng, nhưng nhiều nghiên cứu trong số đó vẫn chưa cung cấp các kỹ thuật cụ thể để sản xuất thịt nuôi cấy. Điều này cho thấy rằng, ngoài việc đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng về nghiên cứu sâu hơn về công nghiệp hóa thịt nuôi cấy, thì quá trình công nghiệp hóa này cũng cần có thời gian. Nghiên cứu liên quan đến côn trùng ăn được bao gồm các chủ đề sau: “sâu bột”, “ấu trùng ruồi lính đen”, “protein côn trùng”, “tính chất protein”, “protein hòa tan”, “độc tính”, “an toàn thực phẩm” và chức năng”, và chủ yếu thiên về tính an toàn và tính chất của protein.

Để tiếp tục tìm hiểu xu hướng nghiên cứu toàn cầu liên quan đến mối quan tâm ngày càng tăng đối với thịt nuôi cấy, chúng tôi đã sử dụng Google Scholar để tìm kiếm 100 bài báo nghiên cứu và đánh giá về thịt nuôi cấy được xuất bản vào năm 2023. Hơn 200 từ khóa đã được xác định trong các bài viết này, trong đó phổ biến nhất là “thịt nuôi cấy”, “thịt nuôi cấy”, “nông nghiệp tế bào”, “sự chấp nhận của người tiêu dùng”, “tính bền vững”, “protein thay thế” và “thịt trong ống nghiệm”. Tuy nhiên, do có nhiều chủ đề nghiên cứu khác nhau nên việc xác định các lĩnh vực cụ thể đã trải qua quá trình nghiên cứu toàn diện là vô cùng khó khăn. Như đã đề cập trước đó, một số nghiên cứu chi tiết tập trung vào một phương pháp duy nhất để sản xuất thịt nuôi cấy thay vì các phương pháp nghiên cứu trực tiếp liên quan đến sản xuất thịt nuôi cấy; do đó, cần có thêm các nghiên cứu về công nghệ phát triển thịt nuôi cấy trực tiếp để công nghiệp hóa thịt nuôi cấy.

Chương trình nghiên cứu tương lai cho sản xuất thực phẩm chăn nuôi

Sau khi phân tích các chủ đề nghiên cứu mới nhất, nổi lên một số vấn đề cần nghiên cứu và công nghiệp hóa thực phẩm động vật trong

tương lai. Các lĩnh vực trọng tâm chính sẽ như sau: protein thay thế, dinh dưỡng, giảm tác động đến môi trường, phúc lợi động vật, an toàn thực phẩm và chất lượng, bao bì và phân phối thông minh, sở thích và hành vi của người tiêu dùng, giá trị gia tăng cho các sản phẩm chăn nuôi (bao gồm cả sản phẩm phụ), tác động xã hội của vật nuôi và các sản phẩm chăn nuôi, hợp tác đa ngành để thúc đẩy sự hợp tác trong các ngành liên quan, nghiên cứu liên quan đến chính sách và quy định, an ninh lương thực toàn cầu và sản xuất chăn nuôi bền vững.

Nghiên cứu về nguồn protein thay thế

Sự phát triển của các nguồn protein thay thế sẽ liên quan đến nghiên cứu về:

Sự phát triển các nguồn protein mới, chẳng hạn như protein có nguồn gốc từ thực vật, côn trùng và protein đơn bào cũng như thịt nuôi cấy;

Chất lượng, hương vị, giá trị dinh dưỡng và sự an toàn của các loại protein thay thế này; và

Giảm chi phí sản xuất và tăng hiệu quả sản xuất.

Nghiên cứu thúc đẩy giá trị dinh dưỡng

Việc tăng cường giá trị dinh dưỡng sẽ đòi hỏi nghiên cứu các chiến lược nhằm giảm sản xuất các chất có khả năng gây hại trong thức ăn chăn nuôi và cải thiện tính lành mạnh của thức ăn chăn nuôi thông qua việc tăng cường các chất dinh dưỡng có lợi.

Nghiên cứu giảm thiểu tác động môi trường của chăn nuôi

Việc giảm thiểu tác động môi trường của sản xuất chăn nuôi đòi hỏi phải nghiên cứu các công nghệ (1) giảm việc sử dụng đất, nước hoặc đồng cỏ cho sản xuất chăn nuôi; (2) giảm thiểu phát sinh chất thải; và (3) giảm phát thải khí nhà kính. Tác động của các công nghệ này đối với chất lượng thức ăn chăn nuôi cũng cần được khám phá.

Nghiên cứu về phúc lợi động vật và kỹ thuật sản xuất chăn nuôi có đạo đức

Để đảm bảo phúc lợi động vật và sản xuất vật nuôi có đạo đức cần phải nghiên cứu để cải

thiện phúc lợi của vật nuôi đồng thời giảm thiểu căng thẳng và bệnh tật liên quan đến việc nuôi động vật, tăng cường sở thích của người tiêu dùng đối với các sản phẩm động vật được sản xuất có đạo đức và các chiến lược dán nhãn.

Nghiên cứu cải thiện an toàn và chất lượng thức ăn chăn nuôi

Việc phát triển các công nghệ phát hiện nhanh tình trạng nhiễm khuẩn và vi khuẩn gây bệnh trong thực phẩm nhằm giảm bớt sự lo lắng và mất lòng tin của người tiêu dùng đối với thực phẩm chăn nuôi cũng như cải thiện chất lượng và độ an toàn của thực phẩm chăn nuôi đòi hỏi phải có những nghiên cứu phù hợp.

Nghiên cứu về công nghệ đóng gói và lưu trữ thông minh

Cần nghiên cứu về vật liệu đóng gói, công nghệ đóng gói và công nghệ lưu trữ có khả năng cải thiện kinh tế thực phẩm chăn nuôi và giảm lãng phí thực phẩm thông qua các phương pháp kéo dài thời hạn sử dụng của thực phẩm chăn nuôi đồng thời giảm thiểu những thay đổi về chất lượng.

Nghiên cứu về sở thích của người tiêu dùng và hành vi tiêu dùng

Để đáp ứng nhu cầu của người tiêu dùng và tối ưu hóa sản xuất thức ăn chăn nuôi, cần phải nghiên cứu sản xuất các sản phẩm chăn nuôi chất lượng cao bằng cách phân tích sở thích, nhận thức và hành vi mua sắm của người tiêu dùng.

Phát triển sản phẩm chế biến và giá trị gia tăng

Việc cải thiện độ ổn định, hương vị và lợi ích sức khỏe của các sản phẩm thực phẩm chăn nuôi sẽ đòi hỏi phải nghiên cứu phát triển các sản phẩm thực phẩm mới giúp giảm thiểu chất thải và tăng giá trị cho các sản phẩm động vật, bao gồm việc khám phá các phương pháp chế biến và sản xuất mới.

Nghiên cứu về tác động kinh tế xã hội của chăn nuôi

Cần tiến hành nghiên cứu về nhận thức chung của người tiêu dùng liên quan đến chăn nuôi truyền thống và các biện pháp cải thiện khả năng cạnh tranh của các trang trại thông minh và chăn nuôi.

Nghiên cứu hợp tác, đa ngành và có tính hiệp lực

Việc giải quyết những thách thức đang làm đau đầu ngành chăn nuôi sẽ đòi hỏi nghiên cứu liên quan đến việc chia sẻ kiến thức và hợp tác trên nhiều lĩnh vực đa ngành, chẳng hạn như thực phẩm, môi trường và sức khỏe.

Đánh giá các khuôn khổ chính sách và quy định

Cần nghiên cứu về các chính sách pháp lý liên quan và quy định hiệu quả để nâng cao niềm tin của người tiêu dùng vào sản xuất chăn nuôi bền vững và có đạo đức.

Nghiên cứu an ninh lương thực toàn cầu

Để đạt được an ninh lương thực toàn cầu đòi hỏi phải nghiên cứu về tình trạng khan hiếm lương thực và phân phối của cải theo tốc độ tăng trưởng dân số cũng như vai trò của ngành chăn nuôi trong an ninh lương thực toàn cầu.

Nghiên cứu chăn nuôi bền vững

Cần phải nghiên cứu để giảm thiểu tác động của sản xuất chăn nuôi đến môi trường toàn cầu và phát triển các công nghệ sản xuất chăn nuôi có đạo đức, có trách nhiệm về mặt kinh tế và xã hội.

Nghiên cứu về công nghệ Internet vạn vật (IoT), chuỗi khối và trí tuệ nhân tạo (AI)

Cần nghiên cứu để tăng cường tính minh bạch trong sản xuất, phân phối và cung ứng thực phẩm bằng cách tích hợp các công nghệ IoT, chuỗi khối và AI cũng như nâng cao hiệu quả sản xuất bằng cách dự đoán xu hướng tiêu thụ thực phẩm, đảm bảo quản lý hàng tồn kho hiệu quả và ngăn ngừa thất thoát sản phẩm.

Nghiên cứu phát triển nguồn thức ăn chăn nuôi nhằm nâng cao phúc lợi vật nuôi và sản xuất sản phẩm chăn nuôi chất lượng cao

Việc phát triển thức ăn chăn nuôi giúp cải thiện phúc lợi động vật đồng thời đảm bảo các sản phẩm thực phẩm chất lượng cao đòi hỏi phải

nghiên cứu để xây dựng công thức thức ăn giúp tối ưu hóa tình trạng dinh dưỡng của vật nuôi, đa dạng hóa nguồn thức ăn, giảm thiểu sự cạnh tranh với thực phẩm của con người và xác định các thành phần và công thức thức ăn mới.

Chương trình nghiên cứu tương lai cho các chất tương tự thịt

Các chất tương tự thịt (chất thay thế thịt) hoặc thực phẩm protein thay thế có xu hướng tạo nên chủ đề được nghiên cứu tích cực nhất trong ngành chăn nuôi. Vì hương vị và chất lượng của các chất tương tự thịt vẫn chưa đạt đến mức của các sản phẩm chăn nuôi truyền thống, nên các nghiên cứu về các khía cạnh này của nhiều viện nghiên cứu và công ty thực phẩm dự kiến sẽ tiếp tục. Chương trình nghiên cứu có thể được tóm tắt như sau: cải thiện hàm lượng thành phần của các sản phẩm động vật thay thế, cải thiện kết cấu và hương vị, giảm tác động đến môi trường, thành phần nguyên liệu thô, phương pháp chế biến và sản xuất, sức khỏe và an toàn, mô hình mua sắm của người tiêu dùng, giảm chi phí sản xuất thịt nuôi cấy, phân tích kinh tế và thị trường, các cân nhắc về mặt xã hội và đạo đức liên quan đến thực phẩm thay thế và luật pháp và quy định liên quan đến thực phẩm mới.

Nghiên cứu cải thiện hàm lượng thành phần của các sản phẩm chăn nuôi thay thế

Việc cải thiện hàm lượng thành phần của các sản phẩm chăn nuôi thay thế sẽ đòi hỏi phải phân tích so sánh hàm lượng dinh dưỡng và thành phần giữa các sản phẩm tương tự thịt và các sản phẩm thịt truyền thống cũng như nghiên cứu phát triển các sản phẩm có hàm lượng dinh dưỡng và thành phần tương tự hoặc cao hơn các sản phẩm thịt truyền thống bằng cách sử dụng nhiều nguyên liệu thô khác nhau.

Nghiên cứu cải thiện kết cấu và hương vị của các sản phẩm tương tự thịt

Cần phải nghiên cứu về công thức hoặc đúc các vật liệu mới (ví dụ như đùn, hỗ trợ, in 3D, xử lý áp suất cao, v.v.) để đảm bảo rằng các đặc tính vật lý và hương vị của các sản phẩm tương tự thịt, chẳng hạn như kết cấu, độ tuổi và độ dai, tương tự như các sản phẩm thịt truyền thống.

Nghiên cứu cải thiện hương vị

Nghiên cứu về phát triển chất bảo quản, gia vị, chất nêm và chất tăng hương vị cũng như kỹ thuật lên men, bảo quản và nấu ăn là điều cần thiết để đạt được hương vị giống như trong các loại thịt truyền thống.

Nghiên cứu về sản xuất chăn nuôi bền vững và tác động của nó đến môi trường

Việc bảo vệ môi trường toàn cầu đòi hỏi phải nghiên cứu về tác động môi trường của các phương pháp sản xuất các loại thịt tương tự và các phương pháp thay thế để sản xuất các sản phẩm từ động vật.

Khám phá các thành phần mới để phát triển các sản phẩm tương tự thịt

Việc sản xuất các sản phẩm tương tự thịt mới sẽ được hỗ trợ bởi các nghiên cứu nhằm mục đích khám phá hoặc thu thập các nguyên liệu thô mới (ví dụ như tảo, protein nấm, cây họ đậu, côn trùng ăn được, tế bào có nguồn gốc từ động vật, vật liệu tổng hợp, v.v.) để sản xuất ra chúng.

Nghiên cứu về tính an toàn của các sản phẩm tương tự thịt

Để đảm bảo an toàn cho sản phẩm thịt tương tự, việc tìm hiểu các phương pháp điều tra và đánh giá hiệu quả các rủi ro tiềm ẩn (dị ứng, độc tính sinh sản, độc tính di truyền, v.v.) liên quan đến việc tiêu thụ sản phẩm thịt tương tự trong thời gian dài là điều bắt buộc.

Nghiên cứu hành vi người tiêu dùng

Cần phải xem xét thái độ, sở thích và mức độ chấp nhận của người tiêu dùng đối với các loại thịt tương tự khác nhau cũng như các biện pháp tăng tính đa dạng và mức tiêu thụ của các loại thịt tương tự.

Phân tích kinh tế và thị trường các sản phẩm tương tự thịt

Cần phải nghiên cứu về nhu cầu, giá cả, tiềm năng thị trường và nhu cầu của người tiêu dùng đối với quá trình công nghiệp hóa và phát triển các sản phẩm tương tự thịt cũng như phân tích

kinh tế và cạnh tranh so sánh giữa thịt truyền thống và sản phẩm tương tự thịt.

Nghiên cứu về tác động xã hội và đạo đức của công nghiệp hóa tương tự thịt

Nghiên cứu về tác động xã hội và văn hóa của ngành công nghiệp sản xuất thịt, bao gồm tác động đến phúc lợi động vật, sử dụng đất và môi trường, cùng nhiều tác động khác, là điều bắt buộc.

Nghiên cứu về các quy định và tiêu chuẩn phát triển thực phẩm mới

Cần phải nghiên cứu về việc xây dựng các tiêu chuẩn cho phép sản xuất và phân phối thực phẩm mới cũng như hệ thống pháp lý liên quan đến các quy định về thực phẩm mới.

Nghiên cứu phát triển dinh dưỡng cá nhân hóa và thực phẩm chức năng

Tác động của thực phẩm đến sức khỏe và bệnh tật của mỗi cá nhân cũng như các chiến lược cải thiện sức khỏe thông qua chế độ ăn uống cá nhân cũng là những chủ đề nghiên cứu quan trọng trong tương lai.

Chương trình nghiên cứu tương lai cho các sản phẩm sữa

Chương trình nghiên cứu trong tương lai cho ngành sữa sẽ cần phải phù hợp với nhu cầu ngày càng tăng đối với các sản phẩm sữa bền vững, bổ dưỡng và sáng tạo do tuổi thọ dài hơn, khỏe mạnh hơn và dân số ngày càng tăng. Chương trình này có thể được tóm tắt như sau: sản xuất sữa bền vững, các sản phẩm sữa chất lượng cao và chức năng, các sản phẩm sữa thay thế, các sản phẩm không chứa lactose, chế biến và đóng gói sữa, nâng cao chất lượng và hương vị, sử dụng công nghệ thông tin và truyền thông, phúc lợi động vật trong sản xuất sữa, phát triển sản phẩm sữa theo yêu cầu, sở thích của người tiêu dùng và các tiêu chuẩn ủy quyền và tham chiếu cho các loại thực phẩm mới.

Sản xuất sữa bền vững

Việc cải thiện tính bền vững của ngành công nghiệp sữa sẽ đòi hỏi nghiên cứu nhằm giảm tác

động của hoạt động chăn nuôi bò sữa đến môi trường, bao gồm khí thải mê-tan từ quá trình lên men trong ruột bò, sử dụng nước và quản lý chất thải.

Chất lượng dinh dưỡng và các sản phẩm từ sữa chức năng

Nghiên cứu trong tương lai sẽ bao gồm đánh giá hàm lượng dinh dưỡng của các sản phẩm từ sữa; xác định các thành phần mới, chẳng hạn như men vi sinh, prebiotic, hợp chất hoạt tính sinh học và axit béo omega-3, giúp tăng cường giá trị gia tăng và chức năng của các sản phẩm từ sữa; và phát triển các sản phẩm từ sữa chức năng đáp ứng các nhu cầu sức khỏe cụ thể, bao gồm tăng cường miễn dịch, sức khỏe tiêu hóa và chức năng nhận thức.

Nguồn sữa thay thế

Để đáp ứng nhu cầu khác nhau của nhiều nhóm người tiêu dùng khác nhau, cần phải nghiên cứu các sản phẩm sữa thay thế, chẳng hạn như sữa có nguồn gốc thực vật (ví dụ: sữa hạnh nhân, yến mạch, gạo, đậu nành và sữa đậu Hà Lan) và sữa nuôi cấy vi sinh.

Sản phẩm không chứa lactose và thuốc trừ sâu

Nghiên cứu về các sản phẩm từ sữa có hàm lượng lactose thấp hoặc không chứa lactose dành cho người tiêu dùng không dung nạp lactose sẽ rất quan trọng.

Chế biến và đóng gói sữa chất lượng cao

Việc nâng cao chất lượng, độ an toàn và thời hạn sử dụng của các sản phẩm từ sữa đồng thời giảm thiểu thất thoát chất dinh dưỡng sẽ đòi hỏi phải khám phá các công nghệ chế biến, đóng gói và lưu trữ mới.

Đánh giá chất lượng và cảm quan

Để nâng cao giá trị của các sản phẩm từ sữa, cần phải kiểm tra các thuộc tính cảm quan, hương vị và mức độ chấp nhận của người tiêu dùng đối với các sản phẩm từ sữa khác nhau.

Nghiên cứu tăng cường lòng tin thông qua việc tích hợp công nghệ thông tin (CNTT)

Cần có nghiên cứu về cách CNTT, chẳng hạn như AI, blockchain và IoT, có thể tăng cường khả năng truy xuất nguồn gốc và tính minh bạch trên toàn bộ chuỗi cung ứng sữa.

Phúc lợi động vật trong sản xuất sữa

Việc sản xuất các sản phẩm từ sữa đảm bảo phúc lợi động vật đòi hỏi phải nghiên cứu về tiêu chuẩn và đạo đức phúc lợi động vật cũng như các chiến lược quản lý có liên quan.

Dinh dưỡng cá nhân và tiêu thụ sữa

Nghiên cứu phát triển các sản phẩm sữa cá nhân hóa dựa trên nhu cầu dinh dưỡng và mục tiêu sức khỏe của từng cá nhân trong xã hội già hóa là điều bắt buộc.

Nghiên cứu về nhu cầu của người tiêu dùng và mô hình tiêu dùng

Nghiên cứu nhằm xác định nhu cầu thay đổi của người tiêu dùng và thói quen tiêu dùng của họ là cần thiết để phát triển các sản phẩm mới và thúc đẩy ngành công nghiệp sữa.

Giấy phép thực phẩm mới và luật liên quan đến các sản phẩm từ sữa

Việc nghiên cứu xây dựng các tiêu chuẩn và quy định quản lý việc tiêu thụ các sản phẩm thực phẩm từ sữa mới là cần thiết.

Nông nghiệp chăn nuôi được cho là có khả năng đóng góp chủ yếu và ngày càng tăng vào biến đổi khí hậu, thay đổi hệ thống đất đai, mất đa dạng sinh học, tiêu thụ nước và ô nhiễm, và suy thoái môi trường (McDermid và cs.,2023). Những tác động này góp phần làm giảm sự phụ thuộc vào các sản phẩm có nguồn gốc từ động vật và tăng cường sử dụng các sản phẩm thay thế có nguồn gốc từ thực vật (McDermid và cs.,2023). Do đó, McDermid và cộng sự lập luận rằng cần phải chuyển đổi hệ thống thực phẩm thông qua việc thu thập và phân tích dữ liệu về tác động của sản xuất và tiêu thụ động vật đối với hệ thống của con người và tự nhiên cũng như xác định xem chúng có tương tác hay không (McDermid và

cs.,2023). Ngoài ra, vì chăn nuôi từng là nguồn thu nhập của nhiều người dân ở các vùng nông thôn nhưng hiện chỉ mang lại lợi ích cho một số ít người, chẳng hạn như các trang trại lớn và các tập đoàn (Farkas và cs., 2023), chúng tôi tin rằng cần có nghiên cứu đa ngành để đảm bảo rằng chăn nuôi trở thành một ngành bền vững mang lại lợi ích cho toàn dân và giảm tác động đến môi trường. Tuy nhiên, các nghiên cứu được công bố ở Châu Á về nông nghiệp chăn nuôi và thực phẩm tập trung vào việc giảm tác động tiêu cực của chăn nuôi hoặc các giải pháp thay thế cho phát triển chăn nuôi bền vững hiện đang còn hạn chế. Có thể tối đa hóa nghiên cứu như vậy thông qua các nỗ lực hợp tác; Tuy nhiên, nghiên cứu hiện tại cho thấy vẫn còn những khoảng trống trong nghiên cứu đa ngành. Các nhà nghiên cứu chính chỉ giới hạn ở các chuyên ngành liên quan đến chăn nuôi hoặc thực phẩm, và tương tác tương đối tối thiểu tồn tại giữa các nhà nghiên cứu về phúc lợi động vật, môi trường toàn cầu và nghiên cứu người tiêu dùng. Như đã nêu chi tiết trong nghiên cứu hiện tại, nghiên cứu về việc sử dụng các sản phẩm động vật chiếm ưu thế, trong khi nghiên cứu liên quan đến sản xuất chăn nuôi bền vững trong tương lai lại rất khan hiếm.

Kết luận

Bài viết này nhằm mục đích điều tra các xu hướng nghiên cứu hiện tại liên quan đến các sản phẩm thực phẩm động vật ở Châu Á và dự đoán chương trình nghiên cứu cho sự phát triển trong tương lai của ngành. Các chủ đề của các nghiên cứu được công bố ở các quốc gia lớn của Châu Á, chẳng hạn như Hàn Quốc, Trung Quốc và Nhật Bản, rất đa dạng, khiến việc xác định và phân loại chúng một cách có hệ thống trở nên khó khăn; tuy nhiên, chúng bao gồm cả các xu hướng nghiên cứu mới nhất, chẳng hạn như các sản phẩm chăn nuôi thay thế và các chủ đề được nghiên cứu theo truyền thống, chẳng hạn như đo lường chất lượng thịt và nghiên cứu chất chống oxy hóa. Tuy nhiên, nhiều chủ đề nghiên cứu chưa được đưa vào chương trình nghiên cứu trong tương lai một cách đầy đủ nhất do việc đề xuất vẫn còn thiếu sót; do đó, cần tiếp tục xác định được các chủ đề nghiên cứu sâu hơn. Mặc dù nghiên cứu về chăn nuôi

bền vững, thành phần chăn nuôi thay thế, thịt nuôi cấy, các lựa chọn thay thế từ thực vật và thực phẩm protein có nguồn gốc từ côn trùng và vi khuẩn, gần đây đã nhận được sự quan tâm đáng kể, đã tăng lên, nhưng vẫn chưa đủ. Ngoài ra, việc xác định mức độ áp dụng các phát hiện của các nghiên cứu trước đây vào công nghiệp hóa là một thách thức. Hơn nữa, hầu như không có nghiên cứu nào về luật pháp và chính sách liên quan đến thực phẩm động vật được tiến hành. Do đó, việc xác định các chủ đề nghiên cứu về xu hướng nghiên cứu mới nhất, công nghiệp hóa và các chính sách và luật liên quan là bắt buộc. Tuy nhiên, vì đây là bản đánh giá các nghiên cứu trước đây trong một lĩnh vực tương đối hạn chế, nên việc kết luận rằng kết quả của nó đại diện cho các xu hướng nghiên cứu toàn cầu trong lĩnh vực nông nghiệp và thực phẩm chăn nuôi có thể khó khăn; do đó, cần phải theo dõi liên tục thông qua các nghiên cứu theo dõi để bổ sung.

Tài liệu tham khảo

- Park, S., Kim, N., Kim, W., and Moon, J. 2021. The effect of Korean native chicken breed information on consumer sensory evaluation and purchase behavior. *Food Sci Anim Resour.* 2022;42:11127. doi: 10.5851/kosfa.2021.e67.
- Mahanty, S., Doron, A., and Hamilton, R. 2023. A policy and research agenda for Asia's poultry industry. *Asia Pac Policy Stud.* 2023;10:6372. doi: 10.1002/app5.377.
- Liu, J., Chriki, S., Kombolo, M., Santinello, M., Pflanzner, S.B., Hocquette, É., *et al.* 2023. Consumer perception of the challenges facing livestock production and meat consumption. *Meat Sci.* 2023;200:109144. doi: 10.1016/j.meatsci.2023.109144.
- McDermid, S.S., Hayek, M., Jamieson, D.W., Hale, G., and Kanter, D. 2023. Research needs for a food system transition. *Clim Change.* 2023;176:41. doi: 10.1007/s10584-023-03507-2.
- Farkas, J.Z., Kőszegi, I.R., Hoyk, E., and Szalai, Á. 2023. Challenges and future visions of the Hungarian livestock sector from a rural development viewpoint. *Agriculture.* 2023;13:1206. doi: 10.3390/agriculture13061206.

ABSTRACT

Current research trends and future research agenda in the livestock sector in the Asian

This study aimed to analyze the leading research materials and research trends related to livestock food in Asia in recent years and propose future research agendas to ultimately contribute to the development of related livestock species. On analyzing more than 200 relevant articles, a high frequency of studies on livestock species and products with large breeding scales and vast markets was observed. Asia possesses the largest pig population and most extensive pork market, followed by that of beef, chicken, and milk; moreover, blood and egg markets have also been studied. Regarding research keywords, “meat quality” and “probiotics” were the most common, followed by “antioxidants”, which have been extensively studied in the past, and “cultured meat”, which has recently gained traction. The future research agenda for meat products is expected to be dominated by alternative livestock products, such as cultured and plant-derived meats; improved meat product functionality and safety; the environmental impacts of livestock farming; and animal welfare research. The future research agenda for dairy products is anticipated to include animal welfare, dairy production, probiotic-based development of high-quality functional dairy products, the development of alternative dairy products, and the advancement of lactose-free or personalized dairy products. However, determining the extent to which the various research articles' findings have been applied in real-world industry proved challenging, and research related to animal food laws and policies and consumer surveys was lacking. In addition, studies on alternatives for sustainable livestock development could not be identified. Therefore, future research may augment industrial application, and multidisciplinary research related to animal food laws and policies as well as eco-friendly livestock production should be strengthened.

Keywords: *Future agenda, Animal products, Meat analog, Dairy products, Cultured meat*