

บรรจุภัณฑ์อาหาร (Food Packaging)

การวิเคราะห์สารสนเทศ: บรรจุภัณฑ์อาหาร (Food Packaging)

โดย นางสาวพนารัตน์ สร้อยศรีเมือง นักเอกสารสนเทศชำนาญการ สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

นางสาวกชวดี ปุริโต บรรณารักษ์ปฏิบัติการ สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

นางนงศ์ลักษณ์ เทียงธรรม นักเอกสารสนเทศชำนาญการพิเศษ สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

: ผู้เขียนและเรียบเรียง

ศาสตราจารย์ ดร.ณัฐดนัย หาญการสุจริต ภาควิชาเทคโนโลยีการบรรจุและวัสดุ คณะอุตสาหกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

: ที่ปรึกษาและตรวจทานเนื้อหา

อาหารเป็นสิ่งจำเป็นในชีวิตประจำวัน สำหรับสังคมปัจจุบันที่มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและการสื่อสาร รวมทั้งมีการแข่งขันสูง ทำให้ผู้คนต้องใช้ชีวิตอย่างเร่งรีบและต้องการความสะดวก รวดเร็ว ส่งผลให้วิถีชีวิตของคนเมืองเปลี่ยนแปลงไป การบริโภคอาหารสำเร็จรูป อาหารกึ่งสำเร็จรูป อาหารแปรรูป อาหารห่อกลับ รวมทั้งการสั่งอาหารและเครื่องดื่มแบบบริการส่งถึงที่ได้รับความนิยมอย่างมาก จึงทำให้บรรจุภัณฑ์อาหารมีความจำเป็นมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับวิถีชีวิตในอดีต ปริมาณการใช้บรรจุภัณฑ์อาหารเพิ่มสูงขึ้นตามการเปลี่ยนแปลงของวิถีชีวิตและจำนวนประชากรโลกที่ขยายตัวอย่างต่อเนื่อง บรรจุภัณฑ์อาหารส่วนใหญ่ใช้เพียงครั้งเดียวแล้วทิ้ง ส่งผลให้เกิดขยะบรรจุภัณฑ์จำนวนมากจนกลายเป็นปัญหาใหญ่ระดับโลก เนื่องจากบรรจุภัณฑ์อาหารตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะบรรจุภัณฑ์พลาสติกบางประเภทที่ใช้เวลาหลายร้อยปีกกว่าจะสลายตัว และก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตทั้งบนบกและในน้ำ ทั้งนี้ การผลิตบรรจุภัณฑ์อาหารใช้วัสดุประมาณสองในสามของวัสดุที่ใช้ในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ทั้งหมด วัสดุบรรจุภัณฑ์อาหารส่วนใหญ่ ได้แก่ กระดาษและกระดาษแข็ง พลาสติกแบบคงรูป และแก้ว ขยะบรรจุภัณฑ์อาหารที่ไม่ได้รีไซเคิลหรือนำไปย่อยสลายมักถูกกำจัดด้วยการฝังกลบหรือการเผา ซึ่งก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและสารพิษอื่นๆ นอกจากนี้ กระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์อาหารยังใช้ทรัพยากรจำนวนมาก ไม่ว่าจะเป็นพลังงาน น้ำ เคมีภัณฑ์ และวัสดุต่าง ๆ กระบวนการเหล่านี้ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โลหะหนัก ฝุ่นละอองขนาดเล็กมาก น้ำเสีย และตะกอนที่มีสารพิษเจือปน (FoodPrint, 2024)

การที่บรรจุภัณฑ์อาหารส่วนใหญ่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จึงกลายเป็นประเด็นสำคัญระดับโลก ขณะเดียวกันผู้บริโภคเริ่มตระหนักถึงการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามเป้าหมายของสหประชาชาติภายในปี ค.ศ. 2050 ทำให้ภาครัฐของหลายประเทศเข้ามามีบทบาทในการกำหนดนโยบาย กฎเกณฑ์ และกฎหมายเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์อาหารที่ยั่งยืน (Thapliyal et al., 2024) ขณะที่ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่มต้องปรับตัวด้วยการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม เพื่อลดผลกระทบต่อ

สิ่งแวดล้อมและตอบสนองความพึงพอใจของผู้บริโภคด้านการวิจัยและพัฒนาในปัจจุบันมุ่งเน้นไปที่การสร้างนวัตกรรมบรรจุภัณฑ์ที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น บรรจุภัณฑ์ที่สามารถรีไซเคิลได้ ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ (Compostable) หรือสลายตัวได้ทางชีวภาพ (Biodegradable) รวมถึงการออกแบบเพื่อลดปริมาณวัสดุลดจำนวนชั้นบรรจุภัณฑ์ที่ไม่จำเป็น ปรับรูปทรงให้เหมาะสม ใช้พื้นที่น้อยลง และมีประสิทธิภาพมากขึ้น แนวโน้มของวัสดุที่ใช้ ได้แก่ วัสดุจากพืช เช่น ชานอ้อย พลาสติกชีวภาพ (Creative Vision of Packaging, 2024) แบงซ์ข้าวโพด (Servous, n.d.) รวมทั้งวัสดุนาโนที่กำลังเป็นที่สนใจ แม้ว่าวัสดุนาโนมีทั้งข้อดีและข้อเสียต่อบรรจุภัณฑ์อาหาร จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาความเสี่ยงและความเป็นพิษเพิ่มเติม (Ashfaq et al., 2022) วัสดุนาโนที่ได้รับความสนใจมาก ได้แก่ นาโนพอลิเมอร์ และนาโนเซลล์ลูโลส ซึ่งมีศักยภาพในการปรับปรุงคุณภาพและความปลอดภัยของอาหาร แต่ยังคงต้องการการวิจัยเชิงลึก (Barage et al., 2022; Wang et al., 2024)

แนวโน้มของบรรจุภัณฑ์อาหารในอนาคตไม่ได้จำกัดเพียงการใช้วัสดุที่ยั่งยืน Han et al. (2018) ได้นำเสนอแนวคิดบรรจุภัณฑ์อาหารแบบหลายวัตถุประสงค์ โดยรวมเทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์แบบแอคทีฟ (Active) แบบอัจฉริยะ (Intelligent) และแบบเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green) เข้าด้วยกัน บรรจุภัณฑ์แบบแอคทีฟช่วยยืดอายุการเก็บรักษาอาหาร รักษาคุณภาพ ความปลอดภัย และคุณสมบัติด้านประสาทสัมผัส เช่น ชองดูดซับความชื้น ตัวตรวจจับออกซิเจน หรือช่องปล่อยเอทานอล เทคโนโลยีแบบอัจฉริยะช่วยแสดงข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพของอาหารแบบเรียลไทม์ เช่น แถบสีบอกระดับความสุกของผลไม้ หรือสัญญาณบอกความสดใหม่ของอาหาร (Jafarzadeh et al., 2024; พิริยะ ศรีเจ้า, 2566) ส่วนเทคโนโลยีแบบเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมให้ความสำคัญกับการใช้วัตถุดิบกระบวนการผลิต และการจัดการหลังการใช้งานที่ไม่สร้างภาระต่อสิ่งแวดล้อม

บรรจุภัณฑ์อาหารยังมีบทบาทสำคัญต่อการตัดสินใจเลือกซื้อของผู้บริโภค โดยเทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์ที่ก้าวหน้าสามารถทำให้ผู้บริโภครับรู้คุณภาพ ความสดใหม่ ความปลอดภัย และความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้น การออกแบบบรรจุภัณฑ์อาหารจึงเป็นกลยุทธ์ที่ผู้ประกอบการสามารถใช้เพื่อดึงดูดกลุ่มเป้าหมายได้ ในขณะเดียวกันยังมีความท้าทายด้านต้นทุนและการวิจัยที่ต้องได้รับการพัฒนาเพิ่มเติม (Ada et al., 2023)

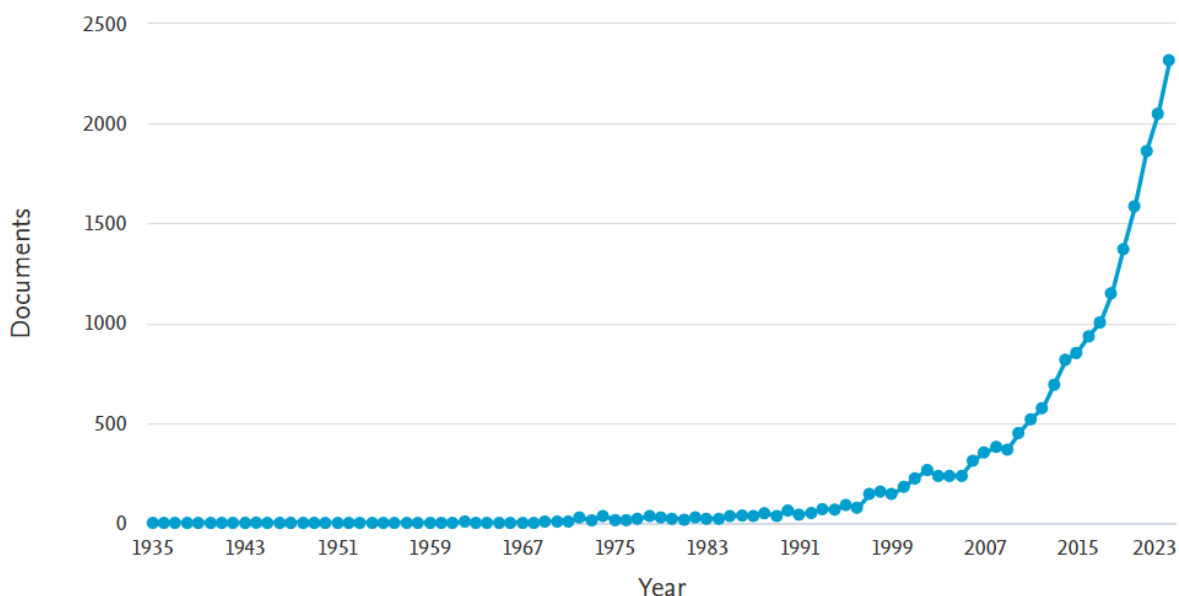
ดังนั้นแนวโน้มการวิจัยเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์อาหารของโลก ได้มีการวิเคราะห์ผลงานวิจัยในฐานข้อมูล Scopus ระหว่างปี ค.ศ. 2020–2024 โดยใช้คำค้น “Food Packaging” และคัดกรองด้วยประเภทเอกสาร “Article” เพื่อสนับสนุนการวิจัยในหัวข้อนี้ต่อไป

จำนวนผลงานวิจัยเรื่องบรรจุภัณฑ์อาหารในฐานข้อมูล Scopus

จากผลการสืบค้นเมื่อวันที่ 4 ตุลาคม 2567 พบว่า ในฐานข้อมูล Scopus โดยใช้คำค้น “Food Packaging” คัดกรองด้วยประเภทเอกสาร “Article” ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1935–2023 มีผลงานวิจัยตีพิมพ์เกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์อาหาร (Food Packaging) จำนวน 20,410 ผลงาน ดังภาพที่ 1 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าโดยภาพรวมการวิจัยเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์อาหารมีแนวโน้มจำนวนผลงานวิจัย เพิ่มขึ้น ถึงแม้บางปีมีจำนวนงานวิจัยน้อยกว่าปีที่ผ่านมา

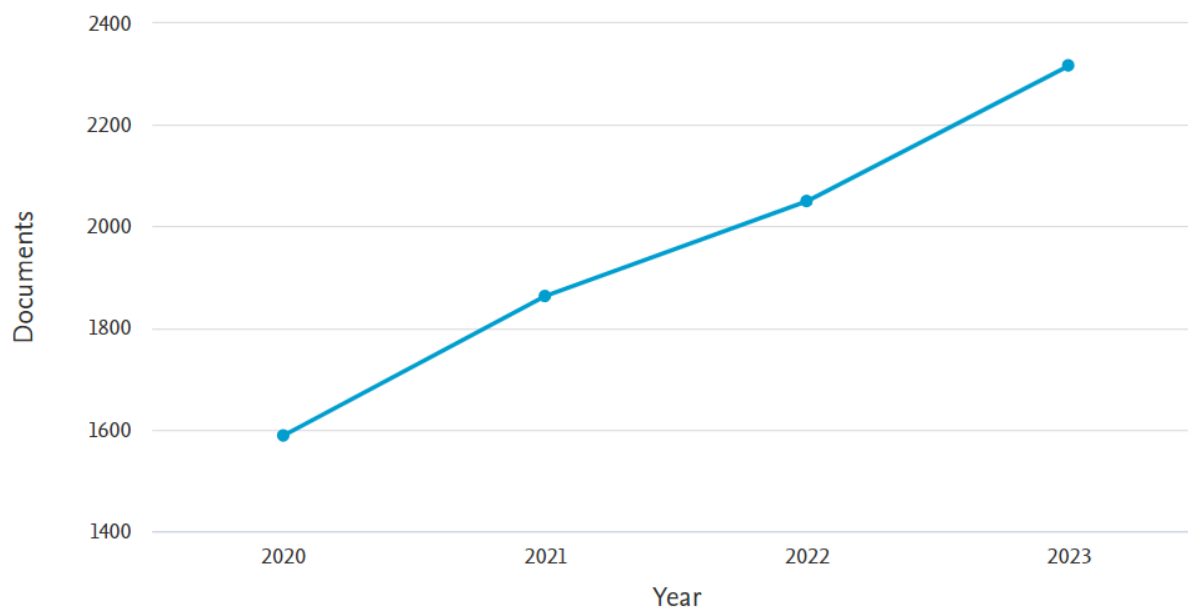
และภาพที่ 2 แสดงให้เห็นว่าการวิจัยเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ อาหาร ในช่วงสี่ปีที่ผ่านมา (ปี ค.ศ. 2020 – 2023) โดยรวมยังมีการเจริญเติบโตต่อเนื่อง โดยสามารถเปรียบเทียบ ผลงานเฉลี่ยต่อปีในแต่ละช่วงเวลาได้ดังนี้ ในช่วงปี (ค.ศ. 1935 – 2023) มีจำนวนผลงานเฉลี่ยต่อปีเป็น 229.3 ผลงาน (20,410 ผลงาน/89 ปี) และในช่วงปี (ค.ศ. 2020 – 2023) มีจำนวนผลงานเฉลี่ยต่อปีเป็น 1,954.5 ผลงาน (7,818 ผลงาน/4 ปี) แสดงให้เห็นว่า ในช่วงเวลาสี่ปีที่ผ่านมา (ปี ค.ศ. 2020 – 2023) มีการวิจัยเกี่ยวกับบรรจุ ภัณฑ์อาหารเพิ่มสูงมากขึ้น คิดเป็นร้อยละ 748.45

Documents by year



ภาพที่ 1 แสดงจำนวนงานวิจัยที่เกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์อาหาร (Food Packaging) จากฐานข้อมูล Scopus ในช่วงปี ค.ศ. 1935 – 2023 สืบค้น ณ วันที่ 4 ตุลาคม 2567 โดยใช้คำค้น “Food Packaging” และคัดกรองด้วยประเภทเอกสาร “Article”

Documents by year



ภาพที่ 2 แสดงจำนวนงานวิจัยที่เกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์อาหาร (Food Packaging) จากฐานข้อมูล Scopus ในช่วงปี ค.ศ. 2020 – 2023 สืบค้น ณ วันที่ 4 ตุลาคม 2567 โดยใช้คำค้น “Food Packaging” และคัดกรองด้วยประเภทเอกสาร “Article”

ผลงานวิจัยที่ถูกอ้างอิงสูงสุด 5 อันดับแรก

ตารางที่ 1 แสดงผลงานวิจัยที่ถูกอ้างอิงสูงสุดเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์อาหาร 5 อันดับแรก สืบค้น ณ วันที่ 4 ตุลาคม 2567 โดยใช้คำค้น "Food Packaging" จากฐานข้อมูล Scopus ในช่วงปี ค.ศ. 2020 – 2024 และ คัดกรองด้วยประเภทเอกสาร “Article”

ชื่อเรื่อง	ผู้แต่ง/สถาบันที่สังกัด	ปี	แหล่งตีพิมพ์	จำนวน ที่ถูก อ้างอิง
1. Carboxymethyl cellulose-based antioxidant and antimicrobial active packaging film incorporated with curcumin and zinc oxide	1. Roy, S./ Department of Food and Nutrition, BioNanocomposite Research Center, Kyung Hee University, Seoul, South Korea 2. Rhim, J.-W./ Department of Food and Nutrition, BioNanocomposite Research Center, Kyung Hee University, Seoul, South Korea	2020	International Journal of Biological Macromolecules, 148, pp. 666–676	327
2. pH-responsive chitosan-based film incorporated with alizarin for intelligent packaging applications	1. Ezati, P./ Department of Food and Nutrition, BioNanocomposite Research Center, Kyung Hee University, Seoul, South Korea 2. Rhim, J.-W. / Department of Food and Nutrition, BioNanocomposite Research Center, Kyung Hee University, Seoul, South Korea	2020	Food Hydrocolloids, 102, 105629	301

ชื่อเรื่อง	ผู้แต่ง/สถาบันที่สังกัด	ปี	แหล่งตีพิมพ์	จำนวน ที่ถูก อ้างอิง
3. Preparation, physicochemical and biological evaluation of quercetin based chitosan-gelatin film for Food Packaging	1. Yadav, S./ Polymer Research Laboratory, Department of Chemistry, Motilal Nehru National Institute of Technology Allahabad, India 2. Mehrotra, G.K./ Polymer Research Laboratory, Department of Chemistry, Motilal Nehru National Institute of Technology Allahabad, India 3. Bhartiya, P./ Polymer Research Laboratory, Department of Chemistry, Motilal Nehru National Institute of Technology Allahabad, India 4. Singh, A./ Polymer Research Laboratory, Department of Chemistry, Motilal Nehru National Institute of Technology Allahabad, India 5. Dutta, P.K./ Polymer Research Laboratory, Department of Chemistry, Motilal Nehru National Institute of Technology Allahabad, India	2020	Carbohydrate Polymers, 227, 115348	282

ชื่อเรื่อง	ผู้แต่ง/สถาบันที่สังกัด	ปี	แหล่งตีพิมพ์	จำนวน ที่ถูก อ้างอิง
4. Development and characterization of pectin films activated by nanoemulsion and Pickering emulsion stabilized marjoram (<i>Origanum majorana</i> L.) essential oil	1. Almasi, H./ Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, Urmia University 2. Azizi, S./ Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, Urmia University 3. Amjadi, S./ Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, Urmia University	2020	Food Hydrocolloids , 99, 105338	279
5. An overview of plasticwaste generation and management in Food Packaging industries	1. Ncube, L. K./ Department of Mechanical, Energy and Industrial Engineering, Faculty of Engineering and Technology (FET), Botswana International University of Science and Technology (BIUST) 2. Ude, A. U. / Department of Mechanical, Energy and Industrial Engineering, Faculty of Engineering and Technology (FET), Botswana International University of Science and Technology (BIUST) 3. Ogunmuyiwa, E. N. /	2021	Recycling, 6(1), pp. 1–25, 12	244

ชื่อเรื่อง	ผู้แต่ง/สถาบันที่สังกัด	ปี	แหล่งตีพิมพ์	จำนวน ที่ถูก อ้างอิง
	Department of Chemical, Materials & Metallurgical Engineering Academic, FET, BIUST 4. Zulkifli, R. / Department of Mechanical and Materials Engineering, Faculty of Engineering and Built Environment, The National University of Malaysia 5. Beas, I. N. / Botswana Institute for Technology Research and Innovation (BITRI)			

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นถึงผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบรรจุภัณฑ์อาหาร (Food Packaging) ที่ล่าสุด 5 อันดับแรก ดังนี้

ผลงานที่ 1 นำเสนอการพัฒนาฟิล์มฟังก์ชันจากคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส (Carboxymethyl Cellulose: CMC) ผสมเคอร์คูมิน (0.5 และ 1 wt%) และสังกะสีออกไซด์ (ZnO, 1 wt%) โดยทดสอบคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องพบว่า ฟิล์ม CMC ที่เติม ZnO (1 wt%) และเคอร์คูมิน (1 wt%) มีความเหมาะสมที่สุดสำหรับการผลิตฟิล์มที่มีคุณสมบัติต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันและต้านเชื้อแบคทีเรีย จากการตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบฟิลด์อิมิชชัน (Field Emission Scanning Electron Microscope: FE-SEM) พบว่า ZnO และเคอร์คูมินกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ ฟิล์ม CMC/เคอร์คูมิน/ZnO สามารถป้องกันรังสียูวีได้สูงขึ้นโดยยังคงความโปร่งแสงและเพิ่มคุณสมบัติการกันไอน้ำ การเติมเคอร์คูมิน (1 wt%) ส่งผลให้คุณสมบัติเชิงกลลดลงเล็กน้อย ขณะที่ ZnO (1 wt%) ไม่มีผลกระทบ ทั้งนี้ ฟิล์มที่ผสมเคอร์คูมินมีฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันที่เด่นชัด ส่วน ZnO มีฤทธิ์ต้านเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อโรคจากอาหาร

ผลงานที่ 2 นำเสนอการพัฒนาฟิล์มฟังก์ชันที่ตอบสนองต่อค่า pH จากไคโตซานผสมอะลิซาริน เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารแบบแอคทีฟและอัจฉริยะ ผลการทดสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกน (Scanning Electron Microscope: SEM) และฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรด (Fourier Transform Infrared: FTIR) แสดงให้เห็นว่าอะลิซารินกระจายตัวสม่ำเสมอในเมทริกซ์ไคโตซาน ฟิล์มที่ได้มีความเป็นเนื้อเดียวกัน มีความสามารถในการป้องกันรังสียูวีสูงขึ้น มีค่าการยืดตัว ณ จุดขาดเพิ่มขึ้น พื้นผิวไม่ชอบน้ำมากขึ้น และความคงตัวทางความร้อนสูงขึ้น อัตราการปลดปล่อยอะลิซารินจากฟิล์มสูงที่สุดในสารละลายเอทานอลร้อยละ 50 ในด้านการต้านจุลินทรีย์ การเติมอะลิซารินมีผลน้อยต่อ *E. coli* แต่เพิ่มประสิทธิภาพต่อ *Listeria monocytogenes* และยังเสริมฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน ฟิล์มสามารถเปลี่ยนสีจากเหลืองเป็นม่วงในช่วงค่า pH 4–10 และไวต่อไอแอมโมเนีย โดยสามารถใช้ตรวจสอบการเน่าเสียของปลาได้จากการเปลี่ยนสี

ผลงานที่ 3 นำเสนอการพัฒนาฟิล์มคอมโพสิตชีวภาพจากไคโตซาน-เจลาติน (Ch-ge) ผสมเคอควิติน (Quercetin: Q) ด้วยวิธีการหล่อสารละลาย โดยทดสอบคุณสมบัติทางเคมีกายภาพและเชิงกลด้วยเทคนิค UV, FTIR, XRD และ SEM ผลการศึกษาพบว่า แป้งเคอควิตินทำปฏิกิริยากับไคโตซาน-เจลาติน ส่งผลให้ฟิล์มไคโตซาน-เจลาตินผสมเคอควิติน (Ch-ge-Q) มีความเป็นผลึกสูงขึ้นและสามารถป้องกันรังสียูวีได้ดีกว่าเดิม ฟิล์มนี้มีคุณสมบัติการซึมผ่านของไอน้ำลดลง ความต้านทานแรงดึงเพิ่มขึ้น แต่การยืดตัว ณ จุดขาดลดลงเมื่อเทียบกับฟิล์ม Ch-ge ดั้งเดิม ฟิล์ม Ch-ge-Q มีฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์สูง โดยเฉพาะต่อ *E. coli* และยังมีฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันที่ดีมาก โดยประสิทธิภาพเทียบเท่ากับ DPPH 81.45% และ ABTS 72.2% จึงมีศักยภาพสูงในการใช้เป็นบรรจุภัณฑ์อาหาร

ผลงานที่ 4 นำเสนอการเตรียมฟิล์มเพคตินที่กระตุ้นด้วยนาโนอิมัลชัน (Nanoemulsion: NE) และพิกเกอร์อิมัลชัน (Pickering Emulsion: PE) ที่เติมน้ำมันหอมระเหยมาร์จอราม (Marjoram Essential Oil: MEO) การเตรียม NE ใช้สารลดแรงตึงผิว Tween 80 ส่วน PE ใช้เวย์โปรตีนไอโซเลต (Whey Protein Isolate: WPI) ร่วมกับอินูลิน ขนาดหยดของ MEO-loaded NE และ PE อยู่ที่ 97.5 และ 233.3 นาโนเมตรตามลำดับ ผลการศึกษาพบว่าฟิล์มที่มี PE มีคุณสมบัติทางกลและคุณสมบัติกั้นน้ำที่ดีกว่า อีกทั้งมีการปล่อยน้ำมันหอมระเหยมากกว่า NE แต่ฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันต่ำกว่า สรุปได้ว่าฟิล์มเพคตินที่มี PE มีศักยภาพสูงในการใช้เป็นบรรจุภัณฑ์อาหารแบบแอคทีฟ

ผลงานที่ 5 นำเสนอเกี่ยวกับปัญหาการใช้พลาสติกที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เกิดขยะพลาสติกจำนวนมาก โดยเฉพาะบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่คิดเป็นครึ่งหนึ่งของขยะพลาสติกทั่วโลก ความต้องการบรรจุภัณฑ์อาหารที่สูงขึ้นตามการขยายตัวของประชากรทำให้การใช้พลาสติกแบบใช้ครั้งเดียวทิ้งมีมากขึ้น และส่งผลให้เกิดมลพิษต่อดิน น้ำ และห่วงโซ่อาหาร อุตสาหกรรมอาหารจึงถูกกระตุ้นให้ลดการใช้ ใช้ซ้ำ และรีไซเคิลวัสดุบรรจุภัณฑ์

โดยต้องอาศัยความร่วมมือจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมด เพื่อบรรลุนโยบายเศรษฐกิจหมุนเวียน ควรมีการป้องกัน และจัดการมลพิษตั้งแต่ต้นทาง มากกว่าการจัดการขยะเมื่อเกิดขึ้นแล้ว

กล่าวโดยสรุป ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบรรจุภัณฑ์อาหาร (Food Packaging) ที่ได้รับการอ้างอิงสูงสุด 5 อันดับแรกในช่วงปี ค.ศ. 2020–2024 มุ่งเน้นไปที่การพัฒนาฟิล์มชีวภาพจากวัสดุธรรมชาติ ได้แก่ ฟิล์ม CMC ผสมเคอร์คูมินและ ZnO ฟิล์มไคโตซานผสมอะลิซาริน ฟิล์มไคโตซาน-เจลาตินผสมเคอวอซิติน และฟิล์มเพคตินผสม MEO-loaded PE ซึ่งแสดงศักยภาพสูงในการเป็นบรรจุภัณฑ์อาหารแบบแอคทีฟและอัจฉริยะ โดยมีคุณสมบัติด้านการยืดอายุการเก็บรักษาอาหาร ความปลอดภัย และความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งยังสามารถย่อยสลายได้ปลอดภัยต่อผู้บริโภค และไม่ก่อให้เกิดสารพิษตกค้างในอาหาร นอกจากนี้ ผลงานวิจัยยังสะท้อนถึงประเด็นการลดการใช้พลาสติกแบบใช้ครั้งเดียว การนำกลับมาใช้ซ้ำ และการรีไซเคิล เพื่อลดปริมาณขยะและส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียนอย่างยั่งยืน

ผู้แต่งที่มีจำนวนผลงานมากที่สุด 5 อันดับแรก

ตารางที่ 2 แสดงผู้แต่งที่มีจำนวนผลงานวิจัยเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์อาหารมากที่สุด 5 อันดับแรก สืบค้น ณ วันที่ 4 ตุลาคม 2567 โดยใช้คำค้น "Food Packaging" จากฐานข้อมูล Scopus ในช่วงปี ค.ศ. 2020 – 2024 และคัดกรองด้วยประเภทเอกสาร “Article”

อันดับ ที่	ผู้แต่ง	สถาบันที่สังกัด	จำนวน ผลงาน	จำนวนการ ถูกอ้างอิง	h-index
1.	Rhim, J.W.	Kyung Hee University, Seoul, South Korea	79	28,938 (1995-2024)	96
2.	Roy, S.	Kyung Hee University, Seoul, South Korea	45	6,819 (2012-2024)	47
3.	Harnkarnsujarit, N.	Kasetsart University, Bangkok, Thailand	40	2,929 (2011-2024)	36
4.	Gaikwad, K. K.	Indian Institute of Technology RoorkeeThe	30	3,286 (2003-2024)	34

อันดับ ที่	ผู้แต่ง	สถาบันที่สังกัด	จำนวน ผลงาน	จำนวนการ ถูกอ้างอิง	h-index
		institution will open in a new tab, Roorkee, India			
5.	Julia, C.	Équipe de Recherche en Épidémiologie Nutritionnelle (EREN), Bobigny, France	30	9,050 (2010-2024)	92

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้แต่งอันดับที่ 1-2 สังกัด University of Seoul สาธารณรัฐเกาหลี และผู้แต่งอันดับที่ 3 สังกัด Kasetsart University ราชอาณาจักรไทย อันดับที่ 4 เป็นผู้แต่งที่สังกัดสถาบันวิจัยในสาธารณรัฐอินเดีย และ อันดับที่ 5 เป็นผู้แต่งที่สังกัดสถาบันวิจัยในสาธารณรัฐฝรั่งเศส

สถาบันที่มีจำนวนผลงานมากที่สุด 5 อันดับแรก

ตารางที่ 3 แสดงสถาบันที่สังกัดที่มีจำนวนผลงานวิจัยเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์อาหารมากที่สุดจำนวน 5 อันดับแรก สืบค้น ณ วันที่ 4 ตุลาคม 2567 โดยใช้คำค้น "Food Packaging" จากฐานข้อมูล Scopus ในช่วงปี ค.ศ. 2020 – 2024 และคัดกรองด้วยประเภทเอกสาร “Article”

สถาบันที่สังกัด	ประเทศ	จำนวนผลงาน
1. Ministry of Education of the People's Republic of China	สาธารณรัฐประชาชนจีน	329
2. Jiangnan University	สาธารณรัฐประชาชนจีน	138
3. Ministry of Agriculture of the People's Republic of China	สาธารณรัฐประชาชนจีน	132
4. South China University of Technology	สาธารณรัฐประชาชนจีน	105
5. Chinese Academy of Sciences	สาธารณรัฐประชาชนจีน	102

จากตารางที่ 3 พบว่า สถาบัน 5 แห่งที่มีจำนวนผลงานวิจัยเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์อาหารมากที่สุดอยู่ในสาธารณรัฐประชาชนจีน สะท้อนให้เห็นว่าสถาบันวิจัยของสาธารณรัฐประชาชนจีนมีบทบาทและความเป็นผู้นำสำคัญในการวิจัยด้านบรรจุภัณฑ์อาหาร และแสดงถึงความก้าวหน้าและการให้ความสำคัญต่อการพัฒนานวัตกรรมบรรจุภัณฑ์อาหารของจีนสู่ระดับสากล

ประเทศที่มีจำนวนผลงานมากที่สุด 5 อันดับแรก

ตารางที่ 4 แสดงประเทศที่มีจำนวนผลงานวิจัยเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์อาหารมากที่สุด 5 อันดับแรก สืบค้น ณ วันที่ 4 ตุลาคม 2567 โดยใช้คำค้น "Food Packaging" จากฐานข้อมูล Scopus ในช่วงปี ค.ศ. 2020 – 2024 และคัดกรองด้วยประเภทเอกสาร “Article”

ประเทศ	จำนวนผลงาน
1. สาธารณรัฐประชาชนจีน	2,807
2. สหรัฐอเมริกา	926
3. สาธารณรัฐอินเดีย	909
4. ราชอาณาจักรสเปน	592
5. สาธารณรัฐอิตาลี	526

จากตารางที่ 4 วิเคราะห์ความแตกต่างของจำนวนผลงานวิจัยของแต่ละประเทศ พบว่า สาธารณรัฐประชาชนจีนมีจำนวนผลงานมากที่สุด มากกว่าสหรัฐอเมริกา (อันดับที่ 2) คิดเป็นร้อยละ 203.13 ขณะที่สหรัฐอเมริกามีจำนวนผลงานมากกว่าสาธารณรัฐอินเดีย (อันดับที่ 3) ร้อยละ 1.87 สาธารณรัฐอินเดียมีจำนวนผลงานมากกว่าราชอาณาจักรสเปน (อันดับที่ 4) ร้อยละ 53.55 และราชอาณาจักรสเปนมีจำนวนผลงานมากกว่าสาธารณรัฐอิตาลี (อันดับที่ 5) ร้อยละ 12.55 ข้อมูลดังกล่าวยืนยันว่า สาธารณรัฐประชาชนจีนเป็นผู้นำที่โดดเด่นด้านการวิจัยบรรจุภัณฑ์อาหารในช่วงปี ค.ศ. 2020–2024 และมีความแตกต่างจากสหรัฐอเมริกาอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 5 แสดงผลงานวิจัยที่ถูกอ้างอิงสูงสุดในช่วงปี ค.ศ. 2020 – 2024 ของผู้แต่งที่มีจำนวนผลงานมากที่สุดเป็นอันดับหนึ่ง (Rhim, J.-W.) ในช่วงเวลาเดียวกันเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์อาหาร สืบค้น ณ วันที่ 4 มีนาคม 2567 โดยใช้คำค้น "Food Packaging" จากฐานข้อมูล Scopus ในช่วงปี ค.ศ. 2020 – 2024 และคัดกรองด้วยประเภทเอกสาร “Article”

ชื่อเรื่อง	ผู้แต่ง/สถาบันที่สังกัด	ปี	แหล่งตีพิมพ์	จำนวน ที่ถูก อ้างอิง
1. Carboxymethyl cellulose-based antioxidant and antimicrobial active packaging film incorporated with	1. Roy, S./ Department of Food and Nutrition, BioNanocomposite Research Center, Kyung Hee University, Seoul, South Korea	2020	International Journal of Biological Macromolecules, 148, pp. 666–676	327

ชื่อเรื่อง	ผู้แต่ง/สถาบันที่สังกัด	ปี	แหล่งตีพิมพ์	จำนวน ที่ถูก อ้างอิง
curcumin and zinc oxide	2. Rhim, J.-W. / Department of Food and Nutrition, BioNanocomposite Research Center, Kyung Hee University, Seoul, South Korea			
2. pH-responsive chitosan-based film incorporated with alizarin for intelligent packaging applications	1. Ezati, P. / Department of Food and Nutrition, BioNanocomposite Research Center, Kyung Hee University, Seoul, South Korea 2. Rhim, J.-W. / / Department of Food and Nutrition, BioNanocomposite Research Center, Kyung Hee University, Seoul, South Korea	2020	Food Hydrocolloids, 102, 105629	301
3. pH-responsive color indicator films based on methylcellulose/chitosan nanofiber and barberry anthocyanins for real-time monitoring of meat freshness	1. Alizadeh-Sani, M. / Food Safety and Hygiene Division, Department of Environmental Health, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran 2. Tavassoli, M. / Student Research Committee, Department of Food Sciences and Technology, Faculty of Nutrition and Food Sciences,	2021	International Journal of Biological Macromolecules, 166, pp. 741–750	222

ชื่อเรื่อง	ผู้แต่ง/สถาบันที่สังกัด	ปี	แหล่งตีพิมพ์	จำนวน ที่ถูก อ้างอิง
	Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran 3. Mohammadian, E. / Department of Medicinal Chemistry, School of Pharmacy, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran 4. Ehsani, A. / Nutrition Research Center, Department of Food Sciences and Technology, Faculty of Nutrition and Food Sciences, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran 5. Khaniki, G.-J. / / Food Safety and Hygiene Division, Department of Environmental Health, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran 6. Priyadarshi, R. / Department of Food and Nutrition, BioNanocomposite Research Institute, Kyung Hee University, Seoul, South Korea 7. Rhim, J.-W. / Department of Food and Nutrition, BioNanocomposite Research			

ชื่อเรื่อง	ผู้แต่ง/สถาบันที่สังกัด	ปี	แหล่งตีพิมพ์	จำนวน ที่ถูก อ้างอิง
	Institute, Kyung Hee University, Seoul, South Korea			
4. pH-responsive pectin-based multifunctional films incorporated with curcumin and sulfur nanoparticles	1. Ezati, P. / Department of Food and Nutrition, BioNanocomposite Research Institute, Kyung Hee University, Seoul, South Korea 2. Rhim, J.-W. / Department of Food and Nutrition, BioNanocomposite Research Institute, Kyung Hee University, Seoul, South Korea	2020	Carbohydrate Polymers, 230, 115638	217
5. Gelatin-based functional films integrated with grapefruit seed extract and TiO ₂ for active Food Packaging applications	1. Riahi, Z. / Department of Food and Nutrition, BioNanocomposite Research Institute, Kyung Hee University 2. Priyadarshi, R. / Department of Food and Nutrition, BioNanocomposite Research Institute, Kyung Hee University 3. Rhim, J.-W. / Department of Food and Nutrition, BioNanocomposite Research Center, Kyung Hee University, Seoul, South Korea 4. Bagheri, R. / Institute for Nanoscience and	2021	Food Hydrocolloids, 112, 106314	194

ชื่อเรื่อง	ผู้แต่ง/สถาบันที่สังกัด	ปี	แหล่งตีพิมพ์	จำนวน ที่ถูก อ้างอิง
	Nanotechnology, Sharif University of Technology, Tehran, Iran			

จากตารางที่ 5 ผลงานที่ถูกอ้างอิงสูงสุด 5 อันดับแรกในช่วงปี ค.ศ. 2020–2024 ของผู้แต่ง Rhim, J.-W. นำเสนอการพัฒนาฟิล์มชีวภาพเชิงแอคทีฟและอัจฉริยะจากวัสดุธรรมชาติ ได้แก่ ฟิล์มคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส ผสมเคอร์คูมินและสังกะสีออกไซด์ ฟิล์มไคโตซานผสมอะลิซาริน ฟิล์มบ่งชี้สีจากเมทิลเซลลูโลส/เส้นใยนาโนไคโตซานร่วมกับแอนโทไซยานินจากบาร์เบอร์รี่ ฟิล์มพอลิเมอร์ผสมเคอร์คูมินและอนุภาคนาโนของกำมะถัน และฟิล์มเจลลาตินผสมสารสกัดจากเมล็ดเกรปฟรุตและไทเทเนียมไดออกไซด์ (TiO₂) ซึ่งช่วยเพิ่มความสามารถในการป้องกันรังสียูวี ลดการซึมผ่านของไอน้ำ คงความใส และเพิ่มความแข็งแรงเชิงกล ตลอดจนเพิ่มฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ และฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันอย่างชัดเจน เพื่อยืดอายุและเพิ่มความปลอดภัยของอาหาร ฟิล์มบ่งชี้สีที่ตอบสนองต่อค่า pH สามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้อัจฉริยะเพื่อตรวจสอบความสดของผลิตภัณฑ์ รวมทั้งเนื้อสัตว์และอาหารทะเล ผลงานของ Rhim, J.-W. จึงสะท้อนการพัฒนาฟิล์มบรรจุภัณฑ์ยุคใหม่ที่ยืดอายุและยกระดับความปลอดภัยของอาหาร

ตารางที่ 6 แสดงผลงานวิจัยที่ถูกอ้างอิงสูงสุดในช่วงปี ค.ศ. 2020 – 2024 ของผู้แต่งที่มีจำนวนผลงานมากที่สุดเป็นอันดับสอง (Roy, S.) ในช่วงเวลาเดียวกันเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์อาหาร สืบค้น ณ วันที่ 4 ตุลาคม 2567 โดยใช้คำค้น "Food Packaging" จากฐานข้อมูล Scopus ในช่วงปี ค.ศ. 2020 – 2024 และคัดกรองด้วยประเภทเอกสาร "Article"

ชื่อเรื่อง	ผู้แต่ง/สถาบันที่สังกัด	ปี	แหล่งตีพิมพ์	จำนวน ที่ถูก อ้างอิง
1. Carboxymethyl cellulose-based antioxidant and antimicrobial active	1. Roy, S. / Department of Food and Nutrition, BioNanocomposite Research	2020	International Journal of Biological Macromolec	327

ชื่อเรื่อง	ผู้แต่ง/สถาบันที่สังกัด	ปี	แหล่งตีพิมพ์	จำนวน ที่ถูก อ้างอิง
packaging film incorporated with curcumin and zinc oxide	Center, Kyung Hee University, Seoul, South Korea 2. Rhim, J.-W. / Department of Food and Nutrition, BioNanocomposite Research Center, Kyung Hee University, Seoul, South Korea		ules, 148, pp. 666–676	
2. Preparation of carbohydrate-based functional composite films incorporated with curcumin	1. Roy, S. / Department of Food and Nutrition, BioNanocomposite Research Center, Kyung Hee University, Seoul, South Korea 2. Rhim, J.-W. / Department of Food and Nutrition, BioNanocomposite Research Center, Kyung Hee University, Seoul, South Korea	2020	Food Hydrocolloids , 98, 105302	194
3. Preparation of antimicrobial and antioxidant gelatin/curcumin composite films for active Food Packaging application	1. Roy, S. / Department of Food and Nutrition, BioNanocomposite Research Center, Kyung Hee University, Seoul, South Korea 2. Rhim, J.-W. / Department of Food and Nutrition, BioNanocomposite Research Center, Kyung Hee University, Seoul, South Korea	2020	Colloids and Surfaces B: Biointerfaces , 188, 110761	191

ชื่อเรื่อง	ผู้แต่ง/สถาบันที่สังกัด	ปี	แหล่งตีพิมพ์	จำนวน ที่ถูก อ้างอิง
4. Preparation of bioactive functional poly (lactic acid)/curcumin composite film for Food Packaging application	1. Roy, S. / Department of Food and Nutrition, BioNanocomposite Research Center, Kyung Hee University, Seoul, South Korea 2. Rhim, J.-W. / Department of Food and Nutrition, BioNanocomposite Research Center, Kyung Hee University, Seoul, South Korea	2020	International Journal of Biological Macromolecules, 162, pp. 1780–1789	183
5. Preparation of Gelatin/Carrageenan-Based Color-Indicator Film Integrated with Shikonin and Propolis for Smart Food Packaging Applications	1. Roy, S. / Department of Food and Nutrition, BioNanocomposite Research Center, Kyung Hee University, Seoul, South Korea 2. Rhim, J.-W. / Department of Food and Nutrition, BioNanocomposite Research Center, Kyung Hee University, Seoul, South Korea	2021	ACS Applied Bio Materials , 4(1), pp. 770–779	130

จากตารางที่ 6 ผลงานที่ถูกอ้างอิงสูงสุด 5 อันดับแรกในช่วงปี ค.ศ. 2020–2024 ของผู้แต่ง Roy, S. นำเสนอการพัฒนาฟิล์มบรรจุภัณฑ์ชีวภาพเชิงแอคทีฟและอัจฉริยะเพื่อเพิ่มความปลอดภัยและยืดอายุการเก็บรักษาอาหาร โดยใช้วัสดุจากธรรมชาติ ได้แก่ ฟิล์มคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสผสมเคอร์คูมินและสังกะสีออกไซด์ ฟิล์มคาร์โบไฮเดรตร่วมเคอร์คูมิน ฟิล์มเจลาติน/เคอร์คูมิน ฟิล์มพอลิแล็กติกแอซิด (Polylactic Acid: PLA)/เคอร์คูมิน และฟิล์มบ่งชี้สีจากเจลาติน/คาราจีแนนผสมชิโคนินและโพรโพลิส การเติมเคอร์คูมินหรือชิโคนินและโพรโพลิสช่วยเพิ่มการป้องกันรังสียูวี คงความใส เสริมฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์และต้านออกซิเดชัน สำหรับเคอร์คูมิน

ยังช่วยเพิ่มความไม่ชอบน้ำของพื้นผิว การป้องกันไอน้ำ และคุณสมบัติเชิงกล ขณะที่ซีโคตินช่วยให้ฟิล์มเปลี่ยนสีตามค่า pH ในช่วง 2–12 ตรวจจับก๊าซ และคงเสถียรภาพของสี เหมาะสำหรับพัฒนาฟิล์มบ่งชี้อัจฉริยะ เพื่อตรวจสอบความสดของผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 7 แสดงผลงานวิจัยที่ถูกอ้างอิงสูงสุดในช่วงปี ค.ศ. 2020 – 2024 ของผู้แต่งที่มีจำนวนผลงานมากที่สุดเป็นอันดับสาม (Harnkarnsujarit, N.) ในช่วงเวลาเดียวกันเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์อาหาร สืบค้น ณ วันที่ 4 มีนาคม 2567 โดยใช้คำค้น ("Food Packaging") จากฐานข้อมูล Scopus ในช่วงปี ค.ศ. 2020 – 2024 และคัดกรองด้วยประเภทเอกสาร "Article"

ชื่อเรื่อง	ผู้แต่ง/สถาบันที่สังกัด	ปี	แหล่งตีพิมพ์	จำนวน ที่ถูก อ้างอิง
1. Antioxidant and antibacterial activities of cassava starch and whey protein blend films containing rambutan peel extract and cinnamon oil for active packaging	1. Chollakup, R. / Kasetsart Agricultural and Agro-Industrial Product Improvement Institute, Kasetsart University, Bangkok, Thailand 2. Pongburoos, S. / Department of Packaging and Materials Technology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok, Thailand 3. Boonsong, W. / Department of Packaging and Materials Technology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok, Thailand 4. Khanoonkon, N. / Kasetsart Agricultural and Agro-Industrial Product Improvement Institute, Kasetsart University, Bangkok, Thailand	2020	LWT, 130, 109573	123

	5. Kongsin, K. / Kasetsart Agricultural and Agro-Industrial Product Improvement Institute, Kasetsart University, Bangkok, Thailand 6. Sothornvit, R. / Department of Food Engineering, Faculty of Engineering at Kamphaengsaen, Kasetsart University, Kamphaengsaen Campus, Nakhon Pathom, Thailand 7. Sukyai, P. / Biotechnology of Biopolymers and Bioactive Compounds Special Research Unit, Department of Biotechnology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok, Thailand 8. Sukatta, U. / Kasetsart Agricultural and Agro-Industrial Product Improvement Institute, Kasetsart University, Bangkok, Thailand 9. Harnkarnsujarit, N. / Department of Packaging and Materials Technology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok, Thailand			
--	--	--	--	--

2. Effects of pea protein on properties of cassava starch edible films produced by blown-film extrusion for oil packaging	1. Huntrakul, K. / Department of Packaging and Materials Technology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok, Thailand 2. Yoksan, R. / Department of Packaging and Materials Technology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok, Thailand 3. Sane, A. / Department of Packaging and Materials Technology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok, Thailand 4. Harnkarnsujarit, N. / Department of Packaging and Materials Technology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok, Thailand	2020	Food Packaging and Shelf Life, 24, 100480	104
	1. Bumbudsanpharoke, N. / Department of Packaging and Materials Technology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok, Thailand 2. Wongphan, P. / Department of Packaging and Materials Technology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok, Thailand	2022	Food Control, 132, 108541	98

	3. Promhuad, K. / Department of Packaging and Materials Technology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok, Thailand 4. Leelaphiwat, P. / Department of Packaging and Materials Technology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok, Thailand 5. Harnkarnsujarit, N. / Department of Packaging and Materials Technology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok, Thailand			
4. Effects of nisin and EDTA on morphology and properties of thermoplastic starch and PBAT biodegradable films for meat packaging	1. Leelaphiwat, P. / Department of Packaging and Materials Technology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok, Thailand 2. Pechprankan, C. / Department of Packaging and Materials Technology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok, Thailand 3. Siripho, P. / Department of Packaging and Materials Technology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok, Thailand	2022	Food Chemistry, 369, 130956	92

	4. Bumbudsanpharoke, N. / Department of Packaging and Materials Technology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok, Thailand 5. Harnkarnsujarit, N. / Department of Packaging and Materials Technology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok, Thailand			
5. Blown film extrusion of PBAT/TPS/ZnO nanocomposites for shelf-life extension of meat packaging	1. Phothisarattana, D./ Department of Packaging and Materials Technology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University 2. Wongphan, P. / Department of Packaging and Materials Technology, Faculty of Agro- Industry, Kasetsart University, Bangkok, Thailand 3. Promhuad, K. / Department of Packaging and Materials Technology, Faculty of Agro- Industry, Kasetsart University, Bangkok, Thailand 4. Promsorn, J. / Department of Packaging and Materials Technology, Faculty of Agro- Industry, Kasetsart University, Bangkok, Thailand	2022	Colloids and Surfaces B: Biointerfaces , 214, 112472	84

	5. Harnkarnsujarit, N. / Department of Packaging and Materials Technology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok, Thailand			
--	--	--	--	--

จากตารางที่ 7 ผลงานที่ถูกอ้างอิงสูงสุด 5 อันดับแรกในช่วงปี ค.ศ. 2020–2024 ของผู้แต่ง Harnkarnsujarit, N. นำเสนอการพัฒนาฟิล์มบรรจุภัณฑ์ชีวภาพเชิงแอคทีฟ การทดสอบฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน ด้านแบคทีเรีย และคุณสมบัติที่เกี่ยวข้อง ผู้แต่งมุ่งเน้นฟิล์มผสมจากแป้งมันสำปะหลัง พัฒนาเป็นฟิล์มแป้ง–โปรตีน–พอลิฟินอล โดยใช้สารสกัดจากเปลือกเงาะและน้ำมันอบเชย พร้อมทดสอบกับอาหารจริง รวมถึงบรรจุภัณฑ์ที่บริโภคได้หรือย่อยสลายได้ทางชีวภาพจากแป้งมันสำปะหลังร่วมโปรตีนถั่วลิสงสำหรับผลิตภัณฑ์มีน้ำมันเป็นองค์ประกอบ นอกจากนี้ยังมีฟิล์มชีวภาพผสม PBAT/PBS/LLDPE เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาขนมปัง ฟิล์มชีวภาพเชิงแอคทีฟจาก PBAT/TPS ผสมไนซินและ EDTA เพื่อลดการเหม็นหืนของไขมันและการเติบโตของจุลินทรีย์ รักษาคุณภาพเนื้อหมูในบรรจุภัณฑ์ และฟิล์มนาโนคอมโพสิต PBAT/TPS/ZnO สำหรับบรรจุภัณฑ์เนื้อสัตว์ ซึ่งการใช้สังกะสีออกไซด์ในระดับนาโน (5%) ช่วยลดการเกิดออกซิเดชันของไขมันและชะลอการเจริญของจุลินทรีย์ ทำให้อายุการเก็บรักษายืดออกไปได้มากกว่า 3 วันภายใต้สภาวะแช่เย็น

ตารางที่ 8 แสดงผลงานวิจัยที่ถูกอ้างอิงสูงสุดในช่วงปี ค.ศ. 2020 – 2024 ของผู้แต่งที่มีจำนวนผลงานมากที่สุดเป็นอันดับสี่ (Gaikwad, K.K.) ในช่วงเวลาเดียวกันเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์อาหาร สืบค้น ณ วันที่ 4 ตุลาคม 2567 โดยใช้คำค้น "Food Packaging" จากฐานข้อมูล Scopus ในช่วงปี ค.ศ. 2020 – 2024 และคัดกรองด้วยประเภทเอกสาร "Article"

ชื่อเรื่อง	ผู้แต่ง/สถาบันที่สังกัด	ปี	แหล่งตีพิมพ์	จำนวน ที่ถูก อ้างอิง
1. Development and characterization of PVA-starch incorporated with coconut shell extract and sepiolite clay as an antioxidant film for	1. Tanwar, R. / Department of Paper Technology, Indian Institute of Technology Roorkee, Roorkee, 247667, Uttarakhand, India	2021	International Journal of Biological	118

ชื่อเรื่อง	ผู้แต่ง/สถาบันที่สังกัด	ปี	แหล่งตีพิมพ์	จำนวน ที่ ถูก อ้างอิง
active Food Packaging applications	2. Gupta, V. / Department of Paper Technology, Indian Institute of Technology Roorkee, Roorkee, 247667, Uttarakhand, India 3. Kumar, P. / Department of Paper Technology, Indian Institute of Technology Roorkee, Roorkee, 247667, Uttarakhand, India 4. Kumar, A. / Department of Polymer and Process Engineering, Indian Institute of Technology Roorkee, Saharanpur Campus, Saharanpur, 247001, Uttar Pradesh, India 5. Singh, S. / Department of Food Engineering, Institute of Food Science & Technology, VCSG Uttarakhand University of Horticulture and Forestry, Majri grant, Dehradun, 248140, Uttarakhand, India 6. Gaikwad, K.K. / Department of Paper Technology, Indian Institute of Technology Roorkee,		Macromolecules , 185, pp. 451–461	

ชื่อเรื่อง	ผู้แต่ง/สถาบันที่สังกัด	ปี	แหล่งตีพิมพ์	จำนวน ที่ ถูก อ้างอิง
	Roorkee, 247667, Uttarakhand, India			
2. Pineapple peel extract incorporated poly(vinyl alcohol)-corn starch film for active Food Packaging: Preparation, characterization and antioxidant activity	1. Kumar, P. / Department of Paper Technology, Indian Institute of Technology Roorkee, Roorkee, 247667, Uttarakhand, India 2. Tanwar, R. / Department of Paper Technology, Indian Institute of Technology Roorkee, Roorkee, 247667, Uttarakhand, India 3. Gupta, V. / Department of Paper Technology, Indian Institute of Technology Roorkee, Roorkee, 247667, Uttarakhand, India 4. Upadhyay, A. / Department of Paper Technology, Indian Institute of Technology Roorkee, Roorkee, 247667, Uttarakhand, India 5. Kumar, A. / Department of Polymer and Process Engineering, Indian Institute of Technology Roorkee, Roorkee, 247667, Uttarakhand, India 6. Gaikwad, K.K. / Department of Paper Technology, Indian	2021	International Journal of Biological Macromolecules, 187, pp. 223–231	109

ชื่อเรื่อง	ผู้แต่ง/สถาบันที่สังกัด	ปี	แหล่งตีพิมพ์	จำนวน ที่ถูก อ้างอิง
	Institute of Technology Roorkee, Roorkee, 247667, Uttarakhand, India			
3. Chitosan based antioxidant films incorporated with pine needles (Cedrus deodara) extract for active Food Packaging applications	1. Kadam, A.A. / Department of Paper Technology, Indian Institute of Technology, Roorkee, 247667, Uttarakhand, India 2. Singh, S. / Department of Food Engineering, Institute of Food Science & Technology, VCSG Uttarakhand University of Horticulture and Forestry, Majri Grant, Dehradun, 248140, Uttarakhand, India 3. Gaikwad, K.K. / Department of Paper Technology, Indian Institute of Technology, Roorkee, 247667, Uttarakhand, India	2021	Food Control , 124, 107877	104
4. Guar gum/carboxymethyl cellulose based antioxidant film incorporated with halloysite nanotubes and litchi shell waste	1. Deshmukh, R.K. / Department of Paper Technology, Indian Institute of Technology Roorkee, Roorkee, 247667, Uttarakhand, India 2. Akhila, K. / Department of Paper Technology, Indian Institute of	2022	International Journal of Biological Macromolecules	101

ชื่อเรื่อง	ผู้แต่ง/สถาบันที่สังกัด	ปี	แหล่งตีพิมพ์	จำนวน ที่ ถูก อ้างอิง
extract for active packaging	Technology Roorkee, Roorkee, 247667, Uttarakhand, India 3. Ramakanth, D. / Department of Polymer and Process Engineering, Indian Institute of Technology Roorkee, Roorkee, 247667, Uttarakhand, India 4. Gaikwad, K.K. / Department of Paper Technology, Indian Institute of Technology Roorkee, Roorkee, 247667, Uttarakhand, India		, 201, pp. 1–13	
5. Pine needles lignocellulosic ethylene scavenging paper impregnated with nanozeolite for active packaging applications	1. Kumar, A. / Department of Paper Technology, Indian Institute of Technology Roorkee, Roorkee, 247667, Uttarakhand, India 2. Gupta, V. / Department of Paper Technology, Indian Institute of Technology Roorkee, Roorkee, 247667, Uttarakhand, India 3. Singh, S. / Department of Food Engineering, Institute of Food Science & Technology, VCSG Uttarakhand University of Horticulture and Forestry, Majri grant, Dehradun, 248140, Uttarakhand, India	2021	Industrial Crops and Products , 170, 113752	53

ชื่อเรื่อง	ผู้แต่ง/สถาบันที่สังกัด	ปี	แหล่งตีพิมพ์	จำนวน ที่ ถูก อ้างอิง
	4. Saini, S. / Department of Paper Technology, Indian Institute of Technology Roorkee, Roorkee, 247667, Uttarakhand, India 5. Gaikwad, K.K. / Department of Paper Technology, Indian Institute of Technology Roorkee, Roorkee, 247667, Uttarakhand, India			

จากตารางที่ 8 ผลงานที่ถูกอ้างอิงสูงสุด 5 อันดับแรกในช่วงปี ค.ศ. 2020–2024 ของผู้แต่ง Gaikwad, K. นำเสนอการพัฒนาฟิล์มบรรจุภัณฑ์แบบแอคทีฟที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ มีฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน และช่วยรักษาความสด โดยใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติ ได้แก่ ฟิล์มโพลีไวนิลแอลกอฮอล์/แป้งข้าวโพด (PVA/ST) ผสมสารสกัดจากเปลือกมะพร้าวและดินเหนียวเซพิโอไลต์ ฟิล์มโพลีไวนิลแอลกอฮอล์/แป้งข้าวโพดผสมสารสกัดจากเปลือกสับปะรด ฟิล์มไคโตซานผสมสารสกัดจากใบสน (*Cedrus deodara*) ซึ่งลดการซึมผ่านของออกซิเจนและไอน้ำ ฟิล์มกัมกัวร์/คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสผสมอัลโลไซท์-นาโนทิว (GCH) รวมสารสกัดจากเปลือกลิ้นจี่ (LSE) ที่เพิ่มการป้องกันรังสียูวีและฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน เหมาะสำหรับอาหารที่ไวต่อออกซิเจนและมีค่ากิจกรรมน้ำต่ำ ตลอดจนบรรจุภัณฑ์กระดาษแอคทีฟลิกลินเซลลูโลสจากใบสนผสมนาโนซีโอไลต์ ซึ่งที่ระดับ 30% มีความสามารถกำจัดเอทิลีนเด่นชัด (62%) ช่วยยืดอายุผลผลิตสด เป็นการใช้ประโยชน์ขยะอินทรีย์ (ลิกลินเซลลูโลส)

ตารางที่ 9 แสดงผลงานวิจัยที่ถูกอ้างอิงสูงสุดในช่วงปี ค.ศ. 2020 – 2024 ของผู้แต่งที่มีจำนวนผลงานมากที่สุดเป็นอันดับห้า (Julia, C.) ในช่วงเวลาเดียวกันเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์อาหาร สืบค้น ณ วันที่ 4 ตุลาคม 2567 โดยใช้คำค้น ("Food Packaging") จากฐานข้อมูล Scopus ในช่วงปี ค.ศ. 2020 – 2024 และคัดกรองด้วยประเภทเอกสาร "Article"

ชื่อเรื่อง	ผู้แต่ง/สถาบันที่สังกัด	ปี	แหล่งตีพิมพ์	จำนวนที่ ถูก อ้างอิง
1. Performance of the front-of-pack nutrition label nutri-score to discriminate the nutritional quality of foods products: A comparative study across 8 european countries	1. Dréano-Trécant. L./ Nutritional Epidemiology Research Team (EREN), Epidemiology and Statistics Research Center, University of Paris (CRESS), Sorbonne Paris Nord University, France 2. Egnell, M./ Nutritional Epidemiology Research Team (EREN), Epidemiology and Statistics Research Center, University of Paris (CRESS), Sorbonne Paris Nord University, France 3. Hercberg, S./ Nutritional Epidemiology Research Team (EREN), Epidemiology and Statistics Research Center, University of Paris (CRESS), Sorbonne Paris Nord University, France 4. Galan, P./ Nutritional Epidemiology Research Team (EREN), Epidemiology and Statistics Research Center, University of Paris (CRESS),	2020	Nutrients, 12(5), 1303	69

ชื่อเรื่อง	ผู้แต่ง/สถาบันที่สังกัด	ปี	แหล่งตีพิมพ์	จำนวนที่ ถูก อ้างอิง
	Sorbonne Paris Nord University, France 5. Soudon, J./ Nutritional Epidemiology Research Team (EREN), Epidemiology and Statistics Research Center, University of Paris (CRESS), Sorbonne Paris Nord University, France 6. Fialon, M./ Nutritional Epidemiology Research Team (EREN), Epidemiology and Statistics Research Center, University of Paris (CRESS), Sorbonne Paris Nord University, France 7. Touvier, M./ Nutritional Epidemiology Research Team (EREN), Epidemiology and Statistics Research Center, University of Paris (CRESS), Sorbonne Paris Nord University, France 8. Kesse-Guyot, E./ Nutritional Epidemiology Research Team (EREN), Epidemiology and Statistics Research Center,			

ชื่อเรื่อง	ผู้แต่ง/สถาบันที่สังกัด	ปี	แหล่งตีพิมพ์	จำนวนที่ ถูก อ้างอิง
	University of Paris (CRESS), Sorbonne Paris Nord University, France 9. Julia, C./ Nutritional Epidemiology Research Team (EREN), Epidemiology and Statistics Research Center, University of Paris (CRESS), Sorbonne Paris Nord University, France			
2. Association between nutritional profiles of foods underlying Nutri-Score front-of-pack labels and mortality: EPIC cohort study in 10 European countries	1. Deschasaux, M./ Sorbonne Paris Nord University, Inserm, Inrae, Cnam, Nutritional Epidemiology Research Team (EREN), Epidemiology and Statistics Research Centre, University of Paris (CRESS), Bobigny, France 2. Huybrechts, I./ French Network for Nutrition and Cancer Research (NACRe Network), France 3. Julia, C./ Sorbonne Paris Nord University, Inserm, Inrae, Cnam, Nutritional Epidemiology Research Team (EREN), Epidemiology and Statistics Research Centre, University of Paris (CRESS), Bobigny, France	2020	The BMJ, 370, m3173	67

ชื่อเรื่อง	ผู้แต่ง/สถาบันที่สังกัด	ปี	แหล่งตีพิมพ์	จำนวนที่ ถูก อ้างอิง
	... 56.Gunter, M.J./ French Network for Nutrition and Cancer Research (NACRe Network), France 57.Touvier, M./ Sorbonne Paris Nord University, Inserm, Inrae, Cnam, Nutritional Epidemiology Research Team (EREN), Epidemiology and Statistics Research Centre, University of Paris (CRESS), Bobigny, France			
3. Objective understanding of the Nutri-score front-of- pack label by European consumers and its effect on food choices: an online experimental study	1.Egnell, M./ Sorbonne Paris Nord University, Inserm, Inrae, Cnam, Nutritional Epidemiology Research Team (EREN), Epidemiology and Statistics Research Centre - University of Paris (CRESS), Bobigny, France 2.Talati, Z./ School of Psychology, Curtin University, Kent St, Bentley, 6102, WA, Australia 3.Galan, P./ Sorbonne Paris Nord University, Inserm, Inrae, Cnam, Nutritional Epidemiology Research Team (EREN), Epidemiology and Statistics Research Centre -	2020	International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 17(1), 146	59

ชื่อเรื่อง	ผู้แต่ง/สถาบันที่สังกัด	ปี	แหล่งตีพิมพ์	จำนวนที่ ถูก อ้างอิง
	University of Paris (CRESS), Bobigny, France ... 9.Pettigrew, S./ The George Institute for Global Health, Newtown NSW, Sydney, 2042, Australia 10.Julia, C./ Sorbonne Paris Nord University, Inserm, Inrae, Cnam, Nutritional Epidemiology Research Team (EREN), Epidemiology and Statistics Research Centre -University of Paris (CRESS), Bobigny, France			
4. Compared to other front-of-pack nutrition labels, the Nutri-Score emerged as the most efficient to inform Swiss consumers on the nutritional quality of food products	1.Egnell, M./ Nutritional Epidemiology Research Team (EREN), Sorbonne Paris Cité Epidemiology and Statistics Research Center (CRESS), U1153 Inserm, U1125, Inra, CNAM, Paris 13 University, Bobigny, France 2.Galan, P./ Nutritional Epidemiology Research Team (EREN), Sorbonne Paris Cité Epidemiology and Statistics Research Center (CRESS), U1153	2020	PLoS ONE, 15(2), e0228179	52

ชื่อเรื่อง	ผู้แต่ง/สถาบันที่สังกัด	ปี	แหล่งตีพิมพ์	จำนวนที่ ถูก อ้างอิง
	Inserm, U1125, Inra, CNAM, Paris 13 University, Bobigny, France 3.Farpour-Lambert, N.J./ Department of Primary Care, University Hospitals of Geneva, Geneva, Switzerland 4.Talati, Z./ School of Psychology, Curtin University, Bentley, WA, Australia 5. Pettigrew, S./ Georges Institute, Sydney, Australia 6.Hercberg, S./ Nutritional Epidemiology Research Team (EREN), Sorbonne Paris Cité Epidemiology and Statistics Research Center (CRESS), U1153 Inserm, U1125, Inra, CNAM, Paris 13 University, Bobigny, France 7.Julia, C./ Nutritional Epidemiology Research Team (EREN), Sorbonne Paris Cité Epidemiology and Statistics Research Center (CRESS), U1153 Inserm, U1125, Inra, CNAM, Paris 13 University, Bobigny, France			

ชื่อเรื่อง	ผู้แต่ง/สถาบันที่สังกัด	ปี	แหล่งตีพิมพ์	จำนวนที่ ถูก อ้างอิง
5. Effectiveness of different front-of-pack nutrition labels among italian consumers: Results from an online randomized controlled trial	1.Fialon, M./ Sorbonne Paris Nord University, Inserm U1153, Inrae U1125, Cnam, Nutritional Epidemiology Research Team (EREN), Epidemiology and Statistics Research Center, University of Paris (CRESS), Bobigny, 93000, France 2.Egnell, M./ Sorbonne Paris Nord University, Inserm U1153, Inrae U1125, Cnam, Nutritional Epidemiology Research Team (EREN), Epidemiology and Statistics Research Center, University of Paris (CRESS), Bobigny, France 3.Talati, Z./ School of Psychology, Curtin University, Kent St, Bentley, 6102, WA, Australia 8.Hercberg, S./ Sorbonne Paris Nord University, Inserm U1153, Inrae U1125, Cnam, Nutritional Epidemiology Research Team (EREN), Epidemiology and Statistics Research Center,	2020	Nutrients, 12(8), pp. 1–13, 2307	36

ชื่อเรื่อง	ผู้แต่ง/สถาบันที่สังกัด	ปี	แหล่งตีพิมพ์	จำนวนที่ ถูก อ้างอิง
	University of Paris (CRESS), Bobigny, France 9.Julia, C./ Sorbonne Paris Nord University, Inserm U1153, Inrae U1125, Cnam, Nutritional Epidemiology Research Team (EREN), Epidemiology and Statistics Research Center, University of Paris (CRESS), Bobigny, France			

จากตารางที่ 9 ผลงานที่ถูกอ้างอิงสูงสุด 5 อันดับแรกในช่วงปี ค.ศ. 2020–2024 ของผู้แต่ง Julia, C. เป็น การประเมินคุณภาพและความเหมาะสมของฉลากโภชนาการด้านหน้าบรรจุภัณฑ์ (Front-of-Pack Nutrition Label: FoPL) ระบบ Nutri-Score ซึ่งใช้ข้อมูลองค์ประกอบโภชนาการจากฐานข้อมูล European Food Information Resource (EUROFIR) ใน 8 ประเทศยุโรป พบว่า Nutri-Score แยกแยะคุณภาพทางโภชนาการ ของอาหารได้ดีทั้งภายในและข้ามกลุ่มอาหาร และสอดคล้องกับคำแนะนำโภชนาการ นอกจากนี้ การศึกษาความ เชื่อมโยงคะแนนระบบจัดทำโปรไฟล์สารอาหารของหน่วยงานมาตรฐานอาหาร (FSAm-NPS) กับอัตราการเสียชีวิต โดยใช้ประชากรจาก 10 ประเทศยุโรป พบว่า การบริโภคอาหารที่มีคะแนน FSAm-NPS สูง (คุณภาพโภชนาการ ต่ำ) สัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิตที่สูงขึ้นทั้งสาเหตุรวม และในกลุ่มโรคมะเร็ง ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบทางเดิน หายใจ และระบบย่อยอาหาร อีกทั้งการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพ FoPL 5 ระบบ (Health Star Rating, Multiple Traffic Lights, Nutri-Score, Reference Intakes และสัญลักษณ์คำเตือน) ต่อความเข้าใจและการ เลือกรับประทานอาหารใน 12 ประเทศยุโรป (ค.ศ. 2018–2019) รวมถึงการศึกษาในสวีเดนและอิตาลี พบอย่าง สม่าเสมอว่า Nutri-Score มีประสิทธิภาพสูงสุดในการช่วยให้ผู้บริโภคประเมินคุณภาพโภชนาการของผลิตภัณฑ์ได้ ถูกต้อง

สรุปแนวโน้มของการวิจัย

จากการวิเคราะห์ฐานข้อมูล Scopus ในช่วงปี ค.ศ. 2020–2024 (สืบค้น ณ วันที่ 4 ตุลาคม 2567) โดยใช้คำค้น “Food Packaging” และคัดกรองเอกสารประเภท “Article” พบว่า งานวิจัยด้านบรรจุภัณฑ์อาหารมีความสำคัญเพิ่มขึ้น โดยผลงานในช่วง ค.ศ. 2020–2024 มีจำนวน 7,818 ผลงาน คิดเป็นร้อยละ 38.30 ของผลงานทั้งหมดในช่วง ค.ศ. 1935–2024 (20,410 ผลงาน) และจำนวนผลงานเฉลี่ยต่อปีในช่วง ค.ศ. 2020–2023 เท่ากับ 1,954.5 ผลงาน สูงกว่าค่าเฉลี่ยต่อปีในช่วง ค.ศ. 1935–2023 ที่ 229.3 ผลงาน คิดเป็นร้อยละ 748.45

จากการวิเคราะห์ผู้แต่งที่มีผลงานมากที่สุด 5 อันดับแรก พบว่า ผู้แต่ง 2 อันดับแรกอยู่ในสาธารณรัฐเกาหลี อีก 3 อันดับอยู่ในราชอาณาจักรไทย สาธารณรัฐอินเดีย และสาธารณรัฐฝรั่งเศส ขณะที่สถาบันที่มีจำนวนผลงานมากที่สุด 5 อันดับแรกอยู่ในสาธารณรัฐประชาชนจีนทั้งหมด ซึ่งสอดคล้องกับข้อเท็จจริงที่ว่าสาธารณรัฐประชาชนจีนมีจำนวนผลงานมากที่สุด แสดงถึงความโดดเด่นของสาธารณรัฐประชาชนจีนในการวิจัยและพัฒนาด้านบรรจุภัณฑ์อาหารสู่ระดับสากล

จากการวิเคราะห์ผลงานที่ถูกอ้างอิงสูงสุด 5 อันดับแรกในช่วง ค.ศ. 2020–2024 ส่วนใหญ่เป็นการพัฒนาฟิล์มชีวภาพเชิงแอคทีฟและอัจฉริยะจากวัสดุธรรมชาติ ได้แก่ ฟิล์มคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสผสมเคอร์คูมินและสังกะสีออกไซด์ ฟิล์มไคโตซานผสมอะลิซาริน ฟิล์มไคโตซาน–เจลาตินผสมเคอราติน และฟิล์มเพคตินที่กระตุ้นด้วยพิกเกอร์อิงลิคชันผสมน้ำมันหอมระเหยมาร์เจอร์รัม (MEO-loaded PE) เมื่อทดสอบคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องพบว่าสามารถยืดอายุการเก็บรักษาอาหาร เพิ่มความปลอดภัย ป้องกันรังสียูวี เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ย่อยสลายได้ ไม่ก่อให้เกิดสารพิษตกค้าง และเพิ่มคุณค่าของผลิตภัณฑ์อาหาร อีกทั้งยังสะท้อนความร่วมมือของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการลดการใช้ ใช้น้ำ และรีไซเคิลวัสดุบรรจุภัณฑ์ หรือขับเคลื่อนสู่เศรษฐกิจหมุนเวียนเพื่อลดขยะพลาสติกจากบรรจุภัณฑ์อาหาร

เมื่อพิจารณาผลงานที่ถูกอ้างอิงสูงสุดในช่วงปี ค.ศ. 2020–2024 ของผู้แต่งที่มีผลงานมากที่สุด 5 อันดับแรก พบว่าแนวโน้มร่วมคือการพัฒนาฟิล์มบรรจุภัณฑ์ชีวภาพเชิงแอคทีฟและอัจฉริยะจากวัสดุธรรมชาติ เช่น เคอร์คูมิน ไคโตซาน และสารสกัดจากพืช เพื่อยืดอายุและรักษาคุณภาพอาหารเพิ่มความปลอดภัย มีคุณสมบัติป้องกันรังสียูวี ลดการซึมผ่านของไอน้ำ ด้านจุลินทรีย์ ด้านออกซิเดชัน และสามารถบ่งชี้ความสดโดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงของค่า pH รวมถึงมีการใช้นาโนเทคโนโลยีเสริมประสิทธิภาพฟิล์ม ตลอดจนการพัฒนาฉลาก Nutri-Score เพื่อยกระดับความเข้าใจข้อมูลโภชนาการและสนับสนุนการเลือกบริโภคที่ดีต่อสุขภาพ

การวิจัยบรรพบุรุษอาหารของโลกมีสาธารณรัฐประชาชนจีนโดดเด่น แต่หลายประเทศยังให้ความสำคัญอย่างยิ่ง อาทิ สหรัฐอเมริกา สาธารณรัฐอินเดีย ราชอาณาจักรสเปน และสาธารณรัฐอิตาลี ส่วนในระดับผู้แต่ง สาธารณรัฐเกาหลี ราชอาณาจักรไทย สาธารณรัฐอินเดีย และสาธารณรัฐฝรั่งเศส เป็นกลุ่มผู้นำในการวิจัยในเรื่องนี้ แนวโน้มสำคัญมุ่งสู่การคิดค้นวัสดุบรรพบุรุษที่ชีวภาพที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ ยืดอายุและรักษาคุณภาพอาหาร เพิ่มความปลอดภัยของผู้บริโภค ควบคู่กับการพัฒนาบรรพบุรุษอัจฉริยะและระบบฉลากอาหารที่ช่วยให้ข้อมูลโภชนาการอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ ยังมีความจำเป็นต้องวิจัยต่อเนื่องในประเด็นที่เกี่ยวข้องเพื่อแก้ไขข้อจำกัดที่ยังคงอยู่ในปัจจุบัน

รายการอ้างอิง

- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนานนท์. (ม.ป.ป.). Active packaging / บรรจุภัณฑ์แอคทีฟ. ศูนย์เครือข่ายข้อมูลอาหาร. <https://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1887/active-packaging>
- พิริยะ ศรีเจ้า. (2566). มาทำความรู้จักกับ Active และ Intelligent packaging. *วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ*, 72(223), 26-29. http://lib3.dss.go.th/fulltext/dss_j/2566_72_223_p.26-29.pdf
- Ada, E., Kazancoglu, Y., Gozacan-Chase, N., Altin, O. (2023). Challenges for circular food packaging: Circular resources utilization. *Applied Food Research*, 3(2), 100310. <https://doi.org/10.1016/j.afres.2023.100310>
- Ashfaq, A., Khursheed, N., Fatima, S., Anjum, Z., & Younis, K. (2022). Application of nanotechnology in Food Packaging: *Pros and Cons. Journal of Agriculture and Food Research*, 7, 100270. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2022.100270>
- Barage, S., Lakkakula, J., Sharma, A., Roy, A., Alghamdi, S., Almeahmadi, M., Hossain, Md. J., Allahyani, M., & Abdulaziz, O. (2022). Nanomaterial in Food Packaging: A Comprehensive Review. *Journal of Nanomaterials*, 2022(1), 6053922. <https://doi.org/10.1155/2022/6053922>
- Creative Vision of Packaging. (2024, July 23). The future of packaging in the food industry. CVP. <https://cvp-packaging.com/en/blog/the-future-of-packaging-in-the-food-industry-n97>
- FoodPrint. (2024, February 28). *The Environmental Impact of Food Packaging*. <https://foodprint.org/issues/the-environmental-impact-of-food-packaging/>
- Han, J.-W., Ruiz-Garcia, L., Qian, J.-P., & Yang, X.-T. (2018). Food Packaging: A Comprehensive Review and Future Trends. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 17(4), 860-877. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12343>
- Jafarzadeh, S., Yildiz, Z., Yildiz, P., Strachowski, P., Forough, M., Esmaeili, Y., Naebe, M., & Abdollahi, M. (2024). Advanced technologies in biodegradable packaging using intelligent

sensing to fight food waste. *International Journal of Biological Macromolecules*, 261, 129647. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2024.129647>

Servous. (n.d.). 5 Benefits of Switching to Sustainable Food Packaging for Your Facility. <https://atyourservous.com/sustainable-food-packaging/>

Thapliyal, D., Karale, M., Diwan, V., Kumra, S., Arya, R. K., & Verros, G. D. (2024). Current Status of Sustainable Food Packaging Regulations: Global Perspective. *Sustainability*, 2024, 16, 5554. <https://doi.org/10.3390/su16135554>

Wang, X., Guo, J., Ren, H., Jin, J., He, H., Jin, P., Wu, Z., & Zheng, Y. (2024). Research progress of nanocellulose-based Food Packaging. *Trends in Food Science & Technology*, 143, 104289. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2023.104289>