โปรตีนจากแมลง...อาหารทางเลือกเพื่อความยั่งยืน

ที่มาภาพ : https://www.healthline.com/health-news/why-edible-insects-are-the-next-superfood-trend

องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) คาดการณ์ว่าประชากรโลก จะเพิ่มขึ้นเป็นกว่า 9 พันล้านคน ภายในปี 2593 จำเป็นต้องเพิ่มการผลิตอาหารประมาณ 100% ในขณะที่การเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์ผลักดันความต้องการอาหาร พื้นที่ทำการเกษตรที่มีอยู่จำกัดก็ลดลงไปพร้อมกัน รวมถึงภาวะโลกร้อน การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทำให้ลดพื้นที่ว่างสำหรับการเกษตร และมีแนวโน้มที่จะทำให้เกิดความไม่มั่นคงทางอาหารรุนแรงขึ้น โดยประเทศที่มีรายได้น้อยจะได้รับผลกระทบที่เลวร้ายที่สุด ซึ่งรวมถึงภาวะทุพโภชนาการและความยากจนที่เพิ่มขึ้น สิ่งนี้จะเพิ่มช่องว่างด้านความมั่นคงทางอาหารระหว่างประเทศที่มีรายได้สูงและรายได้ต่ำ สภาวะทางเศรษฐกิจและสังคมที่ดีขึ้นและการเข้าถึงอาหารจึงมีความจำเป็นสำหรับทั่วโลก

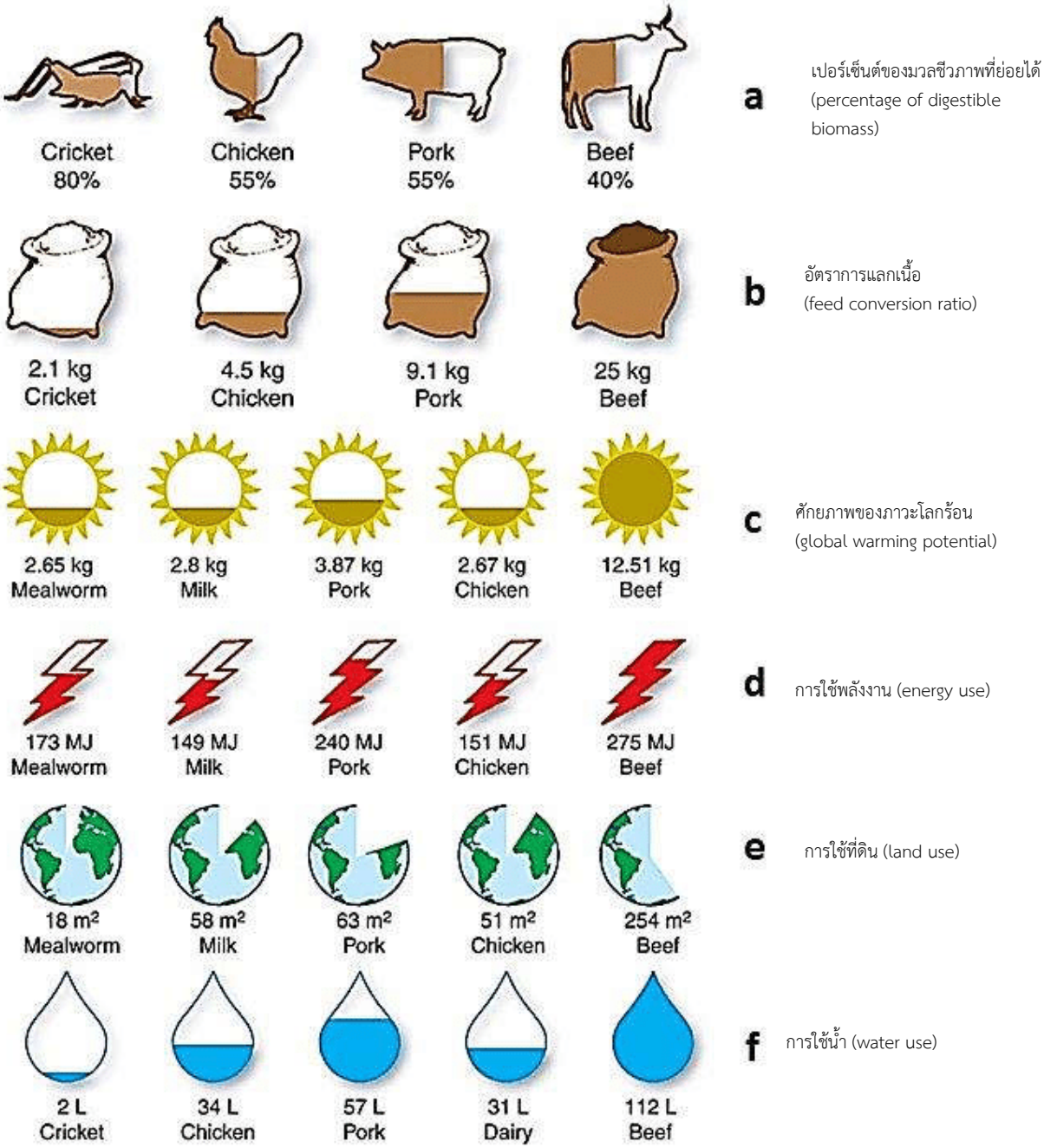
ในปี 2556 FAO ได้เริ่มส่งเสริมให้แมลงเป็น "แหล่งโภชนาการที่ยังไม่ได้สำรวจ ซึ่งสามารถช่วยแก้ปัญหาความไม่มั่นคงทางอาหารทั่วโลก" และประกาศให้แมลงเป็นแหล่งอาหารในอนาคตของโลก แมลงที่กินได้อาจให้ประโยชน์ทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม เนื่องจากพวกมันดูเหมือนจะเป็นแหล่งสารอาหารที่ยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากกว่าสัตว์อื่นๆ เมื่อเป้าหมายคือจะต้องมีการผลิตอาหารเพิ่มขึ้นอย่างมากเพื่อเลี้ยงประชากรโลกที่เพิ่มขึ้น การพัฒนานี้จะสร้างภาระหนักให้กับทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัด เช่น พลังงาน น้ำ ผืนดิน และมหาสมุทร การตัดไม้ทำลายป่า ความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างมากหากการผลิตอาหารยังคงอยู่ในรูปแบบปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การเลี้ยงปศุสัตว์จะทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมเหล่านี้ เนื่องจากประมาณ 70% ของการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรทั่วโลก

ต้นทุนด้านสิ่งแวดล้อมจำนวนมหาศาลเกิดจากภาคการผลิตปศุสัตว์และปลาเชิงพาณิชย์ขนาดใหญ่ ตัวอย่างเช่น มูลสัตว์สามารถปนเปื้อนทั้งน้ำใต้ดินและน้ำผิวดินด้วยเชื้อโรค โลหะหนัก และสารพิษอื่นๆ และการแพร่กระจายมูลสัตว์อาจนำไปสู่การปล่อยแอมโมเนียในปริมาณมากที่มีผลทำให้เป็นกรดต่อระบบนิเวศ การผลิตสัตว์เพิ่มขึ้นจะต้องใช้อาหารสัตว์และพื้นที่เพาะปลูกเพิ่มเติม ซึ่งอาจนำไปสู่การตัดไม้ทำลายป่าต่อไป

ปัจจุบันแมลงที่กินได้ส่วนใหญ่เก็บเกี่ยวในป่า อย่างไรก็ตาม การแทนที่เนื้อสัตว์ทั่วไปบางส่วนด้วยแมลงที่กินได้จะสร้างแรงกดดันมหาศาลต่อประชากรแมลงในป่า ดังนั้น การผลิตแมลงที่กินได้จำเป็นต้องเปลี่ยนไปสู่ระดับฟาร์มหรือระดับอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ การเพาะเลี้ยงแมลงเป็นแหล่งอาหารหลักที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงเป็นแนวคิดที่ค่อนข้างใหม่ และได้รับการเสนอแนะให้เป็นวิธีการผลิตอาหารที่ยั่งยืน ตัวอย่างของการเลี้ยงแมลงเพื่อการบริโภคของมนุษย์ ได้แก่ การเลี้ยงจิ้งหรีดในโรงเก็บของหลังบ้านในหลายประเทศเขตร้อนในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รวมถึงลาว ไทย และเวียดนาม ในเขตอบอุ่น การเลี้ยงแมลงในปริมาณมากอย่างจิ้งหรีด ตั๊กแตน และหนอนใยผัก ส่วนใหญ่ทำเป็นธุรกิจครอบครัว แมลงเหล่านี้ส่วนใหญ่ผลิตเพื่อเป็นอาหารสัตว์เลี้ยง ในขณะที่การผลิตเพื่อการบริโภคของมนุษย์มีน้อย การเลี้ยงแมลงปริมาณมากให้ได้คุณภาพสูงจำเป็นต้องพัฒนากระบวนการอัตโนมัติเพื่อให้การผลิตแมลงสามารถแข่งขันทางเศรษฐกิจกับเนื้อสัตว์จากปศุสัตว์แบบดั้งเดิมได้ ตัวอ่อนแมลงวันธรรมดา หนอนไหม หนอนใยอาหารสีเหลือง และแมลงวันทหารสีดำ (black soldier flies) ได้รับการเสนอแนะว่าเป็นแมลงที่มีแนวโน้มดีที่สุดสำหรับการผลิตระดับอุตสาหกรรม

ประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อมของการผลิตแมลงเพื่อเป็นอาหารนั้น มีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพการเปลี่ยนจากอาหารเป็นโปรตีนของแมลงมีอัตราสูง แมลงสามารถเปลี่ยนโปรตีนจากพืชเป็นโปรตีนจากแมลงได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ตัวอย่างเช่น จิ้งหรีดพบว่าต้องการอาหารน้อยกว่า 2 กิโลกรัมต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นทุกๆ 1 กิโลกรัม ในทางตรงกันข้าม ปริมาณอาหารที่ต้องใช้ในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก. (อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ) สำหรับไก่ คือ 2.5 กก. สำหรับเนื้อหมู 5 กก. และสูงสุด 10 กก. สำหรับเนื้อวัว มีการประเมินว่าจิ้งหรีดสามารถกินและย่อยได้มากถึง 80% ในขณะที่ค่าที่เกี่ยวข้องคือ 55% สำหรับไก่และหมู และเพียง 40% สำหรับโค ดังนั้น อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของจิ้งหรีดจึงสูงกว่าไก่ประมาณสองเท่า และสูงกว่าหมูและวัว 4-12 เท่า

ภาพที่ 1 การเปรียบเทียบระหว่างการทำฟาร์มแมลงกับการทำฟาร์มปศุสัตว์ทั่วไป

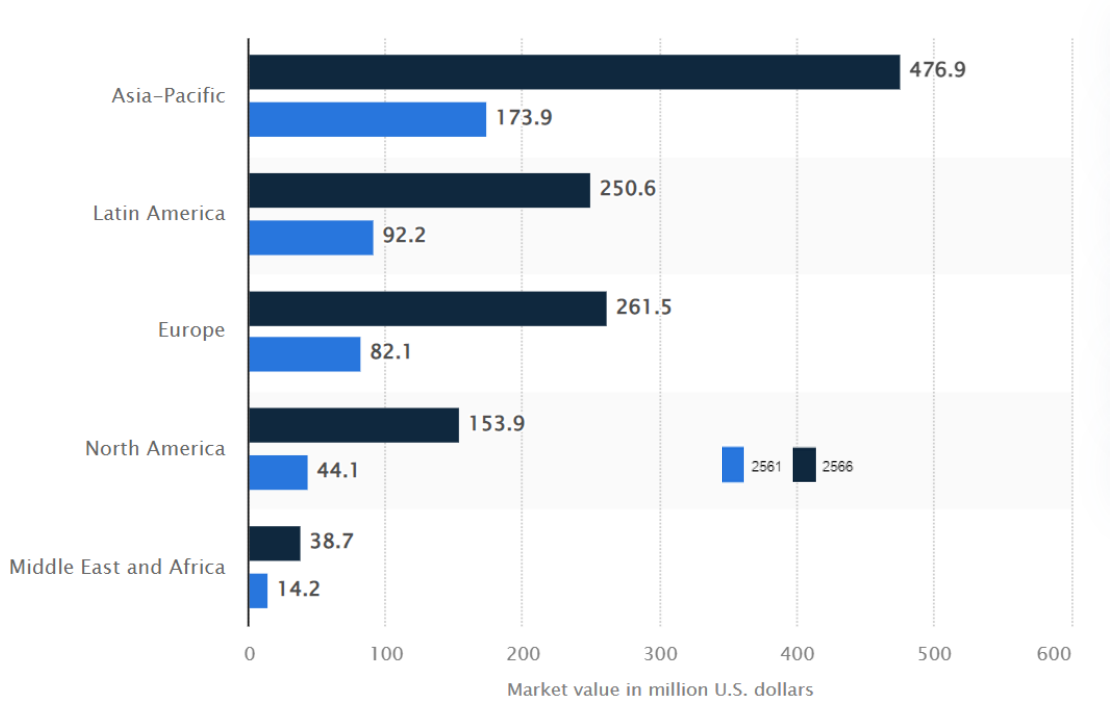


ที่มา : ENTOMOPHAGY: Grab the grub for a better future.

ความต้องการโปรตีนจากแมลงกำลังขยายตัวอย่างรวดเร็วในประเทศเศรษฐกิจเกิดใหม่ การอนุมัติด้านกฎระเบียบที่เพิ่มขึ้นจากภูมิภาคที่พัฒนาแล้วสำหรับการใช้โปรตีนจากแมลงกำลังขับเคลื่อนการเติบโตของตลาดโปรตีนจากแมลง นอกจากนี้ การเติบโตของตลาดยังมีแรงหนุนหนุนจากปัจจัยต่างๆ เช่น จำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น การขยายตัวของสังคมเมือง การลงทุนที่เพิ่มขึ้นในบริษัทโปรตีนทางเลือก นวัตกรรมด้านเทคโนโลยี

อาหาร คุณค่าทางโภชนาการสูงของแมลงที่กินได้ และความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อมด้วยการผลิตและการบริโภคโปรตีนทางเลือก

ภาพที่ 2 มูลค่าตลาดของแมลงกินได้จำแนกตามภูมิภาค เปรียบเทียบปี 2561 /ปี 2566



ที่มา : https://www.statista.com/

ภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกเป็นที่ตั้งของประเพณีอันยาวนานของกีฏวิทยาหรือการบริโภคแมลงเป็นอาหาร ด้วยเหตุนี้ ตลาดโปรตีนจากแมลงในภูมิภาคนี้จึงถูกขับเคลื่อนโดยความต้องการผลิตภัณฑ์อาหารจากแมลงเป็นหลัก เช่น จิ้งหรีดย่างและหนอนใยอาหารทอด อาหารเสริมโปรตีนจากแมลงกำลังได้รับความนิยมในบางพื้นที่ โดยเฉพาะในญี่ปุ่นและเกาหลีใต้

ในละตินอเมริกา ตลาดโปรตีนจากแมลงยังอยู่ในช่วงเริ่มต้นของการพัฒนา แต่มีความสนใจเพิ่มขึ้นในศักยภาพของโปรตีนจากแมลงในฐานะแหล่งอาหารที่ยั่งยืน บางบริษัทกำลังสำรวจการใช้แมลงเป็นแหล่งโปรตีนในอาหารสัตว์ ในขณะที่บางบริษัทกำลังพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากแมลงเพื่อการบริโภคของมนุษย์

ยุโรปกลายเป็นตลาดหลักสำหรับผลิตภัณฑ์โปรตีนจากแมลง โดยส่วนหนึ่งได้แรงหนุนจากความยั่งยืนที่แข็งแกร่งและความใส่ใจต่อสิ่งแวดล้อมของภูมิภาค ผลิตภัณฑ์อาหารจากแมลง เช่น แป้งจิ้งหรีดและขนมจากแมลงได้รับความนิยมมากขึ้นในประเทศต่างๆ เช่น เนเธอร์แลนด์และเบลเยียม ในขณะที่อาหารสัตว์เลี้ยงจากแมลงกำลังได้รับความนิยมในตลาดอย่างสหราชอาณาจักรและเยอรมนี

ในอเมริกาเหนือ ตลาดโปรตีนจากแมลงได้รับแรงผลักดันจากความสนใจที่เพิ่มขึ้นในแหล่งโปรตีนทางเลือกในหมู่ผู้บริโภคที่ใส่ใจสุขภาพ อาหารเสริมโปรตีนจากแมลง เช่น ผงโปรตีนจากจิ้งหรีดและอาหาร

ทดแทนแบบแท่งมีวางจำหน่ายอย่างแพร่หลายมากขึ้นในร้านขายอาหารเพื่อสุขภาพและทางออนไลน์ และบางบริษัทกำลังสำรวจการใช้โปรตีนจากแมลงเป็นส่วนประกอบที่ยั่งยืนในอาหารสัตว์เลี้ยง

อย่างไรก็ตาม ประเด็นที่สำคัญคือการยอมรับของผู้บริโภค แมลงที่กินได้ไม่เคยเป็นส่วนของวัฒนธรรมอาหารตะวันตก ดังนั้น ผู้บริโภคอาจไม่เต็มใจที่จะยอมรับแมลงเป็นแหล่งสารอาหาร ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเข้าใจจิตวิทยาและความต้องการของผู้บริโภคและปรับกลยุทธ์ในการเตรียมการให้เหมาะสม เช่น การพัฒนานวัตกรรมอาหารจากแมลง

ขนาดตลาดโปรตีนจากแมลงทั่วโลกมีมูลค่า 0.8 พันล้านเหรียญสหรัฐฯ ในปี 2565 อุตสาหกรรมโปรตีนจากแมลงคาดว่าจะขยายตัว 3.3 พันล้านเหรียญสหรัฐฯ ภายในปี 2570 โดยมีอัตราเติบโตเฉลี่ยต่อปี (CAGR) 33.4% ในช่วงที่คาดการณ์ไว้(2565-2570) ผู้ซื้อรายใหญ่ในตลาดนี้คือบริษัทอาหารและเครื่องดื่ม ผู้ผลิตนมทางเลือก และอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ เป็นต้น การจัดหาโปรตีนจากแมลงส่งผลกระทบต่อการผลิตอาหารและเครื่องดื่มจากแมลง โปรตีนจากแมลงถือเป็นแหล่งโปรตีนทางเลือกที่ส่วนใหญ่ใช้ในอาหารและอาหารสัตว์ แม้ว่าแมลงทั้งตัวจะมีจำหน่ายในท้องตลาดในฐานะแหล่งโปรตีนที่อุดมสมบูรณ์

ภาพที่ 3 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากแมลงสำหรับบริโภค

เทคนิคการแปรรูปที่ง่ายที่สุดสำหรับแมลงที่กินได้คือวิธีการปรุงอาหารแบบดั้งเดิม การนึ่ง การย่าง การรมควัน การอบ การตุ๋น การทอด และการบ่มเป็นวิธีการปรุงอาหารแมลงที่กินได้โดยทั่วไป บางครั้งใช้การลวกก่อนขั้นตอนเหล่านี้เพื่อลดจำนวนจุลินทรีย์ที่มากับอาหารและยับยั้งเอนไซม์ อย่างไรก็ตาม เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าและการผลิตในภาคอุตสาหกรรม ขั้นตอนเหล่านี้จะต้องคงไว้ซึ่งคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ตลอดจนคุณลักษณะด้านคุณภาพที่จำเป็นอื่นๆ รวมทั้งเนื้อสัมผัสและสี วิธีการทำให้แห้งมักใช้ในการแปรรูปแมลงที่กินได้ เช่น การตากแดด การทำให้แห้งด้วยความเย็น และการทำให้แห้งด้วยเตาอบ เทคนิคเหล่านี้สามารถใช้สำหรับการอบแห้งแมลงที่กินได้ทั้งตัวหรือแป้งและผงแมลง หนึ่งในเทคโนโลยีที่ต้องการเพื่อ

เพิ่มการบริโภคแมลงของมนุษย์ โดยส่วนใหญ่ในประเทศตะวันตก คือการทำให้แห้งและบดแมลงที่กินได้ทั้งตัว ซึ่งเป็นที่รู้จักอย่างสมบูรณ์ให้เป็นผงที่ไม่รู้จัก อย่างไรก็ตาม วิธีการทำให้แห้งทั้งหมดทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของปริมาณโปรตีน ไขมัน และไฟเบอร์ การเปลี่ยนแปลงคุณภาพที่มองเห็นได้ชัดเจนที่สุดระหว่างการอบแห้งคือสี ตัวอย่างเช่น แป้งที่ทำจากตัวอ่อนของ *T. molitor* มีความบางเบาลดลงเมื่อทำให้แห้งในเตาอบเมื่อเทียบกับการทำแห้งแบบเยือกแข็ง เทคโนโลยีการอบแห้งที่แตกต่างกันมีผลต่อพารามิเตอร์ความสม่ำเสมอบางอย่าง นอกเหนือจากการลดปริมาณน้ำ เทคโนโลยีการอบแห้งที่ใช้และเงื่อนไขทางเทคนิคที่ใช้อาจส่งผลต่อคุณสมบัติการทำงานของโปรตีน ปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมัน และสี ดังนั้นการเลือกใช้เทคโนโลยีใดควรคำนึงถึงวิธีการกินแมลงทั้งตัว ส่วนผสมที่เป็นผง หรือส่วนผสมเพียงอย่างเดียว

ภาพที่ 4 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากแมลงสำหรับสัตว์เลี้ยง

ความท้าทายประการหนึ่งของการบริโภคแมลงที่กินได้ คือ **ความปลอดภัยของอาหาร จุลินทรีย์ อาการแพ้ และความเป็นพิษ** ลำไส้ของแมลง พื้นผิวลำตัว และส่วนปาก ถือเป็นที่อยู่อาศัยหลักของจุลินทรีย์ที่สามารถทำหน้าที่เป็นพาหะนำโรคได้ แม้จะมีความจริงที่ว่าจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคเฉพาะแมลงไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์ พวกมันสามารถตั้งรกรากได้เฉพาะเซลล์หรือเนื้อเยื่อของแมลงเท่านั้น อย่างไรก็ตาม การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคในมนุษย์เกิดขึ้นได้ และการปนเปื้อนนี้สามารถจัดการได้โดยการจัดการสภาพการเพาะพันธุ์อย่างระมัดระวัง

การบริโภคโปรตีนจากแมลงมีความเสี่ยงสูงต่อการแพ้ต่างๆ ทั้งต่อการบริโภคของมนุษย์และสัตว์ การใช้โปรตีนจากแมลงยังอยู่ในช่วงเริ่มต้นของการวิจัยเพื่อใช้ในการใช้งานต่างๆ จึงมีความเสี่ยงสูงต่อโรคภูมิแพ้ที่ไม่ทราบสาเหตุและโรคที่เกี่ยวข้อง ซึ่งไม่สามารถรักษาได้ทันท่วงที ความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการกินแมลงอาจเกิดจากสารเคมี (เช่น การสะสมของโลหะหนัก) และการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ นอกจากนี้ เป็นที่รู้กันว่าแมลงหลายชนิดสามารถกระตุ้นอาการแพ้ได้โดยการกิน การสูดดม การสัมผัสโดยตรง การต่อย และการกัด การเกิดปฏิกิริยาข้ามกับสารก่อภูมิแพ้ในอาหารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับอนุกรมวิธาน เช่น สัตว์ที่มีเปลือกแข็ง รวมถึงสารก่อภูมิแพ้ที่สูดดมเข้าไป เช่น ไรฝุ่นในบ้าน สามารถทำให้เกิดปฏิกิริยาไม่พึงประสงค์ที่บันทึกไว้

หลังจากกินแมลงเข้าไป

ประเทศไทย กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดย มกอช. ได้ประกาศมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับฟาร์มจิ้งหรีด (มกษ.8202-2560) เป็นมาตรฐานทั่วไป โดยมีกรมปศุสัตว์เป็นหน่วยงานรับผิดชอบสำหรับตรวจรับรองตาม มกษ. เพื่อรองรับการยกระดับมาตรฐานฟาร์มเลี้ยงจิ้งหรีด ทั้งสายพันธุ์ทองดำ ทองแดง และสะดิ้ง กว่า 23,000 ฟาร์ม การผลิตจิ้งหรีดรวมสูงกว่า 7,000 ตัน/ปี ส่งออกตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ พร้อมกำหนดนโยบายให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางในการผลิตโปรตีนจากแมลง หรือ “ฮับแมลงโลก” หรือผู้ส่งออกสินค้าจิ้งหรีดหลักของโลก ตั้งแต่กระบวนการผลิต การแปรรูป และการตลาด ด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรมดิจิทัล เพื่อสนับสนุนฟาร์มจิ้งหรีด และอุตสาหกรรมอาหารใหม่ (Novel Food) ในการเจาะตลาดโลก 3,000 ล้านบาท/ปี

ปัจจุบันไทยสามารถผลิตแมลงเศรษฐกิจได้เกือบ 200 ชนิด แต่แมลงที่เป็นที่นิยมมากในการผลิต คือ จิ้งหรีด นอกจากนี้สหภาพยุโรปได้อนุมัติแมลงเศรษฐกิจชนิดอื่น เช่น หนอนนก (Mealworms) และตั๊กแตน (European locust) ให้เป็นอาหารสำหรับการบริโภคได้ ซึ่งเป็นโอกาสที่เกษตรกรผู้เลี้ยงสามารถเพาะขยายพันธุ์ เพื่อการส่งออก และเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร อาทิ อาหารสำเร็จรูป ขนมขบเคี้ยว อาหารเพื่อสุขภาพ และอาหารเสริมโปรตีน รวมทั้งเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมการผลิตอาหารสัตว์ เพื่อขยายฐานการผลิตและเพิ่มมูลค่าสินค้าทางการเกษตร

แหล่งข้อมูลอ้างอิง:

H C D Tuhumury. 2021 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 883 012029. Edible insects: Alternative protein for sustainable food and nutritional security.

Klaus W. Lange, Yukiko Nakamura. Edible insects as future food: chances and challenges Journal of Future Foods Volume 1, Issue 1, September 2021, Pages 38-46. สืบค้นจากเว็บไซต์ https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772566921000033. เมื่อวันที่ 10 เมษายน 2566.

Priyankar Mondal and Moumi Ganguly. ENTOMOPHAGY: Grab the grub for a better future. AGRICULTURE & FOOD: e-Newsletter. Volume 1 – Issue 4 – April 2019. สืบค้นจากเว็บไซต์ http://www.agrifoodmagazine.co.in . เมื่อวันที่ 10 เมษายน 2566.