

กรรมวิธีการผลิตอาหารเทียมวุ้นสำหรับเลี้ยงด้วงเต่าสีส้มมีขั้นตอนดังนี้

- ก. นำตัวอ่อนผึ้ง มาล้างทำความสะอาด และปั่นเป็นเวลา 10 - 20 นาทีจนละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน
- ข. นำเข้าสู่กระบวนการอบแห้งแบบระเหิดหรือการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (freeze drying) ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จนกระทั่งได้เป็นผงตัวอ่อนผึ้ง
- ค. นำผงวุ้น , น้ำกลั่น , น้ำตาลซูโครส , ยีสต์ , โคสทิน คลอไรด์ , อินโนซิโทล , กรดโพลีกลูทอนจนละลายจนเป็นเนื้อเดียวกัน หลังจากนั้นนำไปนึ่งให้สุกด้วยหม้อนึ่งฆ่าเชื้อ (Autoclave) เป็นเวลา 15 - 20 นาที ที่อุณหภูมิ 120 - 125 องศาเซลเซียส
- ง. นำผงตัวอ่อนผึ้งที่ได้จากขั้นตอน ข มาผสมกับน้ำวุ้นที่ได้จากขั้นตอน ค จนจนละลายจนเป็นเนื้อเดียวกัน เติมฟอรัมาลีน ความเข้มข้น 40% ลงไปจนจนละลายจนเป็นเนื้อเดียวกัน
- จ. นำไปเทใส่ภาชนะหรือจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผ่านการอบฆ่าเชื้อแล้ว พักไว้จนวุ้นแข็งตัว โดยใช้เวลา 3 - 4 ชั่วโมง จะได้อาหารเทียมวุ้นสำหรับเลี้ยงด้วงเต่าสีส้ม

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

เหมือนกับที่ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

al. (1989) พบว่า เมื่อให้ด้วงเต่า *Coccinella septempunctata* กินด้บบหมูด ทำให้อัตราการอยู่รอดในระยะตัวอ่อนของด้วงเต่าเพิ่มสูงขึ้น รวมถึงการศึกษาของ Silva et al. (2009) พบว่าด้วงเต่า *Eriopis connexa* มีอัตราการอยู่รอดเป็นตัวเต็มวัยสูงเช่นกัน เมื่อเพาะเลี้ยงด้วยไข่ของผีเสื้อ *Anagasta kuehniella* และอาหารแมว ซึ่งอาหารเหล่านี้สามารถจัดหาได้ทั่วไปในท้องถิ่น ทำให้การเพาะเลี้ยงด้วงเต่าด้วยอาหารเทียมเพื่อใช้ทดแทน

5 ภาวะการขาดแคลนแมลงที่เป็นอาหารในระบบการเพาะเลี้ยงด้วงเต่ามีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาการเพาะเลี้ยงด้วงเต่าสี่สัปดาห์ด้วยอาหารเทียมในรูปของวุ้นจากผงวัตถุดิบหลัก (วนิชญา และคณะ, 2555) จากผลการวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ทำการพัฒนาสูตรอาหารเทียมในรูปของวุ้นขึ้น โดยมี

ส่วนประกอบหลัก คือ ผงตัวอ่อนผึ้ง, น้ำตาลซูโครส, ยีสต์, ผงวุ้น และน้ำกลั่น ซึ่งสามารถใช้เป็นอาหารเทียมเพาะเลี้ยงด้วงเต่าสี่สัปดาห์ทดแทนเมื่อเกิดการขาดแคลนเพลี้ยอ่อนหรือแมลงที่เป็นอาหารในธรรมชาติได้

10 ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์

อาหารเทียมวุ้นสำหรับเลี้ยงด้วงเต่าสี่สัปดาห์ มีส่วนประกอบคือ ผงตัวอ่อนผึ้ง น้ำตาลซูโครส ยีสต์ ผงวุ้น โคลินคลอไรด์ อินโนซิทอล กรดโฟลิก ฟอรัมาลีน และน้ำกลั่น มีกรรมวิธีการผลิตคือ นำผงอาหารเทียมที่ได้จากตัวอ่อนผึ้งมาผสมกับน้ำต้มวุ้นใส เดิมฟอรัมาลีน ลงไปกวนจนเป็นเนื้อเดียวกัน นำไปเทใส่ภาชนะหรือจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผ่านการอบฆ่าเชื้อแล้ว พักไว้จนวุ้นแข็งตัวจะได้อาหารเทียมสำหรับเลี้ยงด้วงเต่าสี่

15 สัปดาห์

วัตถุประสงค์ของการประดิษฐ์นี้เพื่อพัฒนา อาหารเทียมที่สามารถใช้วัตถุดิบในท้องถิ่น และมีราคาถูก เพื่อใช้ทดแทนในสภาวะการขาดแคลนอาหารของด้วงเต่าสี่สัปดาห์ซึ่งมีการเลี้ยงเพิ่มจำนวนสำหรับใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

20 อาหารเทียมวุ้นสำหรับเลี้ยงด้วงเต่าสี่สัปดาห์ มีส่วนประกอบ ดังนี้

ผงตัวอ่อนผึ้ง	5.0 - 12.0	%โดยน้ำหนัก
น้ำตาลซูโครส	1.2 - 3.3	%โดยน้ำหนัก
ยีสต์	2.0 - 6.0	%โดยน้ำหนัก
ผงวุ้น	1.0 - 2.0	%โดยน้ำหนัก
โคลิน คลอไรด์	5.5 - 7.5	%โดยน้ำหนัก
อินโนซิทอล	0.3 - 0.7	%โดยน้ำหนัก
กรดโฟลิก	0.007 - 0.012	%โดยน้ำหนัก
ฟอรัมาลีน	0.15 - 0.4	%โดยน้ำหนัก

25 ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้มีปริมาตรครบ 100 %โดยน้ำหนัก

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

อาหารเทียมวันสำหรับเลี้ยงด้วงเต่าสีส้ม และกรรมวิธีการผลิต

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

- 5 เทคโนโลยีการเกษตร และเทคโนโลยีชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับสูตรอาหารเทียมวันสำหรับเลี้ยงด้วงเต่าสีส้ม และกรรมวิธีการผลิต

ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

- 10 ด้วงเต่าสีส้ม (*Micraspis discolor* (Fabricius)) (Coleoptera: Coccinellidae) จัดเป็นด้วงเต่าตัวห้ำที่ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยสามารถเข้าทำลายแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิด เช่น เพลี้ยอ่อน หนอนเจาะผักขาว โปด หนอนผีเสื้อขนาดเล็ก เพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว และเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล รวมถึงแมลงที่มีลำตัวอ่อนนุ่มและไข่แมลงหลายชนิด ด้วงเต่าสีส้มสามารถพบได้ทั่วไปในแปลงปลูกผัก ถั่วเหลือง พริก ยาสูบ ฝ้าย ขาวโพด รวมถึงข้าว ในปริมาณสูง มีความว่องไวในการค้นหาเหยื่อ เป็นตัวห้ำที่มีประสิทธิภาพและทนทานต่อสภาพแวดล้อม เช่น ในเขตภาคเหนือตอนล่างได้เป็นอย่างดี ทำให้ด้วงเต่าชนิดนี้มีศักยภาพสูงมากในการใช้ควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี

- 15 อย่างไรก็ตาม การดำเนินงานทางด้านการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีนั้น ขั้นตอนที่สำคัญคือการเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณแมลงศัตรูธรรมชาติและปลดปล่อยในธรรมชาติเพื่อให้เกิดกลไกการควบคุมตามธรรมชาติขึ้น ซึ่งในขั้นตอนการเพาะเลี้ยงนี้ มักประสบปัญหาและอุปสรรคในเรื่องของการขาดแคลนเหยื่อ (prey) หรือแมลงอาศัย (host) ที่เป็นแหล่งอาหารเสมอ ๆ ทั้งนี้เพราะในการเพาะเลี้ยงนั้นต้องประกอบด้วยกระบวนการหลักสำคัญถึง 3 กระบวนการ คือ การเพาะเลี้ยงพืชอาศัยของเหยื่อ การเพาะเลี้ยงเหยื่อให้มีปริมาณ
- 20 มากเพียงพอต่อการเพาะเลี้ยงแมลงศัตรูธรรมชาติ และการนำเหยื่อเพาะเลี้ยงแมลงศัตรูธรรมชาติให้ได้ปริมาณเพียงพอต่อการเพิ่มจำนวนของแมลงศัตรูธรรมชาติ ซึ่งทั้ง 3 กระบวนการนี้ต้องมีการทำงานที่สอดคล้องกันอย่างเหมาะสมและต่อเนื่อง และหากขาดการต่อเนื่องในขั้นตอนใดเพียงขั้นตอนเดียวก็ส่งผลกระทบทั้งระบบ ทำให้ไม่สามารถเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณได้สำเร็จเพียงพอและเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการได้ ซึ่งในกรณีของด้วงเต่าสีส้มก็ประสบกับปัญหาดังกล่าวเช่นกัน แม้ในปัจจุบันทั้งตัวอ่อนและตัว
- 25 เต็มวัยของด้วงเต่าสีส้มสามารถเพาะเลี้ยงได้ในห้องปฏิบัติการด้วยเพลี้ยอ่อนหลากหลายชนิด แต่ก็ยังประสบปัญหาการขาดแคลนเหยื่ออาศัยเสมอ ๆ ส่งผลทำให้การใช้ประโยชน์จากด้วงเต่าสีส้มไม่สามารถดำเนินการได้อย่างต่อเนื่องสมบูรณ์ตามต้องการ

- 30 ในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมา มีรายงานการใช้อาหารเทียมเพาะเลี้ยงด้วงเต่าได้หลายชนิด ในหลายประเทศ เช่น Nijjima et al. (1997) พัฒนาอาหารเทียมที่ประหยัดและลดการใช้แรงงานเพื่อเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณด้วงเต่า *Harmonia axyridis* ด้วยผงตัวอ่อนผึ้ง ร่วมกับสารอาหารชนิดต่าง ๆ Agarwala and Choudhuri (1995) ใช้ตัวอ่อนผึ้ง และไข่มด เลี้ยงด้วงเต่า *Menochilus sexmaculatus* ในประเทศจีน Chen et