



สารเอกโค เอเชีย

ภาคพิเศษสำหรับสาร Echo Development Note

ฉบับที่ 37 เดือนกุมภาพันธ์ 2019

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไม่ให้ถูกแมลงกัดกินด้วยวิธี ประหยัดต้นทุน

โดย ไบรอัน ลอร์เรนซ์¹, อับราม เจ บิคส์เลอร์¹ และคิมเบอร์ลีย์ ดันแคน¹

¹ ศูนย์เอกโค เอเชีย อิมแพค เซ็นเตอร์ เชียงใหม่ 50000

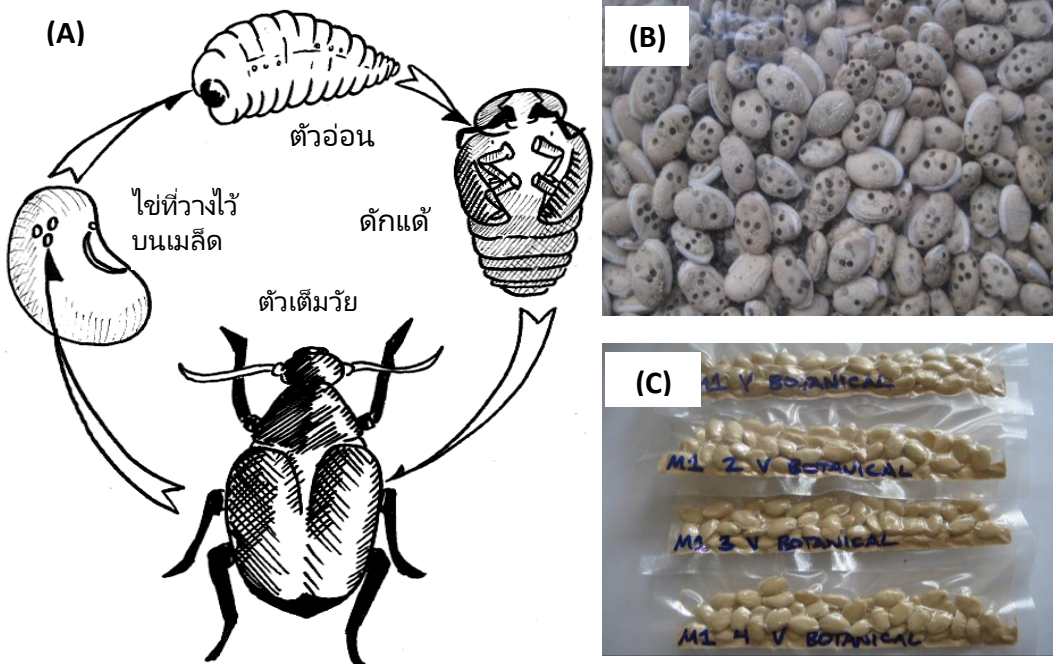
[บทความวิชาการ (แพททริก): บทความนี้มาจากงานวิจัยที่จัดทำขึ้นโดยเจ้าหน้าที่เอกโค เอเชียและเป็นฉบับย่อที่ได้ตีพิมพ์ในวารสาร *Agronomy for Sustainable Development* โดยต้นฉบับเต็มรูปแบบสามารถอ่านได้ที่เว็บไซต์ *Agronomy for Sustainable Development*

คำนำ

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในพื้นที่เขตร้อนชื้นและกึ่งร้อนชื้นเป็นเรื่องที่ยากพอสมควร หากไม่มีอุปกรณ์ที่ออกแบบเพื่อให้เมล็ดพันธุ์อยู่ในสภาพที่แห้งและเย็น ก็จะทำให้คุณภาพของเมล็ดพันธุ์เสื่อมไปอย่างรวดเร็ว อุณหภูมิสูงและความชื้นในช่วงระหว่างการเก็บจะเพิ่มการเผาผลาญของเมล็ดพันธุ์และเหมาะกับการขยายพันธุ์ของแมลงที่กัดกินเมล็ด (Lale and Vidal, 2003; Upadhyay and Ahmad, 2011) เทคโนโลยีเช่นตู้เย็น, เครื่องลดความชื้น และยาฆ่าแมลงอาจช่วยป้องกันไม่ให้เกิดสภาพที่ทำให้เมล็ดพันธุ์เสียหายได้ แต่เกษตรกรรายย่อยในเขตร้อนอาจไม่มีสิ่งของเหล่านี้ วิธีดั้งเดิมที่คนในพื้นที่ใช้กันอยู่เพื่อป้องกันแมลงมีอยู่หลายวิธี และส่วนใหญ่มักใช้วิธีแช่หรือเคลือบเมล็ดพันธุ์ก่อนเก็บ และมีจุดมุ่งหมายเพื่อฆ่า ทำลายหรือป้องกันไม่ให้แมลงเข้ามาใกล้เมล็ดพันธุ์ สารบางอย่างอาจช่วยลดอัตราการเติบโตของแมลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ก็อาจลดความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ลงด้วยเช่นกัน ดังนั้น สิ่งสำคัญคือค้นหาให้ได้ว่าสารหรือรูปแบบไหนที่จะเป็นทางเลือกที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพที่เกษตรกรควรใช้ เจ้าหน้าที่วิจัยของเอกโคเอเชียได้วิเคราะห์รูปแบบการป้องกันไว้ 5 แบบที่ใช้ต้นทุนต่ำ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันการเติบโตของแมลงกัดกินเมล็ดพันธุ์ที่พบได้ทั่วไป ที่มีชื่อว่าด้วงถั่วเขียว (*Callosobruchus maculatus*) ในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วแปบ (*Lablab purpureus* L.) เพื่อให้สอดคล้องกับงานวิจัยของเอกโคก่อนหน้านี้จาก [ECHO research by Croft et al. 2012](#) จึงมีการวิเคราะห์แต่ละรูปแบบทั้งแบบปิดผนึกสุญญากาศและปิดผนึกแบบธรรมดา

แมลงกัดกินเมล็ดเช่นด้วงถั่วเขียวมองเห็นและป้องกันได้ยาก เพราะแมลงนี้จะวางไข่ไว้ตั้งแต่ระยะที่เมล็ดกำลังเติบโตในแปลงปลูก (ภาพที่ 1A) และฟักออกจากไข่ในระยะเวลาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์เพื่อกัดกินเมล็ดพันธุ์ที่โตเต็มที่ (Chauhan and Ghaffar 2002) ด้วงถั่วเขียวจะเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็วในสภาพอุณหภูมิอุ่นและร้อนชื้น ภายในระยะเวลาไม่นาน ด้วงเหล่านี้จะสามารถกัดกินเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาไว้ไปเป็นจำนวนมาก ซึ่งเมล็ดพันธุ์เหล่านี้ถูกเก็บรักษาไว้เพื่อใช้เป็นอาหารหรือเพื่อเพาะปลูกในถัดไป (ภาพที่ 1B) อย่างไรก็ตาม ด้วงถั่วเขียวนี้มีลักษณะเหมือนกับแมลงอื่นๆคือไม่สามารถเติบโตครบวงจรชีวิตได้โดยปราศจากออกซิเจน (Ahn et al. 2013) วิธีการทำให้เกิดสภาพสุญญากาศเป็นวิธีการที่อาจใช้เพื่อลดปริมาณออกซิเจนสำหรับแมลงในขั้นตอนการเก็บเมล็ดพันธุ์ได้ (Van Huis 1991; ดูภาพที่ 1C) เป้าหมายของการทดลองนี้คือเพื่อค้นหาทางเลือกที่ใช้ต้นทุนต่ำควบคู่ไปกับการเก็บในสภาพสุญญากาศ เพื่อทดสอบว่าจะมีผลต่อการเติบโตของด้วงถั่วเขียวอย่างไร อีกทั้งจะช่วยรักษาชีวิตของเมล็ดพันธุ์ได้หรือไม่

ภาพที่ 1 วงจรชีวิตของตัวงั่วเขียว (A) ความเสียหายในเมล็ดที่สังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่า (B) และถั่วแปบภายในถุงระหว่างการทดลอง (C)



วิธีการทดลอง

เราทดสอบรูปแบบที่ใช้ต้นทุ่นต่ำ 6 รูปแบบการเก็บเมล็ดพันธุ์ในสภาพภูมิอากาศร้อนชื้น แต่ละวิธีการได้รับคำแนะนำจากสมาชิกเครือข่ายของเอคโค ทุกวิธีจะมีทั้งถุงเมล็ดพันธุ์ที่ปิดผนึกแบบสุญญากาศและมีถุงเมล็ดพันธุ์ที่ปิดไว้แบบธรรมดาที่ไม่สูบบอกอากาศออก นอกจากนี้ได้นำแต่ละวิธีไปเปรียบเทียบกับเมล็ดที่ไม่ผ่านกรรมวิธีใดๆ ไม่ว่าจะเป็นแบบสุญญากาศหรือแบบธรรมดา วิธีเหล่านี้ได้แก่:

1. น้ายาฟอกขาว 10% นำมาใช้ล้างเมล็ดก่อนเก็บ
2. ผงฆ่าบด คลุกผสมกับเมล็ดพันธุ์ก่อนเก็บ
3. สารกำจัดแมลง คาบาริล ที่ซื้อจากร้านค้าในพื้นที่ คลุกผสมกับเมล็ดพันธุ์ก่อนเก็บ
4. ผงถ่านไม้ไฟบด คลุกผสมกับเมล็ดพันธุ์ก่อนเก็บ
5. ผงซีกฟอก คลุกผสมกับเมล็ดพันธุ์ก่อนเก็บ
6. น้ำมันพืชทำอาหาร คลุกผสมให้เคลือบเมล็ดพันธุ์ก่อนเก็บ

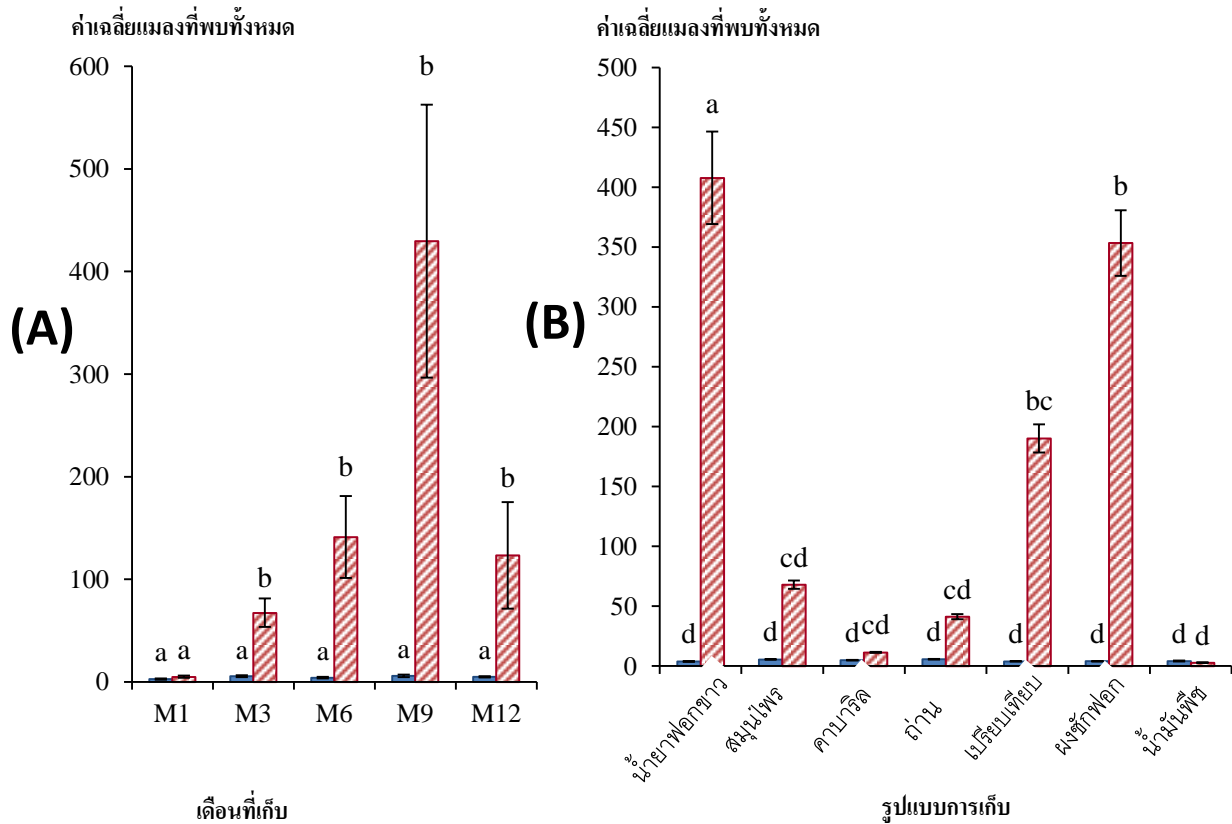
เราแบ่งเมล็ดถั่วแปบใส่ในถุงพลาสติกและนำสารที่ใช้ทดสอบแต่ละสูตรใส่ลงไปในระยะเวลา 1 ปีถัดมา เราประเมินเมล็ดพันธุ์ในถุงต่างๆเพื่อดูว่ามีตัวงั่วเขียวหรือไม่และทดสอบความมีชีวิตประมาณทุกๆ 2 เดือน โดยทำการวัดปริมาณแมลงที่มีอยู่ทั้งหมด ด้วยการนับและบวกจำนวนไข่ ตัวอ่อน ตัวเต็มวัย และรูที่ถูกแมลงเจาะ ในเมล็ดที่เสียหาย นอกจากนี้ยังมีการทดสอบการมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ทุกครั้ง ด้วยการทดสอบอัตราการงอกของเมล็ด การวัดการมีชีวิตของเมล็ดทำโดยการนับจำนวนวันก่อนที่ปริมาณเมล็ด 50% จะงอก (ขั้นตอนนี้สำคัญเพราะการงอกของเมล็ดในเวลาเดียวกันเป็นสิ่งสำคัญต่อเกษตรกร ที่ส่วนใหญ่ทำการเกษตรแบบพึ่งพาเวลาที่ฝนตกเพื่อทำการเพาะปลูก)

ผลการทดลอง

วิธีการเก็บแบบสุญญากาศเป็นการเก็บที่ได้ผลดีมาก (ภาพที่ 2, A และ B; ผลของการเก็บแบบสุญญากาศเป็นแห้งสีฟ้า ติดกับแห้งสีแดง) ถุงที่เก็บแบบสุญญากาศทั้งหมดสามารถป้องกันไม่ให้ไข่หรือตัวอ่อนของตัว เต็บโตและไม่

สามารถทำลายกัตกินเมล็ดได้ นอกจากนี้การเก็บแบบสุญญากาศยังรักษาการมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ได้ด้วย หลังจากการเก็บในระยะเวลา 1 ปี เมล็ดที่เก็บแบบสุญญากาศสามารถรักษาอัตราการงอกที่ 65-70% (ภาพที่ 3A)

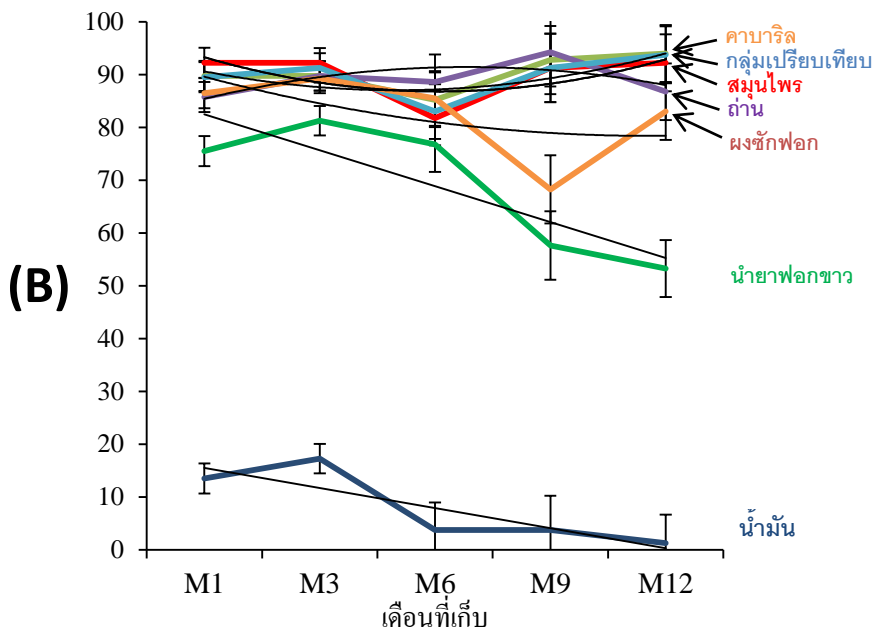
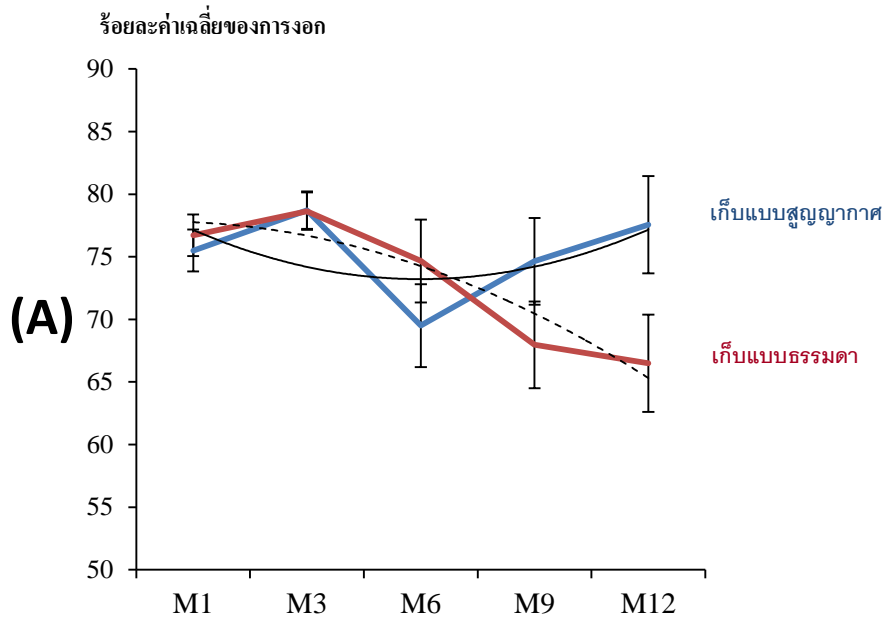
รูปแบบที่เก็บแบบปิดผนึกธรรมดาแสดงถึงระดับประสิทธิภาพต่างๆกัน ($P < 0.05$) โดยดูจากปริมาณแมลงที่เกิดขึ้น (ภาพที่ 2B) น้ำยาฟอกขาวและผงซักฟอกเป็นวิธีที่ได้ผลน้อยที่สุด ขณะที่ผงข่าบด, คาบาริล, ถ่าน และน้ำมันทำให้จำนวนด้วงลดต่ำกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ มีเพียงการใช้น้ำมันที่ให้ผลที่น่าพอใจที่ต่ำกว่า ($P < 0.05$) กลุ่มเปรียบเทียบ การใช้น้ำมันช่วยลดปริมาณของแมลงเท่ากับในตัวอย่างที่เก็บแบบสุญญากาศและแบบธรรมดา อย่างไรก็ตาม เนื่องจากน้ำมันมีผลเสียต่อการมีชีวิตของเมล็ด จึงไม่แนะนำให้ใช้ (ภาพที่ 3B)



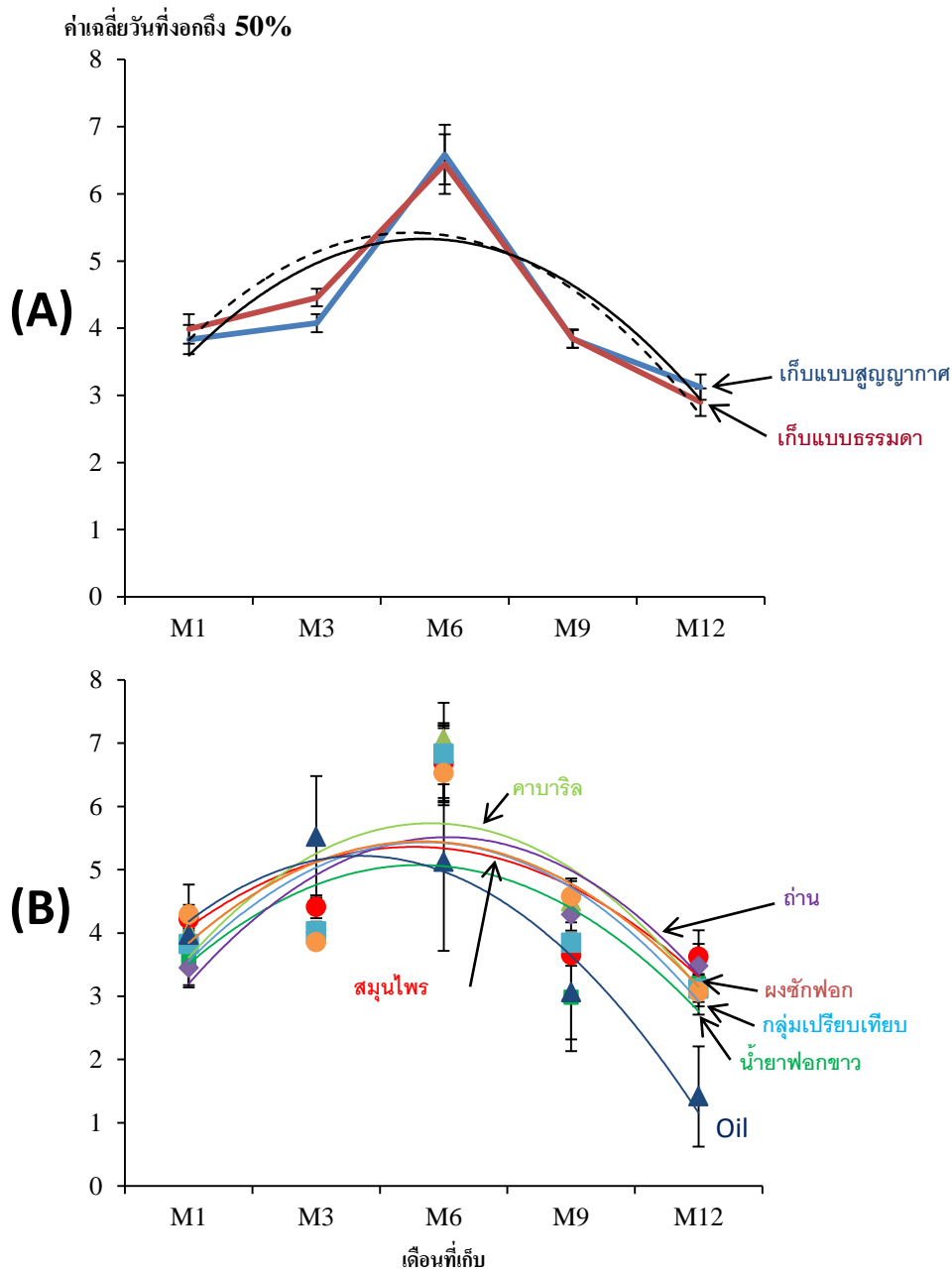
ภาพที่ 2 ผลที่ได้จากการเก็บแบบสุญญากาศและแบบธรรมดาด้วยสูตรต่างๆ (A) และผลการพบแมลงในเมล็ดจากการเก็บด้วยวิธีการต่างๆ (B) ด้วยวิธีการแบบสุญญากาศ (แห่งสีน้ำเงิน) และแบบธรรมดา (แห่งสีแดง) หลังการเก็บเวลา 1 ปี การเก็บแบบสุญญากาศช่วยป้องกันการเติบโตและขยายพันธุ์ของแมลงตลอดการศึกษาวิจัย โดยน้ำยาฟอกขาวและผงซักฟอกไม่ช่วยยับยั้งการเติบโตและขยายพันธุ์ของแมลง ขณะที่ข่า บด, คาบาริล, ถ่าน และน้ำมัน แสดงผลที่น่าพอใจในการยับยั้งการเติบโตของแมลง การป้องกันด้วยวิธีต่างๆที่มีตัวอักษรกำกับไว้ให้ผลที่ต่างกันอย่างเห็นได้ชัด ($P < 0.05$) ด้วยการทดสอบของ Fishers least significant difference (LSD)

การมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ไม่มีความแตกต่างอย่างชัดเจน ($P > 0.05$) ระหว่างการเก็บแบบสุญญากาศและแบบธรรมดาตั้งแต่ต้นจนถึงการตรวจสอบตัวอย่างในเดือนสุดท้าย (ภาพที่ 3A) อย่างไรก็ตาม จากการสรุปการศึกษานี้พบว่าถุงที่ปิดผนึกแบบสุญญากาศช่วยรักษาการมีชีวิตของเมล็ด ขณะที่ถุงที่ปิดแบบธรรมดาทำให้อัตราการมีชีวิตของเมล็ดลดลง (ภาพที่ 3A) ส่วนวิธีการเก็บอีก 6 วิธีมีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด ($P < 0.01$) ด้านการมีชีวิตของเมล็ดตลอดเวลาการศึกษา (ภาพที่ 3B) การใช้น้ำยาฟอกขาวทำให้การมีชีวิตของเมล็ดลดลงและมีผลเล็กน้อยในการยับยั้งการเติบโตของแมลง ขณะที่การใช้น้ำมันพืชช่วยป้องกันการเติบโตของแมลงได้อย่างมีประสิทธิภาพแต่ทำให้

การมีชีวิตของเมล็ดลดลง วิธีการอื่นๆให้ผลที่คล้ายกันกับกลุ่มเปรียบเทียบ ไม่ได้ทำให้การมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์มีการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจน



ภาพที่ 3 ค่าเฉลี่ยอัตราการงอกของเมล็ดระหว่างตัวอย่างเมล็ดที่เก็บแบบสุญญากาศ(เส้นสีน้ำเงิน) และแบบธรรมดา (เส้นสีแดง) (A) และการใช้รูปแบบต่างๆกับเมล็ดในระยะเวลา 1 ปี (B)



ภาพที่ 4 ค่าเฉลี่ยเวลาการงอกของเมล็ดถึง 50 %ระหว่าง (A) เมล็ดที่เก็บแบบสุญญากาศและแบบธรรมดา และ (B) การใช้สูตรต่างๆในการเก็บเมล็ดในเวลา 1 ปี

ตัวอย่างเมล็ดทั้งที่เก็บแบบสุญญากาศและแบบธรรมดามีรูปแบบที่คล้ายกันด้านการงอกของเมล็ด โดยการวัดจำนวนวันที่ปริมาณเมล็ดงอกถึง 50% (ภาพที่ 4A) ลักษณะเส้นที่เป็นยอดแหลมในเดือนที่ 6 (M6) อาจมีสาเหตุจากเวลาที่ถึงช่วงอากาศที่เย็นลงและการเปลี่ยนแปลงของฤดูที่มีแสงน้อยลงและความชื้นน้อยลง และเส้นที่ลาดต่ำลงถัดจากนั้นซึ่งแสดงถึงการใช้เวลาในการงอกน้อยลง น่าจะเป็นเพราะสภาพอากาศฤดูใบไม้ผลิที่อุ่นขึ้นในช่วงหลังของการทดสอบ รูปแบบต่างๆที่ใช้มีผลไม่มากนักต่อจำนวนค่าเฉลี่ยวันของการงอกของเมล็ดถึง 50% และเมล็ดทั้งหมดจากทุกรูปแบบได้รับผลกระทบจากสภาพอากาศตามฤดูกาลในเดือนที่ 6 (ภาพที่ 4B)

สรุป

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ด้วยการปิดผนึกแบบสุญญากาศเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพ และสภาพสุญญากาศนี้ยังช่วยรักษาการมีชีวิตของเมล็ดในตลอดระยะเวลาที่เก็บ และยังยับยั้งการเติบโตของแมลงที่จะกัดกินเมล็ดที่เก็บไว้ โดยวิธีการสร้างสภาพสุญญากาศด้วยต้นทุนที่มีราคาไม่แพงจากเทคโนโลยีที่เหมาะสม เช่นการใช้ที่สุบลมรถจักรยานนำมาเปลี่ยนเป็นการสูบลมออกจากถุงหรือภาชนะบรรจุได้ แต่หากการปิดผนึกแบบสุญญากาศไม่สามารถทำได้ในบางสถานการณ์ ยังมีวิธีอื่นๆอีกหลายวิธีที่อธิบายไว้ในการศึกษานี้จะช่วยลดปริมาณด้วงถั่วเขียวและยังช่วยรักษาการมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ด้วย ได้แก่ การใช้คาร์บาริล, ถ่าน และผงข่าบด ส่วนการใช้ไนโตรเจนจะช่วยป้องกันไม่ให้ด้วงเติบโตแต่เป็นวิธีที่ไม่แนะนำให้ใช้เพราะจะทำให้การมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ลดลงอย่างมาก

อ้างอิง

Ahn, J-E., X. Zhou, S.E. Dowd, R.S. Chapkin, and K. Zhu-Salzman. 2013. Insight into hypoxia tolerance in cowpea bruchid: metabolic repression and heat shock protein regulation via hypoxia-inducible factor 1. *PLoS One* 8(4): e57267. doi:10.1371/journal.pone.0057267

Chauhan, Y.S. and M.A. Ghaffar. 2002. Solar heating of seeds – a low cost method to control bruchid (*Callosobruchus* spp.) attack during storage of pigeonpea. *Journal of Stored Products Research* 38: 87-91.

Croft, M., A. J. Bicksler, J. Mason, and R. Burnette. 2012. Comparison of appropriate tropical seed storage techniques for germplasm conservation in mountainous sub-tropical climates with resource constraints. *Experimental Agriculture* 49: 279-294.
<https://www.echocommunity.org/en/resources/45bd2eef-2d76-42d4-9c28-e17f26f7f42e>

Lale, N.E.S., and S. Vidal. 2003. Effect of constant temperature and humidity on oviposition and development of *Callosobruchus maculatus* (F.) and *Callosobruchus subinnotatus* (Pic) on bambara groundnut, *Vigna subterranea* (L.) Verdcourt. *Journal of Stored Products Research* 39: 459-470.

Lawrence, B., A.J. Bicksler, K. Duncan. 2017. Local Treatments and Vacuum Sealing as Novel Control Strategies for Stored Seed Pests in the Tropics. *Agronomy for Sustainable Development*. 37:(6)

Motis, T. 2019. Vacuum-Sealing Options for Storing Seed: Technologies for Small-Scale Seed Banks. ECHO Technical Notes. 93:1-16. <https://www.echocommunity.org/resources/690545ac-4de7-4cc2-9654-70953d2c21bc>

Upadhyay, R.H. and S. Ahmad. 2011. Management strategies for control of stored grain insect pests in farmer stores and public ware houses. *World Journal of Agricultural Sciences* 7(5): 527-549.

Van Huis, A. 1991. Biological methods of bruchid control in the tropics: a review. *International Journal of Tropical Insect Science* 12(1-3):87-102.