

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

การเจริญเติบโตและการพัฒนาการของถั่วเหลือง

ถั่วเหลืองเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ สามารถปลูกได้ทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝนสำหรับการพัฒนาของถั่วเหลืองตลอดช่วงฤดูนั้น Fehr *et al.* (1971) ได้แบ่งระยะการเจริญเติบโตออกเป็น 2 ระยะ คือ การเจริญเติบโตและพัฒนาการทางลำต้นและใบ (vegetative phase หรือ V-stage) และการเจริญเติบโตและพัฒนาการทางดอกและฝัก (reproductive phase หรือ R-stage) ระยะแรกคือระยะที่มีการเจริญเติบโตและพัฒนาการทางลำต้นและใบ โดยเริ่มตั้งแต่การงอกออกจากเมล็ดซึ่งอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการงอก การเจริญเติบโตและพัฒนาการทางด้านลำต้นและใบนี้สามารถแบ่งย่อยได้อีกหลายระยะคือ

VE ระยะโผล่พื้นดิน คือ ระยะที่ใบเลี้ยงของถั่วเหลืองเพิ่งโผล่และอยู่เหนือดิน

VC ระยะใบเลี้ยง คือ ระยะที่ใบเลี้ยงของถั่วเหลืองเริ่มคลี่กางและขอบใบไม่แตะกัน

V₁ ระยะข้อที่ 1 คือ ระยะที่ต้นถั่วเหลืองมีใบจริงคู่แรก (unifoliate leaf) คลี่กางเต็มที่ใน

ข้อที่ 1

V₂ ระยะข้อที่ 2 คือ ระยะที่ต้นถั่วเหลืองมีใบประกอบคู่ที่ 1 (first trifoliate leaf) คลี่กางเต็มที่ในข้อที่ 2

V₃ ระยะข้อที่ 3 คือ ระยะที่ต้นถั่วเหลืองมีข้อ 3 ข้อ แล้วบนลำต้นและในข้อที่ 3 นี้ จะมีใบประกอบคู่ที่ 2 คลี่กางออกเต็มที่

V_n ระยะข้อที่ (n) เท่ากับลำดับข้อบนลำต้นที่มีใบจริง

ทั้งนี้การเจริญเติบโตและพัฒนาการทางลำต้นและใบ นอกจากนี้จะขึ้นอยู่กับพันธุกรรมแล้วยังเกี่ยวข้องกับปัจจัยต่าง ๆ ทางสภาพแวดล้อมด้วย เมื่อถั่วเหลืองมีการเจริญเติบโตและพัฒนาการทางลำต้นและใบสมบูรณ์เต็มที่แล้ว ก็เริ่มเข้าสู่ระยะการเจริญเติบโตและพัฒนาการทางดอกและฝัก (R-stage) ซึ่งรวมไปถึงการสุกแก่ของฝักและเมล็ดด้วย

Fehr and Caviness (1977) ได้แบ่ง R-stage ของงั่วเหลืองออกเป็น 8 ระยะ คือ

R_1 ระยะเริ่มออกดอก คือ ระยะที่ต้นงั่วเหลืองมีดอกบานหนึ่งดอกบนข้อใด ๆ ก็ตามบนลำต้นหลัก

R_2 ระยะดอกบานเต็มที่ คือ ระยะที่ต้นงั่วเหลืองมีดอกบานที่ข้อใดข้อหนึ่ง ในสองข้อบนสุดบนลำต้นที่มีใบคลี่กางเต็มที่

R_3 ระยะเริ่มติดฝัก คือ ระยะที่ต้นงั่วเหลืองมีฝักยาวขนาด 0.5 เซนติเมตร ปรากฏที่ข้อใดข้อหนึ่งใน 4 ข้อบนสุดบนลำต้นที่มีใบคลี่กางเต็มที่

R_4 ระยะติดฝักเต็มที่ คือ ระยะที่งั่วเหลืองมีฝักที่มีขนาด 2.0 เซนติเมตร ปรากฏอยู่ที่ข้อใดข้อหนึ่งใน 4 ข้อบนสุด บนลำต้นที่มีใบคลี่กางเต็มที่

R_5 ระยะเริ่มติดเมล็ด คือ ระยะที่งั่วเหลืองมีเมล็ดที่มีขนาด 0.3 มิลลิเมตร ในฝักที่ติดอยู่บนข้อใดข้อหนึ่งใน 4 ข้อบนสุด บนลำต้นที่มีใบคลี่กางเต็มที่

R_6 ระยะเมล็ดเต็มที่ คือ ระยะที่งั่วเหลืองมีฝักที่มีเมล็ดที่มีสีเขียว เจริญเติบโตจนเต็มช่องว่างของฝักปรากฏให้เห็นในข้อใดข้อหนึ่งใน 4 ข้อบนสุด บนลำต้นที่มีใบคลี่กางเต็มที่

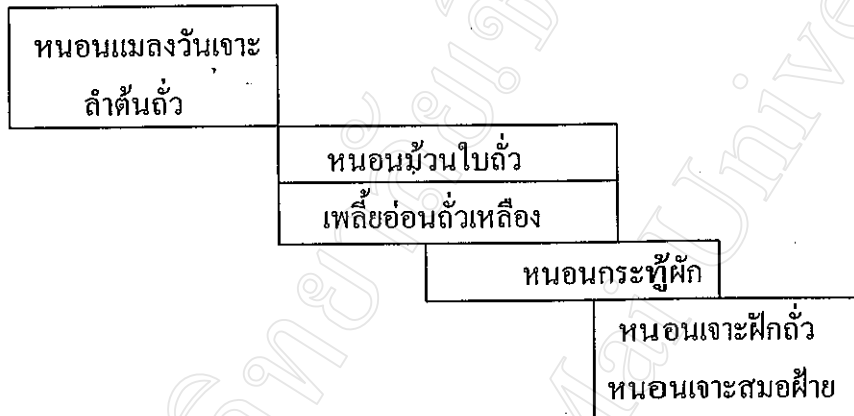
R_7 ระยะเริ่มสุกแก่ คือ ระยะที่ฝักใดฝักหนึ่งบนต้นงั่วเหลืองเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล

R_8 ระยะสุกแก่เต็มที่ คือ ระยะที่ต้นงั่วเหลืองมีประมาณ 95 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนฝักเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม

สว่าง (2534) ได้จัดลำดับช่วงการแพร่ระบาดของแมลงศัตรูถั่วเหลืองทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝน ในระยะการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของถั่วเหลือง ดังนี้

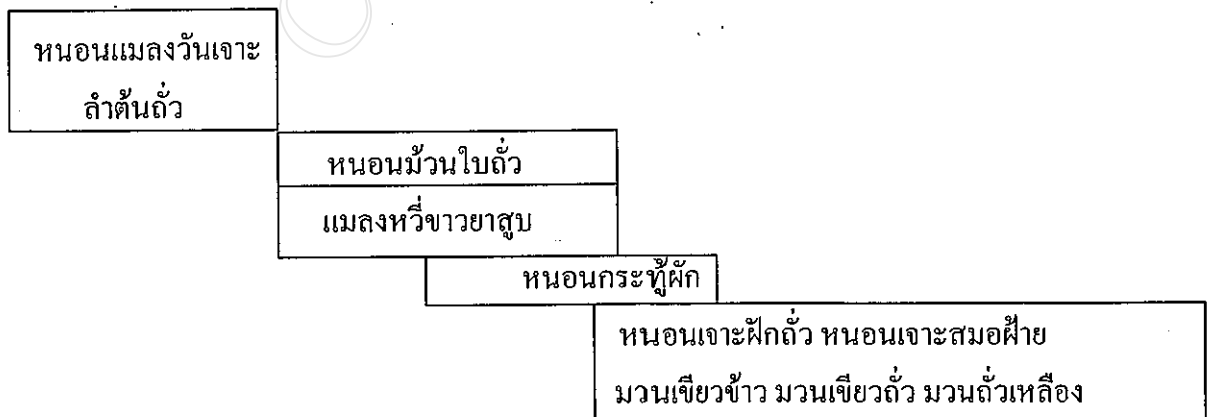
แมลงศัตรูถั่วเหลืองในฤดูแล้ง

ระยะหลังออก (VE - V ₃)	ระยะก่อนออกดอก (V _n)	ระยะติดดอกและฝัก (R ₁ -R ₆)	ระยะฝักแก่ (R ₇ -R ₈)
---------------------------------------	-------------------------------------	---	---



แมลงศัตรูถั่วเหลืองในฤดูฝน

ระยะหลังออก (VE - V ₃)	ระยะก่อนออกดอก (V _n)	ระยะติดดอกและฝัก (R ₁ -R ₆)	ระยะฝักแก่ (R ₇ -R ₈)
---------------------------------------	-------------------------------------	---	---



แมลงศัตรูถั่วเหลือง

แมลงศัตรูพืชที่สร้างความเสียหายให้กับถั่วเหลืองในสภาพไร่ที่สำรวจพบในประเทศไทย มีมากกว่า 20 ชนิด แต่ที่สำคัญมี 14 ชนิด (ศรีสมร และเตือนจิตต์, 2540) ได้แก่

1. มวนเขียวข้าว *Nezara viridula* (Linnaeus)
2. มวนเขียวถั่ว *Piezodorus hybneri* (Gmelin)
3. มวนถั่วเหลือง *Riptortus linearis* (Fabricius)
4. หนอนเจาะฝักถั่ว *Etiella zinckenella* (Treitschke)
5. หนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera* (Hubner)
6. หนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว *Melanagromyza sojae* (Zehntner)
7. หนอนม้วนใบถั่ว *Hedylepta indicata* (Fabricius)
8. หนอนม้วนใบถั่ว *Lamprosema diemenalis* (Guenee)
9. หนอนม้วนใบส้ม *Archips micaceana* (Walker)
10. หนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* (Fabricius)
11. เพลี้ยจักจั่น *Empoasca* sp.
12. เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง *Aphis glycines* (Matsumura)
13. แมลงหวีขาวยาสูบ *Bemisia tabaci* (Gennadius)
14. หนอนกระทู้ดำ *Agrotis ipsilon* (Hufnagel)

จริยา (2528) รายงานว่าจากการสุ่มเก็บตัวอย่างแมลงศัตรูถั่วเหลืองหลายวิธีทั้งในฤดูแล้ง และ ฤดูฝน ในแปลงปลูกถั่วเหลืองในท้องที่จังหวัดเชียงใหม่ พบแมลงศัตรูถั่วเหลืองทั้งหมด มากกว่า 30 ชนิด โดยส่วนใหญ่เป็นหนอนผีเสื้อ 31.43 เปอร์เซ็นต์ มวนต่าง ๆ 17.14 เปอร์เซ็นต์ ตัวงักแข็ง 17.14 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนั้นเป็นแมลงปากดูดขนาดเล็ก เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยจักจั่น และแมลงหวีขาวยาสูบรวม 12.29 เปอร์เซ็นต์

วิจิตร (2529) รายงานว่า แมลงศัตรูถั่วเหลืองที่สำคัญในภาคเหนือ ได้แก่ *O. phaseoli*, *M. sojae*, *A. glycines*, *Empoasca* spp., *L. diemenalis*, *E. zinckenella*, *A. ipsilon*, *B. tabaci*, *Aproaerema modicella* Deventer

ระบบการปลูกพืชสลับ

ระบบการปลูกพืชสลับ (intercropping system) เป็นระบบการปลูกพืชอีกระบบหนึ่งที่นิยมปลูกกันมาเป็นเวลานาน โดยเฉพาะในกลุ่มประเทศเมืองร้อน (Finlay, 1975) และเป็นระบบการปลูกพืชที่มีในประเทศสหรัฐอเมริกาตั้งแต่ก่อนปี ค.ศ. 1940 (Kass, 1978)

ระบบการปลูกพืชสลับ คือ ระบบการปลูกพืชที่มีมากกว่าหนึ่งชนิดในพื้นที่เดียวกันและเวลาเดียวกัน โดยเพื่อให้พืชนั้นใช้ปัจจัยการผลิตและใช้สิ่งแวดล้อมที่มีอยู่อย่างจำกัดให้มากที่สุดอย่างมีประสิทธิภาพ (Andrews and Kassam, 1976) ทั้งนี้ก็เพราะว่าการปลูกพืชระบบนี้จะได้ประโยชน์มากขึ้นในหลายทาง เช่น ได้น้ำหนักของผลผลิตรวมมากขึ้น ประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ดินเพิ่มขึ้นและความอุดมสมบูรณ์ของดินดีขึ้น ถ้าพืชที่ปลูกไปด้วยเป็นพืชตระกูลถั่ว (เฉลิมพล, 2540)

1. หลักการพิจารณาเลือกชนิดพืชที่ปลูกร่วม

การตัดสินใจเลือกพืชชนิดใดมาปลูกร่วมนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัย เช่น ลักษณะพื้นที่ภูมิศาสตร์ ภูมิอากาศโดยเฉพาะเรื่องปริมาณและการกระจายตัวของฝน และการจัดการ นอกจากนี้การปลูกพืชสลับ ควรคำนึงถึงลักษณะรูปร่างตลอดจนถึงนิสัยของการเจริญเติบโตและอายุเก็บเกี่ยวของพืชอีกด้วย (เฉลิมพล, 2540) นอกจากนี้ปัจจัยต่าง ๆ ดังกล่าวมาแล้ว ในแง่ของการควบคุมป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืช พืชที่ปลูกร่วมควรมีปัจจัยสนับสนุนหรือส่งเสริมไม่ให้เกิดการแพร่ระบาดของแมลงศัตรูพืช เช่น กลิ่นของสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบของพืชนั้น ๆ มีฤทธิ์เป็นสารไล่ หรือพืชที่ปลูกร่วมมีผลทำให้แมลงศัตรูพืชเกิดอาการสับสนในการหาแหล่งของพืชอาศัยหรือคงอยู่บนพืชอาศัยในระยะเวลาสั้น ๆ ทำให้ความเสียหายที่เกิดขึ้นแก่พืชไม่ถึงระดับเศรษฐกิจหรือไม่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่พืชเลย (Tahvanainen and Root, 1972; Root, 1973) หรือความหลากหลายของพืชที่ปลูกร่วม ให้ผลในเชิงบวกแก่ศัตรูธรรมชาติ (Letourneau, 1987)

2. วิธีการประเมินประสิทธิภาพระบบการปลูกพืชสลับ โดยวิธี Land Equivalent Ratio

วิธีการวัดประเมินมีด้วยกันหลายวิธี แต่วิธีการประเมินแบบ Land Equivalent Ratio หรือ LER ซึ่งนำเสนอโดย Willey (1979) เป็นวิธีหนึ่งซึ่งสามารถใช้ได้กับทุกรูปแบบของการเพาะปลูก ค่าของ LER ที่คำนวณได้จะบอกว่าจะต้องใช้พื้นที่เพิ่มขึ้นอีกกี่เปอร์เซ็นต์เมื่อปลูกพืชนั้นเดี่ยว ๆ เพื่อให้ได้ผลผลิตเท่ากับผลผลิตรวมของพืชทั้งสองที่ปลูกร่วมกัน

$$LER = La + Lb$$

เมื่อ La และ Lb คือ partial LER ของพืช a และ b ตามลำดับ

โดย

$$La = \frac{\text{ผลผลิตพืช a เมื่อปลูกร่วม}}{\text{ผลผลิต a เมื่อปลูกเดี่ยว}}$$

$$Lb = \frac{\text{ผลผลิตพืช b เมื่อปลูกร่วม}}{\text{ผลผลิต b เมื่อปลูกเดี่ยว}}$$

- ถ้า $LER < 1$ แสดงว่า การปลูกระบบพืชแซมไม่ได้ให้ผลดีว่าการปลูกพืชเดี่ยว
 $LER > 1$ แสดงว่า การปลูกระบบพืชแซมมีประสิทธิภาพดีกว่า นั่นคือ
 ต้องการพื้นที่มากขึ้นสำหรับปลูกพืชเดี่ยว จึงจะให้ผลผลิต
 เท่ากับผลผลิตของการปลูกแบบแซม (เฉลิมพล, 2540)

ผลของการปลูกพืชสลับที่มีต่อความผันแปรของประชากรของแมลงศัตรูพืช

1. ผลต่อการตั้งรกรากของแมลง

1.1 ผลต่อสายตาของแมลง (visual effects) ทำให้แมลงเกิดความสับสนในการค้นหาอาหาร โดยพืชที่ปลูกร่วมหรือปลูกสลับไปรบกวนพฤติกรรมหรือเกิดความสับสนในการค้นหาอาหารของแมลงศัตรูพืช ทำให้แมลงเลือกเป้าหมายในการเข้าทำลายผิด หรือบินจากไปโดยไม่มี การทำลายพืชเกิดขึ้น Smith (1976) ได้รายงานพบว่าพบเพลี้ยอ่อนลงทำลาย กระหล่ำดาวในแปลงที่ ทำการกำจัดวัชพืชมากกว่าในแปลงที่ไม่มีการกำจัดวัชพืช เนื่องจากในแปลงที่มีการกำจัดวัชพืช นั้น มีสีของผิวดินตัดกับสีของพืชอย่างชัดเจน van Emden (1976) รายงานว่า พื้นที่โล่ง ๆ (bare ground) บนพื้นที่เพาะปลูก เป็นสิ่งแรกที่ดึงดูดแมลงศัตรูพืชเข้ามาในแปลงปลูกและพื้นที่ ปลูก brussel sprouts ที่มีการกำจัดวัชพืช ทำให้มีพื้นที่ดินโล่ง ๆ สีน้ำตาลเป็นพื้นฉาก (background) นั้น จะดึงดูดเพลี้ยอ่อนหลายชนิดและหนอนผีเสื้อกะหล่ำ (small white butterfly, *Pieris rapae* L.) ให้เข้าทำลายมากกว่าแปลงที่มีพืชอื่น ๆ เจริญเติบโตร่วมอยู่ด้วย (Hasse and Litsinger, 1981)

Litsinger *et al.* (1991) รายงานว่าผีเสื้อหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด *Ostrinia furnacalis* (Guenee) เพศเมียจำนวนมากชอบวางไข่บนแปลงปลูกข้าวโพดเดี่ยว (monocropping) มากกว่าข้าวโพดที่ปลูกในระบบปลูกพืชสลับ ซึ่งพืชที่ปลูกร่วมจะมีผลต่อการมองเห็นของแมลง

1.2 ผลของกลิ่น (olfactory effects) กลิ่นของสารเคมีที่แพร่ออกไปจากพืชที่ปลูกสลับ จะไปลดความเข้มข้นของสารดึงดูดจากพืชอาหาร ทำให้แมลงศัตรูพืชค้นหาบริเวณที่ตั้งของพืชอาหารไม่พบ นอกจากนี้ยังพบว่าในพืชจำพวกหัวหอม กระเทียม และมะเขือเทศ มีกลิ่นของสาร

aromatic ที่มีฤทธิ์เป็นสารไล่ (repellent) และสารในพืชตระกูลถั่วบางชนิดมีฤทธิ์เป็นสารไล่ผีเสื้อ
หอนเจาะลำต้นข้าวโพด *O. furnacalis*

Latheef *et al.* (1973) ได้ทดลองปลูกคะน้าสลับด้วยพืชที่ไม่ใช่พืชอาหารของด้วง
หมัดกระโดด (flea beetles) พบว่าด้วงหมัดกระโดดสับสนในการรับกลิ่นจากพืชอาหารหรือทำให้
กลิ่นพืชอาหารจางลง

Raros (1973) รายงานว่า การปลูกพืชแบบ Multiple Cropping System จะปล่อยให้
ให้ธรรมชาติมีการเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา ซึ่งจะให้ผลตอบแทนทางด้านผลผลิตมากกว่าการ
ปลูกพืชเดี่ยว Buranday and Raros (1975) ได้ทดสอบการปลูกพืชร่วมกันระหว่างกะหล่ำปลีและ
มะเขือเทศที่มีผลต่อการลดอัตราการวางไข่ของผีเสื้อหอนใยผัก (*Plutella xylostella* L.) พบว่า
ปริมาณไข่และปริมาณผีเสื้อหอนใยผักมีน้อยกว่าแปลงที่ปลูกกะหล่ำปลีเพียงอย่างเดียว เนื่องจาก
สารประกอบไอระเหยที่แพร่่อออกมาจากต้นมะเขือเทศมีฤทธิ์ในการไล่ผีเสื้อหอนใยผัก

Sivapragasam *et al.* (1982) ทดลองปลูกกะหล่ำปลีสลับด้วยมะเขือเทศ ได้ยืนยัน
ว่าเนื่องจากสารเคมีที่พบในมะเขือเทศเป็นเหตุให้การวางไข่ของแม่ผีเสื้อหอนใยผักลดลง

1.3 เป็นเครื่องกีดขวาง (mechanical barriers) พืชที่ปลูกร่วมกันที่มีทรงพุ่มหรือความ
สูงแตกต่างกัน จะกีดขวางการบินหรือการเคลื่อนย้ายของแมลงจากพืชหนึ่งไปอีกพืชหนึ่ง ทำให้
สามารถลดการแพร่ระบาดของแมลงศัตรูพืชในแปลงที่อพยพมาจากพื้นที่อื่นได้

2. ผลต่อการพัฒนาการของแมลงศัตรูพืช

สารเคมีที่อยู่ในพืชที่ปลูกสลับมีผลทำให้อุปนิสัยและวงจรชีวิตของแมลงศัตรูพืช
ผิดปรกติ (Hanna *et al.*, 1995) อาจจะได้โดยการส่งกลิ่นรบกวนและ/หรือแมลงกินพืชเหล่านี้เข้าไป

3. ผลต่อการแพร่กระจาย (dispersal)

Hasse and Litsinger (1981) ได้ศึกษาการปลูกพืชระหว่าง ถั่วลิสง และข้าวร่วมกับ
กับข้าวโพดในสภาพไร่พบว่าไม่ทำให้อัตราการวางไข่ของหอนเจาะลำต้นข้าวโพด *O. furnacalis*
ลดลง แต่เพิ่มอัตราการตาย (mortality) ในการแพร่กระจายของหอนวัยแรก

Andow (1991) รายงานว่าในระบบการปลูกพืชเดี่ยว การแพร่ระบาดของแมลง
ศัตรูพืชมีมากกว่าในระบบการปลูกพืชสลับ โดยประชากรของแมลงมีการเพิ่มขึ้นและลดลงอย่าง
ต่อเนื่อง เนื่องจากในระบบการปลูกพืชเดี่ยวแมลงมีพืชอาหารมาก ทำให้การคงอยู่ในระบบยาว
นานกว่า

4. ผลต่อการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช (pest damage)

Karel (1993) ศึกษาผลการปลูกพืชแบบสลับใน common bean (*Phaseolus*
vulgaris L.) ร่วมกับข้าวโพด (*Zea mays* L.) ที่มีผลต่อการระบาดของหอนเจาะฝักถั่ว
Maruca testulalis และ *H. armigera* ใน common bean พบว่าประชากรของหอน *M. testulalis*

เพิ่มขึ้นใน 45-59 วันหลังปลูก และลดลงใน 66 วันหลังปลูก และเปอร์เซ็นต์ของการทำลายดอก และฝักโดยหนอนทั้ง 2 ชนิด ในการปลูก common bean ร่วมกับข้าวโพดต่ำกว่าในการปลูก ถั่วเดี่ยว ๆ ร่องรอยการทำลายดอกและฝักของหนอนลดลงเมื่อประชากรพืชเพิ่มมากขึ้นจาก 66,666 ต้น เป็น 1,333,333 ต้น/เฮกเตอร์

ผลของการปลูกพืชสลับที่มีต่อศัตรูธรรมชาติ

ความหลากหลายของพืชที่ปลูกร่วมกันจะเป็นร่มเงา (shading) ให้ตัวทำ (predator) และ ตัวเบียน (parasite) ได้หลบกำบัง (shelter) ความร้อน และพักอาศัย ในระบบการปลูกพืชสลับนี้พบว่า มีแมลงอาศัยอุดมสมบูรณ์มากกว่าพืชที่ปลูกเดี่ยว และแมงมุมเป็นตัวทำที่มีประสิทธิภาพมากในระบบการปลูกพืชสลับ การปลูกพืชหลากหลายชนิดนอกจากมีส่วนช่วยในการควบคุมแมลงศัตรู พืชโดยวิธีธรรมชาติ (natural control) แล้วยังมีผลต่อสภาพอากาศในระบบรวมทั้งมีผลต่อการควบคุมวัชพืชด้วย

IRRI (1973) ได้ทดลองปลูกข้าวโพดสลับถั่วลิสงเพื่อควบคุมปริมาณหนอนเจาะลำต้น ข้าวโพด *O. furnacalis* พบว่าถั่วลิสงเป็นพืชอาศัยของศัตรูธรรมชาติ และปริมาณของหนอนเจาะ ลำต้นข้าวโพด *O. furnacalis* ลดลง

Raros (1973) รายงานว่าการปลูกข้าวโพดสลับถั่วลิสง เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของศัตรู ธรรมชาติ เนื่องจากถั่วลิสงมีทรงพุ่มที่เหมาะสมสำหรับเป็นที่อยู่อาศัยของแมงมุมตัวทำของหนอน เจาะลำต้นข้าวโพด

Suryatna and Harwood (1976) ได้ทดลองปลูกข้าวโพดสลับด้วยถั่วลิสง พบว่าปริมาณ หนอนเจาะลำต้นข้าวโพดลดลง เนื่องจากการปลูกข้าวโพดสลับถั่วเหลืองมีสภาพความชื้นสูงและ ร่มเงามากเหมาะสมกับแมงมุมตัวทำ วิเชียร และฉันทน์ (2527) ได้ศึกษาแมลงศัตรูธรรมชาติใน ระบบการปลูกพืชสลับของข้าวโพด ข้าวไร่ และข้าวฟ่าง ด้วยพืชตระกูลถั่วในสัดส่วนที่แตกต่าง กัน จากการปลูกถั่วเหลือง : ข้าวโพด เท่ากับ 2 : 1 2 : 2 และ 3 : 1 แลวนั้นพบว่าการปลูกถั่วเหลือง : ข้าวโพด เท่ากับ 2 : 2 แลว ปริมาณแมงมุมมากกว่าระบบอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจาก ความชื้นสัมพัทธ์สูง และบนถั่วเหลืองมีร่มเงามาก ซึ่งมีสภาพเหมาะสมกับแมงมุมตัวทำ

Hanna *et al.* (1995) ได้ทำการศึกษาในไร่ถั่วที่ปลูกร่วมกับพืชตระกูลถั่ว (Leguminosae) หรือในไร่ถั่วที่มีหญ้าขึ้นปกคลุม พบว่าจำนวนของเพลี้ยจักจั่น 2 ชนิด คือ *Erythroneura variabilis* (Beamer) และ *E. elegantula* (Osborn) ซึ่งเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของถั่วมีจำนวนลดลง เนื่องจากประชากรของแมงมุมที่เป็นตัวทำมีปริมาณมากกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับไร่ถั่วที่มีระบบ การปลูกเดี่ยวหรือการกำจัดวัชพืช แสดงว่าการปลูกถั่วในระบบพืชสลับหรือพืชคลุมมีส่วนช่วย ส่งเสริมกิจกรรมการค้นหาเหยื่อและการดำรงชีวิตของแมงมุมได้ดีกว่า นอกจากนี้ตัวเต็มวัยของ

แมลงศัตรูธรรมชาติบางชนิดยังได้อาศัยน้ำหวาน (nectaries) จากพืชที่ปลุกสลั้บเพื่อใช้ในการผลิตไข่ เช่น *Apanteles medicaginis* เป็นแมลงเบียน (parasitoid) ของหนอนผีเสื้อและพบมากในแหล่งที่มีพืชให้น้ำหวาน และ honeydew มาก

Coll and Bottrell (1996) รายงานว่าประชากรของแมลงกินพืช มีจำนวนลดต่ำลงในระบบการปลุกพืชสลั้บมากกว่าในระบบปลุกพืชเดี่ยว เนื่องจากศัตรูธรรมชาติ (natural enemies) มีสมรรถภาพสูงในสภาพที่มีการปลุกร่วมของพืชหลายชนิด แต่การเคลื่อนย้ายของแมลงในการปลุกพืชเดี่ยวจะสูงกว่า

ผลของการปลุกพืชสลั้บต่อสภาพภูมิอากาศ

ในระบบการปลุกพืชสลั้บ นอกจากจะมีความหลากหลายทางด้านชีววิทยา (biodiversity) ยังพบว่ากระแสนลมที่พัดหมุนเวียนภายในระบบมีมากกว่าการปลุกพืชเดี่ยว ทำให้เกิดการหมุนเวียนของคาร์บอนไดออกไซด์ดีกว่าและทำให้การสังเคราะห์แสง (photosynthesis) ได้ดีขึ้นและพืชที่ปลุกร่วมที่มีระดับความสูงแตกต่างกันจะช่วยลดความเข้มของแสง ทำให้รักษาความชื้นบนผิวดินไว้ได้ ซึ่งมีผลในการแพร่ระบาดของเชื้อราที่เข้าทำลายแมลง นอกจากนี้ความชื้นสูงและร่มเงาของพืชยังมีผลในเชิงบวกต่อการดำรงชีวิตของแมงมุมอีกด้วย (Hasse and Litsinger, 1981) และ Litsinger (1982) รายงานว่าแถวของพืชที่มีทรงพุ่มสูง ทำให้มีผลต่อกระแสนลมเหนือทรงพุ่ม ซึ่งมีผลต่อการเคลื่อนย้ายของแมลงบางชนิด เช่น เพลี้ยอ่อน และทำให้พบปริมาณน้อย

การปลุกพืชร่วมหรือพืชสลั้บ ยังพบว่ามีผลต่อสรีระของพืชด้วย ซึ่งนำไปสู่ความไม่ชอบในการเลือกเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช ตลอดจนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านความอุดมสมบูรณ์ของดิน (soil fertility) สถานะน้ำในดิน (soil water status) และการใช้น้ำของพืช เพ็ญแข และคณะ (2535) ศึกษากระบวนการปลุกถั่วเหลืองร่วมกับทานตะวัน พบว่าการปลุกถั่วเหลืองสลั้บกับทานตะวัน ในฤดูแล้ง ทานตะวันต้องการน้ำน้อยมาก และในถั่วเหลืองที่ปลุกเดี่ยวมีแนวโน้มว่าปริมาณแมลงศัตรูพืชบางชนิดสูงกว่าปลุกร่วมกับทานตะวัน