

บทที่ 4

ผลการศึกษา

1. แมลงศัตรูถั่วเหลือง

จากการสุ่มสำรวจตลอดฤดูปลูก ในถั่วเหลืองระยะ $V_1 - R_2$ หรือถั่วเหลืองอายุประมาณ 1 – 11 สัปดาห์หลังออกที่ปลูกเป็นพืชเดี่ยว ๆ (S) หรือปลูกในระบบการปลูกพืชสลับ คือ

- ปลูกถั่วเหลือง 4 แถว สลับด้วยถั่วลิสง 2 แถว (SP)
- ปลูกถั่วเหลือง 4 แถว สลับด้วยทานตะวัน 2 แถว (SF)
- ปลูกถั่วเหลือง 4 แถว สลับด้วยถั่วลิสง 2 แถว และทานตะวัน 2 แถว (SPF)

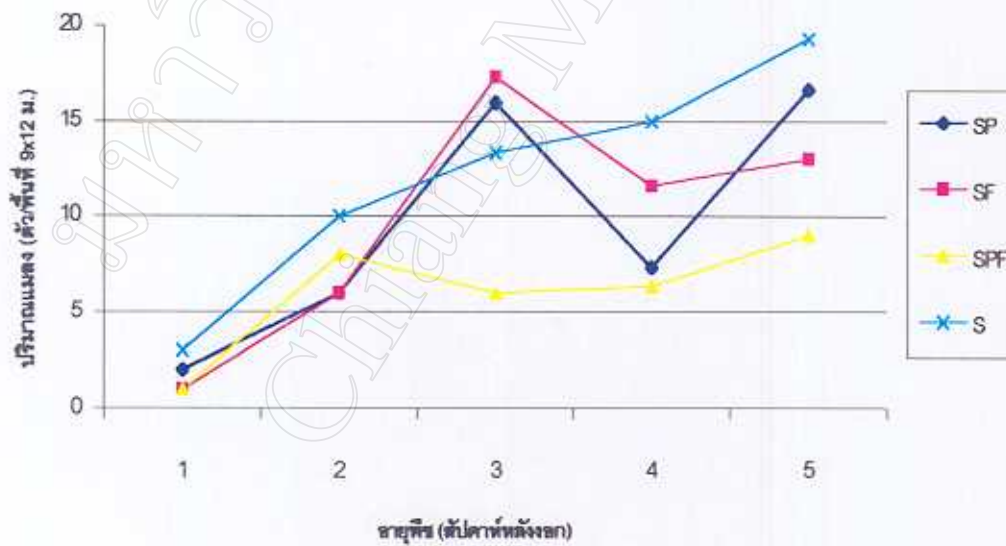
พบแมลงศัตรูพืชทั้งหมด 8 ชนิด คือ หนอนแมลงวันเจาะ ลำต้นถั่ว 2 ชนิด คือ *M. sojae* และ *O. phaseoli* หนอนม้วนใบ 2 ชนิด คือ *L. diemenalis* และ *A. micaceana* หนอนกระทู้ผัก *S. litura* หนอนเจาะฝัก *E. zinckenella* เพลี้ยอ่อน *A. glycines* และแมลงหิวข้าวยาสูบ *B. tabaci*

1.1 แมลงวันเจาะลำต้นถั่วเหลือง (Bean fly) (ภาพที่ 4)

จากการใช้เครื่องดูดแมลง สุ่มดูดแมลงวันเจาะลำต้นถั่วในถั่วเหลืองระยะ $V_1 - R_2$ หรือถั่วเหลืองอายุ 1-5 สัปดาห์ หลังออกรวม 5 ครั้ง ตลอดฤดูปลูกพบ 2 ชนิด คือ *M. sojae* และ *O. phaseoli* แต่พบ *M. sojae* ในปริมาณที่มากกว่าและพบว่าปริมาณหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่วมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุของพืชที่มากขึ้น (ภาพที่ 5) และเมื่อนำผลการสำรวจมาเปรียบเทียบทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยทางสถิติ ($P \leq 0.01$) โดย S มีปริมาณตัวเต็มวัยมากที่สุดคือ 66.66 ตัว รองลงมาคือ SF, SP และ SPF มีปริมาณตัวเต็มวัย 49.00, 48.00 และ 30.33 ตัว ตามลำดับ (ตารางที่ 1)



ภาพที่ 4 ตัวเต็มวัยของแมลงวันเจาะลำต้นถั่วเหลือง



ภาพที่ 5 การเปลี่ยนแปลงปริมาณตัวเต็มวัยแมลงวันเจาะลำต้นถั่วชนิด

Melanagromyza sojae (Zehntner) และ *Ophiomyia phaseoli* (Tryon)

ในถั่วเหลืองจากวิธีการปลูกพืชวิธีการต่างๆ

ตารางที่ 1 ปริมาณตัวเต็มวัยของแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว (Bean fly) โดยใช้เครื่องดูดแมลง

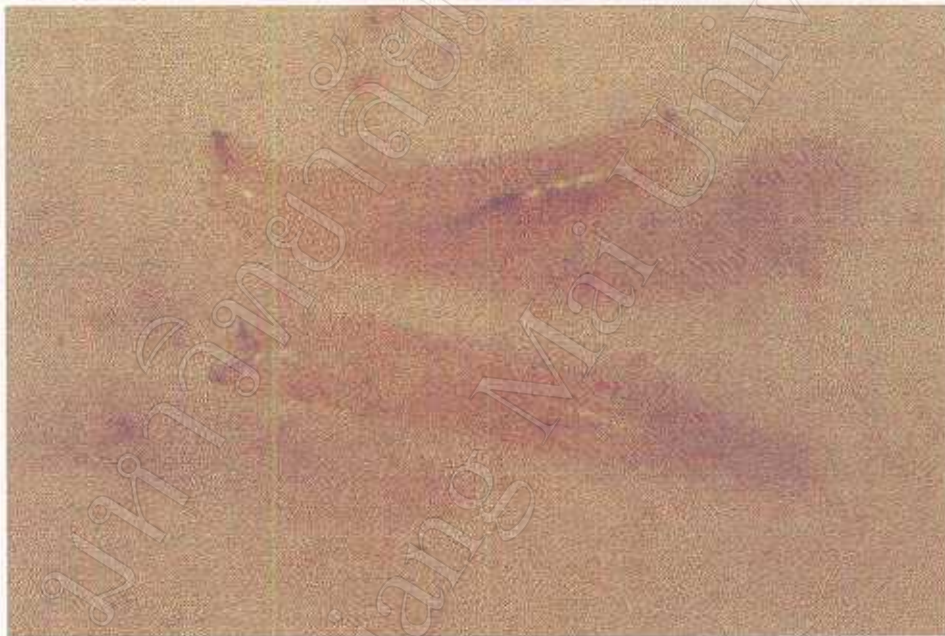
กรรมวิธี	ปริมาณตัวเต็มวัย (ตัว/พื้นที่ 9x12 ม.) ^{1/}					รวม ^{2/}
	สัปดาห์หลังออก					
	1	2	3	4	5	
SP	2.00	6.00	16.00	7.33	16.67	48.00 ^b
SF	1.00	6.00	17.33	11.67	13.00	49.00 ^b
SPF	1.00	8.00	6.00	6.33	9.00	30.33 ^c
S	3.00	10.00	13.33	15.00	19.33	60.66 ^a

^{1/} ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 3 ซ้ำ รวมสำรวจ 5 ครั้ง

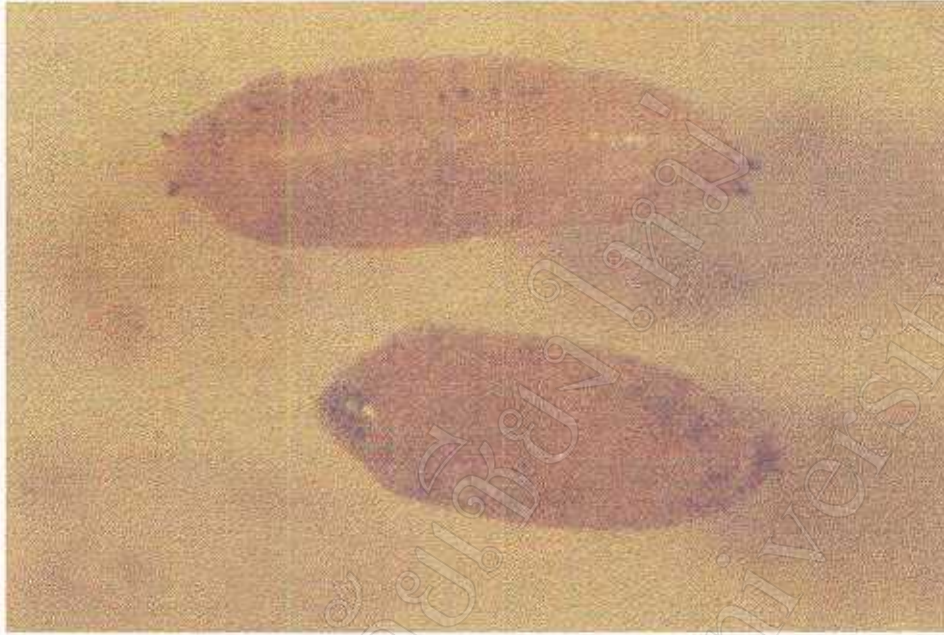
^{2/} ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ โดยวิธี LSD (LSD = 6.788)

1.2 หนอนและคักแด้แมลงวันเจาะลำต้นถั่ว *M. sojae* (ภาพที่ 6,7)

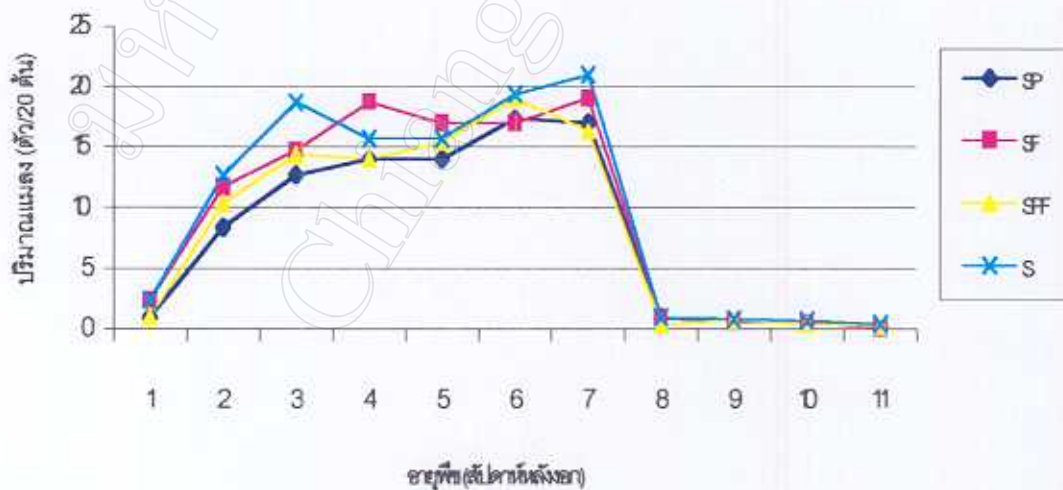
จากการสำรวจโดยวิธีทำลายลำต้นถั่วเหลืองจำนวน 20 ต้น/แปลงย่อย ในทุกสัปดาห์ เพื่อหาร่องรอยการทำลายและนับจำนวนตัวหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว *M. sojae* ตลอดจนดูปลูกพบว่า ปริมาณหนอน *M. sojae* เริ่มมีมากขึ้นในระยะ V_2 หรือ 2 สัปดาห์หลังงอก และจะพบเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุของพืชจนถึงระยะ R_4 หรือถั่วเหลืองอายุ 7 สัปดาห์หลังงอก ปริมาณหนอนจึงลดลงในทุกกรรมวิธี (ภาพที่ 8) และเมื่อนำปริมาณหนอนที่สำรวจได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยทางสถิติ ($P < 0.01$) โดย S มีปริมาณหนอนรวมสูงที่สุดคือ 108.08 ตัว รองลงมาคือ SF SPF และ SP มีปริมาณหนอน 102.40, 92.93 และ 86.62 ตัว ตามลำดับ (ตารางที่ 2)



ภาพที่ 6 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างตัวหนอนของแมลงวันเจาะลำต้นถั่วชนิด *Melanagromyza sojae* (Zehntner) (บน) และ *Ophiomyia phaseoli* (Tryon) (ล่าง)



ภาพที่ 7 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคักแค้ ของแมลงวันเจาะลำต้นถั่วชนิด
Ophiomyia phaseoli (Tryon) (บน) และ *Melanagromyza sojae* (Zehntner) (ล่าง)



ภาพที่ 8 การเปลี่ยนแปลงปริมาณหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว ชนิด *Melanagromyza sojae* (Zehntner) ในถั่วเหลืองจากวิธีการปลูกที่วิธีการต่าง ๆ

ตารางที่ 2 ปริมาณหนอน Bean fly ชนิด *Melanagromyza sojae* (Zehntner) ในถั่วเหลือง

กรรมวิธี	ปริมาณหนอน (ตัว/20 ต้น) ^{1/}											รวม ^{2/}	
	สัปดาห์หลังออก												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
SP	1.00	8.33	12.67	14.00	14.00	17.33	17.00	17.00	0.95	0.67	0.47	0.20	86.62 ^b
SF	2.33	11.66	14.67	18.67	17.00	17.00	19.00	19.00	0.96	0.56	0.47	0.08	102.40 ^a
SPF	1.00	10.66	14.33	14.00	15.33	19.09	16.33	0.86	0.70	0.40	0.23	0.23	92.93 ^{ab}
S	2.33	12.67	18.67	15.67	15.67	19.33	21.00	0.87	0.82	0.67	0.38	0.38	108.08 ^a

^{1/} ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 3 ซ้ำ รวมสำรวจ 11 ครั้ง

^{2/} ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ โดยวิธี LSD (LSD = 15.60)

1.3 หนอนและดักแด้แมลงวันเจาะลำต้นถั่ว *O. phaseoli* (ภาพที่ 6,7)

จากการสำรวจโดยการผ่าลำต้นถั่วเหลืองจำนวน 20 ต้น/แปลงย่อย ในทุกสัปดาห์ตลอดฤดูปลูกเพื่อหาร่องรอยการทำลาย และนับจำนวนหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว *O. phaseoli* พบว่า จำนวนหนอนและดักแด้มีน้อยมาก แต่สามารถพบร่องรอยการทำลายของหนอนชนิดนี้ได้ชัดเจน จึงพบว่ามีจำนวนต้นที่ถูกทำลายเพิ่มมากขึ้น ตามอายุของพืชที่มากขึ้นในทุกกรรมวิธี (ภาพที่ 10) และมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดย SPF มีเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยต้นถั่วเหลืองที่ถูกทำลายมากที่สุด คือ 23.2 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ SF, S และ SP มีเปอร์เซ็นต์ต้นถั่วเหลืองที่ถูกทำลาย 18.33, 18.12 และ 16.05 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 3)



ภาพที่ 9 เปอร์เซ็นต์ต้นถั่วเหลืองที่ถูกหนอนเจาะลำต้นถั่วชนิด *Ophiomyia phaseoli* (Tryon) ทำลายในถั่วเหลืองจากวิธีการปลูกที่วิธีการต่าง ๆ



ภาพที่ 10 เปรียบเทียบลักษณะการทำลายของหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่วชนิด
Ophiomyia phaseoli (Tryon) (ต้นด้านซ้าย) และ *Melanagromyza sojae*
(Zehntner) (ต้นด้านขวา)

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์ต้นด้วงเหลือที่ถูกหนอน Bean fly ชนิด *Ophiomyia phaseoli* (Tryon) ทำลาย

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ต้นด้วงเหลือที่ถูกทำลาย (ต้น) ^{1/}											รวม	เฉลี่ย ^{2/}
	สัปดาห์หลังออก												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
SP	6.65	11.65	18.35	0.00	16.65	21.65	6.65	15.00	25.00	18.35	36.65	176.60	16.05 ^a
SF	5.00	13.35	13.35	6.65	15.00	21.65	18.35	25.00	21.65	15.00	46.65	201.65	18.33 ^a
SPF	5.00	11.65	30.00	6.65	16.65	21.65	15.00	31.65	41.65	23.35	50.00	253.25	23.02 ^b
S	3.00	16.65	13.35	3.00	25.00	23.35	6.65	28.35	23.35	11.65	45.00	199.35	18.12 ^a

^{1/} ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 3 ซ้ำ รวมสำรวจ 11 ครั้ง

^{2/} ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี LSD (LSD = 5.590)

1.4 หนอนม้วนใบ (ภาพที่ 11)

จากการสำรวจตรวจนับหนอนม้วนใบ จากต้นถั่วเหลือง 20 ต้น/แปลงย่อย ด้วยสายคาดหลอดดูดปลูก พบหนอนม้วนใบ 2 ชนิด คือ *L. diemenalis* และ *A. micaceana* โดยพบ *L. diemenalis* มีปริมาณมากกว่า โดยหนอนม้วนใบทั้ง 2 ชนิดนี้เริ่มเข้าทำลายในถั่วเหลืองระยะ V_2 และเพิ่มมากขึ้นใน V_3 หรือในถั่วเหลืองอายุ 2-3 สัปดาห์หลังออก หลังจากนั้นปริมาณจะลดลงอย่างไม่สม่ำเสมอในทุกกรรมวิธี (ภาพที่ 12) และเมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ในทุกกรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดย SF, S, SP และ SPF มีปริมาณหนอนม้วนใบ 5.23, 5.11, 4.86 และ 4.34 ตัว ตามลำดับ (ตารางที่ 4) อย่างไรก็ตามพบการทำลายของหนอนม้วนใบ เฉลี่ยสูงสุดในถั่วเหลืองอายุ 3 สัปดาห์หลังออก หรือในถั่วระยะ V_3 แต่ความรุนแรงยังไม่ถึงระดับ เศรษฐกิจ



ภาพที่ 11 ลักษณะการทำลายของหนอนม้วนใบ *Lamprosema diemenalis* (Guenee)

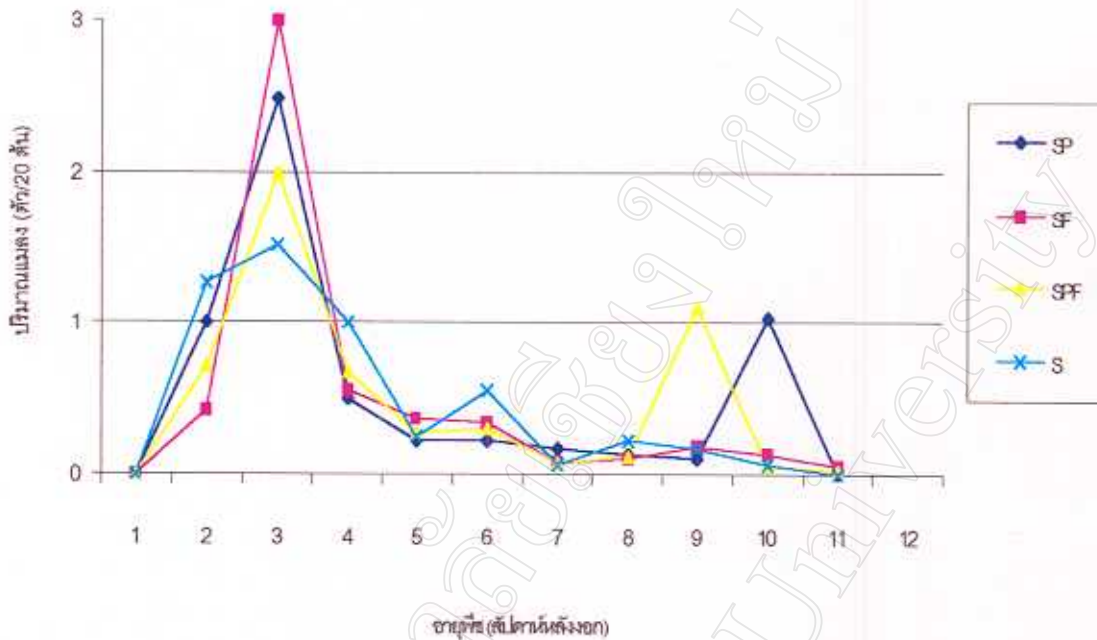
ตารางที่ 4 ปริมาณหนอนม้วนใบ *Lamprosema diemenalis* (Guenee) และ *Archips micaceana* (Walker) ในถั่วเหลือง

กรรมวิธี	ปริมาณหนอน (ตัว/20 ต้น) ¹											รวม ²
	สัปดาห์หลังออก											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
SP	0.00	1.00	2.48	0.50	0.23	0.22	0.17	0.13	0.10	1.03	0.00	4.86 ^a
SF	0.00	0.42	3.00	0.55	0.37	0.35	0.08	0.10	0.18	0.13	0.05	5.23 ^a
SPF	0.00	0.72	2.00	0.67	0.28	0.30	0.08	0.12	1.10	0.05	0.02	4.34 ^a
S	0.00	1.27	1.52	1.00	0.25	0.56	0.06	0.22	0.17	0.06	0.00	5.11 ^a

¹ ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 3 ซ้ำ รวมสำรวจ 11 ครั้ง

² ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี LSD (LSD = 0.923)



ภาพที่ 12 การเปลี่ยนแปลงปริมาณหนอนม้วนใบ *Lamprosema diemenalis* (Guence) และ *Archips micaceana* (Walker) ที่พบบนถั่วเหลือง

1.5 หนอนกระทู้ผัก *S. litura*

จากการสำรวจหนอนกระทู้ผัก *S. litura* จากต้นถั่วเหลือง 20 ต้น/แปลงย่อย ด้วยสายตาตลอดฤดูปลูก พบว่า มีการระบาดของหนอนชนิดนี้น้อยมากในทุกระยะของถั่วเหลือง จนเมื่อเข้าสู่ระยะ R_6 หรือมีอายุ 7 สัปดาห์หลังออก เริ่มพบร่องรอยการทำลาย และมีประชากรหนอนชนิดนี้ในปริมาณเล็กน้อย และเมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) โดย S, SPF, SP และ SF มีปริมาณหนอน 0.33, 0.21, 0.13 และ 0.11 ตัว ตามลำดับ โดยใน S มีแนวโน้มปริมาณหนอน *S. litura* จะสูงขึ้น (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ปริมาณหนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* (Fabricius) ในถั่วเหลือง

กรรมวิธี	ปริมาณหนอน (ตัว/20 ต้น) ^{1/}					รวม ^{2/}
	สัปดาห์หลังออก					
	5	6	7	8	9	
SP	0.00	0.00	0.02	0.03	0.05	0.13 ^a
SF	0.00	0.03	0.03	0.03	0.02	0.11 ^a
SPF	0.00	0.00	0.06	0.09	0.06	0.21 ^a
S	0.00	0.00	0.06	0.30	0.23	0.33 ^a

^{1/} ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 3 ซ้ำ รวมสำรวจ 5 ครั้ง

^{2/} ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี LSD (LSD = 0.213)

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ฝักถั่วเหลืองถูกทำลายจากหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* (Treitschke)

กรรมวิธี	จำนวนฝัก รวม ^{1/}	จำนวนฝัก ถูกทำลาย ^{1/}	% ฝักถูก ทำลาย ^{2/}
SP	29.16	1.03	3.55 ^a
SF	25.26	0.96	3.62 ^a
SPF	25.66	1.10	4.39 ^a
S	33.40	1.46	5.17 ^a

^{1/} ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 3 ซ้ำ

^{2/} ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี LSD (LSD = 1.972)

1.6 หนอนเจาะฝัก *E. zinckenella* (ภาพที่ 13)

สุ่มสำรวจหนอนเจาะฝัก *E. zinckenella* จากต้นถั่วเหลือง 20 ต้น/แปลงย่อย ในถั่วเหลืองเมื่ออยู่ในระยะ R_6 หรืออายุ 11 สัปดาห์หลังงอก พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดย S มีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์ฝักถูกทำลายมากที่สุดคือ 5.17 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ SPF, SF และ SP มีเปอร์เซ็นต์ฝักถูกทำลาย 4.39, 3.62 และ 3.55 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 6)



ภาพที่ 13 ลักษณะการทำลายของหนอนเจาะฝัก *Etiella zinckenella* (Treitschke)

1.7 เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง *A. glycines*

จากการสุ่มสำรวจปริมาณเพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง *A. glycines* ด้วยสาขาจากต้นถั่วเหลือง 20 ต้น/แปลงย่อย และใช้วิธีประเมินแบบกลุ่มรวม 10 ครั้งตลอดฤดูปลูก พบเพลี้ยอ่อนเริ่มระบาดในถั่วเหลืองระยะ V_3 หรืออายุประมาณ 3 สัปดาห์หลังงอก และพบระบาดตลอดฤดูปลูกในทุกกรรมวิธี (ภาพที่ 14) และเมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P\leq 0.05$) โดย S มีครรชนีปริมาณเพลี้ยอ่อนมากที่สุดคือ 11.65 รองลงมาคือ SP, SF และ SPF มีปริมาณเพลี้ยอ่อน 8.66, 7.66 และ 7.32 ตามลำดับ และจากการทดลองพบว่า เพลี้ยอ่อนจะเริ่มเข้าทำลายเมื่อถั่วเหลืองอายุในระยะ V_3 หรือ 3 สัปดาห์หลังงอก จนถึงใกล้ระยะเก็บเกี่ยวปริมาณเพลี้ยอ่อนจึงลดลง (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ครรชนีของปริมาณเพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง *Aphis glycines* (Mutsumura) ในถั่วเหลือง โดยการสุ่มนับด้วยสายตา

กรรมวิธี	ค่าครรชนีปริมาณแมลง ^{1/}										รวม ^{2/}
	สัปดาห์หลังออก										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
SP	0.00	0.00	1.00	1.00	1.33	1.33	1.00	1.00	1.00	1.00	8.66 ^b
SF	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.33	1.00	1.00	0.33	1.00	7.66 ^b
SPF	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.66	0.66	7.32 ^b
S	0.00	0.00	1.33	1.33	2.00	2.00	1.66	1.33	1.00	1.00	11.65 ^a

^{1/} ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 3 ซ้ำ รวมสำรวจ 11 ครั้ง

ค่าครรชนีเฉลี่ย (Index) 0 = จำนวนเพลี้ยอ่อน ตัว

(วิธีชั่งและวิธีตร.2527) 1 = จำนวนเพลี้ยอ่อน ตัว

2 = จำนวนเพลี้ยอ่อน ตัว

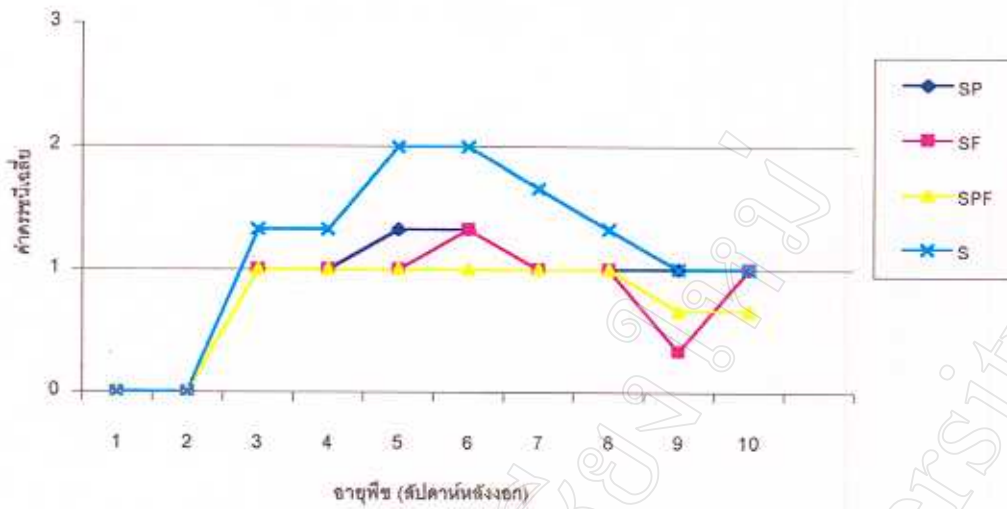
3 = จำนวนเพลี้ยอ่อน ตัว

4 = จำนวนเพลี้ยอ่อน ตัว

5 = จำนวนเพลี้ยอ่อน ตัว

^{2/} ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่เหมือนกัน ไม่มีความ

แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี LSD (LSD = 2.579)



หมายเหตุ ค่าดัชนีเฉลี่ย (Index)

(วิเชียร และ วิจิตร, 2527)	1 = จำนวนเพลี้ยอ่อน	1 - 50	ตัว
	2 = จำนวนเพลี้ยอ่อน	51 - 150	ตัว
	3 = จำนวนเพลี้ยอ่อน	151 - 250	ตัว
	4 = จำนวนเพลี้ยอ่อน	251 - 350	ตัว
	5 = จำนวนเพลี้ยอ่อน	> 350	ตัว

ภาพที่ 14 การเปลี่ยนแปลงปริมาณเพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง *Aphis glycines* (Mutsumura) ที่อาศัยในทรงพุ่มถั่วเหลือง จากวิธีการปลูกพืชวิธีการต่าง ๆ

1.8 แมลงหิวข้าวยาสูบ *B. tabaci*

จากการหาเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของแมลงหิวข้าวยาสูบ *B. tabaci* จากต้นถั่วเหลือง 20 ต้น/แปลงย่อย ตามวิธีของ Ellsworth *et al.* (1995) พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) แมลงหิวข้าวยาสูบ *B. tabaci* เริ่มพบการเข้าทำลายเมื่อถั่วเหลืองอยู่ในระยะ R₄ หรือ 7 สัปดาห์หลังออก โดย S มีเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายเฉลี่ยสูงสุด คือ 89.89 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ SF, SP และ SPF มีเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลาย 85.33, 76.22 และ 71.55 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของแมลงหิวขาว *Bemisia tabaci* (Gennadius) ในถั่วเหลือง

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การเข้าทำลาย ^{1/}			รวม	เฉลี่ย ^{2/}
	สัปดาห์หลังออก				
	7	8	9		
SP	56.67	88.67	83.33	228.67	76.22 ^b
SF	63.33	99.33	93.33	256.00	85.33 ^a
SPF	51.67	79.00	84.00	214.67	71.55 ^b
S	76.67	94.33	98.67	269.67	89.89 ^a

^{1/} ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 3 ซ้ำ รวมสำรวจ 3 ครั้ง

^{2/} ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี LSD (LSD = 7.348)

2. ศัตรูธรรมชาติ

ศัตรูธรรมชาติที่ตรวจพบตลอดระยะเวลาที่ทำการสำรวจ ทั้งด้วยวิธีตรวจนับด้วยสายตา และใช้เครื่องดูดแมลง ได้แก่ ค้างคาวเต่าลายตัวห้ำ (วงศ์ Coccinellidae) แมลงวันขายาว (วงศ์ Dolichopodidae)

2.1 ค้างคาวเต่าลายตัวห้ำ (ภาพที่ 15,16 และ 17)

ค้างคาวเต่าลายทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเป็นตัวห้ำชนิดหนึ่งที่จับกินเพลี้ยอ่อนเป็นอาหาร จากการสำรวจเมื่อถั่วเหลืองอยู่ในระยะ $V_1 - R_4$ หรืออายุ 1 - 7 สัปดาห์หลังงอก ด้วยเครื่องดูดแมลง รวมสำรวจ 7 ครั้งพบค้างคาวเต่าลาย 2 ชนิด คือ *Micraspis discolor* (Fabricius) และ *Menochilus sexmaculatus* (Fabricius) และพบว่า ในถั่วระยะ $V_1 - V_2$ หรืออายุ 1-2 สัปดาห์หลังงอกใน SP, SF, SPF, และ S ประชากรของตัวเต็มวัยค้างคาวเต่าลายมีปริมาณน้อย จนเมื่อถั่วย่างเข้าระยะ V_3 หรืออายุประมาณ 3 สัปดาห์หลังงอก ประชากรตัวเต็มวัยค้างคาวเต่าลายเพิ่มขึ้น ตามปริมาณเพลี้ยอ่อนที่ระบามากขึ้น และเมื่อถั่วเหลืองย่างเข้าระยะ V_4 หรืออายุประมาณ 4 สัปดาห์หลังงอก สำรวจพบตัวอ่อนค้างคาวเต่าลาย และมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นตามปริมาณเพลี้ยอ่อนที่เพิ่มมากขึ้น (ภาพที่ 18, 19, 20 และ 21) เมื่อถั่วเหลืองย่างเข้าสู่ระยะ R_4 หรือเมื่ออายุประมาณ 7 สัปดาห์หลังงอก ประชากรตัวอ่อนค้างคาวเต่าลายเริ่มลดลงในทุกกรรมวิธี และเมื่อนำปริมาณค้างคาวเต่าลายทั้งตัวเต็มวัยและตัวอ่อน มาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ปริมาณตัวเต็มวัยค้างคาวเต่าลายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยทางสถิติ ($P \leq 0.01$) โดยใน SP ประชากรค้างคาวเต่าลายมีแนวโน้มมากขึ้น คือ 32 ตัว รองลงมาคือ S, SPF และ SF โดยมีประชากรค้างคาวเต่าลาย 21, 17 และ 15 ตัวตามลำดับ (ตารางที่ 9) สำหรับตัวอ่อนของค้างคาวเต่าลาย พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดย SP มีประชากรตัวอ่อนค้างคาวเต่าลายสูงที่สุด คือ 36.33 ตัว รองลงมาคือ SPF, SF และ S มีประชากรค้างคาวเต่าลาย 31.33, 29.33 และ 23.33 ตัวตามลำดับ (ตารางที่ 10) และขณะทำการทดลอง พบว่าในถั่วเหลืองระยะ $R_1 - R_5$ หรืออายุ 5-8 สัปดาห์หลังงอก ตัวอ่อนของค้างคาวเต่าลายบางส่วนถูกแมลงเบียนลงทำลาย (ภาพที่ 22) ซึ่งตัวอ่อนค้างคาวเต่าลายจะมีลักษณะเป็นซากแข็งสีดำ เปราะแตกง่าย ข้างในจะพบหนอนหรือดักแด้ของแมลงเบียน โดยใน 1 ซากตัวอ่อนค้างคาวเต่าลายพบหนอนหรือดักแด้ของแมลงเบียน 1-2 ตัว และได้เก็บซากตัวอ่อนของค้างคาวเต่าลายในถั่วเหลืองอายุ 5-8 สัปดาห์หลังงอก รวม 4 ครั้ง จากวิธีการปลูกแบบต่าง ๆ มาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดย S มีเปอร์เซ็นต์ของตัวอ่อนค้างคาวเต่าลายถูกแมลงเบียนทำลายมากที่สุด คือ 26 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ SP, SF และ SPF มีปริมาณตัวอ่อนค้างคาวเต่าลายถูกแมลงเบียนทำลาย 19.92, 18.75 และ 12.58 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 11)



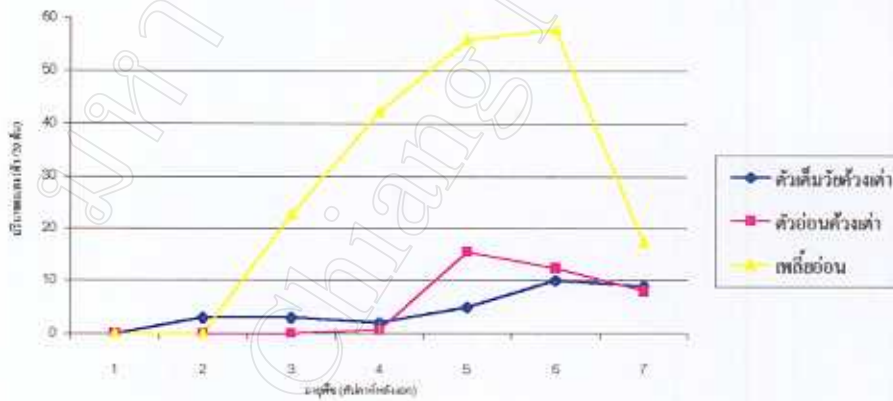
ภาพที่ 15 ตัวอ่อนด้วงเต่าลาย *Menochilus sexmaculatus* (Fabricius) บนถั่วเหลือง



ภาพที่ 16 ตัวเต็มวัยด้วงเต่าลาย *Micraspis discolor* (Fabricius)



ภาพที่ 17 ตัวเต็มวัยด้วงเต่าลาย *Menochilus sexmaculatus* (Fabricius)



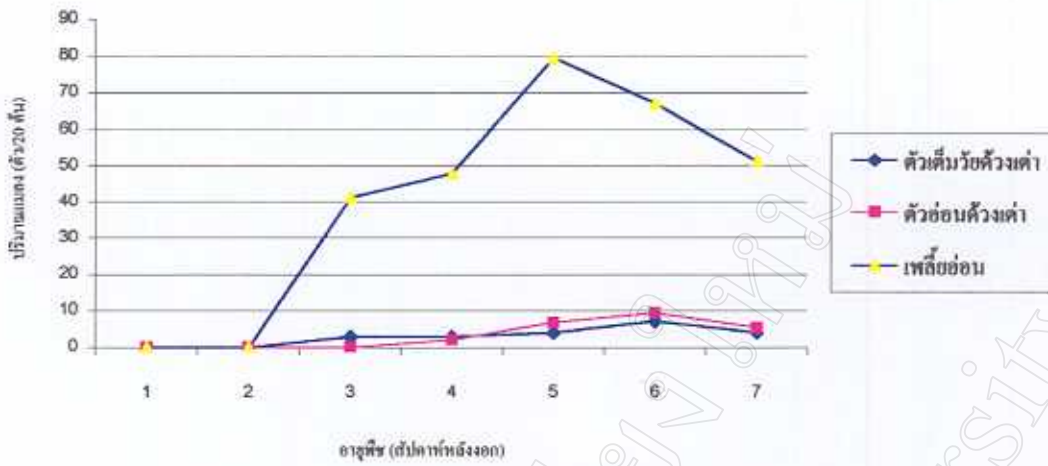
ภาพที่ 18 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณพืดย้อน ด้วงอ่อนด้วงเต่าลาย และ ตัวเต็มวัย ด้วงเต่าลายในวิธีการปลูกถั่วเหลือง : ถั่วลิสง = 4 : 2 แถว (SP)



ภาพที่ 19 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณเหลี้ยอ่อน ข้าวอ่อนคึ่งเต่า และข้าวเต็มวัยคึ่งเต่า ในวิธีการปลูกถั่วเหลือง : ทานตะวัน = 4 : 2 แถว (SF)



ภาพที่ 20 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณเหลี้ยอ่อน คึ่งเต่า และข้าวเต็มวัยคึ่งเต่า ในวิธีการปลูกถั่วเหลือง : ถั่วลิสง : ทานตะวัน = 4 : 2 : 2 แถว (SPF)



ภาพที่ 21 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณเพลี้ยอ่อน ตัวอ่อนด้วงเต่าตาย และตัวเต็มวัยด้วงเต่าตายในวิธีการปลูกถั่วเหลืองพืชเดี่ยว (S)



ภาพที่ 22 ตัวเต็มวัยแมลงเบียดเป็นต้นด้วงเต่าตาย

ตารางที่ 9 ปริมาณตัวเต็มวัยด้วงเต่าลาย ในถั่วเหลือง

กรรมวิธี	ปริมาณแมลงตัวเต็มวัย (ตัว/พื้นที่ 9x12 ม.) ^{1/}							รวม ^{2/}
	สัปดาห์หลังออก							
	1	2	3	4	5	6	7	
SP	0	3	3	2	5	10	9	32 ^a
SF	0	0	2	1	2	5	5	15 ^b
SPF	0	1	1	2	0	5	8	17 ^b
S	0	0	3	3	4	7	4	21 ^b

^{1/} ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 3 ซ้ำ รวมสำรวจ 7 ครั้ง

^{2/} ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี LSD (LSD = 8.056)

ตารางที่ 10 ปริมาณตัวอ่อนค้างแต่ตาย ในถั่วเหลือง

กรรมวิธี	ปริมาณตัวอ่อน (ตัว/20 ต้น) ^{1/}							รวม ^{2/}
	สัปดาห์หลังออก							
	1	2	3	4	5	6	7	
SP	0.00	0.00	0.00	0.67	15.33	12.33	8.00	36.33 ^a
SF	0.00	0.00	0.00	0.67	13.00	11.33	4.33	29.33 ^{ab}
SPF	0.00	0.00	0.00	1.33	10.66	12.67	6.67	31.33 ^{ab}
S	0.00	0.00	0.00	2.00	6.67	9.33	5.33	23.33 ^b

^{1/} ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 3 ซ้ำ รวมสำรวจ 7 ครั้ง

^{2/} ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี LSD (LSD = 9.764)

ตารางที่ 11 ปริมาณตัวอ่อนดั่งตัวตาย ที่ถูกแมลงเบียนทำลายในถั่วเหลือง

กรรมวิธี	ปริมาณตัวอ่อนที่ถูกตัวเบียนเข้าทำลาย (ตัว/20 ต้น) ^{1/}				รวม ^{2/}
	สัปดาห์หลังออก				
	5	6	7	8	
SP	7.90	5.25	3.65	3.12	19.92 ^{ab}
SF	6.25	4.65	2.25	5.10	18.75 ^{ab}
SPF	5.90	3.15	2.0	1.53	12.58 ^b
S	9.55	6.80	6.15	3.50	26.0 ^a

^{1/} ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 3 ซ้ำ รวมสำรวจ 4 ครั้ง

^{2/} ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี LSD (LSD = 8.634)

2.2 แมลงวันขาขาว

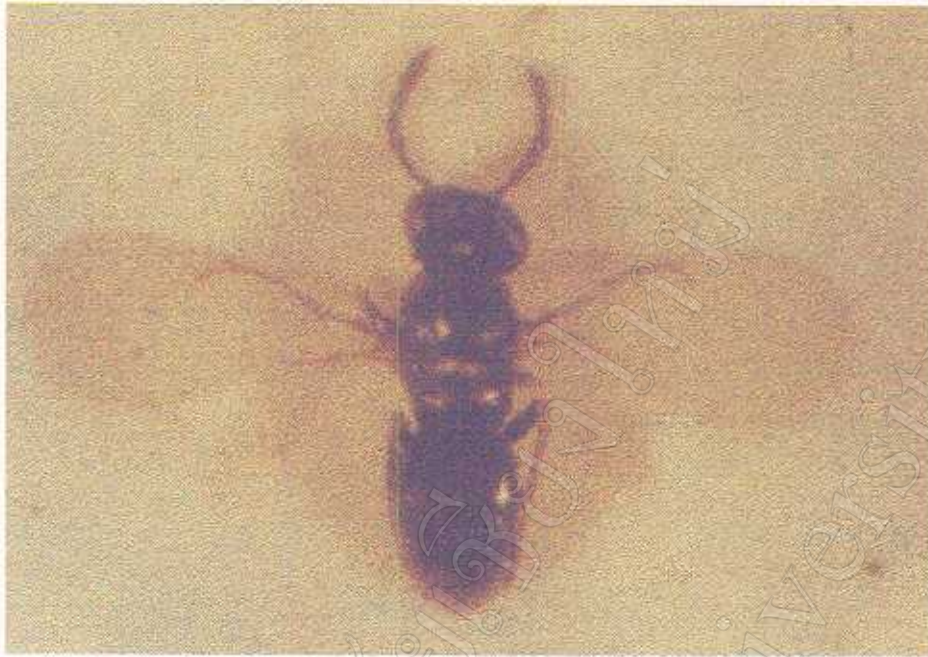
ตัวเต็มวัยแมลงวันขาขาว เป็นตัวทำชนิดหนึ่งที่กินไข่ และจับแมลงที่เล็กกว่ากินเป็นอาหาร เริ่มสำรวจด้วยเครื่องดูดแมลงตั้งแต่ถั่วเหลืองอยู่ในระยะ $V_1 - R_4$ หรือถั่วอายุ 1-7 สัปดาห์หลังงอกรวม 7 ครั้ง พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยทางสถิติ ($P \leq 0.01$) โดยใน SP และ S มีประชากรแมลงวันขาขาวมากที่สุดเท่ากันคือ 18 ตัว รองลงมาคือ SPF และ SF มีประชากรแมลงวันขาขาว 9 และ 8 ตัวตามลำดับ (ตารางที่ 12)

2.3 แมลงศัตรูธรรมชาติอื่นๆ

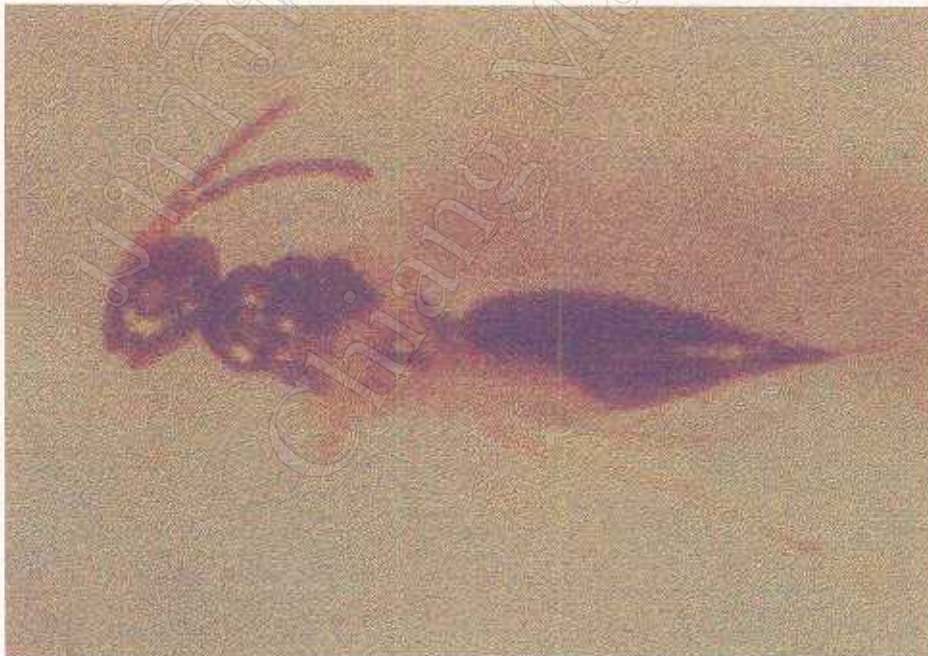
นอกจากนี้ยังสำรวจพบแมลงศัตรูธรรมชาติชนิดอื่น ๆ เช่น แมลงเบียนระยะดักแด้ แมลงวันเจาะลำต้นถั่ว (ภาพที่ 23, 24 และ 25) แมลงวันดอกไม้ *Ischiodon scutellaris* (ภาพที่ 26) ซึ่งในระยะหนอนเป็นตัวทำสำคัญของเพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง แมงมุมตาหกเหลี่ยม (วงศ์ Oxyopidae) เป็นแมงมุมชนิดที่อาศัยอยู่บนใบพืช (Ferguson *et al.* 1984) ซึ่งส่วนใหญ่จับแมลงหลายชนิดเป็นอาหาร (ภาพที่ 27)



ภาพที่ 23 ตัวเต็มวัยของแมลงเบียนระยะดักแด้แมลงวันหนอนเจาะลำต้นถั่วเหลือง



ภาพที่ 24 ตัวเต็มวัยของแมลงเบียนระยะดักแด้แมลงวันหนอนเจาะลำต้นถั่วเหลือง



ภาพที่ 25 ตัวเต็มวัยของแมลงเบียนระยะดักแด้แมลงวันหนอนเจาะลำต้นถั่วเหลือง



ภาพที่ 26 หนอนแมลงวันดอกไม้ *Ischiodon scutellaris*



ภาพที่ 27 แมงมุมตาหกเหลี่ยมวงศ์ Oxyopidae

ตารางที่ 12 ปริมาณตัวเต็มวัยแมลงวันชยาว ในถั่วเหลือง

กรรมวิธี	ปริมาณแมลง (ตัว/พื้นที่ 9x12 ม.) ^{1/}							รวม ^{2/}
	สัปดาห์หลังออก							
	1	2	3	4	5	6	7	
SP	0	1	2	3	4	4	5	18 ^a
SF	0	0	1	0	2	2	3	8 ^b
SPF	0	1	0	2	2	1	3	9 ^{ab}
S	0	0	2	2	4	4	6	18 ^a

^{1/} ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 3 ซ้ำ รวมสำรวจ 7 ครั้ง

^{2/} ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ โดยวิธี LSD (LSD = 9.289)

3. ผลผลิตถั่วเหลือง ถั่วลิสง ทานตะวัน และคำตัดส่วนพื้นที่สมมูลย์ (LER)

3.1 ถั่วเหลือง

ผลการเก็บข้อมูลทางด้านผลผลิตของถั่วเหลืองในวิธีการปลูกแบบต่าง ๆ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย T-Test ได้แสดงไว้ในตารางที่ 13

ความสูง พบว่า ค่าเฉลี่ยความสูงของถั่วเหลืองเมื่อเก็บเกี่ยวไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกวิธีการ ($P>0.05$) แต่ถั่วเหลืองที่ปลูกเดี่ยว ๆ คือ S มีแนวโน้มที่จะให้การเจริญเติบโตทางด้านลำต้นสูงกว่าระบบการปลูกถั่วเหลืองแบบอื่น ๆ โดยมีความสูงเฉลี่ย 38.350 เซนติเมตร ส่วน SF, SP และ SPF มีความสูงเฉลี่ย 33.783, 33.183 และ 32.600 เซนติเมตร ตามลำดับ

จำนวนข้อ ต่อ ต้น พบว่า จำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลืองเมื่อเก็บเกี่ยวทุกวิธีการไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดย S, SPF, SF และ SP มีค่าเฉลี่ยจำนวนข้อใกล้เคียงกัน คือ 10.550, 10.467, 10.150 และ 10.093 ข้อต่อต้น ตามลำดับ

จำนวนฝัก ต่อ ต้น จำนวนฝักต่อต้นของถั่วเหลือง พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกวิธีการ ($P>0.05$) โดย S หรือวิธีการปลูกถั่วเหลืองเดี่ยว มีจำนวนฝักต่อต้นสูงสุดคือ 24.383 ฝัก โดย SPF, SF และ SP มีจำนวนฝักเฉลี่ยรองลงมาคือ 23.917, 21.933 และ 20.200 ฝักต่อต้น ตามลำดับ

เปอร์เซ็นต์เมล็ดเขียว พิจารณาจากจำนวนเมล็ดเขียวต่อเมล็ดที่สุ่มมาทั้งหมด 100 เมล็ด จะเห็นได้ว่าในทุกวิธีการค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เมล็ดเขียวไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดย S, SP และ SF มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เมล็ดเขียวใกล้เคียงกันคือ 4.777, 4.773 และ 4.217 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ในขณะที่ SPF มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดเขียวต่ำกว่าทุกกรรมวิธีคือ 3.663 เปอร์เซ็นต์

เปอร์เซ็นต์เมล็ดเสีย เมล็ดเสียหรือเมล็ดไม่สมบูรณ์ที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ได้แก่ เมล็ดที่ถูกแมลงเจาะทำลาย เมล็ดเป็นโรคบางชนิด เช่น เมล็ดสีม่วง โฟมอบซิส แอนแทรคโนส และโรคใบด่าง หรือเมล็ดลีบ หัก บิ่น แตกร้าว ซึ่งเมล็ดเสียเหล่านี้มีผลต่อคุณภาพเมล็ดในทันทีทันใดอย่างชัดเจน (จงจันทร์, 2529) เปอร์เซ็นต์เมล็ดเสียนี้พิจารณาจากจำนวนเมล็ดเสียต่อเมล็ดที่สุ่มมา 100 เมล็ด และจากการทดลอง พบว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เมล็ดเสียของถั่วเหลือง ไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกวิธีการ ($P>0.05$) พบว่าใน SP มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เมล็ดเขียวสูงสุดคือ 14.333 เปอร์เซ็นต์ โดย S มีค่ารองลงมาคือ 12.220 เปอร์เซ็นต์ สำหรับใน SF และ SPF นั้นพบว่า มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เมล็ดเขียวเท่ากันคือ 10.333 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

น้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่า ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วเหลืองในทุกวิธีการไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดย S มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 16.047 กรัม สำหรับใน SP, SF และ SPF มีค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 100 เมล็ดใกล้เคียงกันคือ 15.777, 15.670 และ 15.280 กรัม ตามลำดับ

ตารางที่ 13 ผลผลิตของตัวเหลือง ในวิธีการปลูกแบบต่างๆ

กรรมวิธี	ผลผลิตของตัวเหลือง						
	ความสูง ^v (ซม.)	ข้อ/ต้น ^v	ฝัก/ต้น ^v	%เมล็ดเขียว ^v	%เมล็ดเสีย ^v	น้ำหนัก 100 เมล็ด ^v (กรัม)	ผลผลิต ^v (กิโลกรัม/ไร่)
SP	33.183	10.093	20.200	4.773	14.333	15.777	293.333
SF	33.783	10.150	21.933	4.217	10.333	15.670	266.667
SPF	32.600	10.467	23.917	3.663	10.333	15.280	245.917
S	38.350	10.550	24.383	4.777	12.220	16.047	349.630
T-test	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

^v ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 3 ซ้ำ

ผลผลิต ต่อ ไร่ ผลผลิตของถั่วเหลือง จากระบบการปลูกพืชแบบต่าง ๆ พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดย S มีแนวโน้ม ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดคือ 349.630 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ SP, SF และ SPF โดยให้ค่าผลผลิตเฉลี่ย 293.333, 266.667 และ 245.917 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

3.2 ถั่วลิสง

ผลการเก็บข้อมูลทางด้านผลผลิตของถั่วลิสงในวิธีการปลูกแบบต่าง ๆ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย T-Test ได้แสดงไว้ในตารางที่ 14

จำนวนฝัก ต่อ หลุม ค่าเฉลี่ยจำนวนฝักต่อหลุมของถั่วลิสงในวิธีการปลูกแบบต่าง ๆ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดย SP มีแนวโน้มให้จำนวนฝักต่อหลุมเฉลี่ยสูงสุดคือ 29.20 ฝัก และใน SPF และ P ให้จำนวนฝักเฉลี่ย รองลงมาเท่ากันคือ 24.00 ฝักต่อหลุม

น้ำหนักฝักสด ต่อ พื้นที่ พบว่า ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักฝักสดต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว 2x6 เซนติเมตร ในวิธีการปลูกแบบต่าง ๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยทางสถิติ ($P\leq 0.01$) โดย SP มีน้ำหนักฝักสดเฉลี่ยสูงสุดคือ 6.30 กิโลกรัมต่อพื้นที่ รองลงมาคือ P และ SPF โดยมีน้ำหนักฝักสดเฉลี่ย 5.9 และ 5.5 กิโลกรัมต่อพื้นที่ ตามลำดับ

น้ำหนักฝักแห้ง ต่อ พื้นที่ พบว่า น้ำหนักฝักแห้งของถั่วลิสงต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว 2x6 เซนติเมตรทุกวิธีการ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยทั้ง 3 วิธีการปลูกพืช SP, P และ SPF ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักแห้งใกล้เคียงกันคือ 3.70, 3.30 และ 3.10 กิโลกรัมต่อพื้นที่ ตามลำดับ

น้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่า ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วลิสงในทุกวิธีการไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดย SPF ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 100 เมล็ดสูงสุดคือ 54.80 กรัม สำหรับ SP และ P ให้ค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันคือ 47.82 และ 47.42 กรัม ตามลำดับ

ผลผลิต ต่อ ไร่ ผลผลิตของถั่วลิสงจากวิธีการปลูกพืชแบบต่าง ๆ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) และ SP มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงสุดคือ 497.78 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ P และ SPF โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 435.55 และ 417.78 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

3.3 ทานตะวัน

ผลการเก็บข้อมูลทางด้านผลผลิตของทานตะวันในวิธีการปลูกแบบต่าง ๆ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย T-Test ได้แสดงในตารางที่ 15

ตารางที่ 14 ผลผลิตของถั่วลิสง ในวิธีการปลูกแบบต่าง ๆ

กรรมวิธี	ผลผลิตถั่วลิสง				
	ฝัก/หลุม ^v	นน.ฝักสด ^v (กก.)/พื้นที่	นน.ฝักแห้ง ^v (กก.)/พื้นที่	นน. 100 เมล็ด ^v (กก.)	ผลผลิต ^v (กก.)/ไร่
SP	29.20	6.30	3.70	47.82	497.78
SPF	24.00	5.50	3.10	54.80	417.78
P	24.00	5.90	3.30	47.42	435.55
T-test	NS	**	NS	NS	NS

^v ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 3 ซ้ำ

ความสูง พบว่า ค่าเฉลี่ยความสูงของทานตะวันเมื่อเก็บเกี่ยวในวิธีการปลูกแบบต่าง ๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยทางสถิติ ($P \leq 0.01$) โดย F มีค่าความสูงเฉลี่ยสูงสุด คือ 226.20 เซนติเมตร รองลงมาคือ SPF และ SF คือ 209.80 และ 201.70 เซนติเมตร ตามลำดับ

ความกว้างของจานดอก ค่าเฉลี่ยความกว้างของจานดอกทานตะวันเมื่อเก็บเกี่ยว พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกวิธีการ ($P > 0.05$) โดย SPF, SF และ F ให้ค่าเฉลี่ยความกว้างของจานดอก 22.90, 22.60 และ 21.10 เซนติเมตร ตามลำดับ

น้ำหนักเมล็ดแห้ง ต่อ 10 ต้น พบว่า น้ำหนักเมล็ดแห้งของทานตะวันในวิธีการปลูกแบบต่าง ๆ ให้ผลแตกต่างกันอย่างมีนัยทางสถิติ ($P \leq 0.01$) โดย SPF ให้น้ำหนักเมล็ดแห้งเฉลี่ยสูงสุด คือ 1060 กรัมต่อ 10 ต้น รองลงมาคือ F และ SF โดยให้ค่าเฉลี่ย 910 และ 860 กรัมต่อ 10 ต้น ตามลำดับ

จำนวนต้น ต่อ พื้นที่ พบว่า จำนวนต้นต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว 2×6 เซนติเมตร ของทานตะวัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) โดย SF และ SPF มีจำนวนต้นเฉลี่ยต่อพื้นที่เท่ากันคือ 64 ต้น ต่อ พื้นที่ และ F มีจำนวนต้นเฉลี่ย 65 ต้นต่อพื้นที่

น้ำหนักสด ต่อ พื้นที่ พบว่า น้ำหนักสดต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว 2×6 เซนติเมตร ของดอกทานตะวัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยทางสถิติ ($P \leq 0.01$) โดย SPF มีน้ำหนักฝักเฉลี่ยต่อพื้นที่สูงที่สุดคือ 12.2 กิโลกรัม รองลงมาคือ F และ SF โดยมีน้ำหนักสดเฉลี่ย 8.9 และ 7.2 กิโลกรัมต่อพื้นที่ ตามลำดับ

น้ำหนักเมล็ดแห้ง ต่อ พื้นที่ น้ำหนักเมล็ดแห้งต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว 2×6 เมตรของทานตะวัน พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกวิธีการ ($P > 0.05$) อย่างไรก็ตาม SPF มีแนวโน้มให้น้ำหนักเมล็ดแห้งเฉลี่ยสูงสุด คือ 2653 กรัมต่อพื้นที่ รองลงมาคือ F และ SF โดยให้น้ำหนักเมล็ดแห้งเฉลี่ย 2253 และ 2183 กรัมต่อพื้นที่ ตามลำดับ

น้ำหนัก 100 เมล็ด น้ำหนัก 100 เมล็ดของทานตะวันในการปลูกแบบต่าง ๆ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดย SF ให้น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุดคือ 8.68 กรัม รองลงมาคือ SPF และ F โดยมีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 8.39 และ 7.84 กรัม ตามลำดับ

ผลผลิต ต่อ ไร่ ผลผลิตของทานตะวันจากวิธีการปลูกแบบต่าง ๆ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดย SPF มีผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดคือ 349.33 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ F และ SF มีผลผลิตเฉลี่ย 300.44 และ 291.11 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

ตารางที่ 15 ผลผลิตของทานตะวัน ในวิธีการปลูกแบบต่างๆ

กรรมวิธี	ผลผลิตทานตะวัน							
	ความสูง ^v (ซม.)	ความกว้าง ^v	นน.เมล็ด ^v แห้ง (ก.)/10 ต้น	จำนวนต้น ^v /พื้นที่	น้ำหนักสด ^v (กก.)/พื้นที่	น้ำหนักเมล็ดแห้ง ^v (กก.)/พื้นที่	น้ำหนัก 100 ^v เมล็ด (ก.)	ผลผลิต ^v (กก.)/ไร่
SF	201.70	22.60	860.00	64.00	7.20	2183.00	8.68	291.11
SPF	209.80	22.90	1060.00	64.00	12.20	2653.00	8.39	349.33
F	226.20	21.10	910.00	65.00	8.90	2253.00	7.84	300.44
T-test	**	NS	**	NS	**	NS	*	*

^v ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 3 ซ้ำ

3.4 ค่าสัดส่วนพื้นที่สมมูล (LER)

ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบการปลูกพืชสลับโดยวิธี LER พบว่า ระบบการปลูกพืชแบบ SPF ให้ค่า LER สูงสุด คือ 2.83 รองลงมาคือ SP และ SF ให้ค่า LER เป็น 1.98 และ 1.73 ตามลำดับ (ตารางที่ 16)

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ตารางที่ 16 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบการปลูกพืชสลับโดยวิธี LER (Land Equivalent Ratio)

วิธีการ	ผลผลิต (กก./ไร่) ^{1/}			LER ^{2/}
	ถั่วเหลือง	ถั่วลิสง	ทานตะวัน	
ถั่วเหลือง : ถั่วลิสง = 4 : 2 แถว (SP)	293.33	492.78	-	1.98
ถั่วเหลือง : ทานตะวัน = 4 : 2 แถว (SF)	266.67	-	291.11	1.73
ถั่วเหลือง : ถั่วลิสง : ทานตะวัน = 4 : 2 : 2 แถว (SPF)	245.92	417.78	349.33	2.83
ถั่วเหลืองพืชเดี่ยว (S)	349.63	-	-	1.00
ถั่วลิสงพืชเดี่ยว (P)	-	435.56	-	1.00
ทานตะวันพืชเดี่ยว (F)	-	-	300.44	1.00

^{1/} ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 3 ซ้ำ

^{2/} LER < 1 การปลูกระบบพืชแซมไม่ได้ให้ผลดีกว่าการปลูกพืชเดี่ยว

LER > 1 การปลูกระบบพืชแซมมีประสิทธิภาพดีกว่าการปลูกพืชเดี่ยว