

การศึกษาจำนวนแมลงศัตรูพืชและ แมลงศัตรูธรรมชาติในระบบการผลิตผักปลอดสารพิษ¹

จตุรงค์ พวงมณี² ระพีพงศ์ เกษตรสุนทร³ กุหลาบ อุดสูง² พิมพ์พรณ นันตะภูมิ² และ กรรณิการ์ มณีหาญ²

บทคัดย่อ

ระบบการผลิตผักปลอดสารพิษใช้วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบวิธีผสมผสาน โดยใช้วิธีกล เป็นการใช้กับดักฆ่าทำลายแมลงศัตรูพืช วิธีเขตกรรม เป็นวิธีการจัดการในแปลงปลูกพืชผักที่สามารถช่วยป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้ เช่น การใช้ความหลากหลายของชนิดผักปลูกหมุนเวียน การใช้ปุ๋ยคอกเพิ่มพูนความอุดมสมบูรณ์ของดิน ฯลฯ การปรับสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเป็นที่อยู่อาศัย และขยายพันธุ์ของศัตรูธรรมชาติ เช่น การงดใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในแปลงปลูก การขุดคูน้ำล้อมรอบแปลงผัก เป็นต้น ทำการศึกษา ณ แปลงผลิตผักปลอดสารพิษ สถานีวิจัยเกษตรเขตชลประทาน ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่าหลังจากใช้วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน งดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีศัตรูธรรมชาติและแมลงศัตรูพืชอาศัยอยู่ร่วมกันในแปลงผัก สัดส่วนระหว่างแมลงศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติเป็นสิ่งสำคัญต่อปริมาณการระบาดของแมลงศัตรูพืช และการเกิดการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีทางธรรมชาติ ในการศึกษาจำนวนแมลงศัตรูธรรมชาติและแมลงศัตรูพืชครั้งนี้ ได้เลือกทำการศึกษาในพืชผักตระกูลกะหล่ำ ได้เลือกศึกษาในผักคะน้า และผักกาดขวางตั้ง โดยใช้วิธีการสุ่มนับแมลงในพื้นที่ 1X9 เมตร จำนวน 10 แปลง แปลงละ 10 จุด มีผักจำนวน 200 ต้น ทำการสุ่มนับแมลง สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ใช้ระยะเวลา 10 เดือน เริ่มทำการสุ่มนับแมลงตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2547 ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2548

ผลการสุ่มนับแมลงศัตรูพืชเฉลี่ยระยะเวลา 10 เดือน พบว่ามีแมลงศัตรูพืช ได้แก่ หนอนใยผัก 9.6 ตัว หนอนกระทู้ผัก 214.8 ตัว เพลี้ยอ่อน 8,375 ตัว และพบแมลงศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ แมลงวันดอกไม้ 3.3 ตัว แมลงวันหัวบุบ 2.6 ตัว แมลงวันก้นขน 0.4 ตัว ดั้วงเต่าทอง 26.3 ตัว และแมลงปอ 9.5 ตัว อาศัยอยู่ร่วมกันในแปลงผัก และพบว่าการเข้าทำลายผลผลิตในผักคะน้า และผักกาดขวางตั้ง ได้รับความเสียหายต่ำกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งพอสรุปได้ว่าจำนวนแมลงศัตรูธรรมชาติและแมลงศัตรูพืชที่พบมีสัดส่วนที่เหมาะสม และเกิดการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีทางธรรมชาติ ภายใต้การใช้วิธีการควบคุมศัตรูพืชแบบผสมผสาน

คำสำคัญ: วิธีกล วิธีเขตกรรม ศัตรูธรรมชาติ การควบคุมศัตรูพืชแบบผสมผสาน

บทนำ

การบริหารศัตรูพืชแบบผสมผสานในระบบการผลิตผักไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชนับเป็นทางเลือกหนึ่งของวิธีการควบคุมศัตรูพืชในการผลิตผักปลอดสารพิษ สัดส่วนที่เหมาะสมระหว่างแมลงศัตรูธรรมชาติกับแมลงศัตรูพืช เป็นสิ่งที่สำคัญของระบบการผลิตที่ทำให้เกิดความสมดุลทางชีววิธีตามธรรมชาติ ในการศึกษาสำรวจแมลงในแปลงปลูกผักใช้วิธีการตรวจนับจำนวนแมลงตัวห้ำ ตัวเบียน และแมลงศัตรูพืช ในแปลงผลิตผักปลอดสารพิษ สถานีวิจัย

¹ สนับสนุนงานวิจัยโดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.)

² ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 50200

³ ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 50200

เกษตรเขตชลประทาน ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร เนื่องจากเป็นแปลงปลูกพืชผักปลอดสารพิษ ใช้วิธีการบริหารศัตรูพืชแบบผสมผสานโดยไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชซึ่งเป็นวิธีการที่สามารถปรับสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเป็นที่ยู่ออาศัยและขยายพันธุ์ของศัตรูธรรมชาติ ทำให้เกิดแมลงศัตรูธรรมชาติและแมลงศัตรูพืชอาศัยอยู่ร่วมกันในแปลงผัก การศึกษาค้นคว้านี้เพื่อต้องการหาสัดส่วนที่เหมาะสม และความสัมพันธ์ระหว่างแมลงศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติที่อาศัยอยู่ในแปลงผัก ภายใต้การใช้วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน โดยใช้ระดับความเสียหายของผลผลิตที่เกิดจากการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชเป็นดัชนีชี้วัด

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาชนิดของศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติที่สำคัญในผักคะน้าและผักกาดกวางตุ้ง
2. ศึกษาสัดส่วนที่เหมาะสมระหว่างแมลงศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ

การดำเนินงาน

การศึกษาค้นคว้าของแมลงศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติในแปลงผลิตผักที่ใช้วิธีการบริหารศัตรูพืชแบบผสมผสาน (Integrated Pest Management-IPM) โดยไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เป็นวิธีที่ทำให้เกิดสภาวะที่เหมาะสมในการดำรงชีวิต และขยายพันธุ์ของศัตรูธรรมชาติ สามารถลดการระบาดของแมลงศัตรูพืช ทำให้การเข้าทำลายผลผลิตมีความเสียหายต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจ การสำรวจแมลงทำการศึกษาค้นคว้าแมลงในแปลงผลิตผักไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของสถานีวิจัยเกษตรเขตชลประทาน เนื่องจากแปลงผักที่ทำการศึกษาที่มีการปลูกพืชผักหลายชนิด จึงได้เลือกทำการศึกษาค้นคว้าแมลงศัตรูพืชในพืชผักตระกูลกะหล่ำ (Cruciferae) คือผักคะน้า และผักกาดกวางตุ้ง ซึ่งเป็นพืชผักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ และมีปัญหาเรื่องแมลงศัตรูพืชระบาดมาก วิธีการศึกษาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างในพื้นที่สำรวจขนาด 1X9 เมตร จำนวน 10 แปลง สุ่มตัวอย่างแปลงละ 10 จุด มีผักจำนวน 160 -200 ต้น ทำการตรวจนับแมลง สัปดาห์ละ 1 ครั้ง

ผลการศึกษา

ผลการสำรวจแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติในแปลงผลิตผักไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ช่วงเดือนมิถุนายน 2546 – กุมภาพันธ์ 2547 พบว่ามีแมลงศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติดังนี้

แมลงศัตรูพืชที่สำรวจพบ

1. หนอนใยผัก (Diamond back moth) ลักษณะเป็นหนอนขนาดเล็กหัวแหลมท้ายแหลม เมื่อโตเต็มวัยจะเข้าดักแด้ใต้ใบผัก มีใยถักหุ้มตัวคล้ายรังไหมดักแด้ไว้ มีเส้นหนอนใยผักมีขนาดเล็กไม่เกิน 8 ม.ม. วางไข่ครั้งละ 2-5 ฟอง ไข่มีขนาดเล็กสีเหลืองอ่อนเป็นมัน การเข้าทำลายของหนอนใยผักจะกัดกินผิวใบของผักเป็นรู หรือกัดกินผิวใบด้านล่างจนมองเห็นเยื่อบางๆทางด้านบนของใบ พบการระบาดใน ผักคะน้า ผักกาดกวางตุ้ง กะหล่ำดอก กะหล่ำปลี บล๊อคโคเล่ี ระบาดมากที่สุดในเดือนมิถุนายน และในช่วงเดือนกรกฎาคม - ธันวาคม
2. หนอนกระทู้ผัก (Tobacco cut worm) จะวางไข่เป็นกลุ่มบริเวณหลังใบพืช มีขนหุ้มสีน้ำตาล ตัวหนอนที่ฟักออกมาใหม่ลำตัวมีสีเขียวขนาดเล็กอยู่รวมกันเป็นกลุ่มในวัย 3 แยกย้ายออกจากกันหากินไปทั่วต้นพืช

การเข้าทำลายสามารถกัดกิน ใบ ก้าน หัว ดอก ของพืชผัก พบการระบาดใน ผักคะน้า ผักกาดขวางตั้ง กะหล่ำดอก กะหล่ำปลี และบล็อคโคลี่ พบว่ามีการระบาดในช่วงเดือนมิถุนายน - กรกฎาคม และระบาดมากในเดือนมกราคม

3. ตัวหมัดผัก (Leaf eating beetle) ลักษณะตัวเต็มวัยเป็นด้วงขนาดเล็กประมาณ 2-2.5 มม. มี 2 ชนิด ชนิดลายแถบน้ำตาล และสีน้ำเงิน วางไข่บริเวณโคนต้นพืช เส้นกลางใบพืชผัก ผิดิน ไชมีสีข้าวอมเขียว มีผิวเรียบมัน ตัวอ่อนเป็นตัวหนอนกัดกินรากพืช การเข้าทำลาย ตัวเต็มวัย กัดกิน ใบ ผีเสื้อตัวต้น และกลีบดอก พบระบาดใน ผักกาดหัว ผักกาดขาวปลีพันธุ์เบา ผักกาดขวางตั้ง ผักคะน้า พบว่ามีการระบาดในช่วงเดือน มิถุนายน กรกฎาคม และช่วงเดือน ธันวาคม ถึง กุมภาพันธ์ พบการระบาดมากที่สุด

4. เพลี้ยอ่อนผักกาด (Turnip aphid) ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจะคล้ายกัน ตัวเต็มวัย 1 ตัว ออกลูกได้ 6 -11ตัว เข้าทำลายพืช ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย โดยการดูดน้ำเลี้ยงจากพืช ทั้ง ยอด ดอก ใบอ่อน ใบแก่ ช่อดอก พืชอาหารของเพลี้ยอ่อน เช่น ผักกาดหัว ผักคะน้า ผักกาดเขียวปลี ผักกาดขวางตั้ง กะหล่ำปลี ผักกาดขาวปลี พบว่าระบาดในช่วงเดือน มิถุนายน - กุมภาพันธ์

แมลงศัตรูธรรมชาติสำรวจพบในแปลงผักไม้ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

1.ด้วงเต่า ตัวห้า มีลักษณะรูปร่างตัวกลมมีสีค่อนไปทางสีแดง พบอยู่ส่วนบนของใบผัก กินเพลี้ยกระโดด หนอนตัวเล็กๆ หรือไข่แมลงที่ไม่มีสิ่งห่อหุ้ม เป็นอาหาร ตัวเต็มวัยมีสีเหลืองมีจำนวนจุดไม่แน่นอน อาศัยอยู่บริเวณใต้ใบผักบริเวณที่มีเพลี้ยอ่อนระบาด เมื่อถูกรบกวนจะทิ้งตัวลงพื้นหรือบินหนี ด้วงเต่าใช้เวลาในการเจริญเติบโตจากระยะไข่ถึงตัวเต็มวัย 1-2 สัปดาห์ ออกไข่ครั้งละ 150 - 200 ฟอง ภายในระยะเวลา 6 - 10 สัปดาห์ ตัวอ่อนกินเหยื่อได้ 5 -10 ตัวต่อวัน พบด้วงเต่าในช่วงเดือนมิถุนายน - กุมภาพันธ์ และพบมากที่สุดในเดือน กุมภาพันธ์

2.แมลงปอ(Dragonfly) เป็นแมลงตัวห้า ตัวอ่อนของแมลงปอเจริญเติบโตอยู่ในน้ำ ช่วยทำลายเพลี้ยอ่อน ตัวเต็มวัยบินจับกินเพลี้ยอ่อน และแมลงตัวเล็กๆกลางอากาศ โดยบินอยู่เหนือต้นพืช พบแมลงปอ ช่วงเดือน มิถุนายน - กุมภาพันธ์

3.แมลงวันหัวบวบ มีลักษณะรูปร่างคล้ายแมลงวัน แต่มีหางและขายาวกว่า มีสีเทาปนดำ เป็นตัวห้าที่เคลื่อนที่ได้ไว กินจุ ทำลายตัวเต็มวัย เช่น ผีเสื้อ

4.แมลงวันดอกไม้ ตัวเต็มวัยมีลักษณะคล้ายแมลงวันทองแตกต่างกันที่ส่วนกันมีลักษณะทรงกระบอก เคลื่อนไหวได้เร็ว และสามารถบินอยู่กับที่ได้ พบแมลงวันดอกไม้อาศัยอยู่ทั่วไปในแปลงผัก หนอนแมลงวันดอกไม้เป็นตัวห้าเพลี้ยอ่อน และหนอนกระทู้

5.แมลงวันก้นขน มีลักษณะคล้ายกับแมลงวันบ้าน แต่มีขนาดตัวโตกว่า บริเวณก้นมีขนยาว จะบินหาเหยื่อบริเวณต้นผัก ตัวหนอนแมลงวันก้นขนเป็นตัวเบียนของหนอนกระทู้

ผลการศึกษานับจำนวนแมลงมีค่าเฉลี่ย หนอนใยผัก 9.6 ตัว หนอนกระทู้ผัก 214.8 ตัว เพลี้ยอ่อน 8,375 ตัว ตัวหมัดผัก 63.1 ตัว และพบแมลงศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ แมลงวันดอกไม้ 3.3 ตัว แมลงวันหัวบวบ 2.6 ตัว แมลงวันก้นขน 0.4 ตัว ด้วงเต่าทอง 26.3 ตัว และแมลงปอ 9.5 ตัว(ตารางที่1.) อาศัยอยู่ร่วมกันในแปลงผัก และพบว่า การเข้าทำลายผลผลิตในผักคะน้า และผักกาดขวางตั้งได้รับ ความเสียหายต่ำกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ คุณภาพของผลผลิตอยู่ในระดับดี ซึ่งพอสรุปได้ว่า จำนวนแมลงศัตรูธรรมชาติ และแมลงศัตรูพืชที่พบมีสัดส่วนเหมาะสม และเกิดการควบคุมศัตรูพืช โดยชีววิธีทางธรรมชาติภายใต้การใช้วิธีการควบคุมศัตรูพืชแบบผสมผสาน ประกอบด้วย

1.วิธีการ ใช้กับดัก และจับทำลายแมลงศัตรูพืช

2.วิธีเขตกรรม คือ วิธีการจัดการในแปลงปลูกผักที่ช่วยป้องกัน และกำจัดแมลงศัตรูพืช เช่น การใช้ความหลากหลายของพืชผักปลูกหมุนเวียน การใช้ปุ๋ยคอกเพิ่มพูนความอุดมสมบูรณ์ของดิน การปรับสภาพค่าความเป็นกรด-ด่างของดินให้อยู่ในสภาพที่เป็นกลาง ฯลฯ

3.การสร้างสภาพแวดล้อม ให้เหมาะสมกับการเป็นที่ยู้อาศัย และขยายจำนวนของแมลงศัตรูธรรมชาติ เช่น การงดใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช การขุดคูน้ำล้อมรอบแปลงผัก เป็นต้น

ตารางที่ 1. จำนวนแมลงศัตรูพืช และตัวห้ำ ตัวเบียนที่สำรวจพบในแปลงผักปลอดสารพิษ
ประจำเดือนมิถุนายน 2546 – มีนาคม 2547

เดือน	หนอนกะทูน้ผัก (วัย1-5) //(ตัว)	หนอนใยผัก (ตัว)	ด้วงหมัดผัก (ตัว)	เพลี้ยอ่อน (ตัว)	ด้วงเต่า (ตัว)	แมลงปอ (ตัว)	แมลงวันหัวบุบ (ตัว)	แมลงวันดอกไม้ (ตัว)	แมลงวันก้นขน (ตัว)
6	708	25	35	5,160	4	2	0	3	0
7	178	0	4	6,804	25	15	0	0	0
8	110	0	0	1,925	0	0	0	0	0
9	0	0	0	2,365	3	0	0	0	0
10	726*	0	0	12,004	43	21	9*	0	0
11	19	0	6	9,797	45	11	3	12	0
12	381	0	228	25,271	49*	28*	0	0	4*
1	26	37*	3	7,793	20	11	4	0	0
2	0	5	228	3,194	40	2	8	1	0
3	0	13	127	9,437	34	5	2	17*	0
รวม	2,148	80	631	83,752	263	93	26	33	4
ค่าเฉลี่ย	214.8	8	63.1	8,375.2	26.3	9.3	2.6	3.3	0.4

หมายเหตุ : จำนวนแมลงศัตรูธรรมชาติ และแมลงศัตรูพืชที่สำรวจพบในแปลงผลิตผักปลอดสารพิษ

ภายใต้การใช้วิธีการควบคุมศัตรูพืชแบบผสมผสาน

ตารางที่ 2. ตัวห้ำ และตัวเบียนแมลงศัตรูพืช

ชนิดแมลงศัตรูพืช	ศัตรูธรรมชาติ		หมายเหตุ
	ตัวห้ำ	ตัวเบียน	
1. หนอนกระทู้ผัก	หนอนแมลงวันดอกไม้ แมลงวันหัวบุบ	หนอนแมลงวันก้นขน	แมลงวันหัวบุบเป็นตัวห้ำตัว เต็มวัยมีเสี้ยว
2. หนอนใยผัก	หนอนแมลงวันดอกไม้ แมลงวันหัวบุบ	หนอนแมลงวันก้นขน	
3. ดั้วหมัดผัก	-	-	ใช้กับดักกาวเหนียวและ ปลูกพืชหมุนเวียน
4. เพลี้ยอ่อน	ด้วงเต่า หนอนแมลงวันดอกไม้แมลงปอ	-	

ตารางที่ 3. ผลผลิตผักคะน้า และผักกาดขวางตั้ง (กิโลกรัม / พื้นที่ 18 ตารางเมตร)

ชนิดผัก	เดือน / กิโลกรัม									ผลผลิต รวม(กก.)
	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	
คะน้า	15.74	18.64	14.19	11.40	17.31	18.54	22.79	24.58	18.83	161.97
กวางตุ้ง	21.82	26.94	22.70	19.85	30.19	30.74	18.77	13.47	13.47	197.95

ตารางที่ 4. ระดับความเสียหายของผลผลิตที่แมลงศัตรูพืชทำลาย

ชนิดผัก	แมลงศัตรูพืช	ระดับความเสียหาย	หมายเหตุ
คะน้า	หนอนกระทู้ผัก	1	0 = ไม่มีการระบาดของศัตรูพืช 1 = มีการระบาดของแมลงศัตรูพืชผลผลิตได้รับความเสียหายใน ระดับต่ำ (ส่วนของต้นพืชถูกทำลายต่ำกว่า 15 %) 2 = มีการระบาดของศัตรูพืชผลผลิตได้รับความเสียหายในระดับ ปานกลาง (ส่วนของต้นพืชถูกทำลายไม่เกิน 15 - 25%) 3 = มีการระบาดของศัตรูพืชผลผลิตได้รับความเสียหายใน ระดับสูง (ส่วนของต้นพืชถูกทำลายมากกว่า 25%)
	เพลี้ยอ่อน	1	
	หนอนใยผัก	1	
	ด้วงหมัดผัก	1	
กวางตุ้ง	หนอนกระทู้ผัก	0	
	เพลี้ยอ่อน	1	
	หนอนใยผัก	1	
	ด้วงหมัดผัก	1	

จากตารางที่ 4. การเข้าทำลายผลผลิตของแมลงศัตรูพืชอยู่ในระดับต่ำ สามารถเก็บผลผลิตได้

มากกว่า 85 เปอร์เซ็นต์

สรุปผลการทดลอง

การผลิตผักปลอดสารพิษโดยใช้วิธีการบริหารศัตรูพืชแบบผสมผสานเป็นทางเลือกหนึ่งของเกษตรกรในการผลิตผักปลอดสารพิษ ในการศึกษาจำนวนสัดส่วนที่เหมาะสมของแมลงศัตรูพืช และศัตรูธรรมชาติ เกิดการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีทางธรรมชาติ มีปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีทางธรรมชาติ คือเป็นพื้นที่การผลิตที่ปลอดสารเคมี มีพืชอาหาร(พืชผัก) มีศัตรูธรรมชาติ และศัตรูพืช ที่อยู่ภายใต้การใช่วิธีการควบคุมศัตรูพืชแบบผสมผสาน

เอกสารอ้างอิง

- เด็อนจิต สัตยาวิรุทธ์ และสาทร สิริสิงห์. 2535. **หลักการบริหารแมลงศัตรูพืช**. กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ปรีชา วงศ์ลาบัตร์ และคณะ. 2538. **มิตรและศัตรูของชาวนา**. กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ. 2526. **แมลงศัตรูพืชทางการเกษตรของประเทศไทย**. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุอาภา ดิสถาพร. 2533. **ศัตรูธรรมชาติของศัตรูไม้ผล**. สุอาภา ดิสถาพร. 2537. เอกสารวิชาการส่งเสริมการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี กลุ่มงานชีววิธี กองป้องกันและกำจัดศัตรูพืช. กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ส่วนบริหารศัตรู สำนักพัฒนาคุณภาพสินค้าเกษตร**. กรมส่งเสริมการเกษตร. 2527.
- หลักและวิธีการผลิตผักอนามัย**. โครงการนำร่องการผลิตผักผลไม้สดอนามัย. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2539.
- อุจน์ สีวานิช และนวลศรี วงษ์ศิริ. 2532. **แมลงที่เป็นประโยชน์ แมงมุมและเชื้อโรค**. แปลจากต้นฉบับของ IRRI โครงการจัดพิมพ์ร่วมระหว่างสำนักพิมพ์ดวงกมลและ IRRI.
- อรพิน ถิระวัฒน์, ประพนธ์ ไทยวานิช และชาติ นรังสิทธิ์. 2535. **ผักปลอดสารพิษ การป้องกันกำจัดศัตรูพืช**. กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.