รหัสโครงการ SUT3-302-43-12-27

รายงานการวิจัย

การเปรียบเทียบผลผลิตของมันเทศโดยวิธีการบริหารศัตรูพืช กับวิธีใช้สารเคมี

Comparison of sweet potato yield by using pest management program vs pesticide application

คณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

รศ.ดร.อุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์

สาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช

สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีปีงบประมาณ พ.ศ. 2543

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว

เมษายน 2545

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณเกษตรจังหวัดพระนครศรีอยุธยา และเกษตรอำเภอบางปะหัน ที่แนะนำเกษตรกรผู้ปลูกมันเทศ และบริษัท ที เจ ซี เคมี จำกัด ที่อนุเคราะห์สารเคมี คลอไพริฟอสเพื่อการทดลอง สถานวิจัยสำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ดูแลบัญชีการเบิกจ่ายของโครงการวิจัยนี้มาโดยตลอด สถานวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีและสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ที่สนับสนุนงบประมาณการวิจัย

บทคัดย่อ

การวางแผนการทดลองแบบ CRD มี 3 กรรมวิธี คือ วิธีปฏิบัติปกติของเกษตรกร ที่ พ่นสารเคมี (P1), วิธี IPM ร่วมกับการใช้กับดักสารเพศ (P2) และวิธีปฏิบัติปกติของเกษตรกรที่ไม่พ่นสารเคมี (Po) มี 4 ซ้ำขนาดและแปลงทดลองกรรมวิธีละ 1,600 ตร.ม. พบว่าแปลง P2 ได้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดคือ 20.62 ตัน/เฮกแตร์ (3.3 ตัน/ไร่) รองลงมาคือ P1 และ Po เท่ากับ 15.62 และ 11.25 ตัน/เฮกแตร์(2.5 และ 1.8 ตัน/ไร่)ตามลำดับ แปลง P2 มีหัวดีเฉลี่ยสูงสุดคือ 10.72 กก./4 ตร.ม. รองลงมาคือ P1 และ P2 เท่ากับ 7.12 และ 3.18 กก/10 ตร.ม. ตามลำดับ แปลง P2 ได้รับผลกำไรสูงสุดคือ 10,201 บาท/ไร่ รองลงมาคือแปลง P1 และ Po เท่ากับ 5,996 และ 3,681 บาท/ไร่ ตามลำดับ สรุปว่า การใช้ IPM ตามขบวนการทดลองนี้ให้ผลดีที่สุด

Abstract

The experiment layout was CRD with 3 treatments ; the farmer's normal practice plot (P1) IPM plot (P2) and control (Po) with 4 replications. Treatment plot size was 1,600 m^2. It was found that the P2 gave the highest yield of 20.62 t/ha (3.3 ton/rai) while those of the P1 and Po were 15.62 and 11.25 t/ha (2.5 and 1.8 tons/rai) respectively. The highest non-infested tuber weight per 4 m^2 of harvest area was of P2 (10.72 kg) and decreased in P1 and P2 which were 7.12 kg and 3.18 kg respectively. The P2 had the highest profit of 10,201 ฿ / rai and found less in P1 and Po which were 5,996 and 3,861 ฿ respectively. Hence, IPM procedure as indicated in this experiment gave the best yield with the reduction of chemical applications.

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ..... ก
บทคัดย่อภาษาไทย..... ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... ค
สารบัญ..... ง
สารบัญตาราง..... จ
สารบัญภาพ..... ฉ
บทที่ 1 บทนำ
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย..... 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 5
1.3 ขอบเขตของการวิจัย..... 5
1.4 วิธีการดำเนินการวิจัยโดยย่อ..... 5
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย..... 6
บทที่ 2 วิธีดำเนินการวิจัย..... 7
บทที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 7
บทที่ 4 บทสรุป..... 7
ใช้ผลงานวิจัยภาคบรรยายในที่ประชุมระดับชาติ ดังนี้
จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์ . 2544. การเปรียบเทียบผลผลิตของมันเทศโดยใช้วิธีบริหารศัตรูพืชกับวิธีใช้สารเคมี. เรื่องเต็ม 1 : ภาคบรรยายการประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 5 อารักขาพืช : ผลิตอาหารเพื่อประชากรโลก 21 – 23 พฤศจิกายน 2544 ณ. โรงแรมเฟลิกซ์ ริเวอร์แคว จ.กาญจนบุรี. หน้า 171 – 177.
บรรณานุกรม 26
ประวัติผู้วิจัย..... 27

สารบัญตาราง

		หน้า
Table 1	Comparison of sweet potato yield (kg) in famer's normal practice plot (P1) IPM plot (P2) and control (Po) in Ayutthaya province, Feb – July, 2000	11
Table 2	Comparison of infested and non-infested Potato tuber weight from normal practice plot (P1), IPM plot (P2) and control (Po) in Ayutthaya province, Feb – July , 2000	11
Table 3	Cost, income and benefit of the farmer's normal practice plot (P1), IPM plot (P2) and control (Po) in Ayutthaya province, Feb – July, 2000	13

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	การทำลายและลักษณะตัวเต็มวัยของด้วงงวงมันเทศ	15
ภาพที่ 2	ตัวอ่อนของด้วงงวงมันเทศที่ทำลายมันเทศ	16
ภาพที่ 3	การไถและเตรียมพื้นที่ปลูก	17
ภาพที่ 4	การไขน้ำท่วมแปลงเพื่อฆ่าไข่ , ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของด้วงงวงมันเทศ	17
ภาพที่ 5	ยอดมันเทศที่ใช้เป็นส่วนขยายพันธุ์ในการปลูก	18
ภาพที่ 6	การชุบเถาพันธุ์มันเทศด้วยสารเคมีคอลไพรีฟอสก่อนปลูกเพื่อกำจัดไข่ ตัวอ่อนที่ติดมากับเถา ในภาพบนซ้ายแสดงการจุ่มด้านโคน ภาพล่างขวาแสดงการพลิกเถากลับ เพื่อให้ยอดจุ่มในน้ำสารเคมี	19
ภาพที่ 7	การปลูกมันเทศบนสันร่อง	20
ภาพที่ 8	รดน้ำทันทีหลังการปลูก	20
ภาพที่ 9	การวางกับดักในสภาพไร่	21
ภาพที่ 10	ด้วงงวงมันเทศที่ถูกจับอยู่ในกับดัก	21
ภาพที่ 11	ทิศทางลมและวิธีการวางกับดัก	22
ภาพที่ 12	การกำจัดวัชพืชและตลบเถามันขึ้นบนสันร่อง	23
ภาพที่ 13	การเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องตัดหญ้า ตัดเถามันทิ้ง	24
ภาพที่ 14	การใช้ตะกาวขุดหัวมัน	24
ภาพที่ 15	ความภูมิใจของเกษตรกรที่ได้ผลผลิตสูงถึง 3.3 ตัน/ไร่ โดยใช้สารกลิ่นเพศร่วมกับ IPM ตลอดฤดูปลูก	25
ภาพที่ 16	ถ่ายทอดเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศร่วมกับสำนักงานเกษตรจังหวัดอยุธยา ให้แก่พนักงานส่งเสริมการเกษตร	26

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญที่มาของปัญหาการวิจัยและการตรวจเอกสาร

1.1.1 ถิ่นกำเนิดของมันเทศ

มันเทศ จัดอยู่ในวงศ์ (Family) Convolvulaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Ipomoea batatas* Lamk. ลักษณะทางพันธุ์กรรมเป็นพืชประเภท hexaploid มีจำนวนโครโมโซม (Chromosome) 2n = 90 (นรินทร์ พูลเพิ่ม, 2533 และ Salunkhe and Kadam, 1998) ปัจจุบันได้มีการพัฒนาเป็นพืชแบบ pentaploids ซึ่งมีจำนวนโครโมโซม 2n = 75 จำนวนโครโมโซมพื้นฐาน (Basic chromosome number) เท่ากับ 15 (Salunkhe and Kadam, 1998) มันเทศกำเนิดมาจาก *I. trifida* ซึ่งเป็นมันเทศชนิดหนึ่งจากประเทศเม็กซิโก หัวใช้รับประทานไม่ได้ มีเถาเรียวเล็ก มีขน และเลื้อยพัน ส่วนมันเทศพันธุ์ที่รับประทานได้นั้น พบในประเทศเวเนซูเอลา เกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่าง *I. trifida* และ *I. batatas* ซึ่งมีจำนวนโครโมโซม 2n = 90 เหมือนกัน และให้ลูกผสม รุ่นที่ 1 ไม่เป็นหมัน (จุฑามาศ ร่มแก้ว, 2540) หลังจากนั้นจึงได้มีการผสมพันธุ์มันเทศหลายชนิด จนเกิดเป็นพันธุ์มันเทศมากมายและกระจายไปทั่วโลก มันเทศส่วนใหญ่เป็นประเภท Self-incompatible แต่ก็มีบางพันธุ์ที่เป็น Self-compatible และ Cross-compatible (นรินทร์ พูลเพิ่ม, 2533)

1.1.2 ความสำคัญทางเศรษฐกิจของมันเทศ

พืชที่อยู่ในตระกูลเดียวกับมันเทศได้แก่พืชสกุล *Ipomoea*, *Convolvulus*, *Evolvulus* และ *Cuscuta* แต่สกุลที่สำคัญที่สุด คือ *Ipomoea* มีอยู่ประมาณ 400 ชนิด ซึ่งมันเทศเท่านั้นที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ มันเทศเป็นพืชอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต (จุฑามาศ ร่มแก้ว, 2540) มันเทศมีคุณค่าทางอาหารสูงทั้งหัวและใบ ส่วนหัวสามารถนำมาปรุงอาหารทั้งคาวและหวานได้ เช่น แกงเลียง, แกงคั่ว, มันทอด, มันเทศเชื่อม, มันเทศรังนก, มันเทศไข่นกกระทา และทำไส้ขนมต่าง ๆ ซึ่งผู้บริโภคจะนิยมพันธุ์มันเทศที่มีปริมาณน้ำตาลสูง (นรินทร์ พูลเพิ่ม และคณะ, 2538) เถาของมันเทศยังเป็นแหล่งเส้นใยที่สำคัญในการเลี้ยงสัตว์ได้ดีเช่น สุกร, โค, กระบือ, แพะ, แกะ, กระต่าย, เป็ด, ไก่ และปลา เป็นต้น (จุฑามาศ ร่มแก้ว, 2540 และนรินทร์ พูลเพิ่ม และคณะ, 2538) นอกจากนี้ยังสามารถแปรรูปหรือเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมแปรรูปได้หลายชนิด (นรินทร์ พูลเพิ่ม และคณะ, 2538) เช่น เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (เหล้าและไวน์), รงควัตถุ, มันทอด, เส้นหมี่, แป้งหมี่, น้ำตาลกลูโคส, แอลกอฮอล์, น้ำส้มหรือกรดน้ำส้ม (citric acid), บรรจุกระป๋อง, ผงชูรส (monosodium glutamate), dextrin, กาว (gum) (Salunkhe and Kadam, 1998) เนื่องจากมันเทศ

เป็นพืชที่มีศักยภาพสูงในการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ไปสะสมอยู่ในรูปของแป้ง (Komaki et al., 1998) จึงจัดเป็นพืชที่มีคาร์โบไฮเดรตสูง (นรินทร์ พูลเพิ่ม และคณะ, 2538) สามารถผลิตแป้งได้ 15-28% และแป้งจะสามารถเปลี่ยนไปเป็นน้ำตาลซูโครสได้ (Salunkhe and Kadam, 1998) ปัจจุบัน ประเทศไทยมีการนำเข้าแป้งมันฝรั่งจากต่างประเทศ เพื่อนำมาทำอาหารประเภทอาหารว่างชนิดต่าง ๆ ประมาณ 50 ตัน/ปี คิดเป็นมูลค่าหลายล้านบาท ซึ่งความจริงแล้วแป้งมันเทศมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับแป้งมันฝรั่ง สามารถใช้แป้งมันเทศทดแทนได้ อีกทั้งในประเทศไทยนั้น มีโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง หรือ อุตสาหกรรมการแปรรูปมันสำปะหลังมากมาย หากมีการดัดแปลงเครื่องมือจากโรงงานดังกล่าวแล้ว ก็จะสามารถผลิตแป้งมันเทศได้เช่นกัน ดังนั้น ถ้ามองในภาพรวมแล้ว มันเทศเพื่อผลิตแป้งเพื่อการอุตสาหกรรมนับว่ายังมีศักยภาพสูงอีกพืชหนึ่ง (นรินทร์ พูลเพิ่ม, 2533) มันเทศมีประโยชน์กับร่างกายมนุษย์มากมาย มีรายงานว่าพบ carotene สูงถึง 10 มก./100 กรัม และวิตามินเอ สูงถึง 1,025 IU/100 กรัม สามารถป้องกันโรคได้ ช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโตเป็นปกติ ไม่เจ็บป่วยง่าย และช่วยบำรุงสายตา (กองโภชนาการ, 2530) นอกจากนี้ยังสามารถลดระดับ plasma ของ lipid peroxide ได้อีกด้วย (Okuno et al., 1998, Salunkhe and Kadam, 1998) มันเทศมีแคลอรี่ 75/100 กรัม ในประเทศที่เกษตรกรมีรายได้ต่ำสามารถใช้มันเทศเป็นอาหารหลักประจำวันได้ (จุฑามาศ ร่มแก้ว, 2540)

องค์ประกอบของมันเทศ (Salunkhe and Kadam, 1998)

1. แป้ง (starch) หัวของมันเทศมีแป้งประมาณ 15-28% เมื่อผ่านความร้อนจากการทำอาหารแป้งจะเปลี่ยนเป็นน้ำตาล maltose

2. น้ำตาล (sugars) หลังจากเก็บเกี่ยวแล้วนำไปไว้ในโรงเก็บ แป้งในหัวมันเทศจะเปลี่ยนไปเป็นน้ำตาล sucrose

3. เอนไซม์ (enzymes) α-amylase และ β-amylase มีความคงทนถึงแม้จะได้รับความร้อน และมีปริมาณเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษาไว้ในโรงเก็บ

4. กรดอินทรีย์ (organic acid) เป็นกลุ่มสารที่ไม่ระเหย มีผลต่อรสชาติของมันเทศเพียงเล็กน้อย เช่น succinic, malic, citric, quinic, fructose, galactose, glucose, sucrose, maltose และ inositol ซึ่งมีปริมาณแตกต่างกันในแต่ละสายพันธุ์

5. โปรตีน (proteins) ในหัวมันเทศมีประมาณ 1.0-2.5% หรือประมาณ 5% ของน้ำหนักแห้ง บริเวณผิวหรือเปลือกจะมีมากกว่าส่วนอื่น ๆ กลุ่มของ อะมิโนเอซิด (amino acid) ที่สำคัญได้แก่ threonine, methionine, halfcystine, tyrosine, phenylalanine, proline, glycine, alanine, histidine, lysine, tryptophan, serine, valine, leucine, isolucine, arginine และ lysine

6. วิตามิน และแร่ธาตุ (vitamins and minerals) มีวิตามิน A สูงถึง 7100 IU/100 g และวิตามิน B (Salunkhe and Kadam, 1998) ซึ่งมีมากกว่าในผักชนิดอื่น มันเทศที่มีเนื้อสีเหลืองหรือส้ม จะมีปริมาณของ แคโรทีน (carotene) สูงถึง 10 มก./100 กรัม ส่วนใหญ่อยู่ในรูปของ β-

carotene ซึ่งเป็นตัวตั้งต้นในการผลิตวิตามิน A และเป็นแหล่งของ ascorbic acid ในปริมาณ 20-30 มก./100 กรัม นอกจากนี้หัวของมันเทศยังมีแร่ธาตุพวกโปแตสเซียม (potassium) และฟอสฟอรัส (phosphorus) ในปริมาณมากอีกด้วย

7. สารระเหย (volatile compounds) มีโครงสร้างเป็นวงแหวน (phenol) สามารถสกัดออกมาจากผิวเปลือกของมันเทศได้ สารในกลุ่มนี้ได้แก่ aldehydes, alcohols, ketone, aromatic hydrocarbons, heterocyclic compounds (pyridine and furan derivatives) และ palmitic acid สำหรับมันเทศที่ผ่านความร้อนจากการทำอาหารแล้วจะพบสารตัวใหม่เพิ่มขึ้น คือ limonene, cineole, terpineol, β-cyclocitral, α-cadinene และ palmitic acid

8. รงควัตถุ (pigments) ในมันเทศมี β-carotene ในปริมาณมาก โดยเฉพาะมันเทศที่มีเนื้อสีส้มหรือเหลืองมากกว่าในมันเทศที่มีเนื้อสีขาวส่วนมันเทศที่มีเนื้อสีแดงและสีม่วงจะมี anthocyanin ในปริมาณสูง

1.1.3 แหล่งผลิตมันเทศ

ทั่วโลกสามารถผลิตมันเทศได้ 131,707,000 ตัน ซึ่งทวีปเอเชียสามารถผลิตได้สูงสุดถึง 121,885,000 ตัน โดยประเทศจีนผลิตได้สูงถึง 112,220,000 ตัน (Salunkhe and Kadam, 1998) หรือประมาณ 80% ของผลผลิตที่สามารถผลิตได้ทั่วโลก (Amenyenu et al., 1998) ยุโรป ผลิตได้น้อยที่สุด คือ 77,000 ตัน (Salunkhe and Kadam, 1998) ประเทศสวีเดน และฟิลิปปินส์ มักนิยมปลูกหลังฤดูทำนา (Anselo et al., 1998) สำหรับในประเทศไทยมีเนื้อที่ปลูกมันเทศในปีเพาะปลูก 2538-2539 จำนวน 36,919 ไร่ ผลผลิตประมาณ 90,913 ตัน และผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 2,462 ก.ก./ไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกมันเทศในปีเพาะปลูก 2537-2537 ซึ่งมีเนื้อที่ปลูก 39,652 ไร่ จะเห็นได้ว่าลดลง 6.89% เนื่องจากราคาผลผลิตลดลง มันเทศปลูกมากที่สุดในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีเนื้อที่เพาะปลูกในปี 2538-2539 ประมาณ 12,959 ไร่ ผลผลิตประมาณ 32,434 ตัน และผลผลิตเฉลี่ย 2,502 กก.ต่อไร่ รองลงมาคือ ภาคตะวันตก ภาคใต้ ภายเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกตามลำดับ แหล่งปลูกที่สำคัญได้แก่ สุพรรณบุรี มีเนื้อที่ปลูก 7,710 ไร่ คิดเป็น 20.88% ของพื้นที่ปลูกทั้งประเทศ ผลผลิตประมาณ 25,195 ตัน คิดเป็น 26.50% ของผลผลิตทั้งประเทศ และผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ 3,267 กก. (จุฑามาศ ร่มแก้ว, 2540) มันเทศที่ปลูกในประเทศไทยมีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 4-6 เดือน ยกเว้นมันเทศที่ปลูกหลังฤดูทำนา จะมีอายุสั้นเพียง 3 เดือนเท่านั้น (ปิยรัตน์ เขียนมีสุข และ อนันต์ วัฒนธัญกรรม, 2531) เกษตรกรส่วนใหญ่จะปลูกมันเทศพันธุ์พื้นเมืองของแต่ละท้องถิ่น หรือพันธุ์ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศนานแล้ว พันธุ์ที่มีเนื้อสีม่วงส่วนใหญ่จะให้ผลผลิตต่ำ แต่มีราคาสูงกว่ามันเทศเนื้อสีอื่น และสามารถเก็บเกี่ยวได้เมื่อมีอายุเพียง 3 เดือน (นรินทร์ พูลเพิ่ม และคณะ, 2540)

1.1.4 ปัญหาในการปลูกมันเทศ

ปัญหาของการปลูกมันเทศ คือ การเข้าทำลายของด้วงมันเทศ (*Cylas formicarius* F.) เพราะแมลงชนิดนี้จะมี enzyme ในการกิน ชื่อ Pectolytic enzyme ซึ่งจะทำให้มันเทศสร้างสาร Terpene phytoalexin หรือที่นิยมเรียกว่า Ipomeamarone ซึ่งเป็นสารมีรสขม มีกลิ่นเหม็น ภายใน 24 ชั่วโมง ทำให้มันเทศเสียหายราคาตก (ปิยรัตน์ เขียนมีสุข และ อนันต์ วัฒนธัญญกรรม, 2534) ในสหรัฐอเมริกามีการศึกษาชีวประวัติและแนะนำการควบคุมด้วงงวงชนิดนี้โดยใช้สารเคมีและวิธีเขตกรรม (Sherman and Tamashiro, 1954) มีการศึกษาการแพร่กระจายของด้วงงวงชนิดนี้ในประเทศญี่ปุ่น โดยใช้ Pheromone เพื่อการควบคุมเขตการระบาดและการป้องกันของเกษตรกร (Yasuda et al., 1992; Yusuda, 1995 และ Moriya, 1997) ส่วนในประเทศไทยพบว่า นอกจากมันเทศแล้วยังมีพืชในตระกูลมันเทศที่ด้วงงวงมันเทศ สามารถใช้เป็นอาหารได้ เช่น ต้นดอกผักบุ้ง (*I. obscura)* ผักบุ้งจีน (*I. aquatica)* ผักบุ้งฝรั่ง (*I. carnea)* ผักเบี้ยฝรั่ง *(I. grandiflor)* และใบละบาท *(Igryreia speciosa)* นอกจากนี้ยังพบว่าในมันเทศบางพันธุ์ เช่น พันธุ์อึ่งบ๊วยมีด้วงงวงถึง 87.9 ตัว/กก. (วัฒนา เครือคล้าย, 2530) ในปี 2542 ผู้วิจัยได้รับงบประมาณเรื่องการแพร่กระจายและการระบาดของด้วงงวงชนิดนี้ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยใช้กับดักสารเพศ สังเกตเห็นว่าการใช้กับดักสารเพศสามารถดักจับด้วงงวงเพศผู้ได้ในปริมาณมากและเห็นว่ามีแนวโน้มที่อาจนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดได้

มีงานวิจัยในประเทศญี่ปุ่นและสหรัฐอเมริกาที่ศึกษาถึงชนิดและการแพร่กระจายของด้วงมันเทศในเขตต่าง ๆ โดยใช้กับดักสารเพศ (Mason et al., 1990; Yasuda et al., 1992; Yasuda, 1995; Miyatake et al., 1995 และ Moriya, 1997) รวมทั้งการศึกษาของผู้วิจัยเอง (งบประมาณปี 2542) และเนื่องจากเห็นว่าการใช้กับดักสารเพศอย่างเดียวไม่ใช่เทคโนโลยีเพียงอย่างเดียวที่เกษตรกรพึงใช้ในการปลูกมันเทศ ควรจะใช้กับดักสารเพศนี้รวมกับการบริหารจัดการการปลูกมันเทศอื่น ๆ เช่น การเตรียมยอดพันธุ์, การเตรียมแปลง ฯลฯ ซึ่งรวมเรียกว่า การบริหารศัตรูพืช (Integrated Pest Management, IPM) จึงจะดีที่สุด และวิธีการ IPM น่าจะให้ผลดีที่สุดในระยะยาวและเนื่องจากไม่พบรายงานการเปรียบเทียบผลผลิตของมันเทศโดยวิธีใช้การบริหารศัตรูพืชร่วมกับการใช้กับดักสารเพศ ในเรื่องผลผลิต และต้นทุนการผลิต จึงควรทำการศึกษาเพราะสามารถถ่ายทอดสู่เกษตรกรได้โดยตรง เพื่อให้เกษตรกรนำไปใช้ทดแทนการใช้สารเคมีอย่างที่เคยใช้กันอย่างปกติต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลผลิตและการลงทุนของเกษตรกรในการปลูกมันเทศ โดยการใช้วิธีการและสารเคมีตามที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ กับการใช้กับดักสารเพศร่วมกับวิธี IPM โดยมีแปลงเกษตรกรที่ไม่ใช้ทั้งสารเคมี และไม่ใช้ IPM หรือกับดักสารเพศใด ๆ เป็นแปลงควบคุม

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

- ด้วงงวงมันเทศชนิด *Cylas formicarius*
- ใช้กับดักสารเพศ เป็น pheromome ของด้วงงวงมันเทศ ขนาด 0.1 mg บน rubber dispenser กับดักที่ใช้เป็นของ Miyatake et al., 1995
- แปลงทดลองของเกษตรกร ทำในแหล่งปลูกมันเทศที่เป็นการค้าที่ อ.บางปะหัน จ. พระนครศรีอยุธยา
- ระยะเวลาที่ทำการวิจัย ธ.ค. 2542 – พ.ย. 2543

เนื่องจากผลงานวิจัยทั้งหมดนี้ ได้นำเสนอเป็นผลงานวิชาการภาคบรรยาย ในที่ประชุมระดับชาติ คือ

จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์. 2544. การเปรียบเทียบผลผลิตของมันเทศ โดยใช้วิธีบริหารศัตรูพืช กับวิธีใช้สารเคมี. เรื่องเต็ม 1 : ภาคบรรยายการประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติครั้งที่ 5 อารักพืช : ผลิตอาหารเพื่อประชากรโลก 21-23 พฤศจิกายน 2544 ณ. โรงแรมเฟลิกซ์ ริเวอร์แคว. จ.กาญจนบุรี. หน้า 171 – 177.

จึงขอใช้ผลงานดังกล่าว เป็นต้นฉบับของรายงานการวิจัยนี้

1.4 วิธีการดำเนินการวิจัยโดยย่อ

การทดลองทำที่ บ.ลี่ อ.บางปะหัน จ.พระนครศรีอยุธยา ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ – สิงหาคม 2543 วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 4 ซ้ำ 3 กรรมวิธีคือ

1. กรรมวิธีการปลูกปกติ มีวิธีการดูแลรักษา และใช้สารเคมีฆ่าแมลงตามที่เกษตรกรปฏิบัติ (P1)
2. กรรมวิธีการปลูกและมีวิธีการดูแลรักษา แบบ IPM ร่วมกับการใช้กับดักสารเพศ (P2)
3. กรรมวิธีการปลูกปกติ แต่ไม่ใช่การดูแลรักษาแบบ P1 และ P2 คือไม่ใช้ทั้งสารเคมี และไม่ใช้ IPM เป็นกรรมวิธีควบคุม (Po)

ขนาดแปลงทดลอง กรรมวิธีละ 1,600 ตร.ม. (1 ไร่) รวมพื้นที่ทดลองทั้งหมด 12 ไร่ โดยทั้ง 3 แปลงทดลองใช้วิธีการเตรียมดิน ระยะปลูก จำนวนยอดปลูกต่อไร่ อัตราปุ๋ยที่ใส่ การทำวัชพืช การฉีดน้ำ พรวนดิน เหมือนกันหมด ยกเว้นการใช้สารเคมีฆ่าแมลงใน P1 การใช้วิธีการ IPM คือการเตรียมดิน เพิ่มวิธีการไขน้ำท่วมแปลงก่อนการไถพรวนยกร่อง การเตรียมยอดมันเทศโดยการจุ่มสารเคมีก่อนปลูก การใช้กับดักสารเพศ 16 ครั้ง / ฤดูปลูก แทนการใช้สารเคมีฉีดพ่นตลอดการปลูกใน P2 และการไม่ใช้สารเคมีฆ่าแมลงหรือการใช้ IPM ใน Po

การบันทึกผลการทดลอง

1. เก็บเกี่ยวผลผลิตโดยชั่งน้ำหนัก (ก.ก.) โดยสุ่มเก็บในเนื้อที่ 4 ตร.ม. 5 จุด คือ จาก 4 มุมของแปลงทดลอง และตรงกลางแปลงทดลอง
2. แยกชั่งน้ำหนัก หัวดี และหัวเสีย แต่ละแปลงทดลอง
3. บันทึกค่าใช้จ่าย และรายได้ทั้งหมดของแต่ละแปลง คำนวณต้นทุนและผลกำไร

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. เกษตรกรผู้ปลูกมันเทศสามารถลดต้นทุนการผลิต ได้ผลผลิตสูงขึ้น เพราะมีหัวมันที่มีการทำลายจากด้วงงวงมันเทศต่ำมาก ทำให้มีกำไรสูงขึ้น จึงเป็นวิธีเกษตรกรรมที่ยั่งยืน
2. เป็นวิธีการที่ไม่ใช้สารพิษ หรือสารเคมี ที่ปนเปื้อนและมีผลกระทบในสิ่งแวดล้อม
3. เป็นวิธีที่ปลอดภัยต่อเกษตรกร ง่ายต่อการใช้ และไม่มีสารพิษในหัวมัน จึงไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

บทที่ 2
วิธีการดำเนินการวิจัย
บทที่ 3
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล
บทที่ 4
บทสรุป

ใช้ผลงานวิจัยภาคบรรยายในที่ประชุมระดับชาติ ดังนี้

จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์. 2544. การเปรียบเทียบผลผลิตของมันเทศโดยใช้วิธีบริหารศัตรูพืชกับวิธีใช้สารเคมี. เรื่องเต็ม 1 : ภาคบรรยายการประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 5 อารักขาพืช : ผลิตอาหารเพื่อประชากรโลก 21 – 23 พฤศจิกายน 2544 ณ. โรงแรมเฟลิกซ์ ริเวอร์แคว จ.กาญจนบุรี. หน้า 171 – 177.

การเปรียบเทียบผลผลิตของมันเทศโดยใช้วิธีการบริหารศัตรูพืชกับวิธีใช้สารเคมี

Comparison of sweet potato yield by using pest management program vs pesticide application

จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์

Jutharat Attajarusit

สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Institute of Agricultural Technology Suranaree University of Technology

---

Abstract

The experiment layout was CRD with 3 treatments ; the farmer's normal practice plot (P1) IPM plot (P2) and control (Po) with 4 replications. Treatment plot size was 1,600 m^2. It was found that the P2 gave the highest yield of 20.62 ton/ha (3.3 ton/rai) while those of the P1 and Po were 15.62 and 11.25 tons/ha (2.5 and 1.8 tons/rai) respectively. The highest non-infested tuber weight per 4 m^2 of harvest area was of P2 (10.72 kg) and decreased in P1 and P2 which were 7.12 and 3.18 kg. respectively. The P2 had the highest profit of 10,201 ฿ /rai and found less in P1 and Po which were 5,996 and 3,861 ฿ respectively. Hence, IPM procedure as indicated in this experiment was of the best yield with the reduction of chemical application.

บทคัดย่อ

การวางแผนการทดลองแบบ CRD มี 4 ซ้ำ 3 กรรมวิธีคือ วิธีปฏิบัติปกติของเกษตรกร คือพ่นสารเคมี (P1), วิธี IPM (P2) และวิธีปฏิบัติปกติของเกษตรกรที่ไม่พ่นสารเคมี และไม่ใช้ IPM (Po) เป็นกรรมวิธีควบคุม ขนาดและแปลงทดลองกรรมวิธีละ 1,600 ตร.ม. (1 ไร่) พบว่าแปลง P2 ได้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดคือ 20.62 ตัน/เฮกแตร์ (3.3 ตัน/ไร่) รองลงมาคือ P1 และ Po เท่ากับ 15.62 และ 11.25 ตัน/เฮกแตร์ (2.5 และ 1.8 ตัน/ไร่)ตามลำดับ แปลง P2 มีหัวดีเฉลี่ยสูงสุดคือ 10.72 กก./4 ตร.ม. รองลงมาคือ P1 และ P2 เท่ากับ 7.12 และ 3.18 กก./4 ตร.ม. ตามลำดับ แปลง P2 ได้รับผลกำไรสูงสุดคือ 10,201 บาท/ไร่ รองลงมาคือแปลง P1 และ Po เท่ากับ 5,996 และ 3,681 บาท/ไร่ ตามลำดับ สรุปว่า การใช้ IPM ตามขบวนการทดลองนี้ให้ผลดีที่สุด

คำนำ

มันเทศ *(Ipmoea batatus* Lamk.) เป็นพืชที่ปลูกง่ายและปลูกได้ในดินทุกประเภทในเขตร้อน เป็นพืชอันดับ 7 ของโลก (นรินทร์ พูลเพิ่ม , 2537) และเป็นอาหารหลักของบางประเทศ เช่น ปาปัวกิวกีนี ฟิลิปปินส์ ญี่ปุ่น และไต้หวัน (จุฑามาศ ร่มแก้ว , 2540) เนื่องจากมีคุณค่าทางอาหารสูง คือ แป้ง 10 - 29% โปรตีน 0.5 - 2.4% น้ำตาล 0.5 - 2.5% เกลือแร่ 0.9 - 1.4% แคโรทีน, ไทมีน, ไรโบฟลาวิน, แอสคอร์บิค แอซิค, K, P, Ca, S, Mg, Na, Fe, Zn, Cu และ Mn. ในปริมาณที่สูงต่อน้ำหนักหัว 100 กรัม (Salunke and Kadam, 1998) มันเทศเป็นพืชอายุสั้น คือ 3 - 5 เดือน และให้ผลผลิตต่อหน่วยค่อนข้างสูง คือ 2,586 - 7,019 บาท/ไร่ ขึ้นอยู่กับชนิดของพันธุ์ (โครงการวิจัยกระบวนการทำฟาร์ม, 2531) ปัญหาใหญ่ในการผลิตมันเทศคือการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ (Sweet potato weevil, SPW, *Cylas formicarius*) ซึ่งทำความเสียหายให้มันเทศ 5 - 97% และถึง 100% ในบางท้องที่ (ปิยรัตน์ เชียนมีสุข, 2528, ปิยรัตน์ เชือนมีสุข และ อนันต์ วัฒนธัญกรรม, 2534)

มีรายงานจากต่างประเทศในเรื่องการป้องกันกำจัด SPW หลายวิธีการ เช่น การใช้สารเคมีฆ่าแมลง, การใช้ชีววิธี, การใช้พันธุ์ต้านทาน ฯลฯ และในประเทศไทยเกษตรกรนิยมใช้สารเคมี และใช้ในปริมาณสูง ซึ่งก่อให้เกิดความต้านทางของแมลง มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและผู้บริโภคโดยตรง วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อจะหามาตรการการควบคุมอื่นๆ โดยเฉพาะการบริหารศัตรูพืชที่สามารถลดหรือทดแทนการใช้สารเคมี ทั้งนี้โดยเปรียบเทียบผลผลิตและค่าใช้จ่ายที่เกิดจากวิธีการทดลอง

แมลงศัตรูมันเทศมี 9 ชนิด (Wongsiri, 1991) และที่สำคัญที่สุด คือ ด้วงงวงมันเทศ (SPW) มีรายงานวิจัยเรื่องวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมันเทศ โดยเฉพาะด้วงงวงมันเทศหลายวิธีการ ในอดีตการใช้สารเคมีฆ่าแมลงเป็นวิธีที่นิยมใช้มากที่สุด จากการรวบรวมรายงานการใช้สารเคมีในการปลูกมันเทศจากทั่วโลก พบว่ามีถึง 59 ชนิด ซึ่งมีทั้งกลุ่มออริการ์โนคลอรีน, ออร์กาโนฟอสเฟต คาร์บาร์เมต และกลุ่มโลหะหนัก (Sutherland, 1986) ในปัจจุบันนี้ในต่างประเทศมีวิธีการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศหลายวิธี เช่น ในประเทศไต้หวัน ใช้วิธีการจุ่มยอดมันเทศที่จะปลูกด้วยสารเคมีคาร์โบฟูราน 40% F ที่ ai 0.05% พบว่าสามารถป้องกันการทำลายได้ถึง 6 สัปดาห์ (Talekar, 1995) มีการใช้รังสีเพื่อควบคุมประชากร (Dowes et al 1985 และ Sharp, 1995) การศึกษาเรื่องแนวโน้มของการใช้พันธุ์ต้านทาน โดยพบว่าเกิดจากสารกระตุ้นการวางไข่ (Oviposition stimulant) ที่ต่างกัน (Wilson et al, 1988) การใช้ชีววิธีในประเทศเวียตนาม (Bink, 2000) การใช้สารกลิ่นเพศ (Sex pheromone) ในประเทศญี่ปุ่น (Yasuda et al, 1992 , Yasuda, 1995 และ Moriya, 1997) การใช้สารเคมีร่วมกับการเกษตรกรรมในประเทศสหรัฐอเมริกา (Sherman and Tamashiro, 1954) และความพยายามที่จะใช้การบริหารศัตรูพืช (IPM) ในประเทศคิวบา (Cisneros et al, 2000)

ในประเทศไทยเรามีการกล่าวถึงด้วงงวงมันเทศที่ถูกทำลายโดยเชื้อรา และมีคำแนะนำในการป้องกันกำจัด SPW โดยใช้สารเคมี (กองกีฏและสัตววิทยา, 2543) มีการสำรวจพบว่าในมันเทศมีการใช้สารเคมีฆ่าแมลง 10 ชนิด ในภาคกลาง และ 3 ชนิดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (Attajarusit, 2000)

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองทำที่ บ. ลี่ อ. บางปะหัน จ. พระนครศรีอยุธยา ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ – สิงหาคม 2543 วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 3 กรรมวิธี คือ แปลงปลูกที่มีการปฏิบัติตามปกติของเกษตรกร (ใช้สารเคมีพ่น) (P1) , แปลง IPM (P2) และ แปลง Control (Po) คือ ปฏิบัติตามปกติของเกษตรกร คือ ปลูก, ทำวัชพืชใส่ปุ๋ย แต่ไม่ใช้ IPM และไม่ใช้สารเคมีฉีดพ่น มี 4 ซ้ำ ขนาดแปลงทดลองกรรมวิธีละ 1,600 ตร.ม. (1 ไร่) พื้นที่ทดลองทั้งหมด 19,200 ตร.ม. (12 ไร่) รายละเอียดของการทดลองมีดังนี้

1. แปลงวิธีการปลูกปกติของเกษตรกร โดยมีการฉีดพ่นสารเคมี (P1)

1.1 เกษตรกรตัดยอดพันธุ์จากแปลงชำยอดหรือซื้อจากแปลงเพื่อนบ้านตามปกติ

1.2 เตรียมดินปลูก โดยไถพรวน 2 ครั้ง ยกร่อง ห่างกัน 1.3 ม. ปลูกโดยมีระยะระหว่างกัน 10 – 15 ซม. จะได้ 10, 000 ยอด/ไร่ หว่านสารฆ่าแมลงคาร์โบฟูราน 3% อัตรา 12 กก./ไร่ บนสันร่อง พร้อมปุ๋ย 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ และพ่นสารเคมีคลอร์ไพรีฟอส 40% GC. อัตรา 90 cc/น้ำ 20 ลิตร

1.3 รดน้ำเมื่อปลูกใหม่ ๆ ให้ชุ่ม เช้า เที่ยง และเย็น เป็นเวลาติดต่อกันประมาณ 3 – 5 วัน และให้ซ้ำต่อจากนั้นสัปดาห์ละครั้ง หรือเมื่อดินแห้ง

1.4 ให้ปุ๋ยหลังปลูก 5 ครั้ง คือ สูตร 15-15-15 อัตรา 1.25 กก./ไร่ เมื่ออายุ 1.5 เดือน สูตร 25-25-35 อัตรา 1.25 กก./ไร่ เมื่ออายุ 2 เดือน และให้ซ้ำเมื่ออายุ 2.5 และ 3 เดือน ในอัตราเดียวกัน และครั้งสุดท้ายคือ สูตร 0-0-60 อัตรา 1.25 กก./ไร่ ที่อายุ 3 เดือน 1 สัปดาห์

1.5 การใช้สารเคมีฆ่าแมลง ใช้คลอไพรีฟอส 90 cc/น้ำ 20 ลิตร พร้อมการใส่ปุ๋ยในข้อ 1.4 และเว้นช่วงห่าง 10 วัน/ครั้ง รวมเป็นการใช้สารเคมีทั้งหมด 7 ครั้ง

1.6 การกำจัดวัชพืช ครั้งแรกเมื่ออายุ 1.5 เดือน โดยพ่นสารพาราควอตไดคลอไรด์ 27% อัตรา 1 ลิตร/ไร่ และครั้งที่ 2 ใช้มือและจอบ เมื่ออายุ 2.5 เดือน

2. แปลงวิธีการปลูกของเกษตรกรโดยวิธี IPM (P2)

2.1 การเตรียมยอดพันธุ์ที่สะอาด

(1) โดยการวางกับดักสารเทศแบบ Miyatake et al. 1995 ที่แปลงชำยอดตั้งแต่เริ่มชำยอดจนถึงอายุ 1.5 เดือน จึงตัดยอดมัดรวมกัน 500 ยอด/มัด

(2) กำจัดไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของแมลงศัตรูที่ติดไปกับยอดพันธุ์ โดยใช้ยอดในข้อ (1)

(3) จุ่มในสารละลายคลอร์ไพริฟอส 40% Gc อัตรา 50 cc/น้ำ 20 ลิตร แช่ให้ท่วมมัดนาน 10 นาที แล้วยกขึ้นวางผึ่งลมในที่ร่ม 24 ชั่วโมง

2.2 การเตรียมแปลงปลูกและการปลูก

(1)ไขน้ำท่วมแปลงปลูกเป็นเวลา 2-3 วัน เพื่อให้ SPW และศัตรูมันเทศที่อาศัยอยู่ในดินตาย แล้วทิ้งไว้ให้ดินหมาด

(2) ยกร่องและปลูกเหมือนวิธีปฏิบัติของเกษตรในข้อ 1.3, 1.4, และ 1.6 แล้วใช้กับดักสารกลิ่นเพศวางเวลา 17.00-18.00 น. เก็บกับดักเวลา 8.00-9.00 น. ของวันรุ่งขึ้น วางกับดักสัปดาห์ละ 1 ครั้ง จนถึงวันเก็บเกี่ยว รวม 16 ครั้ง/ 1 ฤดูปลูก

3. แปลงปลูกของเกษตรกรที่ไม่พ่นสารเคมีและไม่ใช้ IPM (Po)

มีการเตรียมแปลงปลูกและวิธีการปฏิบัติรักษาเหมือนวิธีการใน P1 ทุกประการ ยกเว้นไม่มีการใช้สารเคมีฉีดพ่น และวิธีการ IPM

การบันทึกข้อมูล

1. เก็บเกี่ยวผลผลิตโดยน้ำหนัก (กก.) โดยสุ่มเก็บในเนื้อที่ 2 x 2 ตร.ม 5 จุด คือจาก 4 มุม ของแปลงทดลอง และตรงกลางแปลงทดลอง
2. บันทึกน้ำหนัก (กก.) และจำนวนหัวดีและหัวเสีย ของแต่ละแปลงทดลอง
3. บันทึกค่าใช้จ่ายและรายได้จากผลิตผลที่ขายได้ทั้งหมดของแต่ละแปลง เพื่อคำนวณผลกำไร

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลผลิตรวมของมันเทศในแปลงทดลองเมื่อเก็บเกี่ยวสรุปไว้ใน Table 1 และน้ำหนักของหัวดี (non-intested tuber) และหัวเสีย (infested tuber) ได้สรุปไว้ใน Table 2 ดังนี้

Table 1 Comparison of sweet potato yield (kg) in the farmer's normal practice plot (P1) IPM plot (P2) and control (Po) in Ayutthaya province, Feb-July, 2000

Treatment / Replication	Sweet potato yield (kg)/ 4 m^2						F - test
	I	II	III	IV	Total	$\bar{X}$	
Po	4.2	8.2	10	11	33.4	8.35	4.618*
P1	4.3	8.0	10	11	33.3	8.32	
P2	9.5	12.2	12	12	45.7	11.42	

* statistically significant different at 95% level

Table 2 Comparison of infested and non-infestel sweet potato tuber weight from Farmer's normal practic plot (P1), IPM plot (P2) and Control (Po) in Ayutthaya province, Feb-July, 2000

Treatment / Replication	Sweet potato yield (kg)/ 4 m^2					Total yield (t/rai[1])	
	I	II	III	IV	$\bar{X}$	expected	harvest
Po Infested	3.2	5.1	5.1	6.5	4.97	-	-
Non-infested	1.0	3.1	4.1	4.5	3.18	1.98	1.80
P1 infested	0.2	1.3	0.3	3.0	1.2	-	-
Non-infested	4.1	6.7	9.7	8.0	7.12	2.8	2.5
P2 infested	0.1	0.2	0.4	2.1	0.7	-	-
Non-infested	9.4	12.0	11.6	9.9	10.72	4.2	3.3
Total infested					6.87	-	-
Non-infested					21.02	8.98	7.6
F-value infested					5.33*		
Non-infested					4.80*		

* statistically significent different at 95% level, [1] 1ha = 6.25 rai

จากผลการทดลองใน Table 1 แสดงให้เห็นถึงผลผลิตที่แตกต่างกันทางสถิติที่ 5% โดยที่แปลง P2 ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 45.7 กก. และรองลงมาคือ P1 และ Po คือ 33.3 และ 33.4 กก. ตามลำดับผลการทดลองใน Table 2 แสดงว่า Po ให้จำนวนน้ำหนักหัวดีเฉลี่ยต่อ 4 ตร.ม.สูงสุด (10.72 กก.) และหัวเสียต่ำสุด (0.7 กก./4 ตร.ม.) ในขณะที่แปลง P1 และ Po มีจำนวนหัวดีต่อหัวเสียต่อ 4 ตร.ม. เท่ากับ 7.12 ต่อ 1.2 กก. และ 3.18 ต่อ 4.97 กก. ตามลำดับ และจากผลผลิตต่อ ตร.ม.นี้ เมื่อนำเฉพาะหัวดี (non-infested) เพื่อคำนวณราคาขายเพราะเป็นหัวที่ขายสู่ตลาดได้โดยคิดเป็นผลผลิตต่อไร่ (1,6000 ตร.ม.) จำได้ค่าผลผลิตรวมที่คาดหวัง (expected total tield, Table 2) ใน P2, P1 และ Po เท่ากับ 4.2, 2.8 และ 1.98 ตัน/ไร่ ตามลำดับ แต่เมื่อวัดผลผลิตจริง (harvest, Table 2) จากแปลงทดลองจะได้ตัวเลขของผลผลิตจริงที่ต่ำกว่าคาดหวังคือ เท่ากับ 3.3, 2.8 และ 1.9 ตัน/ไร่ ตามลำดับ จึงนำผลผลิตต่อไร่จากผลผลิตจริง (ที่ขายได้) มาคำนวณใน Table 3 พร้อมทั้งค่าใช้จ่ายและกำไรของเกษตรกรในทั้ง 3 กรรมวิธี สรุปไว้ใน Table 3

จาก Table 3 จะเห็นว่า ค่าใช้จ่ายของแปลง Po จะต่ำสุด เพราะไม่มีการปฏิบัติดูแลเรื่องแมลงศัตรูพืชแต่จะมีจำนวนหัวเสีย (Table 2) สูงสุด ทำให้ผลผลิตลดลงเหลือต่ำสุด คือ 1.8 ตัน/ไร่ หรือเกษตรกรจะได้รับผลกำไร 3,681 บาท/ไร่ ในขณะที่แปลง P1 ค่าใช้จ่ายจะสูงสุดคือ 5,254 บาท/ไร่ แต่ได้ผลผลิตสูงขึ้นเป็น 2.5 ตัน/ไร่ ทำให้ได้กำไร 5,996 บาท/ไร่ ส่วนแปลง P2 มีค่าใช้จ่ายเกือบเท่าแปลง Po แต่ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 3.3 ตัน/ไร่ ทำให้ได้กำไร 10,201 บาท ซึ่งเกษตรกรในโครงการพอใจอย่างมาก

สรุป

แปลง IPM ให้ผลผลิตคือทั้งน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 3.3 ตัน/ไร่ น้ำหนักหัวดี/ไร่ สูงสุด ทำให้เกษตรกรได้ผลกำไรสูงสุดถึง 10,201 บาท/ไร่ ในขณะที่แปลงปฏิบัติรักษาปกติและที่ไม่ใช้วิธีการควบคุมแมลงศัตรูพืชเลยให้น้ำหนักเฉลี่ยต่อไร่รองลงมาคือ 2.5 และ 1.8 ตัน/ไร่ และเกษตรกรมีรายได้ 5,996 บาท และ 3,681 บาท/ไร่ ตามลำดับ วิธี IPM จึงเป็นวิธีที่ดีที่สุด เพราะนอกจากจะได้ผลตอบแทนสูงสุดแล้ว ยังลดสารพิษในหัวมันเทศอีกด้วย

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ เกษตรจังหวัดพระนครศรีอยุธยา และเกษตรอำเภอบางปะหัน ที่แนะนำเกษตรกรผู้ปลูกมันเทศ และบริษัท ทีเจซี เคมี จำกัด ที่อนุเคราะห์สารคลอร์ไพรีฟอสเพื่อการทดลอง และสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีที่สนับสนุนเงินทุนอุดหนุนโครงการวิจัย

able 3 Cost, income and benefit of the farmer's normal practice plot (P1), IPM plot (P2) and control (Po) in ayutthaya province, Feb-July, 2000

Cost / income / benefit	**Po**	**P1**	**P2**
Cost			
land preparation	370	370	370
(plough + bedding)			
planting vines	1,000	1,000	1,000
(3 ฿ / 100 vine)			
labor (planting)	300	300	300
water + electricty	115	115	115
*weed control chemicals	152	152	152
:labor (weed control)	150	150	150
*fertilizer	982	982	982
labor : fertilizer)	150	150	150
labor : harvest)	1,200	1,200	1,200
*Insecticide			
carbofuran at planting	-	530	-
chlorpyrifos	-	105	-
labor (insecticide spray)	-	200	-
vine dipping	-		30
sex pheromone trap	-		200
Total Income	4,419	5,254	4,649
Marketable yield (ton/rai)	1.8	2.5	3.3
income (4,500 ฿ / ton)	8,100	11,250	14,850
Profit			
Benefit ฿ / rai (plot)	3,681	5,996	10,201

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2543. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2543. สมาคมกีฏและสัตววิทยาแห่งประเทศไทย : กรุงเทพมหานคร.

กองโภชนาการ. 2530 ตารางแสดงคุณค่าทางอาหารไทยในส่วนที่กินได้ 100 กรัม. กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข.

โครงการวิจัยระบบการทำฟาร์ม. 2531. เทคโนโลยีเกษตรพื้นบ้าน : การปลูกมันเทศ Indigenous Agriculture Technology : Sweet potato Growing. โครงการวิจัยระบบการทำฟาร์ม มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 71 หน้า.

จุฑามาศ ร่มแก้ว. 2540. มันเทศ (Sweetpotato). พืชเศรษฐกิจ. ไทยวัฒนาพานิชย์ กรุงเทพมหานคร. หน้า 94-104.

นรินทร์ พูลเพิ่ม. 2537. การทดสอบสายพันธุ์มันเทศลูกผสมเพื่อการบริโภคสด. ในรายงานผลงานวิจัยประจำปี 2537 ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตรและสถานีเครือข่าย. กรุงเทพมหานคร. หน้า 402-403.

ปิยรัตน์ เชียนมีสุข. 2528 การศึกษาระดับการแปรปรวนประชากรของด้วงงวงมันเทศในสภาพไร่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปิยรัตน์ เชียนมีสุข และ อนันต์ วัฒนธัญกรรม. 2531. แมลงศัตรูมันเทศ. ว.กีฏ.สัตว์. 10(3):231-237.ปิยรัตน์ เชียนมีสุข และ อนันต์ วัฒนธัญกรรม. 2538. ด้วงงวงมันเทศ. ว.กีฏ.สัตว์. 4(2):39-42.

Bink, L.T. 2000. A biotic solution to Vietnam's sweet potato weevil [on-line] Available : http://www.isaaa.org/weevil%20Vietnam/weevilx.html

Cisneros, F. , J. Alzar and A. Morales. 2000. Large-Scale Implementation of IPM for Sweetpotato Weevil in Cuba:A Collaborative Effort [on-line]. Available : http://www.cipotato.org/market/PgmRprts/pr95-96/program4/prog 45.html.

Dawes, M. A., M. A. Mullen, J.H. Brower, R.S. Saini and P.A. Loritan. 1985. Effects of gamma radiation on the sweet potato weevil *Cylas formicarius elegantulus* (Sum). Proc. Int. Symposium on food irradiation processing, 4-8 March 1985, Washington. DC. p. 235-236.

Moriya, S. 1997. Is it possible to eradicate the two weevil pests of sweet potato, *Cylas formicarius* and *Eucepes postfasciatus* from Japan. Bull. Okinawa. Agric. Exp. Sta. No 18, p 19-27.

Salunkhe, D.K. and S.S. Kadam. 1998. Sweetpotato. Handbook of vegetable science and technology: Production, composition, storage, and processing. Marcel dekker, New York. p 71-91.

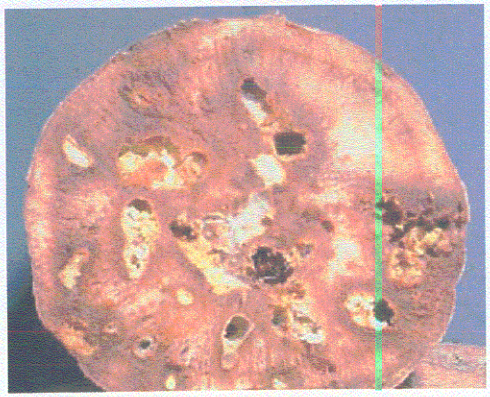
Sharp, L.J. 1995. Mortality of Sweetpotato Weevil (Coleoptera:Apionidae) Stages Exposed to Gamma Irradiation. J. Econ. Entomol. 88(3): 688-692.

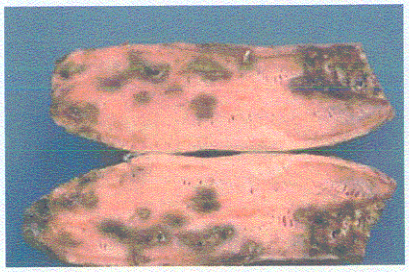
Sherman, I.J. and K. Tamashiro. 1954. The Sweetpotato weevils in Hawaii:Their biology and control. Hawaii Agricultural Experiment Station, University of Hawaii.

Sutherland, J.A. 1986. A review of the biology and control of sweetpotato weevil *Cylas formicarius* (Fab). Trop. Pest. Manage. 32(4): 304-315.

Talekar, N.S. 1995. Characteristics of infestation of sweet potato by sweet potato weevil *Cylas Formicarius* (Coleoptera : Apionidae). J. of pest Management 41(4): 238-242.

Wilson, D.D., F.R. Severson, C.K. Son and J.S. Kays. 1988. Oviposition stimulant in sweetpotato Periderm for the sweetpotato weevil, *Cylas formicarius elegantulus* (Coleoptera:Curculionidae). Environ. Entomol. 17(4):691-693.

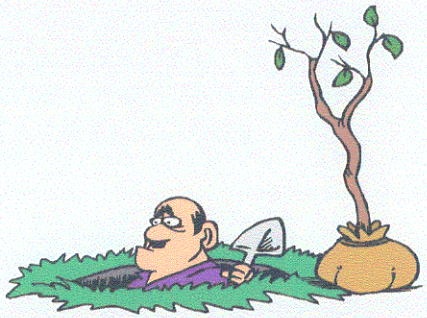




ภาพที่ 1
การทำลายและลักษณะตัวเต็มวัย
ของด้วงงวงมันเทศ

ภาพที่ 2
ตัวอ่อนของด้วงงวงมันเทศ
ที่ทำลายมันเทศ

ภาพที่ 3 การไถและเตรียมพื้นที่ปลูก



ภาพที่ 4 การไขน้ำท่วมแปลงเพื่อฆ่าไข่,ตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของด้วงงวงมันเทศ (ในภาพแสดงน้ำกำลังท่วมแปลงแต่ยังท่วมไม่หมด)

ภาพที่ 5 ลักษณะใบของผักบุ้งนา (ที่มา: บัญชา ธรรมบุตร, 2564)

ผักเหมียงหนู

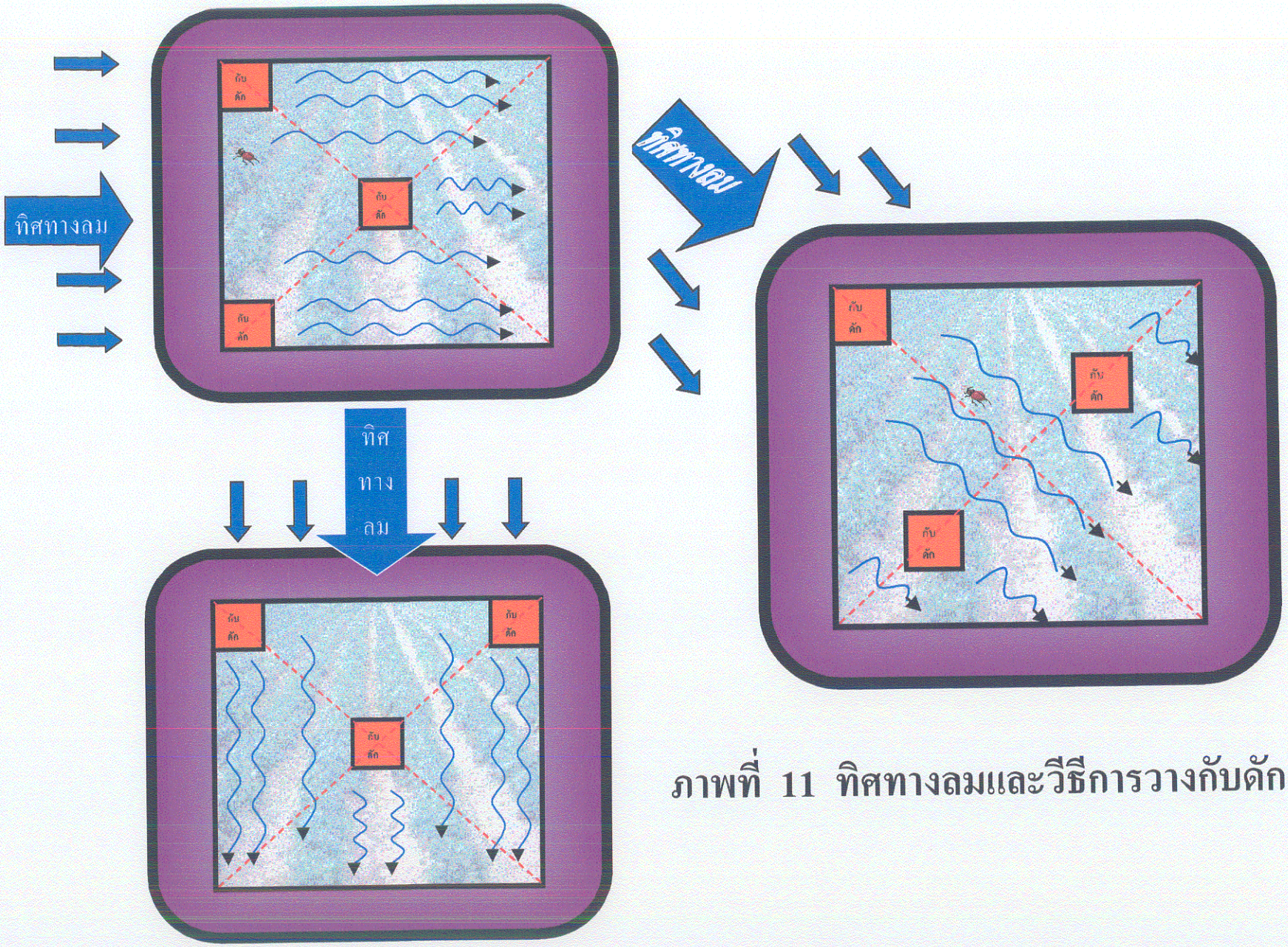
ผู้ขอหยิบเอาผักเหมียงหนูสู่ครัวเรือนของตนเอง
เรือนใดมีผักเหมียงหนูไว้ประกอบอาหาร
สมาชิกในครัวเรือนนั้นจะมีสุขภาพแข็งแรง
ไม่เจ็บป่วยง่าย เพราะผักเหมียงหนูมีคุณค่าทางโภชนาการสูง
ผักเหมียงหนูขึ้นตามธรรมชาติในป่าดิบชื้นทั่วไป

ขั้นตอนที่ 7 การปฏิบัติระหว่างรอ

ขั้นตอนที่ 8 การปฏิบัติระหว่างรอ

ขุดดินขึ้นมาผสมกับปุ๋ยคอก
ประมาณ 10 กิโลกรัม

ขุดหลุมลึกประมาณ 6 นิ้ว



ภาพที่ 11 ทิศทางลมและวิธีการวางกับดัก

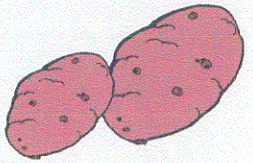
ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้

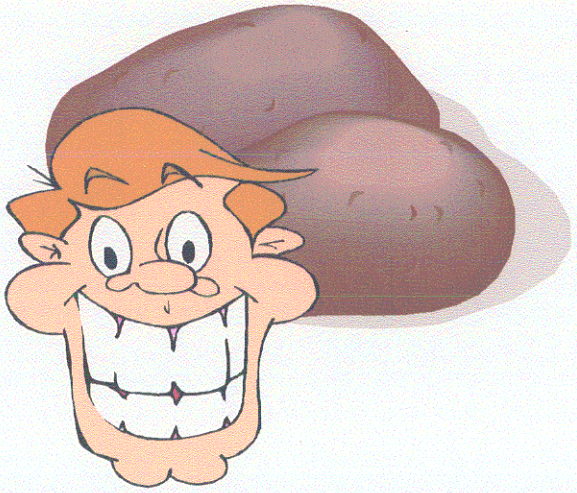
ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

สาระที่ 2 การดำรงชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ภาพที่ 14 ใช้ตะกาวขุดหัวมัน

ภาพที่ 13 การเก็บเกี่ยวใช้เครื่องตัดหญ้าตัดเถามันทิ้ง





ภาพที่ 15 ความภูมิใจของเกษตรกร
ที่ได้ผลผลิตสูงถึง 3.3 ตัน/ไร่
โดยไม่ใช้สารเคมีแต่ใช้สาร
กลิ่นเพศเพียงอย่างเดียว
ตลอดฤดูปลูก

ภาพที่ 16 ถ่ายทอดเทคโนโลยี “ การป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ” ให้แก่เกษตรกรที่จังหวัดอยุธยา

ประวัติ รศ. จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์

1. ชื่อ นางจุฑารัตน์ นามสกุล อรรถจารุสิทธิ์
   Jutharat Attajarusit

2. รหัสประจำตัว (นักวิทยาศาสตร์สภาวิจัยแห่งชาติ) 38-40-1072

3. ตำแหน่งปัจจุบัน รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช
   สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4. ประวัติปัจจุบัน

ปีที่จบ	ระดับปริญญา	อักษรย่อปริญญา	สาขาวิชา วิชาเอก	ชื่อสถาบัน	ประเทศ
2512	ตรี	วท.บ	กีฏวิทยา-โรคพืช	ม.เกษตรศาสตร์	ไทย
2513	ประกาศนียบัตร	English Proficiency	English	U. of Victoria	N.Z
2516	โท	M.Agric.Sci (Hons.	กีฏวิทยา	U.of of Canterbury	N.Z
2533	เอก	Ph.D.	กีฏวิทยา	Kyushu Univ.	Japan

5. สาขาวิชาที่ชำนาญ
   การควบคุมแมลงศัตรูทางเศรษฐกิจ, การใช้พันธุ์ต้านทานโดย ชีววิธี และ การบริหารศัตรูพืช

6. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

6.1 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว และตีพิมพ์แล้ว

รศ.ดร. จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์ มีงานวิจัยตีพิมพ์เป็นภาษาไทย 57 ฉบับ เป็นภาษาอังกฤษ 21 ฉบับ รวมเป็น 78 ฉบับ เช่น

1. Attajarusit, J. and M. Rumakom. 1987. Policy and Planning on Control of Leucaena Psyllid. Paper resented in "Workshop of Leucaena : Psyllid problems and Solution" Bangkok, 26-27 March, 1987. WINROCK INTERNATIONAL F/FRED and Faculty of Forestry, Kasetsart University, Div. of Silviculture, Dept. of Royal Forest, Bangkok 17 pp.
2. Attajarusit, J. and P. Nanta. 1989. Life Cycle and Predatory Efficiency Test of *Curinus coeruleus* on Leucaena Psyllid, *Heteropsylla cubana*. In Abstract of the First Asia-Pacific Conference on Entomology (APCE). Nov. 8-13, 1989. Chiengmai, Thailand. p. 21.
4. Attajarusit, J. and P. Nata. 1990. Life Cycle and Predatory Efficiency Test of *Curinus coeruleus* on leucaena Phyllid, *Heteropsylla cubana* Crawford. Thai J. agric. Sci. 23: 273-278.

5. Attajarusit, J. 1993. Resistance Mechanisims of Sugarcane Tillers to the Infestation of the Early Short Borer, *Chilo infuscatellus* Snellen. Proceedings of 1st National Sugarcane and Sugar Technological Conference. The Office of the Committee for Sugar and Sugarcane Technology, Ministry of Industry. Sept. 14-16, 1993, Maruay Garden Hotel. Bangkok 18 pp.
6. Attajarusit, J. 2002. Evaluation of Leucaena psyllid population monitoring methodologies : within plant. Proceedings of the IUFRO/FAO Workshop on Pest Management in Tropical Forest Plantation. May 25-28 ,1998, Chantaburi , Thailand. Hutacharern , C. et al. Ed. Forestry Research Support Programme for Asia and the Pacific (FORSPA) / FAO . p. 83 - 88.
7. Attajarusit , J. 2002. Scope for Integrated Management of leucaena psyllid , *Heteropsylla cubana* by Using Resistant Varieties and the Predator , *Curinus coeruleus* . Proceedings of the IUFRO /FAO Workshop on Pest Management in Tropical Forest Plantation. May 25-28 ,1998, Chantaburi , Thailand. Hutacharern , C. et al. Ed. Forestry Research Support Programme for Asia and the Pacific (FORSPA) / FAO . p. 89 – 92.
8. Attajarusit , J. , V. Somsook and P. Nanta. 1998. Life Cycle , Behaviors and Control of Bamboo Shoot Borer, *Cytochelus dichrous* by Entomopathogenic Nematode. *Steinernema carpocapsae.* IUFRO Workshop on Pest Management in Tropical forest plantation. Poster Session .May 25-28, 1998, Chantaburi , Thailand. RFD / UFIRO/ FORSPA/JICA.
9. Moriya, S., J. Attajarusit and S. Suwanabutr. 1998. Preliminary Study on Distribution of Sweet potato weevil, *Cylas formicarius*, by using Pheromone Traps in Thailand. Abstracts of the 5th Annual Meeting of the Entomological Society of Japan. Oct. 2-4, 1988. Shiga Prefecture University, Hikone. Japan. p 92.
10. Attajarusit, J. 1999. Sweet Potato Pests in Thailand and Sustainable Cultivation. Proceedings of the 2nd Asia- Pacific Conference on Sustainable Agriculture. American Societies of Science / American Assoc. Advancement of Science / Institute for Food and Development, USA / Science. Soc. of Thailand / NU Univ. Oct. 18-20, 1999, Phitsanulok, Thailand. p 75-84
11. Attajarasit, J. 1999. Effects of Phystoestrogens from *Pueraria mirifica* extracts on reproduction biology of the American cockroach, *Periplanata americana.* 4th Princess Chulabhorn International Science Congress: Chemicals in 21st Century. 28 Nov.-2 Dec., 1999. Bangkok, Thailand. Program-Abstract. p. 167.
12. Attajarusit, A. 2001. Sweet Potato Pests in Thailand and Sustainable Cultivation. Proceedings of the 2nd Asia- Pacific Conference on Sustainable Agriculture. 18-20 Oct.1999. Phisanulok, Thailand. Amer.Assoc. Adv. Sci./ Sci. Soc. Thailand. p. 85-96.

14. จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์. 2543. พฤติกรรมของหนอนกออ้อยลายจุด *Chilo infuscatellus* Snellen. ต่อพันธุ์อ้อยต้านทาน. การประชุมวิชาการอ้อยและน้ำตาลแห่งชาติ ครั้งที่ 4 วันที่ 15-17 สิงหาคม 2543 โรงแรมสีมาธานี จ. นครราชสีมา.
15. กรวรรณภรณ์ แจงเชื้อ และ จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์. 2544. วงจรชีวิตและ ลักษณะทางชีววิทยาของมวนพิฆาต *Eocanthecona furcellata* (Wolf) เพื่อเลี้ยงขยายพันธุ์โดยใช้หนอนไหมแช่แข็งและการควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้ายอเมริกัน *Heliothis armigera* Hubner ในไร่ทานตะวัน. Life Cycle and Biology of the Precaceous Stink bug , *Eocanthecona furcellata* Wolf. reared by alived larvae of American Boll Worm, *Heliothis armigera* Hubner and larvae of Silk Worm *Bombyx mori* Linn. and the Optimum Rrelease Rate of the Predaceous Sting Bugs for Control of the American Boll Worm in Sunflower Field . Proceeding 1 : ภาคบรรยายการประชุมวิชาการ อารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 5 วันที่ 21-23 พ.ย. 2544. โรงแรมเฟลิกซ์ริเวอร์แคว อ.เมือง จ.กาญจนบุรี. หน้า 21-28.
16. จุฑารัตน์ อรรจารุสิทธิ์. 2544. การแพร่กระจายตามฤดูกาลของด้วงงวงมันเทศ *Cylas formicarius* F. ในเขตที่ดอนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือและที่ลุ่มของภาคกลาง. Seasonal Distribution of Sweet Potato Weevil, *Cylas formicarius* F. in North East Upland and Central Thailand. Proceedings 1: ภาคบรรยายการประชุมวิชาการ อารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 5 วันที่ 21-23 พ.ย. 2544. โรงแรมเฟลิกซ์ริเวอร์แคว อ.เมือง จ.กาญจนบุรี. หน้า 157-170.
17. จุฑารัตน์ อรรจารุสิทธิ์. 2544. การเปรียบเทียบผลผลิตของมันเทศโดยใช้วิธีการบริหารศัตรูพืชกับวิธีการใช้สารเคมี. Comparison of Sweet Potato Yield by Using Pest Management Program vs Pesticide Application. Proceeding 1 : ภาคบรรยายการประชุมวิชาการ อารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 5 วันที่ 21-23 พ.ย. 2544. โรงแรมเฟลิกซ์ริเวอร์แคว อ.เมือง จ.กาญจนบุรี. หน้า 171-177.

18. ได้รับรางวัลผลงานวิจัยดีเยี่ยม รางวัล "ผลงานคิดค้นหรือสิ่งประดิษฐ์ ซึ่งเป็นประโยชน์แก่ประเทศชาติ ปี 2527" โดยคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติปี 2527 เรื่อง การปรับปรุงพันธุ์อ้อยเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ

19. เป็นหัวหน้าโครงการงานวิจัยขององค์การนานาชาติ

19.1 หัวหน้าโครงการวิจัยทางกีฏวิทยา โครงการย่อยในโครงการวิจัยเรื่อง Nam Pong Environmental Management Research Project. ในความร่วมมือของ Mekong Secretariate Committee ทุน ESCAP/FORD

19.2 หัวหน้าโครงการกีฏวิทยาฝ่ายไทยในความร่วมมือระหว่างไทย - ญี่ปุ่น ในเรื่อง Ecological Studies on Shifting Cultivation and Its Transformation Process to Sustains Upland Farming. (ทุน JSPS /NRCT)

19.3 หัวหน้าโครงการวิจัยเรื่อง Biological Control of Insect Pests / Leucaena Phyllid (ทุน USAID/ATT)

19.4 หัวหน้าโครงการวิจัยเรื่อง Evaluation of Leucaen Psyllid Population Monitoring Methodologies. (ทุน USAID/NBCRC)

19.5 หัวหน้าโครงการวิจัยและผลิต Technical Bulletin เรื่อง คู่มือแมลงศัตรูอ้อยและการป้องกันกำจัด (ทุน ACNARP/ KKU)

19.6 หัวหน้าโครงการวิจัย (2544-46) เรื่องการสังเคราะห์สารกลิ่นเพศของด้วงงวงมันเทศในห้องปฏิบัติการ การทดสอบประสิทธิภาพของการออกแบบกับดัก ทุนจากกองทุนสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี