การหาค่าความเข้มข้นที่สามารถควบคุมหนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมัน ได้ 50% (Medium lethal concentration, LC_{50}) ที่เกิดจากเชื้อ Bt ทั้ง 4 ชนิด โดยทั่วไปพบว่า ใน 24 ชั่วโมงแรกจะมีอัตราการตายของหนอนที่ต่ำ และจะมีอัตราการตายเพิ่มขึ้นในวันต่อๆมา โดยความเข้มข้นที่สูงขึ้นจะทำให้หนอนมีอัตราการตายเพิ่มขึ้นและหนอนจะตายหมดทุกความเข้มข้น ภายใน 1 สัปดาห์

จากการหาค่า LC_{50} ที่ 48 ชั่วโมง พบว่า แบคทีเรีย DOA ให้ค่า LC_{50} สูงสุดคือ 3.66 (3.04-4.40) ml/l รองลงมาคือ Florbac FC, Dipel WP และ Bactospeine HP ให้ค่า LC_{50} 3.01 (1.75-4.78) ml/l, 1.55 (0.59-2.50) g/l และ 1.52 (0.91-2.10) g/l ตามลำดับ (ตารางที่15) ขณะที่นับผลที่ 72 ชั่วโมง พบว่า Bt จาก DOA ยังคงให้ค่า LC_{50} สูงสุดคือ 2.40(1.64-3.06) ml/l รองลงมาคือ Florbac FC, Bactospeine HP และ Dipel WP ให้ค่า LC_{50} 2.27 (0.41-3.84) ml/l, 0.64(0.01-1.45) g/l และ 0.64(-) g/l ตามลำดับ(ตารางที่ 16)

ตารางที่ 15 การวิเคราะห์ความเข้มข้นที่สามารถควบคุมหนอนหน้าแมว *Dama furva* Wileman วัย 4 ได้ 50% (LC_{50}) ของ แบคทีเรีย 4 ชนิด ที่เวลา 48 ชั่วโมง

Bt	% Active ingredient	Recommendation rate	Intercept	Standart Error (S.E)	LC_{50} (range)
Dipel WP	17600 IU/mg	3 g/l	-1.06101	0.10270	1.55(0.59-2.50)
Bactospeine HP	32000 IU/mg	3 g/l	-0.84837	0.09718	1.52(0.91-2.10)
Florbac FC	8500 IU/mg	3 ml/l	-1.10317	0.10352	3.01(1.75-4.78)
DOA	2×10^9 colo/ml	4 ml/l	-1.27461	0.11639	3.66(3.04-4.40)

ตารางที่ 16 การวิเคราะห์ความเข้มข้นที่สามารถควบคุมหนอนหน้าแมว *Dama furva* Wileman วัย4ได้ 50 %(LC_{50}) ของแบคทีเรีย 4 ชนิด ที่เวลา 72 ชั่วโมง

Bt (ชื่อการค้า)	% Active ingredient	Recommendation rate	Intercept	Standart Error (S.E)	LC_{50} (range)
Dipel WP	17600 IU/mg	3 g/l	-0.63069	0.10378	0.64 (-)
Bactospeine HP	32000 IU/mg	3 g/l	-0.68839	0.10870	0.64(0.01-1.45)
Florbac FC	8500 IU/mg	3 ml/l	-0.82690	0.09860	2.27(0.41-3.84)
DOA	2×10^9 colo/ml	4 ml/l	-1.09220	0.11362	2.40(1.64-3.06)

การใช้เชื้อ Bt จะปลอดภัยต่อศัตรูธรรมชาติมากเพราะมีความเจาะจงต่อแมลงศัตรูพืช โดยเฉพาะหนอนผีเสื้อ อัจฉรา (2544) ได้แนะนำให้ใช้ Bt ในการกำจัดหนอนผีเสื้อศัตรูพืชมากกว่า 20 ชนิดรวมถึงแมลงในกลุ่มหนอนร่านกินใบปาล์มน้ำมัน เชื้อ Bt มักมีราแพงกว่าสารฆ่าแมลงทั่วไป ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับการนำไปใช้ในช่วงที่มีการระบาดใหม่ๆ

8. การศึกษาประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย

จากการทดสอบการใช้ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* ในการควบคุมหนอนหน้าแมว โดยวิธี leaf dipping method พบว่า โดยทั่วไปหนอนหน้าแมวมีอัตราการตายน้อยมากที่ 24 ชั่วโมง โดยที่ไส้เดือนฝอยที่ความเข้มข้น 5,000 ตัว/ลิตร มีประสิทธิภาพสูงสุดคือ มีอัตราการตาย 11.25% และที่ 48 ชั่วโมงไส้เดือยฝอยที่ความเข้มข้น 1,000 - 5,000 ตัว/ลิตร มีอัตราการตายของหนอนหน้าแมวค่อนข้างสูงคือ 57.5 – 81.25% ขณะที่ที่ 72 ชั่วโมง ไส้เดือนฝอยที่อัตราความเข้มข้น 1,000 – 5,000 ตัว/ลิตร มีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมหนอนหน้าแมวคือ มีอัตราการตายระหว่าง 68.75 – 85% และไม่มีค่าแตกต่างทางสถิติระหว่างกัน และที่ 168 ชั่วโมงหรือ 1 สัปดาห์ ไส้เดือนฝอยทุกอัตราความเข้มข้น มีอัตราการตายของหนอนหน้าแมวสูงสุดคือ 100% ซึ่งแสดงให้เห็นว่า แม้จะใช้ไส้เดือนฝอยในอัตราความเข้มข้นที่ต่ำแต่ในระยะยาวก็สามารถควบคุมหนอนหน้าแมวได้ (ตารางที่ 17) อย่างไรก็ตามการฉีดพ่นไส้เดือนฝอยอาจจะได้ผลน้อยในสภาพแปลงเนื่องจากแสงอาทิตย์และแสงอุลตร้าไวโอเล็ตเป็นอันตรายต่อไส้เดือนฝอย (Burman and Pye, 1980) และไส้เดือนฝอยก็ต้องการความชื้นสูงในการดำรงชีวิต ดังนั้นอาจนำไส้เดือนฝอยมาใช้ได้ในสภาพโรงเรือนต้นกล้าหรือปาล์มขนาดเล็กที่อาศัยอยู่ใต้ต้นปาล์มขนาดใหญ่และมีการระบาดของหนอน วัชรี (2544) รายงานว่าไส้เดือนฝอยสามารถเข้าทำลายแมลงมากกว่า 20 ชนิด และที่ได้ผลดีคือหนอนกินใต้ผิวเปลือกลองกอง *Cossus* sp.

ตารางที่ 17 อัตราการตายของหนอนหน้าแมว *Dama furva* Wileman วัย 4 โดยการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอย *Steinemema carpocapsae*.

Concentration	% Mortality [1]			
(no. IJ/L)	24 hrs.	48 hrs.	72 hrs.	168 hrs.
Control	1.25b	6.25d	7.5c	8b
500	2.5b	28.75c	38.75b	100a
1000	1.25b	61.25ab	72.5a	100a
2000	5ab	57.5b	68.75a	100a
3000	2.5b	77.5ab	85a	100a
4000	7.5ab	68.75ab	82.5a	100a
5000	11.25a	81.25a	85a	100a

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยอัตราการตายของหนอนหน้าแมวที่มีอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT ($p = 0.05$)

สรุปผลการวิจัย

ในประเทศไทย หนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมัน *D. furva* มักจะระบาดในช่วงเดือน ตุลาคม ถึงเดือน เมษายน โดยอาจจะพบมากที่สุดในเดือน พฤศจิกายน ถึง มกราคม ซึ่งเป็นช่วงที่มีอุณหภูมิต่ำ และมีปริมาณน้ำฝนน้อย อาจกล่าวได้ว่าในสภาพธรรมชาติอุณหภูมิที่เหมาะสม ต่อการเจริญเติบโตของหนอน คือ ประมาณ 26 – 27 °C และมีปริมาณน้ำฝน 0 – 100 มิลลิเมตรต่อเดือน หนอนมักทำลายปาล์มขนาดเล็กและอยู่ในพื้นที่ๆ เคยมีประวัติการระบาดมาก่อน ปัจจัยที่สำคัญที่ควบคุมการระบาดของหนอนคือ แตนเบียนหนอน โดยเฉพาะ *Dolichogenidea parasae* (Rohwer) ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้รับการจำแนกใหม่จากเดิมคือ *Apanteles* sp. ซึ่งโดยทั่วไปหนอนหน้าแมวจะถูกควบคุมโดยแตนเบียนชนิดต่างๆ ถึง 68.56% (52-100%) โดยหนอนที่ไม่ถูกเบียนมักยังเป็นหนอนขนาดเล็กวัย 1-3 ในการศึกษาตารางชีวิตหนอนหน้าแมวที่อุณหภูมิ 25±1°C, 60±2%RH และ 29±1°C, 71±2%RH พบว่า มีอัตราการขยายพันธุ์ 46.1688 เท่าใน 50 วัน และ31.436 เท่าใน 42 วัน และมักหนอนมีอัตราการตายในวัยอ่อนมากกว่าวัยอื่นๆ ในขณะที่เลี้ยงที่อุณหภูมิ 20±1°C พบว่า หนอนหน้าแมวจะไม่สามารถเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยได้ และ 35±1°C ไข่ของหนอนไม่มีการฟัก ในการศึกษาประสิทธิภาพของแตนเบียน *D. parasae* พบว่าแตนเบียนวางไข่ในหนอน วัย 4 ขึ้นไป โดยตัวเมียสามารถวางไข่ในตัวหนอนได้หลายครั้ง ซึ่งอาจจะวางไข่ในหนอนตัวเดียวกันหรือในตัวใหม่ โดยหนอนหน้าแมวตัวหนึ่งๆ สามารถผลิตแตนเบียนได้ เฉลี่ย 19.75 (14-36) ตัว ขณะที่จากการสำรวจในสภาพธรรมชาติสามารถเฉลี่ย 29.4 (6-68) ตัว และในการเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์แตนเบียนชนิดนี้ในโรงเรือนมุงตาข่ายกรองแสง 80% ขนาด 8x12x2.5 เมตร พบว่าสามารถให้ผลผลิต 17% ปัจจัยสำคัญของการผลิตคือขนาดวัยของหนอนที่สามารถเป็นเหยื่อของแตนเบียนได้ จำนวนแตนเบียนตัวเต็มวัยซึ่งมีอายุขัยสั้น และอุณหภูมิภายในโรงเรือน ดังนั้นอาจจะเพิ่มประสิทธิภาพการเลี้ยงให้สูงขึ้นได้โดยเพิ่มจำนวนตัวหนอน (host) ในโรงเรือนและหาวิธีการลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนเช่นการคลุมตาข่ายกรองแสงและให้น้ำมากขึ้น การเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์แตนเบียนได้เป็นจำนวนมากสามารถนำไปปลดปล่อยในสวนปาล์ม เพื่อควบคุมหนอนหน้าแมวโดยชีววิธีได้

การศึกษาประสิทธิภาพของมวนพิฆาตหนอน พบว่า ตลอดชีวิตมวนพิฆาตหนอนสามารถกินหนอนได้ถึง ประมาณ 292 ตัว การใช้มวนพิฆาตในการควบคุมหนอนหน้าแมวจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ ในด้านการใช้เชื้อ Bt และ ไส้เดือนฝอย ในการควบคุมหนอนหน้าแมวในห้องปฏิบัติการพบว่า จุลินทรีย์ทั้งหมดมีประสิทธิภาพสูงโดยสามารถควบคุมหนอนหน้าแมวได้หมดภายในหนึ่งสัปดาห์ อย่างไรก็ตามการนำไส้เดือนฝอยไปใช้ในสภาพแปลงอาจประสบปัญหา

เกี่ยวกับแสงแดดและความชื้นซึ่งอาจดัดแปลงโดยการใช้ในแปลงที่มีสภาพร่มเงาเช่นใช้ในแปลงกล้าปาล์มน้ำมัน

การหมั่นสำรวจหนอนในสวนปาล์มโดยเฉพาะในช่วงเดือน พฤศจิกายน ถึง มกราคม การเพาะเลี้ยงและปล่อยศัตรูธรรมชาติเช่นมวนพิฆาตหนอนหรือแตนเบียนหนอนเป็นระยะๆ การปล่อยให้วัชพืชขึ้นปกคลุมบ้างในสวนปาล์มขนาดใหญ่เพื่อเป็นแหล่งอาหารและที่อยู่สำหรับแมลงศัตรูธรรมชาติและการฉีดพ่นเชื้อ Bt เมื่อพบการระบาดในระยะแรกๆ จึงเป็นวิธีการควบคุมหนอนหน้าแมวอย่างยั่งยืน

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว) ที่ให้การสนับสนุนการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ (สัญญาเลขที่ RDG 4420033) คุณอัจฉรา ตันติโชดก ที่อนุเคราะห์เชื้อแบคทีเรีย (Bt DOA) คุณวัชรี สมสุข ที่ให้คำแนะนำการใช้ไส้เดือนฝอย และ รองศาสตราจารย์ โกศล เจริญสม ที่กรุณาให้คำแนะนำด้านแตนเบียนหนอน

เอกสารอ้างอิง

ทวีศักดิ์ ชโยภาส. 2535. แมลงศัตรูปาล์มน้ำมันและการป้องกันกำจัด. น. 267 – 272. ใน สุวัฒน์ รวยอารี, (ผู้รวบรวม), แมลงและสัตว์ที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร เอกสารวิชาการฉบับพิเศษ, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพมหานคร.

ทวีศักดิ์ ชโยภาส. 2536. แมลงศัตรูปาล์มน้ำมัน. น. 1 – 33. ใน แมลงศัตรูพืชสวนอุตสาหกรรม เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตร แมลง – สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 7, 22 มีนาคม – 2 เมษายน 2536 กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพมหานคร.

ทวีศักดิ์ ชโยภาส. 2544. แมลงศัตรูปาล์มน้ำมันในประเทศไทย. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชสวนอุตสาหกรรม. กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. 126 หน้า.

นคร สาระคุณ, สมยศ สินธุรหัสและสุทัศน์ ด่านสกุลผล. 2541. วิเคราะห์พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในภาคใต้ของประเทศไทย. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 266 หน้า.

ทวีศักดิ์ ชโยภาส, พรรณเพ็ญ ชโยภาส, จิราภรณ์ ทองพันธ์ และ อัมพร คมสัน. 2534. การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงบางชนิดควบคุมหนอนหน้าแมวทำลายใบปาล์มน้ำมัน. น. 15 – 28. ใน รายงานผลการค้นคว้าวิจัยปี 2534. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชสวนอุตสาหกรรม กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ทวีศักดิ์ ชโยภาส, พรรณเพ็ญ ชโยภาส, จิราภรณ์ ทองพันธ์. 2540. ผลการกำจัดวัชพืชต่อการเพิ่มประชากรแมลงศัตรูปาล์มน้ำมัน รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2540. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชสวนอุตสาหกรรม กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

นคร สาระคุณ, สมยศ สินธุรหัสและสุทัศน์ ด่านสกุลผล. 2541. วิเคราะห์พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันในภาคใต้ของประเทศไทย. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 266 หน้า.

รัตนา นชะพงษ์. 2544. การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยใช้แมลงตัวห้ำ. น. 22 – 35. ใน เอกสารวิชาการ การอบรมหลักสูตร แมลงสัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 11. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

รัตนา นชะพงษ์, สุพันสา จิตต์ชื่น, สถิตย์ ปฐมรัตน และพิมลพร นันทะ. 2541. การใช้มวนพิฆาต *Eocanthecona furcellata* (Wolf) ควบคุมหนอนกระทู้หอมในหน่อไม้ฝรั่ง. วารสารกีฏและสัตววิทยา 20 (4) : 254-271.

วัชรี สมสุข. 2544. ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง. น. 209 – 244. ใน เอกสารวิชาการ การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเพื่อการเกษตรยั่งยืน กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและ สหกรณ์.

อัจฉรา ตันติโชดก 2544. บีทีเพื่อการควบคุมแมลงศัตรูพืช. น.183 – 208. ใน เอกสารวิชาการ การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเพื่อการเกษตรยั่งยืน กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อัมพร วิโนทัย และ จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์. 2544. การควบคุมเพลี้ยไก่ฟ้ากระถิน (*Heteropsylla cubana* Crawford) โดยชีววิธี. น. 43 – 64. ใน เอกสารวิชาการ การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเพื่อการเกษตรยั่งยืน กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

Birch, L.C. 1948. The intrinsic rate of natural increase of an insect population. J. Anim. Ecology. 17: 15-26

Burmann, M. and A.E. Pye. 1980. *Neoaplectana carpocapsae* respiration of infective juveniles. Nematologica. 26 : 214 – 219.

Cock, M.J.W., H.C.J. Godfray and J.D. Holloway (eds.). 1987. Slug and Nettle Caterpillars, The Biology, Taxonomy and Control of the Limacodidae of Economic Importance on palms in South-east Asia. CAB International. Cambrian News Ltd. Aberystwyth, UK.

Fee, C.G. 1998. Strategies and methods for the management of leaf-eating caterpillars of oil palm. The Planter, kuala Lumper; 74 (871) : 531-558.

Harcourt, D.G. 1969. The development and use of life tables in the study of natural insect populations. Ann. Rev. Entomol. 14: 175-196

Hartley, C.W.S. 1977. The Oil Palm. (2ed) Longman, London and New York.

Hoong, H.W. and C.K.Y. Hoh. 1992. Major pests of oil palm and their occurrence in Sabah. The Planter. (68) : 193 – 210.

Keinmeesuke, P., J. Piriyapol, R.B.Ab. Chani, S.A. Dzayanddin, M. ABN, T.R. Omoy, A.S. Sababoc and E. Cardona, Jr. 1989. Mass rearing of parasites for integrated Management of dimondback moth. A Report of Dimondback Moth IPM Training Course, 27 March to 19 May 1989, AVRDC, Taiwan.

Laughlin, R. 1965. Capacity for increase, a useful population statistics J. Anim. Ecol. 34: 77-91

Price, P.W. 1975. Insect Ecology. John Wiley and Sons, New york, 514 P.

Siburat, Si and P. Mojiun (JR). 1998. Incidence of leaf-eating caterpillars and control in PPBOP (Sabah). The Planter, Kuala Lumper; 74 (869) : 421-433.

Teh, C.L., and C.T. Ho. 1977. Integrated pest management of oil palm in Saban. Paper presented at the Seminar on Oil Palm Plantation Management in Sabah. ISP sabah North-East Branch. 23 pp.

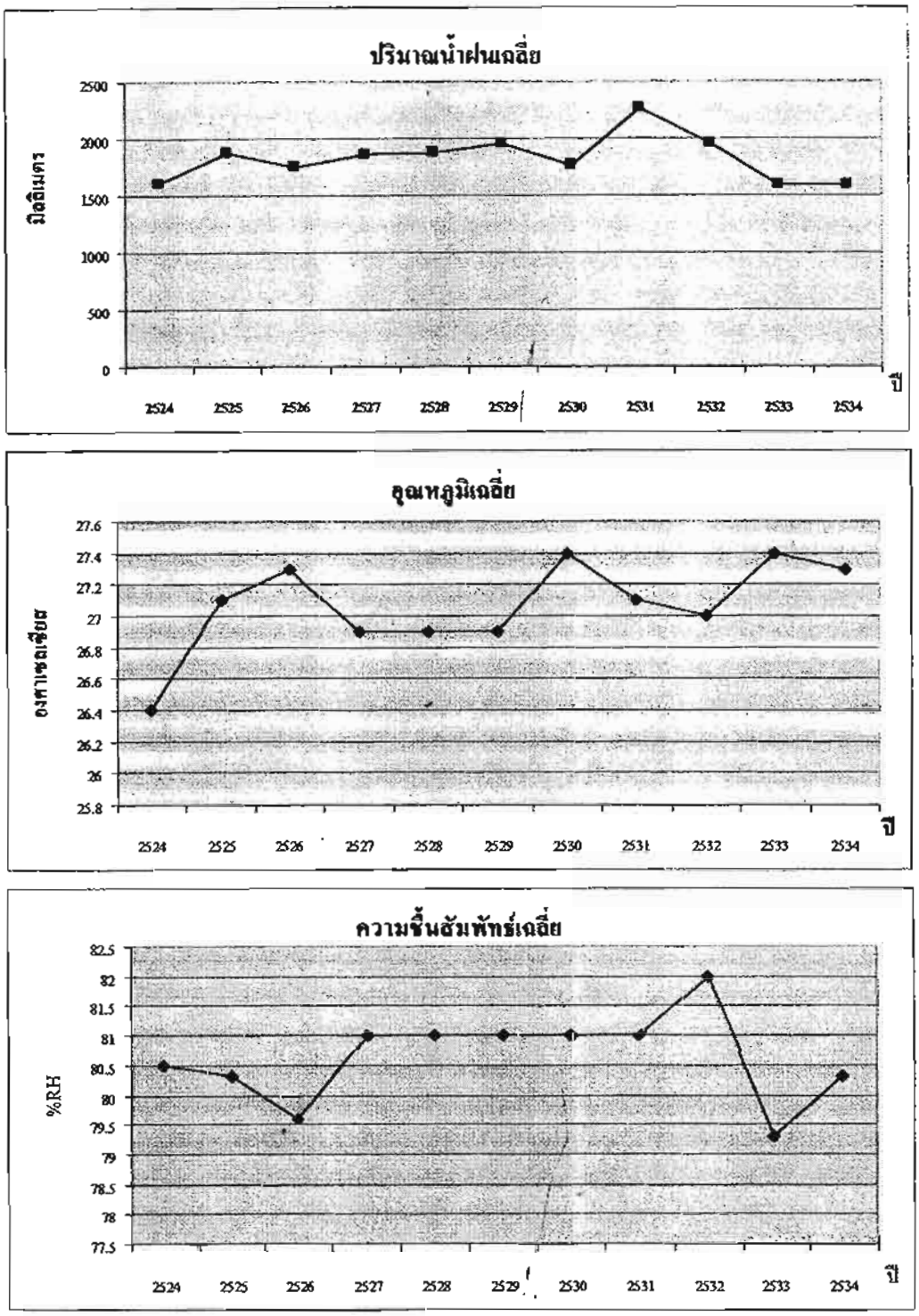
Tiong, R.H.C. 1982. Oil palm pests in Sarawak and the use of natural enemies to control them. pp. 363-371. In proceedings Int. Pl. Prot. In Tropics. Kuala Lumpur : Malaysian Plant Protection Society pp. v-xiv, 1-743.

Tuck, H.C. and T.C. Lay. 1999. The use of Euphorbia heterophylla L. for natural reduction of leaf pests damage to oil palm. pp. 139-160. *In* Proceedings of Porim International Palm oil congress. Kulala Lumpur, Malaysia.

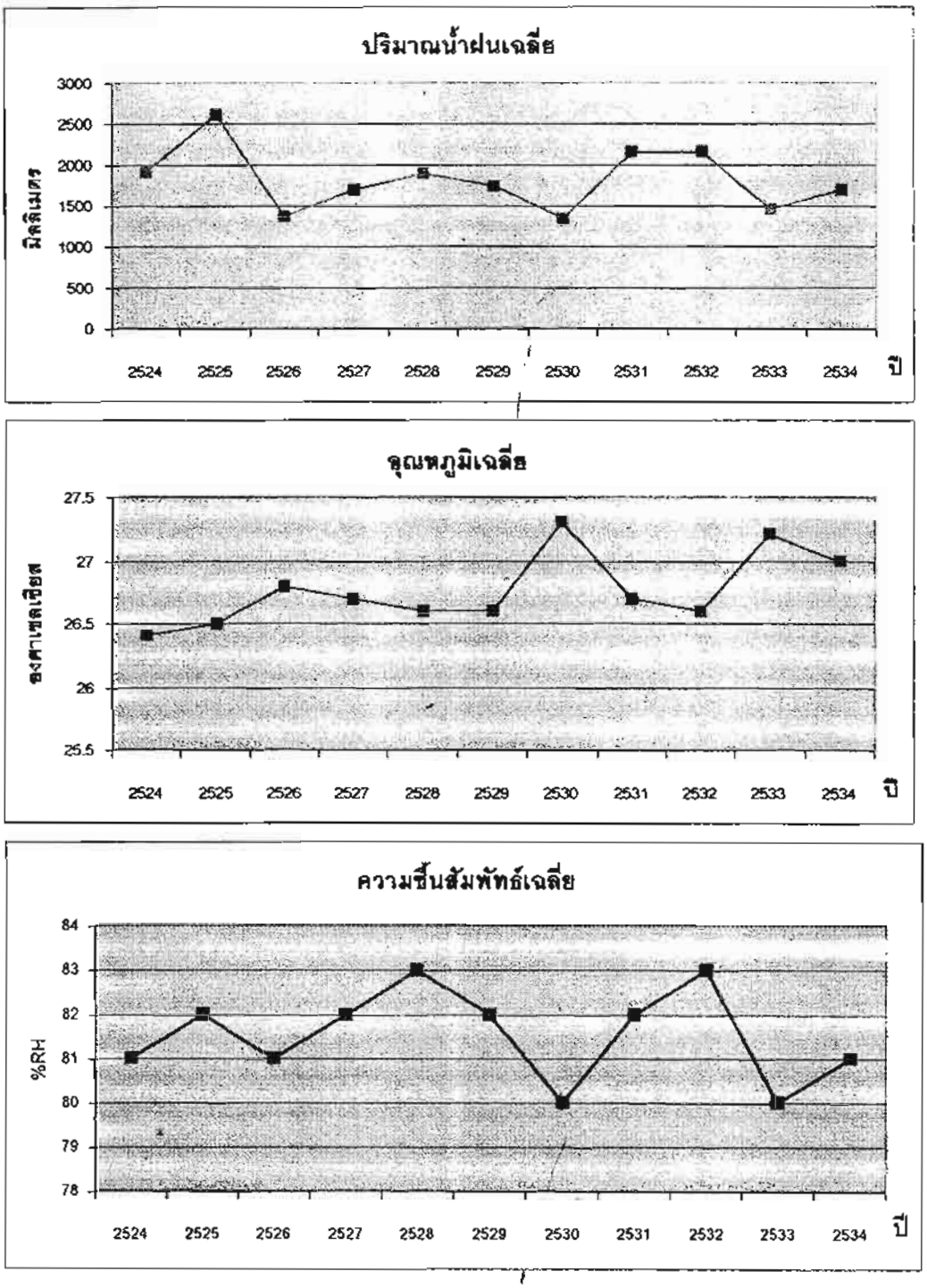
Wood, B.J. 1968. Pest of oil palm in Malagsis and their control. Kuala Lumpur : The Incorporated Society of Playters. pp. iii-vii, 1-459.

Wood, B.J., R.H.V. Corley and K.H. Goh. 1973. Studies on the effect of pest damage on oil palm yield. pp. 360-377. *In* Advance in Oil Palm Cultivation, R.L. Wastie and P.A. Earp. (eds). Kuala Lumpur-Incorp. Soc. Plrs. p i-x, 1-469.

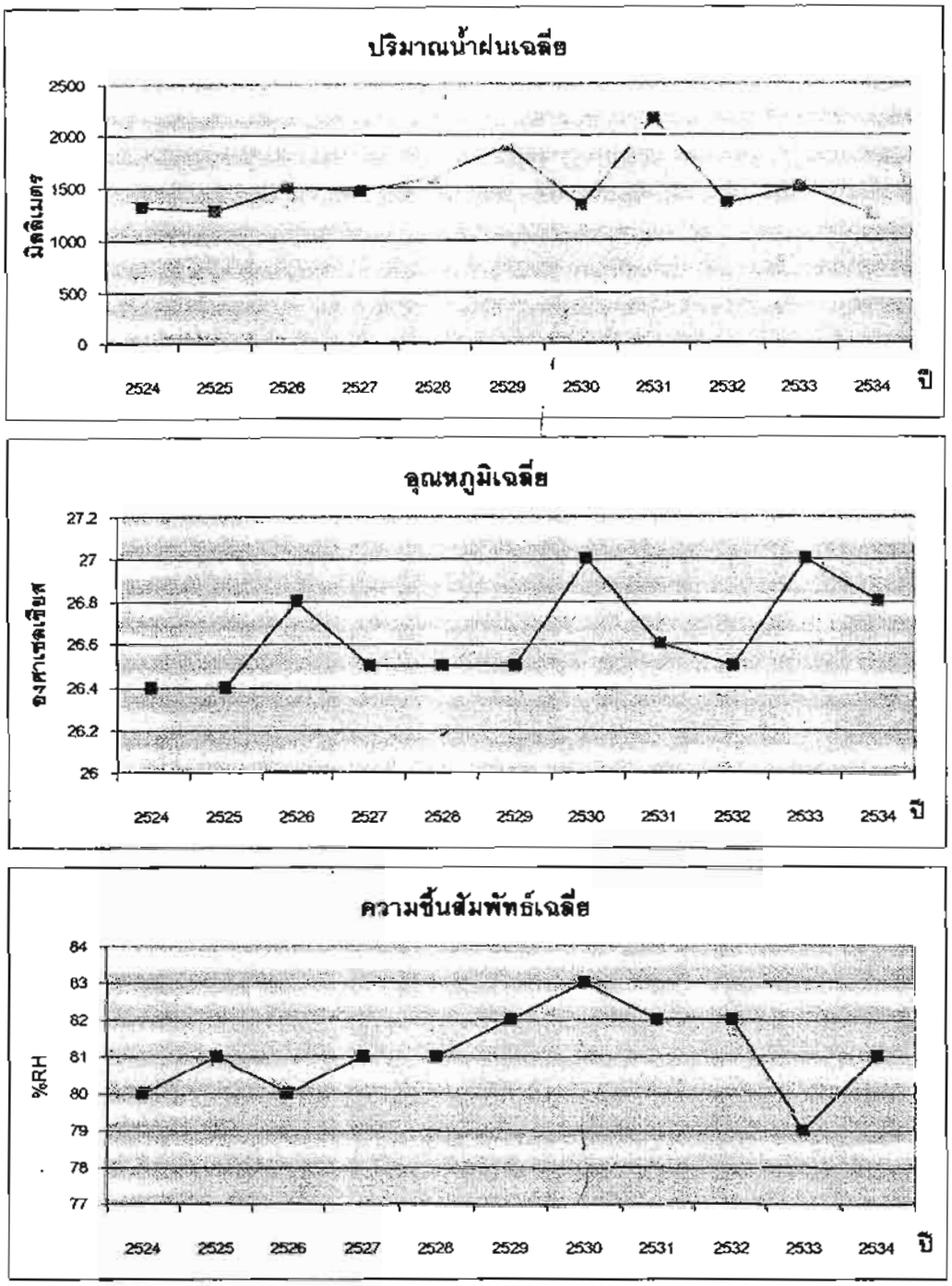
ภาคผนวก 1



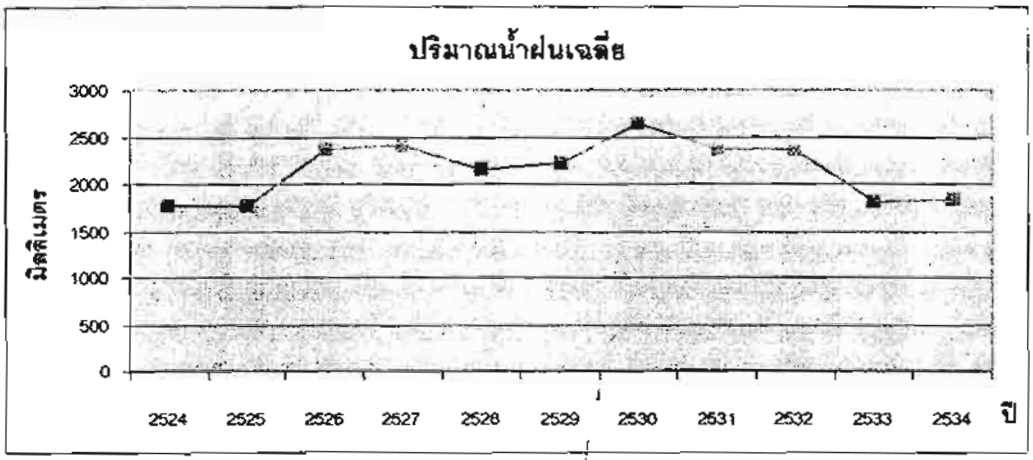
ภาพที่ 1 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ใน 3 จังหวัด คือ ชุมพร สุราษฎร์ธานี และ กระบี่ ระหว่างปี พ.ศ. 2524-2534

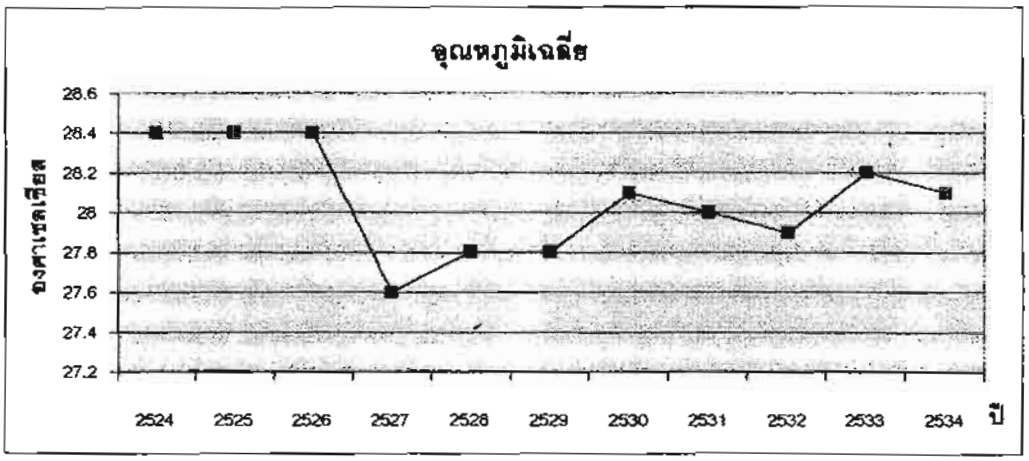


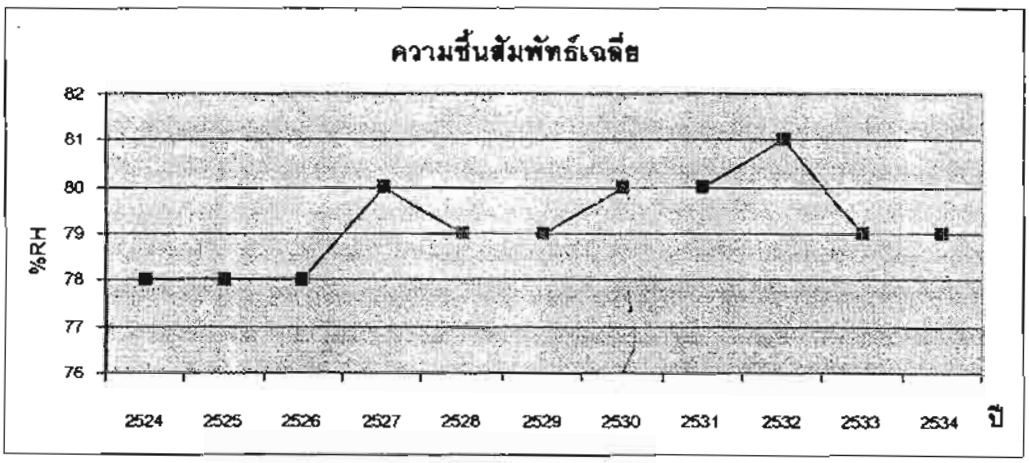
ภาพที่2 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ในจังหวัด ชุมพร ระหว่างปี พ.ศ. 2524-2534



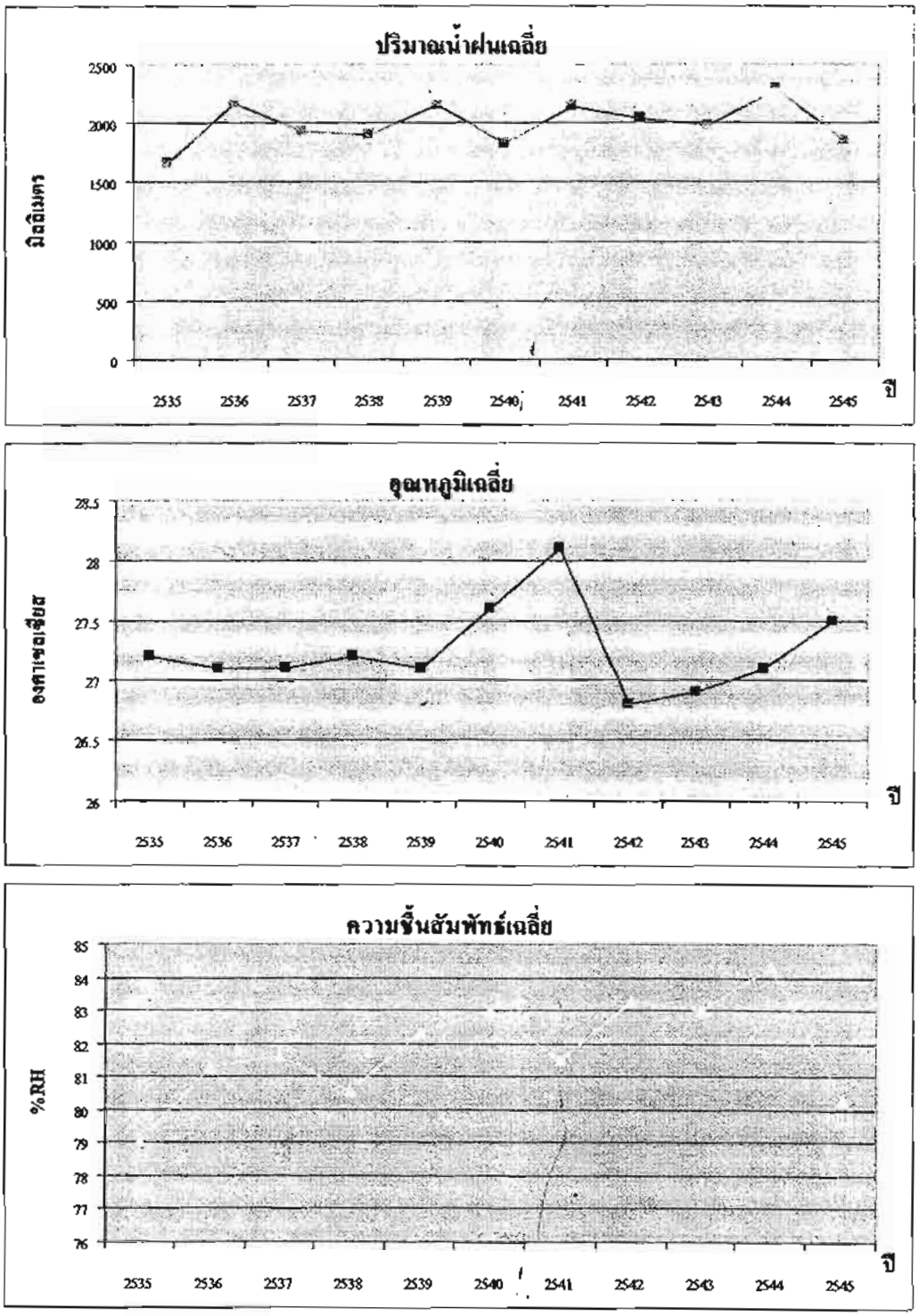
ภาพที่3 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ในจังหวัด สุราษฎร์ธานี ระหว่างปี พ.ศ. 2524-2534



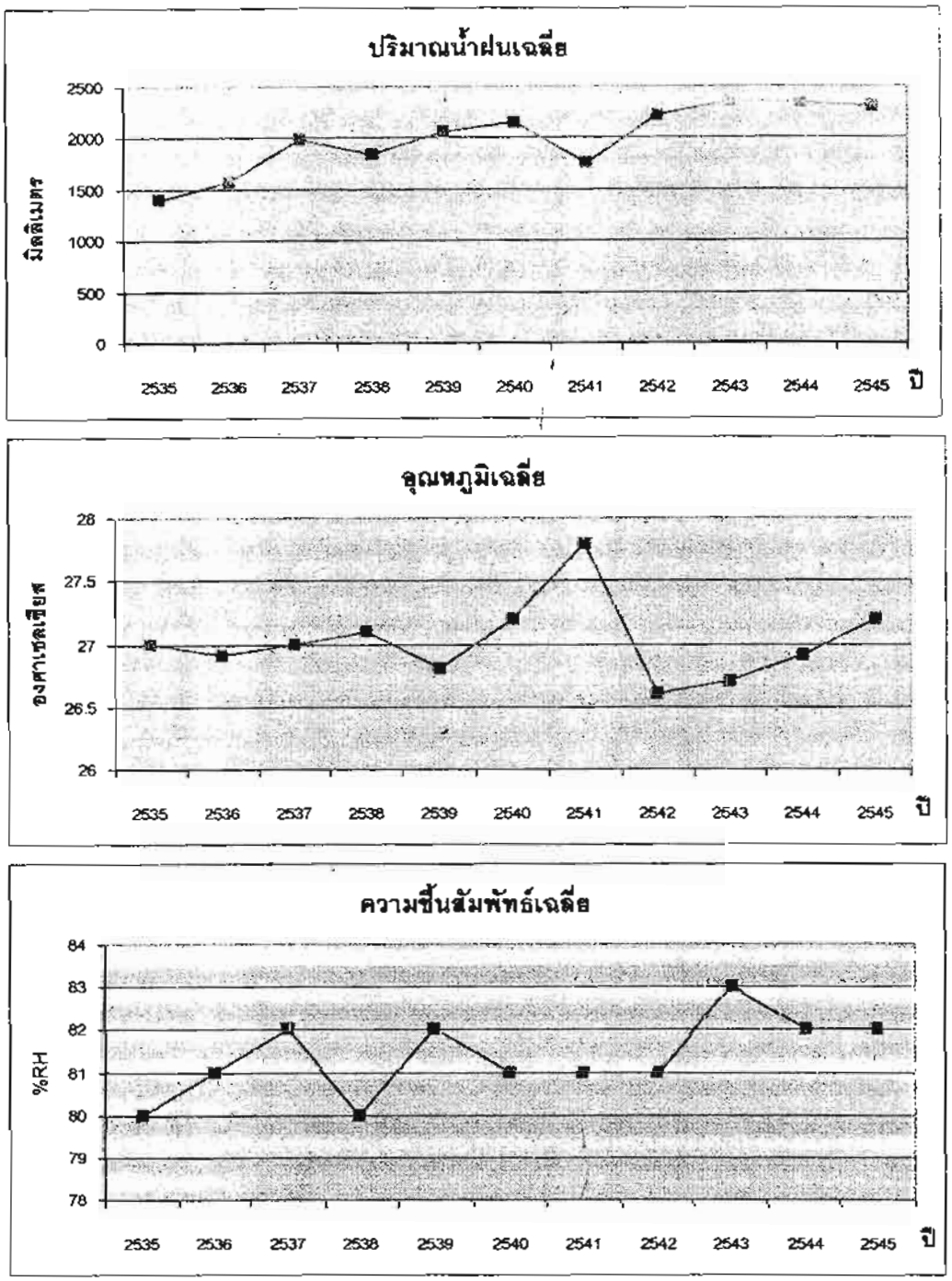




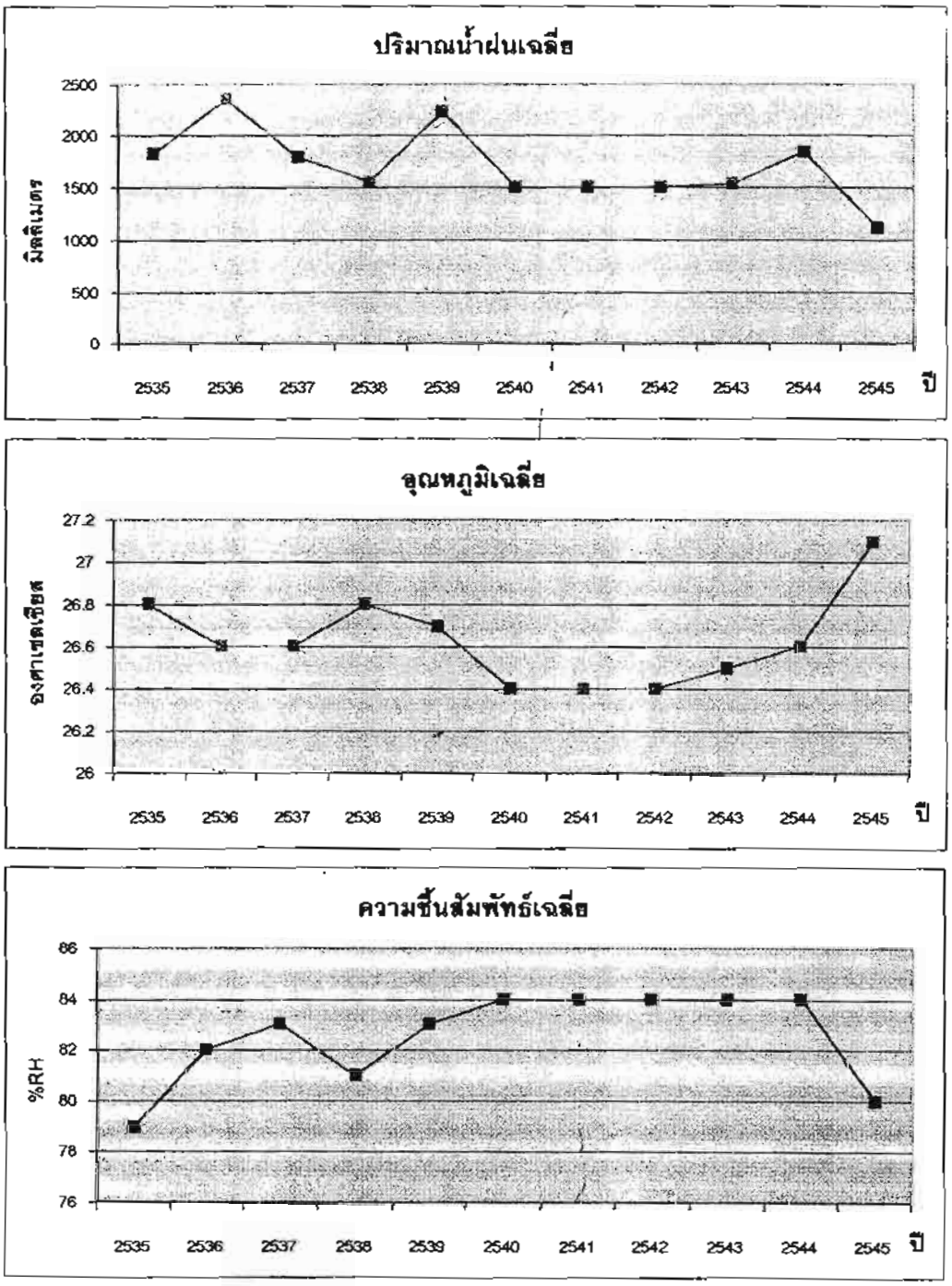
ภาพที่4 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ในจังหวัด กระบี่ ระหว่างปี พ.ศ. 2524-2534



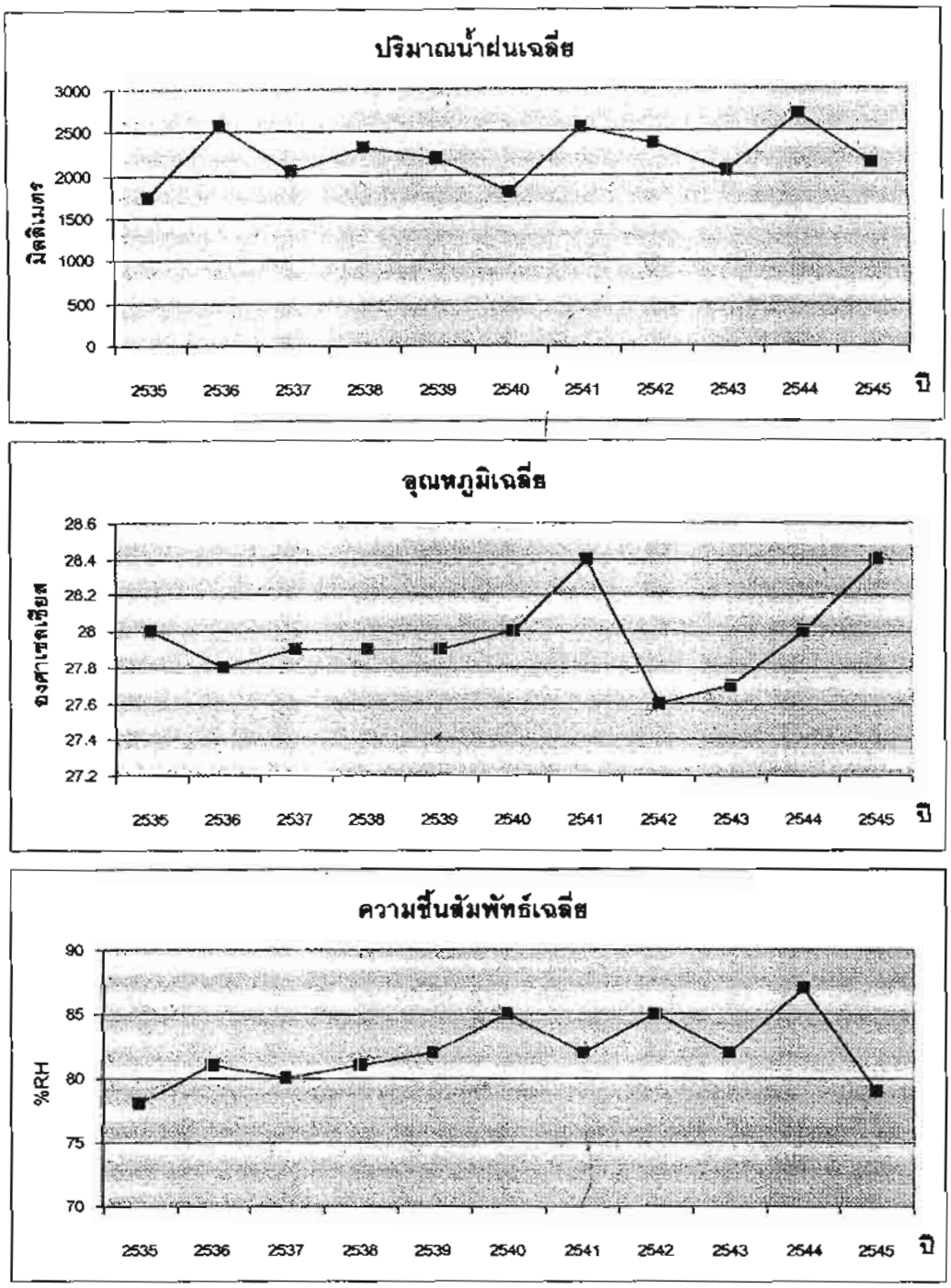
ภาพที่ 5 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ใน 3 จังหวัด คือ ชุมพร สุราษฎร์ธานี และ กระบี่ ระหว่างปี พ.ศ. 2535-2545



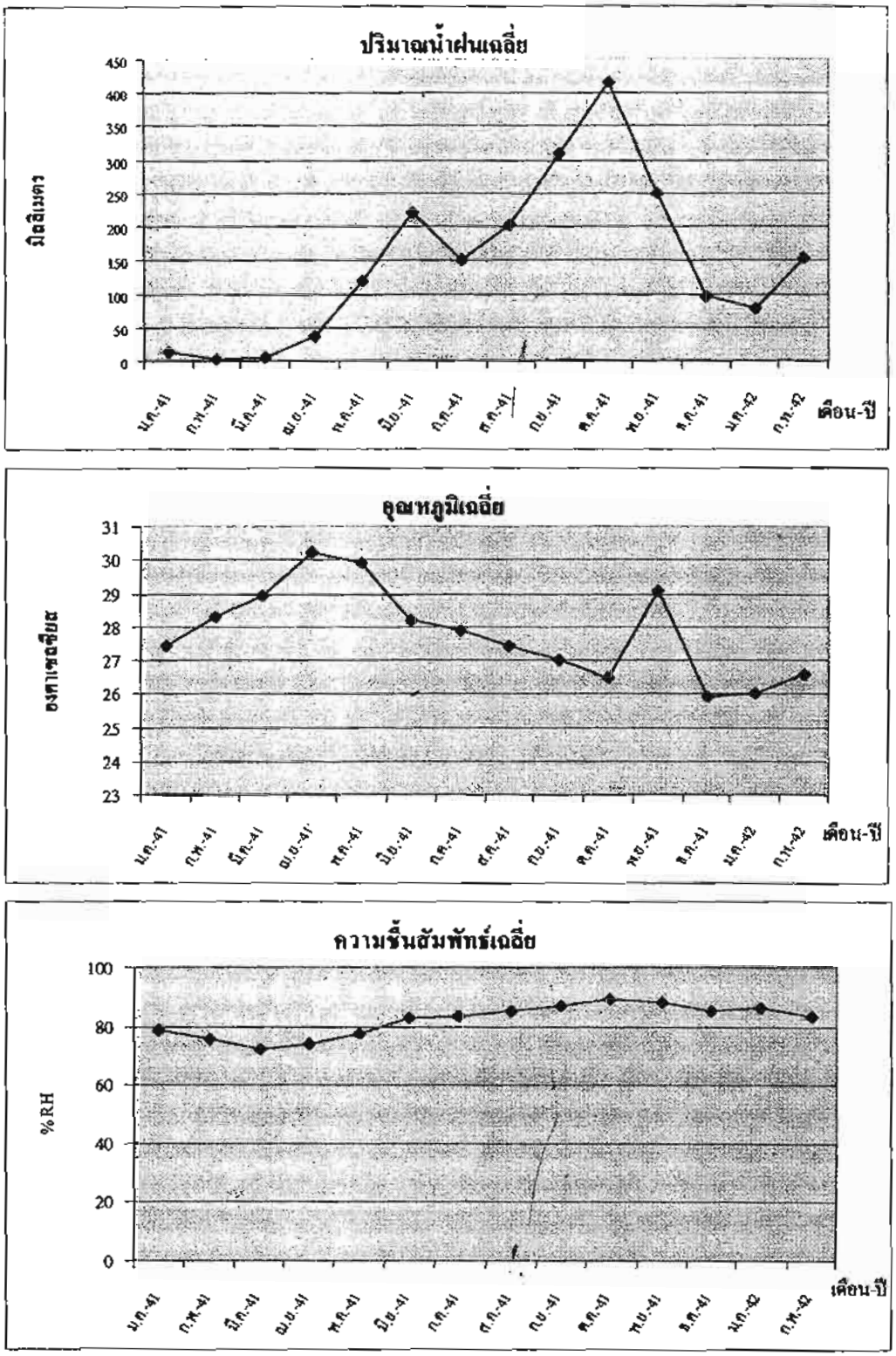
ภาพที่ 6 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ในจังหวัด ชุมพร ระหว่างปี พ.ศ. 2535 – 2545



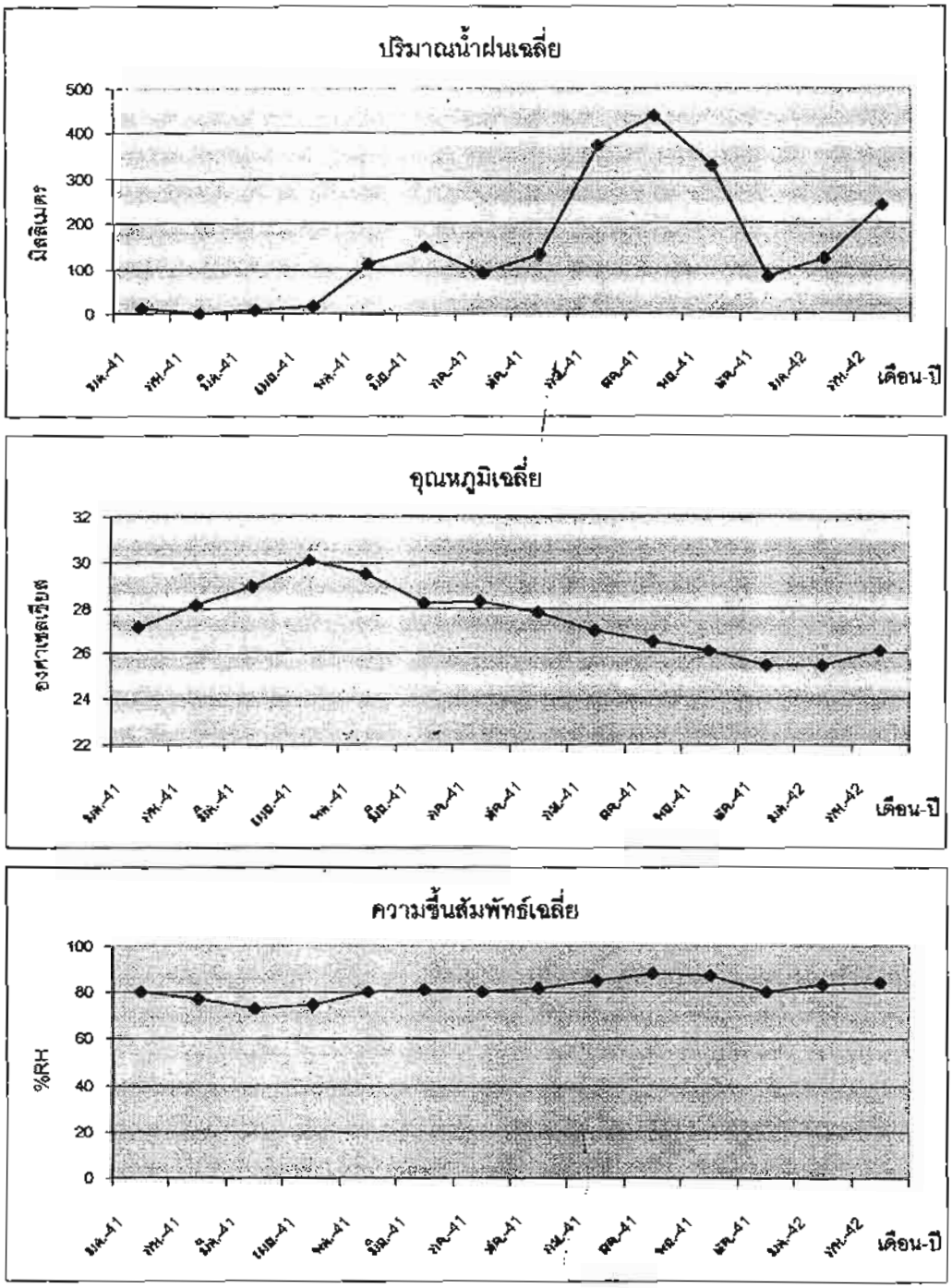
ภาพที่ 7 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ในจังหวัด สุราษฎร์ธานี ระหว่างปี พ.ศ. 2535-2545



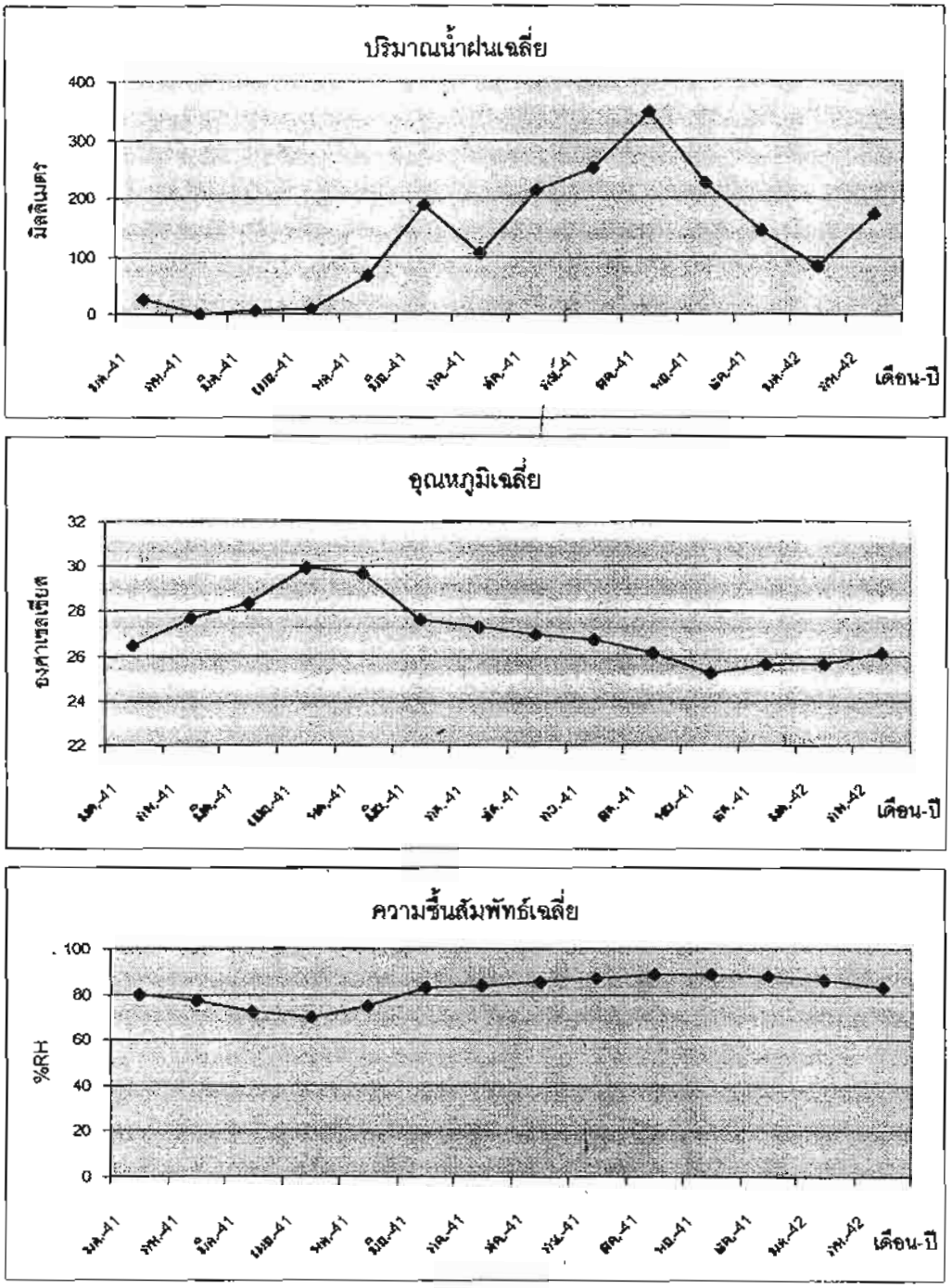
ภาพที่ 8 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ในจังหวัด กระบี่ ระหว่าง ปี พ.ศ.2535 – 2545



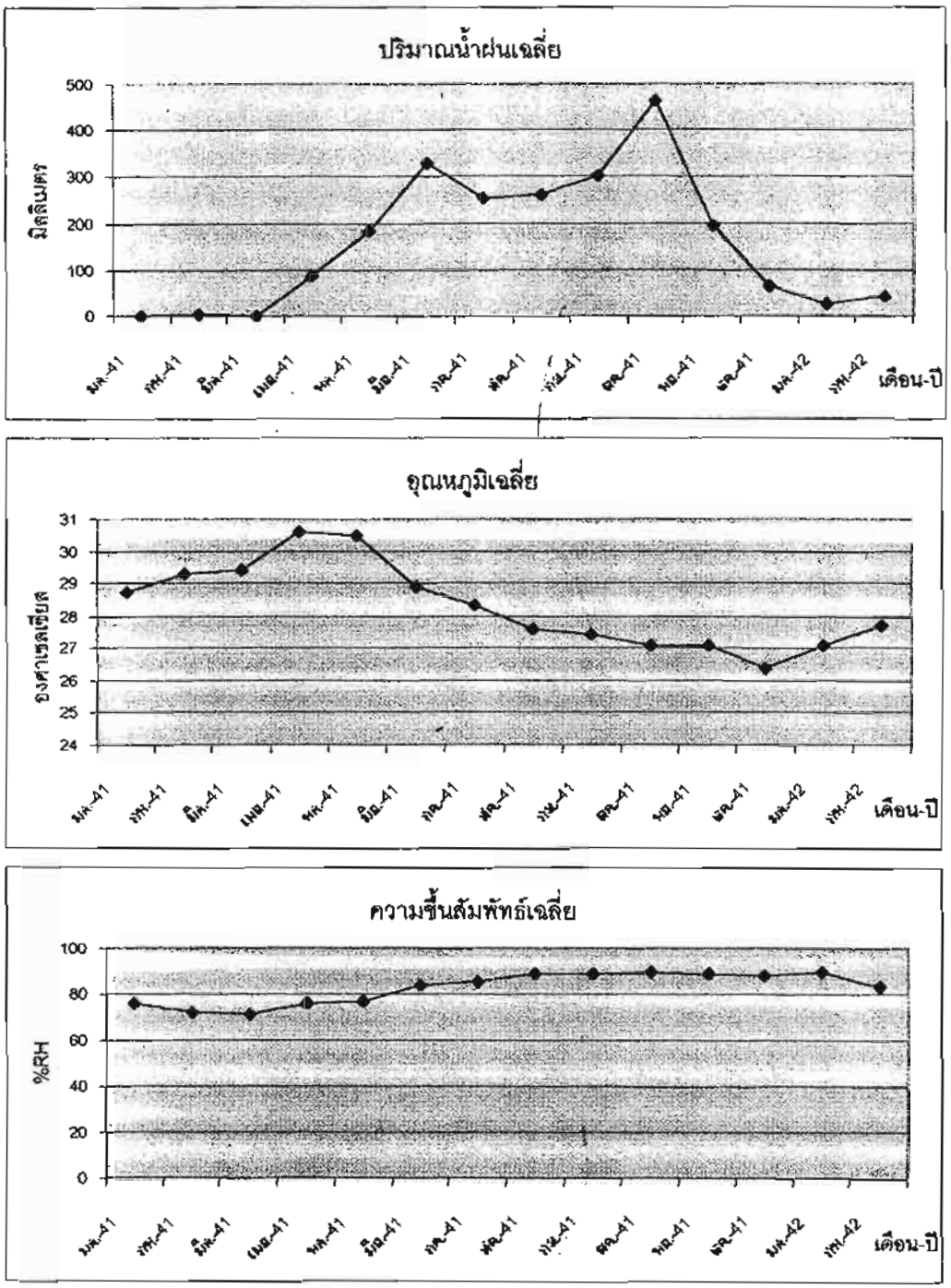
ภาพที่ 9 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ใน 3 จังหวัด คือ ชุมพร สุราษฎร์ธานี และ กระบี่ ระหว่าง เดือน มกราคม 2541 – กุมภาพันธ์ 2542



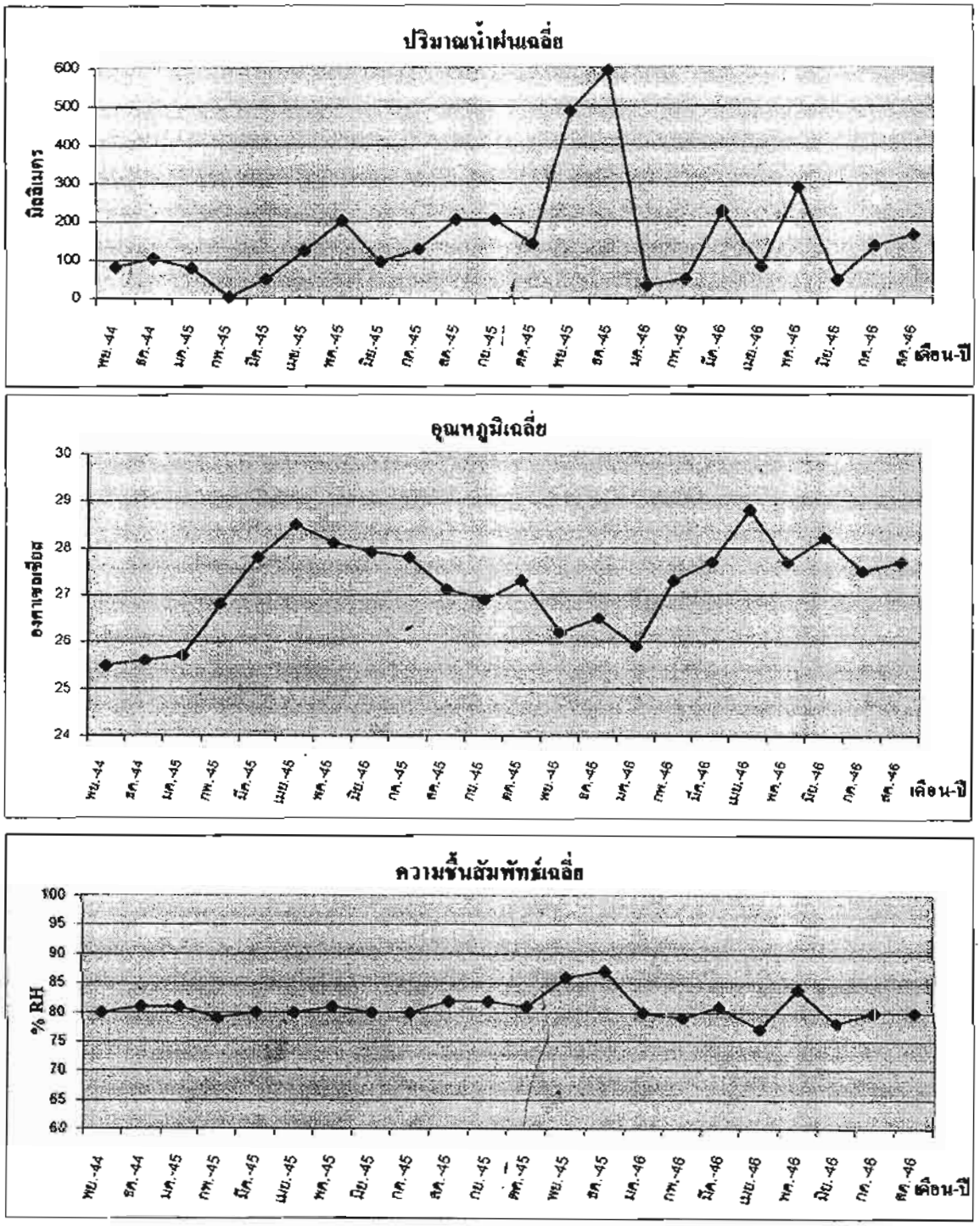
ภาพที่ 10 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ในจังหวัด ชุมพร ระหว่าง เดือนมกราคม 2541 – กุมภาพันธ์ 2542



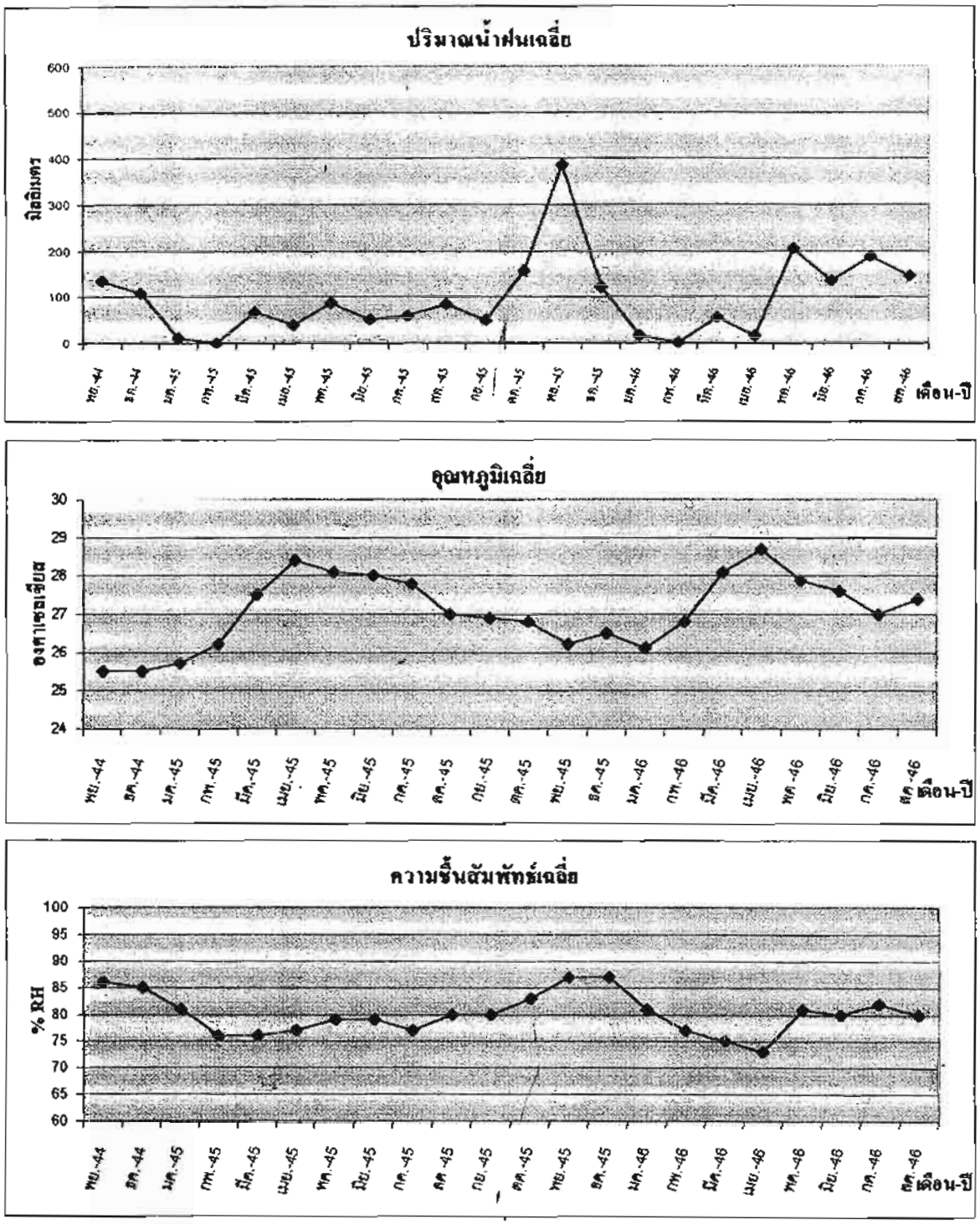
ภาพที่ 11 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ในจังหวัด สุราษฎร์ธานี ระหว่าง เดือนมกราคม 2541 – กุมภาพันธ์ 2542



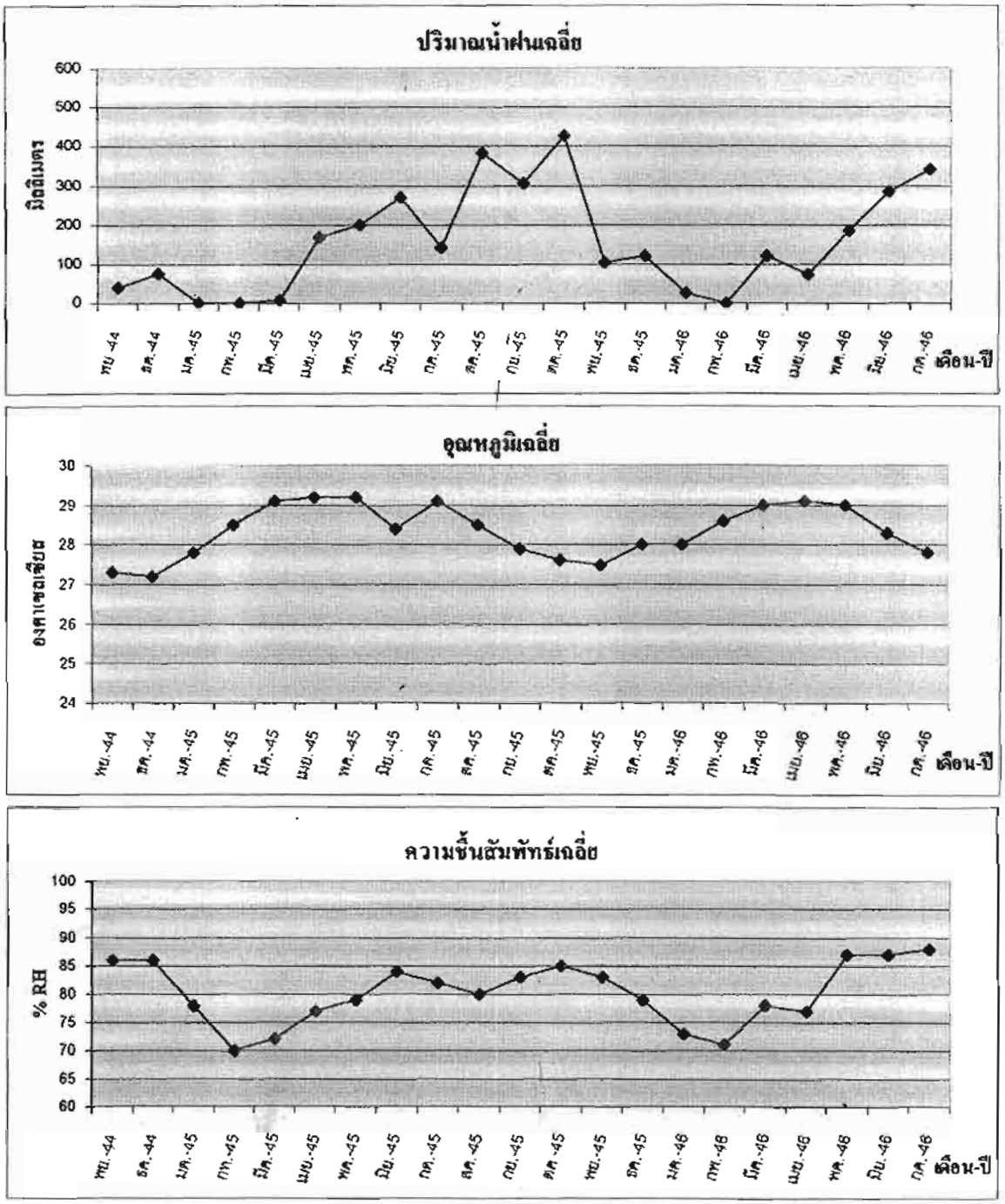
ภาพที่12 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ในจังหวัด กระบี่ ระหว่าง เดือนมกราคม2541 – กุมภาพันธ์ 2542



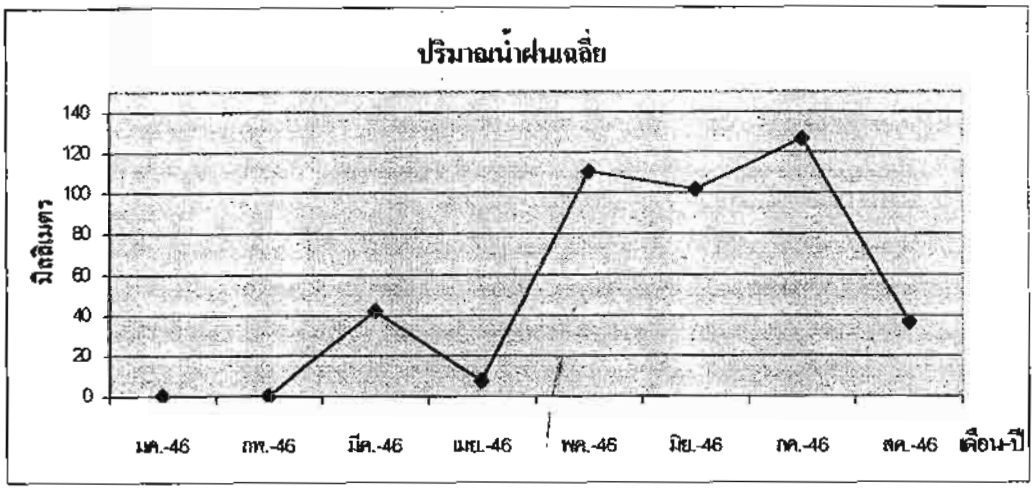
ภาพที่13 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ในจังหวัดชุมพรในช่วงที่มีการสำรวจ ระหว่าง เดือนพฤศจิกายน 2544 – สิงหาคม 2546

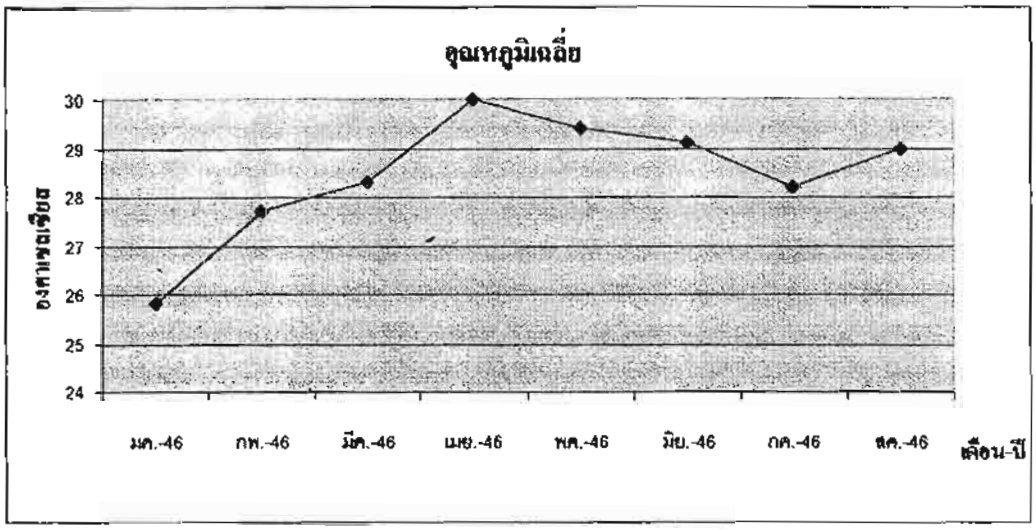


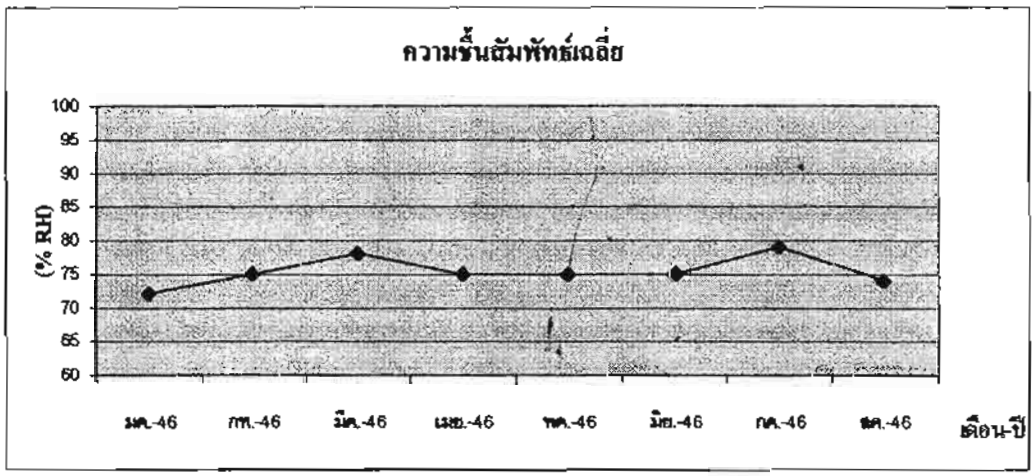
ภาพที่ 14 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ในจังหวัดสุราษฎร์ธานีในช่วงที่มีการสำรวจระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2544- สิงหาคม 2546



ภาพที่ 15 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ในจังหวัดกระบี่ในช่วงที่มีการสำรวจระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2544- สิงหาคม 2546







ภาพที่ 16 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ในจังหวัดเพชรบุรีในช่วงที่มีการระบาดของหนอนหน้าแมวอย่างรุนแรงในสวนมะพร้าว ระหว่างเดือนเมษายน- พฤษภาคม 2546

ภาคผนวก 2

บทความสำหรับการเผยแพร่

การบริหารจัดการหนอนหน้าแมวและหนอนผีเสื้อกลางคืนในปาล์มน้ำมัน

Control Mangement of Oil Palm Slug Caterpillar and Other Lepidopterous Pests

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญมากยิ่งขึ้นในปัจจุบัน เนื่องจากน้ำมันที่สกัดได้นำไปใช้ประโยชน์ต่างๆ มากมายทั้งในครัวเรือนและในอุตสาหกรรมหลายประเภท รวมทั้งแนวโน้มที่จะนำไปใช้ในรูปแบบของไบโอดีเซล ปาล์มน้ำมันมีแหล่งกำเนิดในแถบทวีปอัฟริกา ในประเทศไทยได้ทำการปลูกเป็นการค้าครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2511 ในพื้นที่ประมาณ 40,000 ไร่ ซึ่งในปัจจุบันจังหวัดที่มีการปลูกปาล์มน้ำมันมากได้แก่ ชุมพร กระบี่ และสุราษฎร์ธานี นอกจากนี้ยังมีการปลูกในจังหวัด สตูล ตรัง และประจวบคีรีขันธ์ โดยผลผลิตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ปัจจุบันมีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันประมาณ 2 ล้านไร่ ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ต้องการปริมาณน้ำฝนมาก 1,800 – 2,000 มิลลิลิตรต่อปีและควรมีฝนตกสม่ำเสมอตลอดทั้งปี รวมทั้งมีความชื้นในบรรยากาศเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ ถ้ามีช่วงแล้งก็ไม่ควรเกิน 2 เดือน นอกจากนี้การดูแลรักษาตลอดจนการจัดการโรคและแมลงศัตรูที่สำคัญ ก็จะมีผลต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิต

แมลงศัตรูปาล์มน้ำมัน

โดยทั่วไปโอกาสที่จะพบการเข้าทำลายของแมลงศัตรูปาล์มน้ำมันโดยเฉพาะแมลงในกลุ่มหนอนร่านทำลายใบนับว่าน้อยมาก เกษตรกรส่วนใหญ่จึงไม่ค่อยให้ความสำคัญต่อการเฝ้าระวังการลงทำลายของแมลงศัตรูทั้งๆ ที่แมลงศัตรูต่างๆ เหล่านั้นแอบซ่อนเร้นอยู่ในแปลงปลูกทั่วไปโดยเฉพาะในปาล์มขนาดเล็กที่ขึ้นอยู่ใต้ร่มเงาของต้นปาล์มขนาดใหญ่ และเมื่อปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมเหมาะสมและไม่มีแมลงศัตรูธรรมชาติเข้ามาระบาดแล้ว กลุ่มหนอนเหล่านี้สามารถเข้าทำลายปาล์มน้ำมันโดยการกัดกินใบได้อย่างรวดเร็วและกว้างขวาง ยากต่อการป้องกันกำจัดและเสียค่าใช้จ่ายสูง และที่สำคัญคือทำให้ปาล์มน้ำมันมีผลผลิตลดลงถึง 30 – 70 % และใช้เวลาไม่น้อยกว่าสองปีในการฟื้นตัว ซึ่งเป็นการสูญเสียในทางเศรษฐกิจในระยะยาว

แมลงศัตรูปาล์มน้ำมันที่พบในประเทศไทย มีทั้งสิ้น 65 ชนิด อยู่ในกลุ่มต่างๆ คือ กลุ่มหนอนผีเสื้อทำลายใบ กลุ่มด้วงปีกแข็ง กลุ่มตั๊กแตน กลุ่มเพลี้ย กลุ่มไร และกลุ่มปลวก กลุ่มแมลงศัตรูที่สำคัญเป็นแมลงทำลายใบปาล์มน้ำมันโดยเฉพาะกลุ่มหนอนผีเสื้อวงศ์ Limacodidae ซึ่งชนิดที่มีความสำคัญที่สุดในกลุ่มนี้ได้แก่ หนอนหน้าแมว *(Dama furva* Wileman) ส่วนชนิดอื่นๆ ที่พบว่ามีการระบาดอยู่บ้างได้แก่ หนอนเขากระทิง (*Dama sordida* Snellen) หนอนหอยหลัง

เต่า (*Thosea siamica* Holloway) หนอนร่านหลังลายม่วง (*Quasithosea sythoffi* Snellen) หนอนร่านสีน้ำตาล (*Darna diducta* Snellen) และ หนอนร่านสีเทา (*Setpra fletcheri* Holloway)

หนอนหน้าแมวเคยระบาดครั้งแรกในปี 2524 ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี และต่อมาในปี 2526 – 2529 มีการระบาดในหลายพื้นที่ในจังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานีและกระบี่ โดยมีพื้นที่การระบาดรวมกันมากกว่า 10,000 ไร่ และช่วงปลายปี 2541 – ต้นปี2542 ในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานีและกระบี่ มีพื้นที่การระบาดรวมกันมากกว่า 40,000 ไร่ นอกจากนี้ล่าสุดได้มีการระบาดอย่างรุนแรงในสวนมะพร้าวน้ำหอมในจังหวัดเพชรบุรีเมื่อเดือนเมษายน 2546 เป็นพื้นที่ 20 ไร่ ส่วนใหญ่หนอนจะมีการระบาดในช่วงเดือนตุลาคมถึงเมษายน ในปาล์มที่มีอายุระหว่าง 3 – 5 ปี

รูปร่างลักษณะและชีวประวัติ

ไข่ ไข่หนอนหน้าแมว มีสีใส แบนราบติดใบผิวเป็นมัน คล้ายหยดน้ำค้าง ผีเสื้อจะวางไข่เป็นฟองเดี่ยวๆ มีขนาด 1.1 x 1.3 มิลลิเมตร กระจายอยู่ใต้ผิวใบของปาล์มน้ำมัน ระยะไข่ 4 – 5 วัน

หนอน หนอนที่ฟักจากไข่ใหม่ๆ มีขนาดลำตัวประมาณ 0.2 x 0.8 มิลลิเมตร สีขาวใส มีสีน้ำตาลคาดอยู่กลางลำตัว มีกลุ่มขน (Scoil) บนตัว 4 แถว หนอนมี 7 วัย หนอนในวัยที่ 1 – 3 มีลักษณะคล้ายกันต่างกันที่ขนาด และอุปนิสัยในการกินแบบแทะผิวใบ หนอนวัยที่ 4 – 7 เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงในด้านสีสันมากขึ้น หนอนที่เจริญเต็มที่ มีขนาดลำตัวกว้าง 5 – 6 มิลลิเมตร สีของลำตัวส่วนใหญ่เป็นสีน้ำตาลเข้มถึงดำ มีกลุ่มขนข้างลำตัวข้างละ 11 กลุ่ม จุดที่สังเกตได้คือเห็นแต้มสีเป็นรอยเว้ารูปสามเหลี่ยมจากด้านข้างเข้าหากึ่งกลางลำตัว โดยมีปลายยอดสามเหลี่ยมสีเขียวตองอ่อน ส่วนท้ายลำตัวยังมีสีเหลือง กลางหลังของลำตัวมีเส้นประสีเหลืองและจุดสีดำขนานไปกับกลุ่มขนสีดำอีก 2 แถว ก่อนเข้าดักแด้จะไม่กินอาหารระยะนี้สังเกตได้จากใต้ท้องเดิมสีเขียวอ่อนเปลี่ยนเป็นสีม่วงแดง และสีของลำตัวเปลี่ยนเป็นสีม่วงเช่นกัน

ดักแด้ หนอนวัยสุดท้ายจะสร้างใยสีน้ำตาลอ่อนบางๆ หุ้มตัวเอง จนปกปิดตัวหนอนจนมิดเป็นรังดักแด้สีน้ำตาล (cocoon) รูปทรงกลม ขนาดกว้าง 5 – 6 มิลลิเมตร ยาว 7 – 8 มิลลิเมตร ส่วนใหญ่มักพบรังดักแด้อยู่ตามขอกของโคนทางใบติดกับลำต้น และอาจพบบ้างตามขอกมุมของใบย่อย หรือตามรอยพับของใบย่อย

ตัวเต็มวัย เป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดเล็ก ปีกคู่หน้าสีน้ำตาลไหม้ มีเส้นดำคาดขวางปีกอยู่ตอนปลายปีก 3 เส้น และลวดลายเป็นเส้นสีดำกลับไปมาบนพื้นปีกสีน้ำตาล ส่วนปีกคู่หลังเป็นสีน้ำตาลพื้นไม่มีลวดลาย ผีเสื้อเพศผู้มีขนาดเล็กกว่าเพศเมีย เมื่อกางปีกเพศผู้มีขนาด 15 – 18 มิลลิเมตร เพศเมียมีขนาด 18 – 21 มิลลิเมตร ส่วนหนวดของผีเสื้อเพศผู้เป็นแบบฟันหวี เพศ

เมียเป็นแบบเส้นด้าย ระยะตัวเต็มวัย 2 – 10 วัน เฉลี่ย 6.05 วัน ผีเสื้อเกาะนิ่งหุบปีกเอาหัวลง ไม่เคลื่อนไหวในเวลากลางวัน มักบินเคลื่อนไหวในช่วงพลบค่ำ และก่อนสว่างของอีกวัน รวม ระยะไข่ 4 – 5 วัน ระยะหนอน 30 – 40 วัน ระยะดักแด้ 9 – 14 วัน ระยะตัวเต็มวัย 6 – 10 วัน รวมวงจรชีวิต 50 – 60 วัน

การผสมพันธุ์ ผีเสื้อที่ออกจากดักแด้จะจับคู่ผสมพันธุ์กันทันที ส่วนมากผีเสื้อออกจากดักแด้ในเวลาพลบค่ำหรือตอนกลางคืน ก่อนสว่างเสมอ

ปริมาณไข่และเปอร์เซ็นต์ในการฟัก ผีเสื้อตัวเมียที่ได้รับการผสมและไม่ได้รับการผสมก็สามารถวางไข่ได้ โดยเฉลี่ยผีเสื้อหนึ่งตัววางไข่ได้ประมาณ 170 ฟอง วางไข่ติดต่อกันได้ 10 วัน โดยในวันที่ 3 – 4 จะวางไข่ได้มากที่สุด ไข่ที่ไม่ได้รับการผสมจะไม่ฟัก

จากการศึกษาผลของอุณหภูมิที่มีต่อลักษณะทางชีววิทยา โดยเฉพาะตารางชีวิตของหนอนหน้าแมว พบว่า ที่อุณหภูมิ25±1°C และ29±1°C หนอนหน้าแมวมีอัตราการขยายพันธุ์สุทธิ (R_o) ซึ่งหมายถึงจำนวนเท่าของประชากรที่จะเพิ่มจำนวนขึ้นในระยะเวลาของรุ่น (generation) มีค่า 46.1688 เท่าใน 50 วัน และ 31.436 เท่าใน 42 วัน อายุขัยของกลุ่ม(T_c) คืออายุของประชากรเพศเมียที่ให้ลูกหลานเพศเมีย มีค่า 55.0672 และ 45.7701 วัน และค่าประชากรเพิ่มเป็นสองเท่า (DT) 9.972 และ 9.2045 วัน โดยหนอนมีอัตราการไม่ฟักของไข่ 22 และ 8%และมีอัตราการตายของหนอนขนาดเล็ก (วัย1-3) สูงคือ 21.79 และ 41.30% ตามลำดับ ในขณะที่เลี้ยงที่อุณหภูมิ 20±1°C พบว่าหนอนหน้าแมวไม่สามารถเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยได้ และที่ 35±1°C ไม่มีการฟักของไข่

การแพร่กระจายและฤดูกาลระบาด

สามารถแพร่ระบาดได้ทุกฤดู แต่ส่วนมากจะพบกระจายอยู่ทั่วไปในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนเมษายน โดยเฉพาะช่วงเดือน พฤศจิกายนถึงมกราคม ซึ่งเป็นช่วงที่มีอุณหภูมิต่ำ และมีปริมาณน้ำฝนน้อย จากการวิเคราะห์ข้อมูลประวัติการระบาดร่วมกับการศึกษาผลของอุณหภูมิต่อหนอนหน้าแมวข้างต้น อาจกล่าวได้ว่าในสภาพธรรมชาติอุณหภูมิที่เหมาะสม ต่อการเจริญเติบโตของหนอน คือ ประมาณ 25 – 27 °C มีและปริมาณน้ำฝน 0 – 100 มิลลิเมตรต่อเดือน ปัจจัยที่สำคัญที่ควบคุมการระบาดของหนอนหน้าแมวคือ แตนเบียนหนอนโดยเฉพาะแตนเบียนหนอน *Dolichogenidea parasae* (Rohwer) ซึ่งจำแนกใหม่จากเดิมคือ *Apanteles* sp. โดยทั่วไปหนอนหน้าแมวจะถูกควบคุมโดยแตนเบียนชนิดต่างๆ ถึง 68.56% (52-100%) หนอนที่ไม่ถูกเบียนจะเป็นหนอนขนาดเล็กวัย 1-3 (หนอนวัย 3 – 7 จะถูกควบคุมโดยแตนเบียนประมาณ 96%) ด้วยเหตุดังกล่าวโอกาสที่จะพบการเข้าทำลายของแมลงในกลุ่มหนอนร่านทำลายใบอย่างรุนแรงจึงนับว่าน้อยมาก โดยจากการศึกษาพบว่าในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนเมษายนในจังหวัดที่มีประวัติ

การระบาดโอกาสที่จะพบหนอนเฉลี่ยต่อต้นเพียง 0.0241 ตัว ในขณะที่ในช่วงเดือนอื่นและจังหวัดอื่นๆ อาจจะไม่พบหนอนได้เลย หนอนมักมีการกระจายตัวเป็นกลุ่มๆ ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานในประเทศมาเลเซีย ที่พบว่าเป็นการยากที่จะพบกลุ่มหนอนกัดกินใบในช่วงที่ไม่มีการระบาด แต่อาจจะหาพบได้หากมีการสำรวจอย่างถี่ถ้วน ซึ่งในช่วงเวลาดังกล่าวมักพบการแพร่กระจายของหนอนในต้นปาล์มอายุ 1 – 5 ปี รวมถึงต้นปาล์มขนาดเล็กที่อยู่ใต้ร่มปาล์มขนาดใหญ่ในเขตอำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร อำเภอพุนพิน เคียนซา จังหวัดสุราษฎร์ธานี อำเภออ่าวลึก และเขาพนม จังหวัดกระบี่ เมื่อปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมเหมาะสม กล่าวคือมีอุณหภูมิต่ำและมีช่วงแล้งยาวนาน ไม่มีแมลงศัตรูธรรมชาติหรือมีแมลงศัตรูธรรมชาติที่อ่อนแอ หนอนหน้าแมวเหล่านี้ก็สามารถแพร่ระบาดและทำความเสียหายได้อย่างรวดเร็วและกว้างขวาง

การป้องกันกำจัด

ในสภาพแวดล้อมปกติของสวนปาล์มน้ำมัน ประชากรหนอนหน้าแมวและประชากรหนอนผีเสื้อชนิดอื่นๆ มักจะถูกควบคุมโดยศัตรูธรรมชาติได้แก่ ตัวห้ำ ตัวเบียน และเชื้อโรค โดยเฉพาะแตนเบียนหนอนนับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการแพร่ระบาดของหนอนศัตรูปาล์มน้ำมันชนิดต่างๆ ดังนั้นหลักการป้องกันกำจัดที่ดีควรหมั่นสำรวจประชากรและการแพร่ระบาดของหนอนเป็นประจำ หากพบกลุ่มหนอนให้สังเกตว่าหนอนมีการถูกเบียนหรือไม่ โดยการสังเกตหนอนจะถูกยึดติดกับผิวใบและมีเส้นใยสีขาวของดักแด้แตนเบียนอยู่ภายใน หรือตัวหนอนหยุดนิ่งไม่เคลื่อนไหว นอกจากนี้ควรติดตามว่าหนอนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลง เพื่อการตัดสินใจเลือกวิธีการควบคุมก่อนที่หนอนจะแพร่ระบาดเป็นวงกว้าง โดยใช้วิธีการต่างๆ ดังนี้

1. การควบคุมโดยวิธีกลและวิธีทางกายภาพ

ได้แก่การจับแมลงโดยตรงหากพบการระบาดน้อย เช่น ตัดใบย่อยที่หนอนทำลาย จับผีเสื้อที่เกาะนิ่งตอนกลางวัน หรือเก็บดักแด้ตามซอกโคนทางใบ นอกจากนี้ยังอาจใช้กับดักแสงไฟ Black light หรือ นีออน วางบนกะละมัง ซึ่งบรรจุน้ำ ผสมผงซักฟอก วางล่อผีเสื้อช่วงพลบค่ำ

2. การควบคุมโดยชีววิธี

ในสภาพสวนการควบคุมโดยชีววิธีนับว่าเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด กล่าวคือสวนมีสภาพเป็นธรรมชาติแมลงชนิดต่างๆ จึงถูกควบคุมโดยธรรมชาติ (natural control) โดยเฉพาะปัจจัยที่มีชีวิต เช่น ตัวห้ำ ตัวเบียน และเชื้อโรค การควบคุมโดยชีววิธีจึงเป็นการเสริมความสามารถของแมลงศัตรูธรรมชาติหรือเชื้อโรคเพื่อให้มีประสิทธิภาพและได้ผลรวดเร็วยิ่งขึ้น

หนอนหน้าแมวและหนอนกลุ่มหนอนร่านชนิดอื่นๆ มีศัตรูธรรมชาติทำลายหลายชนิดทั้งในระยะไข่ หนอน และดักแด้ เช่น แตนเบียนไข่ *Trichogramma* sp. แตนเบียนทำลายหนอน เช่น *Dolichogenidea parasae* (Rohwer) *Fonicia chalcoscelides* Wilkinson และ *Aroplectrus* sp. แตนเบียนทำลายดักแด้ เช่น *Paraphylax varius* Walker รวมถึงตัวห้ำทำลายหนอนหน้าแมว เช่น มวนเพชรฆาต *Sycanus collaris* F. มวนพิฆาต *Eocanthecona furcellata* (Wolff) และด้วงเสือเล็ก *Callimerus* sp.

2.1 การควบคุมโดยใช้แตนเบียนหนอน *D. parasae*

จากข้างต้นจะเห็นได้ว่าแตนเบียนหนอน *D. parasae* เป็นแมลงศัตรูธรรมชาติที่สำคัญมากที่สุด ซึ่งเราสามารถที่จะเลี้ยงขยายพันธุ์แตนเบียนหนอนชนิดนี้และนำไปปล่อยในสภาพแปลงธรรมชาติโดยเฉพาะในช่วงที่มีอุณหภูมิต่ำและมีความแห้งแล้งยาวนาน

แนวทางการเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอน *D. parasae*

การเพาะเลี้ยงขยายหนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมัน: เป็นการเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์ (Mass rearing) หนอนหน้าแมว เพื่อเป็นเหยื่อ (host) ของแตนเบียน โดยการนำหนอนหน้าแมวที่รวบรวมได้มาเพาะเลี้ยงภายในกล่องเลี้ยงแมลงขนาด 18x27x11 เซนติเมตร ที่มีใบปาล์มน้ำมันชุบสำลีอุ้มน้ำที่โคนใบเป็นอาหารนำมาเลี้ยงจนเข้าดักแด้และเจริญเป็นผีเสื้อตัวเต็มวัย จากนั้นนำไปใส่ในตู้เลี้ยงขยายพันธุ์ขนาด 1.0x1.0x1.2 เมตร ภายในบรรจุกล้าปาล์มน้ำมันอายุประมาณ 6 เดือน ถึง 1 ปี โดยมีน้ำผึ้ง 10% ชุบสำลีเป็นแหล่งอาหาร ผีเสื้อจะวางไข่บนใบปาล์มน้ำมัน เมื่อไข่ฟักเป็นหนอนจะกัดกินผิวใบปาล์ม และเมื่อหนอนมีการทำลายใบปาล์มมากขึ้น จึงทำการย้ายหนอนลงในกล่องพลาสติก ทำการเปลี่ยนอาหาร ทุก 2 หรือ 3 วัน จนหนอนเข้าสู่ระยะดักแด้ และเจริญเป็นตัวเต็มวัย จึงนำมาเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์ในกรงเพาะเลี้ยงต่อไป

การเพาะเลี้ยงแตนเบียนหนอน *D. parasae* : ใช้วิธีการคล้ายคลึงกับการเพาะเลี้ยงแตนเบียน *Psyllaephagus yaseeni* Noyes ซึ่งเป็นแตนเบียนเพลี้ยไก่ฟ้ากระถิน โดยการเตรียมโรงเรือนตาข่ายขนาดใหญ่ 8x12x2.5 เมตร คลุมด้วยตาข่ายกรองแสง 80% ภายในมีกล้าปาล์มอายุ 6-12เดือน บรรจุ 80 – 100 ต้น นำหนอนหน้าแมววัย 3-5 ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงมาปล่อยในโรงเรือนตาข่ายในอัตรา 25 - 30 ตัวต่อต้น ทำการปล่อยแตนเบียนหนอนที่เพิ่งออกจากดักแด้ในตัวหนอนหน้าแมวใหม่ๆ ที่รวบรวมได้จากธรรมชาติ (หรือได้จากการดักล่อแตนเบียนให้มาวางไข่ในหนอน) 20 - 30 ดักแด้หนอน (host) ให้น้ำหวาน 10% ชุบสำลีเป็นอาหารให้กับตัวเต็มวัยแตนเบียน สำรวจการถูกเบียนใน 20 วัน โดยพยายามรดน้ำ ให้ชุ่มชื้นอยู่เสมอเพื่อช่วยลดอุณหภูมิภายในโรงเรือน

แตนเบียนชนิดนี้ จะวางไข่ในหนอนวัย 4 ขึ้นไป ตัวหนึ่งๆสามารถวางไข่ได้หลายครั้ง ทั้งวางไข่ในหนอนตัวเดิม(วางซ้ำ) หรือตัวใหม่ ในการทดลองแตนเบียนมีอัตราการขยายพันธุ์ 14 –

36 ตัว เฉลี่ย 19.75 ตัว ซึ่งจากการสำรวจในสภาพธรรมชาติตัวหนอนตัวหนึ่งๆ สามารถผลิตแตนเบียนได้ 6 – 68 ตัว เฉลี่ย 29.4 ตัว นอกจากนี้การปล่อยให้วัชพืชขึ้นปกคลุมในสวนปาล์มบ้างก็จะเป็นประโยชน์ต่อศัตรูธรรมชาติโดยเฉพาะแตนเบียน ซึ่งวัชพืชในสวนปาล์มหลายชนิดเป็นแหล่งอาหารและ ที่อยู่อาศัยให้ศัตรูธรรมชาติจึงนับว่ามีส่วนสำคัญในการรักษาสมดุลธรรมชาติ บางครั้งมีผู้สรุปสาเหตุการระบาดของหนอนกินใบปาล์มน้ำมันว่า เกิดจากการกำจัดวัชพืชที่มากเกินไป (clean weeding)

2.2 การควบคุมโดยใช้ มวนพิฆาต *E. furcellata*

เราสามารถใช้มวนพิฆาต *E. furcellata* ที่ได้มีการเพาะเลี้ยงกันอย่างแพร่หลายโดยเฉพาะในหน่วยงานของกรมวิชาการเกษตรและกรมส่งเสริมการเกษตร มาปล่อยในสวนปาล์มได้เช่นกัน ซึ่งจากการทดสอบประสิทธิภาพของมวนพิฆาตหนอนในการควบคุมหนอนหน้าแมว (วัย 4) พบว่า ตัวอ่อนวัย 1 ไม่มีพฤติกรรมในการห้ำ (กินน้ำหวาน) ในขณะที่ตัวอ่อนวัย 2, 3, 4 และ 5 สามารถกินหนอนได้เฉลี่ย 6.60, 29.85, 32.55 และ 47.70 ตัวตามลำดับ รวมระยะตัวอ่อนสามารถกินหนอนได้เฉลี่ย 29.18 ตัว และสามารถควบคุมหนอนได้ 1.76, 6.22, 8.92 และ10.26 ตัวต่อวัน รวมระยะตัวอ่อนสามารถกินหนอนได้ 6.93 ตัวต่อวัน ส่วนในระยะตัวเต็มวัยสามารถกินหนอนได้ 175.20 ตัว หรือ 6.69 ตัวต่อวัน รวมตลอดชีวิตสามารถกินหนอนได้ 291.9 ตัวซึ่งมากกว่าการกินหนอนเจาะสมอฝ้าย *Heliothis armigera* และหนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* วัย 3 ที่ถูกมวนพิฆาตกินได้ 214.0 และ 256.1 ตัว ตามลำดับ

2.3 การควบคุมโดยการใช้เชื้อ *Bacillus thuringiensis* (Bt)

หนอนหน้าแมวอ่อนแอต่อเชื้อ Bt มาก หนอนจะเริ่มตายภายใน 1 – 3 วันและตายหมดภายในหนึ่งสัปดาห์หลังจากการใช้ อย่างไรก็ตามเชื้อ Bt มักมีราคาแพงกว่าสารฆ่าแมลง ดังนั้นอาจนำไปใช้ในระยะที่พบหนอนระบาดยังไม่กว้างขวางนักซึ่งเชื้อ Bt ปลอดภัยต่อแมลงศัตรูธรรมชาติชนิดอื่นๆ เชื้อ Bt การค้าเช่น Dipel WP, Bactospeine HP และ Florbac FC รวมทั้งเชื้อที่ผลิตโดยกรมวิชาการเกษตร

2.4 การควบคุมโดยการใช้ไส้เดือนฝอย

จากการทดสอบการใช้ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* ในการควบคุมหนอนหน้าแมวพบว่า โดยทั่วไปหนอนหน้าแมวมีอัตราการตายน้อยมาก ที่ 24 ชั่วโมง แต่จะตายหมดภายใน 1 สัปดาห์ อย่างไรก็ตามการฉีดพ่นไส้เดือนฝอยอาจจะไม่ได้ผลในสภาพแปลง เนื่องจากแสงอาทิตย์และแสงอุลตร้าไวโอเล็ตเป็นอันตรายต่อไส้เดือนฝอย และไส้เดือนฝอยก็ต้องการความชื้นสูงในการดำรงชีวิต ดังนั้นอาจนำไส้เดือนฝอยมาใช้ได้ในสภาพโรงเรือนต้นกล้าหรือปาล์มขนาดเล็กที่อาศัยอยู่ใต้ต้นปาล์มขนาดใหญ่และมีการระบาดของหนอน ไส้เดือนฝอยสามารถเข้าทำลายแมลงได้มากกว่า 20 ชนิดและที่ได้ผลดีคือหนอนกินใต้ผิวเปลือกลองกอง *Cossus* sp.

3. การควบคุมโดยใช้สารสกัดจากพืช

สารสกัดจากพืช เช่น สะเดา 5% หรือหางไหล ซึ่งจากการทดลองพบว่าสารสกัดเอทานอล 0.9% สามารถกำจัดหนอนได้ 100% ที่ 48 ชั่วโมง

4. การควบคุมโดยใช้สารสารฆ่าแมลง

การใช้การเจาะลำต้นใส่สารฆ่าแมลงประเภทดูดซึมเช่น monocrotophos จะปลอดภัยต่อแมลงศัตรูธรรมชาติแต่จะเหมาะสมต่อต้นปาล์มขนาดใหญ่และหนอนเพิ่งเริ่มฟักออกมา สารฆ่าแมลงที่ใช้สำหรับฉีดพ่นได้แก่ carbaryl (Sevin 85% WP) ในอัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร lambda cyhalothrin (Karate 2.5% EC) ในอัตรา 10 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร deltamethrin (Decis 3% EC) ในอัตรา 5 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร permethrin (Ambush 25% EC) ในอัตรา 5-10 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร chlorpyrifos (Lorsban 40% EC) ในอัตรา 20-30 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร และ pirimiphos methyl (Actellic 50% EC) ในอัตรา 20 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร และควรพ่นซ้ำอีก 1 ครั้ง ห่างจากครั้งแรกประมาณ 10 วัน สารฆ่าแมลงบางชนิดมีผลน้อยต่อการฟักของไข่ และมักมีประสิทธิภาพต่ำในการควบคุมระยะดักแด้พบอัตราการยับยั้งการเจริญเป็นตัวเต็มวัยเพียง 5.0 – 17.5% นอกจากนี้อาจฉีดพ่นสารฆ่าแมลงทางเครื่องบินในกรณีที่มีการระบาดในพื้นที่กว้าง การใช้สารฆ่าแมลงเป็นอันตรายอย่างยิ่งต่อศัตรูธรรมชาติอาจทำให้หนอนเพิ่มความถี่ของการระบาดได้

5.การควบคุมโดยวิธีผสมผสาน

ได้แก่ การนำวิธีการนำวิธีการกำจัดหลายๆวิธีมาใช้ร่วมกัน เช่น การใช้แมลงตัวห้ำหรือตัวเบียนสลับกับการใช้แบคทีเรีย การใช้เชื้อแบคทีเรียสลับกับการใช้สารฆ่าแมลง

เอกสารประกอบการเรียบเรียง

กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช. 2545. คู่มือการป้องกันการกำจัดศัตรูปาล์มน้ำมัน โดยวิธีการผสมผสาน. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 74 หน้า.

ทรงยศ ตันพิพัฒน์. 2529. พืชน้ำมัน. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 514 หน้า.

ทวีศักดิ์ ชโยภาส. 2544. แมลงศัตรูปาล์มน้ำมันในประเทศไทย. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 126 หน้า.

เรวัต เลิศฤทัยโยทิน. 2542. พืชเศรษฐกิจ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 471 หน้า.

รัตนา นชะพงษ์. 2544. การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยใช้แมลงตัวห้ำ. น. 22 – 35. ใน เอกสารวิชาการ การอบรมหลักสูตร แมลงสัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 11. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

รัตนา นชะพงษ์, สุพันสา จิตต์ชื่น, สถิตย์ ปฐมรัตน และพิมลพร นันทะ. 2541. การใช้มวนพิฆาต *Eocanthecona furcellata* (Wolf) ควบคุมหนอนกระทู้หอมในหน่อไม้ฝรั่ง. วารสารกีฏและสัตววิทยา 20 (4) : 254-271.

วัชรี สมสุข. 2544. ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง. น. 209 – 244. ใน เอกสารวิชาการ การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเพื่อการเกษตรยั่งยืน กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและ สหกรณ์.

วรเดช จันทรสร อำมร อินทร์สังข์ และ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2547. ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงบางชนิดในการควบคุมหนอนหน้าแมว, *Dama furva* Wileman และความเป็นพิษต่อแตนเบียนหนอน *Dolichogenidea parasae* (Rohwer) และมวนพิฆาตหนอน *Eocanthecona furcellata* (Wolff) วารสารเกษตรพระจอมเกล้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (กำลังตีพิมพ์).

อัจฉรา ตันติโชตก 2544. บีทีเพื่อการควบคุมแมลงศัตรูพืช. น. 183 – 208. ใน เอกสารวิชาการ การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเพื่อการเกษตรยั่งยืน กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อำมร อินทร์สังข์ และ ทวีศักดิ์ ชโยภาส. 2547. ชีววิทยาและตารางชีวิตของหนอนหน้าแมว, *Dama furva* Wileman. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (กำลังตีพิมพ์).

อำมร อินทร์สังข์ วรเดช จันทรสร และ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2547. ประสิทธิภาพของสารสกัดเอทานอลจากพืชในการควบคุมหนอนหน้าแมว, *Dama furva* Wileman. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (กำลังตีพิมพ์).

Cock, M.J.W., H.C.J. Godfray and J.D. Holloway (eds.). 1987. Slug and Nettle Caterpillars, The Biology, Taxonomy and Control of the Limacodidae of Economic Importance on palms in South-east Asia. CAB International. Cambrian News Ltd. Aberystwyth, UK.

Fee, C.G. 1998. Strategies and methods for the management of leaf-eating caterpillars of oil palm. The Planter, kuala Lumper; 74 (871) : 531-558.

Siburat, Si and P. Mojiun (JR). 1998. Incidence of leaf-eating caterpillars and control in PPBOP (Sabah). The Planter, Kuala Lumper; 74 (869) : 421-433.

Teh, C.L., and C.T. Ho. 1977. Integrated pest management of oil palm in Saban. Paper presented at the Seminar on Oil Palm Plantation Management in Sabah. ISP sabah North-East Branch. 23 pp.

Tiong, R.H.C. 1982. Oil palm pests in Sarawak and the use of natural enemies to control them. pp. 363-371. In proceedings Int. Pl. Prot. In Tropics. Kuala Lumpur : Malaysian Plant Protection Society pp. v-xiv, 1-743.

Tuck, H.C. and T.C. Lay. 1999. The use of *Euphorbia heterophylla* L. for natural reduction of leaf pests damage to oil palm. pp. 139-160. In Proceedings of Porim International Palm oil congress. Kulala Lumpur, Malaysia.

Wood, B.J. 1968. Pest of oil palm in Malagsis and their control. Kuala Lumpur : The Incorporated Society of Playters. pp. iii-vii, 1-459.

Wood, B.J., R.H.V. Corley and K.H. Goh. 1973. Studies on the effect of pest damage on oil palm yield. Pp. 360-377. In Advance in Oil Palm Cultivation, R.L. Wastie and P.A. Earp. (eds). Kuala Lumpur-Incorp. Soc. Plrs. p i-x, 1-469.

กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการนำไปใช้ประโยชน์

1. นำเสนอผลงานวิจัยเรื่อง การควบคุมหนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมันโดยชีววิธี ในการประชุมสัมมนาวิชาการ "ปาล์มน้ำมันและกลยุทธการวิจัยปาล์มน้ำมัน" ครั้งที่ 1 ระหว่างวันที่ 17 – 18 มกราคม 2545 ณ โรงแรมวัฒนาพาร์ค จังหวัดตรัง

2. เป็นวิทยากรในหัวข้อเรื่อง การจัดการแมลงศัตรูปาล์มน้ำมัน ในการฝึกอบรมเรื่อง "การจัดการสวน การให้น้ำและปุ๋ยทางระบบน้ำเพื่อเพิ่มผลิตปาล์มน้ำมัน" ระหว่างวันที่ 18 – 29 เมษายน 2546 ณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร

3.นำเสนอผลงานวิจัยเรื่อง การควบคุมหนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมัน *Dama furva* Wileman โดยชีววิธี ในการประชุมสัมมนาวิชาการรายงานความก้าวหน้างานวิจัยเครือข่ายวิจัยและพัฒนาพืชไร่ "ปาล์มน้ำมันและกลยุทธการวิจัยปาล์มน้ำมัน" ระหว่างวันที่ 15 – 16 มกราคม 2547 ณ โรงแรมทวินโลตัส จังหวัดนครศรีธรรมราช

การเปรียบเทียบวัตถุประสงค์ที่ได้รับ

วัตถุประสงค์	ผลที่ได้รับ
1. เพื่อพิจารณาเงื่อนไขและปัจจัยการระบาดของหนอนหน้าแมว	1. ทราบเงื่อนไขและปัจจัยการระบาดของหนอนหน้าแมว เงื่อนไขที่สำคัญ คือ การมีช่วงอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำ (ประมาณ 25-27°C) และมีปริมาณฝนน้อย (0-100 มม./เดือน) ติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน โดยมีปัจจัยที่ช่วยควบคุมการระบาด คือ แตนเบียนหนอน ซึ่งเป็นศัตรูธรรมชาติที่สำคัญที่สุดของหนอนหน้าแมว
2. เพื่อศึกษาการควบคุมหนอนหน้าแมวโดยชีววิธีในห้องปฏิบัติการ ทั้งการใช้แมลงตัวห้ำ ตัวเบียน ตลอดจนการใช้ไส้เดือนฝอยและเชื้อจุลินทรีย์	2. การใช้แมลงห้ำ เชื้อจุลินทรีย์(Bt) และไส้เดือนฝอย ได้ผลที่ดีมาก แต่การใช้แตนเบียนได้ผลค่อนข้างน้อย แสดงถึงแตนเบียนมีความอ่อนไหวต่อสภาวะแวดล้อม อย่างไรก็ตามได้สามารถเลี้ยงขยายแตนเบียนหนอนในโรงเรือนเพื่อปล่อยในสภาพสวนปาล์มธรรมชาติ ขณะเดียวกันก็สามารถเลี้ยงขยายมวนตัวห้ำเพื่อนำมาใช้ในการควบคุมโดยชีววิธีได้เช่นกัน
3. เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำคัญในการบริหารแมลงศัตรูปาล์มน้ำมันแบบผสมผสาน	3. ข้อมูลที่ได้แสดงถึงการเน้นถึงประสิทธิภาพของการควบคุมแมลงแบบผสมผสาน ซึ่งมีการควบคุมโดยชีววิธีเป็นองค์ประกอบหลัก สามารถนำเอาวิธีการอื่นๆเช่น วิธีกล การใช้สารสกัดจากพืช หรือการใช้สารเคมีในบางครั้งมาใช้

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมจากผู้ทรงคุณวุฒิ
ครั้งที่ 1

1. เกี่ยวกับงบประมาณ

หมวดค่าจ้าง

- ควรจะสนับสนุนช่วยเหลือนักศึกษาปริญญาโทมากกว่าปริญญาตรี อาจจ้าง นศ. ปริญญาโทเป็น 2 คนๆละ 4,000 บาท/เดือน
- ไม่จำเป็นต้องจ้างผู้ช่วยทำงานในห้องปฏิบัติการควรมอบหมายให้ นศ. ปริญญาโททำแทน
- อาจเป็นงานส่วนหนึ่งของนักศึกษาปริญญาโท

ตอบ ได้ว่าจ้างนักศึกษาปริญญาโททำหน้าที่เป็นผู้ช่วยนักวิจัย

2 การวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆ ที่มีบทบาทสำคัญต่อการเกิดการระบาดของหนอนหน้าแมวที่ผู้วิจัยกล่าวถึง ได้แก่ปริมาณแมลง ตัวห้ำ แมลงเบียน เชื้อจุลินทรีย์ ที่ทำให้เกิดโรค และปัจจัยอื่นๆ นั้นยังไม่สมบูรณ์ ปัจจัยสำคัญๆ ที่คิดว่าน่าจะมีบทบาทเพิ่มขึ้น เช่น

2.1 ชนิดหรือประเภทของสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ (pesticides) ที่เจ้าของสวนปาล์มใช้อยู่นั้นมีความเหมาะสมหรือไม่ มีประสิทธิภาพหรือไม่ ผลของการใช้แล้วมีผลทำให้หนอนหน้าแมวระบาดเพิ่มขึ้น หรือทำให้หนอนหน้าแมวสร้างความต้านทาน หรือมีผลกระทบ (impact) ต่อศัตรูธรรมชาติ (โดยเฉพาะแมลงตัวห้ำ และแมลงตัวเบียน) หรือแมลงที่มีประโยชน์ในการผสมเกสร (ด้วงงวงผสมเกสรปาล์มน้ำมัน) หรือสิ่งแวดล้อมอื่นๆรวมทำประวัติต่างๆ ของการใช้สารฆ่าแมลง

ตอบ เกษตรกรเจ้าของสวนปาล์มแทบมีการใช้สารฆ่าแมลงในสวนปาล์มน้ำมันน้อยมาก (จากการสำรวจพบมีเพียงสามราย) และมีบริษัทผลิตปาล์มน้ำมันเพียงหนึ่งบริษัทที่เพิ่งเคยใช้สารฆ่าแมลง และมีประวัติการระบาดบ่อยครั้งมาก ปัจจุบันได้เลิกใช้เช่นกัน สำหรับผลของการใช้อื่นๆ แทบไม่มีผลเลยโดยเฉพาะในกรณีของการมีวัชพืชขึ้นปกคลุม ซึ่งแตกต่างจากการรายงานของมาเลเซียเนื่อง จากในประเทศไทยแปลงปาล์มน้ำมันมักมีขนาดเล็กรอบๆข้างจึงมีวัชพืชขึ้นปกคลุมโดยทั่วอยู่แล้ว

2.2 ระบบการปลูกปาล์มน้ำมัน (cropping system) รวมทั้งสายพันธุ์ต่างๆการดูแลรักษา (การใส่ปุ๋ย และการให้น้ำ) อายุปาล์มน้ำมันมีผลต่อการเพิ่มหรือลดลงของประชากรหนอนหน้าแมวหรือไม่

ตอบ การตรวจสอบพันธุ์กระทำได้ยากมาก โอกาสที่จะพบเกษตรกรก็น้อย อีกทั้งเกษตรกรเองก็มักไม่ทราบพันธุ์ที่แท้จริงของปาล์ม อายุของปาล์มมีผลเพราะหนอนมักแพร่กระจายในปาล์มขนาดเล็ก ปัจจัยอื่นๆ จากการสำรวจคิดว่าไม่มีผล

2.3 ไม่ได้อ้างถึงเอกสารต่างๆ ที่กล่าวถึงปัจจัยต่างๆ ที่มีบทบาทต่อการระบาดของแมลง

ตอบ ได้อ้างอิงในฉบับสมบูรณ์แล้ว

3 การวางแผนปฏิบัติการ

3.1 ควรสำรวจปริมาณหนอนหน้าแมว และศัตรูธรรมชาติรวมทั้งข้อมูลปัจจัยต่างๆที่บทบาทต่อการระบาดของหนอนหน้าแมว เพิ่มเติมจาก จ.ชุมพร และจังหวัดอื่นๆ ที่เป็นแหล่งปลูกใหญ่ๆ ของปาล์มน้ำมัน เช่น จ.กระบี่ และสุราษฎร์ธานี ข้อมูลที่ได้จะสมบูรณ์มากขึ้นและสามารถเป็นตัวแทนได้ดี

ตอบ ได้ดำเนินการเพิ่มเติมในจังหวัดกระบี่ สุราษฎร์ธานีและจังหวัดใกล้เคียงอื่นๆ เช่น ประจวบคีรีขันธ์ ระนอง และนครศรีธรรมราช

3.2 การศึกษาตารางชีวิต ของหนอนหน้าแมวในห้องปฏิบัติการเพื่อหา biological parameters ทำเป็น key mortality factors นั้นต้องระบุรายละเอียดให้ชัดเจน เช่น ศึกษาถึงแมลงตัวห้ำ แลงตัวเบียน หรือเชื้อ Bt ในระดับความเข้มข้นต่างๆ เป็นต้น ในสภาพห้องปฏิบัติการ ทั้งนี้เพื่อประยุกต์ใช้ให้เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ ในสภาพแปลงปลูกต่อไป

ตอบ การศึกษาตารางชีวิต (biological life table) ในห้องปฏิบัติการ จะกระทำได้เฉพาะเพื่อการคำนวณหาค่าลักษณะทางชีววิทยาของหนอนหน้าแมว โดยอาจศึกษาปัจจัยทางกายภาพที่เกี่ยวข้อง ไม่อาจศึกษาปัจจัยที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นได้ การศึกษา key factors เป็นการศึกษาตารางชีวิตในภาคสนามซึ่งเป็น life table (ที่แท้จริง) นั้นกระทำได้ยากมากและต้องติดตามข้อมูลอย่างใกล้ชิด อย่างไรก็ตามจากการสำรวจที่ผ่านมาก็สามารถกล่าวได้ว่า key factors ที่สำคัญที่สุดก็คือ แตนเบียนหนอน และน้ำฝน รวมทั้งแตนเบียนตักแต่มีผลบ้างเช่นกัน ในขณะที่แตนเบียนไข่ ผู้วิจัยไม่สามารถสังเกตพบ

3.3 วิธีการเพาะเลี้ยงมวนพิฆาต ให้มีปริมาณมากเพียงพอ จะต้องบอกวิธีการหรือเทคนิคที่ชัดเจน วิธีการดังกล่าวจะต้องเสียค่าใช้จ่ายน้อย และเน้นวิธีการที่ง่ายหรือส่งเสริมและแนะนำกันเกษตรกรเจ้าของสวนปาล์มน้ำมันได้ต่อไป

ตอบ การเพาะเลี้ยงขยายมวนพิฆาตหนอนปัจจุบันดำเนินการส่งเสริมโดยกรมส่งเสริมการเกษตร กรมวิชาการเกษตรและหน่วยงานภาครัฐอื่นๆ เพื่อใช้ควบคุมในพืชผักเช่น หน่อไม้ฝรั่ง และไร่ระหุ่ง การศึกษาในหนอนหน้าแมวเพื่อยืนยันว่าสามารถนำมาใช้ควบคุมหนอนหน้าแมวในสวนปาล์มได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.4 การใช้ Bt และไส้เดือนฝอยไม่ได้ระบุชัดเจนว่าเป็นชื่อสำเร็จรูปที่มีขายอยู่ในท้องตลาด หรือทำการเพาะเลี้ยงขึ้นเอง เชื้อจุลินทรีย์และไส้เดือนฝอยก็มีข้อจำกัดในการใช้ในตัวมันเอง รวมทั้งในแง่ประสิทธิภาพและการยอมรับของเกษตรกรด้วย

ตอบ ได้ระบุแล้วว่าจากแหล่งใดซึ่งหากเป็นซื้อการค้าต้องได้มาจากร้านค้า และบางชนิดได้รับความอนุเคราะห์จากกรมวิชาการเกษตร การเพาะเลี้ยงขึ้นเองดำเนินการได้ยากมาก ต้องอาศัยเครื่องมือและห้องปฏิบัติการที่สมบูรณ์ ในส่วนการยอมรับของเกษตรกรได้ชี้นำแล้วว่าน่าจะนำไปใช้ในขั้นตอนใดเพื่อเป็นการประหยัดและปลอดภัยต่อศัตรูธรรมชาติ

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมจากผู้ทรงคุณวุฒิ
ครั้งที่ 2

1. จำนวนแปลงที่สำรวจ, ขนาดแปลง (พื้นที่), location ควรระบุชัดเจน และการที่ระบุเป็นจำนวนแมลง รวม 24 ตัว โดยรวมเอาพื้นที่ทั้งหมดและจำนวนเดือนทั้งหมดมารวมกัน จึงไม่น่าจะถูกต้องนัก เพราะต่างทั้งสถานที่และเวลาที่สำรวจ การสำรวจแมลงโดยทิ้งช่วงห่าง 2 เดือน ต่อ 1 ครั้ง อาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้พบจำนวนแมลงน้อยก็เป็นได้ เพราะระยะที่เป็นหนอนใช้เวลาประมาณ 30 วัน การออกสำรวจสัปดาห์ละ1 ครั้ง น่าจะมีโอกาสได้พบหนอนถี่ขึ้น โดยสำรวจเฉพาะ ถ้าเจาะจงในพื้นที่ที่มีการระบาดเป็นประจำในเขตอำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร อำเภอพุนพิน อำเภอเคียนซา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ตามรายงานของ ทวีศักดิ์ (2544)

ตอบ ในขั้นต้นได้รวบรวมจำนวนหนอน เพราะต้องการเสนอในภาพรวม ส่วนเวลาการสำรวจโดยปกติได้ออกสำรวจทุกเดือน แต่เนื่องจากการสำรวจแปลงทั่วไปที่กำหนดจังหวัดละ 4 แปลงไม่สามารถสำรวจให้ครบทุกเดือนได้ จึงได้ตัดทอนข้อมูลบางเดือนออกไป ด้วยเหตุผลนี้จึงมีการลดการสำรวจแปลงทั่วไปลงไปจังหวัดละ 2 แปลง และสามารถได้ข้อมูลครบทุกเดือน สำหรับการสำรวจทุกสัปดาห์ ไม่สามารถดำเนินการได้ เนื่องจากในการสำรวจแต่ละครั้งใช้เวลา 3-4 วัน ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองแรงงานและงบประมาณ นอกจากนี้จากข้อมูลการสำรวจช่วงที่ไม่มีการระบาดโอกาสที่จะพบหนอนมีน้อยมาก หรือไม่พบหนอนเลย

2. การเข้าเบียนของแตนเบียนพบครั้งแรก 96.34% ต่อจำนวนหนอนที่พบกี่ตัวควรระบุด้วย เพราะถ้าหากพบหนอน 1 ตัว แล้วถูกเบียนก็จะเป็นอัตราการถูกเบียนที่สูงถึง 100%

ตอบ ได้ระบุในรายงานผลการทดลองแล้ว

3."หนอนหน้าแมวมักมีการระบาดหลังจากเกิดภาวะความแห้งแล้งติดต่อกันเป็นเวลานาน โดยทั่วไป เป็นระยะเวลา 1 ปี" ความแห้งแล้งในที่นี้น่าจะระบุให้ชัดเจนว่าเป็นปริมาณน้ำฝนต่ำที่สุดเท่าไหร่ ควรมีการเก็บข้อมูล อุณหภูมิ น้ำฝน ในแต่ละสภาพพื้นที่ที่สำรวจ หรือถ้ามีการจดบันทึกแล้ว ควรจะมีการรายงานในผลการรายงานความก้าวหน้าหรือในฉบับสมบูรณ์ต่อไป! เพราะข้อมูลเหล่านี้มีความสำคัญ ที่จะนำมาใช้ในการช่วยพยากรณ์การระบาด โดยนำมาหาความสัมพันธ์กับปริมาณแมลงที่พบในแต่ละสัปดาห์หรือในแต่ละเดือน การสรุปเอาเองโดยไม่มีข้อมูลมาประกอบจากรายงานความก้าวหน้าครั้งนี้ทำให้ความเชื่อถือในข้อมูลน้อยลง

ตอบ ได้ทำการสรุปในรายงานฉบับสมบูรณ์แล้ว

4. การรายงานฉบับนี้มีผู้ร่วมงาน คือ คุณ ทวีศักดิ์ ชโยภาส ซึ่งได้ทำงานวิจัยแมลงศัตรูปาล์มน้ำมันในประเทศไทยจนกระทั่งได้จัดพิมพ์เอกสาร แมลงศัตรูปาล์มน้ำมันในประเทศไทยออกมาเป็นรูปเล่ม มีภาพประกอบ 4 สี สวยงามชัดเจน นอกจากนี้ยังได้ศึกษาวงจรชีวิตของหนอนหน้าแมวกินใบมะพร้าวตั้งแต่ปี 2523 และวงจรชีวิตของหนอนหน้าแมวกินใบปาล์มในปี 2534 ขณะเดียวกัน

ในช่วงปี 2531 อัมพร คมสัน และคณะ ก็ได้ศึกษาพฤติกรรมการเข้าทำลายของหนอนหน้าแมวซึ่งผลงานเหล่านี้ หัวหน้าโครงการน่าจะนำมาวิจารณ์ด้วยโดยเปรียบเทียบกับส่วนที่ทางโครงการฯ ได้ทำการศึกษา life cycle, life table ทั้งในกรุงเทพฯและชุมพร

ตอบ ได้มีการใช้ข้อมูลที่มีผู้เคยทำงานวิจัยจากแหล่งต่างๆ มาประกอบการอ้างอิง เว้นแต่ของอัมพร คมสัน และคณะ ที่ไม่สามารถหาแหล่งได้

5. ข้อมูลเงื่อนไขปัจจัยการระบาดของหนอนซึ่งเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์มากที่สุดของงานวิจัยชิ้นนี้ (อันที่จริงน่าตั้งชื่อโครงการตามวัตถุประสงค์ข้อนี้ด้วยซ้ำไป) แต่รายงานผลการดำเนินการแบบคลุมเครือไม่ชัดเจนโดยบอกว่าทราบข้อมูลเบื้องต้นเพิ่มมากขึ้น เกี่ยวกับปัจจัยและเงื่อนไข และสรุปในเบื้องต้นว่า การระบาดของหนอนหน้าแมวขึ้นอยู่กับปัจจัยหลัก 3 ประการ คือ การรวมกลุ่มของแมลง ประสิทธิภาพของแตนเบียน และปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ แต่ยังไม่มีข้อมูลยืนยันชัดเจน ในรายงานฉบับนี้โดยเฉพาะความสัมพันธ์ระหว่างการอยู่รอดของหนอนและปริมาณน้ำฝน, อุณหภูมิ, ความชื้น ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่ง

ตอบ ในรายงานฉบับนี้ได้จัดหาข้อมูลยืนยันประกอบการรายงาน รวมทั้งผลของอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝนและความชื้น

6. การรายงานผลประสิทธิภาพของ Bt อ่านแล้วเข้าใจยาก น่าจะแสดงผลเป็นตารางแสดง การตายของหนอนหน้าแมว ดังนี้คือ ให้ระยะเวลาที่ตรวจผลเป็นแนวตั้ง หน่วยความเข้มข้นเป็นแนวตั้งจากน้อยไปมาก

ตอบ การรายงานผลประสิทธิภาพของ Bt ได้สรุปตารางเป็นอัตราการตายที่เกิดจากBt แต่ละชนิดที่ชั่วโมงต่างๆ

7. การขยายแตนเบียนให้ประสบความสำเร็จจะเป็น highlight ของงานชิ้นนี้เพราะส่วนของกรมวิชาการได้ทำการศึกษาวิธีการควบคุมผสมผสานไว้โดย การใช้กับดักแสงไฟล่อผีเสื้อ สลับกับใช้ Bt และในกรณีระบาดเป็นพื้นที่กว้างใช้พ่นสารฆ่าแมลงทางเครื่องบินสามารถปฏิบัติงานได้อย่างรวดเร็วซึ่งกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้ทำการศึกษาทดลองโดยเป็นที่น่าพอใจ สามารถประหยัดแรงงานได้

ตอบ ในการเลี้ยงขยายแมลงศัตรูธรรมชาติให้ประสบผลสำเร็จไม่ว่าจะเป็นศัตรูธรรมชาติของแมลงชนิดใดก็ตาม ทั้งตัวห้ำ ตัวเบียน ในแต่ละชนิดจำเป็นต้องมีเทคนิคแต่ละอย่างที่ต้องใช้เวลาในการศึกษาหาข้อมูล และทดลองในด้านต่างๆ และใช้ระยะเวลาพอสมควร รวมทั้งมีงบประมาณที่เพียงพอ และมีปัจจัยต่างๆที่เอื้ออำนวยต่อการเลี้ยงขยายแมลงศัตรูธรรมชาติ ในงานเลี้ยงขยายแตนเบียนหนอนได้พยายามดัดแปลงหาวิธีการต่างๆเพื่อมาปรับใช้และหาวิธีการที่คิดว่าน่าจะมีความเป็นไปได้ในการเลี้ยงเพิ่มปริมาณ กำลังอยู่ในขั้นทดลองดำเนินการตามวิธีการต่างๆ

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมจากผู้ทรงคุณวุฒิ
ครั้งที่ 3

1.วัตถุประสงค์ของโครงการข้อที่ 1 คือเพื่อพิจารณาเงื่อนไขและปัจจัยการระบาดของหนอนหน้าแมว

1.1 ข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณฝนในปี 2524-2534 ได้มีรายงานว่าพบหนอนระบาดในปีที่มีน้ำฝน และอุณหภูมิค่อนข้างต่ำ ดังนั้นในการทดลองครั้งนี้จึงน่าจะทำการทดลองหาอัตราการอยู่รอดของแมลง ณ อุณหภูมิต่างๆ ซึ่งสามารถควบคุมได้

ตอบ ได้ทำการทดลองผลของอุณหภูมิที่มีต่อหนอนหน้าแมวที่อุณหภูมิ 20, 25, 30 และ 35 $^{\circ}$C

1.2 ข้อมูลอุณหภูมิในปี 2541-2542 ที่พบการระบาดของแมลงมีความแตกต่างกันมาก โดยพบปริมาณแมลงระบาดใน peak ที่สูงสุด และต่ำสุด ซึ่งอาจมีปัจจัยอื่นเข้ามาร่วม เช่น ศัตรูธรรมชาติที่อาจมีผลต่อประชากรของแมลง

ตอบ ได้อธิบายในผลข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาแล้ว

1.3 ผลการสำรวจในปี 2544-2546 ไม่พบการระบาดของหนอนเพราะปัจจัยอะไร ข้อมูลอุณหภูมิ น้ำฝน พืช แตกต่างจากปีที่พบระบาดหรือไม่? ดูปริมาณศัตรูธรรมชาติมากน้อยแค่ไหน?

ตอบ จากการสำรวจในช่วง 2 ปี มีการพบหนอนหน้าแมวเพียงเล็กน้อย ในช่วงเดือนตุลาคม-เมษายน และช่วงที่มีการระบาดของหนอนมีอุณหภูมิที่ต่ำเหมือนกัน แต่มีระยะเวลาที่แห้งแล้งยาวนานกว่า

1.4 การเสนอข้อมูลปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ความชื้นของแต่ละจังหวัดน่าจะถูกต้องกว่าการนำข้อมูลมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ย เพราะแต่ละจังหวัดอยู่ห่างกันมาก

ตอบ ผู้วิจัยต้องการนำเสนอเป็นภาพรวมในเบื้องต้น และได้ทำการแยกวิเคราะห์ในรายงานฉบับสมบูรณ์

1.5 ปัจจัยที่มีข้อมูลแสดงให้เห็นชัดเจนในการรายงานนี้ คือ แตนเบียน ที่ควบคุมปริมาณหนอนหน้าแมว ดังนั้นงานวิจัยนี้ควรจะปรับแผนเน้นศึกษาวิจัยเกี่ยวกับแตนเบียนเป็นหลัก

ตอบ ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับแตนเบียนแล้ว เนื่องจากแตนเบียนมีความอ่อนแอต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้ผลที่ต้องการศึกษาไม่สามารถได้ข้อมูลครบสมบูรณ์

1.6 การสรุปเงื่อนไขและปัจจัยการระบาดของหนอนหน้าแมวในหน้า 1-3 ไม่ชัดเจนเพราะไม่มีผลของการทดลองในแต่ละปัจจัยที่กล่าว โดยเฉพาะช่วงปริมาณน้ำฝนที่แตกต่างกันมาก (0-100 มิลลิเมตร/เดือน) และการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงมีการใช้บ่อยมากน้อยขนาดไหนไม่ได้มีในรายงาน

สรุปผลการทดลองในวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ที่ได้ศึกษามีปัจจัยที่ได้ผลชัดเจนประการเดียว คือ แตนเบียน

ตอบ ปริมาณน้ำฝนที่ได้ระบุเป็นค่าจากการสังเกตในช่วงที่หนอนมีการระบาด หรือพบการกระจายตัวอยู่ทั่วไป แต่ไม่ถึงระดับที่จะทำให้เกิดความเสียหายอย่างชัดเจน การทดลองเรื่องฝนเทียมมีความยุ่งยากทั้งในเรื่องการควบคุมอุณหภูมิ ขนาดเม็ดฝน ระยะเวลาและปริมาณฝน และอื่นๆจึงได้ยุติการศึกษาในเรื่องนี้ ส่วนปัจจัยในเรื่องอุณหภูมิได้ทำการศึกษาแล้ว

2. วัตถุประสงค์ของโครงการข้อที่ 2 คือ ศึกษาการควบคุมหนอนหน้าแมวโดยชีววิธีในห้องปฏิบัติการทั้งการใช้แมลงตัวห้ำ ตัวเบียน ไส้เดือนฝอยและจุลินทรีย์ การทดลองใช้ไส้เดือนฝอยและเชื้อจุลินทรีย์ คาดว่าจะได้มีการทดลองในช่วง 6 เดือนที่ 4 เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ที่ได้เขียนไว้ในกิจกรรมในเมื่อผู้วิจัยทราบแล้วว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับแมลงชนิดนี้อยู่ที่ 26-27 องศาเซลเซียส ดังนั้นการเพาะเลี้ยงโดยที่ให้สภาพแวดล้อมเหมาะสมดังกล่าวจึงสามารถทำได้ในห้องปฏิบัติการ และพืชอาหารไม่ได้มีเฉพาะปาล์ม (ดังรายงานของ ทวีศักดิ์หน้า 9) ซึ่งผู้วิจัยน่าจะได้ทดลองตั้งแต่เริ่มโครงการ ข้อเสนอในการขยายเวลาการวิจัย เมื่อพิจารณากิจกรรมแล้วก็เป็นการที่จะได้ผลในวัตถุประสงค์ของโครงการเดิมในข้อที่ 1 และ 2

ตอบ การศึกษาในช่วงดังกล่าวทำการศึกษาในเขตกรุงเทพฯ ซึ่งการหาพืชอาหารอื่นๆ เช่นมะพร้าวทำได้ยากเช่นกัน

3. วัตถุประสงค์ของโครงการในข้อที่ 3 เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำคัญในการบริหารแมลงศัตรูปาล์มน้ำมันแบบผสมผสานงานวิจัยของกรมวิชาการเกษตรได้ทำมาแล้ว และตีพิมพ์เผยแพร่ ดังนั้นงานวิจัยนี้ควรจะต่อยอด หรือเสริมในส่วนที่ยังไม่มีการทำวิจัยมาก่อน ก็จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ดังนั้นควรจะเน้นเรื่องแตนเบียน ในเรื่องของการเพาะเลี้ยงขยายปริมาณ และนำไปใช้จริงในสภาพแปลง ก็จะตรงกับชื่อหัวข้อเรื่องงานวิจัยมากที่สุด

ตอบ ได้แนะนำเพิ่มเติมเกี่ยวกับการบริหารแมลงศัตรูในกลุ่มหนอนกินใบแล้ว และได้ทำการศึกษาทดลองถึงวิธีการเพาะเลี้ยงขยายแตนเบียนเพื่อให้ได้ปริมาณมาก ซึ่งผลการทดลองที่ได้คิดว่าอยู่ในขั้นที่น่าพอใจพอสมควร และสามารถนำผลที่ได้ไปปรับปรุงเพื่อหาเทคนิคขั้นตอนในการเลี้ยงขยายให้ได้ผลที่ดีขึ้น