การเปรียบเทียบชนิดและปริมาณของสัตว์หน้าดินบริเวณแปลงผักจากระบบผลิตพืชแบบอินทรีย์ จีเอพี และการใช้สารเคมี

กัญญา สอนสนิท[1,2*] อานนท์ เรียงหมู่[2] และวาสนา เนียมแสวง[1]

[1]สาขาวิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, นครปฐม
[2]ศูนย์วิจัยเพื่อการพัฒนาพืชเกษตรหลักนครปฐม สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, นครปฐม
*ผู้รับผิดชอบบทความ: email: jkanya@windowslive.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความแตกต่างของชนิดและปริมาณประชากรของสัตว์หน้าดินในระบบเกษตรอินทรีย์ ระบบจีเอพี และการใช้สารเคมี โดยศึกษาในแปลงปลูกผักในพื้นที่ ตำบลหนองงูเหลือม อำเภอเมืองนครปฐม ระบบผลิตพืชละ 2 แปลง โดยใช้กรอบนับประชากร (Quadrat) ขนาด 1x1 เมตร สุ่มเก็บตัวอย่างจำนวน 5 จุดต่อแปลง แล้วนำมาจัดจำแนกชนิดและคำนวนดัชนีความหลากหลาย พบว่าระบบผลิตพืชแบบอินทรีย์ จีเอพี และใช้สารเคมี มีดัชนีความหลากหลายทางของสัตว์หน้าดินเท่ากับ 1.705-1.730, 1.424-1.507 และ 1.261-1.346 ตามลำดับ สัตว์ที่พบได้มากที่สุด ได้แก่ มดคันไฟ และมดดำ โดยพบมากในระบบผลิตพืชแบบอินทรีย์ นอกจากนี้ยังพบแมลงที่ทำหน้าที่เป็นตัวห้ำตัวเบียน ได้แก่ มดคันไป แมงมุม แมลงหางหนีบ ตะขาบ และตะเข็บน้อยปีกเรียวเล็กในระบบผลิตพืชแบบอินทรีย์มากกว่าระบบพืชพืชจีเอพี และเคมี เนื่องจากระบบการผลิตพืชที่มีการใช้สารเคมีที่เป็นพิษในการไล่และกำจัดแมลงจึงส่งผลต่อชนิดและจำนวนของสัตว์หน้าดินทั้งทางตรงและทางอ้อม

คำสำคัญ: สัตว์หน้าดิน ระบบผลิตพืช เกษตรอินทรีย์

Comparison in Types and Numbers of Macro Fauna of Vegetable Fields from Organics, GAP and Chemical Crop Production in Nakhon Pathom Province

Kanya Sornsanit[1,2*], Anon Riangmoo[2], and Wasana Naiumsawang[1]

[1]Program of Microbiology, Faculty of Science and Technology,
Nakhon Pathom Rajabhat University
[2]Research Center for Major Crop Production Development in Nakhon Pathom,
Research and Development Institute, Nakhon Pathom Rajabhat University
*corresponding author: email jkanya@windowslive.com

Abstract

The purpose of this research was to study the differences in the types and numbers of macro fauna populations in the Organic, GAP and Chemical crop production system (2 fields/ system). This study was conducted in vegetable fields in Nong Ngu Lueam sub-district, Mueang Nakhon Pathom district, Nakhon Pathom province. The Quadrat size 1x1 meter random sampling of 5 points per field was used for classification and the determination of the diversity index. The result found that Organics, GAP and Chemical crop production had the index of species diversity of macro fauna at 1.705-1.730, 1.424-1.507 and 1.261-1.346, respectively. The most common macro fauna were fire ant (*Solenopsis geminate*) and black ant (*Paratrechina longicornisl*) which are found mostly in organic plant production systems. It was also found that there was the insects act as predators and parasitoids to ants, spiders, earwig, centipede and small nonpoisonous centipede-like reptile in organic more than GAP and chemical crop production system. Due to a crop production with a chemical is toxic to insects repellent thus affect the type and number of benthic organisms, both directly and indirectly.

Keywords: macro fauna, crop production, organic agricultural

1. บทนำ

ระบบการผลิตพืชในพื้นที่จังหวัดนครปฐมสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระบบ ได้แก่ ระบบเกษตรอินทรีย์ ระบบเกษตรที่ดีเหมาะสม (good agricultural practice) และระบบเกษตรใช้สารเคมี (อานนท์ เรียงหมู่ และคณะ, 2560) ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่ยังคงทำการเกษตรแบบใช้สารเคมีซึ่งการใช้สารเคมีจำพวกปุ๋ย สารกำจัดศัตรูพืช และสารกำจัดแมลง ส่งผลให้คุณภาพของดินเสื่อม โทรมลงจับตัวกันแน่น และยังก่อให้เกิดปัญหาสารพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อมและส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศของสัตว์ในดินให้มีปริมาณลดน้อยลง (พีระวัฒน์ คงเกลี้ยง และคณะ, 2556) เนื่องจากสัตว์หน้าดินขนาดกลางและขนาดเล็กมีบทบาทหน้าที่สำคัญที่สามารถทำให้เกิดการหมุนเวียนทางชีวภาพ (bioturbation) จากกิจกรรมการเคลื่อนที่ขุดคุ้ยและการกินซากพืชซากสัตว์ให้มีขนาดเล็กลงก่อนจะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ (ขวัญตา ตันติกำธน และคณะ, 2560) เช่น ไส้เดือนดินจะขับถ่ายมูลที่มีไนโตรเจนและธาตุอาหารมากมายซึ่งจะกลายเป็นอาหารของจุลินทรีย์ต่าง ๆ จึงเป็นการกระตุ้นให้เกิดกิจกรรมของจุลินทรีย์ในการย่อยสลายสารอินทรียวัตถุในดิน (ณัฐวุฒิ ธานี และคณะ, 2557) เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพ ส่งผลให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์มากขึ้น นอกจากนี้สัตว์หน้าดินบางชนิดยังมีหน้าที่เป็นตัวห้ำตัวเบียนช่วยกำจัดแมลงศัตรูพืชได้ เช่น มดคันไฟ แมลงปอ แมงมุม และแมลงหางหนีบ เป็นต้น (วีรเทพ พงษ์ประเสริฐ, 2546)

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความแตกต่างของชนิดและปริมาณประชากรของสัตว์หน้าดินในระบบเกษตรอินทรีย์ จีเอพี และการใช้สารเคมี

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 สอบถามข้อมูลเบื้องต้นจากเกษตรกร

การสอบถามเกษตรกรเพื่อทราบข้อมูลเบื้องต้นโดยใช้แบบสอบถาม หรือสัมภาษณ์เกษตรกรโดยตรง ซึ่งมีหัวข้อต่าง ๆ ได้แก่ ชื่อ - สกุล ที่อยู่ เบอร์โทรติดต่อ ระบบเกษตรที่ทำในปัจจุบัน ประสบการณ์ทำการเกษตร (ปี) แหล่งน้ำที่ใช้ พืชที่เพาะปลูก ขนาดพื้นที่ปลูก ปุ๋ย ชีวภัณฑ์ และสารควบคุมแมลงที่ใช้ โรคแมลงต่าง ๆ ที่พบ และปัญหาอื่น ๆ

3.2 สำรวจความหลากหลายและเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน

การเก็บสำรวจและเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดินด้วย Quadrate Wood Frame ขนา 50x50 เซนติเมตร แปลงละ 5 จุด เลือกเศษวัสดุที่ไม่ต้องการทิ้ง นับจำนวนสัตว์หน้าดินที่พบและเก็บตัวอย่างใส่ขวดเก็บตัวอย่างดองรักษาด้วยน้ำยาฟอร์มาลินเข้มข้นร้อยละ 7 นำกลับไปแยกวิเคราะห์ชนิด จากนั้นคำนวณดัชนีความหลากหลายของชนิดสัตว์หน้าดิน (index of species diversity) โดยใช้สมการ Shannon – Wiener Index (H) (ธรรมนูญ เต็มไชย และทรงธรรม สุขสว่าง, 2556) ดังสมการที่ 1

$$H = - \sum p_i \ln p_i \quad (1)$$

โดย p_i หมายถึง n_i/N , n_i หมายถึง จำนวนตัวของสัตว์แต่ละชนิด และ N หมายถึง จำนวนตัวของสัตว์ทุกชนิดรวมกัน

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

4.1 ผลการสอบถามข้อมูลเบื้องต้นจากเกษตรกร

จากการสอบถามข้อมูลเบื้องต้นจากเกษตรกร (ภาพที่ 1) พบว่าทุกแปลงเกษตรอยู่ในพื้นที่ หมู่ 4 ตำบลหนองงูเหลือง อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม แปลงเกษตรอินทรีย์ทั้งสองแปลงต่างก็เป็นสมาชิกในวิสาหกิจชุมชน ปลูกผักสลัด ใช้น้ำจากคลองชลประทานและพักในบ่อพักน้ำ ขนาดพื้นที่ 3-5 ไร่ ใช้เชื้อบิวเวอร์เรีย เชื้อแบคทีเรีย BT และน้ำหมักสมุนไพรในการกำจัดศัตรูพืช และปุ๋ยจากน้ำหมักชีวภาพ และจุลินทรีย์สังเคราะห์แสง แปลงเกษตรจีเอพีทั้งสองแปลงปลูกตะไคร้ ส่งจำหน่ายให้บริษัทที่มารับซื้อไปแปรรูป และส่งขายให้พ่อค้าคนกลาง มีแหล่งน้ำจากคลองชลประทานและน้ำบาดาล ขนาดพื้นที่ 1-2 ไร่ ใช้เชื้อ *Bacillus* เชื้อไรไรโซเบียม กลับดินตาก และไดยูรอน ในการกำจัดศัตรูพืช และใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 แปลงเกษตรเคมี ปลูกหน่อไม้ฝรั่ง กะหล่ำปลี และตะไคร้ ใช้น้ำจากคลองชลประทาน พื้นที่ไม่เกิน 1 ไร่ และใช้สารกำจัดแมลงและปุ๋ยเคมี ดังตารางที่ 1



ภาพที่ 1 การลงพื้นที่สอบถามข้อมูล สำรวจและเก็บตัวอย่าง

ตารางที่ 1 รายละเอียดข้อมูลชนิดพืช แหล่งน้ำ ขนาดพื้นที่ และปุ๋ย ยาและชีวภัณฑ์ ของแปลงเกษตรอินทรีย์ จีเอพี และใช้สารเคมี

แปลง	ชนิดพืช	แหล่งน้ำ	ขนาดพื้นที่	ปุ๋ย และสารกำจัดแมลง
อินทรีย์ 1	ผักสลัด	คลองชลประทาน	3 ไร่	เชื้อบิวเวอร์เรีย เชื้อแบคทีเรีย BT และน้ำหมักสมุนไพร
อินทรีย์ 2	ผักสลัด	คลองชลประทาน	5 ไร่	น้ำหมักชีวภาพ จุลินทรีย์สังเคราะห์แสง
จีเอพี 1	ตะไคร้	คลองชลประทาน	3 ไร่	ปุ๋ยสูตร 16-16-16
จีเอพี 2	ตะไคร้	น้ำบาดาล คลองชลประทาน	1 ไร่	เชื้อ *Bacillus,* เชื้อไรโซเบียม
ใช้สารเคมี 1	หน่อไม้ฝรั่ง	คลองชลประทาน	1 ไร่	ปุ๋ยสูตร 16-16-16, แกลบมูลไก่
ใช้สารเคมี 2	กะหล่ำปลี ตะไคร้	คลองชลประทาน	1 งาน	ปุ๋ยเคมี, สารเคมีกำจัดแมลง

4.2 สำรวจความหลากหลายและเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน

จากการสำรวจสัตว์หน้าดินในพื้นที่แปลงเกษตรทั้ง 3 ระบบผลิตพืช ได้แก่ ระบบเกษตรอินทรีย์ จีเอพี และแบบใช้สารเคมี พบว่าระบบผลิตพืชแบบอินทรีย์ จีเอพี และใช้สารเคมี มีดัชนีความหลากหลายทางของสัตว์หน้าดินเท่ากับ 1.705-1.730, 1.424-1.507 และ 1.261-1.346 ตามลำดับ โดยระบบผลิตพืชแบบอินทรีย์พบชนิดสัตว์หน้าดินมากที่สุด 10 ชนิด มีจำนวนรวม 349-359 ตัว/แปลง และพบว่าแปลงที่ 1 และ 2 พบมดดำและมดคันไฟมีดัชนีความหลากหลายสูงที่สุด 0.367 และ 0.363 ตามลำดับ แปลงเกษตรจีเอพีพบชนิดของสัตว์หน้าดิน 9 ชนิด และมีจำนวนรวม 195-219 ตัว/แปลง และแปลงเกษตรเคมีพบชนิดของสัตว์หน้าดิน 7 ชนิด และมีจำนวนรวม 136-143 ตัว/แปลง ดังตารางที่ 2 เมื่อนำตัวอย่างสัตว์หน้าดินที่เก็บได้จากแปลงเกษตรระบบผลิตพืชอินทรีย์ จีเอพี และเคมี มาจัดจำแนกชนิดพบว่าสามารถจำแนกได้ 11 อันดับ 12 วงศ์ 14 ชนิด ได้แก่ ตะขาบ ตะเข็บ กิ้งกือแดง มดดำ มดคันไฟ มดตาชื่น แมลงหางหนีบ ปลวก แมงมุมกระโดด ตัวกะปิ ไส้เดือนดิน หอยทากบก หอยเจดีย์เล็ก และหนอนหัวขวาน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ความหลากหลายของสัตว์หน้าดินในแปลงเกษตรอินทรีย์ จีเอพี และใช้สารเคมี

แปลงเกษตร	ชนิดของสัตว์	จำนวนตัว	ดัชนีความหลากหลาย
อินทรีย์ 1	ตะขาบ (*Scolopendra* sp.)	6	0.068
	ตะเข็บน้อยปีกเรียวเล็ก (*Orthomorpha asticta*)	12	0.114
	กิ้งกือ (*Desmoxytes Purpurosea*)	13	0.120
	มดดำ (*Paratrechina longicornis*)	124	0.367
	มดคันไฟ (*Solenopsis invicta*)	88	0.345
	มดตาชื่น (*Odontoponera 5enticulate*)	47	0.266
	ปลวก (*Odontotermes takensis*)	35	0.227
	ไส้เดือนดิน (*Lumbricus terrestris*)	34	0.223
	รวม	359	1.730
อินทรีย์ 2	มดคันไฟ (*Solenopsis invicta*)	108	0.363
	มดดำ (Paratrechina longicornis)	61	0.305
	มดแดง (*Oecophylla smaragdina*)	63	0.309
	มดตาชื่น (*Odontoponera denticulata*)	55	0.291
	ไส้เดือนดิน (*Lumbricus terrestris*)	46	0.267
	แมลงหางหนีบ *(Euborellia* sp.)	11	0.109
	แมงมุมกระโดด (*Hyllus diardi*)	5	0.061
	รวม	349	1.705

ตารางที่ 2 ความหลากหลายของสัตว์หน้าดินในแปลงเกษตรอินทรีย์ จีเอพี และใช้สารเคมี (ต่อ)

แปลงเกษตร	ชนิดของสัตว์	จำนวนตัว	ดัชนีความหลากหลาย
จีเอพี1	มดคันไฟ (*Solenopsis invicta*)	73	0.368
	ตะขาบ (*Scolopendra* sp.)	4	0.080
	ตะเข็บน้อยปีกเรียวเล็ก (*Orthomorpha asticta*)	19	0.227
	ไส้เดือนดิน (*Lumbricus terrestris*)	32	0.297
	แมลงหางหนีบ *(Euborellia* sp.)	13	0.181
	ปลวก (*Odontotermes takensis*)	54	0.356
	รวม	195	1.507
จีเอพี2	มดคันไฟ (*Solenopsis invicta*)	68	0.363
	มดดำ (*Paratrechina longicornis*)	73	0.366
	มดตาชื่น (*Odontoponera denticulata*)	55	0.347
	แมงมุมกระโดด *(Hyllus diardi)*	8	0.121
	ไส้เดือนดิน (*Lumbricus terrestris*)	15	0.184
	แมลงหางหนีบ (*Euborellia* sp.)	2	0.043
	รวม	219	1.424
ใช้สารเคมี1	มดดำ (*Paratrechina longicornis*)	75	0.338
	ตัวกะปิ (*Oniscidea* sp.)	22	0.288
	กิ้งกือ (*Desmoxytes Purpurosea*)	24	0.300
	หอยทากบก (*Cryptozona siamensis*)	20	0.275
	หนอนหัวขวาน (*Bipalium kewense*)	2	0.060
	รวม	143	1.261
ใช้สารเคมี2	มดดำ (*Paratrechina longicornis*)	54	0.367
	หอยเจดีย์ (*Mieniplotia scabra*)	23	0.301
	หอยทากบก (*Cryptozona siamensis*)	21	0.288
	แมลงหางหนีบ *(Euborellia* sp.)	1	0.036
	ไส้เดือนดิน (*Lumbricus terrestris*)	37	0.354
	รวม	136	1.346

ตารางที่ 3 การจัดจำแนกชนิดสัตว์หน้าดิน

Phylum	Class	Order	Family	Genus	Species
Arthropoda	Chilopoda	Scolopendromorpha	Scolopendridae	*Scolopendra*	*subspinipes*
	Diplopoda	Polydesmida	Paradoxosomatidae	*Orthomorpha*	*asticta*
		Spirobolida	Trigoniulidae	*Trigoniulus*	*corallinus*
	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	*Paratrechina*	*longicornis*
				Solenopsis	*invicta*
				Odontoponera	*denticulata*
		Dermaptera	Anisolabididae	*Euborellia*	
		Isoptera	Termitidae	*Odontotermes*	*takensis*
	Arachnida	Araneae	Salticidae	*Hyllus*	*diardi*
	Malacostraca	Isopoda	Armadillidiidae		
Annelida	Clitellata	Opisthopora	Lumbricidae	*Lumbricus*	*terrestris*
Mollusca	Gastropoda	Stylommatophora	Ariophantidae	*Cryptozona*	*siamensis*
			Achatinidae	*Allopeas*	*gracile*
Platyhelminthes	Rhabditophora	Tricladida	Geoplanidae	*Bipalium*	*kewense*

5. อภิปรายผลการวิจัย

ระบบการผลิตพืชแบบอินทรีย์มีดัชนีความหลากหลาย ระบบผลิตพืชจีเอพีมีการใช้การใช้ปุ๋ยและสารกำจัดศัตรูพืชที่หลายหลาย ทั้งชีวภาพและสารเคมี จึงส่งผลให้ความหลากหลายของสัตว์หน้าดินลดลง และระบบผลิตพืชแบบใช้สารเคมี ที่มีการใช้ปุ๋ยและสารกำจัดศัตรูพืชแบบเข้มข้น จึงส่งผลกระทบโดยตรงต่อสัตว์หน้าดินให้มีความหลากหลายทางชีวภาพต่ำที่สุด เนื่องจากสัตว์หน้าดินขนาดกลางและขนาดเล็กมีบทบาทหน้าที่สำคัญที่สามารถทำให้เกิดการหมุนเวียนทางชีวภาพ (bioturbation) จากกิจกรรมการเคลื่อนที่ขุดคุ้ยและการกินซากพืชซากสัตว์ให้มีขนาดเล็กลงก่อนจะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ (ขวัญตา ตันติกำธน และคณะ, 2560)

6. สรุปการวิจัย

จากศึกษาพบว่าระบบการผลิตพืชแบบอินทรีย์ จีเอพี และใช้สารเคมี เกษตรมีการจัดการที่แตกต่างกัน จึงส่งผลต่อสัตว์หน้าดินแตกต่างกันด้วย โดยระบบการผลิตพืชแบบอินทรีย์มีค่าดัชนีความหลากหลายและจำนวนสัตว์หน้าดินรวมมากที่สุด รองลงมาคือระบบผลิตพืชแบบจีเอพี และระบบผลิตพืชแบบใช้สารเคมีมีดัชนีความหลากหลายและจำนวนสัตว์หน้าดินน้อยที่สุด

7. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) งบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2560 ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐมที่ได้ให้พื้นที่สำหรับศึกษาวิจัย และขอขอบคุณเกษตรกรผู้ทำการเกษตรอินทรีย์ จีเอพี และแบบใช้สารเคมี ในพื้นที่ตำบลหนองงูเหลือม อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ที่ได้อนุเคราะห์คณะผู้วิจัยเข้าศึกษาและเก็บตัวอย่าง

8. เอกสารอ้างอิง

ขวัญตา ตันติกำธน สุวิทย์ จิตรภักดี ประสิทธิ์ ศรีนคร และกัตตินาฎ สกุลสวัสดิพันธ์. 2560. **รายงานการวิจัยเรื่อง การเปลี่ยนแปลงการแพร่กระจายของสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ตามระยะเวลาและตามพื้นที่ และประยุกต์ใช้ AMBI ประเมินคุณภาพคลองสิเกาและชายหาดราชมงคลจังหวัดตรัง**. ตรัง : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ณัฐวุฒิ ธานี. 2557. **รายงานการวิจัยเรื่อง ความหลากหลายของชนิดของแมลงในดินและความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราชจังหวัดนครราชสีมา.** นครราชสีมา : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วีรเทพ พงษ์ประเสริฐ. 2546. การเปรียบเทียบความหลากหลายของแมลงศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติในแปลงผักคะน้าที่ควบคุมด้วยสารเคมีฆ่าแมลงและสารชีวภาพ. **วารสารเกษตร**, 19 (3), 249 - 258

พีระวัฒน์ คงเกลี้ยง วิกันดา รัตนพันธ์ และวิชุดา กล้าเวช. (2556). ความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์ในดินที่ทำเกษตรแบบอินทรีย์. **การประชุมวิชาการแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 10**, 379 - 385

อานนท์ เรียงหมู่ พงษ์นาถ นาถวรานันต์ และกัญญา สอนสนิท. 2560. การศึกษาผลของระบบผลิตพืชต่อชนิดและจำนวนจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในดิน. **งานประชุมวิชาการระดับชาติครั้งที่ 9 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม**, 61-70

ธรรมนูญ เต็มไชย และทรงธรรม สุขสว่าง. 2556. ความสัมพันธระหว่างขนาดแปลงตัวอย่างกับดัชนีความหลากหลาย : กรณีศึกษาป่าดงดิบชื้นในภาคตะวันออกและป่าเบญจพรรณในภาคตะวันตกของประเทศไทย. **การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิชาการเครือข่ายงานวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย ครั้งที่ 2**, 13 - 24