

บทที่ 3

ผลและวิจารณ์

1. การแยกลำดับส่วน (fractionate) ของสารสกัดด้วย n-hexane จากเมล็ดสะเดาข้าง ด้วยวิธีการ quick column chromatography

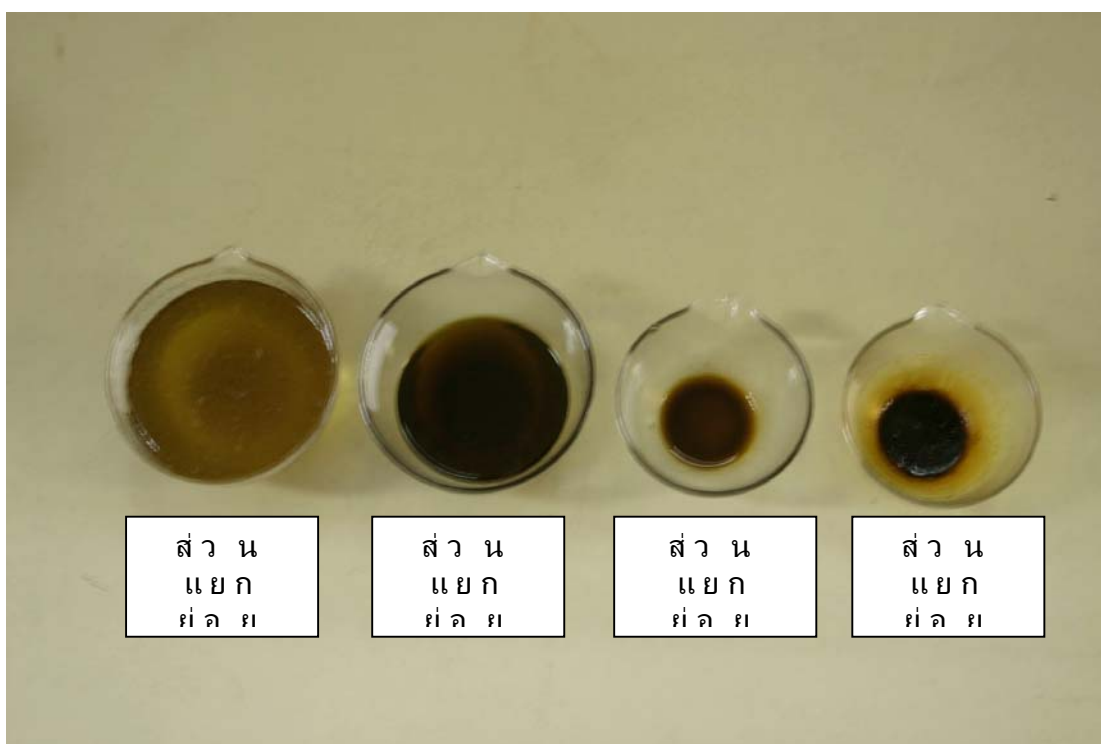
จากการแยกลำดับส่วนของสารสกัดด้วย n-hexane เมล็ดสะเดาข้าง ปริมาณ 217.82 กรัม ทำการแยกลำดับส่วน โดยวิธีการ quick column chromatography โดยใช้ stationary phase เป็นของแข็ง คือ silica gel ส่วน mobile phase เป็นของเหลว คือ n-hexane, chloroform, ethyl acetate และ methanol ผลปรากฏว่าได้ปริมาณส่วนแยกย่อยต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 3 ปริมาณของส่วนแยกย่อยที่ได้จากการแยกลำดับส่วนของสารสกัดด้วย n-hexane จากเมล็ดสะเดาข้าง โดยวิธีการ quick column chromatography

ส่วนแยกย่อย	ปริมาณที่แยกลำดับส่วนได้	
	น้ำหนัก (กรัม)	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก
n-hexane	125.19	57.48
chloroform	47.82	21.95
ethyl acetate	3.35	1.53
methanol	2.16	0.99

หมายเหตุ ทำการแยกลำดับส่วนของสารสกัดด้วย n-hexane จากเมล็ดสะเดาข้างปริมาณ 217.82 กรัม

จากตารางที่ 3 พบว่าส่วนแยกย่อย n-hexane มีปริมาณมากที่สุด รองลงมาคือ chloroform, ethyl acetate และส่วนแยกย่อย methanol จะมีปริมาณน้อยที่สุด ลักษณะสารต่าง ๆ ปรากฏดังภาพที่ 7 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักคือ 57.48, 21.95, 1.53 และ 0.99 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ สารที่ได้จากการแยกลำดับส่วนด้วย n-hexane มีลักษณะเป็นน้ำมัน สีเหลือง สารที่ได้จากการแยกลำดับส่วนด้วย chloroform มีลักษณะเป็นน้ำมัน สีน้ำตาลแดงเข้ม สารที่ได้จากการแยกลำดับส่วนด้วย ethyl acetate มีลักษณะเป็นสารเหนียวข้น สีน้ำตาลแดงเข้ม และสารที่ได้จากการแยกลำดับส่วนด้วย methanol มีลักษณะเป็นสารสกัดหยาบ สีน้ำตาลแดงเข้ม



ภาพที่ 7 ลักษณะของส่วนแยกย่อยที่ได้จากการแยกลำดับส่วนโดยวิธีการ quick column chromatography

ในประเทศไทยมีการศึกษาถึงการสกัดสารออกฤทธิ์ azadirachtin จากการทดลองพบสาร azadirachtin มากที่สุดในเมล็ดสะเดา โดยเฉพาะสะเดาอินเดียพบปริมาณสูงที่สุดคือ 4.7-7.8 มิลลิกรัม/กรัม โดยเฉลี่ย สะเดาไทยพบ 0.5-4.6 มิลลิกรัม/กรัม โดยเฉลี่ย และสะเดาช้าง (ต้นเทียม) พบ 0.3 – 3.57 มิลลิกรัม/กรัม โดยเฉลี่ย แต่อย่างไรก็ตามปริมาณสาร azadirachtin ดังกล่าวที่สกัดได้ยังมีความสัมพันธ์โดยตรงกับอายุต้น อายุเมล็ด สภาพแวดล้อมที่ปลูก การเก็บรักษาเมล็ดสะเดาก่อนนำมาสกัดและวิธีสกัด แต่ระดับเกษตรกรแล้ว ถ้าเมล็ดไม่แก่และอ่อนเกินไป และเป็นผลที่ยังติดอยู่กับต้นสะเดาและนำไปสกัดโดยวิธีง่าย ๆ โดยใช้ น้ำ เป็นตัวสกัด อัตราส่วนเมล็ดสะเดา 1 กิโลกรัม/น้ำ 20 ลิตร จะมีสาร azadirachtin อยู่ 0.1-0.3% จากสารสกัดด้วย methanol จากเมล็ดสะเดาช้าง เมื่อนำไปทำการแยกลำดับส่วนด้วย petroleum ether, methanol และ ethyl acetate และทำให้เป็นสารบริสุทธิ์ โดยใช้ HPLC พบว่าได้สารเคมี 5 ชนิด คือ azadirachtin, marrangin, 1-tigloyl-3-acetylazadirachtol, 3-tigloylazadirachtol และ nimbolide สารเหล่านี้เมื่อนำมาทดสอบทางชีววิทยาต่อด้วงถั่วแม็กซิกัน พบว่า สารเคมีทั้ง 5 ชนิด ให้ผลในการควบคุมแมลงชนิดดังกล่าวได้ (Krause *et al.*,1997)

เมื่อทำการเปรียบเทียบกับวิธีการของการวิจัยครั้งนี้กับงานวิจัยอื่น ๆ ที่นำเสนอมาก็พบว่า สารที่ได้เป็นเพียงส่วนแยกย่อยในรูปของกลุ่มสารเท่านั้น ยังไม่สามารถที่จะระบุถึงชนิดของสารต่าง ๆ ได้ แต่การวิจัยในครั้งนี้เป็นจุดเริ่มต้น และข้อมูลพื้นฐานของการวิจัยต่อไป ดังนั้นกระบวนการแยกลำดับส่วนในครั้งต่อไป จะต้องนำส่วนแยกย่อยที่ได้มา ทำการแยกลำดับส่วนโดยวิธีการที่มีความละเอียดในการแยกสาร เพื่อให้ทราบถึงชนิดของสารที่เป็นส่วนประกอบของสารสกัดด้วย n-hexane จากเมล็ดสะเดาข้างต่อไป

2. การทดสอบฤทธิ์ในการขับไล่แมลงวันแดงของส่วนแยกย่อยของสารสกัดด้วย n-hexane จากเมล็ดสะเดาข้าง

2.1 การทดสอบฤทธิ์ในการขับไล่แมลงวันแดง ของสารสกัดหยาบด้วย n-hexane จากเมล็ดสะเดาข้าง

ผลการทดสอบฤทธิ์ในการขับไล่แมลงวันแดง ของสารสกัดหยาบด้วย n-hexane ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยนำค่าจำนวนการเกาะของแมลงวันแดง และค่าเปอร์เซ็นต์การไล่แมลง มาเปรียบเทียบความแตกต่างโดยวิธี DMRT จากตารางที่ 4 และ ตารางผนวกที่ 11-13 พบว่าค่าจำนวนการเกาะของแมลงวันไม่มีความแตกต่างทางสถิติของจำนวนการเกาะของแมลงวันแดง ในความเข้มข้นต่าง ๆ ในการทดลองในช่วงเวลาที่ 1 ถึงช่วงเวลาที่ 12 ของการทดลอง ($P < 0.05$) ส่วนการทดลองในช่วงเวลาที่ 24 ถึงช่วงเวลาที่ 48 ของการทดลองมีความแตกต่างทางสถิติของจำนวนการเกาะของแมลงวันแดง ในความเข้มข้นต่าง ๆ อย่างมีนัยสำคัญอย่างยิ่ง ($P < 0.01$) และส่วนใหญ่สารสกัดหยาบที่มีความเข้มข้นสูงกว่าจะมีจำนวนการเกาะของแมลงน้อยกว่าที่ความเข้มข้นต่ำกว่า แสดงว่า สกัดหยาบด้วย n-hexane ออกฤทธิ์ในการไล่แมลงวันแดงตั้งแต่ช่วงเวลาที่ 24 เป็นต้นไป พิจารณาจากการที่สารความเข้มข้นต่าง ๆ มีความแตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุม ดังนั้นการออกฤทธิ์ของสารสกัดหยาบด้วย n-hexane เป็นแบบ contact repellent จากตารางที่ 5 พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การไล่แมลงวันแดง ในความเข้มข้นต่าง ๆ ในการทดลองในช่วงเวลาที่ 1 ถึงช่วงเวลาที่ 48 ของการทดลอง และสารสกัดหยาบด้วย n-hexane ที่ความเข้มข้นสูงกว่าจะมีเปอร์เซ็นต์การไล่แมลงวันแดงสูงกว่าที่ความเข้มข้นต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารสกัดหยาบด้วย n-hexane ที่ความเข้มข้น 25,000, 75,000 และ 100,000 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถไล่แมลงวันแดงได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ถึง 48 ชั่วโมง แสดงว่าสารสกัดหยาบด้วย n-hexane ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ให้ผลในการไล่แมลงวันแดงใกล้เคียงกัน และมีความเข้มข้น 25,000, 75,000 และ 100,000 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถออกฤทธิ์ในการไล่แมลงวันแดงได้นานกว่า 48 ชั่วโมง โดยที่มีความเข้มข้นสูงกว่าจะให้ผลในการไล่แมลงวันแดงดีกว่าที่ความเข้มข้นต่ำกว่า

จากผลที่ปรากฏบ่งบอกได้ว่าสารสกัดหยาบด้วย n-hexane มีส่วนประกอบของสารที่มีฤทธิ์ในการไล่แมลงวันแดง จึงสามารถยับยั้งการเข้ามาเกาะของแมลงวันแดงได้ ซึ่งให้ผลในทิศทางเดียวกับการทดลองกับผีเสื้อหนอนใยผัก *Plutella xylostella* L. ของทิวา (2543) แต่จะมีประสิทธิภาพในการไล่แมลงสูงกว่า และให้ผลเช่นเดียวกับการทดลองกับแมลงวันผลไม้ *Bactrocera papayae* ของจันทร์จิรา (2543) รวมถึงการทดลองกับแมลงวันแดง *Bactrocera cucurbitae* ของเอกราช (2545) แต่การทดลองของเอกราชเป็นการทดลองในการออกฤทธิ์แบบ vapour repellent สันนิษฐานได้ว่าสารสกัดหยาบด้วย n-hexane มีรูปแบบการไล่ 2 แบบด้วยกัน คือ contact repellent และ vapour repellent

ตารางที่ 4 จำนวนการเกาะของแมลงวันแดง ของสารสกัดหยาบด้วย n-hexane จากเมล็ดสะเดาช้าง ที่เวลาต่าง ๆ

ความเข้มข้น (มิลลิกรัม/ลิตร)	จำนวนการเกาะของแมลง ¹								
	ชั่วโมงที่ 1	ชั่วโมงที่ 3	ชั่วโมงที่ 6	ชั่วโมงที่ 9	ชั่วโมงที่ 12	ชั่วโมงที่ 24	ชั่วโมงที่ 36	ชั่วโมงที่ 48	
ชุดควบคุม	0.50	1.75	3.25	5.50	6.00	9.75 a	11.25 a	12.25 a	
10,000	0.00	1.25	3.00	3.75	4.75	6.75 ab	7.75 ab	8.25 ab	
25,000	0.75	1.25	1.75	2.25	2.50	3.50 bc	3.50 c	4.75 b	
50,000	0.50	1.25	1.75	2.75	3.50	4.50 bc	4.75 bc	6.25 b	
75,000	0.75	2.00	2.50	2.75	3.25	3.50 bc	3.75 c	4.75 b	
100,000	0.50	1.00	1.25	2.00	2.00	2.75 c	3.25 c	3.75 b	
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	**	**	**	
CV (%)	152.75	118.82	79.78	60.47	58.74	45.82	44.62	44.23	

ns = non significant, **=significant at 1 % level

¹ ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 4 ซ้ำ

ตัวเลขในสคมภ์เดียวกันที่กำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธี DMRT (P>0.05)

ตารางที่ 5 เปอร์เซ็นต์การไล่แมลงวันแดง ของสารสกัดหยาดด้วย n-hexane จากเมล็ดสะเดาซึ่ง ที่ เวลาต่าง ๆ

ความเข้มข้น (มิลลิกรัม/ลิตร)	เปอร์เซ็นต์การไล่แมลง ¹							
	ชั่วโมงที่ 1	ชั่วโมงที่ 3	ชั่วโมงที่ 6	ชั่วโมงที่ 9	ชั่วโมงที่ 12	ชั่วโมงที่ 24	ชั่วโมงที่ 36	ชั่วโมงที่ 48
10,000	50.00	43.75	25.00	39.38	34.38	30.11	29.24	34.24
25,000	25.00	43.75	53.75	55.00	57.08	64.33	68.28	58.82
50,000	25.00	50.00	43.75	46.25	37.08	48.55	51.80	43.38
75,000	50.00	56.25	51.25	57.50	52.08	69.00	70.64	63.01
100,000	25.00	25.00	65.00	61.25	66.25	70.76	70.20	68.71
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	152.08	108.67	92.65	67.73	71.14	44.43	36.86	44.36

ns = non significant

¹ ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 4 ซ้ำ

2.2 การทดสอบฤทธิ์ในการขับไล่แมลงวันแดง ของส่วนแยกย่อยด้วย n-hexane ของสารสกัดด้วย n-hexane จากเมล็ดสะเดาซึ่ง

ผลการทดสอบฤทธิ์ในการขับไล่แมลงวันแดงของส่วนแยกย่อยด้วย n-hexane ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยนำค่าจำนวนการเกาะของแมลงวันแดงและค่าเปอร์เซ็นต์การไล่แมลง มาเปรียบเทียบความแตกต่างโดยวิธี DMRT จากตารางที่ 6 และตารางผนวกที่ 14-18 พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติของจำนวนการเกาะของแมลงวันแดง ในความเข้มข้นต่าง ๆ อย่างมีนัยสำคัญในการทดลองในชั่วโมงที่ 1 ถึง ชั่วโมงที่ 6 ของการทดลอง ($P < 0.05$) ส่วนการทดลองในชั่วโมงที่ 9 ถึง ชั่วโมงที่ 48 ของการทดลอง มีความแตกต่างทางสถิติของจำนวนการเกาะของแมลงวันแดง ในความเข้มข้นต่าง ๆ อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ส่วนแยกย่อยด้วย n-hexane ส่วนใหญ่ที่ความเข้มข้นสูงกว่าจะมีจำนวนการเกาะของแมลงวันแดงน้อยกว่าที่ความเข้มข้นต่ำกว่า และส่วนแยกย่อยด้วย n-hexane ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ มีความแตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุม อย่างมีนัยสำคัญ โดยมีความเข้มข้นต่าง ๆ จะมีจำนวนการเกาะของแมลงวันแดงน้อยกว่าชุดควบคุม แสดงว่าส่วนแยกย่อยด้วย n-hexane สามารถออกฤทธิ์ในการไล่แมลงวันแดงได้ ตั้งแต่ชั่วโมงที่ 9 ของการทดลอง เป็นต้นไป พิจารณาจากการที่สารความเข้มข้นต่าง ๆ มีความแตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุม จากตารางที่ 7 และตารางผนวกที่ 19 พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การไล่แมลงวันแดง ในความเข้มข้นต่าง ๆ อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ในการทดลองในชั่วโมงที่ 3 ของการทดลองเพียงชั่วโมง

เดี่ยว ส่วนชั่วโมงที่ 1 และชั่วโมงที่ 6 ถึงชั่วโมงที่ 48 ของการทดลอง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การไล่แมลงวันแดง ในความเข้มข้นต่าง ๆ และส่วนแยกย่อยด้วย n-hexane มีความเข้มข้น 50,000 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถไล่แมลงวันแดงได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ถึง 48 ชั่วโมง ส่วนความเข้มข้น 75,000 และ 100,000 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถไล่แมลงวันแดงได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ถึง 24 ชั่วโมง แสดงว่าส่วนแยกย่อยด้วย n-hexane ส่วนใหญ่สามารถออกฤทธิ์ในการไล่แมลงวันแดงได้ น้อยกว่า 48 ชั่วโมง

จากผลที่ปรากฏบ่งบอกได้ว่าส่วนแยกย่อยด้วย n-hexane มีฤทธิ์ในการขับไล่แมลงวันแดง ซึ่งเป็นผลในทิศทางเดียวกับสารสกัดหยาบด้วย n-hexane แสดงว่าสารสำคัญที่มีฤทธิ์ในการขับไล่แมลงวันแดงปรากฏอยู่ในส่วนแยกย่อยนี้ และเนื่องจากการแยกย่อยออกมาทำให้มีสารสำคัญเข้มข้นกว่า จึงให้ผลที่รวดเร็วกว่า แต่อาจจะมีการแยกสารบางตัวที่ช่วยในการเสริมฤทธิ์ออกไป จึงทำให้ออกฤทธิ์ได้นานน้อยกว่า ซึ่งส่งผลให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างความเข้มข้นในชั่วโมงที่ 3 ด้วย และเนื่องจากยังไม่เป็นสารบริสุทธิ์จึงแสดงความแตกต่างเฉพาะชั่วโมงที่ 3

ตารางที่ 6 จำนวนการเกาะของแมลงวันแดง ของส่วนแยกย่อยด้วย n-hexane ของสารสกัดด้วย n-hexane จากเมล็ดสะเดาซึ่ง ี่เวลาต่าง ๆ

ความเข้มข้น (มิลลิกรัม/ลิตร)	จำนวนการเกาะของแมลง ¹												
	ชั่วโมงที่ 1	ชั่วโมงที่ 3	ชั่วโมงที่ 6	ชั่วโมงที่ 9	ชั่วโมงที่ 12	ชั่วโมงที่ 24	ชั่วโมงที่ 36	ชั่วโมงที่ 48					
ชุดควบคุม	1.25	2.75	4.25	8.75	a	11.25	a	14.00	a	14.25	a	15.75	a
10,000	1.50	2.75	3.00	6.50	ab	7.25	ab	9.50	ab	10.50	ab	11.50	ab
25,000	1.75	2.75	3.25	5.50	ab	7.75	ab	9.50	ab	10.25	ab	11.75	ab
50,000	1.00	1.00	1.50	3.50	b	4.75	b	6.25	b	7.00	b	7.25	b
75,000	0.25	0.75	1.25	1.75	b	3.00	b	5.75	b	7.00	b	7.75	b
100,000	0.25	1.00	2.25	3.25	b	3.75	b	6.00	b	7.50	b	8.00	b
F-test	ns	ns	ns	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
CV (%)	102.19	82.32	70.67	61.78	52.41	36.94	35.35	31.44					

ns = non significant, *=significant at 5 % level

¹ ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 4 ซ้ำ

ตัวเลขในสคคมภ์เดียวกันที่กำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยวิธี DMRT (P>0.05)

ตารางที่ 7 เปอร์เซ็นต์การไล่แมลงวันแดง ของส่วนแยกย่อยด้วย n-hexane ของสารสกัดด้วย n-hexane จากเมล็ดสะเดาช่วง ที่เวลาต่าง ๆ

ความเข้มข้น (มิลลิกรัม/ลิตร)	เปอร์เซ็นต์การไล่แมลง ¹								
	ชั่วโมงที่ 1	ชั่วโมงที่ 3	ชั่วโมงที่ 6	ชั่วโมงที่ 9	ชั่วโมงที่ 12	ชั่วโมงที่ 24	ชั่วโมงที่ 36	ชั่วโมงที่ 48	
10,000	25.00	10.00	b	33.75	39.24	29.19	29.19	30.15	28.99
25,000	37.50	47.50	ab	49.17	41.67	31.95	31.95	26.93	25.23
50,000	12.50	65.00	a	64.58	60.36	54.98	54.98	50.72	54.28
75,000	50.00	77.50	a	74.17	82.12	56.71	56.71	48.60	49.00
100,000	50.00	57.50	a	35.83	62.75	57.80	57.80	47.24	48.12
F-test	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	140.46	51.92	68.15	50.43	49.68	56.39	63.33	56.40	

ns = non significant, *=significant at 5 % level

¹ ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 4 ซ้ำ

ตัวเลขในสคริปต์เดียวกันที่กำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยวิธี DMRT ($P>0.05$)

2.3 การทดสอบฤทธิ์ในการขับไล่แมลงวันแดง ของส่วนแยกย่อยด้วย chloroform ของสารสกัดด้วย n-hexane จากเมล็ดสะเดาช่วง

ผลการทดสอบฤทธิ์การขับไล่แมลงวันแดง ของส่วนแยกย่อย chloroform ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยนำค่าจำนวนการเกาะของแมลงวันแดง และค่าเปอร์เซ็นต์การไล่แมลง มาเปรียบเทียบความแตกต่างโดยวิธี DMRT จากตารางที่ 8 พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติของจำนวนการเกาะของแมลงวันแดง ในความเข้มข้นต่าง ๆ ในการทดลองในชั่วโมงที่ 1 ถึงชั่วโมงที่ 48 ของการทดลอง และส่วนใหญ่ส่วนแยกย่อยด้วย chloroform ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ มีจำนวนการเกาะของแมลงวันแดงใกล้เคียงกับชุดควบคุม แสดงว่าส่วนแยกย่อยด้วย chloroform ไม่สามารถออกฤทธิ์ในการไล่แมลงวันแดงได้ หรือสามารถไล่แมลงวันแดงได้น้อยมาก พิจารณาจากการที่ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุม จากตารางที่ 9 พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การไล่แมลงวันแดง ในความเข้มข้นต่าง ๆ อย่างมีนัยสำคัญในการทดลองในชั่วโมงที่ 1 ถึงชั่วโมงที่ 48 ของการทดลอง ส่วนแยกย่อยด้วย chloroform ที่ความเข้มข้น 75,000 มิลลิกรัมต่อลิตรเป็นความเข้มข้นเดียวที่สามารถไล่แมลงวันแดงได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ และให้ผลที่มากกว่าความเข้มข้นที่ 100,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งมีความเข้มข้นสูงกว่า

ตารางที่ 8 จำนวนการเกาะของแมลงวันแดง ของส่วนแยกย่อยด้วย chloroform ของสารสกัดด้วย n-hexane จากเมล็ดสะเดาช่วง ที่เวลาต่าง ๆ

ความเข้มข้น (มิลลิกรัม/ลิตร)	จำนวนการเกาะของแมลง ^{1/}							
	ชั่วโมงที่ 1	ชั่วโมงที่ 3	ชั่วโมงที่ 6	ชั่วโมงที่ 9	ชั่วโมงที่ 12	ชั่วโมงที่ 24	ชั่วโมงที่ 36	ชั่วโมงที่ 48
ชุดควบคุม	1.25	3.00	4.25	6.50	7.75	10.25	12.75	16.75
10,000	0.25	1.25	2.75	3.50	4.75	7.00	8.50	11.25
25,000	2.00	3.75	6.00	7.25	8.25	9.75	11.00	12.75
50,000	2.25	4.00	4.75	5.75	6.75	7.50	9.00	11.25
75,000	1.00	2.25	3.50	3.75	4.75	6.75	8.00	9.25
100,000	1.00	2.25	3.75	5.50	6.25	7.00	8.75	10.00
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	115.77	98.85	80.80	73.02	58.83	62.40	57.11	47.04

ns = non significant

^{1/} ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 4 ซ้ำ

ตารางที่ 9 เปอร์เซ็นต์การไล่แมลงวันแดง ของส่วนแยกย่อยด้วย chloroform ของสารสกัดด้วย n-hexane จากเมล็ดสะเดาช่วง ที่เวลาต่าง ๆ

ความเข้มข้น (มิลลิกรัม/ลิตร)	เปอร์เซ็นต์การไล่แมลง ^{1/}							
	ชั่วโมงที่ 1	ชั่วโมงที่ 3	ชั่วโมงที่ 6	ชั่วโมงที่ 9	ชั่วโมงที่ 12	ชั่วโมงที่ 24	ชั่วโมงที่ 36	ชั่วโมงที่ 48
10,000	50.00	41.67	40.18	43.75	36.20	33.55	32.96	29.06
25,000	25.00	31.67	20.54	25.00	22.84	26.90	24.55	25.60
50,000	25.00	25.00	25.00	25.00	23.32	23.69	22.73	23.22
75,000	25.00	66.67	65.18	66.67	60.17	51.42	52.52	51.28
100,000	50.00	41.67	26.79	29.17	27.78	32.68	29.81	38.42
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	152.08	109.95	106.15	101.79	102.84	109.06	111.90	97.07

ns = non significant

^{1/} ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 4 ซ้ำ

จากผลที่ปรากฏบ่งบอกได้ว่าสารสำคัญที่มีฤทธิ์ในการขับไล่แมลงวันแดงอาจจะมีอยู่บ้างในส่วนแยกย่อยนี้ จึงปรากฏผลเฉพาะที่ความเข้มข้น 75,000 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่เมื่อพิจารณาความเข้มข้นอื่น ๆ ส่วนแยกย่อยนี้น่าจะมีปริมาณสารสำคัญน้อย จึงไม่สามารถขับไล่แมลงวันแดงได้

2.4 การทดสอบฤทธิ์ในการขับไล่แมลงวันแดงของส่วนแยกย่อยด้วย ethyl acetate ของสารสกัดด้วย n-hexane จากเมล็ดสะเดาข้าง

ผลการทดสอบฤทธิ์ในการขับไล่แมลงวันแดง ของส่วนแยกย่อยด้วย ethyl acetate ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยนำค่าจำนวนการเกาะของแมลงวันแดง และค่าเปอร์เซ็นต์การไล่แมลง มาเปรียบเทียบความแตกต่างโดยวิธี DMRT จากตารางที่ 10 พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติของจำนวนการเกาะของแมลงวันแดง ในความเข้มข้นต่าง ๆ ในการทดลองในช่วงเวลาที่ 1 ถึงช่วงเวลาที่ 48 ของการทดลอง ส่วนแยกย่อยด้วย ethyl acetate ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ มีจำนวนการเกาะของแมลงวันแดง หรือสามารถไล่แมลงวันแดงได้น้อยมาก พิจารณาจากการที่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุม จากตารางที่ 11 พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การไล่แมลงวันแดง ในความเข้มข้นต่าง ๆ ในการทดลองในช่วงเวลาที่ 1 ถึงช่วงเวลาที่ 48 ของการทดลอง ส่วนแยกย่อยด้วย ethyl acetate ที่ความเข้มข้น 25,000 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถไล่แมลงวันแดงได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์เพียง 1 ชั่วโมง ส่วนที่ความเข้มข้น 50,000 หรือ 100,000 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถไล่แมลงวันแดงได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์เพียง 3 ชั่วโมง ส่วนความเข้มข้นอื่น ๆ จะไม่สามารถไล่แมลงวันแดงได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์เลย แสดงว่าส่วนแยกย่อยด้วย ethyl acetate สามารถออกฤทธิ์ในการไล่แมลงวันแดงได้ น้อยกว่า 6 ชั่วโมง

จากผลที่ปรากฏบ่งบอกได้ว่า สารเคมีสำคัญที่มีฤทธิ์ในการขับไล่แมลงวันแดง ไม่ปรากฏอยู่ในส่วนแยกย่อยด้วย ethyl acetate เนื่องจากให้ผลไม่แตกต่างกับชุดควบคุม และให้ผลในการไล่ไม่เกิน 6 ชั่วโมงเท่านั้น

ตารางที่ 10 จำนวนการเกาะของแมลงวันแดง ของส่วนแยกย่อยด้วย ethyl acetate ของสารสกัดด้วย n-hexane จากเมล็ดสะเดาซึ่ง ที่เวลาต่าง ๆ

ความเข้มข้น (มิลลิกรัม/ลิตร)	จำนวนการเกาะของแมลง ^{1/}							
	ชั่วโมงที่ 1	ชั่วโมงที่ 3	ชั่วโมงที่ 6	ชั่วโมงที่ 9	ชั่วโมงที่ 12	ชั่วโมงที่ 24	ชั่วโมงที่ 36	ชั่วโมงที่ 48
ชุดควบคุม	3.25	5.25	7.75	9.75	10.50	12.25	14.00	16.25
10,000	1.00	3.00	5.25	9.00	9.75	10.75	12.50	14.50
25,000	1.25	3.00	4.50	6.50	7.25	8.00	9.25	10.50
50,000	1.00	3.00	4.50	7.75	8.25	8.75	9.75	10.75
75,000	1.25	3.50	5.00	7.00	7.50	8.25	9.25	11.75
100,000	0.50	1.50	3.00	5.00	5.75	6.25	7.75	9.25
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	129.70	69.99	56.08	42.92	42.12	38.99	37.46	32.47

ns = non significant

^{1/} ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 4 ซ้ำ

ตารางที่ 11 เปอร์เซ็นต์การไล่แมลงวันแดง ของส่วนแยกย่อยด้วย ethyl acetate ของสารสกัดด้วย n-hexane จากเมล็ดสะเดาซึ่ง ที่เวลาต่าง ๆ

ความเข้มข้น (มิลลิกรัม/ลิตร)	เปอร์เซ็นต์การไล่แมลง ^{1/}							
	ชั่วโมงที่ 1	ชั่วโมงที่ 3	ชั่วโมงที่ 6	ชั่วโมงที่ 9	ชั่วโมงที่ 12	ชั่วโมงที่ 24	ชั่วโมงที่ 36	ชั่วโมงที่ 48
10,000	40.63	35.84	37.01	25.10	23.33	22.55	19.15	15.79
25,000	59.38	43.34	39.01	30.29	29.77	32.37	29.63	30.27
50,000	68.75	55.00	48.61	27.70	27.77	29.24	28.92	30.27
75,000	43.75	32.50	37.50	33.98	33.56	33.71	33.40	60.27
100,000	68.75	64.17	49.80	39.72	38.49	40.63	38.91	36.85
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	84.81	75.71	79.98	97.01	99.36	95.90	99.75	92.38

ns = non significant

^{1/} ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 4 ซ้ำ

2.5 การทดสอบฤทธิ์ในการขับไล่แมลงวันแดง ของส่วนแยกย่อยด้วย methanol ของสารสกัดด้วย n-hexane จากเมล็ดสะเดาช้าง

ผลการทดสอบฤทธิ์ในการขับไล่แมลงวันแดง ของส่วนแยกย่อยด้วย methanol ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยนำค่าจำนวนการเกาะของแมลงวันแดง และค่าเปอร์เซ็นต์การไล่แมลง มาเปรียบเทียบความแตกต่างโดยวิธี DMRT จากตารางที่ 12 พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติของจำนวนการเกาะของแมลงวันแดง ในความเข้มข้นต่าง ๆ ในการทดลองในช่วงเวลาที่ 1 ถึงช่วงเวลาที่ 48 ของการทดลอง โดยที่ส่วนแยกย่อยด้วย methanol ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ มีจำนวนการเกาะของแมลงวันแดงใกล้เคียงกับชุดควบคุม แสดงว่าไม่สามารถออกฤทธิ์ในการไล่แมลงวันแดงได้ หรือสามารถไล่แมลงวันแดงได้น้อยมาก พิจารณาจากการที่สารความเข้มข้นต่าง ๆ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุม จากตารางที่ 13 พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การไล่แมลงวันแดง ในความเข้มข้นต่าง ๆ อย่างมีนัยสำคัญในการทดลองในช่วงเวลาที่ 1 ถึงช่วงเวลาที่ 48 ของการทดลอง ส่วนแยกย่อยด้วย methanol ที่ความเข้มข้น 25,000 50,000 และ 100,000 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถไล่แมลงวันแดงได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ เพียง 1 ชั่วโมง ส่วนความเข้มข้นอื่น ๆ ไม่สามารถไล่แมลงวันแดงได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์เลย แสดงว่าส่วนแยกย่อยด้วย methanol สามารถออกฤทธิ์ในการไล่แมลงวันแดงได้น้อยกว่า 3 ชั่วโมง

จากผลที่ปรากฏบ่งบอกได้ว่า สารเคมีสำคัญที่มีฤทธิ์ในการขับไล่แมลงวันแดง ไม่ปรากฏอยู่ในส่วนแยกย่อยด้วย methanol เนื่องจากให้ผลไม่แตกต่างกับชุดควบคุม และให้ผลในการไล่ไม่เกิน 3 ชั่วโมงเท่านั้น ซึ่งต่างจากส่วนแยกย่อยอื่น ๆ ที่ออกฤทธิ์ได้นานกว่า

3. เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การไล่แมลงวันแดง ของส่วนแยกย่อยต่าง ๆ ของสารสกัดด้วย n-hexane จากเมล็ดสะเดาช้าง ที่เวลาต่าง ๆ

ผลการทดสอบฤทธิ์ในการขับไล่แมลงวันแดง ของส่วนแยกย่อยต่าง ๆ ของสารสกัดด้วย n-hexane จากเมล็ดสะเดาช้าง ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยนำค่าเปอร์เซ็นต์การไล่แมลง มาเปรียบเทียบความแตกต่างโดยวิธี DMRT จากตารางที่ 14 พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การไล่แมลงวันแดง ในส่วนแยกย่อยชนิดต่าง ๆ ที่ความเข้มข้น 10,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ในการทดลองช่วงเวลาที่ 1 ถึงช่วงเวลาที่ 48 ของการทดลอง สารสกัดหยาบด้วย n-hexane และส่วนแยกย่อยด้วย chloroform เท่านั้นที่สามารถไล่แมลงวันแดงได้ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ที่ช่วงเวลาที่ 1 แสดงว่าที่ความเข้มข้น 10,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเข้มข้นยังไม่เพียงพอในการออกฤทธิ์ขับไล่แมลงวันแดง

ตารางที่ 12 จำนวนการเกาะของแมลงวันแดง ของส่วนแยกย่อยด้วย methanol ของสารสกัดด้วย n-hexane จากเมล็ดสะเดาซึ่ง ที่เวลาต่าง ๆ

ความเข้มข้น (มิลลิกรัม/ลิตร)	จำนวนการเกาะของแมลง ¹							
	ชั่วโมงที่ 1	ชั่วโมงที่ 3	ชั่วโมงที่ 6	ชั่วโมงที่ 9	ชั่วโมงที่ 12	ชั่วโมงที่ 24	ชั่วโมงที่ 36	ชั่วโมงที่ 48
ชุดควบคุม	1.50	3.25	8.20	10.00	12.75	12.75	14.25	16.50
10,000	0.75	2.50	8.20	10.00	12.00	12.00	13.75	15.25
25,000	0.75	2.25	6.50	8.25	9.50	9.50	10.75	12.50
50,000	1.00	2.75	7.25	8.75	10.50	10.50	11.50	13.00
75,000	1.50	3.50	8.00	9.50	10.75	10.75	11.75	13.76
100,000	0.75	1.75	6.25	8.00	9.75	9.75	11.25	13.25
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	85.42	55.20	50.68	38.14	27.77	30.21	29.07	26.34

ns = non significant

¹ ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 4 ซ้ำ

ตารางที่ 13 เปอร์เซนต์การไล่แมลงวันแดง ของส่วนแยกย่อยด้วย methanol ของสารสกัดด้วย n-hexane จากเมล็ดสะเดาซึ่ง ที่เวลาต่าง ๆ

ความเข้มข้น (มิลลิกรัม/ลิตร)	เปอร์เซนต์การไล่แมลง ¹							
	ชั่วโมงที่ 1	ชั่วโมงที่ 3	ชั่วโมงที่ 6	ชั่วโมงที่ 9	ชั่วโมงที่ 12	ชั่วโมงที่ 24	ชั่วโมงที่ 36	ชั่วโมงที่ 48
10,000	37.50	28.75	30.66	18.75	13.87	15.39	12.50	12.32
25,000	50.00	34.17	31.55	23.13	21.14	28.83	25.72	24.27
50,000	50.00	45.42	36.91	21.25	18.19	21.16	22.86	21.60
75,000	37.50	16.23	26.79	16.88	16.14	23.08	24.05	22.76
100,000	50.00	37.92	35.12	24.38	21.23	13.08	20.37	19.40
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	97.29	94.34	92.36	126.60	122.38	102.12	108.90	107.85

ns = non significant

¹ ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 4 ซ้ำ

จากตารางที่ 15 พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การไล่แมลงวันแดง ในส่วนแยกย่อยชนิดต่าง ๆ ที่ความเข้มข้น 25,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ในการทดลองชั่วโมงที่ 1 ถึงชั่วโมงที่ 48 ของการทดลอง สารสกัดหยาบด้วย n-hexane สามารถไล่แมลงวันแดงได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ตั้งแต่ชั่วโมงที่ 6 ถึง 48 ชั่วโมง ส่วนแยกย่อยด้วย ethyl acetate และส่วนแยกย่อย methanol สามารถไล่แมลงวันแดงได้ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ที่ชั่วโมงที่ 1 ส่วนแยกย่อยอื่น ๆ จะไม่สามารถไล่แมลงวันแดงได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์เลย แสดงว่าที่ความเข้มข้น 25,000 มิลลิกรัมต่อลิตร สารสกัดหยาบด้วย n-hexane เท่านั้นแสดงผลในการออกฤทธิ์ขับไล่แมลงวันแดง โดยที่ส่วนแยกย่อยต่าง ๆ ไม่แสดงผล แต่ทางสถิติถือว่าความสามารถในการไล่ยังไม่แตกต่างกัน

จากตารางที่ 16 พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การไล่แมลงวันแดง ในส่วนแยกย่อยชนิดต่าง ๆ ที่ความเข้มข้น 50,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ในการทดลองชั่วโมงที่ 1 ถึงชั่วโมงที่ 48 ของการทดลอง ส่วนแยกย่อยด้วย n-hexane เท่านั้นสามารถไล่แมลงวันแดงได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ถึง 48 ชั่วโมง ส่วนแยกย่อย อื่น ๆ ไม่แสดงผล แต่ทางสถิติถือว่าความสามารถในการไล่ยังไม่แตกต่างกัน

จากตารางที่ 17 พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การไล่แมลงวันแดง ในส่วนแยกย่อยชนิดต่าง ๆ ที่ความเข้มข้น 75,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ในการทดลองชั่วโมงที่ 1 ถึงชั่วโมงที่ 48 ของการทดลอง สารสกัดหยาบด้วย n-hexane และส่วนแยกย่อยด้วย chloroform สามารถไล่แมลงวันแดงได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ถึง 48 ชั่วโมง ส่วนแยกย่อยด้วย n-hexane สามารถไล่แมลงวันได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ถึง 24 ชั่วโมง ส่วนส่วนแยกย่อยอื่น ๆ ไม่สามารถไล่แมลงวันแดงได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์เลย แสดงว่าความเข้มข้น 75,000 มิลลิกรัมต่อลิตร สารสกัดหยาบด้วย n-hexane ส่วนแยกย่อยด้วย n-hexane และส่วนแยกย่อยด้วย chloroform เท่านั้นแสดงผลในการขับไล่แมลงวันแดง โดยที่ส่วนแยกย่อยอื่น ๆ ไม่แสดงผล แต่ทางสถิติถือว่าความสามารถในการไล่ยังไม่แตกต่างกัน

จากตารางที่ 18 และตารางผนวกที่ 20-23 พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การไล่แมลงวันแดง ในส่วนแยกย่อยชนิดต่าง ๆ ที่ความเข้มข้น 100,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ในการทดลองชั่วโมงที่ 1 ถึงชั่วโมงที่ 9 ของการทดลอง ส่วนชั่วโมงที่ 12 ถึง ชั่วโมงที่ 48 พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ของการไล่แมลงวันแดงอย่างมีนัยสำคัญ สารสกัดหยาบด้วย n-hexane สามารถไล่แมลงวันแดงได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ถึง 48 ชั่วโมง ส่วนแยกย่อย n-hexane สามารถไล่แมลงวันแดงได้มากกว่า 50 เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ส่วนแยกย่อยด้วย ethyl acetate สามารถไล่แมลงวันแดงได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์เพียง 3 ชั่วโมง ส่วนแยกย่อยด้วย chloroform และส่วนแยกย่อยด้วย methanol สามารถไล่แมลงวันแดงได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์เพียง 1 ชั่วโมง แสดงว่าที่

ความเข้มข้น 100,000 มิลลิกรัมต่อลิตร สารสกัดหยาบด้วย n-hexane และส่วนแยกย่อยด้วย n-hexane แสดงผลในการขับไล่แมลงวันแดง โดยที่ส่วนแยกย่อยอื่น ๆ ไม่แสดงผล

จากผลที่ปรากฏบ่งบอกได้ว่าการทดลองจะแสดงความแตกต่างในการออกฤทธิ์ขับไล่แมลงวันแดงเฉพาะที่ความเข้มข้น 100,000 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยมีสารสกัดหยาบด้วย n-hexane และส่วนแยกย่อยด้วย n-hexane ที่ให้ผลในการขับไล่แมลงวันแดง แต่สารสกัดหยาบด้วย n-hexane จะให้ผลในการไล่นานกว่าส่วนแยกย่อยด้วย n-hexane ที่สารแต่ละชนิดไม่มีความแตกต่างในการออกฤทธิ์ขับไล่แมลงวันแดงที่ความเข้มข้นที่น้อยกว่า 100,000 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเพราะว่าความเข้มข้นยังไม่เพียงพอที่จะแสดงความแตกต่าง แต่จะสังเกตได้ว่าสารสกัดหยาบด้วย n-hexane มีการออกฤทธิ์ตั้งแต่ 25,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนย่อยแยกย่อยด้วย n-hexane มีการออกฤทธิ์ตั้งแต่ 50,000 มิลลิกรัมต่อลิตร และส่วนแยกย่อยด้วย chloroform มีการออกฤทธิ์เฉพาะ 75,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งจะเห็นถึงความแตกต่างของความเข้มข้นในการออกฤทธิ์ของแต่ละสารด้วย จากการแสดงการออกฤทธิ์ของส่วนแยกย่อยต่าง ๆ สามารถสันนิษฐานได้ว่าสารสำคัญในการออกฤทธิ์ในการขับไล่แมลงวันแดง จะถูกนำพาด้วย n-hexane ซึ่งเป็นสารที่ไม่มีขั้วได้ดีกว่าสารอื่น ๆ ที่มีขั้วมากกว่า

ตารางที่ 14 เปอร์เซ็นต์การไล่แมลงวันแดง ของส่วนแยกย่อยต่าง ๆ ของสารสกัดด้วย n-hexane จากเมล็ดสะเดาช่วง ความเข้มข้น 10,000 มิลลิกรัม/ลิตร ที่เวลาต่าง ๆ

ส่วนแยกย่อย	เปอร์เซ็นต์การไล่แมลง ^{/1}							
	ชั่วโมงที่ 1	ชั่วโมงที่ 3	ชั่วโมงที่ 6	ชั่วโมงที่ 9	ชั่วโมงที่ 12	ชั่วโมงที่ 24	ชั่วโมงที่ 36	ชั่วโมงที่ 48
สารสกัดหยาบ	50.00	40.75	25.00	39.38	34.38	30.11	29.24	34.24
n-hexane	25.00	10.00	33.75	39.24	39.71	29.19	30.15	28.99
chloroform	50.00	41.67	40.18	43.75	36.20	33.55	32.96	29.06
ethyl acetate	40.63	35.83	37.01	25.10	23.33	22.55	19.15	15.79
methanol	37.51	28.75	30.66	18.76	13.87	15.38	12.50	12.32
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	129.75	124.41	111.83	98.94	115.63	120.24	127.72	113.95

ns = non significant

^{/1} ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 4 ซ้ำ

ตารางที่ 15 เปอร์เซนต์การไล้แมลงวันแดง ของส่วนแยกย่อยต่าง ๆ ของสารสกัดด้วย n-hexane จากเมล็ดสะเดาช้าง ความเข้มข้น 25,000 มิลลิกรัม/ลิตร ที่เวลาต่าง ๆ

ส่วนแยกย่อย	เปอร์เซนต์การไล้แมลง ^{/1}							
	ชั่วโมงที่ 1	ชั่วโมงที่ 3	ชั่วโมงที่ 6	ชั่วโมงที่ 9	ชั่วโมงที่ 12	ชั่วโมงที่ 24	ชั่วโมงที่ 36	ชั่วโมงที่ 48
สารสกัดหยาบ	25.00	43.70	53.75	55.00	57.08	64.33	68.28	58.82
n-hexane	37.50	47.50	49.17	41.67	35.55	31.95	26.93	25.23
chloroform	25.00	31.67	20.54	25.00	35.55	26.90	24.55	25.60
ethyl acetate	59.38	43.34	39.09	30.29	22.84	32.37	29.63	30.26
methanol	50.00	34.17	31.55	23.13	21.14	28.83	25.72	24.27
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	17.86	97.12	82.51	97.50	81.36	63.52	63.32	74.81

ns = non significant

^{/1} ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 4 ซ้ำ

ตารางที่ 16 เปอร์เซนต์การไล้แมลงวันแดง ของส่วนแยกย่อยต่าง ๆ ของสารสกัดด้วย n-hexane จากเมล็ดสะเดาช้าง ความเข้มข้น 50,000 มิลลิกรัม/ลิตร ที่เวลาต่าง ๆ

ส่วนแยกย่อย	เปอร์เซนต์การไล้แมลง ^{/1}							
	ชั่วโมงที่ 1	ชั่วโมงที่ 3	ชั่วโมงที่ 6	ชั่วโมงที่ 9	ชั่วโมงที่ 12	ชั่วโมงที่ 24	ชั่วโมงที่ 36	ชั่วโมงที่ 48
สารสกัดหยาบ	25.00	50.00	43.75	46.25	37.08	48.58	51.80	43.38
n-hexane	12.50	65.00	64.58	60.36	58.43	54.98	50.72	54.28
chloroform	25.00	25.00	25.00	25.00	23.33	23.69	22.73	23.22
ethyl acetate	68.75	55.00	48.61	27.69	27.60	29.24	28.92	30.27
methanol	50.00	45.42	36.91	21.25	8.18	25.55	22.86	21.60
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	120.44	87.92	94.68	95.92	102.06	99.12	96.50	91.67

ns = non significant

^{/1} ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 4 ซ้ำ

ตารางที่ 17 เปอร์เซ็นต์การไล่แมลงวันแดง ของส่วนแยกย่อยต่าง ๆ ของสารสกัดด้วย n-hexane จากเมล็ดสะเดาซึ่ง ความเข้มข้น 75,000 มิลลิกรัม/ลิตร ที่เวลาต่าง ๆ

ส่วนแยกย่อย	เปอร์เซ็นต์การไล่แมลง ^{/1}							
	ชั่วโมงที่ 1	ชั่วโมงที่ 3	ชั่วโมงที่ 6	ชั่วโมงที่ 9	ชั่วโมงที่ 12	ชั่วโมงที่ 24	ชั่วโมงที่ 36	ชั่วโมงที่ 48
สารสกัดหยาบ	50.00	56.25	51.25	57.50	52.08	69.00	70.64	63.01
n-hexane	50.00	77.50	74.17	82.12	73.80	56.71	48.60	49.00
chloroform	25.00	66.67	65.18	66.67	60.17	51.42	52.52	51.28
ethyl acetate	43.75	32.50	37.50	33.98	33.56	33.71	33.40	30.26
methanol	37.50	16.25	26.79	16.88	16.14	23.08	24.05	22.70
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	128.80	73.37	75.97	63.20	69.70	62.47	57.96	54.43

ns = non significant

^{/1} ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 4 ซ้ำ

ตารางที่ 18 เปอร์เซ็นต์การไล่แมลงวันแดง ของส่วนแยกย่อยต่าง ๆ ของสารสกัดด้วย n-hexane จากเมล็ดสะเดาซึ่ง ความเข้มข้น 100,000 มิลลิกรัม/ลิตร ที่เวลาต่าง ๆ

ส่วนแยกย่อย	เปอร์เซ็นต์การไล่แมลง ^{/1}							
	ชั่วโมงที่ 1	ชั่วโมงที่ 3	ชั่วโมงที่ 6	ชั่วโมงที่ 9	ชั่วโมงที่ 12	ชั่วโมงที่ 24	ชั่วโมงที่ 36	ชั่วโมงที่ 48
สารสกัดหยาบ	25.00	25.00	65.00	61.25	66.25 a	70.76 a	70.20 a	68.71 a
n-hexane	50.00	57.50	35.83	62.75	67.07 a	57.66 ab	47.24 ab	48.12 ab
chloroform	50.00	41.67	26.79	29.17	27.78 b	32.68 b	29.81 b	38.41 ab
ethyl acetate	68.75	64.17	49.86	39.71	38.49 ab	40.63 ab	38.91 ab	36.84 ab
methanol	50.00	37.92	35.12	24.38	21.82 b	23.08 b	12.04 b	19.40 b
F-test	ns	ns	ns	ns	*	*	*	*
CV (%)	104.9	69.1	73.9	59.9	51.42	47.95	56.40	48.29

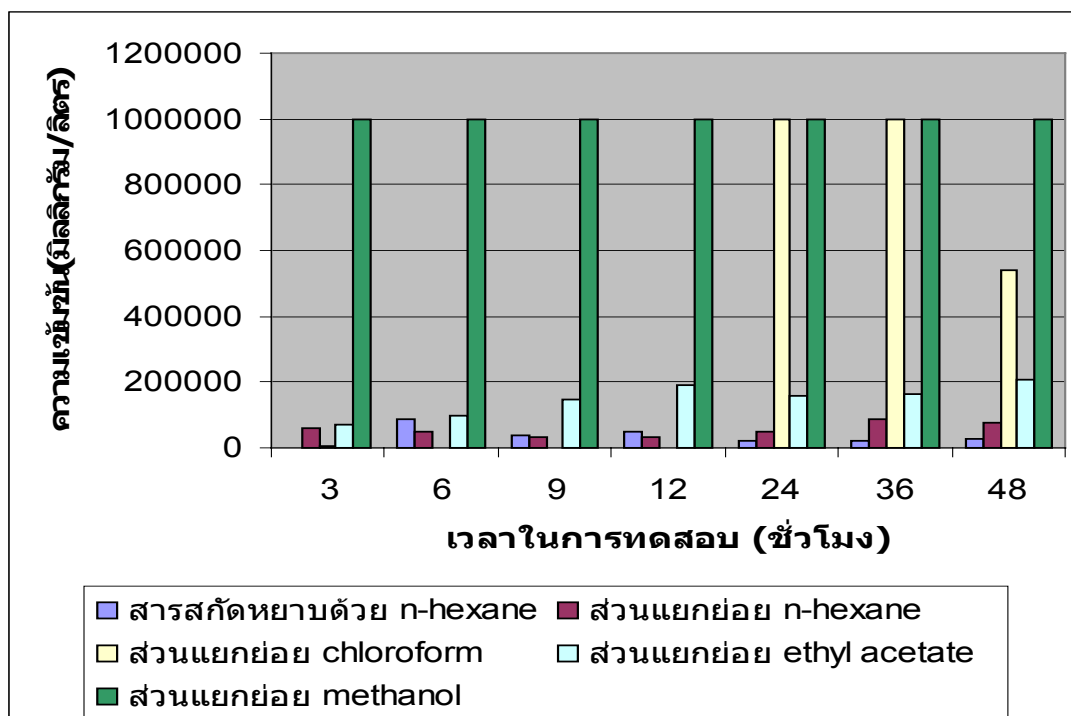
ns = non significant, *=significant at 5 % level

^{/1} ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 4 ซ้ำ

ตัวเลขในสคริปต์เดียวกันที่กำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยวิธี DMRT (P>0.05)

การทดสอบหาความเข้มข้น (EC_{50}) ของส่วนแยกย่อยของสารสกัดด้วย n-hexane จากเมล็ดสะเดาซึ่ง ที่ออกฤทธิ์ในการขับไล่แมลงวันแดง จากภาพที่ 8 และตารางผนวกที่ 24-28 ผลการทดสอบหาความเข้มข้น ในการออกฤทธิ์ของส่วนแยกย่อยของสารสกัดด้วย n-hexane จากเมล็ดสะเดาซึ่ง ที่ระยะเวลาต่าง ๆ ในการขับไล่แมลงวันแดง โดยนำเปอร์เซ็นต์การไล่แมลงวันแดงของแต่ละค่าความเข้มข้นมาหาค่า (EC_{50}) ด้วยวิธี probit analysis จะเห็นได้ว่า ค่า (EC_{50}) ของสารสกัดหยาบด้วย n-hexane และส่วนแยกย่อยด้วย n-hexane มีค่าต่ำกว่า 100,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ตลอด 48 ชั่วโมง ส่วนแยกย่อยที่เหลือมีค่าสูงกว่า 100,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ตลอด 48 ชั่วโมง

จากผลที่ปรากฏบ่งบอกได้ว่าสารสกัดหยาบด้วย n-hexane และส่วนแยกย่อยด้วย n-hexane มีค่า (EC_{50}) ที่ต่ำซึ่งเป็นสิ่งที่บ่งบอกได้ถึงการนำไปใช้ในปริมาณที่น้อยจะทำให้ต้นทุนถูกกว่าสารที่ต้องใช้ในปริมาณที่มาก ซึ่งต่างจากส่วนแยกย่อยอื่น ๆ ที่มีค่า (EC_{50}) ที่สูง แต่จะเห็นได้ว่าสารสกัดหยาบด้วย n-hexane จะมีค่า (EC_{50}) ต่ำกว่า ส่วนแยกย่อยด้วย n-hexane ตั้งแต่ชั่วโมงที่ 24 เป็นต้นไป แสดงว่าสารสกัดหยาบด้วย n-hexane จะให้ผลที่เร็วกว่า ซึ่งส่วนแยกย่อยด้วย n-hexane จะให้ผลที่รวดเร็วกว่าแต่ในระยะเวลาที่สั้นกว่า



ภาพที่ 8 ค่า EC_{50} ในการไล่แมลงของส่วนแยกย่อย (fraction) ของสารสกัดด้วย n-hexane จากเมล็ดสะเดาซึ่งที่เวลาในการทดสอบต่าง ๆ

ที่มา : ตารางผนวกที่ 24-28

4. การทดสอบส่วนแยกย่อยของสารสกัดด้วย n-hexane จากเมล็ดสะเดาซึ่ง ที่มีฤทธิ์ในการขับไล่แมลงวันแดงที่เหมาะสม ในแปลงทดลอง

เมื่อมีข้อมูลเปอร์เซ็นต์การถูกทำลาย และเปอร์เซ็นต์การลดการถูกทำลายของผลอ่อนแคนตาลูป ในแปลงทดลองมาเปรียบเทียบ ระหว่างส่วนแยกย่อยด้วย n-hexane และสารสกัดหยาบด้วย n-hexane ที่ความเข้มข้น (EC_{50}) ของเวลา 48 ชั่วโมง รวมถึงการใช้ร่วมกับสารเพิ่มประสิทธิภาพ จากตารางที่ 19 และตารางผนวกที่ 31-33 พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญของเปอร์เซ็นต์การถูกทำลายของแมลงวันแดง ในชุดการทดลองที่สัปดาห์ที่ 1 และ 2 กับชุดควบคุม ($P < 0.05$) ส่วนสัปดาห์ที่ 3 จะมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) โดยที่ชุดการทดลองทุกชุดจะมีเปอร์เซ็นต์การถูกทำลาย น้อยกว่าชุดควบคุม เมื่อสัปดาห์เพิ่มขึ้นเปอร์เซ็นต์การถูกทำลายจะเพิ่มขึ้นด้วย สัปดาห์ที่ 1 สารสกัดหยาบด้วย n-hexane ที่ความเข้มข้น (EC_{50}) มีเปอร์เซ็นต์การถูกทำลายน้อยที่สุด คือ 3.57 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสัปดาห์ที่ 2 ส่วนแยกย่อยด้วย n-hexane ที่ความเข้มข้น (EC_{50}) มีเปอร์เซ็นต์การถูกทำลายน้อยที่สุด คือ 19.52 เปอร์เซ็นต์ และสัปดาห์ที่ 3 ส่วนแยกย่อยด้วย n-hexane ที่ความเข้มข้น EC_{50} + Latron CS-7 มีเปอร์เซ็นต์การถูกทำลายน้อยที่สุด คือ 27.65 เปอร์เซ็นต์ แต่จะสังเกตได้ว่าชุดการทดลองทุกชุดไม่มีความแตกต่างกัน จากตารางที่ 20 พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การลดการทำลายของแมลงวันแดง ในชุดการทดลองที่สัปดาห์ต่าง ๆ ผลการทดลองสัปดาห์ 1 และ 2 ส่วนแยกย่อยด้วย n-hexane ที่ความเข้มข้น (EC_{50}) มีเปอร์เซ็นต์การลดการทำลายมากที่สุด คือ 81.69 และ 56.48 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนสารที่ผสมสารเพิ่มประสิทธิภาพ Latron CS-7 มีผลการลดลงของการทำลายน้อยกว่า ส่วนสัปดาห์ที่ 3 สารที่ผสมสารเพิ่มประสิทธิภาพ Latron CS-7 จะให้ผลที่ดีกว่าสารที่ไม่ผสม โดยที่ส่วนแยกย่อยด้วย n-hexane ที่ความเข้มข้น (EC_{50}) + Latron CS-7 ให้ผลดีที่สุดคือ 48.78 เปอร์เซ็นต์

จากผลที่ปรากฏบ่งบอกได้ว่า ส่วนแยกย่อยด้วย n-hexane และสารสกัดหยาบด้วย n-hexane สามารถไล่แมลงวันแดงในสภาพแปลงปลูกได้ พิจารณาจากการที่ชุดการทดลองต่าง ๆ มีความแตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุม โดยที่ส่วนแยกย่อยด้วย n-hexane ที่ความเข้มข้น EC_{50} จะได้ผลดีที่สุดในสัปดาห์ที่ 1 และ 2 แต่ในสัปดาห์ที่ 3 สารเพิ่มประสิทธิภาพจะให้ผลในการเพิ่มประสิทธิภาพ การผสมสารสกัดจากเมล็ดสะเดาซึ่งกับสารเพิ่มประสิทธิภาพ Latron CS-7 ให้ผลในการป้องกันการวางไข่ของแมลงวันแดง ได้ไม่ดีเท่าที่ควร ซึ่งแตกต่างจากรายงานของ มานิตร์ (2547) ที่รายงานว่า เมื่อเพิ่ม Latron CS-7 ที่เป็นสารเพิ่มประสิทธิภาพผสมกับสารสกัดสะเดาซึ่งจะสามารถควบคุมแมลงวันแดงได้ดียิ่งขึ้น ในการควบคุมแมลงวันแดงในแปลงบวบเหลี่ยม เนื่องจากสารที่เตรียมไปในการทดสอบมีการผสมกันล่วงหน้าทำให้สารเพิ่มประสิทธิภาพไม่แสดงผล และเมื่อ

เปรียบเทียบกับรายงานของ จันทรจิรา (2543) การใช้สารสกัดสะเดาช้ำกับแมลงวันผลไม้ (*Bactrocera papayae*) ซึ่งให้ผลที่ใกล้เคียงกัน

ในสภาพธรรมชาตินั้น กลิ่นของสารเคมีโดยเฉพาะสารสกัดจากพืชนั้นกลิ่นหรือฤทธิ์ของสารเคมีจะสลายตัวเร็วมาก รวมไปถึงสารในกลุ่มเดียวกับ azadirachtin โดยมีการสันนิษฐานว่า azadirachtin เป็นสารที่มีโครงสร้างใหญ่มาก เมื่อเกิดการสลายตัวน่าจะเหลือโครงสร้างส่วนที่เป็นสารออกฤทธิ์อยู่บ้าง จึงทำให้ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชนั้นยังพอมีอยู่ แต่ในสภาพแปลงปลูกนั้นไม่สามารถพบ azadirachtin ทั้งโครงสร้างได้เลย (ช่อม, 2536) ดังนั้นในทางปฏิบัติเกษตรกรควรต้องมีการพ่นสารสกัดบ่อย ๆ เพื่อให้กลิ่นสารเคมีนั้นคงอยู่ นอกจากนี้สารพวก emulsifier wetting agent และสารเพิ่มประสิทธิภาพ สามารถทำให้สารออกฤทธิ์นั้นคงอยู่ได้นานยิ่งขึ้น

ตารางที่ 19 แสดงค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การถูกทำลายของผลอ่อนแดงแคนตาลูป ในการทดสอบประสิทธิภาพการออกฤทธิ์ของส่วนแยกย่อยด้วย n-hexane และสารสกัดหยาบด้วย n-hexane จากเมล็ดสะเดาช้ำ ในแปลงทดลอง ที่สัปดาห์ต่าง ๆ

ชุดทดลอง	เปอร์เซ็นต์การถูกทำลาย ¹		
	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3
ส่วนแยกย่อยด้วย n-hexane EC ₅₀	3.61 b	19.52 b	31.22 b
ส่วนแยกย่อยด้วย n-hexane EC ₅₀ + Latron CS-7	6.20 b	28.77 b	27.65 b
สารสกัดหยาบด้วย n-hexane EC ₅₀	3.57 b	26.99 b	33.53 b
สารสกัดหยาบด้วย n-hexane EC ₅₀ + Latron CS-7	6.83 b	23.32 b	27.85 b
ชุดควบคุม	14.02 a	48.70 a	54.95 a
F-test	*	*	**
CV (%)	66.60	33.67	25.49

*=significant at 5 % level, **=significant at 1 % level

¹ ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 4 ซ้ำ

ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันที่กำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยวิธี DMRT (P>0.05)

ตารางที่ 20 แสดงค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การลดการทำลายของผลอ่อนแดงแคนตาลูป ในการทดสอบประสิทธิภาพการออกฤทธิ์ของส่วนแยกย่อยด้วย n-hexane และสารสกัดหยาบด้วย n-hexane ในแปลงทดลอง ที่สัปดาห์ต่าง ๆ

ชุดทดลอง	เปอร์เซ็นต์การลดการทำลาย ¹		
	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3
ส่วนแยกย่อยด้วย n-hexane EC ₅₀	81.69	56.48	39.81
ส่วนแยกย่อยด้วย n-hexane EC ₅₀ + Latron CS-7	43.50	41.58	48.78
สารสกัดหยาบด้วย n-hexane EC ₅₀	66.32	46.52	35.90
สารสกัดหยาบด้วย n-hexane EC ₅₀ + Latron CS-7	55.03	49.12	47.89
F-test	ns	ns	ns
CV (%)	51.40	44.85	37.86

ns = non significant

¹ ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 4 ซ้ำ

การทดลองนี้เป็นการทดสอบเบื้องต้น เพื่อนำไปสู่การหาชนิดของสารที่เหมาะสมสามารถไล่แมลงวันแดงได้ เพื่อหาสารสังเคราะห์ หรือเลียนแบบสารธรรมชาติ ซึ่งเป็นการผลิตที่เป็นอุตสาหกรรม สามารถที่จะผลิตให้มีปริมาณมากพอสำหรับการใช้ได้ และมีความแน่นอนในการออกฤทธิ์มากกว่า ส่วนที่สำคัญคือสารธรรมชาติ หรือสารที่เลียนแบบธรรมชาติ จะมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม แล้วยังก่อให้เกิดความยั่งยืนในระบบการเกษตรอีกด้วย