บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผลการศึกษาฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์ของสารสกัดจากแมลงทอดที่รับประทานได้ 10 ชนิด ต่อเชื้อ *Salmonella typhimurium* สายพันธุ์ TA98 และ TA100 ในระบบที่ไม่มีเอนไซม์กระตุ้นสารพิษ แสดงในตารางที่ 7 พบว่า สารสกัดจากแมลงทอดทั้ง 10 ชนิด ไม่มีฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์ ที่ปริมาณสารสกัดจากแมลงทอด 200 ไมโครลิตร ซึ่งคิดเป็นน้ำหนักสดของแมลงทอด 105.26 มิลลิกรัมต่อจานเลี้ยงเชื้อ และปริมาณนี้เป็นปริมาณสารสกัดสูงสุดที่สามารถใช้ทดสอบได้ แต่เมื่อสารสกัดแมลงทอดปริมาณ 50 100 และ 200 ไมโครลิตร ซึ่งคิดเป็นน้ำหนักสดของแมลงทอด 26.32 52.63 และ 105.26 มิลลิกรัมต่อจานเลี้ยงเชื้อ ตามลำดับ ทำปฏิกิริยากับสารละลายไนไตรท 50 มิลลิโมล่าร์ พบว่าสารสกัดแมลงทอดทั้ง 10 ชนิดแสดงฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์ต่อเชื้อ *S. typhimurium* สายพันธุ์ TA98 และสารสกัดแมลงทอด 2 ชนิด คือ แมลงจิโปม และแมลงกระชอน แสดงฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์ต่อเชื้อ *S. typhimurium* สายพันธุ์ TA100 ด้วย เนื่องจากพบว่าเมื่อปริมาณสารสกัดแมลงทอดเพิ่มขึ้น จำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ก็เพิ่มขึ้นด้วย และมีอย่างน้อย 2 ความเข้มข้นที่ศึกษาให้ค่าจำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ของแบคทีเรียต่อจานเลี้ยงเชื้อ มากกว่าจำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ของแบคทีเรียต่อจานเลี้ยงเชื้อที่เกิดตามธรรมชาติ และอย่างน้อยที่ความเข้มข้นหนึ่งทำให้จำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ของแบคทีเรียต่อจานเลี้ยงเชื้อสูงเกิน 2 เท่าของจำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ของแบคทีเรียต่อจานเลี้ยงเชื้อที่เกิดตามธรรมชาติ หรือค่าดัชนีการกลายพันธุ์ (Mutagenicity index) มีค่ามากกว่า 2 แสดงในตารางที่ 8 และ 9 ดังนั้นจะเห็นได้ว่าสารต้นกำเนิดในการเกิดสารก่อกลายพันธุ์จะแสดงฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์เมื่อทำปฏิกิริยากับไนไตรท โดยที่สารสกัดจากแมลงทอดทุกชนิดมีฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์จากการเลื่อนของเบส และสารสกัดจากแมลงทอดอีกสองชนิด คือ แมลงจิโปม และแมลงกระชอน มีฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์จากการแทนที่ของเบสด้วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 จำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ต่อจานเลี้ยงเชื้อและค่าดัชนีการกลายพันธุ์ของเชื้อ *S. typhimurium* สายพันธุ์ TA98 และสายพันธุ์ TA100 ที่ได้จากการทดสอบสารสกัดจากแมลงทอด 10 ชนิด ภายใต้สภาวะที่เป็นกรด (พีเอช 3 – 3.5) และไม่มีระบบเอนไซม์กระตุ้นสารพิษ

แมลง	น้ำหนักแมลง* (มิลลิกรัมต่อจานเลี้ยงเชื้อ)	เชื้อ *S. typhimurium* TA98		เชื้อ *S. typhimurium* TA100	
		จำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ต่อจานเลี้ยงเชื้อ	MI**	จำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ต่อจานเลี้ยงเชื้อ	MI**
1.จิโปม	0***	21 ± 5	1.0	162 ± 13	1.0
	105.26	25 ± 7	1.19	189 ± 6	1.17
2.แมลงกระชอน	0	21 ± 5	1.0	162 ± 13	1.0
	105.26	26 ± 5	1.24	201 ± 7	1.24
3.แมลงดานา	0	21 ± 5	1.0	162 ± 13	1.0
	105.26	37 ± 2	1.76	178 ± 5	1.10
4.จิ้งหรีด	0	24 ± 7	1.0	120 ± 3	1.0
	105.26	29 ± 2	1.21	135 ± 8	1.13
5.แมลงตับเต่า	0	24 ± 7	1.0	120 ± 3	1.0
	105.26	18 ± 3	0.75	116 ± 4	0.97
6.ดักแด้ไหม	0	24 ± 7	1.0	120 ± 3	1.0
	105.26	36 ± 3	1.50	107 ± 10	0.89
7.แมลงมัน	0	23 ± 1	1.0	191 ± 7	1.0
	105.26	26 ± 4	1.13	48 ± 5	0.25
8.แม่เป้ง	0	23 ± 1	1.0	191 ± 7	1.0
	105.26	27 ± 5	1.17	42 ± 4	0.22
9.แมลงกินูน	0	23 ± 1	1.0	191 ± 7	1.0
	105.26	26 ± 2	1.13	48 ± 7	0.25
10.ตั๊กแตนปาทังก้า	0	23 ± 1	1.0	191 ± 7	1.0
	105.26	18 ± 4	0.78	44 ± 8	0.23

* คำนวณเป็นน้ำหนักแมลงทอดที่นำมาสกัด

** MI หรือ Mutagenicity index หาได้จากจำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ของแบคทีเรียต่อจานเลี้ยงเชื้อหารด้วยจำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ของแบคทีเรียต่อจานเลี้ยงเชื้อที่เกิดตามธรรมชาติ

***จำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ของแบคทีเรียต่อจานเลี้ยงเชื้อที่เกิดตามธรรมชาติ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 จำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ต่อจานเลี้ยงเชื้อและค่าดัชนีการกลายพันธุ์ของสารสกัดจากแมลงทอด 10 ชนิด หลังทำปฏิกิริยากับสารละลายไนไตรท 50 มิลลิโมล่าร์ ภายใต้สภาวะกรด (พีเอช 3 – 3.5) โดยใช้เชื้อ *S. typhimurium* สายพันธุ์ TA98 และไม่มีระบบเอนไซม์กระตุ้นสารพิษ

แมลง	น้ำหนักแมลง* (มิลลิกรัมต่อจานเลี้ยงเชื้อ)	จำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ต่อจานเลี้ยงเชื้อ	MI**
1) จิโปม	0***	21 ± 5	1.0
	26.32	157 ± 8	7.48
	52.63	261 ± 11	12.43
	105.26	447 ± 8	21.29
2) แมลงกระชอน	0	21 ± 5	1.0
	26.32	47 ± 7	2.24
	52.63	84 ± 11	4.0
	105.26	104 ± 10	4.95
3) แมลงดานา	0	21 ± 5	1.0
	26.32	62 ± 5	2.95
	52.63	93 ± 7	4.43
	105.26	122 ± 9	5.81
4) จิ้งหรีด	0	24 ± 7	1.0
	26.32	114 ± 12	4.75
	52.63	149 ± 8	6.21
	105.26	273 ± 10	11.38
5) แมลงตับเต่า	0	24 ± 7	1.0
	26.32	141 ± 8	5.88
	52.63	278 ± 12	11.58
	105.26	502 ± 8	20.92
6) ดักแด้ไหม	0	24 ± 7	1.0
	26.32	127 ± 5	5.29
	52.63	191 ± 8	7.96
	105.26	335 ± 7	13.96

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 (ต่อ) จำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ต่อจานเลี้ยงเชื้อและค่าดัชนีการกลายพันธุ์ของสารสกัดจากแมลงทอด 10 ชนิด หลังทำปฏิกิริยากับสารละลายไนไตรท 50 มิลลิโมล่าร์ ภายใต้สภาวะกรด (พีเอช 3 – 3.5) โดยใช้เชื้อ *S. typhimurium* สายพันธุ์ TA98 และไม่มีระบบเอนไซม์กระตุ้นสารพิษ

แมลง	น้ำหนักแมลง* (มิลลิกรัมต่อจานเลี้ยงเชื้อ)	จำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ต่อจานเลี้ยงเชื้อ	MI**
7) แมลงมัน	0	23 ± 1	1.0
	26.32	61 ± 8	2.65
	52.63	106 ± 13	4.61
	105.26	157 ± 12	6.83
8) แม่เป้ง	0	23 ± 1	1.0
	26.32	69 ± 2	3.0
	52.63	99 ± 4	4.30
	105.26	144 ± 10	6.26
9) แมลงกินูน	0	23 ± 1	1.0
	26.32	59 ± 8	2.57
	52.63	100 ± 1	4.35
	105.26	166 ± 5	7.22
10) ตั๊กแตนปาทังก้า	0	23 ± 1	1.0
	26.32	91 ± 8	3.96
	52.63	188 ± 5	8.17
	105.26	256 ± 6	11.13

* คำนวณเป็นน้ำหนักแมลงทอดที่นำมาสกัด

** MI หรือ Mutagenicity index หาได้จากจำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ของแบคทีเรียต่อจานเลี้ยงเชื้อหารด้วยจำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ของแบคทีเรียต่อจานเลี้ยงเชื้อที่เกิดตามธรรมชาติ

***จำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ของแบคทีเรียต่อจานเลี้ยงเชื้อที่เกิดตามธรรมชาติ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 จำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ต่อจานเลี้ยงเชื้อและค่าดัชนีการกลายพันธุ์ของสารสกัดจากแมลงทอด 10 ชนิด หลังทำปฏิกิริยากับสารละลายไนไตรท 50 มิลลิโมล่าร์ ภายใต้สภาวะกรด (พีเอช 3 – 3.5) โดยใช้เชื้อ *S. typhimurium* สายพันธุ์ TA100 และไม่มีระบบเอนไซม์กระตุ้นสารพิษ

แมลง	น้ำหนักแมลง* (มิลลิกรัมต่อจานเลี้ยงเชื้อ)	จำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ต่อจานเลี้ยงเชื้อ	MI**
1) จิโปม	0	162 ± 13	1.0
	26.32	**526 ± 11**	**3.25**
	52.63	**739 ± 12**	**4.56**
	105.26	**1176 ± 8**	**7.26**
2) แมลงกระชอน	0	162 ± 13	1.0
	26.32	225 ± 5	1.39
	52.63	274 ± 13	1.69
	105.26	**339 ± 9**	**2.09**
3) แมลงดานา	0	162 ± 13	1.0
	26.32	264 ± 6	1.63
	52.63	282 ± 7	1.74
	105.26	301 ± 6	1.86
4) จิ้งหรีด	0	120 ± 3	1.0
	26.32	139 ± 8	1.16
	52.63	172 ± 6	1.43
	105.26	172 ± 8	1.43
5) แมลงตับเต่า	0	120 ± 3	1.0
	26.32	138 ± 8	1.15
	52.63	174 ± 5	1.45
	105.26	233 ± 6	1.94
6) ดักแด้ไหม	0	120 ± 3	1.0
	26.32	121 ± 8	1.01
	52.63	132 ± 7	1.10
	105.26	144 ± 10	1.20

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 (ต่อ) จำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ต่อจานเลี้ยงเชื้อและค่าดัชนีการกลายพันธุ์ของสารสกัดจากแมลงทอด 10 ชนิดหลังทำปฏิกิริยากับสารละลายไนไตรท 50 มิลลิโมล่าร์ ภายใต้สภาวะกรด (พีเอช 3 – 3.5) โดยใช้เชื้อ *S. typhimurium* สายพันธุ์ TA100 และไม่มีระบบเอนไซม์กระตุ้นสารพิษ

แมลง	น้ำหนักแมลง* (มิลลิกรัมต่อจานเลี้ยงเชื้อ)	จำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ต่อจานเลี้ยงเชื้อ	MI**
7) แมลงมัน	0***	191 ± 7	1.0
	26.32	214 ± 13	1.12
	52.63	245 ± 11	1.28
	105.26	253 ± 11	1.32
8) แม่เป้ง	0	191 ± 7	1.0
	26.32	205 ± 4	1.07
	52.63	210 ± 11	1.10
	105.26	238 ± 4	1.25
9) แมลงกินูน	0	191 ± 7	1.0
	26.32	222 ± 6	1.16
	52.63	244 ± 6	1.28
	105.26	275 ± 11	1.44
10) ตั๊กแตนปาทังก้า	0	191 ± 7	1.0
	26.32	157 ± 6	0.82
	52.63	161 ± 8	0.84
	105.26	238 ± 15	1.25

* คำนวณเป็นน้ำหนักแมลงทอดที่นำมาสกัด

** MI หรือ Mutagenicity index หาได้จากจำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ของแบคทีเรียต่อจานเลี้ยงเชื้อหารด้วยจำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ของแบคทีเรียต่อจานเลี้ยงเชื้อที่เกิดตามธรรมชาติ

***จำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ของแบคทีเรียต่อจานเลี้ยงเชื้อที่เกิดตามธรรมชาติ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เพื่อแสดงศักยภาพของแมลงชนิดต่างๆ ว่ามีสารต้นกำเนิดในการเกิดปฏิกิริยาไนโตรเซชันเกิดเป็นสารก่อกลายพันธุ์ที่มีฤทธิ์โดยตรงมากน้อยแตกต่างกัน จึงทำการคำนวณหาจำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ของสารสกัดที่ได้จากแมลงทอดน้ำหนัก 1 กรัม เมื่อทำปฏิกิริยากับสารละลายไนไตรท 50 มิลลิโมล่าร์ และไม่มีระบบเอนไซม์กระตุ้นสารพิษ พบว่า จำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ของเชื้อ *S. typhimurium* สายพันธุ์ TA98 เรียงลำดับจากน้อยไปมากได้ดังนี้ แมลงกระชอน แมลงดานา แม่เป้ง แมลงมัน แมลงกินูน ตั๊กแตนปาทังก้า จิ้งหรีด ดักแด้ไหม จิโปม และแมลงตับเต่า ซึ่งมีจำนวนโคโลนีกลายพันธุ์เท่ากับ 822 963 1,148 1,303 1,388 2,271 2,311 2,921 4,019 และ 4,592 โคโลนี ตามลำดับ แสดงในตารางที่ 10 และจำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ของเชื้อ *S. typhimurium* สายพันธุ์ TA100 ของแมลงกระชอน และแมลงจิโปม มีค่าเท่ากับ 1,518 และ 9,570 โคโลนี ตามลำดับ

ตารางที่ 10 จำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ของเชื้อ *S. typhimurium* สายพันธุ์ TA98 และสายพันธุ์ TA100 ที่ได้จากแมลงทอด 1 กรัม ทำปฏิกิริยากับสารละลายไนไตรท 50 มิลลิโมล่าร์ ในสภาวะที่เป็นกรด (พีเอช 3 – 3.5) และไม่มีระบบเอนไซม์กระตุ้นสารพิษ เรียงลำดับจากน้อยไปมาก

แมลง	จำนวนโคโลนีกลายพันธุ์	
	S. typhimurium TA98*	*S. typhimurium* TA100*
1. แมลงกระชอน	822	1,518
2. แมลงดานา	963	-
3. แม่เป้ง	1,148	-
4. แมลงมัน	1,303	-
5. แมลงกินูน	1,388	-
6. ตั๊กแตนปาทังก้า	2,271	-
7. จิ้งหรีด	2,311	-
8. ดักแด้ไหม	2,921	-
9. จิโปม	4,019	9,570
10. แมลงตับเต่า	4,592	-

*คำนวณโดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (Simple Linear Regression Analysis)

- หมายถึง สารสกัดแมลงทอดเมื่อทำปฏิกิริยากับไนไตรท ไม่แสดงฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์ต่อเชื้อ *S. typhimurium* สายพันธุ์ TA100

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อได้ผลการศึกษาฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์ของสารสกัดจากแมลงทอดทำปฏิกิริยากับสารละลายไนไตรท 50 มิลลิโมล่าร์ แล้วจึงเลือกสารสกัดจากแมลงทอด 3 ชนิด ที่แสดงฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์ ประกอบด้วย แมลงจิโปม และแมลงกระชอนซึ่งแสดงฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์ต่อเชื้อ *S. typhimurium* สายพันธุ์ TA98 และ TA100 และแมลงตับเต่า แสดงฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์ต่อเชื้อ *S. typhimurium* สายพันธุ์ TA98 มากที่สุด มาทำการศึกษาว่าใยอาหาร คือ เส้นใยใบตำลึง มีผลต่อฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์และการเกิดสารก่อกลายพันธุ์ที่เกิดขึ้นจากสารสกัดจากแมลงทอด 3 ชนิด ปริมาณ 105.26 มิลลิกรัมแมลงทอดต่อจานเลี้ยงเชื้อทำปฏิกิริยากับสารละลายไนไตรท 50 มิลลิโมล่าร์ ด้วยเส้นใยใบตำลึงปริมาณ 0.53 1.05 2.63 และ 5.26 มิลลิกรัมต่อจานเลี้ยงเชื้อหรือไม่ และได้ผลการศึกษา ซึ่งแมลงจิโปม และแมลงกระชอนจะทำการประเมินฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์และการเกิดสารก่อกลายพันธุ์ต่อเชื้อ *S. typhimurium* สายพันธุ์ TA98 และ TA100 แต่แมลงตับเต่าจะทำการประเมินฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์และการเกิดสารก่อกลายพันธุ์ต่อเชื้อ *S. typhimurium* เฉพาะสายพันธุ์ TA98 ดังนี้

การเปลี่ยนแปลงฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์ พบว่า เส้นใยใบตำลึงไม่สามารถลดฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์ของสารสกัดจิโปมทอด เมื่อทดสอบด้วยเชื้อ *S. typhimurium* สายพันธุ์ TA98 และ TA100 และแมลงตับเต่า เมื่อทดสอบด้วยเชื้อ *S. typhimurium* สายพันธุ์ TA98 ซึ่งจากการศึกษาจะเห็นได้ว่า เส้นใยที่สกัดจากใบตำลึงมีแนวโน้มในการลดฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์ของสารสกัดแมลงทอด 3 ชนิด เมื่อทำปฏิกิริยากับไนไตรท เนื่องจากเมื่อปริมาณเส้นใยใบตำลึงเพิ่มขึ้นจำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ลดลง (ตารางที่ 11)

การเปลี่ยนแปลงการเกิดสารก่อกลายพันธุ์ พบว่า เส้นใยใบตำลึงไม่สามารถลดการเกิดสารก่อกลายพันธุ์ของสารสกัดแมลงจิโปมทอด และแมลงกระชอนทอด เมื่อทดสอบด้วยเชื้อ *S. typhimurium* สายพันธุ์ TA98 และ TA100 และสารสกัดแมลงตับเต่าทอด เมื่อทดสอบด้วยเชื้อ *S. typhimurium* สายพันธุ์ TA98 เนื่องจากเมื่อปริมาณเส้นใยใบตำลึงเพิ่มขึ้นจนกระทั่งถึง 5.26 มิลลิกรัมต่อจานเลี้ยงเชื้อ แต่จำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ และค่าดัชนีการกลายพันธุ์ไม่ลดลงต่ำกว่าร้อยละ 20 (ตารางที่ 12)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 จำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ต่อจานเลี้ยงเชื้อ และค่าดัชนีการกลายพันธุ์ของการศึกษาการยับยั้งฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์ของสารสกัดจากแมลงทอด 3 ชนิด ปริมาณ 105.26 มิลลิกรัมแมลงทอดต่อจานเลี้ยงเชื้อ ทำปฏิกิริยากับสารละลายไนไตรท 50 มิลลิโมล่าร์ เมื่อเติมเส้นใยใบตำลึงปริมาณต่างๆ ในสภาวะที่เป็นกรด (พีเอช 3 – 3.5) และไม่มีระบบเอนไซม์กระตุ้นสารพิษ โดยใช้เชื้อ *S. typhimurium* สายพันธุ์ TA98 และ สายพันธุ์ TA100

แมลง	ปริมาณเส้นใยอาหาร (มิลลิกรัมต่อจานเลี้ยงเชื้อ)	เชื้อ *S. typhimurium* TA98		เชื้อ *S. typhimurium* TA100	
		จำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ต่อจานเลี้ยงเชื้อ	MI*	จำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ต่อจานเลี้ยงเชื้อ	MI*
จิโปม	0	630 ± 12	21.0	1151 ± 11	7.38
	0.53	706 ± 8	23.63	1154 ± 12	7.40
	1.05	701 ± 8	23.37	1145 ± 12	7.34
	2.63	648 ± 7	21.60	1117 ± 11	7.16
	5.26	591 ± 6	19.70	1100 ± 14	7.05
แมลงกระชอน	0	149 ± 4	4.97	331 ± 5	2.13
	0.53	138 ± 6	4.60	318 ± 5	2.04
	1.05	131 ± 4	4.37	293 ± 4	1.88
	2.63	115 ± 1	3.83	275 ± 5	1.76
	5.26	106 ± 2	3.53	253 ± 3	1.62
แมลงตับเต่า	0	601 ± 7	20.03	-**	-**
	0.53	596 ± 5	19.87	-	-
	1.05	598 ± 9	19.93	-	-
	2.63	573 ± 8	19.10	-	-
	5.26	523 ± 5	17.43	-	-

* MI หรือ Mutagenicity index หาได้จากจำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ของแบคทีเรียต่อจานเลี้ยงเชื้อหารด้วยจำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ของแบคทีเรียต่อจานเลี้ยงเชื้อที่เกิดตามธรรมชาติ

** - หมายถึง ไม่ได้ทำการศึกษา เนื่องจากสารสกัดแมลงตับเต่าเมื่อทำปฏิกิริยากับไนไตรท ไม่แสดงฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์ต่อเชื้อ *S. typhimurium* สายพันธุ์ TA100

ตารางที่ 12 จำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ต่อจานเลี้ยงเชื้อ และค่าดัชนีการกลายพันธุ์ของการศึกษาการยับยั้งการเกิดสารก่อกลายพันธุ์ของสารสกัดจากแมลงทอด 3 ชนิด ปริมาณ 105.26 มิลลิกรัมแมลงทอดต่อจานเลี้ยงเชื้อ ทำปฏิกิริยากับไนไตรท เมื่อเติมเส้นใยใบตำลึงปริมาณต่างๆ ในสภาวะที่เป็นกรด (พีเอช 3 – 3.5) และไม่มีระบบเอนไซม์กระตุ้นสารพิษ โดยใช้เชื้อ *S. typhimurium* สายพันธุ์ TA98 และ สายพันธุ์ TA100

แมลง	ปริมาณเส้นใยอาหาร (มิลลิกรัมต่อจานเลี้ยงเชื้อ)	เชื้อ *S. typhimurium* TA98		เชื้อ *S. typhimurium* TA100	
		จำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ต่อจานเลี้ยงเชื้อ	MI*	จำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ต่อจานเลี้ยงเชื้อ	MI*
จิโปม	0	657 ± 17	20.53	1007 ± 10	7.09
	0.53	1095 ± 14	34.22	1187 ± 10	8.36
	1.05	1034 ± 9	32.31	1172 ± 11	8.25
	2.63	756 ± 16	23.62	1068 ± 9	7.52
	5.26	711 ± 14	22.22	1079 ± 19	7.60
แมลงกระชอน	0	184 ± 6	5.75	420 ± 8	2.96
	0.53	236 ± 6	7.38	297 ± 5	2.09
	1.05	205 ± 4	6.41	292 ± 4	2.06
	2.63	180 ± 5	5.63	282 ± 5	1.99
	5.26	150 ± 2	4.69	278 ± 4	1.96
แมลงตับเต่า	0	655 ± 9	20.47	-**	-**
	0.53	889 ± 6	27.78	-	-
	1.05	835 ± 4	26.09	-	-
	2.63	746 ± 13	23.31	-	-
	5.26	696 ± 3	21.75	-	-

* MI หรือ Mutagenicity index หาได้จากจำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ของแบคทีเรียต่อจานเลี้ยงเชื้อหารด้วยจำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ของแบคทีเรียต่อจานเลี้ยงเชื้อที่เกิดตามธรรมชาติ

** - หมายถึง ไม่ได้ทำการศึกษา เนื่องจากสารสกัดแมลงตับเต่าเมื่อทำปฏิกิริยากับไนไตรท ไม่แสดงฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์ต่อเชื้อ *S. typhimurium* สายพันธุ์ TA100