

การศึกษาผลของสารสกัดผลไม้ไทยบางชนิดในการยับยั้งสารก่อกลายพันธุ์โดยวิธี Ames test
A Study on the Effect of the Extracts of Some Thai Fruits Against Some Mutagen
Using Ames Test

ปฏิภาณ จันทรหนองไทร¹ จันทรเพ็ญ แสงประกาย² และศิริลักษณ์ เอี่ยมธรรม¹

Patiparn Channongsai¹, Junpen Sangprakai² and Siriluck Iamtham¹

บทคัดย่อ

ศึกษาการใช้สารสกัดจาก ทุเรียน มังคุด เงาะ ลำไยกะโหลก มะม่วงน้ำดอกไม้ และมะม่วงเขียวเสวย ในการยับยั้งสารก่อกลายพันธุ์บางชนิดโดยวิธี Ames test โดยแบ่งการทดลองเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มที่ใช้สาร Phlp Hydrochloride, 2-aminoanthracene และ 1-Aminopyrene เป็นสารก่อกลายพันธุ์ และใช้วิธี Ames test ในการตรวจสอบการกลายพันธุ์ของ *Salmonella typhimurium* สายพันธุ์ TA 98 ซึ่งจากการทดลองพบว่า กลุ่มที่ใช้สาร Phlp Hydrochloride จะถูกยับยั้งฤทธิ์การก่อกลายพันธุ์สูงสุดโดยสารสกัดจากมังคุด (88%) และรองลงมาพบในสารสกัดจากทุเรียนและมะม่วงเขียวเสวย (60%) มะม่วงน้ำดอกไม้และลำไยกะโหลก (58%) และเงาะ (56%) ตามลำดับ กลุ่มที่ใช้สาร 2-aminoanthracene ในการเหนี่ยวนำการก่อกลายพันธุ์จะถูกยับยั้งฤทธิ์มากที่สุดโดยสารสกัดจากมังคุด (83%) และลดลงในสารสกัดจากมะม่วงน้ำดอกไม้ (78%) เงาะ (72%) มะม่วงเขียวเสวย (70%) ทุเรียน (69%) และลำไยกะโหลก (68%) กลุ่มที่ใช้สาร 1-aminopyrene ในการเหนี่ยวนำการก่อกลายพันธุ์ จะถูกยับยั้งฤทธิ์มากที่สุดโดยสารสกัดจาก มะม่วงน้ำดอกไม้ (61%) มังคุด (55%) มะม่วงเขียวเสวย เงาะ (52%) ทุเรียน (44%) และลำไยกะโหลก (33%) โดยในการทดลองในกลุ่มที่ใช้สาร Phlp Hydrochloride และ 2-aminoanthracene เป็นสารก่อกลายพันธุ์ สารสกัดจากมังคุดสามารถยับยั้งการกลายพันธุ์ของเชื้อ *Salmonella typhimurium* สายพันธุ์ TA 98 ได้มากกว่าสารสกัดอื่นในการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

คำสำคัญ : สารก่อกลายพันธุ์ เอ็มส์เทสต์ การยับยั้งสารก่อกลายพันธุ์

ABSTRACT

Effect of the extracts from durian, mangosteen, rambutan, logan and mango (Namdokmai & Kiaosawoei varieties) on some mutagens were performed using Ames test. The experiment were set into 3 groups by type of challenged mutagen; Phlp Hydrochloride, 2-aminoanthracene and 1-Aminopyrene. The mutation of *Salmonella typhimurium* TA 98 was detected by using Ames test. The result showed that in Phlp Hydrochloride-challenged group; the extract of mangosteen had the highest effect against mutagenesis (88%), and the lesser antimutagenicity was found from the extract of durian

¹ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ. นครปฐม 73140

Faculty of Liberal Art and Science Kasetsart University Kampaengsaen Campus, Nakhon Pathom 73140

² สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Institute of Food Research and Product Development, Kasetsart University, Bangkok 10900

and Kiaosawoei (60%), Namdokmai, logan (58%) and rambutan (56%) respectively. In 2-aminoanthracene-challenged group; the highest effect against mutagenesis also found from the extract of mangosteen (83%), and the lower effect against mutagenesis was detected from the extract of Namdokmai (78%), rambutan (72%), mango (Kiaosawoei) (70%), durian (69%) and lastly logan (68%). The study in 1-Aminopyrene-challenged group revealed that the extract from Namdokmai had the highest ability to inhibit this mutagen, and lesser effect of inhibition of mutagen was expressed in the extract from mangosteen (55%), rambutan and Kiaosawoei (52%), durian (44%), and logan (33%). It can concluded that the extract of mangosteen has the highest antimutagenicity against Phlp Hydrochloride-challenged and 2-aminoanthracene-challenged with statistically significant. ($p < 0.05$)

Keywords : mutagen, Ames test, antimutagenicity

E-mail : faassli@ku.ac.th

คำนำ

ผลไม้ นั้นถือว่าเป็นแหล่งของสารต้านอนุมูลอิสระและต้านการก่อกลายพันธุ์ที่ดี คือมีทั้งแร่ธาตุและวิตามิน นอกจากนี้ยังมีรายงานการศึกษาในผลไม้บางชนิดซึ่งส่วนมากเป็นผลไม้เมืองหนาวในต่างประเทศ มีสารสำคัญเช่น phenolic compound, flavonoids, tannin, carotenoids และ betalains ซึ่งมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการก่อกลายพันธุ์ ยับยั้งการแบ่งตัวของเซลล์มะเร็ง และต้านอนุมูลอิสระได้ ผลไม้ที่มีการศึกษาได้แก่ ผลไม้ตระกูลส้ม ผลไม้ตระกูลเบอร์รี่ แอปเปิ้ล องุ่น พลับ พืช และพ룬เป็นต้น ขณะเดียวกันจากการสืบค้นงานวิจัยเกี่ยวกับคุณประโยชน์เชิงสุขภาพของผลไม้เมืองร้อนนั้นพบว่ามีเพียงไม่กี่ชนิด อีกทั้งมีเพียงส่วนน้อยที่มีการศึกษาในผลไม้ไทย (ดาลัดและคณะ, 2550) จึงสนใจที่จะศึกษาคุณสมบัติเชิงสุขภาพ (functional properties) ของผลไม้ไทย 6 ชนิด ได้แก่ ลำไย ทูเรียน เงาะ มังคุด มะม่วงน้ำดอกไม้ และมะม่วงเขียวเสวย เพื่อจะนำข้อมูลที่ได้มาใช้เป็นหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ เพื่อจะได้รู้ว่าผลไม้ไทยชนิดใดมีฤทธิ์ต้านการก่อกลายพันธุ์ได้คุณสมบัติที่จะทดสอบ คือ การต้านการก่อกลายพันธุ์ของสารสกัดจากผลไม้ที่มีผลต่อสารพิษที่พบในอาหาร เช่น ไนโตรซามีน ซึ่งเกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่างไนโตรทรี และเอมีนในเนื้อสัตว์ และสารโพลีไซคลิก อโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (PAH) ซึ่งพบได้ในอาหารประเภทปิ้งย่าง รมควัน หรืออาหารที่ทอดด้วยความร้อนสูง ซึ่งมีรายงานว่าสารเหล่านี้มีฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์ ทำให้เกิดมะเร็งที่อวัยวะต่าง ๆ สำหรับวิธีการศึกษาเบื้องต้น จะทดสอบฤทธิ์ต้านการก่อกลายพันธุ์ของผลไม้ไทยแต่ละชนิดด้วยการทดสอบแอมส์ โดยใช้แบคทีเรีย *Salmonella typhimurium* เป็นดัชนีแสดงฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์ ซึ่งเป็นวิธีที่ง่าย สะดวก และรวดเร็ว

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การเตรียมตัวอย่างสารสกัดผลไม้

สกัดสารจากเนื้อผลไม้ 6 ชนิด คือ มังคุด ทูเรียน เงาะ ลำไย มะม่วงเขียวเสวย และมะม่วงน้ำดอกไม้ เตรียมได้โดยนำเนื้อผลไม้มาทำให้เป็นเนื้อละเอียด ซึ่งเนื้อผลไม้ 60 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ เต็ม 80% ethanol ปริมาตร 300 มิลลิลิตร แล้วนำไปปั่นเป็นเวลา 10 นาที นำสารที่ได้เทใส่ขวดซึ่งใช้สำหรับเข้าเครื่องปั่นเหวี่ยง ปั่นด้วยความเร็ว 8,000 รอบ เป็นเวลา 10 นาที นำไปเข้าเครื่องกรองเพื่อแยกน้ำใสออกจากเนื้อ แล้วนำไปกลั่นแยกโดยใช้

เครื่องกลั่นระเหยสารแบบหมุนพร้อมอุปกรณ์ (Rotary Evaporator) แล้วจึงนำสารที่สกัดได้จากผลไม้มาละลายโดยใช้ DMSO เป็นตัวทำละลายในอัตราส่วน 1 : 1 (v / v) เพื่อนำไปทดสอบการยับยั้งการเกิดสารก่อกลายพันธุ์ต่อไป

2. การทดสอบการยับยั้งการเกิดสารก่อกลายพันธุ์ของสารสกัดผลไม้

ใส่สารละลาย Phosphate buffer ปริมาตร 800, 850 และ 875 ไมโครลิตรลงในหลอดทดลอง 3 หลอด จากนั้นใส่สารก่อกลายพันธุ์มาตรฐานคือ Phlp Hydrochloride ที่ทำปฏิกิริยากับไซโตเดียมไนไตรท์ ครบ 2 ชั่วโมงแล้วลงไปหลอดละ 100 ไมโครลิตร ใส่สารตัวอย่างสารสกัดผลไม้ปริมาตร 100, 50 และ 25 ไมโครลิตรลงในหลอดทั้งสาม ตามลำดับ จากนั้นใส่เชื้อแบคทีเรีย *Salmonella typhimurium* สายพันธุ์ TA98 Thailand 0.1 มล. (overnight culture ของเชื้อเมื่อเจือจางด้วย NaCl 10 เท่าและนำไปวัดค่า OD₆₂₀ = 0.3-0.4) แล้วนำไปบ่มใน water bath ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 20 นาที ระหว่างนั้นผสม L-histidine biotin 10 ไมโครลิตร กับ top agar ที่ละลายแล้วให้เข้ากัน แล้วนำไปผสมกับหลอดทั้ง 3 หลอด หลอดละ 2 มิลลิลิตร จากนั้นเทสารทั้งหมดที่ผสมได้แล้วใส่ในจานเพาะเชื้อ นำไปบ่มที่ตู้บ่มเชื้อ อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง เพื่อดูการเจริญเติบโตของเชื้อเมื่อครบ 48 ชั่วโมง นำจานเพาะเชื้อมานับโคโลนีที่กลายพันธุ์

ส่วนการทดสอบการยับยั้งการเกิดสารก่อกลายพันธุ์ของสารสกัดผลไม้กับสารก่อกลายพันธุ์มาตรฐานอีก 2 ชนิดคือ 2-Aminoanthracene และ 1-Aminopyrene ก็เตรียมเช่นเดียวกับ Phlp Hydrochloride ที่กล่าวไว้ข้างต้นนี้

3. การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผล

ผลการทดลองแสดงเป็นจำนวนโคโลนีที่กลายพันธุ์ต่อจานเลี้ยงเชื้อ ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยจากการทดลองซ้ำ 4 ครั้ง ครั้งละ 4 จานเลี้ยงเชื้อ แสดงเป็น%ยับยั้งการก่อกลายพันธุ์ ดังนี้

$$\text{Antimutagenicity (\%)} = 100 \frac{(+ \text{ control} - \text{ Sample})}{(+ \text{ control} - (- \text{ control}))}$$

+ control หมายถึง สารก่อกลายพันธุ์อย่างเดียว

- control หมายถึง น้ำกลั่น

ผลและวิจารณ์

1. ผลการยับยั้งการก่อกลายพันธุ์จากสารสกัดจากผลไม้ Phlp Hydrochloride

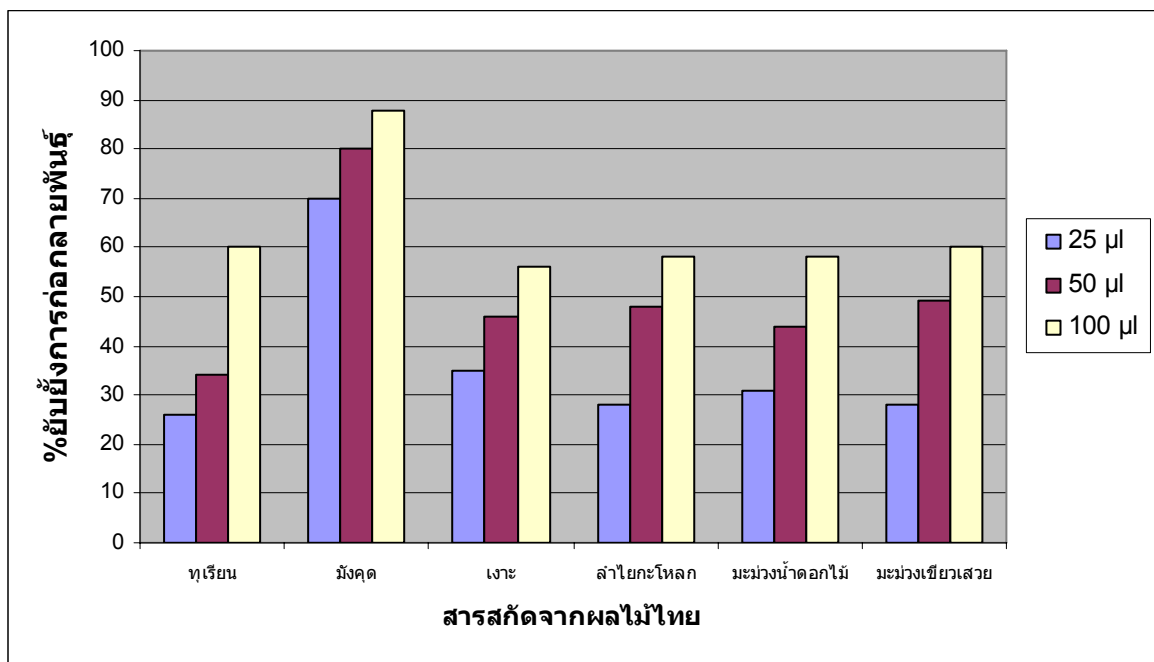
จากการศึกษาผลของสารสกัดจากผลไม้ต่างๆ 6 ชนิดในการยับยั้งการก่อกลายพันธุ์ของ Phlp Hydrochloride ด้วยวิธีการทดสอบเอมส์ โดยใช้แบคทีเรีย *Salmonella typhimurium* โดยใช้วิธีการนับจำนวนโคโลนีของ *Salmonella typhimurium* ที่กลายพันธุ์ในจานเพาะเชื้อ ผลการทดลองแสดงว่า Phlp Hydrochloride จะถูกยับยั้งได้มากที่สุดจากการใช้สารสกัดจากมังคุด 100 ไมโครลิตร คือมีค่าเฉลี่ยจำนวนโคโลนีของ *Salmonella typhimurium* ที่กลายพันธุ์ในจานเพาะเชื้อ 174 ± 9.47 และสารสกัดจากมังคุดสามารถยับยั้งการก่อกลายพันธุ์ได้มากกว่าสารสกัดจากผลไม้ชนิดอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุก ๆ ปริมาณสารสกัด (ตารางที่ 1) เมื่อนำค่าเฉลี่ยจำนวนโคโลนีที่กลายพันธุ์ในจานเพาะเชื้อมาวิเคราะห์เป็น %ยับยั้งการก่อกลายพันธุ์ (Antimutagenicity) จากสูตรที่กล่าวไว้แล้วพบว่าสารสกัดจากมังคุด 100 ไมโครลิตรสามารถยับยั้งการกลายพันธุ์ใน *Salmonella typhimurium* ได้ถึง 88

เปอร์เซ็นต์ โดยพบอีกด้วยว่า การใช้สารสกัดจากมังคุด มีประสิทธิภาพสูงกว่าสารสกัดจากผลไม้อื่นในการยับยั้งการก่อกลายพันธุ์ ที่ปริมาณสารสกัดเท่ากัน โดยสามารถยับยั้งได้ถึง 70 และ 80 เปอร์เซ็นต์ ที่ปริมาณสารสกัด 25 และ 50 ไมโครลิตร ตามลำดับ แสดงไว้ดัง ภาพที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการยับยั้งสารก่อกลายพันธุ์ Phlp Hydrochloride ของสารสกัดผลไม้ไทย 6 ชนิดที่ปริมาณสารสกัด 25 50 และ 100 ไมโครลิตร โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยจำนวนโคโลนี กลายพันธุ์ในเชื้อแบคทีเรีย *Salmonella typhimurium* สายพันธุ์ TA98 ในจานเพาะเชื้อ

สารทดสอบ	ปริมาณสารสกัด (ไมโครลิตร)		
	25	50	100
ทุเรียน	913 ± 63.38 ^a	820 ± 67.54 ^a	507 ± 44.99 ^a
มังคุด	389 ± 29.13 ^b	267 ± 28.46 ^b	174 ± 9.47 ^b
เงาะ	808 ± 11.76 ^c	680 ± 23.94 ^c	551 ± 19.74 ^a
ลำไยกะโหลก	887 ± 42.41 ^a	657 ± 10.80 ^c	532 ± 21.24 ^a
มะม่วงน้ำดอกไม้	861 ± 33.44 ^{ac}	696 ± 73.03 ^c	530 ± 17.15 ^a
มะม่วงเขียวเสวย	889 ± 22.59 ^a	637 ± 45.04 ^c	512 ± 42.29 ^a
Phlp Hydrochloride (+ control)		1230	
น้ำกลั่น (- control)		26	

* ตัวอักษรที่กำกับไว้เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 1 %ยับยั้งสารก่อกลายพันธุ์ Phlp Hydrochloride ของสารสกัดจากผลไม้ไทย 6 ชนิด

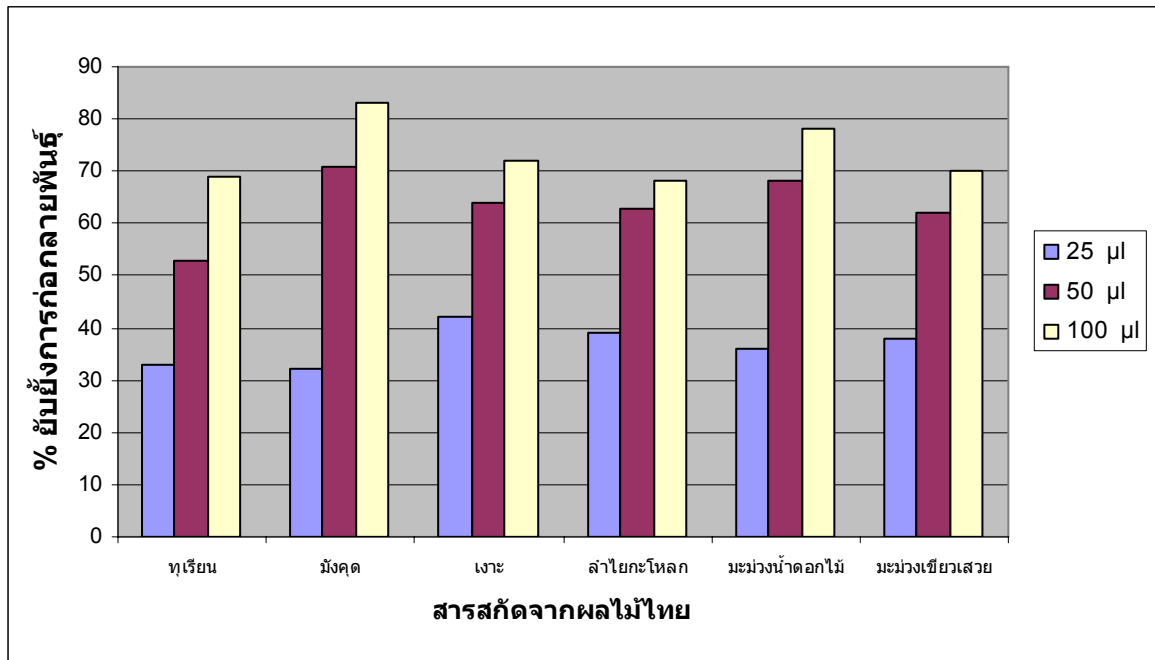
2. ผลการยับยั้งการก่อกลายพันธุ์จากสารก่อกลายพันธุ์ 2-Aminoanthracene

จากการศึกษาผลของการยับยั้งการก่อกลายพันธุ์ของเชื้อ *Salmonella typhimurium* จากสารก่อกลายพันธุ์ 2-Aminoanthracene จะถูกยับยั้งฤทธิ์มากที่สุดในกลุ่มที่ใช้สารสกัดจากมังคุด 50 และ 100 ไมโครลิตร คือมีค่าเฉลี่ยจำนวนโคโลนีของ *Salmonella typhimurium* ที่กลายพันธุ์ในจานเพาะเชื้อ 220 ± 22.33 และ 139 ± 18.17 ตามลำดับและสารสกัดจากมังคุดที่ปริมาณ 50 และ 100 ไมโครลิตรสามารถยับยั้งการก่อกลายพันธุ์ได้มากกว่าสารสกัดจากผลไม้ชนิดอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2) เมื่อนำค่าเฉลี่ยจำนวนโคโลนีกลายพันธุ์ในจานเพาะเชื้อมาวิเคราะห์เป็น %ยับยั้งการก่อกลายพันธุ์ พบว่าสารสกัดจากมังคุดที่ปริมาณ 50 และ 100 ไมโครลิตรมีประสิทธิภาพยับยั้งการกลายพันธุ์ใน *Salmonella typhimurium* มากถึง 71 และ 83 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ การใช้สารสกัดจากมังคุดจึงมีประสิทธิภาพดีกว่าสารสกัดจากผลไม้ชนิดอื่นในการยับยั้งการก่อกลายพันธุ์ของสาร 2-Aminoanthracene ใน *Salmonella typhimurium* เมื่อเทียบกับสารสกัดจากผลไม้ชนิดอื่นในการทดลองนี้ แสดงไว้ดัง ภาพที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการยับยั้งสารก่อกลายพันธุ์ 2-Aminoanthracene ของสารสกัดผลไม้ไทย 6 ชนิดที่ปริมาณสารสกัด 25 50 และ 100 ไมโครลิตร โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยจำนวนโคโลนี กลายพันธุ์ในเชื้อแบคทีเรีย *Salmonella typhimurium* สายพันธุ์ TA98 ในจานเพาะเชื้อ

สารทดสอบ	ปริมาณสารสกัด (ไมโครลิตร)		
	25	50	100
ทุเรียน	482 ± 5.68^a	341 ± 35.52^a	234 ± 16.62^a
มังคุด	489 ± 10.08^a	220 ± 22.33^b	139 ± 18.17^b
เงาะ	421 ± 16.22^b	266 ± 25.42^{bc}	212 ± 23.33^a
ลำไยกะโหลก	438 ± 35.07^b	278 ± 20.92^c	240 ± 20.37^a
มะม่วงน้ำดอกไม้	460 ± 23.80^{ab}	241 ± 10.14^c	170 ± 16.21^c
มะม่วงเขียวเสวย	450 ± 12.03^{ab}	281 ± 13.96^c	225 ± 15.51^a
Phlp Hydrochloride (+ control)		709	
น้ำกลั่น (- control)		21	

* ตัวอักษรที่กำกับไว้เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 2 %ยับยั้งสารก่อกลายพันธุ์ 2-Aminoanthracene ของสารสกัดจากผลไม้ไทย 6 ชนิด

ซึ่งจากผลการทดลอง พบว่ามังคุดสามารถยับยั้งการก่อกลายพันธุ์ของสารก่อกลายพันธุ์ Phlp Hydrochloride และ 2-Aminoanthracene ได้มีประสิทธิภาพมากที่สุด สอดคล้องกับการทดลองของจรรยาและสมเกียรติ (2532) ที่ใช้สารสกัดจากเปลือกมังคุดเพียง 4 มิลลิกรัม สามารถกำจัดเซลล์มะเร็ง และการทดลองของจรรยาและคณะ (2532) ที่พบว่าสารสกัดจากเปลือกมังคุดมีฤทธิ์ต้านการก่อกลายพันธุ์จากสาร AF2 และ 4-nitroquinoline-l-oxide (4-NQO)

การที่มังคุดสามารถยับยั้งการก่อกลายพันธุ์ได้สูงสุด เนื่องจากคุณสมบัติของมังคุดที่สามารถต่อต้านอนุมูลอิสระได้จากการที่มี Polyphenol และ flavonoid เป็นส่วนประกอบแต่ไม่ได้อยู่ในปริมาณที่สูงที่สุดจากผลไม้ในการทดลองของ Haruenkit และคณะ (2007) ซึ่งพบสารนี้มีปริมาณสูงในทุเรียน ดังนั้นจึงควรศึกษาถึงองค์ประกอบอื่นที่มีในมังคุดที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการก่อกลายพันธุ์ซึ่งมีผลให้มังคุดมีฤทธิ์แตกต่างจากทุเรียนต่อไป

3. ผลการยับยั้งการก่อกลายพันธุ์จากสารก่อกลายพันธุ์ 1- Aminopyrene

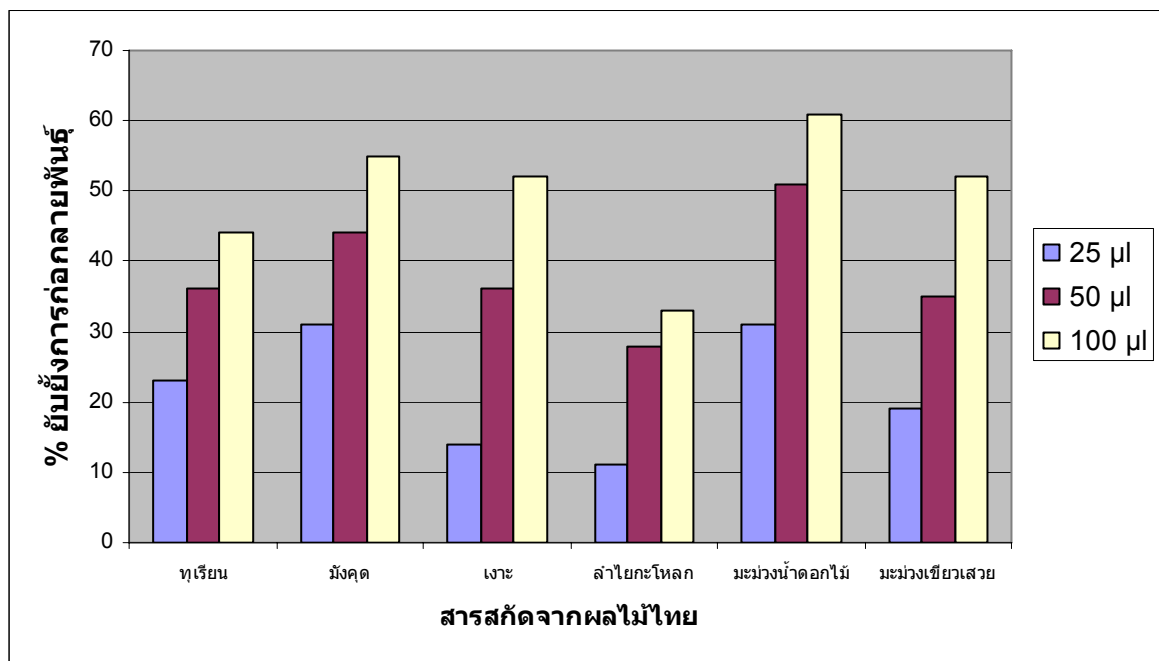
จากการศึกษาผลของการยับยั้งการก่อกลายพันธุ์ในเชื้อ *Salmonella typhimurium* จากสารก่อกลายพันธุ์ 1- Aminopyrene จะถูกยับยั้งได้มากที่สุดจากการใช้สารสกัดจากมะม่วงน้ำดอกไม้ในปริมาณ 100 ไมโครลิตร คือมีค่าเฉลี่ยจำนวนโคโลนีของ *Salmonella typhimurium* ที่กลายพันธุ์ในจานเพาะเชื้อ 332 ± 25.41 และสารสกัดจากมะม่วงน้ำดอกไม้ในปริมาณ 100 ไมโครลิตร สามารถยับยั้งการก่อกลายพันธุ์ได้มากกว่าสารสกัดจากผลไม้อื่น (ที่ปริมาณเดียวกัน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3) เมื่อนำค่าเฉลี่ยจำนวนโคโลนีที่กลายพันธุ์ในจานเพาะเชื้อมาวิเคราะห์เป็น %ยับยั้งการก่อกลายพันธุ์ พบว่าสารสกัดจากมะม่วงน้ำดอกไม้ในปริมาณ 100 ไมโครลิตร สามารถยับยั้งการก่อกลายพันธุ์ของ *Salmonella typhimurium* ได้ 61 เปอร์เซ็นต์ โดยพบอีกด้วยว่า การใช้สารสกัดจากมะม่วงน้ำดอกไม้ มีประสิทธิภาพสูงในการยับยั้งการก่อกลายพันธุ์ เมื่อเทียบกับสารสกัดจากผลไม้อื่นในการทดลองนี้ โดยสามารถยับยั้งได้ที่ระดับ 31 และ 51 เปอร์เซ็นต์ ที่ปริมาณสารสกัด 25 และ 50 ไมโครลิตร ตามลำดับ

แสดงไว้ดัง ภาพที่ 3 ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Ajila and Prasada (2006) ที่ศึกษาผลของ lupeol และสารสกัดจากเนื้อมะม่วงเขียวเสวยที่สามารถลดการฟอสฟอไรเซชันของเซลล์ตับในหนูทดลอง

ตารางที่ 3 ผลการยับยั้งสารก่อกลายพันธุ์ 1- Aminopyrene ของสารสกัดผลไม้ไทย 6 ชนิดที่ปริมาณสารสกัด 25 50 และ 100 ไมโครลิตร โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยจำนวนโคโลนี กลายพันธุ์ในเชื้อแบคทีเรีย *Salmonella typhimurium* สายพันธุ์ TA98 ในจานเพาะเชื้อ

สารทดสอบ	ปริมาณสารสกัด (ไมโครลิตร)		
	25	50	100
ทุเรียน	642 ± 42.99 ^{ab}	531 ± 20.41 ^{ac}	465 ± 41.03 ^a
มังคุด	575 ± 65.23 ^a	470 ± 27.18 ^{be}	379 ± 49.16 ^{bce}
เงาะ	710 ± 60.40 ^b	534 ± 29.26 ^{abce}	407 ± 22.23 ^{bc}
ลำไยกะโหลก	735 ± 27.41 ^b	599 ± 58.79 ^c	561 ± 32.76 ^d
มะม่วงน้ำดอกไม้	574 ± 44.23 ^a	415 ± 19.07 ^d	332 ± 25.41 ^{be}
มะม่วงเขียวเสวย	673 ± 43.31 ^b	541 ± 45.61 ^e	404 ± 35.77 ^{abc}
Phlp Hydrochloride (+ control)		822	
น้ำกลั่น (- control)		20	

* ตัวอักษรที่กำกับไว้เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 3 %ยับยั้งสารก่อกลายพันธุ์ 1- Aminopyrene ของสารสกัดจากผลไม้ไทย 6 ชนิด

สรุปผล

จากการทดลองใช้สารสกัดจากทุเรียน มังคุด เงาะ ลำไยกะโหลก มะม่วงน้ำดอกไม้ และมะม่วงเขียวเสวย ในการยับยั้งการก่อกลายพันธุ์ของเชื้อ *Salmonella typhimurium* สายพันธุ์ TA 98 โดยใช้สารก่อกลายพันธุ์ Phlp Hydrochloride, 2-aminoanthracene และ 1-Aminopyrene พบว่า สารสกัดจากผลไม้แต่ละชนิดมีผลในการยับยั้งการก่อกลายพันธุ์ใน *Salmonella typhimurium* ที่แตกต่างกัน และในสารสกัดจากผลไม้ชนิดเดียวกันที่ระดับต่างก็ให้ผลยับยั้งการก่อกลายพันธุ์ใน *Salmonella typhimurium* แตกต่างกัน ซึ่งสารสกัดจากมังคุดจะสามารถยับยั้งการก่อกลายพันธุ์ใน *Salmonella typhimurium* จากฤทธิ์ของสารก่อกลายพันธุ์ Phlp Hydrochloride และ 2-aminoanthracene ได้ดีที่สุด และสารสกัดจากมะม่วงน้ำดอกไม้สามารถยับยั้งการก่อกลายพันธุ์ใน *Salmonella typhimurium* จากฤทธิ์ของสารก่อกลายพันธุ์ 1-Aminopyrene ได้ดีที่สุด โดยปริมาณสารสกัดในการทดลอง ในปริมาณ 100 ไมโครลิตรนั้น สามารถยับยั้งการก่อกลายพันธุ์ได้ดีที่สุด รองลงมา คือ 50 และ 25 ไมโครลิตร แสดงให้เห็นว่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการก่อกลายพันธุ์ที่เพิ่มขึ้น แปรผันตรงกับปริมาณสารที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นสารสกัดจากผลไม้จึงเป็นสารที่เหมาะสมที่จะนำมาศึกษาถึงความปลอดภัยและผลการยับยั้งการก่อกลายพันธุ์ที่จะนำมาใช้จริงในสัตว์ทดลองต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- จรรยา สิ้นเดิมสุข และ สมเกียรติ ดีกิจเสริมพงศ์. 2532. ฤทธิ์ในการต้านแบคทีเรียของสารสกัดจากเปลือกมังคุดต่อ กลุ่มแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค ท้องร่วงและกลุ่มแบคทีเรียประจำถิ่นใน ลำไส้. **วารสารกรมการแพทย์;** 14(6):421-6.
- จรรยา สิ้นเดิมสุข สมเกียรติ ดีกิจเสริมพงศ์ และ วิภา จารุปรัชชาชาญ. 2532. เปรียบเทียบประสิทธิภาพในการรักษา โรคอุจจาระร่วงระหว่างใบฝรั่งและเปลือกมังคุด. **วารสารเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล;**16(2):32-5.
- ดลัด ศิริวัน, จันทรเพ็ญ แสงประกาย, เกศศิณี ตระกูลทิวากร และ ศันสนีย์ อุดมระติ. 2550. **การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารไทยสุขภาพและประชาสัมพันธ เพื่อส่งเสริมการบริโภคอาหารไทย.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร. ตุลาคม 2549 - กันยายน 2550.
- Ajila C.M. and U.J. Prasada Rao . 2006. Protection against hydrogen peroxide induced oxidative damage in rat erythrocytes by *Mangifera indica* L. peel extract. **Biochemistry and Nutrition, Central Food Technological Research Institute.** 210(2): 163-167.
- Haruenkit R., S. Poovarodom, H. Leontowicz, M. Leontowicz, M. Sajewicz, T. Kowalska, E. Delgado-Licon, N.E. Rocha-Guzmán, J.A. Gallegos-Infante, S. Trakhtenberg and S. Gorinstein. 2007. Comparative study of health properties and nutritional value of durian, mangosteen, and snake fruit: experiments *in vitro* and *in vivo*. **J Agri Food Chem.** 55, 5842-9