สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การประเมินกิจกรรมการกำจัดอนุมูลอิสระ ความสามารถในการแย่งจับโลหะ และปริมาณฟินอลิคจากใบทุเรียน 30 พันธุ์

Evaluation of free radical scavenging activity, metal chelating activity and total phenolic content from leaves of 30 varieties of Durian

นางสาวมณทินี ธีรารักษ์
นางสาวนิภาพร ยลสวัสดิ์

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงิน รายได้คณะ ประจำปีงบประมาณ 2556
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

RCH
ม 1231
2556

b. 12711834

ตจหมู่.....
เลขทะเบียน. 138266
วัน.เดือน.ปี 5 มี.ค. 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) การประเมินกิจกรรมการกำจัดอนุมูลอิสระ ความสามารถในการแย่งจับโลหะ และปริมาณฟินอลิคจากใบทุเรียน 30 พันธุ์

ชื่อโครงการภาษา(อังกฤษ) Evaluation of free radical scavenging activity, metal chelating activity and total phenolic content from leaves of 30 varieties of Durian

แหล่งเงิน เงินรายได้คณะเทคโนโลยีการเกษตร

ประจำปีงบประมาณ 2556 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 100,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ เดือนตุลาคม 2556 ถึง เดือน กันยายน 2557

นางสาวมณทินี ธีรารักษ์ หัวหน้าโครงการวิจัย หลักสูตรพืชสวน สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

นางสาวนิภาพร ยลสวัสดิ์ ผู้ร่วมโครงการวิจัย หลักสูตรพืชสวน สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

บทคัดย่อ

การประเมินฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดเอทานอลจากส่วนของยอด ใบอ่อน และใบแก่ของทุเรียนจำนวน 10 พันธุ์ จากศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี และทำการวิเคราะห์ความสามารถในการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชั่น โดยใช้วิธี 2,2-diphenyl-1-picrylhdrazyl (DPPH) การประเมินความสามารถในการจับกับโลหะ และปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด พบว่าสารสกัดเอทานอลจากยอดทุเรียนพันธุ์ทับทิมมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระได้ดีที่สุด มีค่าความเข้มข้นของสารต้านอนุมูลอิสระที่ทำให้อนุมูลอิสระลดลงครึ่งหนึ่งของปริมาณอนุมูลอิสระทั้งหมด หรือค่า IC_{50} เท่ากับ 373.39 ppm เมื่อเปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน ได้แก่ วิตามินซี และ butylated hydroxyl toluene (BHT) ซึ่งมีค่า IC_{50} เท่ากับ 3.16 ppm และ 21.82 ppm ตามลำดับ และการประเมินความสามารถในการจับโลหะพบว่า สารสกัดเอทานอลจากใบอ่อนทุเรียนพันธุ์ก้านยาวสีนาคมีความสามารถในการจับกับโลหะมากที่สุด นอกจากนี้สารสกัดเอทานอลจากยอดทุเรียนพันธุ์เมล็ดคชสารมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมสูงที่สุด คือ 2186.70 มิลลิกรัมสมมูลย์ของกรดแกลลิกต่อใบแห้ง 100 กรัม

คำสำคัญ : ใบทุเรียน สารต้านอนุมูลอิสระ การต้านปฏิกิริยาออกซิเดชั่น การแย่งจับกับโลหะหนัก ปริมาณสารประกอบ ฟีนอลิกทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ABSTRACT

Leaves of three growth stages (terminal, young and mature) of 10 varieties of durian collected from Horticultural Research Center, Chantaburi province, Thailand were analyzed for antioxidant activities 2,2-diphenyl-1-picrylhdrazyl (DPPH) radical scavenging activity metal chelating activity and total phenolic content. The result showed that ethanolic extract of "Tubtim" terminal leaves had the strongest activity, IC_{50} 373.39ppm) while IC_{50} values of standard antioxidants were 3.16 ppm for ascorbic acid and 21.82 ppm for butylated hydroxyl toluene (BHT),respectively. Ethanolic extract of young leaves from "Karnyaosinak" had the highest metal chelating activity. Moreover, the highest total phenolic content (2186.7 mg GAE/100 g DW) was found in ethanolic extract from terminal leaves of "Malet Kotchasarn".

Keywords: Durian Leaf, antioxidant activity, DPPH radical scavenging assay, Metal chelating activity, Total Phenolic Content

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาสยามบรมราชกุมารี ในศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี กรมวิชาการเกษตร ที่อนุเคราะห์ใบทุเรียนในการวิจัยครั้งนี้ "การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จากแหล่งทุน (เงินรายได้) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II
กิตติกรรมประกาศ III
สารบัญ IV
สารบัญตาราง V
สารบัญภาพ VI

บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย 2
1.4 คำสำคัญของการวิจัย 2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 3

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 10

บทที่ 4 ผลการวิจัย 12

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 25

บทที่ 6 สรุปผลผลิตที่ได้จากงานวิจัย 26

บรรณานุกรม 27
ภาคผนวก
ภาคผนวก ก การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ 29
ภาคผนวก ข สรุปค่าใช้จ่ายการดำเนินโครงการวิจัย แนบแบบรายงานการใช้จ่ายเงิน 40
ประวัตินักวิจัย 41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH ของสารสกัดด้วยเอทานอลความเข้มข้นต่างๆ จากส่วน ยอด ใบอ่อน และใบแก่ ของทุเรียน 30 พันธุ์.....	14
4.2	ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยวิธี DPPH ของใบทุเรียน 30 พันธุ์.....	18
4.3	ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี Metal ของสารสกัดด้วยเอทานอลความเข้มข้นต่างๆ จากส่วน ยอด ใบอ่อน และใบแก่ ของทุเรียน 30 พันธุ์.....	19
4.4	ผลการทดสอบความสามารถในการแย่งจับกับโลหะหนักของใบทุเรียน 30 พันธุ์ (IC_{50} (ppm)	23
4.5	ผลการทดสอบหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิคทั้งหมดของใบทุเรียน 30 พันธุ์.....	24

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีศักยภาพในการผลิตผลไม้เมืองร้อนที่ดีที่สุดประเทศหนึ่ง มีความได้เปรียบทางด้านภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ทำให้การผลิตผลไม้เมืองร้อนของประเทศไทยมีความหลากหลายรสชาติดี และยังสามารถผลิตสู่ตลาดได้ทั้งปีเพียงพอต่อการบริโภคภายในประเทศและสามารถส่งออกต่างประเทศทำรายได้ให้กับประเทศปีละหลายล้านบาท โดยเฉพาะทุเรียนซึ่งได้ชื่อว่าเป็นราชาของผลไม้ของประเทศไทย เนื่องจากเนื้อทุเรียนมีกลิ่นและรสชาติที่เป็นเอกลักษณ์จัดได้ว่าเป็นผลไม้ส่งออกที่สำคัญชนิดหนึ่งที่ทำรายได้ให้กับประเทศค่อนข้างสูง มีปริมาณน้ำตาล วิตามินซี โพแทสเซียมสูง และยังเป็นแหล่งของคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน (USDA, 2014)

ประเทศไทยถือเป็นผู้ผลิตและผู้ส่งออกทุเรียนรายใหญ่ของโลก ตลาดส่งออกหลักที่สำคัญของประเทศไทยคือ สาธารณรัฐประชาชนจีน โดยส่งออกในรูปทุเรียนสดประมาณร้อยละ 90 ของการส่งออกทั้งหมด ในปี 2551-2555 การส่งออกทุเรียนสดและผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้นจากปริมาณ 222,560 ตัน (240,266 ตันสด ในปี 2551 เป็นปริมาณ 339,760 ตัน ในปี 2555 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 9.22 และ 13.11 ต่อปี) (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) เนื้อทุเรียนอาจมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ฤทธิ์ต้านเบาหวาน และป้องกันการเพิ่มขึ้นของไขมันในเลือด (Dembitsky et al, 2011) ฤทธิ์ดังกล่าวของทุเรียนน่าจะเป็นผลมาจากสารสำคัญหลายชนิด เช่น ฟลาโวนอยด์ แอนโธไซยานินส์ (anthocyanins) n-3 fatty acid เป็นต้น นอกจากมีคุณสมบัติในการต้านออกซิเดชันแล้วสารประกอบฟินอลิกยังมีคุณสมบัติในการต้านจุลินทรีย์เช่นกัน เนื่องจากสารประกอบฟินอลิคเป็นผลพลอยได้จากเมทาบอลิซึมของเซลล์พืชซึ่งสร้างโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อต้านทานโรค มีงานวิจัยเกี่ยวกับส่วนต่างๆของพืชมากมาย เช่น Yu-Tang et al, (2011) ศึกษากิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดด้วยเมทานอลจากใบ และลำต้น ขององุ่นป่า 3 สายพันธุ์ โดยวิธี DPPH assay พบว่ามีประสิทธิภาพในการกำจัดอนุมูลอิสระ กำจัด superoxide และมีความสามารถในการจับไอออนเหล็ก และมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดสูงสุด (179.5 mg.GAE/g) และ Zhi et al, (2008) ได้ศึกษาการประเมินผลกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระของใบหว้าด้วยวิธี DPPH assay และ ferric-reducing antioxidant power (FRAP) โดยทำการทดสอบเปรียบเทียบสารสกัดด้วยเมทานอล น้ำ เอทิลอะซิเตท คลอโรฟอร์ม และ เฮกเซน พบว่า ส่วนเอทิลอะซิเตท มีสารต้านอนุมูลอิสระที่พบมากกว่าสารสกัดจากส่วนอื่น ๆ และจากข้อมูล HPLC พบว่าสารสกัดจากใบหว้า มีสารประกอบฟีนอล เช่น กรด ferulic และ catechin ที่มีส่วนในการต้านอนุมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สำหรับประเทศไทยมีทุเรียนเพียง 4 พันธุ์เท่านั้นที่นิยมปลูกเชิงพาณิชย์ คือ พันธุ์หมอนทอง ชะนี ก้านยาวและกระดุมเพื่อใช้ประโยชน์จากส่วนผลเพื่อการบริโภคสดหรือแปรรูปผลิตภัณฑ์จากทุเรียน ในขณะที่ประเทศไทยยังมีพืชสกุลทุเรียนอยู่อีกหลายชนิดและส่วนใบทุเรียนยังไม่รายงานการนำไปใช้ประโยชน์อย่างจริงจัง รวมถึงยังไม่พบข้อมูลทางชีวภาพในด้านอื่นๆของใบทุเรียน ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงได้ทำการศึกษาศักยภาพทางด้านสารต้านอนุมูลอิสระจากใบทุเรียนเพื่อเป็นข้อมูลในการนำใบทุเรียนไปใช้ประโยชน์ต่อไป แต่ประเทศไทยยังมีพืชสกุลทุเรียนอยู่อีกหลายชนิด และยังไม่พบข้อมูลทางชีวภาพในด้านอื่นๆ ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงได้ทำการศึกษาศักยภาพทางด้านสารต้านอนุมูลอิสระจากใบทุเรียน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

12.1. เพื่อศึกษา กิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระในใบทุเรียน 30 พันธุ์

12.2. หาปริมาณฟินอลิคในใบทุเรียน 30 พันธุ์

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษากิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระในใบทุเรียน 30 ชนิด โดยวิธี DPPH Radical Scavenging, Total Phenolic Content Assay และ Metal chelating activity โดยใช้ใบทุเรียนที่ต้องตัดแต่งทิ้ง

1.4 คำสำคัญของการวิจัย (ถ้ามี)

ใบทุเรียน สารต้านอนุมูลอิสระ การต้านปฏิกิริยาออกซิเดชั่น การแย่งจับกับโลหะหนัก ปริมาณสารประกอบ ฟีนอลิกทั้งหมด

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ทำให้ทราบถึงชนิดของใบทุเรียนที่มีสารต้านอนุมูลอิสระ

1.5.2 เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานทางด้านโภชนาการและเวชสำอาง

1.5.3 ตีพิมพ์ผลงานวิจัยในระดับชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทุเรียนมีชื่อสามัญว่า Durian มีชื่อทางวิทยาศาสาตร์ว่า *Duio zibethinus* Merr. มีชื่อพื้นเมืองคือ ดือแย เรียน อยู่ในวงศ์ Bombacaeae พืชที่อยู่ในวงศ์เดียวกันได้แก่ ทุเรียนป่า งิ้ว นุ่น ศุภโชค มีถิ่นกำเนิดใบป่าดิบชื้นในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ แถบคาบสมุทรมาลายู และอินโดนีเซีย พันธุ์ทุเรียนที่ปลูกในประเทศไทยมีประมาณ 200 กว่าพันธุ์ แต่มีเพียง 60-80 พันธุ์ที่มีชื่ออยู่ในวงการค้า สาเหตุที่มีจำนวนพันธุ์ทุเรียนเป็นจำนวนมากเนื่องจากการขยายพันธุ์ทุเรียนในระยะแรกเริ่ม อาศัยการเพาะเมล็ดทำให้ต้นที่ได้มีลักษณะแตกต่างไปจากพ่อแม่ และมีการตั้งชื่อใหม่หรือเติมชื่อของผู้เพาะพันธุ์ใหม่ได้ลงไปด้วย ผลที่มีขนาดปานกลางถึงขนาดโต ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ และสภาพแวดล้อมที่ปลูก

ทุเรียนเป็นไม้ผลที่มีขนาดปานกลางถึงขนาดโต ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ และสภาพแวดล้อมที่ปลูก โดยปกติจะมีความสูงตามธรรมชาติระหว่าง 20-40 เมตร ลำต้นมีเส้นผ่าศูนย์กลางระหว่าง 50-120 เซนติเมตร แต่ทุเรียนที่ปลูกจากการติดตาหรือตอนจะสูงประมาณ 8-10 เมตรและมีบ้างที่สูงเกิน 12 เมตร แต่มีจำนวนน้อยมาก เป็นไม้ผลยืนต้นไม่ผลัดใบ ลำต้นตรง สูง 25-50 เมตรขึ้นกับชนิดแตกกิ่งเป็นมุมแหลม ปลายกิ่งตั้งกระจายกิ่งกลางลำต้นขึ้นไป เปลือกชั้นนอกของลำต้นสีเทาแก่ ผิวขรุขระหลุดลอกออกเป็นสะเก็ด ไม่มียาง ใบเป็นใบเดี่ยว เกิดกระจายทั่วกิ่ง เกิดเป็นคู่อยู่ตรงกันข้ามระนาบเดียวกัน ก้านใบกลมยาว 2–4 ซม. แผ่นใบรูปไข่แกมขอบขนานปลายใบใบเรียวแหลม ยาว 10-18 ซม. ผิวใบเรียบลื่น มีไขนวล ใบด้านบนมีสีเขียว ท้องใบมีสีน้ำตาลเส้นใบด้านล่างนูนเด่น ขอบใบเรียบ ดอกเป็นดอกช่อ มี 3-30 ช่อบนกิ่งเดียวกัน เกิดตามลำต้น และกิ่งก้านยาว 1–2 ซม. ลักษณะดอกสมบูรณ์เพศ มีกลีบเลี้ยงและมีกลีบดอก 5 กลีบ (บางครั้งอาจมี 4 หรือ 6 กลีบ) มีสีขาวหอม ลักษณะดอกคล้ายระฆัง มีช่วงเวลาออกดอก 1-2 ครั้งต่อปี ช่วงเวลาออกดอกขึ้นกับชนิด สายพันธุ์ และสถานที่ปลูกเลี้ยง โดยทั่วไปทุเรียนจะให้ผลเมื่อมีอายุ 4-5 ปี โดยจะออกตามกิ่งและสุกหลังจากผสมเกสรไปแล้ว 3 เดือน ผลเป็นผลสดชนิดผลเดี่ยว อาจยาวมากกว่า 30 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลางอาจยาวกว่า 15 ซม. มีน้ำหนัก 1-3 กก. เป็นรูปรีถึงกลม เปลือกทุเรียนมีหนามแหลมเมื่อแก่ผลมีสีเขียว เมื่อสุกมีสีน้ำตาลอ่อน แตกตามแต่ละส่วนของผลเรียกเป็นพู เนื้อในมีตั้งแต่สีเหลืองอ่อนถึงแดง ขึ้นกับชนิด เนื้อในจะนิ่ม กึ่งอ่อนกึ่งแข็ง มีรสหวาน เมล็ดมีเยื่อหุ้ม กลมรี เปลือกหุ้มสีน้ำตาลผิวเรียบ เนื้อในเมล็ดสีขาว รสชาติฝาด

คนไทยชอบกินทุเรียนมาไม่น้อยกว่า 300 ปี และทุเรียนปลูก *Duio zibethinus* Merr มีแหล่งกำเนิดในสุมาตรา หรือบอร์เนียว สกุล Durio นั้นมีอยู่ 27 ชนิด(species) และในจำนวนนี้มีอยู่ในสุมาตรา 7 ชนิด บอร์เนียว 19 ชนิด มาลายา 11 ชนิด ไทย พม่า ซีลอน(ศรีลังกา)และฟิลิปปินส์ประเทศละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

1 ชนิด แต่หลักฐานของกรมป่าไม้รายงานว่า ไทยมีอยู่ 4 ชนิด คือทุเรียนปลูก(D. *zibethinus* Merr.) ทุเรียนดอน (D.malaccensis Planch. Ex Mast.) ทุเรียนนก (D. griffithii (Mast.) Bakh.)และทุเรียนป่า (D. pinanginan Ridley)(หิรัญ และคณะ, 2542)

พันธุ์ทุเรียนบ้านในประเทศไทยมีมากถึง 227 พันธุ์ ในจำนวนนี้อาจมีบางชื่อที่เป็นพันธุ์เดียวกัน กรมวิชาการเกษตรจึงจำแนกทุเรียนไทยโดยใช้ลักษณะของทรงใบ ฐานใบ ปลายใบ ทรงผล และหนามผล ซึ่งเป็นลักษณะที่ค่อนข้างคงที่ ไม่แปรปรวนตามสภาพแวดล้อม สามารถจำแนกทุเรียนไทยออกได้เป็น 6 กลุ่ม

1. กลุ่มกบ มี 46 พันธุ์ เช่น จอมกบ, กบแม่เฒ่า, กบเล็บเหยี่ยว
2. กลุ่มทองย้อย มี 14 พันธุ์ เช่น ทองย้อยฉัตร, นมสวรรค์, นกหยิบ
3. กลุ่มก้านยาว มี 8 พันธุ์ เช่น ก้านยาว, ศรีสุวรรณ, ก้านยาววัดสัก
4. กลุ่มกำปั่น มี 11 พันธุ์ เช่น กำปั่นขาว, กำปั่นเหลือง, กำปั่นแดง (ใบสั้น)
5. กลุ่มลวง มี 12 พันธุ์ เช่น ลวงเขียว, ลวงทอง, ลวงมะรุม
6. กลุ่มเบ็ดเตล็ด มี 81 พันธุ์ เช่น การะเกดแม่เฒ่า, การะเกดสีนาก, พวงมณี หลงลับแล อีลีบ

พันธุ์ทุเรียนที่นิยมปลูกเป็นการค้าในปัจจุบันมี 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์หมอนทอง ชะนี ก้านยาว และกระดุม โดย 3 พันธุ์หลังได้รับความนิยมน้อยลง เนื่องจากตลาดต่างประเทศนิยมพันธุ์หมอนทองมากกว่า และเกษตรกรสามารถผลิตทุเรียนหมอนทองก่อนฤดูได้มากขึ้น ทำให้ทุเรียนพันธุ์เบาที่ปกติจะออกสู่ตลาดก่อนได้รับความนิยมน้อยลง นอกจากนี้ยังมีทุเรียนพันธุ์พื้นเมืองที่มีชื่อเสียงในท้องถิ่นต่างๆ เช่น พันธุ์หลงลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ พันธุ์พวงมณี จังหวัดจันทบุรี และพันธุ์สาลิกา จังหวัดพังงา ทุเรียนพันธุ์พื้นเมืองเหล่านี้เป็นที่นิยมของผู้บริโภคในท้องถิ่นและจังหวัดใกล้เคียง มีราคาค่อนข้างแพง บางครั้งต้องสั่งจองล่วงหน้า และยังมีพันธุ์ทุเรียนลูกผสมจากผลงานวิจัยของกรมวิชาการเกษตร ที่มีคุณภาพดีเด่นด้านรสชาติ คุณภาพในการรับประทานดี อายุการเก็บเกี่ยวสั้นและยาว เพื่อกระจายผลผลิตมิให้ออกในช่วงเดียวกัน ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของปัญหาราคาตกต่ำ

พันธุ์หมอนทอง ทรงพุ่มโปร่ง เป็นรูปฉัตร ทรงใบยาวเรียว ปลายใบเรียวแหลม ฐานใบแหลม ผลมีขนาดใหญ่ น้ำหนักผลตั้งแต่ 2 – 4.5 กิโลกรัม ทรงผลยาว ก้นแหลม ไหล่ผลกว้าง พูเห็นชัดเจน เปลือกค่อนข้างบาง เนื้อหนา หยาบ สีเหลืองอ่อน รสหวาน กลิ่นไม่แรง เมล็ดหลีบ ข้อดี ติดผลดีมาก น้ำหนักผลดี เนื้อมาก เมล็ดหลีบ ผลสุกแล้วเก็บไว้ได้นานกว่าพันธุ์อื่น ไม่ค่อยเป็นไส้ซึม ข้อเสีย อ่อนแอต่อโรครากเน่าโคนเน่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

พันธุ์ชะนี ทรงพุ่มค่อนข้างทึบ เป็นรูปฉัตร แตกกิ่งถี่ ใบเล็ก ทรงใบยาวออกรูปไข่ ปลายใบสั้นสอบแหลม ฐานใบมน ผล เป็นรูปทรงกระบอก หรือทรงไข่ กลางผลป่อง ขนาดผลปานกลาง พูเห็นเด่นชัด ร่องพูไม่ลึก เนื้อละเอียดเหนียว สีเหลืองเข้ม รสหวาน กลิ่นแรง เนื้อไม่หนามาก ข้อดี ทนทานต่อโรครากเน่าโคนเน่า ออกดอกง่าย ข้อเสีย ออกดอกดก แต่ติดผลยาก เป็นไส้ซึมง่าย และอ่อนแอต่อโรคใบติด

พันธุ์ก้านยาว ทรงพุ่มรูปกรวย กิ่งเจริญออกทางด้านข้างทั้งสองข้าง ขนานกับพื้นดิน กิ่งยาวและมีนิสัยทิ้งกิ่งง่าย ทรงใบมีลักษณะปลายใบกว้างสอบมาทางโคนใบ ปลายใบสอบแหลม ฐานใบเรียวสอบออกแหลม ผล ทรงกลม หรือทรงลิ้นจี่ มีไหล่ผล ด้านขั้วผลกว้างและเรียวไปทางก้นผล ขนาดปานกลางถึงใหญ่ น้ำหนักตั้งแต่ 1.5-4.4 กิโลกรัม พูไม่เห็นเด่นชัด ก้านผลยาว เปลือกหนา เนื้อบาง สีเหลือง เนื้อละเอียดเหนียว รสมันหวาน กลิ่นไม่แรง เมล็ดโต จำนวนเมล็ดมาก ข้อดี ติดผลดี ราคาค่อนข้างดี น้ำหนักผลดี ข้อเสีย ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรครากเน่าโคนเน่า เปลือกหนา เนื้อน้อย เป็นไส้ซึมค่อนข้างง่าย ผลสุกเก็บไว้ได้ไม่นาน ก้นผลแตกง่าย อายุการให้ผลช้า

พันธุ์กระดุม ทรงพุ่มโปร่ง รูปกรวย ใบใหญ่ รูปป้อมกลางใบ ปลายใบเรียวแหลมยาว ฐานใบกลมกว้างและสั้น ผล ทรงกลม ขนาดเล็ก ร่องพูลึกคล้ายผลฟักทอง เปลือกค่อนข้างบาง หนามแหลม ถี่และสั้น เนื้อบาง สีเหลืองเข้ม รสจัด ข้อดี ไม่มีปัญหาไส้ซึม เพราะเป็นพันธุ์เบา เก็บเกี่ยวก่อนฝนตกชุก ออกดอกเร็ว ผลแก่เร็ว จึงขายได้ราคาดีในช่วงต้นฤดู ผลดก ติดผลง่าย อายุการให้ผลเร็ว ข้อเสีย อ่อนแอต่อโรครากเน่าโคนเน่า ผลเล็ก เนื้อบาง

สำหรับพันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้า ได้แก่ พันธุ์ชะนี หมอนทอง ก้านยาว และกระดุม มีการปลูกกันมากในทุกภาคของประเทศไทย เช่น ภาคเหนือ ที่อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่จังหวัดนครพนม ภาคกลาง ที่จังหวัดนนทบุรี ภาคใต้ ที่จังหวัดชุมพร และในภาคตะวันออก ได้แก่ จังหวัดจันทบุรี ระยอง และตราด

ทุเรียนมีมากกว่า 30 ชนิด มีอย่างน้อย 9 ชนิดที่ผลสามารถทานได้ ซึ่งมีดังนี้: *D. zibethinus*, *D. dulcis*, *D. grandiflorus*, *D. graveolens*, *D. kutejensis*, *D. lowianus*, *D. macrantha*, *D. oxleyanus* และ *D. testudinarum* แต่อย่างไรก็ดีอาจจะยังมีอีกหลายชนิดที่สามารถรับประทานได้เช่นกัน เพียงแต่ยังไม่มีการทดสอบ และมีเพียง *Durio zibethinus* ชนิดเดียวเท่านั้น ที่ได้รับความนิยมทั่วโลก มีตลาดเป็นสากล ทุเรียนชนิดที่เหลือมีขายแค่ในพื้นที่เท่านั้น

อนุมูลอิสระ คือ อะตอมหรือโมเลกุลที่มีอิเล็กตรอนไม่เป็นคู่ อยู่ในวงอิเล็กตรอนวงนอกสุด (Outer orbital) เนื่องจากการมีอิเล็กตรอนที่โดดเดี่ยว (Unpaired electron) อยู่ในวงโคจรของโมเลกุลทำให้ไม่เสถียร ทำให้อนุมูลอิสระเป็นสารที่มีความไวในการเข้าทำปฏิกิริยาทางเคมีกับสารอื่นสูงมาก โดยอนุมูลอิสระจะไปแย่งจับหรือดึงเอาอิเล็กตรอนจากโมเลกุล หรืออะตอมสารที่อยู่เคียงข้างเพื่อให้ตัวมันเสถียร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

โมเลกุลที่อยู่ข้างเคียงที่สูญเสียหรือรับอิเล็กตรอนจะกลายเป็นอนุมูลอิสระชนิดใหม่ ซึ่งอนุมูลอิสระที่เกิดมาใหม่นี้จะไปทำปฏิกิริยากับสารโมเลกุลอื่นต่อไป เกิดเป็นปฏิกิริยาลูกโซ่ (Chain reaction) ต่อกันไปเรื่อยๆ (Halliwell, 1991) โดยที่อนุมูลอิสระก็มีสมบัติเหมือนสารทั่วๆ ไปตรงที่ความสามารถในการเข้าทำปฏิกิริยากับสารอื่น สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามอุณหภูมิ ความเป็นกรดด่าง (pH) และความชื้น เป็นต้น ซึ่งอนุมูลอิสระนั้นมีทั้งที่อยู่ในสภาวะที่เป็นกลางทางไฟฟ้า และอนุมูลในสภาวะที่มีประจุไฟฟ้า โดยมีทั้งประจุบวกและประจุลบสัญลักษณ์ทางเคมีของอนุมูลอิสระ คือ อิเล็กตรอนเดี่ยวของอนุมูลอิสระจะแสดงด้วยจุดในตำแหน่งข้างบนของสัญลักษณ์ทางเคมี เช่น อนุมูล $R^{\bullet}$ แทน อะตอมหรือโมเลกุลของอนุมูลอิสระที่ไม่จำเพาะเจาะจง ซึ่งอนุมูลอิสระ มีทั้งที่เป็นประจุบวก ($R^{+\bullet}$) เช่น อนุมูล Pyridinyl ($NAD^{+\bullet}$) และประจุลบ ($R^{-\bullet}$) เช่น อนุมูล Superoxide ($O_2^{-\bullet}$) หรือเป็นกลาง เช่น อนุมูล Peroxyl ($ROO^{\bullet}$) หรืออนุมูล Thiyl ($RS^{\bullet}$) เป็นต้น ซึ่งจากคำจำกัดความนี้ส่งผลให้อะตอมของธาตุ และสารละลายหลายชนิดถูกจัดเป็นอนุมูลอิสระด้วย เช่น คลอรีนอะตอม ($Cl^{\bullet}$) และซิลเวอร์อะตอม ($Ag^{\bullet}$) เป็นต้น (Roberfroid and Calderon, 1995)

สารต้านอนุมูลอิสระ คือ สารที่ทำหน้าที่ยับยั้งหรือต่อต้านปฏิกิริยาออกซิเดชั่น หรือหยุดปฏิกิริยาลูกโซ่ของการเกิดอนุมูลไม่ให้ดำเนินต่อร่างกายมีระบบต้านออกซิเดชั่น แบ่งได้ 3 กลุ่ม ใหญ่ๆ คือ

1. สารต้านอนุมูลอิสระที่พบในร่างกายและจัดเป็นเอนไซม์ ได้แก่ ซุปเปอร์ออกไซด์ดิสมิวเตส (SOD) คะตะเลส (CAT) กลูตาไธโอนเปอร์ออกซิเดส (GPX) กลูตาไธโอนรีดักเตส (GR) และกลูตาไธโอนเอสทรานส์เฟอเรส (GST)

2. สารต้านอนุมูลอิสระที่พบในร่างกายแต่ไม่จัดเป็นเอนไซม์ ได้แก่ กลูตาไธโอน กรดลิโพอิก เซรูโลพลาสมิน อัลบูมิน ทรานส์เฟอร์ริน แฮปโตโกลบิน เฮโมแพ็คซิน กรดยูริค บิลิรูบิน และซิสเตอีน

3. สารต้านอนุมูลอิสระที่พบในอาหารและไม่จัดเป็นเอนไซม์ ได้แก่ วิตามินอี แคโรทีนอยด์ กรดแอสคอร์บิก สเตอรอยด์ ยูบิควิโนน ไธออล ทัวรีน ไพรูเวต กรดแกลลิก ฟลาโวนอยด์ โทรอกซ์ บิวทิเลเตดไฮดรอกซีโทลูอีน และบิวทิเลเตดไฮดรอกซีอะนีโซล นอกจากวิธีนี้ยังมีสารประกอบฟีนอลิก (Phenolic compounds) และสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ที่เป็นสารต้านออกซิเดชันที่น่าสนใจอีกด้วย

นอกจากนี้ยังมีเกณฑ์ที่สำคัญอื่นๆ ที่ใช้บ่งชี้ถึงความเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่ดี ได้แก่ ความสามารถในการถูกดูดซึม หรือส่งผ่านเข้าสู่ทั้งภายในเซลล์ ภายนอกเซลล์ และที่เนื้อเยื่อต่างๆ โดยมีความเข้มข้นเพียงพอที่สามารถออกฤทธิ์ได้ (วิรัชญา และอรสา, 2551) การทำงานของสารต้านอนุมูลอิสระ สารต้านอนุมูลอิสระ(Radical scavenging) โดยการให้ไฮโดรเจนอะตอมแก่อนุมูลอิสระ โดยการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ยับยั้งการทำงานของซิงเกลออกซิเจน (Singlet oxygen Quenching) สารกลุ่มแคโรทีนอยด์สามารถยับยั้งการทำงานของซิงเกลออกซิเจน และสารต้านอนุมูลอิสระยังสามารถจับโลหะที่สามารถเร่งปฏิกิริยาออกซิเดชันได้ (Metal Chelation) สารที่สามารถจับโลหะที่สำคัญเหล่านี้คือ Fe^{2+} และ Cu^{2+} ได้แก่ ฟลาโวนอยด์ กรดฟอสโฟริก และกรดซิตริก เป็นต้น ซึ่งจะเข้าไปหยุดปฏิกิริยาการสร้างอนุมูลอิสระ (chain breaking) ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ที่เร่งปฏิกิริยาอนุมูลอิสระ (Enzyme inhibition) และเสริมฤทธิ์ (Synergism) เป็นตัวที่ช่วยสนับสนุนให้สารต้านอนุมูลอิสระทำงานได้ดียิ่งขึ้น (จิรศักดิ์ และคณะ, 2552) อนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติมีมากมายหลายชนิด ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำลายสารชีวโมเมกุลภายในเซลล์ และทำให้เกิดโรคต่างๆ ตามมา อนุมูลที่สำคัญ ได้แก่ Superoxide radical, Hydroxyl radical และสารอัลดีไฮด์ต่างๆ ที่เกิดจากกระบวนการลิปิดเปอร์ออกซิเดชัน (Lipid peroxidation) ฯลฯ จึงมีการคิดวิธีสังเคราะห์อนุมูลอิสระเหล่านี้ในหลอดทดลอง และทดสอบความสามารถของสารในการยับยั้งอนุมูลอิสระเหล่านี้ (พรทิพย์, 2550) สารต้านอนุมูลอิสระจากธรรมชาติ (Natural antioxidants) สารกลุ่มนี้ได้รับความสนใจและมีการค้นคว้าอย่างมากในปัจจุบันเนื่องจากความเชื่อมั่นว่ามีความปลอดภัยในเรื่องการอุปโภคและการบริโภคมากกว่าสารต้านอนุมูลอิสระสังเคราะห์ สารต้านอนุมูลอิสระเหล่านี้ พบได้ทั้งในจุลินทรีย์ สัตว์ และพืช ซึ่ง มีทั้งที่เป็นวิตามิน เช่น วิตามินซี วิตามินอี เบต้าแคโร ทีน และสารที่ไม่ให้คุณค่าทางโภชนาการ (non-nutrient) ซึ่งมีโครงสร้างเป็นสารประกอบฟีนอลิค โดยเฉพาะกลุ่มโพลีฟีนอล (polyphenols) สารประกอบ กลุ่มโพลีฟีนอล ซึ่งพบในพืชพรรณธรรมชาตินานาชนิด สามารถต้านอนุมูลอิสระได้ดีทั้งในห้องปฏิบัติการ (*in vitro*) ในการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในพริกไทยดำ (Black pepper) และพริกไทยล่อน (White pepper)สกัดด้วยตัวทำละลาย 3 ชนิด ได้แก่ อะซิโตน เอทานอล 95 % และน้ำ โดยวิธี DPPH radical scavenging assay พบว่า สารสกัดน้ำของพริกไทยดำมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระได้ดีที่สุด มีค่า EC_{50} เท่ากับ 32.56 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร (นิวัติ และนิธิกาญจน์, 2543) ในการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในผักพื้นบ้าน 6 ชนิด ได้แก่ ผักกูด ผักติ้ว ผักปลังขาว ย่านาง ผักเหมียง และผักหวานบ้าน โดยวิธี DPPH radical scavenging assay เปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน วิตามินซี และวิตามินอี พบว่า สารสกัดจากผักติ้วแสดงฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระได้มากที่สุด โดยสารสกัดที่ละลายในน้ำและส่วนที่ไม่ละลายในน้ำมีค่า IC_{50} เท่ากับ 205.96 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และ 101.79 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ (บังอร และศศิลักษณ์, 2549) นอกจากนี้ ชุติกาญจน์ (2551) ได้ศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ ใช้วิธี DPPH ในผักพื้นบ้านจำนวน 23 ชนิด โดยสกัดสารจากตัวอย่างผักด้วยเมทานอล พบว่า ผักเม็กมีความสามารถต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุด และใบยอมีความสามารถต้านอนุมูลอิสระต่ำที่สุด วัชรินทร์ (2552) ได้ศึกษากิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระในใบพืชวงศ์ขิงจำนวน 10 ชนิด คือ กระชาย (Boesenbergia pandurata Hoitt.) กระทือ (*Zingiber zerumbet* (L.) Smith.) ขมิ้นขาว (*Curcuma mangga* Val.&.Zijp.) ขมิ้นชัน (*Curcuma longa* Linn.) ข่า (*Alpinia galangal* (L.) Swartz.) ขิง (*Zingiber officinale* Rosc.) ขิงดอกแดง (*Alpinia purpurata* (Vieill.) Schum.) ดาหลา (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith) ปทุมมา (*Curcuma alismatifolia* Gagnep.) และไพล (*Zingiber cassumnar* Roxb.) โดยสกัดสารด้วยเอทานอล แล้วทำการหาปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระโดยการใช้ 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) พบว่า สารสกัดจากใบดาหลา ใบปทุมมา และใบกระทือมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระมากที่สุด มีค่า IC_{50} (50% Inhibition concentration) เท่ากับ 236.265 ppm, 276.949 ppm และ 847.813 ppm ตามลำดับ ส่วนสารต้านอนุมูลอิสระสังเคราะห์ 2 ชนิด ได้แก่ วิตามินซี และ BHT (2, 6-Di-tert-butyl-4-methylphenol) เป็นสารมาตรฐานในการเปรียบเทียบ ซึ่งมีค่า IC_{50} เท่ากับ 51.547 ppm และ 651.328 ppm และเมื่อแยกสารจากใบดาหลาโดยใช้ตัวทำละลายเอทานอลด้วยวิธีsolven partitioning พบว่าค่า IC_{50} ของชั้น AE มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมากที่สุด คือเท่ากับ 10.062 ppm รองลงมาคือ ชั้น crude ethanol (14.119 ppm) ชั้น AQ (21.868) ชั้น NE (49.238 ppm) ตามลำดับ Pourmorad et al. (2006) ศึกษากิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระในสารสกัดจากพืชสมุนไพร *Mellilotus officinalis* พบว่า ปริมาณสารประกอบฟีนอลในสารสกัด มีค่าเท่ากับ 24.1 ± 1 ถึง 289.5 ± 5 mg g^{-1} และพบสารประกอบฟลาโวนอยด์ มีค่าระหว่าง 25.15 ± 0.8 และ 78.3 ± 4.5 mg g^{-1} และผลจากการศึกษาในการกำจัดอนุมูลอิสระโดยวัดค่าด้วยวิธี DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) มีค่า IC_{50} เท่ากับ 0.018 mg g^{-1} แสดงให้เห็นว่า *Mellilotus officinalis* มีฤทธิ์ในการกำจัดอนุมูลอิสระได้ ในการศึกษาของศิโรรัตน์ และณัฐพล (2550) พบว่า เปลือกส้มโอขาวน้ำผึ้งมีปริมาณสารประกอบโพลีฟีนอลมากที่สุดคือ 2,744.44 ± 52.04 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักแห้ง และ เปลือกส้มโอพันธุ์ทองดี 1,895.36 ± 27.59 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักแห้ง และจากการศึกษาของ Veeru et al, (2009) ได้ทำการทดสอบคุณสมบัติในการกำจัดสารอนุมูลอิสระในสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพร อีเหนียว กะเม็ง กะเพรา พริกไทย มะแว้งนก และผักโขมแดง โดยใช้วิตามินซีเป็นสารต้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

อนุมูลอิสระมาตรฐาน ซึ่งกิจกรรมของการกำจัดสารอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH พบว่า อีเหนียวมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระได้ดีที่สุด รองลงมาคือ ผักโขมแดง มะแว้งนก พริกไทย กะเม็ง และกะเพรา ตามลำดับ ซึ่งมีค่า IC_{50} ของสารสกัดมีค่าระหว่าง 0.05 ± 0 และ 0.19 ± 0 มิลลิกรัมต่อลิตร วิตามินซีมีค่าความแตกต่างกันตั้งแต่ 3.86 ± 0.20 ถึง 21.33 ± 1.49 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม และมีปริมาณแคโรทีนอยด์ระหว่าง 9.0 ± 0.24 ถึง 24 ± 1.16 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม และปริมาณสารประกอบฟีนอลสูงสุดพบในกะเพรา มีค่าเท่ากับ 48.93 ± 0.24 มิลลิกรัมต่อกรัม

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 **วัสดุอุปกรณ์** ใบทุเรียนพันธุ์จำนวน 30 พันธุ์ บีกเกอร์ ขวดรูปชมพู่(flask) ผ้าขาวบาง กระดาษกรอง(whatman No.1)เครื่องชั่งดิจิตอล 2 ตำแหน่งและ 4 ตำแหน่ง petridishes กระดาษเพาะ อุปกรณ์บันทึกผล อุปกรณ์ถ่ายภาพ ไมโครปิเปต (Micropipette), ทิป (Tip), หลอดทดลอง (Test tube), ที่วางหลอดทดลอง (Test tube rack), กระบอกตวง (Gradulated cylinder), ขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer flask), บีกเกอร์ (Beaker), แท่งแก้วคนสาร (Stirring rod), หลอดหยด (Dropper), ช้อนตักสาร อลูมิเนียมฟรอยด์ (Aluminium foil), หลอดวัด Spectrophotometer, เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Spectrophotometer), เครื่องหมุนเหวี่ยง (Centrifuge), เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง สารเคมี 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH), Ferrozine, Ascorbic acid, Folin-Ciocalteu phenol reagent, Gallic acid, Sodium carbonate, Iron (II) sulfate, Ethanol, สารละลายเฟอรัสซัลเฟต ($FeSO_4$), น้ำกลั่น (Distilled water)

3.2 **การสกัดสารจากใบทุเรียน** นำใบทุเรียนที่อยู่ในระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน 3 ระยะ คือ ระยะที่เป็นยอด ระยะใบอ่อน และระยะใบแก่(ภาพที่ 1) มาล้างทำความสะอาด ผึ่งให้แห้งในที่ร่ม และอบให้แห้งสนิทในตู้อบโดยใช้อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส นำใบทุเรียนแต่ละระยะการเจริญเติบโตมาตัดให้เป็นชิ้นเล็กๆ บดให้ละเอียดด้วยเครื่องปั่น สกัดใบทุเรียนที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm โดยการนำใบพืชมาชั่งน้ำหนัก 1 กรัม แล้วเติม เอทานอล 95% 99 มิลลิลิตร ปิดฝาขวด และนำไปเก็บไว้ในที่มีอุณหภูมิต่ำ (~ 8 องศาเซลเซียส) เพื่อป้องกันการย่อยสลายของสารเป็นเวลานาน 72 ชั่วโมง จากนั้นจึงนำสารสกัดที่ได้มากรองผ่านผ้าขาวบาง แล้วจึงกรองซ้ำอีกครั้งด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 เอาแต่ส่วนที่เป็นของเหลว ซึ่งจะได้สารสกัดตั้งต้นที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm ของใบทุเรียนในแต่ละระยะการเจริญเติบโต

ภาพที่ 1 แสดงส่วน ยอด ใบอ่อน และใบแก่ของใบทุเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.3 การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยวิธี DPPH Radical Scavenging Assay

เจือจางสารสกัดตั้งต้น ใช้วิธีการทดสอบ DPPH Radical Scavening Activity (Ebrahimzadeh et al, 2010) ตัวอย่างสารสกัด 2 มิลลิลิตร เติมสารละลาย 100 μM DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) 2 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน บ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 30 นาที จากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 517 นาโนเมตร เปรียบเทียบค่าที่ได้ และนำไปคำนวณฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยเปรียบกับค่าการดูดกลืนแสงของ DPPH ที่ไม่ได้ทำปฏิกิริยากับสารสกัด โดยใช้สูตรคำนวณ

$$\text{ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (\%)} = \frac{(A-B) - (C-D) \times 100}{(A-B)}$$

โดยกำหนดให้

A = ค่าดูดกลืนแสงของ DPPH ที่ไม่ได้ทำปฏิกิริยากับสารสกัด

B = ค่าดูดกลืนแสงของเอทานอลหรือน้ำกลั่น

C = ค่าดูดกลืนแสงของ DPPH ที่ทำปฏิกิริยากับสารสกัด

D = ค่าดูดกลืนแสงของสารสกัดในเอทานอลหรือน้ำกลั่น

คำนวณค่า IC_{50} จากกราฟระหว่างค่า log ของความเข้มข้น และเปอร์เซ็นต์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ เพื่อหาความสัมพันธ์และสมการเส้นตรงระหว่างความเข้มข้นของสารสกัดกับเปอร์เซ็นต์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและค่า regression

3.4 การทดสอบความสามารถในการแย่งจับกับโลหะหนัก(Metal chelating activity)

เจือจางสารสกัดตั้งต้น เติมสารสกัด 1 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่น 1.5 มิลลิลิตร เติม 2mM $FeCl_2$ 50 μl และ 5mM Ferrozine 100 μl ผสมให้เข้ากันและตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 10 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 562 นาโนเมตร ใช้ EDTA เป็นสารมาตรฐานสำหรับเปรียบเทียบ

3.5 การทดสอบหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด (Total Phenolic Content)

เจือจางสารสกัดตั้งต้น ใช้วิธีการทดสอบ Folin-Ciocalteau (Ebrahimzaded et al. 2008; Nabavi, et al. 2008) เติมสารสกัด 1 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นปริมาตร 4.5 มิลลิลิตร เติม Folin Ciocalteu reagent 0.5 มิลลิลิตร และสารละลาย 7.5% Na_2CO_3 4 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันและตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 1 ชั่วโมงในที่มืด วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 765 นาโนเมตร คำนวณปริมาณสารฟีนอลิคทั้งหมด เทียบจากกราฟมาตรฐานของ gallic acid(มิลลิกรัมต่อกรัมของมวลแห้ง) โดยเปรียบเทียบจากสมการเส้นตรงของกราฟมาตรฐานกรดแกลลิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 4 ผลการวิจัย

4.1 การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยวิธี DPPH Radical Scavening Assay

การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยวิธี DPPH Radical Scavenging Assay พบว่า ยอดทุเรียนพันธุ์ทับทิม มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระได้ดีที่สุด รองลงมา ใบอ่อนทุเรียนพันธุ์กบเจ้าคุณ มีค่า IC_{50} เท่ากับ 373.39 ppm และ 381.07 ppm ตามลำดับ(ตารางที่ 4.1)และ(ตารางที่ 4.2) เมื่อเปรียบเทียบกับสารมาตรฐานได้แก่ วิตามินซี และ BHT ซึ่งมีค่า IC_{50} เท่ากับ 3.16 ppm และ 21.82 ppm ตามลำดับ ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่ได้ใกล้เคียงใบผักติ้วซึ่งมี IC_{50} เท่ากับ 205.96 ppm แต่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ น้อยกว่าสารสกัดจากพริกไทยซึ่งมีค่า IC_{50}เท่ากับ 3.16 ppm (บังอรและศศิลักษณ์, 2549)

4.2 การทดสอบความสามารถในการแย่งจับกับโลหะหนัก(Metal chelating activity)

จากการศึกษาพบสารสกัดเอทานอลจากใบอ่อนของทุเรียนพันธุ์ก้านยาวสีนาคมีความสามารถในการจับกับโลหะมากที่สุด รองลงมาคือส่วนใบแก่ของทุเรียนพันธุ์กำปั่นแดงดำโดยมีค่า IC_{50} เท่ากับ 2206.37 และ 2621.58 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 4.3)และ(ตารางที่ 4.4) ใบทุเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการจับกับโลหะค่อนข้างต่ำ ซึ่งผลการศึกษาที่ได้แตกต่างจากการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH โดยอาจมีสาเหตุมาจากสารออกฤทธิ์หลักที่สกัดจากเอทานอลที่พบในใบทุเรียนเป็นสารที่มีคุณสมบัติในฤทธิ์ในการกำจัดอนุมูล DPPH เป็นส่วนใหญ่ และอาจเป็นสารคนละกลุ่มกับสารที่มีความสามารถในการจับโลหะการประเมินความสามารถในการจับโลหะเป็นอีกกลไกหนึ่งในการต้านอนุมูลอิสระ เนื่องจากโลหะไอออน โดยเฉพาะธาตุเหล็กที่อยู่ในรูปเฟอร์รัส หรือ Fe^{2+} เป็นตัวการสำคัญในการเร่งปฏิกิริยาทำให้เกิดสารต้านอนุมูลอิสระต่างๆ มากมาย โดยโลหะไอออน Fe^{2+} จะทำปฏิกิริยาออกซิเดชั่นกับออกซิเจนในอากาศ เกิดเป็นสารอนุมูล Superoxide anion ซึ่งเป็นอนุมูลอิสระเริ่มต้นที่ทำให้เกิดอนุมูลตัวอื่นๆ ตามมา (Dinis et al, 1994)

4.3 การทดสอบหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด (Total Phenolic Content)

สารสกัดเอทานอลจากยอดทุเรียนพันธุ์เมล็ดคชสารมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมสูงที่สุด คือ 2186.70 มิลลิกรัมสมมูลย์ของกรดแกลลิกต่อใบแห้ง 100 กรัม รองลงมาคือ ยอดทุเรียนพันธุ์กำปั่นตาเพ็งมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม คือ 1367.00 มิลลิกรัมสมมูลย์ของกรดแกลลิกต่อใบแห้ง 100 กรัม และส่วนใบแก่ของใบทุเรียนพันธุ์เมล็ดสมมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมน้อยที่สุดคือ 11.83 มิลลิกรัมสมมูลย์ของกรดแกลลิกต่อใบแห้ง 100 กรัม(ตารางที่ 4.5) สารประกอบฟีนอลิคหลายชนิดมีสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ เช่น ฟลาโวนอยด์ กรดฟีนอลิก และแทนนิน สารประกอบฟินอลิกทำหน้าที่เป็นตัวขับไล่อนุมูลอิสระที่สำคัญคืออนุมูล peroxyl บางชนิดทำหน้าที่เป็นสารคีเลต ดักจับไอออนของโลหะเข้าไว้กับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

โมเลกุล บางชนิดทำหน้าที่เป็นสารให้อิเล็กตรอน หรือไฮโดรเจนและกำจัดออกซิเจนที่อยู่ในรูป แอคทีฟ (Rice et al, 1995)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH ของสารสกัดด้วยเอทานอลความเข้มข้นต่างๆ จากส่วน ยอด ใบอ่อน และใบแก่ ของทุเรียน 30 พันธุ์

พันธุ์	ส่วนของพืช	ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH(IC_{50}ppm)				
		500 ppm	1,000 ppm	2,500 ppm	5,000 ppm	10,000 ppm
กบดำ	ยอด	15.61	46.62	82.50	89.36	95.35
	ใบอ่อน	4.11	5.67	20.80	14.59	40.09
	ใบแก่	1.67	4.54	15.24	26.58	71.75
กบเจ้าคุณ	ยอด	31.96	64.90	82.37	87.49	89.75
	ใบอ่อน	52.89	62.40	83.87	90.34	95.88
	ใบแก่	47.55	56.19	73.22	87.03	94.72
กบหลังวิหาร	ยอด	2.64	4.20	4.74	5.24	12.13
	ใบอ่อน	0	2.77	7.57	17.83	26.54
	ใบแก่	0	0	59.30	87.40	87.76
กบแม่เฒ่า	ยอด	48.04	51.88	70.58	93.51	95.77
	ใบอ่อน	0	16.52	19.68	27.68	46.85
	ใบแก่	28.44	48.70	61.31	74.32	85.78
กบสีนาค	ยอด	0	0	12.16	75.32	91.17
	ใบอ่อน	12.57	17.42	21.16	32.91	42.36
	ใบแก่	52.98	65.52	88.62	96.62	99.22
ก้านยาว	ยอด	45.86	58.99	90.76	94.38	96.54
	ใบอ่อน	18.26	24.31	29.38	33.87	60.34
	ใบแก่	0	5.56	14.42	19.77	38.36
ก้านยาววัดสัก	ยอด	34.79	37.92	42.03	45.21	64.93
	ใบอ่อน	0	5.78	8.58	15.66	29.76
	ใบแก่	1.46	7.73	14.50	26.99	48.01
ก้านยาวสีนาค	ยอด	0	0	0	0	0
	ใบอ่อน	0	19.23	46.78	62.45	73.90
	ใบแก่	9.37	11.61	21.39	32.19	62.07

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH ของสารสกัดด้วยเอทานอลความเข้มข้นต่างๆ จากส่วน ยอด ใบอ่อน และใบแก่ ของทุเรียน 30 พันธุ์(ต่อ)

พันธุ์	ส่วนของพืช	ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH(IC_{50}ppm)				
		500 ppm	1,000 ppm	2,500 ppm	5,000 ppm	10,000 ppm
กระเทยเนื้อแดง	ยอด	1.31	5.04	9.4	22.39	41.77
	ใบอ่อน	11.26	15.25	34.49	35.88	36.75
	ใบแก่	3.47	4.89	22.25	25.06	37.55
กำปั่นตาเพ็ง	ยอด	.051	2.17	5.61	8.82	11.97
	ใบอ่อน	0	0	9.79	20.38	71.10
	ใบแก่	40.67	46.08	56.13	71.27	89.24
กำปั่นแดงดำ	ยอด	12.12	22.83	56.84	73.44	89.15
	ใบอ่อน	4.05	10.37	16.10	23.28	34.36
	ใบแก่	12.43	21.77	30.25	40.25	66.67
ตอสามเศร้า	ยอด	0	0	0	0	0
	ใบอ่อน	8.99	11.55	9.41	21.92	50.62
	ใบแก่	0	0	0	0	0
ต้นใหญ่	ยอด	0	0	5.94	56.23	88.11
	ใบอ่อน	50.29	68.71	95.67	96.21	102.80
	ใบแก่	23.71	27.28	32.25	60.29	81.84
ตะพาบน้ำ	ยอด	33.99	39.66	58.32	67.59	79.71
	ใบอ่อน	2.02	4.96	26.79	34.91	82.22
	ใบแก่	2.76	5.04	10.21	22.37	40.63
ทับทิม	ยอด	34.68	85.85	87.47	88.82	91.25
	ใบอ่อน	4.86	6.37	15.13	27.50	41.00
	ใบแก่	21.56	35.82	51.38	69.85	94.00
ทองสุก	ยอด	2.44	5.32	7.82	12.83	27.58
	ใบอ่อน	0	0	2.78	6.90	39.75
	ใบแก่	7.98	16.52	37.52	69.25	88.98

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH ของสารสกัดด้วยเอทานอลความเข้มข้นต่างๆ จากส่วน ยอด ใบอ่อน และใบแก่ ของทุเรียน 30 พันธุ์(ต่อ)

พันธุ์	ส่วนของพืช	ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH(IC_{50}ppm)				
		500 ppm	1,000 ppm	2,500 ppm	5,000 ppm	10,000 ppm
นกหยิบ	ยอด	39.74	49.09	54.68	64.21	75.14
	ใบอ่อน	0	0	12.16	75.32	87.17
	ใบแก่	4.86	6.37	17.13	29.50	45.00
ปิ่นทอง	ยอด	7.50	12.96	16.69	23.44	41.05
	ใบอ่อน	5.18	17.23	22.79	44.40	61.26
	ใบแก่	8.75	22.09	32.19	39.05	51.48
เมล็ดคชสาร	ยอด	3.51	4.65	5.32	13.31	25.88
	ใบอ่อน	37.28	59.97	83.47	88.87	95.14
	ใบแก่	27.07	29.77	35.60	46.57	63.26
เมล็ดสม	ยอด	0.81	51.48	84.10	88.95	90.94
	ใบอ่อน	16.05	16.98	39.70	43.65	73.78
	ใบแก่	0	0	0	5.59	51.77
ลวงทอง	ยอด	0	0	0	3.67	5.83
	ใบอ่อน	0	0	4.01	5.05	25.33
	ใบแก่	1.51	3.65	6.32	12.31	21.88
สาเก	ยอด	22.58	41.65	74.55	77.31	95.73
	ใบอ่อน	0.11	1.57	21.77	52.67	90.28
	ใบแก่	0	0	0	0	0
สาวชมเห็ด	ยอด	17.44	31.67	83.15	91.41	93.72
	ใบอ่อน	39.74	49.09	54.68	64.21	75.14
	ใบแก่	50.10	52.16	59.15	73.73	82.71
สาริกา	ยอด	44.59	69.40	70.50	92.17	94.14
	ใบอ่อน	16.58	42.70	42.82	69.28	94.42
	ใบแก่	14.49	30.37	58.06	90.9	91.52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH ของสารสกัดด้วยเอทานอลความเข้มข้นต่างๆ จากส่วน ยอด ใบอ่อน และใบแก่ ของทุเรียน 30 พันธุ์(ต่อ)

พันธุ์	ส่วนของพืช	ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH (IC_{50}ppm)				
		500 ppm	1,000 ppm	2,500 ppm	5,000 ppm	10,000 ppm
สีทอง	**ยอด**	19.14	30.29	60.63	83.33	98.66
	ใบอ่อน	44.59	70.50	92.17	94.14	96.40
	ใบแก่	16.58	42.70	42.82	69.28	94.42
ห้าลูกไม่ถึงผัว	**ยอด**	17.48	19.94	51.59	88.23	88.59
	ใบอ่อน	0	12.29	70.73	77.54	96.46
	ใบแก่	9.07	12.56	19.50	34.90	59.88
อีงอน	**ยอด**	0	0	11.45	48.20	67.00
	ใบอ่อน	16.59	21.64	25.66	28.11	36.36
	ใบแก่	9.52	9.97	31.19	45.01	48.43
อีหนัก	**ยอด**	30.37	53.55	88.81	90.73	94.22
	ใบอ่อน	55.84	80.63	93.00	94.32	95.60
	ใบแก่	16.58	42.70	42.82	68.28	94.42
ไอ้ใหม่	**ยอด**	33.88	36.82	42.72	51.08	66.49
	ใบอ่อน	0	0	0	0	0
	ใบแก่	5.43	13.44	39.11	57.97	76.74
ไอ้เม่น	**ยอด**	53.55	88.81	90.73	91.52	94.22
	ใบอ่อน	7.05	11.21	16.21	17.88	62.60
	ใบแก่	19.14	30.29	60.63	83.33	98.66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.
138266

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยวิธี DPPH ของใบทุเรียน 30 พันธุ์

ลำดับที่	พันธุ์	ค่า IC_{50}(ppm) ของกิจกรรมการกำจัดอนุมูลอิสระ DPPH		
		ยอด	ใบอ่อน	ใบแก่
1.	กบดำ	1267.01	>10000	7874.77
2.	กบเจ้าคุณ	712.85	381.07	612.35
3.	กบหลังวิหาร	>10000	>10000	3456.59
4.	กบแม่เฒ่า	678.75	>10000	1349.46
5.	กบสีนาค	4305.52	>10000	426.97
6.	ก้านยาว	>10000	>10000	>10000
7.	ก้านยาววัดลัก	>10000	>10000	>10000
8.	ก้านยาวสีนาค	2206.37	>10000	1480.04
9.	กระเทยเนื้อแดง	>10000	>10000	>10000
10.	กำปั่นตาเพ็ง	>10000	8994.98	827.94
11.	กำปั่นแดงดำ	2208.16	>10000	5936.63
12.	ตอสามเศร้า	>10000	>10000	>10000
13.	ต้นใหญ่	>10000	>10000	>10000
14.	ตะพาบน้ำ	>10000	5057.40	>10000
15.	ทับทิม	373.39	>10000	1879.06
16.	ทองสุก	>10000	3104.55	>10000
17.	นกหยิบ	1210.50	3971.59	>10000
18.	ปิ่นทอง	>10000	6797.28	9620.28
19.	เมล็ดคชสาร	>10000	691.67	5206.98
20.	เมล็ดสม	760.00	7156.15	>10000
21.	ลวงทอง	>10000	>10000	>10000
22.	สาเก	>10000	>10000	>10000
23.	สาวชมเห็ด	1422.33	1130.45	691.19
24.	สาริกา	798.68	2999.91	>10000
25.	สีทอง	698.68	2999.91	1780.57
26.	ห้าลูกไม่ถึงผัว	2041.00	2472.79	9432.69
27.	อีงอน	5675.99	>10000	>10000
28.	อีหนัก	>10000	936.30	2699.91
29.	ไอ้ใหม่	8621.25	>10000	>10000
30.	ไอ้เม่น	>10000	>10000	1689.51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี Metal ของสารสกัดด้วยเอทานอลความเข้มข้นต่างๆ จากส่วน ยอด ใบอ่อน และใบแก่ ของทุเรียน 30 พันธุ์

พันธุ์	ส่วนของพืช	ความสามารถในการแย่งจับกับโลหะหนัก(IC_{50} ppm)				
		500 ppm	1,000 ppm	2,500 ppm	5,000 ppm	10,000 ppm
กบดำ	ยอด	0	0	0	15.00	34.54
	ใบอ่อน	3.85	4.76	11.55	13.24	21.59
	ใบแก่	0	0	12.52	16.70	27.07
กบเจ้าคุณ	ยอด	0	0	0	0	3.71
	ใบอ่อน	9.34	12.21	19.29	30.61	42.27
	ใบแก่	7.40	20.16	33.46	47.88	58.12
กบหลังวิหาร	ยอด	2.00	2.68	7.51	12.12	15.57
	ใบอ่อน	8.43	11.05	22.02	24.32	28.41
	ใบแก่	0	0	0	3.50	19.32
กบแม่เฒ่า	ยอด	0	0	0	0	4.35
	ใบอ่อน	0	0	0	6.35	13.04
	ใบแก่	0	0	1.38	13.45	16.92
กบสีนาค	ยอด	28.20	31.71	35.17	36.89	38.91
	ใบอ่อน	10.19	18.92	28.10	30.84	34.23
	ใบแก่	0	0	0	2.25	23.52
ก้านยาว	ยอด	0	0	2.18	4.33	8.48
	ใบอ่อน	0	0	0.03	3.35	17.02
	ใบแก่	0	0	3.62	9.75	10.86
ก้านยาววัดสัก	ยอด	9.13	9.36	13.69	19.83	28.76
	ใบอ่อน	0	0	0	0	9.81
	ใบแก่	0	0	11.54	22.83	34.50
ก้านยาวสีนาค	ยอด	9.13	9.36	13.69	19.83	28.76
	ใบอ่อน	0	0	0	0	9.81
	ใบแก่	0	0	11.54	22.83	34.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี Metal ของสารสกัดด้วยเอทานอลความเข้มข้นต่างๆ จากส่วน ยอด ใบอ่อน และใบแก่ ของทุเรียน 30 พันธุ์(ต่อ)

พันธุ์	ส่วนของพืช	ความสามารถในการแย่งจับกับโลหะหนัก(IC_{50} ppm)				
		500 ppm	1,000 ppm	2,500 ppm	5,000 ppm	10,000 ppm
กระเทยเนื้อแดง	ยอด	2.70	3.00	3.40	3.70	32.75
	ใบอ่อน	111.71	15.83	29.02	43.19	60.14
	ใบแก่	2.33	5.29	16.98	25.79	73.27
กำปั่นตาเพ็ง	ยอด	0	0	0	3.75	24.09
	ใบอ่อน	0.96	5.34	25.23	34.46	55.87
	ใบแก่	4.63	10.20	22.41	51.43	67.79
กำปั่นแดงดำ	ยอด	7.53	13.73	16.53	23.58	25.99
	ใบอ่อน	25.37	30.43	45.10	62.65	74.65
	ใบแก่	0	3.29	5.83	20.25	53.26
ตอสามเศร้า	ยอด	0	0	0	0	0
	ใบอ่อน	0	0	0	0	14.32
	ใบแก่	5.87	8.60	24.79	35.97	50.12
ต้นใหญ่	ยอด	0	0	0	14.48	28.96
	ใบอ่อน	1.85	3.48	7.50	13.37	25.92
	ใบแก่	0	2.5	13.07	21.39	24.59
ตะพาบน้ำ	ยอด	25.05	26.13	31.87	21.13	40.52
	ใบอ่อน	27.17	28.28	38.58	50.42	59.92
	ใบแก่	0	3.03	7.34	12.72	21.33
ทับทิม	ยอด	0	0	1.04	5.22	11.06
	ใบอ่อน	0	0	0	6.03	22.21
	ใบแก่	0	0	0	0	0
ทองสุก	ยอด	0	1.14	3.13	6.60	21.43
	ใบอ่อน	7.58	15.96	36.76	67.00	82.25
	ใบแก่	0	2.26	11.69	23.52	38.20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี Metal ของสารสกัดด้วยเอทานอลความเข้มข้นต่างๆ จากส่วน ยอด ใบอ่อน และใบแก่ ของทุเรียน 30 พันธุ์(ต่อ)

พันธุ์	ส่วนของพืช	ความสามารถในการแย่งจับกับโลหะหนัก(IC_{50} ppm)				
		500 ppm	1,000 ppm	2,500 ppm	5,000 ppm	10,000 ppm
นกหยิบ	ยอด	0	4.5	15.07	23.39	27.59
	ใบอ่อน	27.05	28.13	32.87	35.13	44.52
	ใบแก่	2.85	4.48	8.50	14.37	26.92
ปิ่นทอง	ยอด	0	0.8	2.25	5.77	13.79
	ใบอ่อน	0	10.24	11.67	23.64	33.98
	ใบแก่	6.97	10.24	11.67	23.64	33.98
เมล็ดคชสาร	ยอด	0	0	0	7.03	23.21
	ใบอ่อน	0	0	0	0	0
	ใบแก่	0	1.14	3.13	6.60	21.43
เมล็ดสม	ยอด	0	0	0	1.54	4.97
	ใบอ่อน	3.62	6.56	15.25	18.37	32.12
	ใบแก่	4.30	5.31	6.22	7.96	9.66
ลวงทอง	ยอด	0	4.01	4.99	5.05	8.48
	ใบอ่อน	0	0	5.25	13.01	19.08
	ใบแก่	1.85	3.39	4.12	4.79	5.25
สาเก	ยอด	0	0	0	0	4.76
	ใบอ่อน	0.20	1.08	2.94	7.20	19.93
	ใบแก่	0	8.87	13.63	22.70	42.43
สาวชมเห็ด	ยอด	0	0	1.26	3.16	10.83
	ใบอ่อน	7.26	12.15	18.51	28.64	38.35
	ใบแก่	10.16	17.02	24.28	41.18	68.49
สาริกา	ยอด	4.12	5.25	9.66	14.36	20.99
	ใบอ่อน	88.38	88.20	89.47	90.12	98.18
	ใบแก่	9.60	10.17	12.43	14.12	27.27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี Metal ของสารสกัดด้วยเอทานอลความเข้มข้นต่างๆ จากส่วน ยอด ใบอ่อน และใบแก่ ของทุเรียน 30 พันธุ์(ต่อ)

พันธุ์	ส่วนของพืช	ความสามารถในการแย่งจับกับโลหะหนัก (IC_{50} ppm)				
		500 ppm	1,000 ppm	2,500 ppm	5,000 ppm	10,000 ppm
สีทอง	**ยอด**	4.12	5.25	9.66	14.36	20.99
	ใบอ่อน	27.17	28.28	38.58	50.42	59.92
	ใบแก่	0	0	0	0	59.10
ห้าลูกไม่ถึงผัว	**ยอด**	3.24	3.47	5.09	5.16	16.20
	ใบอ่อน	9.85	29.37	32.32	36.89	38.58
	ใบแก่	11.71	15.83	29.02	43.19	60.14
อีงอน	**ยอด**	.014	2.90	4..48	5.88	8.92
	ใบอ่อน	0	0	0	12.43	17.92
	ใบแก่	0	4.30	4.31	8.92	9.66
อีหนัก	**ยอด**	2.33	2.39	3.93	9.28	13.27
	ใบอ่อน	88.38	88.47	89.21	90.11	98.18
	ใบแก่	0	10.14	12.43	14.12	27.27
ไอ้ไหม่	**ยอด**	0	0	14.09	43.77	53.49
	ใบอ่อน	0	0	9.13	31.67	48.46
	ใบแก่	0	0	22.37	28.64	33.01
ไอ้เม่น	**ยอด**	0	0	1.49	16.99	32.75
	ใบอ่อน	8.86	27.74	38.35	39.07	40.96
	ใบแก่	24.23	27.19	32.17	33.14	35.15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบความสามารถในการแย่งจับกับโลหะหนักของใบทุเรียน 30 พันธุ์ (IC_{50} (ppm)

ลำดับที่	พันธุ์	ความสามารถในการแย่งจับกับโลหะหนัก (IC_{50} ppm)		
		ยอด	ใบอ่อน	ใบแก่
1.	กบดำ	>10000	>10000	>10000
2.	กบเจ้าคุณ	>10000	>10000	6067.37
3.	กบหลังวิหาร	>10000	>10000	>10000
4.	กบแม่เฒ่า	>10000	>10000	>10000
5.	กบสีนาค	>10000	>10000	>10000
6.	ก้านยาว	>10000	>10000	>10000
7.	ก้านยาววัดสัก	>10000	>10000	>10000
8.	ก้านยาวสีนาค	>10000	2206.37	>10000
9.	กระเทยเนื้อแดง	>10000	6929.89	5210.89
10.	กำปั่นตาเพ็ง	>10000	>10000	4178.30
11.	กำปั่นแดงดำ	>10000	2621.58	>10000
12.	ตอสามเศร้า	>10000	>10000	>10000
13.	ต้นใหญ่	>10000	>10000	>10000
14.	ตะพาบน้ำ	>10000	5057.40	>10000
15.	ทับทิม	>10000	>10000	>10000
16.	ทองสุก	>10000	3104.55	>10000
17.	นกหยิบ	>10000	>10000	>10000
18.	ปิ่นทอง	>10000	>10000	>10000
19.	เมล็ดคชสาร	>10000	>10000	>10000
20.	เมล็ดสม	>10000	>10000	>10000
21.	ลวงทอง	>10000	>10000	>10000
22.	สาเก	>10000	>10000	>10000
23.	สาวชมเห็ด	>10000	>10000	6039.46
24.	สาริกา	>10000	>10000	>10000
25.	สีทอง	>10000	5057.40	>10000
26.	ห้าลูกไม่ถึงผัว	>10000	>10000	6939.99
27.	อีงอน	>10000	>10000	>10000
28.	อีหนัก	>10000	>10000	>10000
29.	ไอ้ใหม่	8621.25	>10000	>10000
30.	ไอ้เม่น	>10000	>10000	>10000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบหาปริมาณสารประกอบฟินอลิกทั้งหมดของใบทุเรียน 30 พันธุ์

ลำดับที่	พันธุ์	ปริมาณสารประกอบฟินอลิคทั้งหมด (มก.สมมูลย์ของกรดแกลลิค/100 กรัมของน้ำหนักแห้ง)		
		ยอด	ใบอ่อน	ใบแก่
1.	กบดำ	557.14	51.25	252.31
2.	กบเจ้าคุณ	210.43	311.64	336.07
3.	กบหลังวิหาร	62.35	241.14	236.44
4.	กบแม่เฒ่า	458.56	4.01	41.24
5.	กบสีนาค	87.06	302.80	537.80
6.	ก้านยาว	352.64	43.20	36.32
7.	ก้านยาววัดลัก	17.26	24.12	158.43
8.	ก้านยาวสีนาค	25.05	27.95	76.41
9.	กระเทยเนื้อแดง	375.00	1075.90	408.77
10.	กำปั่นตาเพ็ง	1367.00	158.44	91.78
11.	กำปั่นแดงดำ	67.45	65.65	58.26
12.	ตอสามเศร้า	80.61	135.59	147.14
13.	ต้นใหญ่	64.02	87.94	78.78
14.	ตะพาบน้ำ	96.65	89.15	84.84
15.	ทับทิม	758.91	300.12	99.11
16.	ทองสุก	35.07	96.34	200.31
17.	นกหยิบ	24.12	41.12	58.00
18.	ปิ่นทอง	15.68	58.55	77.63
19.	เมล็ดคชสาร	2186.70	386.10	145.35
20.	เมล็ดสม	73.86	345.83	11.830
21.	ลวงทอง	188.09	275.03	249.17
22.	สาเก	172.50	75.29	55.22
23.	สาวชมเห็ด	248.82	73.81	136.63
24.	สาริกา	337.46	65.43	261.39
25.	สีทอง	35.07	96.34	200.31
26.	ห้าลูกไม่ถึงผัว	919.00	715.00	883.00
27.	อีงอน	>10000	11.655	19.33
28.	อีหนัก	127.30	375.00	114.14
29.	ไอ้ใหม่	34.769	85.43	201.65
30.	ไอ้เม่น	787.99	333.79	145.09

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากสารสกัดเอทานอลจากใบทุเรียน 30 สายพันธุ์ ด้วยวิธี DPPH พบว่าสารสกัดจากใบทุเรียนมีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระที่แตกต่างกัน โดยใบอ่อนทุเรียนพันธุ์กบเจ้าคุณ มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมากที่สุด มีค่า IC_{50} เท่ากับ 373.39 ppm เมื่อทดสอบความสามารถในการจับกับโลหะ พบว่าสารสกัดเอทานอลจากใบทุเรียนทั้ง 10 พันธุ์มีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระที่แตกต่างกัน ซึ่งสารสกัดเอทานอลจากใบแก่ทุเรียนพันธุ์กำปั่นตาเพ็งมีความสามารถในการจับกับโลหะมากที่สุด และจากการหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด พบว่าสารสกัดเอทานอล จากส่วนยอดทุเรียนพันธุ์เมล็ดคชสารมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดเท่ากับ 2186.70 มิลลิกรัมสมมูลย์ของกรดแกลลิกต่อใบแห้ง 100 กรัม

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 6 สรุปผลผลิตที่ได้จากงานวิจัย

บทความวิชาการ จำนวน 1 เรื่อง

ชื่อบทความ การประเมินกิจกรรมการกำจัดอนุมูลอิสระ ความสามารถในการแย่งจับโลหะและปริมาณฟินอลิคจากใบทุเรียน 10 พันธุ์

ชื่อผู้แต่ง นางสาวนิภาพร ยลสวัสดิ์ ผศ.ดร. มณทินี ธีรารักษ์และ รศ.ดร. จำรูญ เล้าสินวัฒนา

รายละเอียดการเผยแพร่ การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 13 "นวัตกรรมพืชสวน เพื่อชีวิตที่ยืนยาวและเป็นสุข" วันที่ 29-31 กรกฎาคม 2557 ณ โรงแรมเซ็นทาราแอนด์คอนเวนชั่นเซ็นเตอร์ จ.ขอนแก่น (ตีพิมพ์ในวารสารแก่นเกษตร ฉบับพิเศษ)

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บรรณานุกรม

จิรศักดิ์ คงเกียรติขจร, วาธินี ดอกสาคู, พิมพาพร ธนจิรชยา, และพรรณี รัตนชัยสิทธิ์. 2552. **การศึกษาปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระและคุณสมบัติการต้านอนุมูลอิสระของเลือกข้าวในระหว่างการเก็บ**. ใน การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 48: 276-283.

ชุติกาญจน์ ศักดิ์สิงห์. 2551. **การศึกษาสมบัติต้านอนุมูลอิสระในผักพื้นบ้าน**. วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมีสำหรับครู คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

นิวัติ แก้วประดับ และนิติกาญจน์ ขันติวรพงศ์. 2543. **การศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของพริกไทย**. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

บังอร วงศ์รักษ์ และศศิลักษณ์ ปิยะสุวรรณ์. 2549. **ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้าน.** ปริญญาเภสัชศาสตรบัณฑิต คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

พรทิพย์ วิรัชวงศ์. 2552. **อนุมูลอิสระและสารต้านอนุมูลอิสระ**.[online]. Avilable : http://rrr.gpo.or.th/rdi/html/antioxidants.html [1/4/2014]

วัชรินทร์ วิจิตรตระการ. 2552. **การศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาบจากใบดาหลา**. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

วิรัชญา จันพาย และอรสา สุริยาพันธ์. 2551. **การประมาณสมบัติการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระของสารสดัดจากเยื่อหุ้มเมล็ดทานตะวัน**. วิทยานิพนธ์วิทยาศสารทบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

ศิโรรัตน์ กาญจนสำราญวงศ์ และณัฐพล บัวน้ำจืด. 2550. **การเปลี่ยนแปลงปริมาณโพลีนอลทั้งหมดและสมบัติการต้านอนุมูลอิสระของเปลือกชั้นกลางของส้มโอในระหว่างการเตรียมเส้นใยอาหาร**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2555. **สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้ม ปี 2556**. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตร .

หิรัญ หิรัญประดิษฐ์ สุขวัฒน์ จันทรปรรณิกและเสริมสุข สลักเพ็ชร์. 2546. **เทคโนโลยีการผลิตทุเรียน**. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Dembitsky, V. M., Poovarodom, S., Leontowicz, H., Leontowicz, M., Vearasilp, Trakhtenberg, S., and Gorinstein, S. 2011. The multiple nutrition properties of some exotic fruits: Biological activity and active metabolites. **Food Research International** 44: 1671-1701.

Dinis, T. C. P., Madeira, V. M. C., and Almeida, L. M. 1994. Action of phenolic derivatives(acetaminophen, salicylate, and 5-aminosalicylate) as inhibitors of membrane lipid peroxidation and as peroxyl radical scavengers. **Archives of Biochemistry and Biophysic** 315: 161-169.

Ebrahimzadeh, M. .A., Nabavi S. M., Nabavi S. F., and Eslami B. 2010. Antioxidant activity of bulb and aerial parts of *Ornithogalum sintenisii* L (Liliaceae) at Flowering Stage. **Tropical Journal of Pharmaceutical Research** 9(2): 141-148.

Nabavi S. M., Ebrahimzadeh M. .A., Nabavi S. F., and Jafari M. 2008. Free radical scavenging activity and antioxidant capacity of eryngium caucasicum trautv and froripia subpinnata. **Pharmacology online** 3: 19-25.

Pormorad, F., Hosseinimehe, S. J. and Shahabimajd, N. 2006. Antioxydant activity, phenol and flavonoid contents of some selected Iranian medicinal plants. **Africam Journal of Biotechnology** 5: 1142-1145.

Rice Evans, C. A., Miller, N.J., Bolwell, P.G., Bramley, P.M., and Pridham, J. B. 1995. The relative antioxidant activities of plant derived polyphenolic flavonoids. **Free Radical Research** 22: 375-383.

USDA National Nutrient Database for Standard Reference. 2010. Durian, raw or frozen: http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search. [18 /6/.2014]

Veeru, P., Kishor, M. P., and Meenakshi, M. 2009. Screening of medicinal plant extracts for antioxidant activity. **Journal of Medicinal Plants Research** 3: 608-612.

Yu, T. T., Kai C. C., Shang T. H., Yong L. C., Tung L. W., Ke C. H., and Jyh H. W. 2011. Comparison and characterization of the antioxidant potential of 3 wild grapes *Vitis thunbergii*, *V. flexuosa*, and *V. kelungeusis*. **Food Science** 76: 701-706.

Zhi, P. R., Liang L., Zhang Y., and Ming L. 2008. Evaluation of the antioxidant activity of *Syzygium cumini* leaves. **Molecules**. 13: 2545-2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ภาคผนวก ก
เอกสารหลักฐานอ้างอิงของผลผลิต จากบทที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

50 ปี คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2557

แก่นเกษตร
KHON KAEN AGRICULTURE JOURNAL

ปีที่ 42 ฉบับพิเศษ 3 2557 Vol.42 SUPPLEMENT 3 2014

The 13th National Horticultural Congress

"Hort.Innovation for Long Life & Happiness"

29-31 July 2014

Centara Hotel & Convention Center Khon Kaen Thailand

13th NHC 2014

Khon Kaen

การประชุมวิชาการ

พืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 13

'นวัตกรรมพืชสวน
เพื่อชีวิตที่ยืนยาวอย่างเป็นสุข'

29-31 กรกฎาคม 2557

โรงแรมเซ็นทาราแอนด์คอนเวนชั่นเซ็นเตอร์

จังหวัดขอนแก่น

ISSN 0125-0485

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

แก่นเกษตร
KHON KAEN AGRICULTURE JOURNAL

❖ **แก่นเกษตร** เป็นวารสารของคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ตีพิมพ์และเผยแพร่ผลงานทางวิชาการด้านเกษตรศาสตร์และสาขาที่เกี่ยวข้องปีละ 4 ฉบับ โดยทุกเรื่องที่ได้ตีพิมพ์ได้ผ่านการพิจารณาจากกองบรรณาธิการและผู้ตรวจอ่านทั้งภายในและภายนอก และเป็นวารสารที่ยอมรับในการใช้เป็นผลงานตีพิมพ์เรื่องที่ 2 ของนักศึกษาทุน คปก. (ตั้งแต่รุ่นที่ 11 เป็นต้นไป)

❖ **เรื่องที่ลงตีพิมพ์** ได้แก่ บทความวิชาการจากรายงานการวิจัย บทความทางวิชาการ เรื่องแปล ข้อคิดเห็น หรือประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องที่เป็นประโยชน์ต่อวงการเกษตร ที่ไม่เคยตีพิมพ์ที่ใดมาก่อน โดยมีผู้เขียนหรือผู้ร่วมเขียนอย่างน้อย 1 ท่านที่เป็นสมาชิกวารสารแก่นเกษตร

❖ **การสมัครเป็นสมาชิก** สามารถแจ้งความจำนงเป็นจดหมายหรือกรอกใบสมัครที่แนบกับวารสารหรือสมัคร on-line จาก website พร้อมส่งค่าสมาชิกเป็นธนาณัติสั่งจ่าย ปณ. มหาวิทยาลัยขอนแก่นหรือตั๋วแลกเงินถึง

น.ส.นงนุช ฤทธิศร
หน่วยการเงินและบัญชี
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
จ.ขอนแก่น 40002

❖ **ติดต่อสอบถาม** รายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับวารสารแก่นเกษตรสามารถติดต่อได้ที่

บรรณาธิการวารสารแก่นเกษตร
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
จ.ขอนแก่น 40002
โทร/Fax. 043-202360
E-mail: agkasetkaj@gmail.com
Website: http://ag2.kku.ac.th/kaj

ที่ปรึกษา

รศ.ดร.มนต์ชัย ดวงจินดา, คณบดี — มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บรรณาธิการ

รศ.ดร.วิโรจน์ ภัทรจินดา — มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บรรณาธิการ (ฉบับพิเศษ)

ดร.วิไลลักษณ์ ชินะจิตร — มหาวิทยาลัยขอนแก่น

กองบรรณาธิการ (ฉบับพิเศษ)

ผศ.ดร.สุภาภรณ์ พวงชมพู	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ผศ.ดร.สันติไมตรี ก้อนคำดี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ผศ.ดร.สุภัทร์ อิศรางกูร ณ อยุธยา	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ผศ.ดร.พลัง สุริหาร	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ดร.อนันต์ วงเจริญ	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ดร.นฤมล แก้วจำปา	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ดร.ชุตินันท์ ชูสาย	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ดร.ภาณุพล หงษ์ภักดี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
นางฐิติพร พิทยาวุธวินิจ	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
นางสาวพรณิสา วัฒนศิริ	มหาวิทยาลัยขอนแก่น

แก่นเกษตร
KHON KAEN AGRICULTURE JOURNAL

❖ Khon Kaen Agriculture Journal belongs to Faculty of Agriculture, Khon Kaen University. The academic articles on the subject of agriculture and related areas will be published 4 volumes per year. All research and reviewed articles have been approved by invited internal and external reviewers and the journal has been accepted for the second academic articles and started from the eleventh Royal Golden Jubilee Ph.D. student.

❖ Submitted articles can be research articles, review articles, technicial notes, translate articles, academic comments, which useful to agriculture areas. Only original articles can be submitted. At least one author must be a member of Khon Kaen Agriculture Journal.

❖ Member subscribe can be performed by filling the on-line form at KAJ website or send the subscribe form by mail with annual member 200 baht to P.O. Box Khon Kaen University or Cash check to :

Ms. Nongnouch Rittisom
Financial Unit
Faculty of Agriculture, Khon Kaen University
Khon Kaen 40002, Thailand

❖ Contact For more information, please contact:

KAJ Editor
Faculty of Agriculture, Khon Kaen University
Khon Kaen 40002
Tel/Fax. 66-43-202360
E-mail: agkasetkaj@gmail.com
Website: http://ag2.kku.ac.th/kaj

Advisory Committee

Assoc.Prof.Dr. Monchai Duangjinda, Dean — Khon Kaen University

Editor

Assoc.Prof.Dr. Virote Pattarajinda — Khon Kaen University

Editor (Supplement Issue)

Dr. Wilailak Chinachit — Khon Kaen University

Editorial Board (Supplement Issue)

Assist.Prof.Dr. Supaporn Puangchomphoo	Khon Kaen University
Assist.Prof.Dr. Santimatree Gonkhamde	Khon Kaen University
Assist.Prof.Dr. Supat Isarangkool Na Ayutthaya	Khon Kaen University
Assist.Prof.Dr. Bhalang Suriharn	Khon Kaen University
Dr. Anan Wongcharoen	Khon Kaen University
Dr. Naruemol Kaewjampa	Khon Kaen University
Dr. Chutinan Choosai	Khon Kaen University
Dr. Panupon Hongpakdee	Khon Kaen University
Ms. Thitiporn Pithayawutwinit	Khon Kaen University
Ms. Pornnisa Wattanasiri	Khon Kaen University

เนื้อหาบทความในวารสารนี้เป็นความคิดเห็นของผู้เขียนโดยผ่านความเห็นชอบจากผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจอ่าน คณะผู้จัดทำไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยและมิใช่ความรับผิดชอบของคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

All ideas in the articles entirely belong to the author (s) and have been approved by the reviewers. They may not agree with that of the editorial board. The Faculty of Agriculture, Khon Kaen University as a consequence is not to be held responsible for their contents.

แก่นเกษตร
KHON KAEN AGRICULTURE JOURNAL

ปีที่ 42 ฉบับพิเศษ 3 (2557) VOL.42 SUPPL. 3 (2014)

1. การวิเคราะห์กรดเอลลาจิกในใบของลำไย 37 พันธุ์ 1
สุรินทร์ นิลสำราญจิต และ สุริยา ตาเที่ยง

2. ผลของความเข้มข้นของโคลชิซีนต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย 8
สันติ ช่างเจรจา และ รุ่งนภา ช่างเจรจา

3. การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของผลสับปะรดพันธุ์ห้วยมุ่นภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ 12
มยุรี กระจายกลาง, พิมพ์วิภา กองพงษ์, ธวิช อินทรพันธุ์ และ ศลิษา พรมเสน

4. พฤติกรรมการบริโภคผลไม้ตัดแต่งของผู้บริโภคในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก 19
บุญญารัตน์ บัวคำ, มยุรี กระจายกลาง และ พนิดา เมฆทัพ

5. ผลของสาร โพแทสเซียมคลอเรต ($KClO_3$) โพแทสเซียมไนเตรต (KNO_3) และไทโอยูเรีย (Thiourea) 25
ต่อการแตกตาในเงาะ (*Nephelium lappaceum* L.) พันธุ์โรงเรียน
สุรพล ฐิติธนากุล และ สุชาติ เชิงทอง

6. ผลของแคลเซียมคาร์ไบด์ต่อการออกดอกและคุณภาพผลของสับปะรดพันธุ์เพชรบุรี 32
ฉัตรชัย รัตนวิชัย และ ศิริวรรณ แดงฉ่ำ

7 ผลของการให้ความร้อนต่อคุณภาพของผลเมลอนพันธุ์ซันสวีทในจังหวัดสระแก้วระหว่าง 39
การเก็บรักษา
กัญญารัตน์ เหลืองประเสริฐ, สมคิด ใจตรง และ สุรภี สังวร

8. ผลของการห่อผลที่มีต่อคุณภาพของมะม่วงพันธุ์มหาชนก 45
รัฐพล เมืองแก้ว และ พีระศักดิ์ ฉายประสาท

9. ผลของกัมอารบิกที่มีผลต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวทุเรียนหลงลับแลเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ 51
ศิริวรรณ ตั้งจิตวิบูลย์กุล และ พีระศักดิ์ ฉายประสาท

10. ความแตกต่างของการแสดงออกของยีนในกระบวนการสร้างสารคาโรทีนอยด์ 57
ในมะละกอสายพันธุ์เนื้อสีแดง ส้ม และเหลือง
พิมพิไล แสงมณี, ธนพล ไชยแสน, จริงแท้ ศิริพานิชย์ และ ปาริชาติ เบิร์นส

11. สมการพื้นที่ใบอย่างง่ายของไม้ผลเขตร้อนบางชนิด 63
เจษฎา ภัทรเลอพงศ์, พูนพิภพ เกษมทรัพย์, ศรปราชญ์ ธไนศวรรยางค์กูร,
เชฏฐ์ สาทรกิจ และ ดวงรัตน์ ศตคุณ

12. ผลของการใช้สาร GA_3 และ CPPU ที่มีต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของผลองุ่นไม่มีเมล็ดพันธุ์ 69
Marroo Seedless
กิตติพงศ์ กิตติวัฒน์โสภณ, พินิจ กรินท์ธัญญกิจ และ กัลยาณี สุวิทวัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

13.	ผลของคลอรีนไดออกไซด์ต่อการทำให้ปลอดเชื้อในการเพาะเลี้ยงสับปะรดภูแลด้วยระบบไบโอรีแอคเตอร์ **วุฒิชัย ศรีช่วย และ สมปอง เตชะโต**	75
14.	ผลของสารเคลือบผิวกัมอะราบิกต่อคุณภาพและความปลอดภัยของมะม่วงน้ำดอกไม้เบอร์ 4 ตัดแต่งพร้อมบริโภคในสภาพการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ **นันทา เป็งเนตร์, บุญส่ง แสงอ่อน และ พีระศักดิ์ ฉายประสาท**	81
15.	การประเมินความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ และการจับโลหะและปริมาณฟีนอลิคจากใบทุเรียน 10 พันธุ์ **นิภาพร ยลสวัสดิ์, มณทินี ธีรารักษ์ และ จำรูญ เล้าสินวัฒนา**	88
16.	ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสารเมแทบอไลต์ในน้ำและเปลือกของมะพร้าวน้ำหอมควั่น **เพ็ญนภา ศิริสลุง, ปิยะพงษ์ สอนแก้ว และ วรภัทร ลัคนทินวงศ์**	94
17.	การเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารของผลส้มจุก **บุญชนะ วงศ์ชนะ, ชญานุช ตรีพันธ์ และ ศุภลักษณ์ อริยภูชัย**	99
18.	การปรับคุณภาพด้านสารอาหารของน้ำสับปะรดหมักให้ดีขึ้นด้วยยีสต์ออโตไลเสท **นิอร โฉมศรี และ พัชนิกา ตาหล้า**	105
19.	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผลไม้แผ่นรสธรรมชาติจากเม่า **ศุกฤชชญา เหมะธุลิน, พัชริน ส่งศรี, พลัง สุริหาร และ กมล เลิศรัตน์**	112
20.	ผลของการเพิ่มปริมาณแอมโมเนียม โพแทสเซียม แมกนีเซียม และสังกะสีต่อการดูดใช้ธาตุอาหารและคุณภาพผลของส้มโอ **เฮียน หงู เหวียน, สมศักดิ์ มณีพงศ์ และ พจมาลย์ สุรนิลพงศ์**	118
21.	การสำรวจ รวบรวม และศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของใบอะโวคาโด **ขวัญหทัย ทนงจิตร, พินิจ กรินท์ธัญญกิจ, กัลยาณี สุวิทวัส, เรืองศักดิ์ กมขุนทด และ พิมพ์นิภา เพ็งช่าง**	125
22.	ผลของรูปแบบค้างที่มีต่อปริมาณและคุณภาพผลของเสาวรสหวานพันธุ์เบอร์ 2 **อัจฉรา ภาวศุทธิ์, วิรัตน์ ปราบทุกข์, จิระนิล แจ่มเกิด และ ณัฐวรรณ ธรรมสุวรรณ์**	131
23.	การศึกษาพืชอาศัยเพื่อขยายเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาจากสวนลำไย **อังคณา เดชอูป, อรวรรณ ฉัตรสีรุ้ง, สุรินทร์ นิลสำราญจิต และ ฉันทลักษณ์ ติยายน**	136
24.	สารต้านอนุมูลอิสระในใบและดอกเม่าหลวงตัวผู้ **สุดารัตน์ สกุลคู และ เมวิกา ชัยฤทธิ์**	141
25.	การทดสอบระบบให้น้ำพร้อมปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับสวนมังคุด **พุทธธินันทร์ จารุวัฒน์, คุรุวรรณ์ ภามาตย์, อนุสรณ์ สุวรรณเวียง, นิวัติ อาระวิล, เทียนชัย เหลาลา และ นาวี จิระชีวี**	146
26.	การศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของมะม่วงหิมพานต์ในภาคใต้ด้วยลักษณะทางสัณฐานวิทยาของผลเทียมและเครื่องหมายอาร์เอพีดี **จรัสศรี นวลศรี, กรกช นาคคนอง และ กษมา เชิงฉลาด**	151

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

แก่นเกษตร 42 ฉบับพิเศษ 3 : (2557). KHON KAEN AGR. J. 42 SUPPL. 3 : (2014).

การประเมินความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ และการจับโลหะ และปริมาณฟีนอลิคจากใบทุเรียน 10 พันธุ์

Evaluation of free radical scavenging activity, metal chelating activity and total phenolic content from leaves of 10 varieties of Durian

นิภาพร ยลสวัสดิ์[1*], มณทินี ธีรารักษ์[1] และ จำรูญ เล้าสินวัฒนา[1]

Nipaporn Yonsawad[1*], Montinee Teerarak[1] and Chamroon Laosinwattana[1]

บทคัดย่อ: การประเมินฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดเอทานอลจากส่วนของยอด ใบอ่อน และใบแก่ของทุเรียน จำนวน 10 พันธุ์ จากศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี และทำการวิเคราะห์ความสามารถในการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชั่น โดยใช้วิธี 2,2-diphenyl-1-picrylhdrazyl (DPPH) การประเมินความสามารถในการจับกับโลหะ และปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด พบว่าสารสกัดเอทานอลจากใบอ่อนทุเรียนพันธุ์กบเจ้าคุณมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระได้ดีที่สุด มีค่าความเข้มข้นของสารต้านอนุมูลอิสระที่ทำให้อนุมูลอิสระลดลงครึ่งหนึ่งของปริมาณอนุมูลอิสระทั้งหมด หรือค่า IC_{50} เท่ากับ 381.07 ppm เมื่อเปรียบเทียบกับสารมาตรฐานได้แก่ วิตามินซี และ butylated hydroxyl toluene (BHT) ซึ่งมีค่า IC_{50} เท่ากับ 3.16 ppm และ 21.82 ppm ตามลำดับ และการประเมินความสามารถในการจับโลหะพบว่าสารสกัดเอทานอลจากใบแก่ทุเรียนพันธุ์กำปั่นตาเพ็งมีความสามารถในการจับกับโลหะมากที่สุด นอกจากนี้สารสกัดเอทานอลจากยอดทุเรียนพันธุ์เมล็ดคชสารมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมสูงที่สุด คือ 2186.70 มิลลิกรัมสมมูลย์ของกรดแกลลิกต่อใบแห้ง 100 กรัม

คำสำคัญ: ใบทุเรียน, สารต้านอนุมูลอิสระ, การต้านปฏิกิริยาออกซิเดชั่น, การแย่งจับกับโลหะหนัก, ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด

ABSTRACT: Leaves of three growth stages (terminal, young and mature) of 10 varieties of durian collected from Horticultural Research Center, Chantaburi province, Thailand were analyzed for antioxidant activities 2,2-diphenyl-1-picrylhdrazyl (DPPH) radical scavenging activity metal chelating activity and total phenolic content. The result showed that ethanolic extract of "Kobchaokhun" young leaves had the strongest activity, IC_{50} 381.07ppm) while IC_{50} values of standard antioxidants were 3.16 ppm for ascorbic acid and 21.82 ppm for butylated hydroxyl toluene (BHT),respectively. Ethanolic extract of mature leaves from "Kampantapeang" had the highest metal chelating activity. Moreover, the highest total phenolic content (2186.7 mg GAE/100 g DW) was found in ethanolic extract from terminal leaves of "Malet Kotchasarn".

Keywords: Durian Leaf, antioxidant activity, DPPH radical scavenging Assay, Metal chelating activity, Total Phenolic Content

[1] สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
Department of plant Production, Faculty of Agricultural Technology, KMITL.
* Corresponding author: gf_ying@hotmail.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีศักยภาพในการผลิตผลไม้เมืองร้อนที่ดีที่สุดประเทศหนึ่ง มีความได้เปรียบทางด้านภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ทำให้การผลิตผลไม้เมืองร้อนของประเทศไทยมีความหลากหลาย รสชาติดี และยังสามารถผลิตสู่ตลาดได้ทั้งปี เพียงพอต่อการบริโภคภายในประเทศและสามารถส่งออกต่างประเทศทำรายได้ให้กับประเทศปีละหลายล้านบาท โดยเฉพาะทุเรียนซึ่งได้ชื่อว่าเป็นราชาของผลไม้ของประเทศไทย เนื่องจากเนื้อทุเรียนมีกลิ่นและรสชาติที่เป็นเอกลักษณ์จัดได้ว่าเป็นผลไม้ส่งออกที่สำคัญชนิดหนึ่งที่ทำรายได้ให้กับประเทศค่อนข้างสูง มีปริมาณน้ำตาล วิตามินซี โพแทสเซียมสูง และยังเป็นแหล่งของคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน (USDA, 2014)

ประเทศไทยถือเป็นผู้ผลิตและผู้ส่งออกทุเรียนรายใหญ่ของโลก ตลาดส่งออกหลักที่สำคัญของประเทศไทยคือ สาธารณรัฐประชาชนจีน โดยส่งออกในรูปทุเรียนสดประมาณร้อยละ 90 ของการส่งออกทั้งหมด ในปี 2551-2555 การส่งออกทุเรียนสดและผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้นจากปริมาณ 222,560 ตัน (240,266 ตันสด) ในปี 2551 เป็นปริมาณ 339,760 ตัน ในปี 2555 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 9.22 และ 13.11 ต่อปี (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) เนื้อทุเรียนอาจมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ฤทธิ์ต้านเบาหวาน และป้องกันการเพิ่มขึ้นของไขมันในเลือด (Dembitsky et al. 2011) ฤทธิ์ดังกล่าวของทุเรียนน่าจะเป็นผลมาจากสารสำคัญหลายชนิด เช่น ฟลาโวนอยด์ (flavonoids) แอนโธไซยานินส์ (anthocyanins) n-3 fatty acid เป็นต้น นอกจากมีคุณสมบัติในการต้านออกซิเดชันแล้วสารประกอบฟีนอลิกยังมีคุณสมบัติในการต้านจุลินทรีย์เช่นกัน เนื่องจากสารประกอบฟีนอลิกเป็นผล พลอยได้จากเมทาบอลิซึมของเซลล์พืชซึ่งสร้างโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อต้านทานโรค มีงานวิจัยเกี่ยวกับส่วนต่างๆของพืชมากมาย เช่น Yu-Tang et al. (2011) ศึกษากิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดด้วยเมทานอลจากใบ และลำต้น ขององุ่นป่า 3 สายพันธุ์ โดยวิธี DPPH assay พบว่ามีประสิทธิภาพในการกำจัดอนุมูลอิสระ กำจัด superoxide และมีความสามารถในการจับไอออนเหล็ก และมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดสูงสุด (179.5 mg.GAE/g) และ Zhi et al. (2008) ได้ศึกษาการประเมินผลกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระของใบหว้าด้วยวิธี DPPH assay และ ferric-reducing antioxidant power (FRAP) โดยทำการทดสอบเปรียบเทียบสารสกัดด้วยเมทานอล น้ำ เอทิลอะซิเตท คลอโรฟอร์ม และ เฮกเซน พบว่าส่วนเอทิลอะซิเตท มีสารต้านอนุมูลอิสระที่พบมากกว่าสารสกัดจากส่วนอื่นๆ และจากข้อมูลเครื่องโครมาโตกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง (HPLC) พบว่าสารสกัดจากใบหว้า มีสารประกอบฟีนอล เช่น กรด ferulic และ catechin ที่มีส่วนในการต้านอนุมูล

สำหรับประเทศไทยมีทุเรียนเพียง 4 พันธุ์เท่านั้นที่นิยมปลูกเชิงพานิชย์ คือ พันธุ์หมอนทอง ชะนี ก้านยาว และกระดุมเพื่อใช้ประโยชน์จากส่วนผลเพื่อการบริโภคสดหรือแปรรูปผลิตภัณฑ์จากทุเรียน ในขณะที่ประเทศไทยยังมีพืชสกุลทุเรียนอยู่อีกหลายชนิดและส่วนใบทุเรียนยังไม่รายงานการนำไปใช้ประโยชน์อย่างจริงจัง รวมถึงยังไม่พบข้อมูลทางชีวภาพในด้านอื่นๆ ของใบทุเรียน ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงได้ทำการศึกษาศักยภาพทางด้านสารต้านอนุมูลอิสระจากใบทุเรียน เพื่อเป็นข้อมูลในการนำใบทุเรียนไปใช้ประโยชน์ต่อไป

วิธีการศึกษา

นำใบทุเรียน จำนวน 10 พันธุ์ ได้แก่พันธุ์กระเทยเนื้อแดง พันธุ์กบเจ้าคุณ พันธุ์เมล็ดคชสาร พันธุ์กำปั่น ตาเพ็ง พันธุ์สาวชมเห็ด พันธุ์ลวงทอง พันธุ์ไอ้เม่น พันธุ์นกหยิบ พันธุ์กบดำและพันธุ์สีทอง จากศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ที่อยู่ในระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน 3 ระยะ คือ ระยะที่เป็นยอด ระยะใบอ่อน และระยะใบแก่ มาล้างทำความสะอาด และอบให้แห้งสนิทในตู้อบที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง จากนั้นนำใบตัดให้เป็นชิ้นเล็กๆ แล้วนำไปสกัดด้วยเอทา

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

นอล 95 % ที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm ปิดฝาขวด เพื่อป้องกันการย่อยสลายของสารเป็นเวลานาน 72 ชั่วโมง จากนั้นจึงนำสารสกัดที่ได้มากรองผ่านผ้าขาวบาง แล้วจึงกรองซ้ำอีกครั้งด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 เอาแต่ส่วนที่เป็นของเหลว ซึ่งจะได้สารสกัดตั้งต้นที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm จากนั้นนำสารสกัดไปเจือจางที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน เพื่อใช้ในการทดสอบต่อไป

1. การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยวิธี DPPH Radical Scavenging Assay

ทดสอบโดยวิธี DPPH Radical Scavenging Activity (Ebrahimzadeh et al. 2010) เจือจางสารสกัดตั้งต้นด้วยเอทานอล จากนั้นเติมสารสกัดจากใบทุเรียนแต่ละความเข้มข้นลงในหลอดทดลอง 2 มิลลิลิตร เติมสารละลาย 100 μM DPPH (2,2-diphenyl-1-picryl-hydrazyl) 2 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน บ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 30 นาที จากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร นำค่าที่ได้ไปหาเปอร์เซ็นต์ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ คำนวณหาความเข้มข้นของสารสกัดที่สามารถต้านอนุมูลอิสระได้ร้อยละ 50 (IC_{50}) และนำไปเปรียบเทียบกับฤทธิ์ของสารมาตรฐาน ได้แก่ วิตามินซี และ BHT

2. การทดสอบความสามารถในการแย่งจับกับโลหะหนัก (Metal chelating activity)

เจือจางสารสกัดจากใบทุเรียนที่ความเข้มข้นต่างๆ ลงในหลอดทดลองปริมาตร 1 มิลลิลิตร จากนั้นเติมน้ำกลั่น 1.5 มิลลิลิตร เติม 2 mM $FeSO_4 . 7H_2O$ 50 μl และ 5mM Ferrozine 100 μl ผสมให้เข้ากันและตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 10 นาที นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 562 นาโนเมตร (Dinis et al. 1994) นำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความสามารถในการแย่งจับกับโลหะหนัก โดยใช้ EDTA เป็นสารมาตรฐาน

3. การทดสอบหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด (Total Phenolic Content)

เจือจางสารสกัดจากใบทุเรียนที่ความเข้มข้นต่างๆ ใช้วิธีการทดสอบ Folin-Ciocalteau (Ebrahimzaded et al. 2008; Nabavi, et al. 2008) เติมสารสกัด 1 มิลลิลิตรลงในหลอดทดลอง จากนั้นเติมน้ำกลั่นปริมาตร 4.5 มิลลิลิตร เติม Folin Ciocalteu reagent 0.5 มิลลิลิตร และสารละลาย 7.5% Na_2CO_3 4 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันและตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ในที่มืด วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 765 นาโนเมตร คำนวณปริมาณสารฟีนอลิคทั้งหมด เทียบจากกราฟมาตรฐานของ กรดแกลลิก (gallic acid) แสดงปริมาณในรูปมิลลิกรัมสมมูลย์ของกรดแกลลิกต่อใบแห้ง 100 กรัม

ผลการศึกษาและวิจารณ์

การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยวิธี DPPH Radical Scavenging Assay พบว่า ใบอ่อนทุเรียนพันธุ์กบเจ้าคุณ มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระได้ดีที่สุด รองลงมา ใบแก่ทุเรียนพันธุ์กบเจ้าคุณ มีค่า IC_{50} เท่ากับ 381.07 ppm และ 612.35 ppm ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับสารมาตรฐานได้แก่ วิตามินซี และ BHT ซึ่งมีค่า IC_{50} เท่ากับ 3.16 ppm และ 21.82 ppm ตามลำดับ ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่ได้ใกล้เคียงใบผักติ้วซึ่งมี IC_{50} เท่ากับ 205.96 ppm แต่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ น้อยกว่าสารสกัดจากพริกไทยซึ่งมีค่า IC_{50} เท่ากับ 3.16 ppm (บังอรและศศิลักษณ์, 2549) การประเมินความสามารถในการจับโลหะเป็นอีกกลไกหนึ่งในการต้านอนุมูลอิสระ เนื่องจากโลหะไอออน โดยเฉพาะธาตุเหล็กที่อยู่ในรูปเฟอร์รัส หรือ Fe^{2+} เป็นตัวการสำคัญในการเร่งปฏิกิริยาทำให้เกิดสารต้านอนุมูลอิสระต่างๆ มากมาย โดยโลหะไอออน Fe^{2+} จะทำปฏิกิริยาออกซิเดชั่นกับออกซิเจนในอากาศ เกิดเป็นสารอนุมูล Superoxide anion ซึ่งเป็นอนุมูลอิสระเริ่มต้นที่ทำให้เกิดอนุมูลตัวอื่นๆ ตามมา (Dinis et al. 1994) จากการศึกษาพบสารสกัดเอทานอลจากใบแก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ของทุเรียนพันธุ์กำปั่นตาเพ็งมีความสามารถในการจับกับโลหะมากที่สุด รองลงมาคือส่วนใบอ่อนของทุเรียนพันธุ์สีทองโดยมีค่า IC_{50} เท่ากับ 4178.30 และ 5057.40 ppm ตามลำดับ ในขณะที่ใบทุเรียนพันธุ์ลวงทอง พันธุ์เมล็ดคชสาร พันธุ์นกหยิบ และพันธุ์กบดำ รวมถึงส่วนยอดของทุเรียนทั้ง 10 พันธุ์มีความสามารถในการจับกับโลหะค่อนข้างต่ำ ซึ่งผลการศึกษาที่ได้แตกต่างจากการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH โดยอาจมีสาเหตุมาจากสารออกฤทธิ์หลักที่สกัดจากเอทานอลที่พบในใบทุเรียนเป็นสารที่มีคุณสมบัติในฤทธิ์ในการกำจัดอนุมูล DPPH เป็นส่วนใหญ่ และอาจเป็นสารคนละกลุ่มกับสารที่มีความสามารถในการจับโลหะ

สารสกัดเอทานอลจากยอดทุเรียนพันธุ์เมล็ดคชสารมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมสูงที่สุด คือ 2186.70 มิลลิกรัมสมมูลย์ของกรดแกลลิกต่อใบแห้ง 100 กรัม รองลงมาคือ ใบอ่อนทุเรียนพันธุ์กระเทยเนื้อแดง มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม คือ 1075.90 มิลลิกรัมสมมูลย์ของกรดแกลลิกต่อใบแห้ง 100 กรัม และส่วนยอดของใบทุเรียนพันธุ์นกหยิบมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมน้อยที่สุดคือ 24.12 มิลลิกรัมสมมูลย์ของกรดแกลลิกต่อใบแห้ง 100 กรัม (Table 1)

สารประกอบฟีนอลิคหลายชนิดมีสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ เช่น ฟลาโวนอยด์ กรดฟีนอลิก และแทนนิน สารประกอบฟีนอลิกทำหน้าที่เป็นตัวขับไล่อนุมูลอิสระที่สำคัญคืออนุมูล peroxyl บางชนิดทำหน้าที่เป็นสารคีเลต ดักจับไอออนของโลหะเข้าไว้กับโมเลกุล บางชนิดทำหน้าที่เป็นสารให้อิเล็กตรอน หรือไฮโดรเจนและกำจัดออกซิเจนที่อยู่ในรูป แอคทีฟ (Rice et al. 1995)

สรุป

จากการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากสารสกัดเอทานอลจากใบทุเรียน 10 สายพันธุ์ ด้วยวิธี DPPH พบว่าสารสกัดจากใบทุเรียนมีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระที่แตกต่างกัน โดยใบอ่อนทุเรียนพันธุ์กบเจ้าคุณมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมากที่สุด มีค่า IC_{50} เท่ากับ 381.07 ppm เมื่อทดสอบความสามารถในการจับกับโลหะ พบว่าสารสกัดเอทานอลจากใบทุเรียนทั้ง10 พันธุ์มีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระที่แตกต่างกัน ซึ่งสารสกัดเอทานอลจากใบแก่ทุเรียนพันธุ์กำปั่นตาเพ็งมีความสามารถในการจับกับโลหะมากที่สุด และจากการหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด พบว่าสารสกัดเอทานอล จากส่วนยอดทุเรียนพันธุ์เมล็ดคชสารมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดเท่ากับ 2186.70 มิลลิกรัมสมมูลย์ของกรดแกลลิกต่อใบแห้ง 100 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Table 1 IC_{50} value of DPPH and metal chelating activity, and total phenolic content of 10 varieties of durian leaves.

Varieties	DPPH radical scavenging activity IC_{50} (ppm)			Metal chelating activity IC_{50} (ppm)			Phenolic content (mg GAE/100g)		
	Terminal leaves	young leaves	mature leaves	Terminal leaves	young leaves	mature leaves	Terminal leaves	young leaves	mature leaves
1. Kratoeinueadang	>10000	>10000	>10000	>10000	6929.89	5210.89	375.00	1075.90	408.77
2. I-mian	>10000	>10000	1689.51	>10000	>10000	>10000	787.99	333.79	145.09
3. Kobchaokhun	712.85	381.07	612.35	>10000	>10000	6067.37	210.43	311.64	336.07
4. Kumpantapheng	>10000	8994.98	827.94	>10000	>10000	4178.30	1367.00	158.44	91.78
5. Saochomhet	1422.33	1130.45	691.19	>10000	>10000	6039.46	248.82	73.81	136.63
6. Loung Thong	>10000	>10000	>10000	>10000	>10000	>10000	188.09	275.03	249.17
7. Malet Kotchasarn	>10000	691.67	5206.98	>10000	>10000	>10000	2186.70	386.10	145.35
8. Nokyib	1210.50	3971.59	>10000	>10000	>10000	>10000	24.12	41.12	58.00
9. Kobdum	1267.01	>10000	7874.77	>10000	>10000	>10000	557.14	51.25	252.31
10. Sithong	598.68	2999.91	1780.57	>10000	5057.40	>10000	35.07	96.34	200.31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้สนับสนุนทุนวิจัย(จากเงินรายได้คณะฯประจำปี 2556) และขอขอบคุณศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี กรมวิชาการเกษตร ที่อนุเคราะห์ใบทุเรียนในการทำวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

บังอร วงศ์รักษ์ และศศิลักษณ์ ปิยะสุวรรณ์. 2549. ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของผักพื้นบ้าน. ปริญญาเภสัชศาสตรบัณฑิต คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร.2555. สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้ม ปี 2556. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตร.

Dembitsky, V. M., S. Poovarodom, H. Leontowicz, M. Leontowicz, S. Vearasilp, S. Trakhtenberg and S. Gorinstein. 2011. The multiple nutrition properties of some exotic fruits: Biological activity and active metabolites. Food Research International 44: 1671-1701.

Dinis, T. C .P., V.M.C. Madeira and L. M. Almeida 1994. Action of phenolic derivatives(acetaminophen, salicylate, and 5-aminosalicylate) as inhibitors of membrane lipid peroxidation and as peroxyl radical scavengers. Archives of Biochemistry and Biophysic 315: 161-169.

Ebrahimzadeh, M..A., S.M. Nabavi, S.F. Nabavi and B. Eslami. 2010. Antioxidant activity of bulb and aerial parts of Ornithogalum sintenisii L (Liliaceae) at Flowering Stage. Tropical Journal of Pharmaceutical Research 9(2): 141-148.

Nabavi S. M., M.A. Ebrahimzadeh, S.F. Nabavi and M. Jafari. 2008. Free radical scavenging activity and antioxidant capacity *of eryngium caucasicum trautv and froripia subpinnata*. Pharmacologyonline 3: 19-25.

Rice Evans, C.A., N.J. Miller, P.G. Bolwell, P.M. Bramley and J.B. Pridham. 1995. The relative antioxidant activities of plant derived polyphenolic flavonoids. Free Radical Research 22:375-383.

USDA National Nutrient Database for Standard Reference. 2010. Durian, raw or frozen Available: http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search. Accessed 18 June. 2014.

Yu T. T., C.C. Kai, T.H. Shang, L.C. Yong, L. W. Tung, C.H. Ke and H.W. Jyh. 2011. Comparison and characterization of the antioxidant potential of 3 wild grapes *Vitis thunbergii*, *V. flexuosa*, and *V. kelungeusis*. Food Science 76:701-706.

Zhi P. R., L. Liang, Y. Zhang and L. Ming. 2008. Evaluation of the antioxidant activity of *Syzygium cumini* leaves. Molecules. 13: 2545-2556.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ภาคผนวก ข

รหัสโครงการ/รหัสสัญญา.....

แบบรายงานการใช้จ่ายเงินโครงการวิจัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

☐ แหล่งงบประมาณแผนดิน (แบบปกติ) ☑แหล่งเงินรายได้

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) การประเมินกิจกรรมการกำจัดอนุมูลอิสระ ความสามารถในการแย่งจับโลหะและปริมาณฟินอลิคจากใบทุเรียน 30 พันธุ์

(ภาษาอังกฤษ) Evaluation of free radical scavenging activity, metal chelating activity and total phenolic content from leaves of 30 varities of Durian

ชื่อ-สกุลหัวหน้าโครงการวิจัยผู้รับทุน/ผู้วิจัย (อ./ดร./ผศ./รศ./ศ.) มณทินี ธีรารัณย์

รายงานในช่วงตั้งแต่วันที่ 1/ ตุลาคม/ ปี 2556 **ถึงวันที่** 30/ กันยายน/ 2557

ระยะเวลาดำเนินการ 1 ปี เดือน **ตั้งแต่วันที่** 1/ ตุลาคม/ ปี 2556 **ถึงวันที่** 30/ กันยายน / 2557

ข้อมูลการรายงานค่าใช้จ่ายงบประมาณโครงการวิจัย

1. การเบิกจ่ายงบประมาณ (กรณีการจ่ายเงินถ้าจ่ายงวดเดียวให้ลบข้อที่ไม่เกี่ยวข้องออก)

งวดที่ 1 100,000 บาท 100 % วันที่ได้รับอนุมัติให้เบิกจ่ายเงิน (ป/ด/ว) ....

2. สรุปงบประมาณค่าใช้จ่ายที่ใช้นับตั้งแต่เริ่มทำการวิจัยถึงปัจจุบัน (จำแนกตามหมวดค่าใช้จ่าย (

หมวดค่าใช้จ่าย	งบประมาณรวมทั้งโครงการ	ค่าใช้จ่าย (บาท)	คงเหลือ (หรือเกิน
งบบุคลากร :ค่าจ้างชั่วคราว	-		
งบดำเนินงาน			
ค่าตอบแทน	-		
ค่าใช้สอย	30,000	30,000	-
ค่าวัสดุ	70,000	69,520.12	479.88
ค่าสาธารณูปโภค	-		
งบลงทุน: ค่าครุภัณฑ์	-		
รวม	100,000	99,520.12	479.88

.....

(น.ส. มณทินี ธีรารัณย์)

ลงนามหัวหน้าโครงการวิจัยผู้รับทุน

...../ /.....

.....

(.....)

ลงนามเจ้าหน้าที่การเงิน

...../ /.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ประวัตินักวิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย

ชื่อ-สกุล นางสาวมณทินี ธีรารักษ์

ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์

ประวัติการศึกษา

ชื่อย่อปริญญา	สาขา	สถาบันที่จบ	ปีที่จบ
วท.บ	เกษตรศาสตร์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2536
วท.ม	พันธุวิศวกรรม	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2544
Ph.D (Horticulture)	Horticulture	Ehime University	2556

สาขาวิจัยที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) พันธุศาสตร์เซลล์ (cytogenetics) สรีรวิทยาพืช (Plant Physiology)

รางวัลด้านวิชาการ/ด้านวิจัย/งานสร้างสรรค์ (ด้านศิลปะ หรืออื่นๆ) ที่ได้รับ

ปี พ.ศ.	ชื่อรางวัล	สถาบันที่ให้
2557	"Popular Research Awards" อันดับ 2 ในงานแสดงผลงานวิจัย ครั้งที่ 4	สจล.
2556	ผลงานวิจัยดีเด่น อันดับ 3 สาขาวิทยาการวัชพืช	คณะกรรมการจัดการประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11

ทุนการศึกษาและทุนวิจัยที่เคยได้รับ

ปี พ.ศ.	ทุนการศึกษาและทุนวิจัย	สถาบันที่ให้
2557	โครงการวิจัยเรื่อง การใช้สารสกัดพืชพื้นเมืองไทยในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เพื่อเป็นสารต้านอนุมูลอิสระยืดอายุการเก็บรักษา และความปลอดภัยในการบริโภค(งบประมาณเงินรายได้คณะ)	สจล.
2557	โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนากระบวนการผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากข้าวไร่และการใช้ประโยชน์ (กองทุนวิจัย สจล.)	สจล.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ผลงานวิจัย/งานสร้างสรรค์

ผลงานวิจัย/งานสร้างสรรค์ที่ตีพิมพ์เผยแพร่ (ระดับชาติและนานาชาติ)

ระดับชาติ

1. กนกพร ชางเสวก จำรูญ เลาสินวัฒนา และมณทินี ธีรารักษ. 2553. ศักยภาพของสารสกัดจากชะอมในการยับยั้งการงอก การเจริญเติบโต และการแบงเซลล์ของพืชทดสอบ. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 28:2(65-73)
2. มณทินี ธีรารักษ และจันทณี สนธิ. 2553. ผลของสารกาจัดวัชพืช อะลาคลอรตอกิจกรรมการแบงเซลล์ของหอมหัวใหญ่. วารสารเกษตรพระจอมเกลา 28 (2) : 83-89
3. จรงศักดิ์ พุมนวน และมณทินี ธีรารักษ์. 2555. ประสิทธิภาพของสารสกัดจากดาวเรือง (*Tagetes erecta* L.) ในการควบคุมหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* L.). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 30:2 (1-7)

ระดับนานาชาติ

1. Charoenying, P., Teerarak, M.* and Laosinwattana, C. 2010. An allelopatnic substance isolated from *Zanthoxylum limonella* Alston fruit. Scientia Horticulturea 125 : 411-416. (Impact factor = 0.859) Source: Journal Citation Reports, 2008
2. Laosinwattana, C*., Boonleom, C., Teerarak, M., Thitavasanta, S. and Charoenying, P. 2010. Potential allelopathic effects of *Suregada multiflorum* and the influence of soil type on its residue's efficacy. Weed Biology and Management 10 (3) : 153-159. (Impact factor = 0.743) Source: Journal Citation Reports, 2009
3. Teerarak, M., Laosinwattana, C*. and Charoenying, P. 2010. Evaluation of allelopathic, decomposition and cytogenetic activities of *Jasminum officinale* L.f. var. *grandiflorum* (L.) Kob. on bioassay plants. Bioresource Technology 101 : 5677-5684. (Impact factor = 4.258) Source: Journal Citation Reports, 2009
4. Teerarak, M.*, Charoenying, P. and Laosinwattana, C. 2012. Physiological and Cellular Mechanisms of Natural Herbicide Resource from *Aglaia odorata* Lour. on bioassay plants. Acta Physiologiae Plantarum 34 : 1277-1285 (Impact factor = 1.639) Source: Journal Citation Reports, 2011

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

5. Laosinwattana, C.*., Teerarak, M. and Charoenying, P. 2012. Effects of *Aglaia odorata* granules on the seedling growth of major maize weeds and the influence of soil type on the granule residue's efficacy. Weed Biology and Management 12 : 117-122. (Impact factor = 0.707) Source: Journal Citation Reports, 2011
6. Teerarak, M., Laosinwattana, C.*, Charoenying, P. and Hisashi, Kato-Noguchi. 2012. Allelopathic activities of *Jasminum officinale* f. var. *grandiflorum* (Linn.) Kob.: Inhibition effects on germination, seed imbibition, and α-amylase activity induction of *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. African Journal of Biotechnology 11 (31), 7850-7854. (Impact factor = 0.607) Source: Journal Citation Reports, 2010
7. Poonpaiboonpipat, T., Pangnakorn U., Suvunnamek, U., Teerarak, M.*., Charoenying, P. and Laosinwattana, C.*. 2013. Phytotoxic effects of essential oil from *Cymbopogon citratus* and its physiological mechanisms on barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*). Industrial Crops and Products 41(1) : 403-407. (Impact factor = 2.469) Source: Journal Citation Reports, 20

การเสนอผลงานวิชาการ

1. 10 th Inernational Symposium on Biocontrol and Biotechnology December 27-30, 2012 Harbin Institute of Technology, Harbin, P.R.China
2. The 24 th APWSS Conference Padjadjaran University Convention Hall Bundung, West Lava, Indonesia October 22-25, 2013
3. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 13 วันที่ 29-31 กรกฎาคม 2557 โรงแรมเซ็นทาราแอนด์คอนเวนชั่นเซ็นเตอร์จังหวัดขอนแก่น

ผลงานสิทธิบัตร/สิ่งประดิษฐ์/งานสร้างสรรค์ (ศิลปะ หรือ อื่น ๆ)

-

อื่น ๆ

-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ผู้ร่วมวิจัยโครงการวิจัย

ชื่อ-สกุล นางสาวนิภาพร ยลสวัสดิ์

ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิชาการเกษตร

ประวัติการศึกษา

ชื่อย่อปริญญา	สาขา	สถาบันที่จบ	ปีที่จบ
วท.บ	เทคโนโลยีการผลิตพืช	สจล.	2537
วท.ม	พืชสวน	สจล.	2543

สาขาวิจัยที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) -

ทุนการศึกษาและทุนวิจัยที่เคยได้รับ

ปี พ.ศ.	ทุนวิจัย	สถาบันที่ให้
2553	ทุนรายได้คณะเทคโนโลยีการเกษตร	สจล.
2554	ทุนรายได้คณะเทคโนโลยีการเกษตร	สจล.

ผลงานวิจัย/งานสร้างสรรค์ที่ตีพิมพ์เผยแพร่ (ระดับชาติและนานาชาติ) -

การเสนอผลงานวิชาการ

1. 10th Inernational Symposium on Biocontrol and Biotechnology December 27-30, 2012 Harbin Institute of Technology, Harbin, P.R.China

2. The 24 th APWSS Conference Padjadjaran University Convention Hall Bundung, West Lava, Indonesia October 22-25, 2013

3. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 13 วันที่ 29-31 กรกฎาคม 2557 โรงแรมเซ็นทาราแอนด์คอนเวนชั่นเซ็นเตอร์จังหวัดขอนแก่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.