

รายงานการวิจัย

เรื่อง

ความสามารถในการต้านออกซิเดชันของเมล็ดบรอกโคลีเริ่มงอกที่มีในประเทศไทย

สายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ 022 , สายพันธุ์มอนท็อป, สายพันธุ์ท็อปกรีน และ

สายพันธุ์หยกเขียว 2034

Antioxidant Capacities of Broccoli Sprouts Cultivars in Thailand :

Green Queen TA022 , Mon Top, Top Green and Yok Khco 2034

โดย

สรัญญา ชวนพงษ์พานิช



รายงานวิจัยฉบับที่ 282

ปีการศึกษา 2555

มหาวิทยาลัยราชภัฏ

ชื่อรายงานการวิจัย	ความสามารถในการต้านออกซิเดชันของเมล็ดบรอกโคลีเริ่มงอกที่มีในประเทศไทย: สายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ 022 , สายพันธุ์ม่อนท้อป, สายพันธุ์ท้อปกรีนและสายพันธุ์หยกเขียว 2034
ชื่อผู้วิจัย	สรัญญา ชวนพงษ์พานิช
ปีที่ทำงานวิจัยเสร็จ	2555

บทคัดย่อ

จากตัวอย่างบรอกโคลีเริ่มงอกที่มีในประเทศไทย จำนวน 4 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ 022, สายพันธุ์ม่อนท้อป, สายพันธุ์ท้อปกรีน, สายพันธุ์หยกเขียว 2034 ได้ทำการหาปริมาณฟีนอลิกรวมด้วยวิธี Folin-Ciocalteu พบว่าปริมาณสารฟีนอลิกเฉลี่ยรวมในสารสกัดนี้จะอยู่ในช่วง 0.8012-1.1692 มิลลิกรัมต่อกรดแกลลิก 1 กรัม ส่วนการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี ABTS ใช้สารมาตรฐาน Trolox และวิตามินซีในตัวอย่างละลาย 3 ชนิด ได้แก่ เมทานอล, เอทานอล และเอทิลอะซิเตต พบว่า ตัวอย่างละลายเอทานอลให้ฤทธิ์ต้านอนุมูล ABTS สูงสุดเฉลี่ยเทียบเท่ากับสารมาตรฐาน Trolox 1 กรัม (TEAC) ในช่วง 1.5403 - 2.2352 มิลลิกรัม คิดเป็นร้อยละ 63.80 – 94.14 และเทียบเท่าสารมาตรฐานวิตามินซี 1 กรัม (AEAC) ในช่วง 0.8890 - 1.1180 มิลลิกรัม คิดเป็นร้อยละ 77.87 – 98.28 ส่วนการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธีรีดิวซ์ พบว่า มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเทียบเท่าสารมาตรฐานวิตามินซี 1 กรัม (AEAC) ในช่วง 0.0250- 0.2886 มิลลิกรัม

Title Antioxidant Capacities of Broccoli Sprouts Cultivars in Thailand :
Green Queen TA022, Mon top, Top Green and Yok Kheo 2034

Author Sarunya Chuanphongpanich

Year 2012

Abstract

The total phenolic content and antioxidant activities in various Thai broccoli sprout genotypes : Green Queen TA022, Mon Top, Top Green and Yok Kheo 2034 were reported. Total phenolic content by using Folin-Ciocalteu method was between 0.8012-1.1692 mg as gallic acid equivalents (GAE). The broccoli sprouts were extracted with methanol, ethanol and ethyl acetate for antioxidant activities followed ABTS method. These activities were compared with Trolox and ascorbic acid as standard antioxidants. High activities of ABTS radical scavenging capacity were found in ethanol extracted within the range of 1.5403-2.2352 mg or 63.80 – 94.14% as Trolox equivalent antioxidant capacity (TEAC). Likewise, ascorbic acid equivalent antioxidant capacity (AEAC) was between 0.8890-1.1180 mg or 77.87-98.28%. In reducing power assay, AEAC was found to be 0.0250-0.2886 mg.

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยเรื่อง ความสามารถในการต้านออกซิเดชันของเมล็ดบรอกโคลีเริ่มงอกที่มีในประเทศไทย สายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ 022 , สายพันธุ์ม่อนทือป, สายพันธุ์ทือปกรีน และสายพันธุ์หยกเขียว 2034 ได้รับความอนุเคราะห์อย่างดียิ่งจาก ดร. พิชัย พิริกิติกร และ รศ. ดร. ดวงดา กาญจนโพธิ์ ซึ่งได้กรุณาช่วยเหลือให้ข้อมูลและคำปรึกษาแนะนำ ผู้เขียนขอขอบพระคุณ รศ. ประสิทธิ์ ธราวิจิตรกุล, ผศ. ดร. ธวัช เต๋อโสคติกุล และ ผศ. วีระศักดิ์ สหชัยเสรี คณะกรรมการประเมินงานวิจัย

ขอขอบพระคุณ รศ. สรศักดิ์ เหลี้ยวไชยพันธุ์ ที่ได้กรุณารับเป็นผู้พากษ์งานวิจัย ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยพายัพที่ได้ให้ทุนสนับสนุนในการทำงานวิจัยนี้
ท้ายสุดนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะผู้บริหารและเจ้าหน้าที่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยพายัพทุกท่านที่ช่วยส่งเสริมสนับสนุน กระตุ้นเตือนให้ผู้เขียนจัดทำรายงานการวิจัยในครั้งนี้

สร้อยญา ชวนพงษ์พานิช
มกราคม พ.ศ. 2555

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ (ภาษาไทย)	ก
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญรูป	ช
คำย่อและสัญลักษณ์	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	3
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	27
บทที่ 4 ผลการวิจัย	33
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย	67
เอกสารอ้างอิง	70
ภาคผนวก	
ก คำการดูดกลืนแสงของกรดแกลลิกและสารละลายบรอกโคลีเริ่มงอกทุกสายพันธุ์	73
ข ข้อมูลปริมาณสารฟีนอลิกในแต่ละสายพันธุ์ที่วิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS	77
ค คำการดูดกลืนแสงของสารมาตรฐาน Trolox ด้วยวิธี ABTS	80
ง คำการดูดกลืนแสงในแต่ละสายพันธุ์เทียบกับสารมาตรฐาน Trolox เมื่อสกัดด้วย ตัวทำละลายเมทานอล, เอทานอล และ เอทิลอะซิเตต	83
จ ข้อมูลฤทธิ์ต้านอนุมูล ABTS ในแต่ละสายพันธุ์ที่สกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอล ที่วิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS	86

สารบัญ

	หน้า
ภาคผนวก	
ณ ข้อมูลฤทธิ์ด้านอนุมูล ABTS ในแต่ละสายพันธุ์ที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล ที่วิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS	89
ช ข้อมูลฤทธิ์ด้านอนุมูล ABTS ในแต่ละสายพันธุ์ที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซิเตต ที่วิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS	92
ซ ค่าการดูดกลืนแสงของสารมาตรฐานวิตามินซีด้วยวิธี ABTS	95
ฌ ค่าการดูดกลืนแสงในแต่ละสายพันธุ์เทียบกับสารมาตรฐานวิตามินซีเมื่อสกัด ด้วยตัวทำละลายเมทานอล, เอทานอล และ เอทิลอะซิเตต	98
ญ ข้อมูลฤทธิ์ด้านอนุมูล ABTS ในแต่ละสายพันธุ์ที่สกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอล ที่วิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS	101
ฎ ข้อมูลฤทธิ์ด้านอนุมูล ABTS ในแต่ละสายพันธุ์ที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล ที่วิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS	104
จ ข้อมูลฤทธิ์ด้านอนุมูล ABTS ในแต่ละสายพันธุ์ที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซิเตต ที่วิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS	107
ฉ ค่าการดูดกลืนแสงของสารมาตรฐานวิตามินซีและสารละลายบรอกโคลีเริ่มงอก ทุกสายพันธุ์ด้วยวิธีรีดิวซ์	110
ช ข้อมูลฤทธิ์ด้านอนุมูลด้วยวิธีรีดิวซ์ในแต่ละสายพันธุ์ที่วิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS	114
ประวัตินักวิจัย	117

สารบัญรูป

รูป		หน้า
2.1	การเกิดอนุมูลรูปเปอร์ออกไซด์ในไมโทคอนเดรียจากกระบวนการหายใจ	11
2.2	กระบวนการกำจัดจุลชีพแปลกปลอมของเซลล์เม็ดเลือดขาวโดยอาศัยการกระตุ้นจากอนุโมลอิสระ	14
2.3	การทำปฏิกิริยาของเอนไซม์ซูเปอร์ออกไซด์ดิสมิวเตส, เอนไซม์คาทาเลส, เอนไซม์กลูตาไทโอนเปอร์ออกซิเดส และ เอนไซม์กลูตาไทโอนรีดักเตส	22
2.4	กลไกการต้านอนุมูลอิสระของสารประกอบฟีนอลิก	25
4.1	ฉลากแสดงสายพันธุ์บรอกโคลีที่ใช้ในงานวิจัย โดยหมายเลข 1 คือ สายพันธุ์หยกเขียว 2034 หมายเลข 2 คือ สายพันธุ์ท็อปกรีน หมายเลข 3 คือ สายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ 022 และหมายเลข 4 คือ สายพันธุ์มอนท็อป	33
4.2	ต้นอ่อนของบรอกโคลีเริ่มงอกโดยเลข 1 คือ สายพันธุ์หยกเขียว 2034 เลข 2 คือ สายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ 022 เลข 3 คือ สายพันธุ์มอนท็อป และ เลข 4 คือ สายพันธุ์ท็อปกรีน	34
4.3	ตัวอย่างบรอกโคลีเริ่มงอกที่สกัดด้วยเอทานอล	35
4.4	การตรวจสอบฟลาโวนอยด์ในสารสกัดบรอกโคลีเริ่มงอก โดยเลข 1, 2, 3 และ 4 คือ สีสารละลายสารสกัดของสายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ022, สายพันธุ์มอนท็อป, สายพันธุ์ท็อปกรีน และสายพันธุ์หยกเขียว 2034 ตามลำดับ เลข 1*, 2*, 3*, 4* คือ สีสารละลายภายหลังการทดสอบของสายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ022, สายพันธุ์มอนท็อป, สายพันธุ์ท็อปกรีน และสายพันธุ์หยกเขียว 2034 ตามลำดับ	36
4.5	การตรวจสอบแทนนินในสารสกัดบรอกโคลีเริ่มงอก, เลข 1, 2, 3 และ 4 คือ สีสารละลายสารสกัดของสายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ022, สายพันธุ์มอนท็อป, สายพันธุ์ท็อปกรีน และสายพันธุ์หยกเขียว 2034 ตามลำดับ, ส่วนเลข 1*, 2*, 3*, 4* คือ สีสารละลายภายหลังการทดสอบของสายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ022, สายพันธุ์มอนท็อป, สายพันธุ์ท็อปกรีน และสายพันธุ์หยกเขียว 2034 ตามลำดับ	37

4.15	<p>สีสารละลายเมื่อวัดด้วยวิธี ABTS เลข 0 คือ สารละลายเบลงค์ เลข 1, 2, 3 และ 4 คือ ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน Trolox ที่ 0.10, 0.20, 0.30 และ 0.40 มก./มล. ตามลำดับ, เลข 5, 6, 7, 8 คือ สารสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอลของสายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ 022, สายพันธุ์มอนท็อบ, สายพันธุ์ท็อบกรีน และ สายพันธุ์หยกเขียว 2034 ตามลำดับ</p>	48
4.16	<p>สีสารละลายเมื่อวัดด้วยวิธี ABTS เลข 0 คือ สารละลายเบลงค์ เลข 1, 2, 3 และ 4 คือ ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน Trolox ที่ 0.10, 0.20, 0.30 และ 0.40 มก./มล. ตามลำดับ เลข 5, 6, 7, 8 คือ สารสกัดด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซิเตตของสายพันธุ์กรีน ควีน ทีเอ 022, สายพันธุ์มอนท็อบ, สายพันธุ์ท็อบกรีน และ สายพันธุ์หยกเขียว 2034 ตามลำดับ</p>	50
4.17	<p>สีสารละลายเมื่อวัดด้วยวิธี ABTS เลข 0 คือ สารละลายเบลงค์ เลข 1, 2, 3 และ 4 คือ ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานวิตามินซี ที่ 0.05, 0.10, 0.15 และ 0.20 มก./มล. ตามลำดับ</p>	53
4.18	<p>กราฟความสัมพันธ์ของร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS (% Inhibition) กับ ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานวิตามินซี</p>	54
4.19	<p>กราฟความสัมพันธ์ของร้อยละของอนุมูลอนุมูล ABTS ที่เหลืออยู่ (% Remaining) กับความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานวิตามินซี</p>	55
4.20	<p>สีสารละลายเมื่อวัดด้วยวิธี ABTS เลข 0 คือ สารละลายเบลงค์ เลข 1, 2, 3, 4 คือ สารสกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอลของสายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ022, สายพันธุ์มอนท็อบ, สายพันธุ์ท็อบกรีน และ สายพันธุ์หยกเขียว 2034 ตามลำดับ</p>	56
4.21	<p>สีสารละลายเมื่อวัดด้วยวิธี ABTS เลข 0 คือ สารละลายเบลงค์ เลข 1, 2, 3, 4 คือ สารสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอลของสายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ 022, สายพันธุ์มอนท็อบ, สายพันธุ์ท็อบกรีน และ สายพันธุ์หยกเขียว 2034 ตามลำดับ</p>	58
4.22	<p>สีสารละลายเมื่อวัดด้วยวิธี ABTS เลข 0 คือ สารละลายเบลงค์ เลข 1, 2, 3, 4 คือ สารสกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอลของสายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ022, สายพันธุ์มอนท็อบ, สายพันธุ์ท็อบกรีน และ สายพันธุ์หยกเขียว 2034 ตามลำดับ</p>	61

รูป

หน้า

- 4.23 สีสารละลายเมื่อวัดด้วยวิธีรีดิวซ์ เลข 0 คือ สารละลายแบลงค์ เลข 1, 2 และ 3 คือ ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานวิตามินซี ที่ 0.10, 0.20 และ 0.30 มก./มล. เลข 4, 5, 6, 7 คือ สารสกัดของสายพันธุ์กรีนทวิน ทีเอ 022, สายพันธุ์มอญท็อป, สายพันธุ์ท็อปกรีน และ สายพันธุ์หยกเขียว 2034 ตามลำดับ 64
- 4.24 กราฟความสัมพันธ์ของค่าดูดกลืนแสงเทียบกับความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน วิตามินซี 65

PAYAP UNIVERSITY

รูป	หน้า	
4.6	การเรืองแสงของสารสกัดบรอกโคลีเริ่มงอก เลข 0 คือ แบลงค์, เลข 1 คือ สายพันธุ์กรีนควิน ทีเอ 022 , เลข 2 คือ สายพันธุ์มอนท็อบ, เลข 3 คือ สายพันธุ์ท็อปกรีน และเลข 4 คือ สายพันธุ์หยกเขียว 2034	38
4.7	สีสารละลายในการทดสอบหาปริมาณฟีนอลิก เลข 0 คือ สารละลายแบลงค์ เลข 1, 2, 3 และ 4 คือ ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานกรดแกลลิกที่ 0.05 มก./มล. , 0.10 มก./มล., 0.15 มก./มล. และ 0.20 มก./มล. ตามลำดับ เลข 5 คือ สายพันธุ์กรีนควิน ทีเอ022 , เลข 6 คือ สายพันธุ์มอนท็อบ, เลข 7 คือ สายพันธุ์ท็อปกรีน และหมายเลข 8 คือ สายพันธุ์หยกเขียว 2034	39
4.8	สีของสารละลายตัวอย่างบรอกโคลีเริ่มงอกทั้ง 4 สายพันธุ์ในตัวอย่างละลายเมทานอล	41
4.9	สีของสารละลายตัวอย่างบรอกโคลีเริ่มงอกทั้ง 4 สายพันธุ์ในตัวอย่างละลายเอทานอล	42
4.10	สีของสารละลายตัวอย่างบรอกโคลีเริ่มงอกทั้ง 4 สายพันธุ์ในตัวอย่างละลายเอทิลอะซิเตต	42
4.11	สีสารละลายเมื่อวัดด้วยวิธี ABTS เลข 0 คือ สารละลายแบลงค์ เลข 1, 2, 3 และ 4 คือ ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน Trolox ที่ 0.10, 0.20, 0.30 และ 0.40 มก./มล. ตามลำดับ	43
4.12	กราฟความสัมพันธ์ของร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS (% Inhibition) กับ ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน Trolox	44
4.13	กราฟความสัมพันธ์ของร้อยละของอนุมูล ABTS ที่เหลืออยู่ (% Remaining) กับ ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน Trolox	45
4.14	สีสารละลายเมื่อวัดด้วยวิธี ABTS เลข 0 คือ สารละลายแบลงค์ เลข 1, 2, 3 และ 4 คือ ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน Trolox ที่ 0.10, 0.20, 0.30 และ 0.40 มก./มล. ตามลำดับ เลข 5, 6, 7, 8 คือ สารสกัดด้วยตัวอย่างละลายเมทานอลของสายพันธุ์กรีนควิน ทีเอ022 , สายพันธุ์มอนท็อบ, สายพันธุ์ท็อปกรีน และสายพันธุ์หยกเขียว 2034 ตามลำดับ	46

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า	
2.1	อนุมูลอิสระและสารที่ไม่ใช่อนุมูลอิสระ	8
4.1	ค่าการดูดกลืนแสงของสารมาตรฐานกรดแกลลิก	40
4.2	ปริมาณสารฟีนอลิกเฉลี่ยในสารสกัดสายพันธุ์ต้นอ่อนบรอกโคลี	40
4.3	ค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ย, ร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS , ร้อยละของอนุมูล ABTS ที่เหลืออยู่ของสารมาตรฐาน Trolox	44
4.4	ค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ย, ร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS , ร้อยละของอนุมูล ABTS ที่เหลืออยู่ ของสารสกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอล	46
4.5	ฤทธิ์ต้านอนุมูล ABTS เฉลี่ยเทียบกับสารมาตรฐาน Trolox (TEAC) ของสารสกัดบรอก โคลีเริ่มงอกด้วยตัวทำละลายเมทานอล	47
4.6	ค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ย, ร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS , ร้อยละของอนุมูล ABTS ที่เหลืออยู่ ของสารสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล	49
4.7	ฤทธิ์ต้านอนุมูล ABTS เฉลี่ยเทียบกับสารมาตรฐาน Trolox (TEAC) ของสารสกัดบรอก โคลีเริ่มงอกด้วยตัวทำละลายเอทานอล	49
4.8	ค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ย, ร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS , ร้อยละของอนุมูล ABTS ที่เหลืออยู่ ของสารสกัดด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซิเตต	51
4.9	ฤทธิ์ต้านอนุมูล ABTS เฉลี่ยเทียบกับสารมาตรฐาน Trolox (TEAC) ของสารสกัดบรอก โคลีเริ่มงอกด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซิเตต	52
4.10	ค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ย, ร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS , ร้อยละของอนุมูล ABTS ที่เหลืออยู่ของสารมาตรฐานวิตามินซี	54
4.11	ค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ย, ร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS , ร้อยละของอนุมูล ABTS ที่เหลืออยู่ ของสารสกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอล	56

ตาราง	หน้า	
4.12	ฤทธิ์ต้านอนุมูล ABTS เกลี่ยเทียบเท่ากับสารมาตรฐานวิตามินซี (AEAC) ของสารสกัดบรอกโคลีเริ่มงอกด้วยตัวทำละลายเมทานอล	57
4.13	ค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ย, ร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS , ร้อยละของอนุมูล ABTS ที่เหลืออยู่ ของสารสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล	59
4.14	ฤทธิ์ต้านอนุมูล ABTS เกลี่ยเทียบเท่ากับสารมาตรฐานวิตามินซี (AEAC) ของสารสกัดบรอกโคลีเริ่มงอกด้วยตัวทำละลายเอทานอล	60
4.15	ค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ย, ร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS , ร้อยละของอนุมูล ABTS ที่เหลืออยู่ ของสารสกัดด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซิเตต	62
4.16	ฤทธิ์ต้านอนุมูล ABTS เกลี่ยเทียบเท่ากับสารมาตรฐานวิตามินซี (AEAC) ของสารสกัดบรอกโคลีเริ่มงอกด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซิเตต	63
4.17	ค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ยของสารมาตรฐานวิตามินซีด้วยวิธีรีดิวซ์	65
4.18	ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเฉลี่ยเทียบเท่ากับสารมาตรฐานวิตามินซี (AEAC) ของสารสกัด บรอก โคลีเริ่มงอกด้วยวิธีรีดิวซ์	66

รูป

หน้า

- 4.23 สีสารละลายเมื่อวัดด้วยวิธีรีดิวซ์ เลข 0 คือ สารละลายเบลงค์ เลข 1, 2 และ 3 คือ ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานวิตามินซี ที่ 0.10, 0.20 และ 0.30 มก./มล. เลข 4, 5, 6, 7 คือ สารสกัดของสายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ 022 , สายพันธุ์ม่อนท้อป, สายพันธุ์ท้อปกรีน และ สายพันธุ์หยกเขียว 2034 ตามลำดับ 64
- 4.24 กราฟความสัมพันธ์ของค่าดูดกลืนแสงเทียบกับความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน วิตามินซี 65

PAYAP UNIVERSITY

คำย่อและสัญลักษณ์

(ABBREVIATIONS AND SYMBOLS)

มก.	มิลลิกรัม
มล.	มิลลิลิตร
%	percent
ABTS ⁺	radical form of 2,2'-azinobis (3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)
AEAC	ascorbic acid equivalent antioxidant capacity
AU	absorbance unit
°C	degree Celsius
EC ₅₀	half maximal effective concentration
ed.	edition
et al.	<i>et alibi</i> ; and others
GAE	gallic acid equivalents
HPLC	high performance liquid chromatography
IC ₅₀	half maximal inhibitory concentration
mM	milimolar
mg	milligram

ml	milliliter
nm	nanometer
R ²	coefficient of determination
rpm	round per minute
S.D.	standard deviation of a sample
sig	significants result
Std Deviation	standard deviation
Std. Error	standard error
TEAC	Trolox equivalent antioxidant capacity
μL	microliter
UV	ultraviolet
w/v	weight to volume