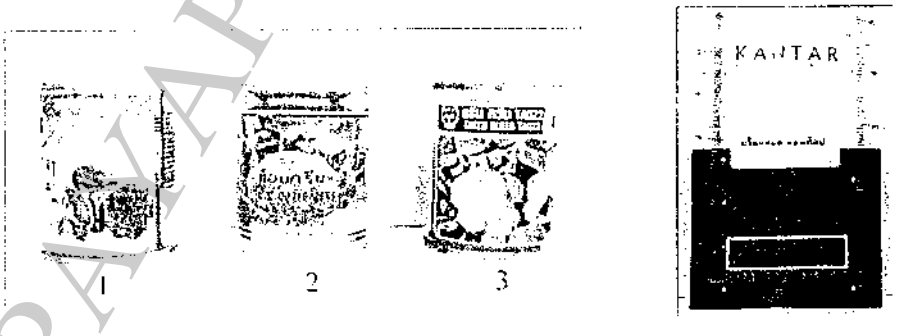
บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 ตัวอย่างที่ใช้

4.1.1 สายพันธุ์บรอกโคลี

สายพันธุ์บรอกโคลีที่นำมาวิจัยมีทั้งสิ้น 4 สายพันธุ์ โดยคัดเลือกเมล็ดบรอกโคลีที่มีจำหน่ายในประเทศไทยในช่วงเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2553 – เมษายน พ.ศ. 2554 ดังนี้ สายพันธุ์หยกเขียว 2034 สายพันธุ์ท็อปกรีน สายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ 022 และ สายพันธุ์มอนท็อป ตามรูปที่ 4.1

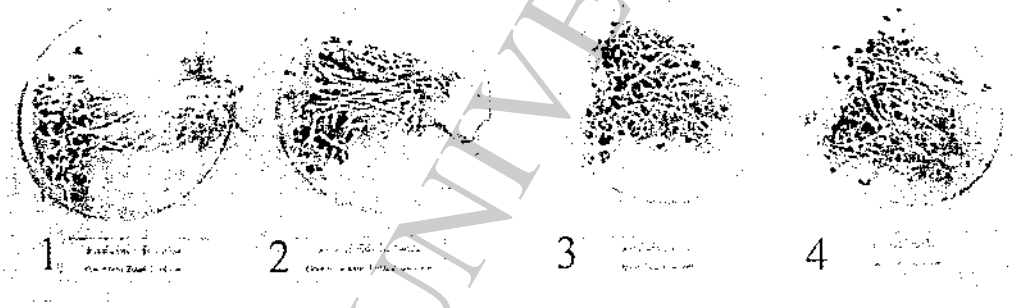


รูปที่ 4.1 ฉลากแสดงสายพันธุ์บรอกโคลีที่ใช้ในงานวิจัย โดยหมายเลข 1 คือ สายพันธุ์หยกเขียว 2034 หมายเลข 2 คือ สายพันธุ์ท็อปกรีน หมายเลข 3 คือ สายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ 022 และ หมายเลข 4 คือ สายพันธุ์มอนท็อป

PAYAP UNIVERSITY

4.1.2 ต้าอย่างบรอกโคลีเริ่มงอก

หลังจากนำเมล็ดบรอกโคลีทั้ง 4 สายพันธุ์ไปเพาะในถาดเพาะ ประมาณ 7 วัน จะได้ต้นอ่อนของบรอกโคลีเริ่มงอก พบว่า สายพันธุ์หยกเขียว 2034 จะให้ต้นอ่อนที่มีลักษณะลำต้นตรง มีความยาวมากที่สุด รองลงมาคือ สายพันธุ์กรีน ควีน ทีเอ 022 , สายพันธุ์ท็อปกรีน และสายพันธุ์มอนท็อปซึ่งมีลำต้นสั้นและอ้วน ตามรูปที่ 4.2

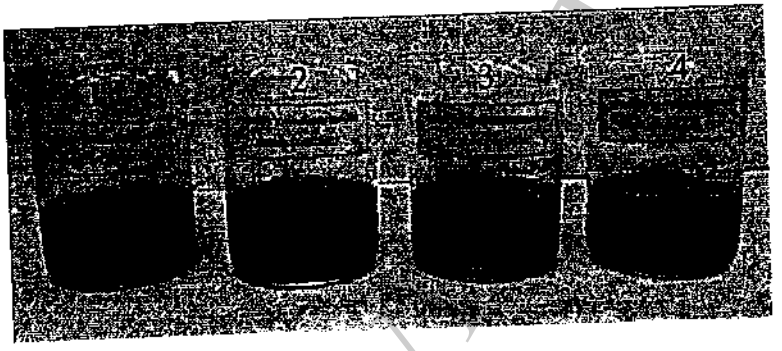


รูปที่ 4.2 ต้นอ่อนของบรอกโคลีเริ่มงอกโดยเลข 1 คือ สายพันธุ์หยกเขียว 2034 เลข 2 คือ สายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ 022 เลข 3 คือ สายพันธุ์มอนท็อป และเลข 4 คือ สายพันธุ์ท็อปกรีน

PAYAP UNIVERSITY

4.1.3 ตัวอย่างสารสกัดจากบรอกโคลีเริ่มงอก

เมื่อนำต้นอ่อนบรอกโคลีทั้ง 4 สายพันธุ์แช่ในตัวทำละลายเอทานอล พบว่า สารสกัดจากสายพันธุ์หยกเขียว 2034 มีความแตกต่างจากสายพันธุ์ที่เหลือ คือ ให้สีสารละลายเขียวอ่อน ตามรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 ตัวอย่างบรอกโคลีเริ่มงอกที่สกัดด้วยเอทานอล

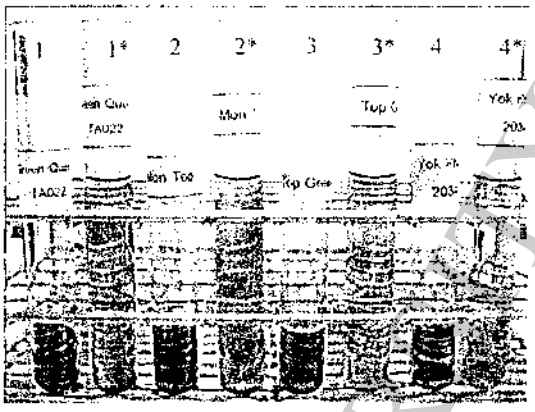
4.2 การวิเคราะห์สมบัติต้านออกซิเดชัน (Antioxidant assay)

4.2.1 การตรวจคัดกรองทางเคมีเพื่อหากลุ่มสารสำคัญ (Phytochemical screening)

4.2.1.1 การตรวจสอบฟลาโวนอยด์ (Flavonoids screening test)

จากการทดสอบตามวิธีวิจัย ข้อ 3.2.1.1 พบว่า สารสกัดบรอกโคลีทั้ง 4 สายพันธุ์ให้สารละลายสีส้ม-เหลือง ซึ่งแสดงว่าในสารละลายดังกล่าวมีกลุ่มฟลาโวนอยด์เป็นองค์ประกอบ ตามรูปที่ 4.4

PAYAP UNIVERSITY

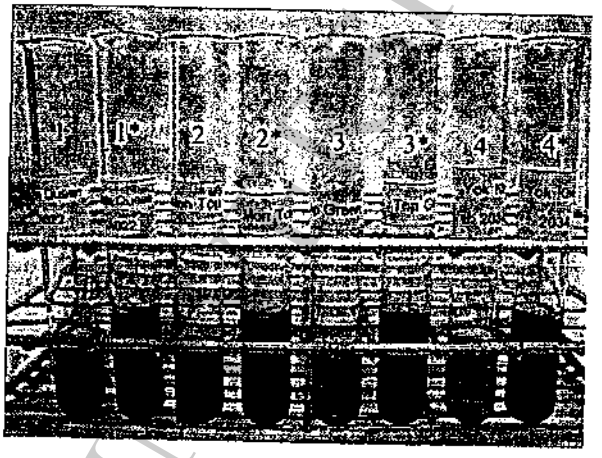


รูปที่ 4.4 การตรวจสอบเปลาโวนอยด์ในสารสกัดบรอกโคลีริ่มงอก โดยเลข 1,2,3 และ 4 คือ สีสารละลายสารสกัดของสายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ022 , สายพันธุ์มอนท็อป, สายพันธุ์ท็อปกรีน และสายพันธุ์หยกเขียว 2034 ตามลำดับ เลข 1*, 2*, 3*, 4* คือ สีสารละลายภายหลังการทดสอบของสายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ0222, สายพันธุ์มอนท็อป, สายพันธุ์ท็อปกรีน และสายพันธุ์หยกเขียว 2034 ตามลำดับ

PAYAP UNIVERSITY

4.2.1.2 การตรวจสอบแทนนิน (Tannins screening test)

จากวิธีวิจัยข้อ 3.2.2.2 เนื่องจากไม่พบสีน้ำเงินอมเขียวในทุกหลอดทดลอง แสดงว่า ไม่มีสารประกอบแทนนินในสารสกัดทั้ง 4 สายพันธุ์ ตามรูปที่ 4.5

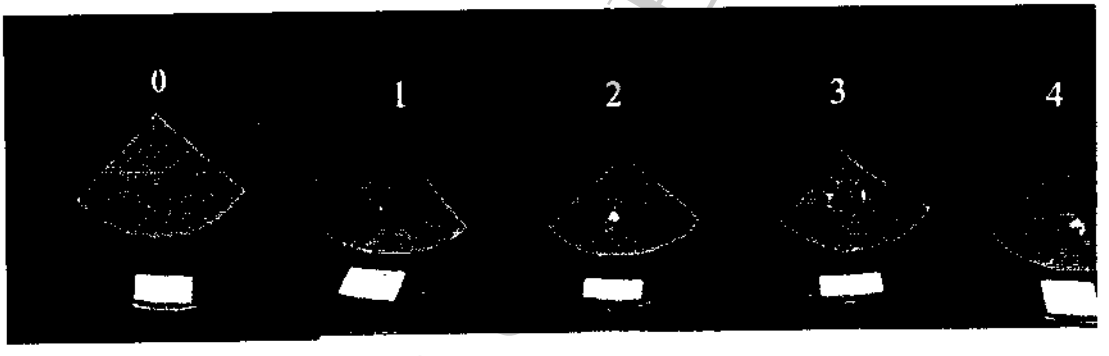


รูปที่ 4.5 การตรวจสอบแทนนินในสารสกัดบรอกโคลีเริ่มงอก เลข 1, 2, 3 และ 4 คือ สีสารละลายสารสกัดของสายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ022, สายพันธุ์มอนท็อป, สายพันธุ์ท็อปกรีน และสายพันธุ์หยกเขียว 2034 ตามลำดับ, ส่วนเลข 1*, 2*, 3*, 4* คือ สีสารละลายภายหลังการทดสอบของสายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ022, สายพันธุ์มอนท็อป, สายพันธุ์ท็อปกรีน และสายพันธุ์หยกเขียว 2034 ตามลำดับ

PAYAP UNIVERSITY

4.2.1.3 การตรวจสอบคูมาริน์ (Coumarins screening test)

จากวิธีวิจัยข้อ 3.2.2.3 การตรวจสอบคูมาริน์โดยอาศัยปฏิกิริยาการเรืองแสง โดยหากมีสารกลุ่มคูมาริน์จะต้อง มีพบการเรืองแสงสีฟ้าหรือสีเขียวอมเหลืองขึ้นอยู่กับชนิดของคูมาริน์ โดยในการทดลองไม่พบการเรืองแสงดังกล่าวในทุกสายพันธุ์ แสดงว่า สารสกัดบรอกโคลีเริ่มงอกของทั้ง 4 สายพันธุ์ไม่มีคูมาริน์เป็นองค์ประกอบ ตามรูปที่ 4.6

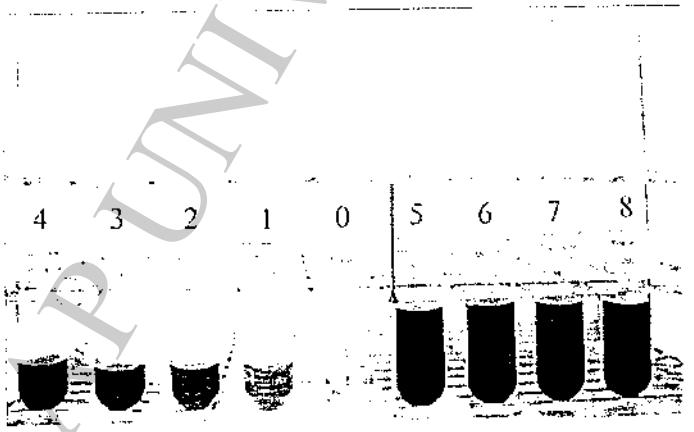


รูปที่ 4.6 การเรืองแสงของสารสกัดบรอกโคลีเริ่มงอก เลข 0 คือ แบลงค์ เลข 1 คือ สายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ022 เลข 2 คือ สายพันธุ์มอนท็อป เลข 3 คือ สายพันธุ์ท็อปกรีน และเลข 4 คือ สายพันธุ์หยกเขียว 2034

PAYAP UNIVERSITY

4.2.2 การหาปริมาณกลุ่มสารประกอบฟีนอลิค (Quantitative analysis of phenolic compounds)

จากการใช้วิธีของ Hammerschmidt และ Pratt (1978) ซึ่งดัดแปลงมาจาก Folin-Ciocalteu method ตามวิธีวิจัยข้อ 3.2.2 โดยสารมาตรฐานที่ใช้ในการสร้างกราฟมาตรฐานคือ กรดแกลลิก ที่ความเข้มข้น 0.05, 0.10, 0.15 และ 0.20 มก./มล. และนำสารสกัดบรอกโคลีทุกสายพันธุ์ (ตามรูปที่ 4.7) ไปวัดค่าการดูดกลืนแสง โดยค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ยของกรดแกลลิก ได้ผลดังปรากฏในตารางที่ 4.1 เมื่อนำข้อมูลไปสร้างกราฟมาตรฐานได้ สมการเส้นตรง คือ y = 1.016e+01 − 9.458 e-02, r^2 = 0.990 (ข้อมูลดิบแสดงในภาคผนวก ก) เมื่อนำไปคำนวณปริมาณฟีนอลิกที่คิดเป็นมิลลิกรัมต่อกรดแกลลิก 1 กรัม (GAE) เรียงลำดับจากมากไปน้อย ได้ผลดังนี้ สายพันธุ์มอนท็อป 1.1692 มก., สายพันธุ์ท็อปกรีน 1.0461 มก., สายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ022 0.8603 มก., และสายพันธุ์หยกเขียว 2034 0.8012 มก. ตามตารางที่ 4.2



รูปที่ 4.7 สีสารละลายในการทดสอบหาปริมาณฟีนอลิค 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 สายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ022 , เลข 6 คือ สายพันธุ์มอนท็อป, เลข 7 คือ สายพันธุ์ท็อปกรีน และหมายเลข 8 คือ สายพันธุ์หยกเขียว 2034

PAYAP UNIVERSITY

ตารางที่ 4.1 ค่าการดูดกลืนแสงของสารมาตรฐานกรดแกลลิก (ข้อมูลดิบแสดงในภาคผนวก ก)

ความเข้มข้นของสารมาตรฐาน กรดแกลลิก (มก./มล.)	ค่าการดูดกลืนแสง ที่ 765 nm
0.05	0.3758 ± 0.0004
0.10	0.8518 ± 0.0001
0.15	1.3041 ± 0.0003
0.20	2.0761 ± 0.0111

ตารางที่ 4.2 ปริมาณสารฟีนอลิกเฉลี่ยในสารสกัดสายพันธุ์ต้นอ่อนบรอกโคลี

สายพันธุ์	ปริมาณสารฟีนอลิก (มก./กรัม ของกรดแกลลิก)[a]
กรีนควีน ทีเอ022	0.8602 ± 0.0030
มอนท็อป	1.1692 ± 0.0074
ท็อปกรีน	1.0462 ± 0.0074
หยกเขียว 2034	0.8012 ± 0.0012

a คือ ค่าเฉลี่ยจากการคำนวณ 3 ครั้ง ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS version 11.5 พบว่า มีความแตกต่างของปริมาณฟีนอลิกในแต่ละสายพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 (ข้อมูลแสดงในภาคผนวก ข)

PAYAP UNIVERSITY

4.2.3 การวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน

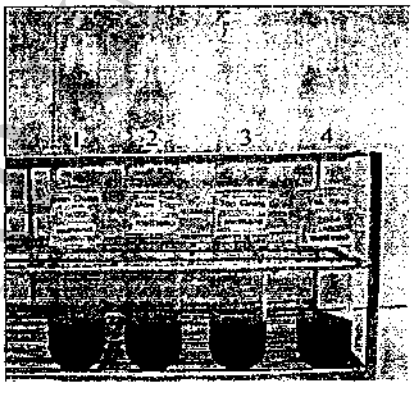
4.2.3.1 ฤทธิ์กำจัดอนุมูล 2,2-azinobis-(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid): ABTS method

การวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านออกซิเดชันของบรอคโคลีเริ่มงอกทั้ง 4 สายพันธุ์ด้วยวิธี ABTS ได้ทดลองโดยใช้สารสกัดจากตัวทำละลาย 3 ชนิด คือ เมทานอล เอทานอลและเอทิลอะซีเตต เปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน 2 ชนิด คือ Trolox และวิตามินซี

1. สารสกัดจากตัวทำละลาย 3 ชนิด

1) ตัวทำละลายเมทานอล

พบว่า สีสารละลายของบรอคโคลีเริ่มงอกเมื่อใช้ตัวทำละลายเมทานอลมีสีเหลืองเขียว ตามรูปที่ 4.8

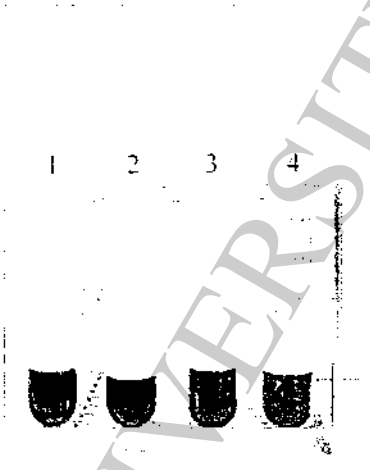


รูปที่ 4.8 สีของสารละลายตัวอย่างบรอคโคลีเริ่มงอกทั้ง 4 สายพันธุ์ในตัวทำละลายเมทานอล

PAYAP UNIVERSITY

2) ตัวทำละลายเอทานอล

พบว่า สีสารละลายของบรอดโคลีเริ่มงอกเมื่อใช้ตัวทำละลายเอทานอลมีสีน้ำตาลเข้ม ตามรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 สีของสารละลายตัวอย่างบรอดโคลีเริ่มงอกทั้ง 4 สายพันธุ์ในตัวทำละลายเอทานอล

3) ตัวทำละลายเอทิลอะซีเตต

พบว่า สีสารละลายของบรอดโคลีเริ่มงอกเมื่อใช้ตัวทำละลายเอทิลอะซีเตต มีสีเหลืองใส ตามรูปที่ 4.10

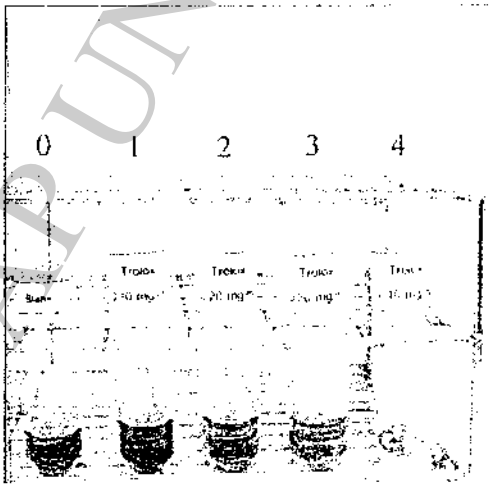
รูปที่ 4.10 สีของสารละลายตัวอย่างบรอดโคลีเริ่มงอกทั้ง 4 สายพันธุ์ในตัวทำละลายเอทิลอะซีเตต

PAYAP UNIVERSITY

2. สารมาตรฐาน

2.1 สารมาตรฐาน Trolox

การสร้างกราฟมาตรฐานของสาร Trolox ใช้ความเข้มข้นที่ 0.10, 0.20, 0.30 และ 0.40 มก./มล. ตามรูปที่ 4.11 เมื่อนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงได้ค่าเฉลี่ยตามตารางที่ 4.3 (ข้อมูลดิบแสดงในภาคผนวก ค) และได้แสดงค่าร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS (% Inhibition) และร้อยละของอนุมูลอนุมูล ABTS ที่เหลืออยู่ (% Remaining) ในตารางที่ 4.3 ส่วนกราฟแสดงความสัมพันธ์ร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS (% Inhibition) กับความเข้มข้น Trolox ได้ผลดังรูปที่ 4.12 และกราฟแสดงความสัมพันธ์ร้อยละของอนุมูลอนุมูล ABTS ที่เหลืออยู่ (% Remaining) กับความเข้มข้น Trolox ได้ผลดังรูปที่ 4.13 พบว่า ค่า IC 50 เท่ากับ 0.32 มก./มล. และค่า EC 50 เท่ากับ 0.67 มก./มล.



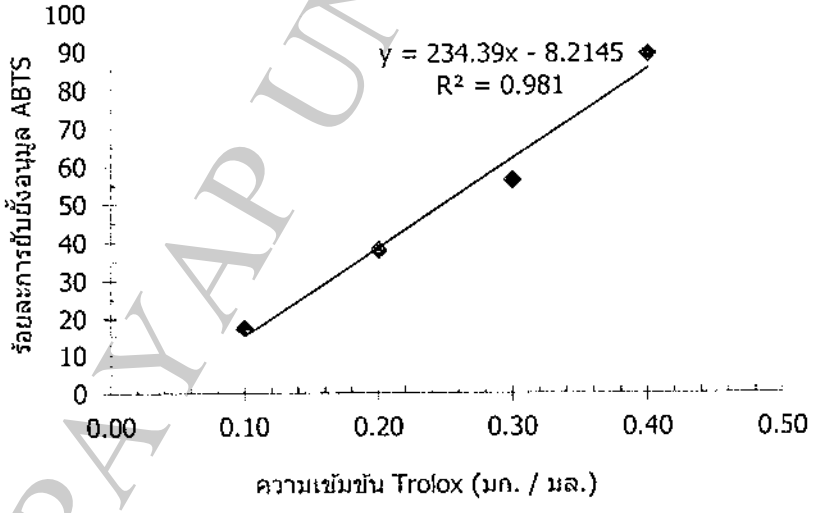
รูปที่ 4.11 สีสารละลายเมื่อวัดด้วยวิธี ABTS เลข 0 คือ สารละลายแบลงค์ เลข 1, 2, 3 และ 4 คือ ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน Trolox ที่ 0.10, 0.20, 0.30 และ 0.40 มก./มล. ตามลำดับ

PAYAP UNIVERSITY

ตารางที่ 4.3 ค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ย, ร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS , ร้อยละของอนุมูล ABTS ที่เหลืออยู่ของสารมาตรฐาน Trolox

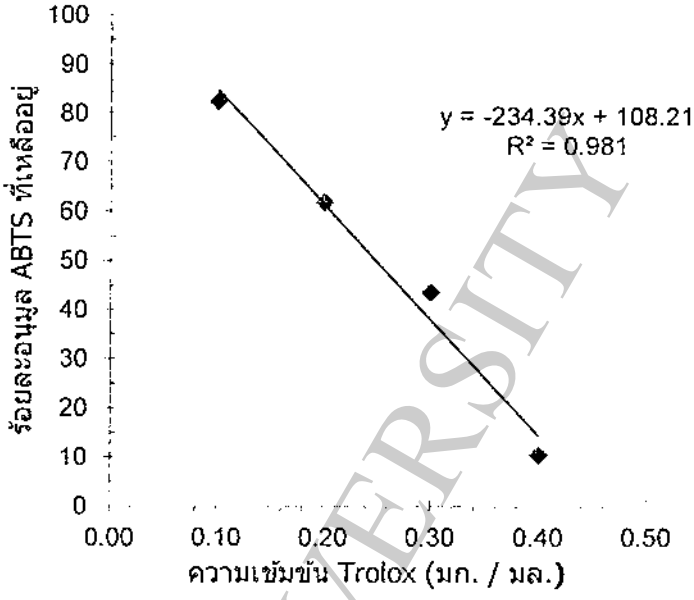
ความเข้มข้นของสารมาตรฐาน Trolox (มก./มล.)	ค่าการดูดกลืนแสงที่ 734 nm	ร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS (% Inhibition)[a]	ร้อยละของอนุมูล ABTS ที่เหลืออยู่ (% Remaining)[a]
0.00	1.1175 ± 0.002	0	0
0. 10	0.9222 ± 0.004	17.48 ± 0.0339	82.52 ± 0.00339
0.20	0.6916 ± 0.004	38.11 ± 0.0323	61.89 ± 0.0323
0.30	0.4869 ± 0.001	56.43 ± 0.0103	43.57 ± 0.0103
0.40	0.1173 ± 0.004	89.51 ± 0.0339	10.49 ± 0.0339

a คือ ค่าเฉลี่ยจากการคำนวณ 3 ครั้ง ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน



รูปที่ 4.12 กราฟความสัมพันธ์ของร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS (% Inhibition) กับ ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน Trolox

PAYAP UNIVERSITY



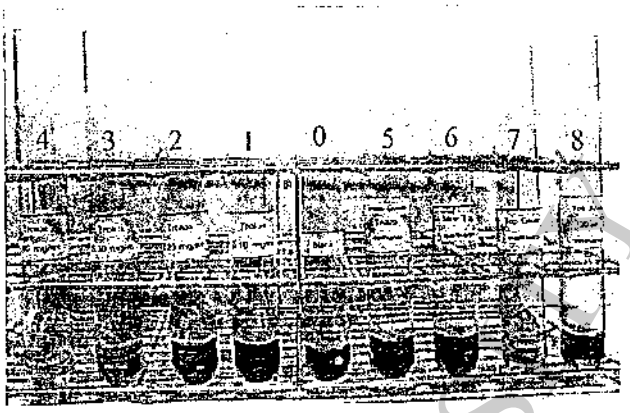
รูปที่ 4.13 กราฟความสัมพันธ์ของร้อยละของอนุมูล ABTS ที่เหลืออยู่ (% Remaining) กับความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน Trolox

เมื่อนำสารสกัดของบรอดโคลีเริ่มงอกทั้ง 4 สายพันธุ์ที่สกัดด้วยตัวทำละลาย 3 ชนิด ทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ABTS ได้ผลดังนี้

2.1.1 ตัวทำละลายเมทานอล

เมื่อนำไปวัดค่าดูดกลืนแสง พบว่า สารสกัดของบรอดโคลีเริ่มงอกทั้ง 4 สายพันธุ์สามารถเปลี่ยนสีสารละลาย ABTS ตามรูปที่ 4.12 และแสดงค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ยตามตารางที่ 4.4 (ข้อมูลดิบแสดงในภาคผนวก ง) รวมทั้งได้แสดงค่าร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS (% Inhibition) และร้อยละของอนุมูลอนุมูล ABTS ที่เหลืออยู่ (% Remaining) ในตารางที่ 4.4 เมื่อพิจารณาความสามารถในการยับยั้งอนุมูล ABTS จากค่าร้อยละมากไปน้อย พบว่า สายพันธุ์ท๊อปกรีน ร้อยละ 39.18, สายพันธุ์หยกเขียว 2034 ร้อยละ 18.21 , สายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ022 ร้อยละ 17.93, และสายพันธุ์มอนท๊อป ร้อยละ 16.01

PAYAP UNIVERSITY



รูปที่ 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 สารสกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอลของสายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ022 , สายพันธุ์มอนท็อป, สายพันธุ์ท็อปกรีน และ สายพันธุ์หยกเขียว 2034 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.4 ค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ย, ร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS , ร้อยละของอนุมูล ABTS ที่เหลืออยู่ ของสารสกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอล

สายพันธุ์	ค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ย ที่ 734 nm [a]	ร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS (% Inhibition) [a]	ร้อยละของอนุมูล ABTS ที่เหลืออยู่ (% Remaining) [a]
กรีนควีน ทีเอ022	0.9166 ± 0.0021	17.93 ± 0.1431	82.07 ± 0.1431
มอนท็อป	0.9381 ± 0.0021	16.01 ± 0.1443	83.99 ± 0.1443
ท็อปกรีน	0.6787 ± 0.0036	39.18 ± 0.2482	60.82 ± 0.2482
หยกเขียว 2034	0.9147 ± 0.0022	18.21 ± 0.1306	81.79 ± 0.1306

a คือ ค่าเฉลี่ยจากการคำนวณ 3 ครั้ง ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

PAYAP UNIVERSITY

เมื่อคำนวณฤทธิ์ต้านอนุมูล ABTS เฉลี่ยเทียบเท่ากับสารมาตรฐาน Trolox 1 กรัม (TEAC) ได้ผลตามตารางที่ 4.5 เรียงลำดับจากมากไปน้อย ได้ผลดังนี้ สายพันธุ์ท๊อปกรีน 0.9762 มก., สายพันธุ์หยกเขียว 2034 0.4942 มก., สายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ022 0.4878 มก. และ สายมอนท๊อป พันธุ์ 0.4436 มก.

ตารางที่ 4.5 ฤทธิ์ต้านอนุมูล ABTS เฉลี่ยเทียบเท่ากับสารมาตรฐาน Trolox (TEAC) ของสารสกัดบรอคโคลีเริ่มงอกด้วยตัวทำละลายเมทานอล

สายพันธุ์	ฤทธิ์ต้านอนุมูล ABTS เฉลี่ยเทียบเท่ากับสารมาตรฐาน Trolox (TEAC) (มก./กรัม ของ Trolox)[a]
กรีนควีน ทีเอ022	0.4878 ± 0.0044
มอนท๊อป	0.4436 ± 0.0042
ท๊อปกรีน	0.9762 ± 0.0075
หยกเขียว 2034	0.4942 ± 0.0040

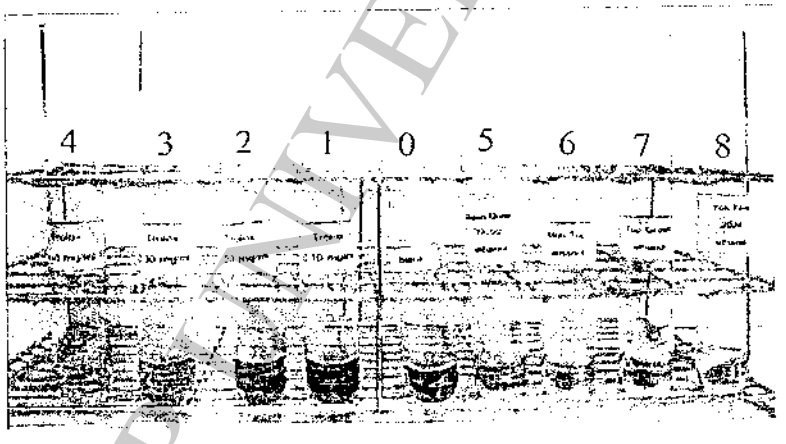
a คือ ค่าเฉลี่ยจากการคำนวณ 3 ครั้ง ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS version 11.5 พบว่า มีความแตกต่างของฤทธิ์ต้านอนุมูล ABTS เฉลี่ยเทียบเท่ากับสารมาตรฐาน Trolox 1 กรัม (TEAC) ในแต่ละสายพันธุ์ที่สกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอลอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 (ข้อมูลแสดงในภาคผนวก จ)

PAYAP UNIVERSITY

2.1.2 ตัวทำละลายเอทานอล

พบว่า สารสกัดของบรอกโคลีเริ่มงอกทั้ง 4 สายพันธุ์สามารถเปลี่ยนสีสารละลาย ABTS ให้เป็นสารละลายสีเหลืองใสจนถึงใส ตามรูปที่ 4.15 และแสดงค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ย (ข้อมูลดิบแสดงในภาคผนวก ง) รวมทั้งได้แสดงค่าร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS (% Inhibition) และร้อยละของอนุมูลอนุมูล ABTS ที่เหลืออยู่ (% Remaining) ในตารางที่ 4.6 เมื่อพิจารณาถึงความสามารถในการยับยั้งอนุมูล ABTS จากค่าร้อยละมากไปน้อย พบว่า สายพันธุ์ท็อปกรีน ร้อยละ 94.14, สายพันธุ์มอนท็อป ร้อยละ 82.38, สายพันธุ์หยกเขียว 2034 ร้อยละ 77.95 และสายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ 022 ร้อยละ 63.86



รูปที่ 4.15 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 สารสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอลของสายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ 022 , สายพันธุ์มอนท็อป, สายพันธุ์ท็อปกรีน และ สายพันธุ์หยกเขียว 2034 ตามลำดับ

PAYAP UNIVERSITY

ตารางที่ 4.6 ค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ย, ร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS , ร้อยละของอนุมูล ABTS ที่เหลืออยู่ ของสารสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล

สายพันธุ์	ค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ยที่ 734 nm[a]	ร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS (% Inhibition)[a]	ร้อยละของอนุมูลอนุมูล ABTS ที่เหลืออยู่ (% Remaining)[a]
กรีนควีน ทีเอ022	0.4039 ± 0.0050	63.86 ± 0.4455	36.14 ± 0.4455
มอนท็อป	0.1969 ± 0.0044	82.38 ± 0.3906	17.62 ± 0.3906
ท็อปกรีน	0.655 ± 0.0022	94.14 ± 0.2006	5.86 ± 0.2006
หยกเขียว 2034	0.2465 ± 0.0048	77.95 ± 0.4257	22.05 ± 0.4257

a คือ ค่าเฉลี่ยจากการคำนวณ 3 ครั้ง ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เมื่อคำนวณฤทธิ์ต้านอนุมูล ABTS เฉลี่ยเทียบเท่ากับสารมาตรฐาน Trolox 1 กรัม (TEAC) ได้ผลตามตารางที่ 4.5 เรียงลำดับจากมากไปน้อย ได้ผลดังนี้ สายพันธุ์ท็อปกรีน 2.2352 มก., สายมอนพันธุ์ท็อป 1.9652 มก., สายพันธุ์หยกเขียว 2034 1.8635 มก. และสายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ022 1.5403 มก.

ตารางที่ 4.7 ฤทธิ์ต้านอนุมูล ABTS เฉลี่ยเทียบเท่ากับสารมาตรฐาน Trolox (TEAC) ของสารสกัดบรอคโคลีริ่มงอกด้วยตัวทำละลายเอทานอล

สายพันธุ์	ฤทธิ์ต้านอนุมูล ABTS เฉลี่ยเทียบเท่ากับสารมาตรฐาน Trolox (TEAC) (มก./กรัม ของ Trolox)[a]
กรีนควีน ทีเอ022	1.5403 ± 0.0103
มอนท็อป	1.9652 ± 0.0090
ท็อปกรีน	2.2352 ± 0.0045
หยกเขียว 2034	1.8635 ± 0.0097

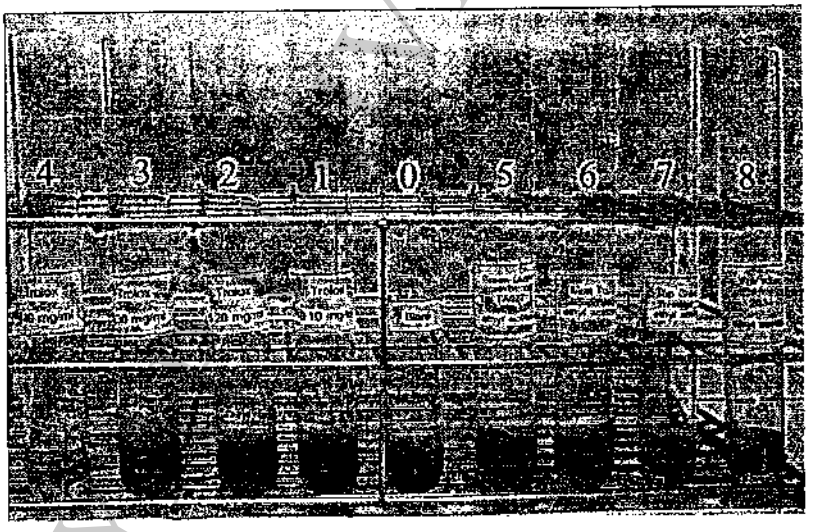
a คือ ค่าเฉลี่ยจากการคำนวณ 3 ครั้ง ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

PAYAP UNIVERSITY

เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS version 11.5 พบว่า มีความแตกต่างของฤทธิ์ต้านอนุมูล ABTS เฉลี่ยเทียบเท่ากับสารมาตรฐาน Trolox 1 กรัม (TEAC) ในแต่ละสายพันธุ์ที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอลอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 (ข้อมูลแสดงในภาคผนวก ฉ)

*2.1.3 ตัวทำละลาย*เอทิลอะซีเตต

ในตัวทำละลายเอทิลอะซีเตตเมื่อนำไปวัดค่าดูดกลืนแสง พบว่า สารสกัดของบรอคโคลีเริ่มงอกทั้ง 4 สายพันธุ์สามารถเปลี่ยนสีสารละลาย ABTS ตามรูปที่ 4.16



รูปที่ 4.16 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 สารสกัดด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซีเตตของสายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ 022 , สายพันธุ์มอนท็อป, สายพันธุ์ท็อปกรีน และ สายพันธุ์หยกเขียว 2034 ตามลำดับ

PAYAP UNIVERSITY

ค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ยเมื่อใช้ตัวทำละลายเอทิลอะซีเตต (ข้อมูลดิบแสดงในภาคผนวก ง), ค่าร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS (% Inhibition) และร้อยละของอนุมูลอนุมูล ABTS ที่เหลืออยู่ (% Remaining) แสดงในตารางที่ 4.8 เมื่อพิจารณาความสามารถในการยับยั้งอนุมูล ABTS จากค่าร้อยละมากไปน้อย พบว่า สายพันธุ์หยกเขียว 2034 ร้อยละ 57.70, สายพันธุ์มอนท็อป ร้อยละ 49.87, สายพันธุ์ท็อปกรีน ร้อยละ 43.86 และสายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ 022 ร้อยละ 30.49

ตารางที่ 4.8 ค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ย, ร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS , ร้อยละของอนุมูล ABTS ที่เหลืออยู่ ของสารสกัดด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซีเตต

สายพันธุ์	ค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ยที่ 734 nm[a]	ร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS (% Inhibition)[a]	ร้อยละของอนุมูล ABTS ที่เหลืออยู่ (% Remaining)[a]
กรีนควีน ทีเอ022	0.7768 ± 0.0051	30.49 ± 0.4594	69.51 ± 0.4594
มอนท็อป	0.5601 ± 0.0031	49.87 ± 0.2756	50.12 ± 0.2756
ท็อปกรีน	0.6273 ± 0.0035	43.86 ± 0.3160	56.14 ± 0.3160
หยกเขียว 2034	0.4728 ± 0.0060	57.70 ± 0.5391	42.31 ± 0.5391

a คือ ค่าเฉลี่ยจากการคำนวณ 3 ครั้ง ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เมื่อคำนวณฤทธิ์ต้านอนุมูล ABTS เฉลี่ยเทียบเท่ากับสารมาตรฐาน Trolox 1 กรัม (TEAC) ได้ผลตามตารางที่ 4.9 เรียงลำดับจากมากไปน้อย ได้ผลดังนี้ สายพันธุ์หยกเขียว 2034 1.3989 มก., สายพันธุ์มอนท็อป 1.2197 มก., สายพันธุ์ท็อปกรีน 1.0817 มก. และสายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ022 0.7748 มก.

PAYAP UNIVERSITY

ตารางที่ 4.9 ฤทธิ์ต้านอนุมูล ABTS เฉลี่ยเทียบเท่ากับสารมาตรฐาน Trolox (TEAC) ของสารสกัดบรอคโคลีเริ่มงอกด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซีเตต

สายพันธุ์	ฤทธิ์ต้านอนุมูล ABTS เฉลี่ยเทียบเท่ากับสารมาตรฐาน Trolox (TEAC) (มก./กรัม ของ Trolox)[a]
กรีนควีน ทีเอ022	0.7748 ± 0.104
มอนท็อป	1.2197 ± 0.0063
ท็อปกรีน	1.0817 ± 0.0073
หยกเขียว 2034	1.3989 ± 0.0124

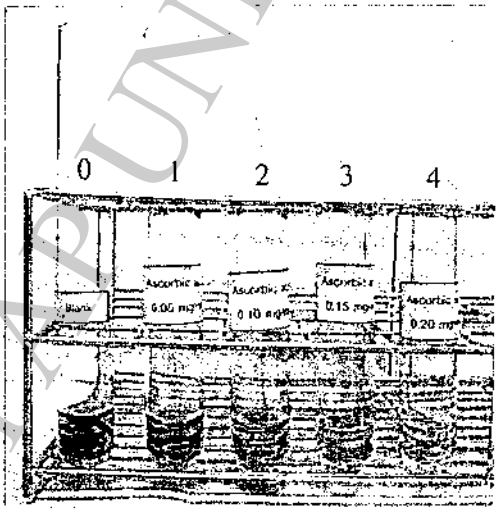
a คือ ค่าเฉลี่ยจากการคำนวณ 3 ครั้ง ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS version 11.5 พบว่า มีความแตกต่างของฤทธิ์ต้านอนุมูล ABTS เฉลี่ยเทียบเท่ากับสารมาตรฐาน Trolox 1 กรัม (TEAC) ในแต่ละสายพันธุ์ที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซีเตตอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 (ข้อมูลแสดงในภาคผนวก ช)

PAYAP UNIVERSITY

2.2 สารมาตรฐานวิตามินซี

เมื่อใช้วิตามินซีเป็นสารมาตรฐาน สำหรับการทดสอบสารละลายของบรอคโคลีเริ่มงอกสายพันธุ์ต่างๆ ได้กราฟมาตรฐานที่ความเข้มข้น 0.05, 0.10, 0.15 และ 0.20 มก./มล. ตามรูปที่ 4.17 เมื่อนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงได้ค่าเฉลี่ยตามตารางที่ 4.10 (ข้อมูลดิบแสดงในภาคผนวก ซ) และได้แสดงค่าร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS (% Inhibition) และร้อยละของอนุมูลอนุมูล ABTS ที่เหลืออยู่ (% Remaining) ในตารางที่ 4.10 ส่วนกราฟแสดงความสัมพันธ์ร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS (% Inhibition) กับความเข้มข้น Trolox ได้ผลดังรูปที่ 4.18 และกราฟแสดงความสัมพันธ์ร้อยละของอนุมูลอนุมูล ABTS ที่เหลืออยู่ (% Remaining) กับความเข้มข้น Trolox ได้ผลดังรูปที่ 4.19 พบว่าค่า IC 50 และค่า EC 50 เท่ากับ 0.12 มก./มล.



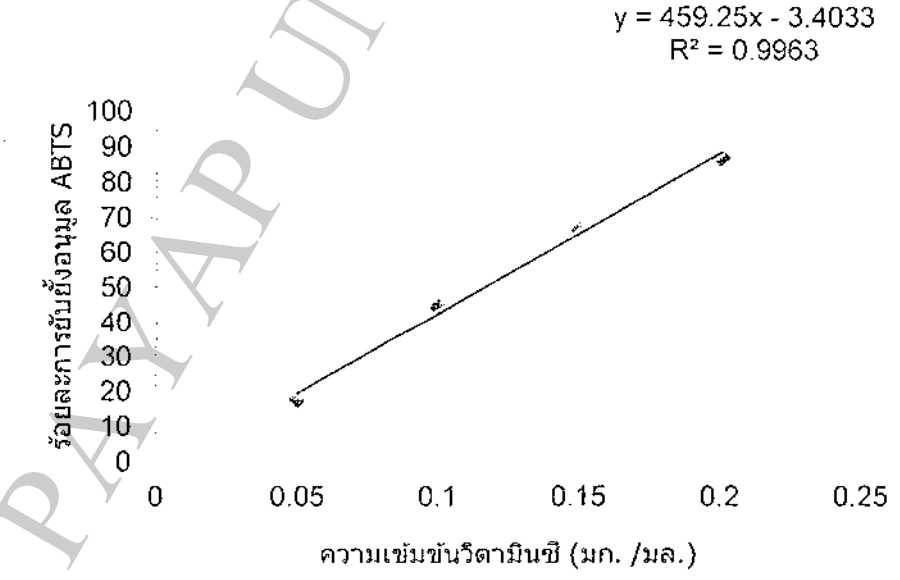
รูปที่ 4.17 สีสารละลายเมื่อวัดด้วยวิธี ABTS เลข 0 คือ สารละลายแบลงก์ เลข 1, 2, 3 และ 4 คือ ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานวิตามินซี ที่ 0.05, 0.10, 0.15 และ 0.20 มก./มล. ตามลำดับ

PAYAP UNIVERSITY

ตารางที่ 4.10 ค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ย, ร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS , ร้อยละของอนุมูล ABTS ที่เหลืออยู่ของสารมาตรฐานวิตามินซี

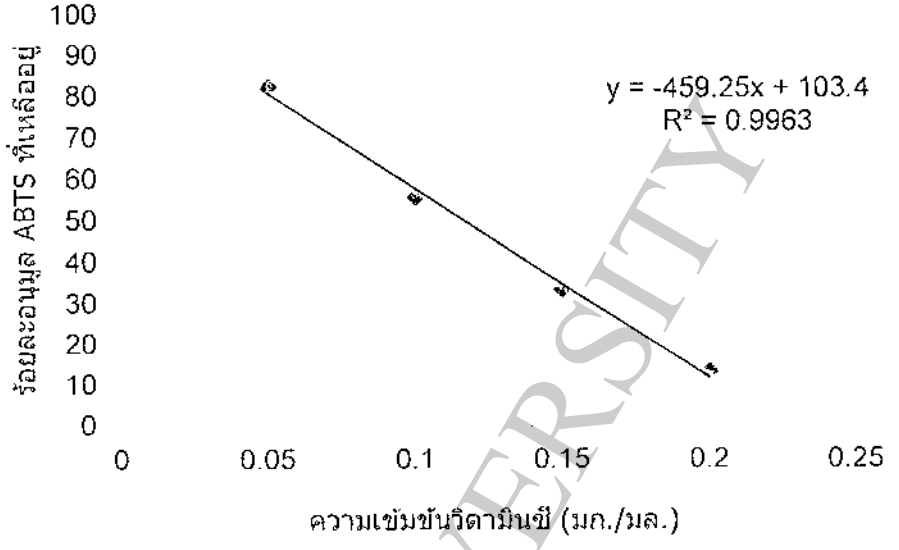
ความเข้มข้นของสารมาตรฐานวิตามินซี (มก./มล.)	ค่าการดูดกลืนแสง ที่ 734 nm	ร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS (% Inhibition)[a]	ร้อยละของอนุมูล ABTS ที่เหลืออยู่ (% Remaining)[a]
0.00	0.8888	0	0
0.05	0.7299	17.88 ± 0.00	82.12 ± 0.00
0.10	0.4934	44.49 ± 0.0065	55.51 ± 0.0065
0.15	0.2970	66.59 ± 0.0172	33.41 ± 0.0172
0.20	0.1151	87.05 ± 0.0065	12.95 ± 0.0065

a คือ ค่าเฉลี่ยจากการคำนวณ 3 ครั้ง ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน



รูปที่ 4.18 กราฟความสัมพันธ์ของร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS (% Inhibition) กับ ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานวิตามินซี

PAYAP UNIVERSITY



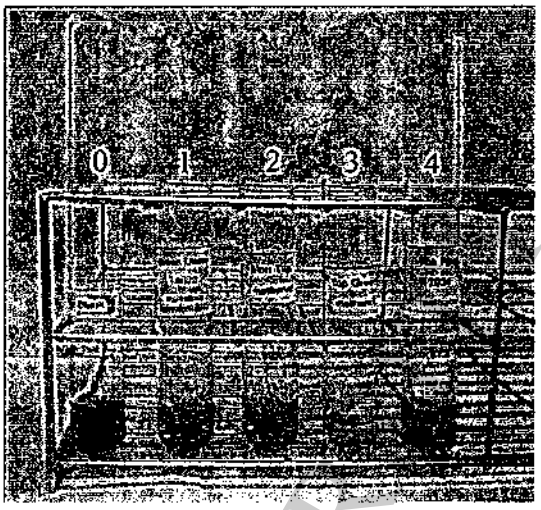
รูปที่ 4.19 กราฟความสัมพันธ์ของร้อยละของอนุมูล ABTS ที่เหลืออยู่ (% Remaining) กับ ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานวิตามินซี

เมื่อนำสารสกัดของบรอคโคลีเริ่มงอกทั้ง 4 สายพันธุ์ที่สกัดด้วยตัวทำละลาย 3 ชนิด ทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี ABTS โดยใช้สารมาตรฐานวิตามินซี ได้ผลดังนี้

2.2.1 ตัวทำละลายเมทานอล

เมื่อนำไปวัดค่าดูดกลืนแสง พบว่า สารสกัดของบรอคโคลีเริ่มงอกทั้ง 4 สายพันธุ์สามารถเปลี่ยนสีสารละลาย ABTS ตามรูปที่ 4.20 และแสดงค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ยตามตารางที่ 4.11 (ข้อมูลดิบแสดงในภาคผนวก ฌ) รวมทั้งได้แสดงค่าร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS (% Inhibition) และร้อยละของอนุมูล ABTS ที่เหลืออยู่ (% Remaining) ในตารางที่ 4.11 เมื่อพิจารณาความสามารถในการยับยั้งอนุมูล ABTS จากค่าร้อยละมากไปน้อย พบว่า สายพันธุ์ท๊อปกรีน ร้อยละ 53.74, สายพันธุ์มอนท๊อป ร้อยละ 35.00, สายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ022 ร้อยละ 32.36 และ สายพันธุ์หยกเขียว 2034 ร้อยละ 30.11

PAYAP UNIVERSITY



รูปที่ 4.20 สีสารละลายเมื่อวัดด้วยวิธี ABTS เลข 0 คือ สารละลายแกลงค์ เลข 1, 2, 3, 4 คือ สารสกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอลของสายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ022 , สายพันธุ์มอน- ท็อป, สายพันธุ์ท็อปกรีน และ สายพันธุ์หยกเขียว 2034 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.11 ค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ย, ร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS , ร้อยละของอนุมูล ABTS ที่เหลืออยู่ ของสารสกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอล

สายพันธุ์	ค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ย ที่ 734 nm[a]	ร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS (% Inhibition)[a]	ร้อยละของอนุมูล ABTS ที่เหลืออยู่ (% Remaining)[a]
กรีนควีน ทีเอ022	0.6012 ± 0.0028	32.36 ± 0.3127	67.64 ± 0.3127
มอนท็อป	0.5777 ± 0.0024	35.00 ± 0.2741	65.00 ± 0.2741
ท็อปกรีน	0.4111 ± 0.0033	53.74 ± 0.3706	46.26 ± 0.3706
หยกเขียว 2034	0.6212 ± 0.0024	30.11 ± 0.2702	69.89 ± 0.2702

a คือ ค่าเฉลี่ยจากการคำนวณ 3 ครั้ง ± ค่าบี่ยงเบนมาตรฐาน

PAYAP UNIVERSITY

เมื่อคำนวณฤทธิ์ต้านอนุมูล ABTS เฉลี่ยเทียบเท่ากับสารมาตรฐานวิตามินซี 1 กรัม (AEAC) ได้ผลตามตารางที่ 4.12 เรียงลำดับจากมากไปน้อย ได้ผลดังนี้ สายพันธุ์ท็อปกรีน 0.6183 มก., สายพันธุ์มอนท็อป 0.4081 มก., สายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ022 0.3784 มก. และ สายพันธุ์หยกเขียว 2034 0.3533 มก.

ตารางที่ 4.12 ฤทธิ์ต้านอนุมูล ABTS เฉลี่ยเทียบเท่ากับสารมาตรฐานวิตามินซี (AEAC) ของสารสกัดบรอคโคลีเริ่มงอกด้วยตัวทำละลายเมทานอล

สายพันธุ์	ฤทธิ์ต้านอนุมูล ABTS เฉลี่ยเทียบเท่ากับสารมาตรฐานวิตามินซี (AEAC) (มก./กรัม ของ วิตามินซี)[a]
กรีนควีน ทีเอ022	0.3784 ± 0.0036
มอนท็อป	0.4081 ± 0.0031
ท็อปกรีน	0.6183 ± 0.0042
หยกเขียว 2034	0.3533 ± 0.0030

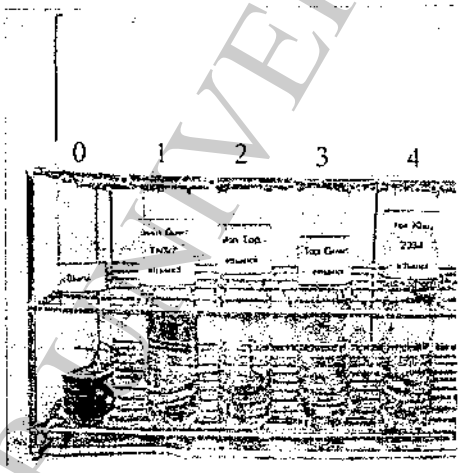
a คือ ค่าเฉลี่ยจากการคำนวณ 3 ครั้ง ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS version 11.5 พบว่า มีความแตกต่างของฤทธิ์ต้านอนุมูล ABTS เฉลี่ยเทียบเท่ากับสารมาตรฐานวิตามินซี 1 กรัม (AEAC) ในแต่ละสายพันธุ์ที่สกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอลอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 (ข้อมูลแสดงในภาคผนวก ญ)

PAYAP UNIVERSITY

2.2.2 *ตัวทำละลายเอทานอล*

เมื่อนำไปวัดค่าดูดกลืนแสง พบว่า สารสกัดของเรอลโกลีเริ่มงอกทั้ง 4 สายพันธุ์สามารถเปลี่ยนสีสารละลาย ABTS ตามรูปที่ 4.21 และแสดงค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ยตามตารางที่ 4.13 (ข้อมูลดิบแสดงในภาคผนวก ฌ) รวมทั้งได้แสดงค่าร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS (% Inhibition) และร้อยละของอนุมูลอนุมูล ABTS ที่เหลืออยู่ (% Remaining) ในตารางที่ 4.13 เมื่อพิจารณาความสามารถในการยับยั้งอนุมูล ABTS จากค่าร้อยละมากไปน้อย พบว่า สายพันธุ์ท๊อปกรีน ร้อยละ 98.28, สายพันธุ์มอนท๊อป ร้อยละ 93.48, สายพันธุ์หยกเขียว 2034 ร้อยละ 91.23 และสายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ 022 ร้อยละ 77.87



รูปที่ 4.21 สีสารละลายเมื่อวัดด้วยวิธี ABTS เลข 0 คือ สารละลายแบลงค์ เลข 1, 2, 3, 4 คือ สารสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอลของสายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ 022 , สายพันธุ์มอน-ท๊อป, สายพันธุ์ท๊อปกรีน และ สายพันธุ์หยกเขียว 2034 ตามลำดับ

PAYAP UNIVERSITY

ตารางที่ 4.13 ค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ย, ร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS , ร้อยละของอนุมูล ABTS ที่หลืออยู่ ของสารสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล

สายพันธุ์	ค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ย ที่ 734 nm[a]	ร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS (% Inhibition)[a]	ร้อยละของอนุมูล ABTS ที่หลืออยู่ (% Remaining)[a]
กรีนควีน ทีเอ 022	0.1967 ± 0.0039	77.87 ± 0.4376	22.13 ± 0.4376
มอนท็อป	0.0579 ± 0.0017	93.48 ± 0.1925	6.52 ± 0.1925
ท็อปกรีน	0.0153 ± 0.0007	98.28 ± 0.0831	1.72 ± 0.0831
หยกเขียว 2034	0.0780 ± 0.0026	91.23 ± 0.2887	8.77 ± 0.2887

a คือ ค่าเฉลี่ยจากการคำนวณ 3 ครั้ง ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เมื่อคำนวณฤทธิ์ต้านอนุมูล ABTS เฉลี่ยเทียบเท่ากับสารมาตรฐานวิตามินซี 1 กรัม (AEAC) ได้ผลตามตารางที่ 4.14 เรียงลำดับจากมากไปน้อย ได้ผลดังนี้ สายพันธุ์ท็อปกรีน 1.1180 มก., สายพันธุ์มอนท็อป 1.0642 มก., สายพันธุ์หยกเขียว 2034 1.0388 มก. และสายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ022 0.8890 มก.

PAYAP UNIVERSITY

ตารางที่ 4.14 ฤทธิ์ต้านอนุมูล ABTS เฉลี่ยเทียบเท่ากับสารมาตรฐานวิตามินซี (AEAC) ของสารสกัดบรอคโคลี่เริ่มงอกด้วยตัวทำละลายเอทานอล

สายพันธุ์	ฤทธิ์ต้านอนุมูล ABTS เฉลี่ยเทียบเท่ากับสารมาตรฐานวิตามินซี (AEAC) (มก./กรัม ของ วิตามินซี)[a]
กรีนควีน ทีเอ022	0.8890 ± 0.0049
มอนท็อป	1.0642 ± 0.0022
ท็อปกรีน	1.1180 ± 0.0010
หยกเขียว 2034	1.0388 ± 0.0032

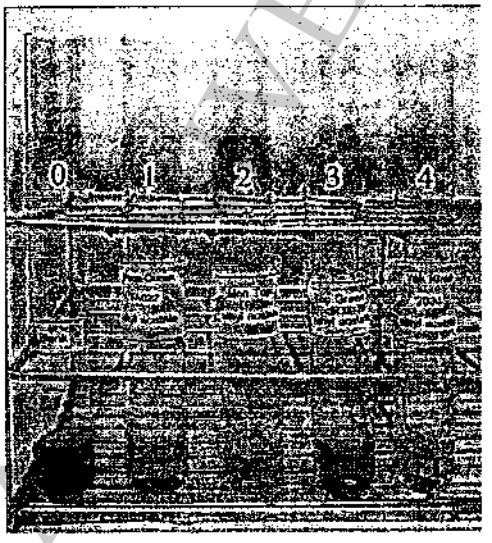
a คือ ค่าเฉลี่ยจากการคำนวณ 3 ครั้ง ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS version 11.5 พบว่า ไม่มีความแตกต่างของฤทธิ์ต้านอนุมูล ABTS เฉลี่ยเทียบเท่ากับสารมาตรฐานวิตามินซี 1 กรัม (AEAC) ในแต่ละสายพันธุ์ที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 (ข้อมูลแสดงในภาคผนวก ฎ)

PAYAP UNIVERSITY

2.2.3 ตัวทำละลายเอทิลอะซีเตต

เมื่อนำไปวัดค่าดูดกลืนแสง พบว่า สารสกัดของบรอคโคลีเริ่มงอกทั้ง 4 สายพันธุ์สามารถเปลี่ยนสีสารละลาย ABTS ตามรูปที่ 4.22 และแสดงค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ยตามตารางที่ 4.15 (ข้อมูลดิบแสดงในภาคผนวก ฌ) รวมทั้งได้แสดงค่าร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS (% Inhibition) และร้อยละของอนุมูลอนุมูล ABTS ที่เหลืออยู่ (% Remaining) ในตารางที่ 4.15 เมื่อพิจารณาความสามารถในการยับยั้งอนุมูล ABTS จากค่าร้อยละมากไปน้อย พบว่า สายพันธุ์มอนท็อป ร้อยละ 71.22, สายพันธุ์หยกเขียว 2034 ร้อยละ 59.62, สายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ022 ร้อยละ 59.32, และสายพันธุ์ท็อปกรีน ร้อยละ 39.29



รูปที่ 4.22 สีสารละลายเมื่อวัดด้วยวิธี ABTS เลข 0 คือ สารละลายแบลงค์ เลข 1, 2, 3, 4 คือ สารสกัดด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซีเตตของสายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ022 , สายพันธุ์มอนท็อป, สายพันธุ์ท็อปกรีน และ สายพันธุ์หยกเขียว 2034 ตามลำดับ

PAYAP UNIVERSITY

ตารางที่ 4.15 ค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ย, ร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS , ร้อยละของอนุมูล ABTS ที่เหลืออยู่ ของสารสกัดด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซีเตต

สายพันธุ์	ค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ย ที่ 734 nm[a]	ร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS (% Inhibition)[a]	ร้อยละของอนุมูล ABTS ที่เหลืออยู่ (% Remaining)[a]
กรีนคาริน ทีเอ 022	0.3616 ± 0.0017	59.32 ± 0.1968	40.68 ± 0.1968
มอนท็อป	0.2558 ± 0.0020	71.22 ± 0.2264	28.78 ± 0.2264
ทิลาปกรีน	0.5396 ± 0.0016	39.29 ± 0.1821	60.71 ± 0.1821
หยกเขียว 2034	0.3589 ± 0.0021	59.62 ± 0.2346	40.38 ± 0.2346

a คือ ค่าเฉลี่ยจากการคำนวณ 3 ครั้ง ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เมื่อคำนวณฤทธิ์ต้านอนุมูล ABTS เฉลี่ยเทียบเท่ากับสารมาตรฐานวิตามินซี 1 กรัม (AEAC) ได้ผลตามตารางที่ 4.14 เรียงลำดับจากมากไปน้อย ได้ผลดังนี้ สายพันธุ์มอนท็อป 0.8143 มก., สายพันธุ์หยกเขียว 2034 0.6843 มก., สายพันธุ์กรีนคาริน ทีเอ022 0.6808 มก. และ สายพันธุ์ท็อปกรีน 0.4561 มก.

PAYAP UNIVERSITY

ตารางที่ 4.16 ฤทธิ์ต้านอนุมูล ABTS เฉลี่ยเทียบเท่ากับสารมาตรฐานวิตามินซี (AEAC) ของสารสกัดบรอคโคลีเริ่มงอกด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซีเตต

สายพันธุ์	ฤทธิ์ต้านอนุมูล ABTS เฉลี่ยเทียบเท่ากับสารมาตรฐานวิตามินซี (AEAC) (มก./กรัม ของ วิตามินซี)[a]
1. กรีนคาน ทีเอ022	0.6808 ± 0.0021
2. มอนท็อป	0.8143 ± 0.0026
3. ท็อปกรีน	0.4561 ± 0.0019
4. หยกเขียว 2034	0.6843 ± 0.0028

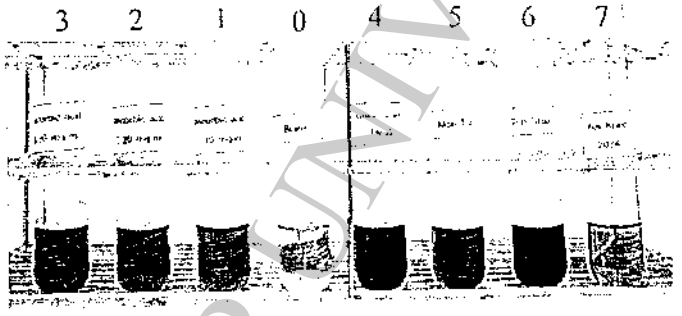
a คือ ค่าเฉลี่ยจากการคำนวณ 3 ครั้ง ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS version 11.5 พบว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างฤทธิ์ต้านอนุมูล ABTS เฉลี่ยเทียบเท่ากับสารมาตรฐานวิตามินซี 1 กรัม (AEAC) ในสายพันธุ์กรีนคาน ทีเอ 022 กับ สายพันธุ์หยกเขียว 2034 ที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอทิลอะซีเตต ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 (ข้อมูลแสดงในภาคผนวก จ)

PAYAP UNIVERSITY

4.2.3.2 การวัดความสามารถในการรีดิวส์

การวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านออกซิเดชันด้วยวิธีรีดิวส์ของบรอคโคลีเริ่มงอกทั้ง 4 สายพันธุ์ได้ใช้สารมาตรฐานคือ วิตามินซี ที่ความเข้มข้น 0.10, 0.20 และ 0.30 มก./มล. ตามรูปที่ 4.23 เมื่อนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงได้ค่าเฉลี่ยตามตารางที่ 4.16 (ข้อมูลดิบแสดงในภาคผนวก ฉ) ส่วนกราฟแสดงค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ยกับความเข้มข้นวิตามินซีได้ผลดังรูปที่ 4.24 พบว่า ค่า IC 50 เท่ากับ 0.32 มก./มล. และค่า EC 50 เท่ากับ 0.67 มก./มล.



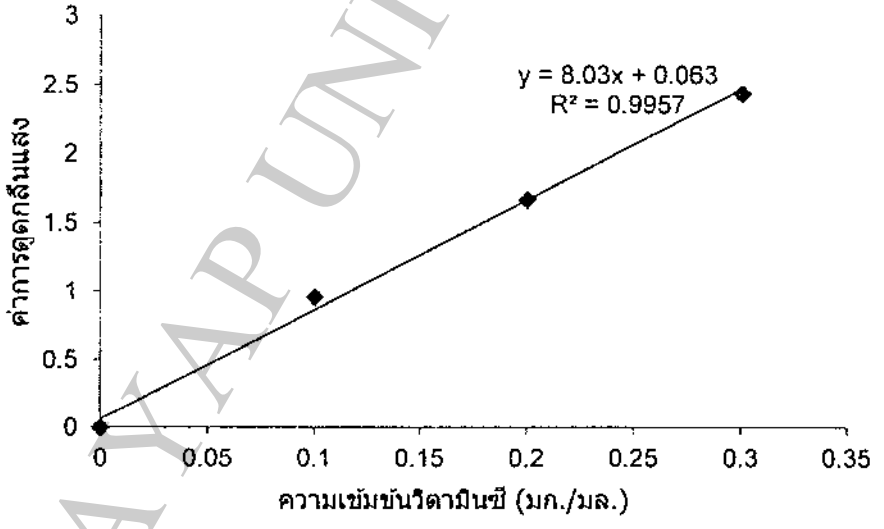
รูปที่ 4.23 สีสารละลายเมื่อวัดด้วยวิธีรีดิวซ์ เลข 0 คือ สารละลายแบลงก์ เลข 1, 2 และ 3 คือ ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานวิตามินซี ที่ 0.10, 0.20 และ 0.30 มก./มล. เลข 4, 5, 6, 7 คือ สารสกัดของสายพันธุ์กรีนควีน ทีเอ 022 , สายพันธุ์มอนท็อป, สายพันธุ์ท็อปกรีน และ สายพันธุ์หยกเขียว 2034 ตามลำดับ

PAYAP UNIVERSITY

ตารางที่ 4.17 ค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ยของสารมาตรฐานวิตามินซีด้วยวิธีรีดิวซ์

ความเข้มข้นของสารมาตรฐานวิตามินซี (มก./มล.)	ค่าการดูดกลืนแสงที่ 700 nm[a]
0.00	0.0002 ± 0.0001
0. 10	0.9605 ± 0.0019
0.20	1.6767 ± 0.0039
0.30	2.4361 ± 0.0002

a คือ ค่าเฉลี่ยจากการคำนวณ 3 ครั้ง ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน



รูปที่ 4.24 กราฟความสัมพันธ์ของค่าดูดกลืนแสงเฉลี่ยกับความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานวิตามินซี

PAYAP UNIVERSITY

ตารางที่ 4.18 ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเฉลี่ยเทียบเท่ากับสารมาตรฐานวิตามินซี (AEAC) ของสารสกัดบรอคโคลีเริ่มงอกด้วยวิธีรีดิวซ์

สายพันธุ์	ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเฉลี่ยเทียบเท่ากับสารมาตรฐานวิตามินซี (AEAC) ด้วยวิธีรีดิวซ์ (มก./กรัม ของ วิตามินซี)[a]
กรีนควีน ทีเอ022	0.2886 ± 0.0001
มอนท็อป	0.1498 ± 0.0101
ท็อปกรีน	0.2617 ± 0.0011
หยกเขียว 2034	0.0249 ± 0.0001

a คือ ค่าเฉลี่ยจากการคำนวณ 3 ครั้ง ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS version 11.5 พบว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเฉลี่ยเทียบเท่าสารมาตรฐานวิตามินซี (AEAC) ด้วยวิธีรีดิวซ์ ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 (ข้อมูลแสดงในภาคผนวก ช)

PAYAP UNIVERSITY