

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของรำข้าวเหนียวดำ

การวิเคราะห์ปริมาณองค์ประกอบทางเคมีเบื้องต้นในรำข้าวเหนียว

1. การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น และของแข็งรวม (Moisture and total solids, AOAC. 2000)

โดยทำการอบ moisture can พร้อมฝา ในตู้อบอุณหภูมิ 100-102 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที นำมาใส่โถดูดความชื้น (desiccator) ให้เย็นลง ชั่งงานและฝาโดยใช้เครื่องชั่ง ชนิดละเอียดถึงหน่วยมิลลิกรัม นำตัวอย่างอาหารใส่ถ้วยใส่ตัวอย่าง (moisture can) ประมาณ 3.000 - 5.000 กรัม แล้วปิดฝา นำไปชั่งน้ำหนักอย่างรวดเร็ว พร้อมฝาเพื่อให้ทราบน้ำหนักที่แน่นอน หลังจากนั้นนำถ้วยใส่ตัวอย่างไปใส่ในตู้อบ (เปิดฝา) อบที่อุณหภูมิ 102 ± 1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หรือจนน้ำหนักคงที่เอาถ้วยใส่ตัวอย่างออกจากตู้อบ (ปิดฝา) และวางให้เย็นในโถดูดความชื้นเมื่อเย็นแล้วนำไปชั่งน้ำหนักและคำนวณหาปริมาณความชื้นและของแข็งรวม

2. การวิเคราะห์หาปริมาณเถ้า (Dry ashing, AOAC. 2000)

ทำการเผาด้วย crucible เปล่าตามจำนวนที่ต้องการในเตาเผาเถ้า (muffle furnace) ที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที แล้วนำถ้วยเผา (crucible) ออกจากเตาเถ้า (muffle furnace) มาทำให้เย็นในโถดูดความชื้น (desiccators) ประมาณ 1 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง ชั่งถ้วยเผาให้ละเอียดถึงหน่วยมิลลิกรัมแล้วทำการชั่งตัวอย่างรำประมาณ 5 กรัม ลงในถ้วยเผาในขั้นตอนเผาให้เป็นถ่านสีดำ วางถ้วยเผาบนเตาไฟฟ้าในตู้ควัน เพิ่มอุณหภูมิทีละน้อย จนวันหมดไป ตัวอย่างอาหารเปลี่ยนเป็นถ่านสีดำในถ้วยเผาตัวอย่างแล้วนำไปใส่ในเตาเผา (muffle furnace) ที่ 420-550 องศาเซลเซียส ใช้เวลาข้ามคืน (หรืออย่างน้อย 16 ชั่วโมง) เอาถ้วยเผาออกจากเตาเผาเถ้า ได้เถ้าสีขาวให้นำไปทำให้เย็นในโถดูดความชื้น แต่เถ้ายังมีส่วนสีดำปนอยู่ในเถ้าให้นำไปทำให้เย็นในโถดูดความชื้นแล้วเติมน้ำกลั่น 1.0-2.0 มิลลิลิตร ใช้แท่งแก้วคนหรือช้อนให้เถ้ากระจายตัวออก ล้างเถ้าจากแท่งแก้วให้หมด แล้วนำไปอบไล่ไอน้ำเมื่อน้ำแห้ง ให้นำไปเข้าเตาเผาเถ้าอีก 24 ชั่วโมง ทำให้เย็นในโถดูดความชื้นที่อุณหภูมิห้อง แล้วชั่งน้ำหนักละเอียดถึงหน่วยมิลลิกรัมเพื่อหาน้ำหนักเถ้า

3. การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนด้วยวิธีเจลดาล์ (Kjeldahl Method, 2000)

ใส่วัสดุควบคุมการเคี้ยว 2-3 ชิ้น ในหลอดเจลดาล์ แล้วใส่ K_2SO_4 3.0 กรัม แล้วชั่งตัวอย่าง 0.3-0.4 กรัม ใส่ในหลอดเจลดาล์ เติม $CuSO_4$ 0.13 กรัม แล้วเติม H_2SO_4 เข้มข้น 6.0 มิลลิลิตร ลงในหลอดเขย่าเบา ๆ เพื่อผสม จากนั้นสอดหลอดเจลดาล์ในช่องเครื่องย่อยซึ่งมีเตาไฟฟ้า ต้มนาน 30 นาที แล้วทำการย่อยต่อ 45 - 60 นาที จากนั้นตั้งทิ้งไว้ให้เย็น นำหลอดเจลดาล์ที่ย่อยแล้วไปเติมน้ำกลั่น 18 มิลลิลิตร) ในปริมาตรประมาณ 3 เท่า ของกรดที่ย่อยเพื่อทำการเจือจางกรด (แล้วนำไปใส่ในช่องกลั่นสำหรับกลั่นของเครื่องกลั่นอัตโนมัติ กดปุ่มสารละลาย โซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 35% (w/v) ให้ไหลลงผสมกับสารในหลอดเจลดาล์ ในปริมาณต่าง 5 เท่า (30 มิลลิลิตร) ของ H_2SO_4 ที่ใช้ย่อย ตวงสาร H_2BO_3 อิมตัว ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ใส่ลง

ในขวดรูปชมพู่ ขนาด 250 มิลลิลิตร เติม indicator 2-4 หยด นำไปวางตำแหน่งสิ่งที่กลั่นได้จากนั้นนำขวดรูปชมพู่ที่กลั่นได้ไต่เตรตกับสารละลาย HCl เข้มข้น 0.2 นอร์มอล จนถึงจุดสมมูลย์แล้วบันทึกผล

4. การวิเคราะห์ไขมันด้วยวิธีชอกท์เลท (Soxhlet method AOAC. 2000)

ชั่งตัวอย่างประมาณ 3 กรัม วางบนกระดาษกรองและห่อลงใน extraction thimble และทำการสวม adapter นำเข้าเครื่องวิเคราะห์ไขมัน ชั่งบีกเกอร์ประจำเครื่องให้ได้น้ำหนักที่แน่นอนละเอียดถึงหน่วยมิลลิกรัม แล้วใส่ตัวทำละลายปิโตรเลียมอีเทอร์ (petroleum ether) ใส่ลงในบีกเกอร์ 70 มิลลิลิตร ใส่หลอด (thimble) บรรจุตัวอย่างลงในหลอดชอกท์เลทปรับอัตราการไหลของน้ำผ่านเครื่องสกัดให้เหมาะสม กลั่นระบบ reflux ด้วย steam bath เป็นเวลา 30 นาที และหลังจากนั้นทำการระเหยตัวทำละลายเป็นเวลา 30 นาที โดยนำไปอบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30 นาที หลังจากนั้นทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้นและชั่งน้ำหนักที่แน่นอน ในหน่วยมิลลิกรัม

5. การวิเคราะห์หาไฟเบอร์ (crude fiber AOAC. 2000)

หาค่าความชื้นของตัวอย่าง โดยอบในตู้อบอุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส จนได้น้ำหนักคงที่แล้วปล่อยให้เย็นในโถดูดความชื้น บดตัวอย่างจากข้างต้นให้ละเอียดแล้วใส่ในถ้วยกรอง (crucible) ที่ผ่านการอบไล่ความชื้นแล้ว ชั่งให้ได้น้ำหนักของตัวอย่างประมาณ 1 กรัม แล้วนำไปชั่งน้ำหนัก (เป็นเฉพาะน้ำหนักตัวอย่างอาหาร) นำถ้วยกรองใส่ในแท่นของชุดหาปริมาณเส้นใยอาหารดิบเติมสารละลาย H_2SO_4 เข้มข้น 1.25% ที่ร้อนโดยการให้ความร้อนก่อนบนแผ่นให้ความร้อน แล้วเติมในช่องย่อยจนถึงระดับ 150 มิลลิลิตร หลังจากนั้นทำให้ร้อนด้วยแผ่นให้ความร้อนเพื่อลดเวลาในการต้มให้เดือด หยดสารป้องกันการเกิดฟอง (N-octanol) ประมาณ 3 หยด หลังจากมีการเดือดแล้วต้มต่อไปอีก 30 นาที เปิดลิ้นไปที่สูญญากาศ เพื่อระบายกรด H_2SO_4 ออกแล้วล้างด้วยน้ำกลั่นร้อน 3 ครั้ง ครั้งละประมาณ 30 มิลลิลิตรให้การล้างแต่ละครั้งเปิดลิ้นไปที่ pressure เพื่อดันให้อากาศผ่านฐานของถ้วยกรอง ทำให้ส่วนผสมในถ้วยแก้วคลุกเคล้ากันโดยตลอดหลังจากปล่อยน้ำล้างครั้งสุดท้ายออกจนหมดแล้ว เติมสารละลาย KOH เข้มข้น 1.25% ที่ทำให้ร้อนไว้ก่อนแล้วลงไป 150 มิลลิลิตร พร้อมกับหยด n-octanol ประมาณ 3 หยด แล้วต้มให้เดือดนาน 30 นาทีล้างด้วยน้ำกลั่นร้อน 3 ครั้ง แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นเย็นอีก 1 ครั้ง ล้างอีก 3 ครั้งด้วยอะซิโตน (acetone) ปริมาตร 25 มิลลิลิตร เปิดให้ความร้อนเข้าทุกครั้งที่ทำการล้างทำให้ตัวอย่างในถ้วยกรองแห้งโดยอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง หรือจนกว่าจะได้น้ำหนักคงที่ ซึ่งค่าที่ได้นี้เป็นน้ำหนักของเส้นใยดิบ (crude fibre) รวมกับน้ำหนักของเถ้า (ash) หากต้องการหาปริมาณของเถ้าให้เผาตัวอย่างในถ้วยกรองต่อที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง แล้วทำให้เย็นลงในโถดูดความชื้น (desicator) แล้วชั่งน้ำหนักที่ได้เป็นน้ำหนักถ้วยกรองที่มีตัวอย่างซึ่งเป็นเถ้า

6. การหาปริมาณคาร์โบไฮเดรตโดยวิธีการลบออก (Total carbohydrate) (AOAC., 2000)

ปริมาณคาร์โบไฮเดรต = $100 - (\% \text{ความชื้น} + \% \text{โปรตีน} + \% \text{ไขมัน} + \% \text{เถ้า} + \text{เส้นใย}$
ดิบอาหารดิบ)

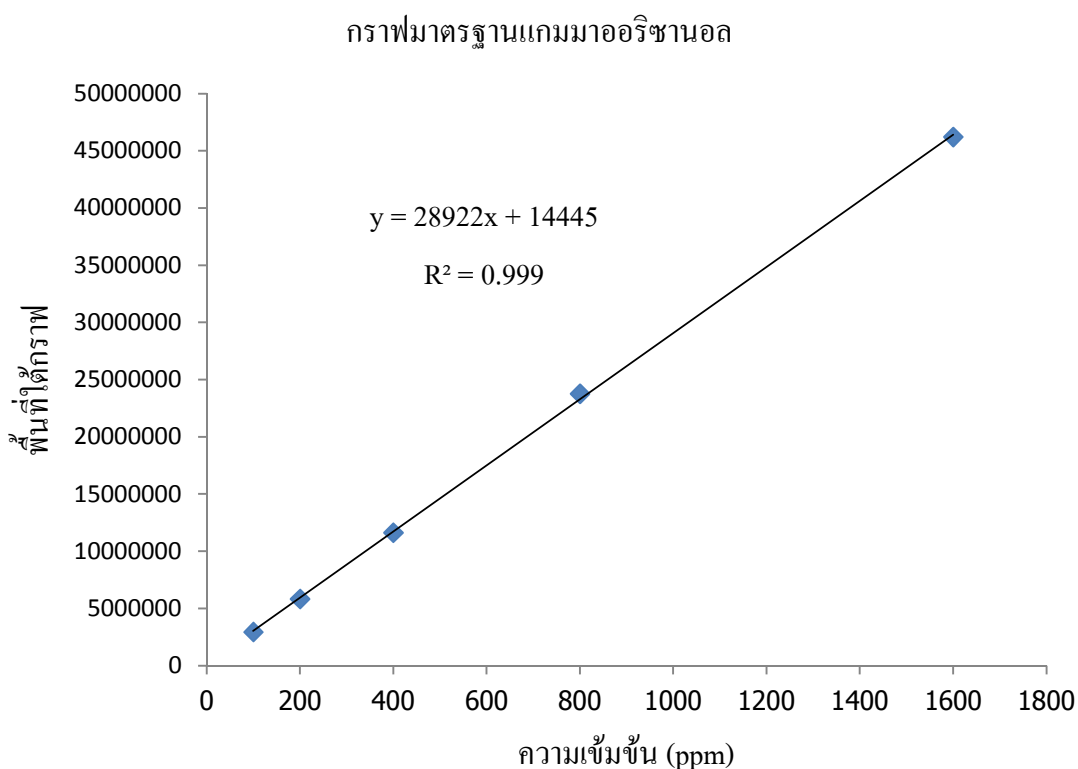
ภาคผนวก ข

กราฟมาตรฐานการวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์ชีวภาพและฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ

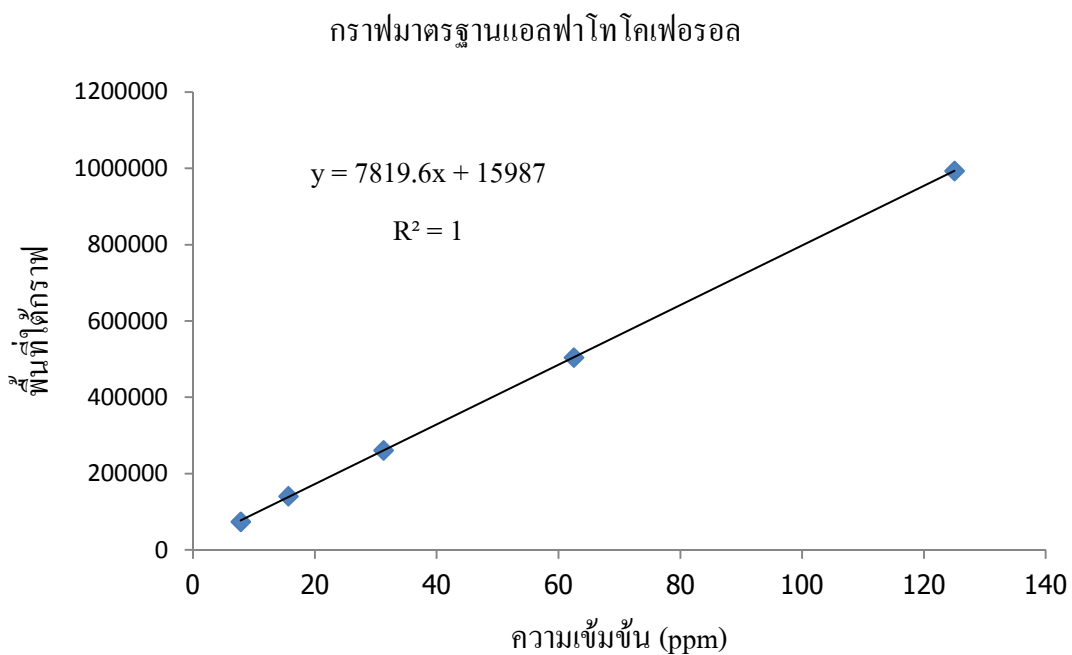
แสดงกราฟมาตรฐานเป็นลำดับขั้นตอนดังนี้

1. กราฟมาตรฐานการหาปริมาณสารออกฤทธิ์ชีวภาพในรำข้าวเหนียวดำ
2. กราฟมาตรฐานการหาปริมาณสารออกฤทธิ์ชีวภาพในผงสีปรุงแต่งอาหาร
3. กราฟมาตรฐานการวิเคราะห์ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระในสีปรุงแต่งอาหาร

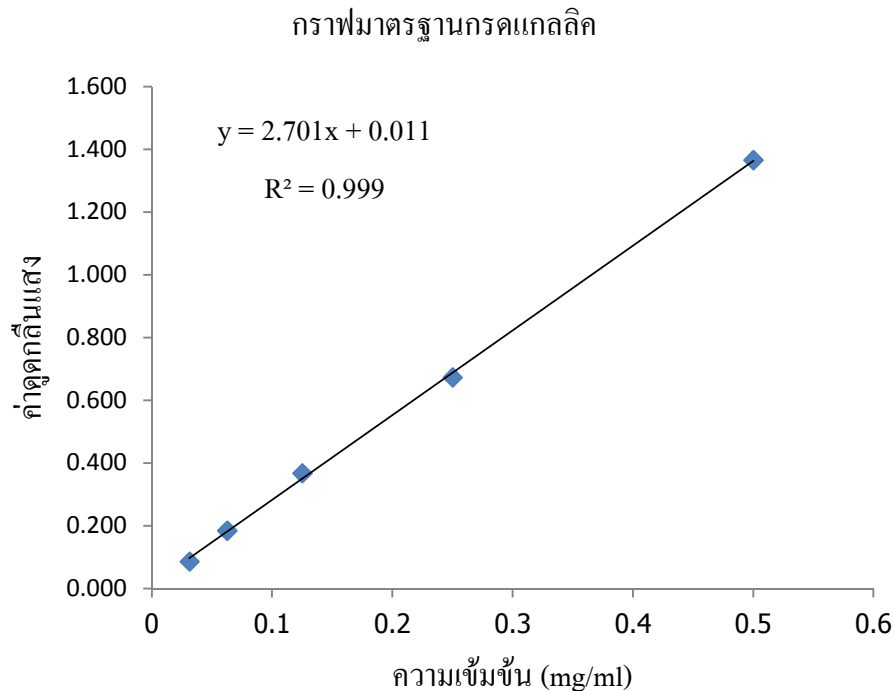
กราฟมาตรฐานการหาปริมาณสารออกฤทธิ์ชีวภาพในรำข้าวเหนียวดำ



ภาพประกอบ 7 กราฟมาตรฐานแกมมาออริซานอลสำหรับวิเคราะห์ปริมาณแกมมาออริซานอลในรำข้าวเหนียวดำ

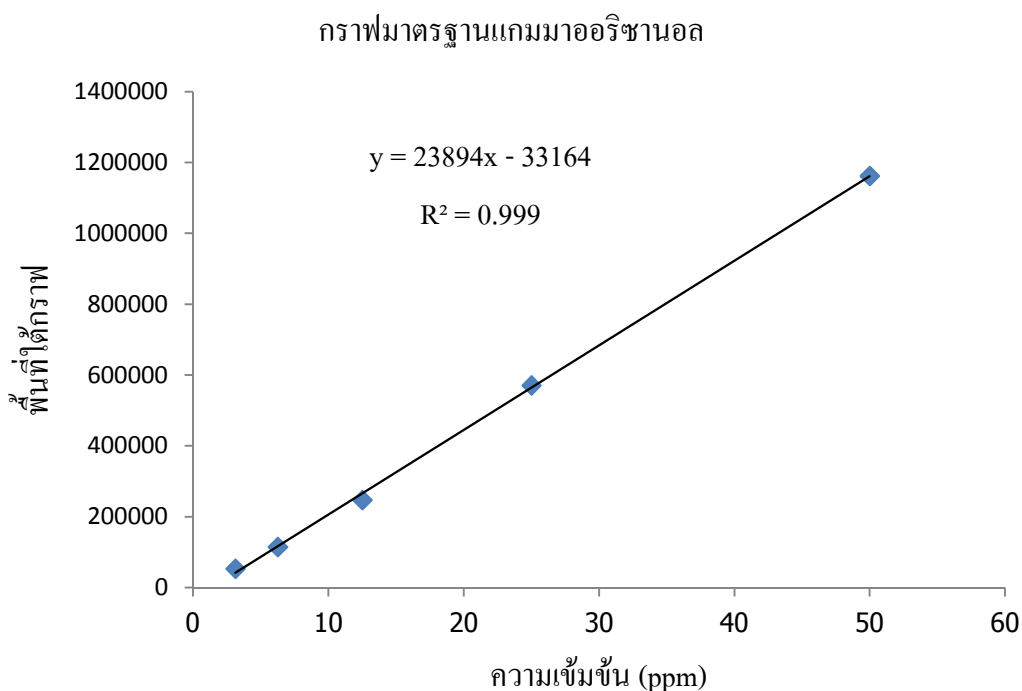


ภาพประกอบ 8 กราฟมาตรฐานแอลฟาโทโคเฟอรอลสำหรับวิเคราะห์ปริมาณแอลฟาโทโคเฟอรอล
ในรำข้าวเหนียวดำ

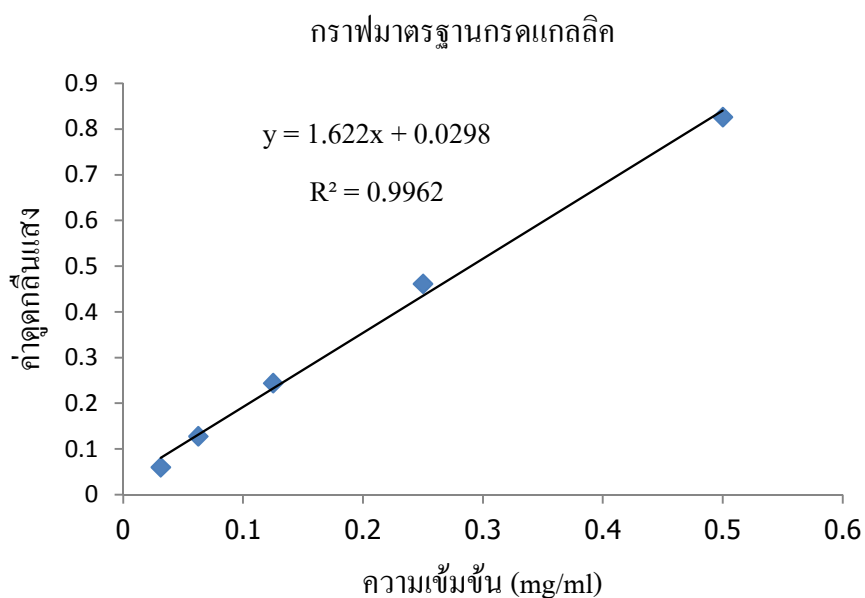


ภาพประกอบ 9 กราฟมาตรฐานกรดแกลลิกสำหรับวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลในรำข้าว
เหนียวดำ

กราฟมาตรฐานการหาปริมาณสารออกฤทธิ์ชีวภาพในผงสีปรุงแต่งอาหาร

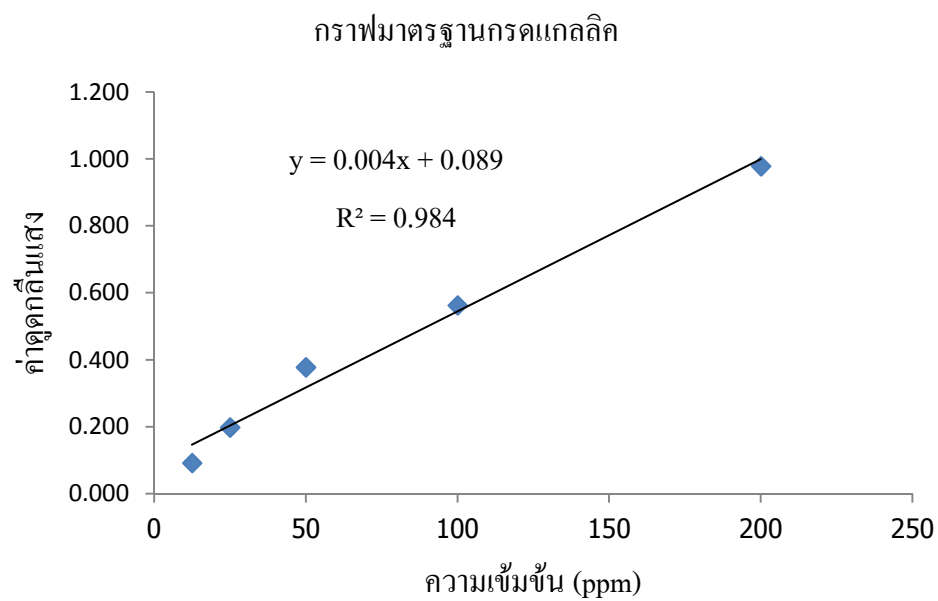


ภาพประกอบ 10 กราฟมาตรฐานแกมมาออริซานอลสำหรับการหาปริมาณแกมมาออริซานอลในผงสีปรุงแต่งอาหาร



ภาพประกอบ 11 กราฟมาตรฐานกรดแกลลิกสำหรับการหาปริมาณสารประกอบฟีนอลในผงสีปรุงแต่งอาหาร

กราฟมาตรฐานการวิเคราะห์ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ



ภาพประกอบ 12 กราฟมาตรฐานกรดแกลลิกสำหรับวิเคราะห์ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ โดยวิธี total antioxidant capacity

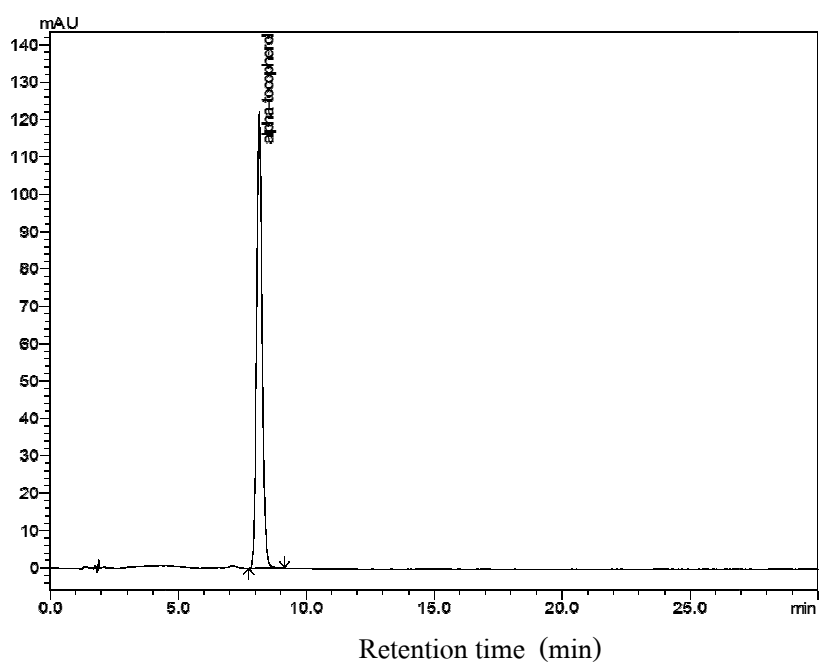
ภาคผนวก ค

โครงการโทแกรมของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ

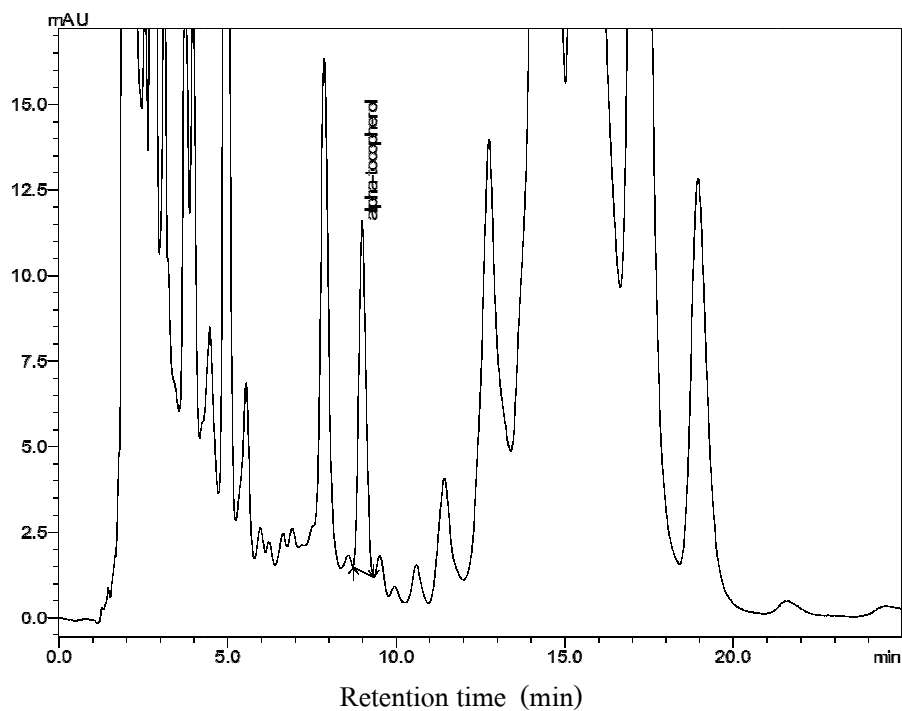
โครมาโทแกรมของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ โดยแสดงตามลำดับดังนี้

1. โครมาโทแกรมของแอลฟาโทโคเฟอรอลในรำข้าวเหนียวดำ
2. โครมาโทแกรมของแกมมาออริซานอลในรำข้าวเหนียวดำ
3. โครมาโทแกรมของแกมมาออริซานอลในผงสีปรุงแต่งอาหาร

1. โครมาโทแกรมของแอลฟาโทโคเฟอรอลในรำข้าวเหนียวดำ

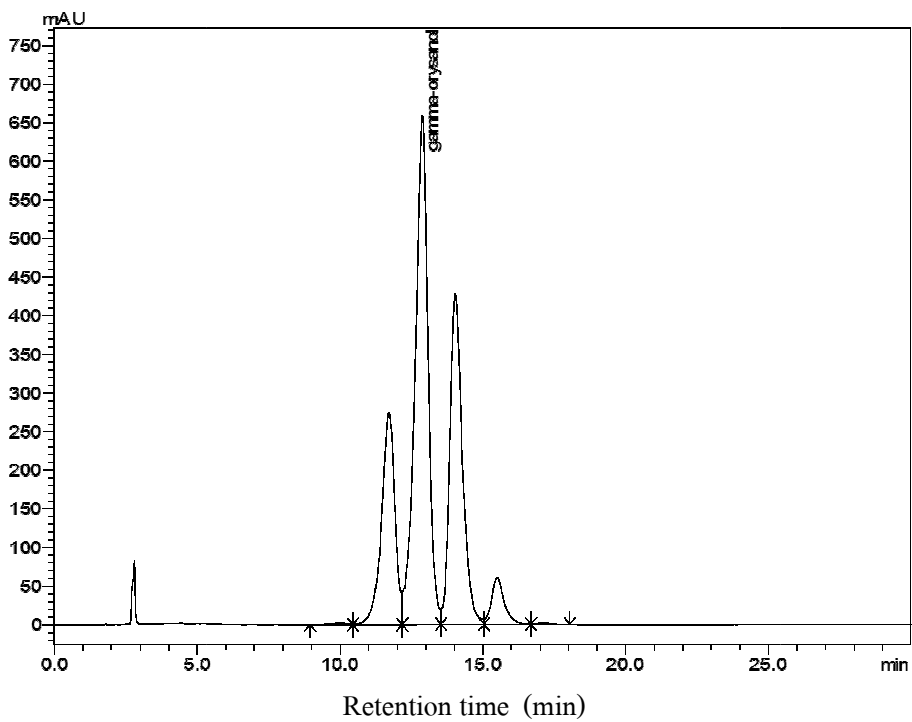


ภาพประกอบ 13 โครมาโทแกรมสารแอลฟาโทโคเฟอรอลมาตรฐานที่ความเข้มข้น 250 พีพีเอ็ม

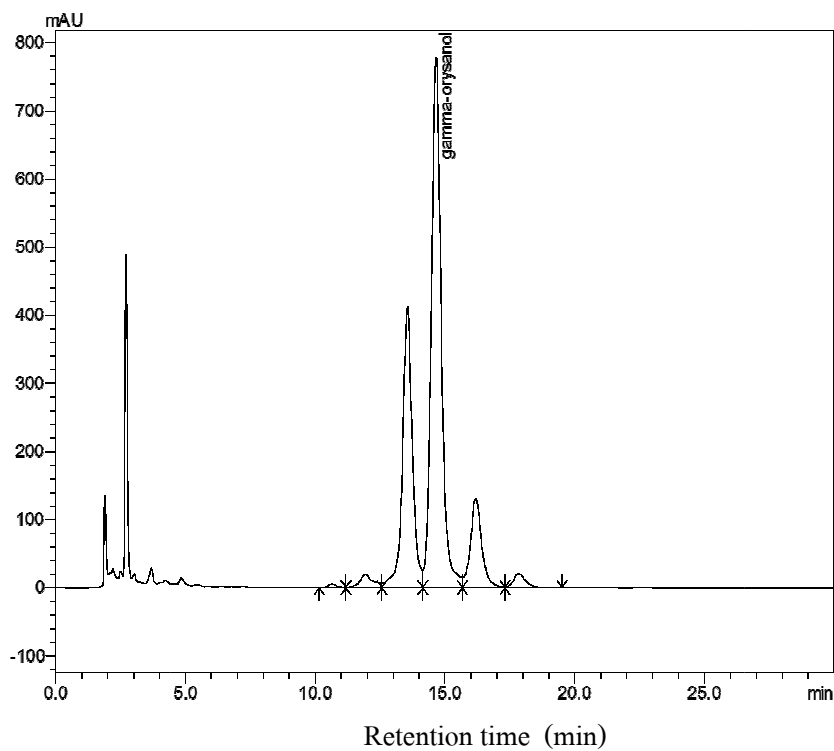


ภาพประกอบ 14 โครมาโทแกรมสารแอลฟาโทโคเฟอรอลในตัวอย่างรำข้าวเหนียวดำ

2. โครมาโทแกรมของแกมมาออร์ซานอลในรำข้าวเหนียวดำ

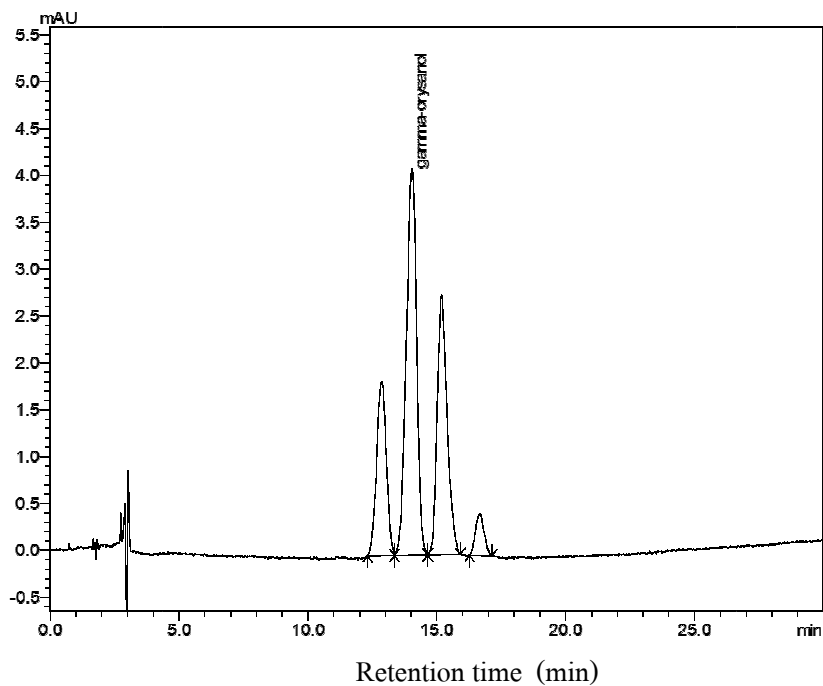


ภาพประกอบ 15 โครมาโทแกรมของสารแกมมาออร์ซานอลมาตรฐานที่ความเข้มข้น 1,600 พีพีเอ็ม

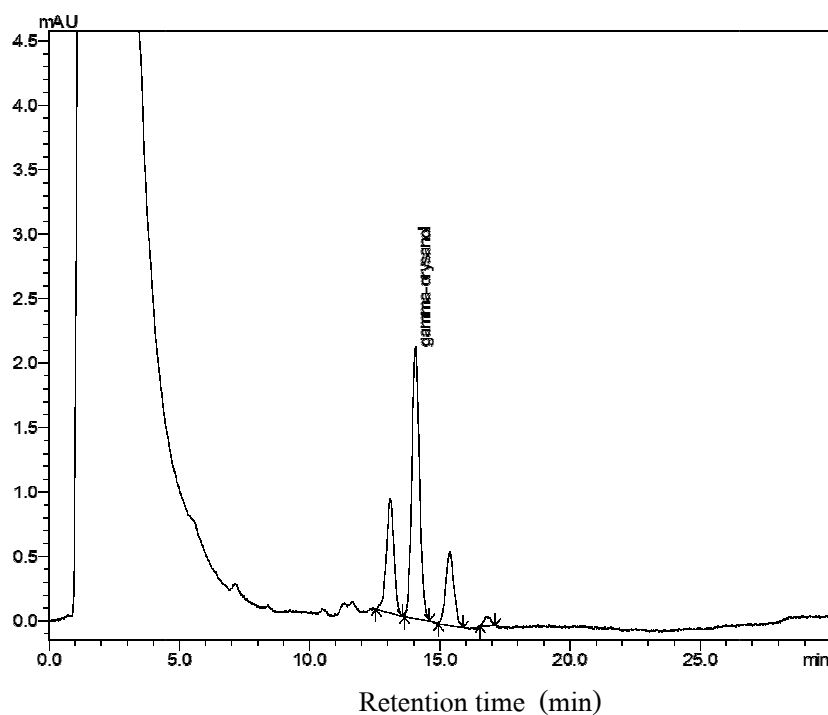


ภาพประกอบ 16 โครมาโทแกรมของสารแกมมาอริซานอลในตัวอย่างรำข้าวเหนียวดำ

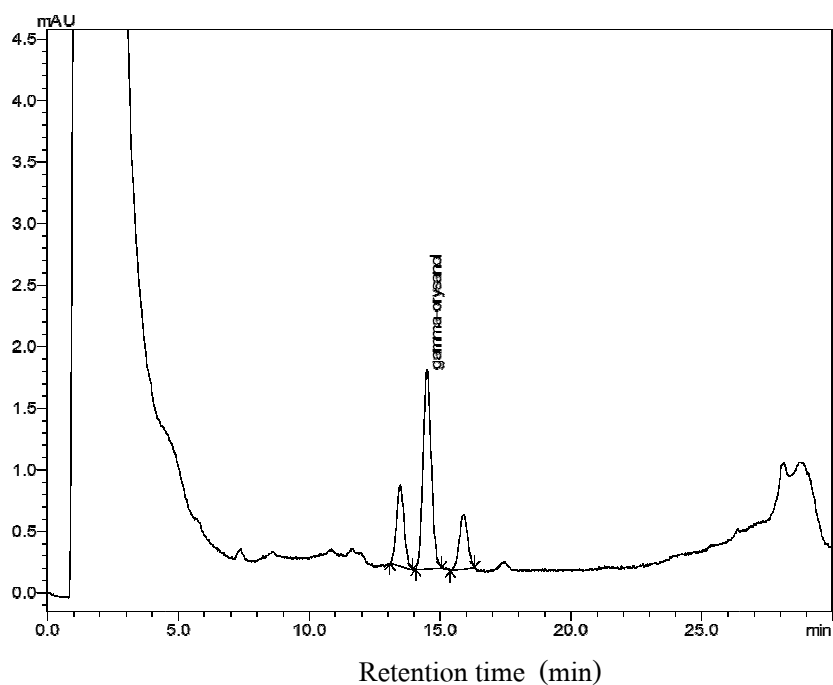
3. โครมาโทแกรมของสารแกมมาอริซานอลในผงสีปรุงแต่งอาหาร



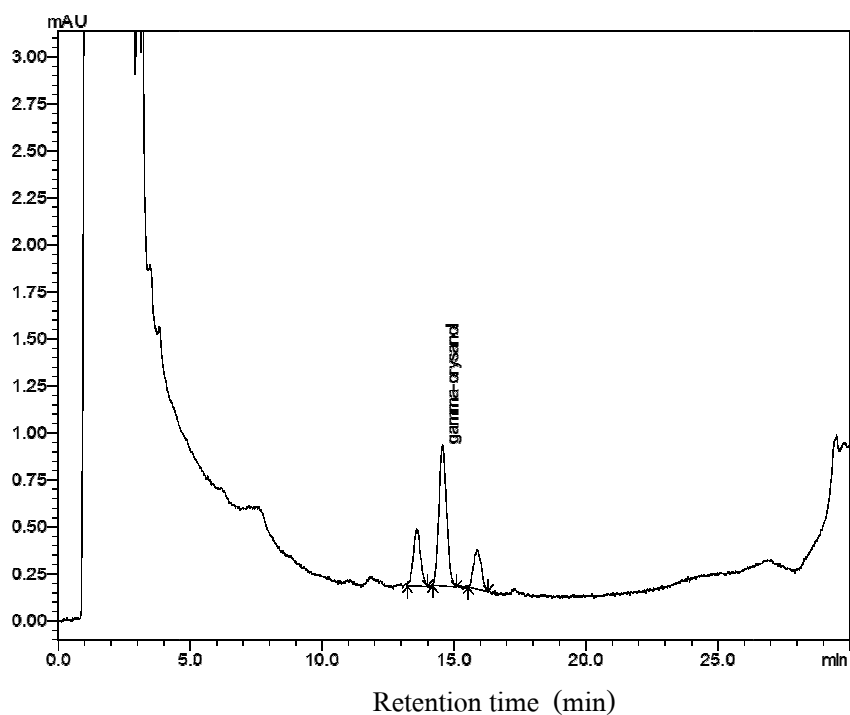
ภาพประกอบ 17 โครมาโทแกรมของสารแกมมาอริซานอลมาตรฐานที่ความเข้มข้น 12.5 พีพีเอ็ม



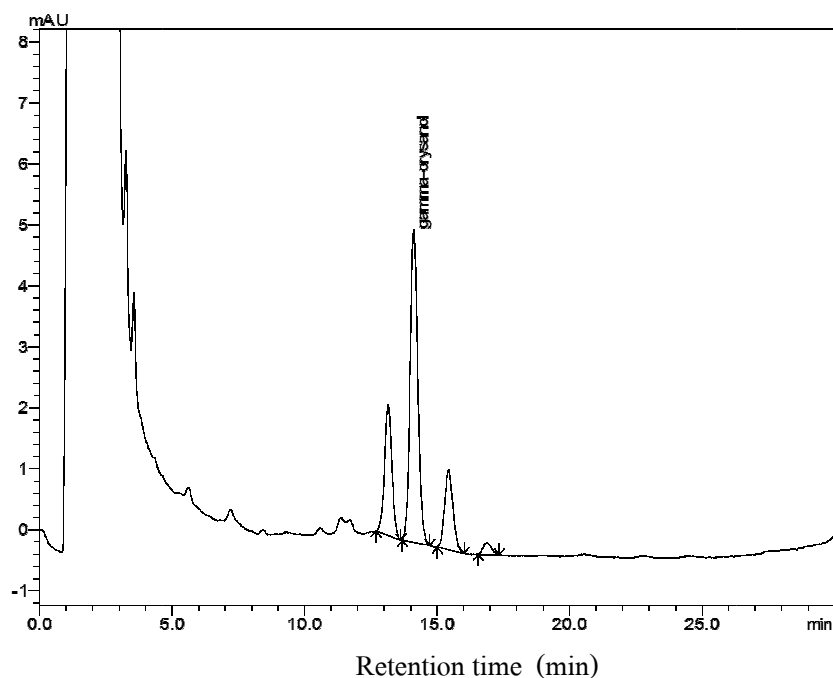
ภาพประกอบ 18 โครมาโทแกรมของสารแกมมาออริซานอลในตัวอย่างสีปรุงแต่งอาหารที่ผลิตจากการใช้รำข้าว 50 กรัมสกัดโดยใช้เอินไซม์ และเติมมอลโตเด็กซ์ตริน 2%



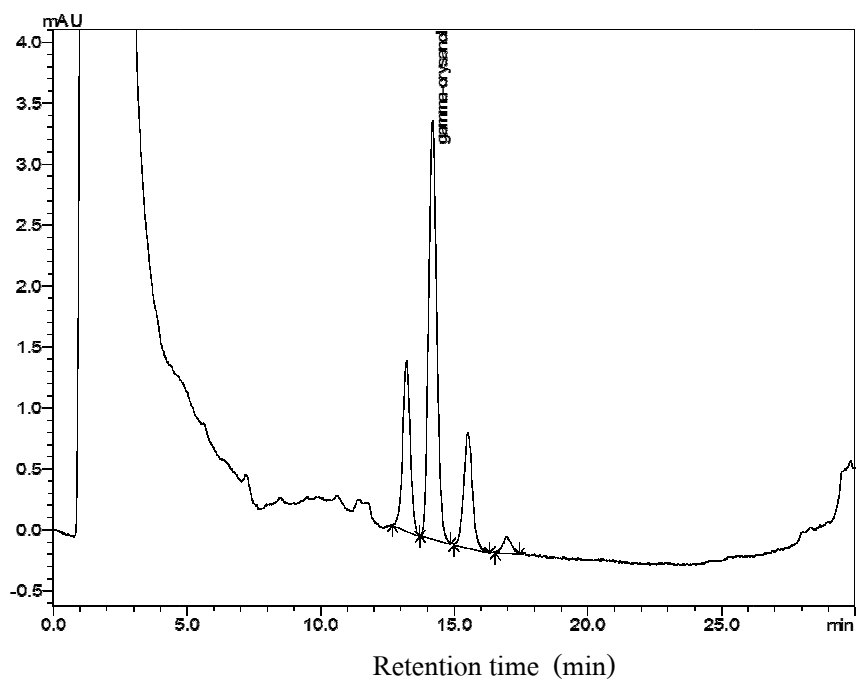
ภาพประกอบ 19 โครมาโทแกรมของสารแกมมาออริซานอลในตัวอย่างสีปรุงแต่งอาหารที่ผลิตจากการใช้รำข้าว 50 กรัมสกัดโดยใช้เอินไซม์ และเติมมอลโตเด็กซ์ตริน 3%



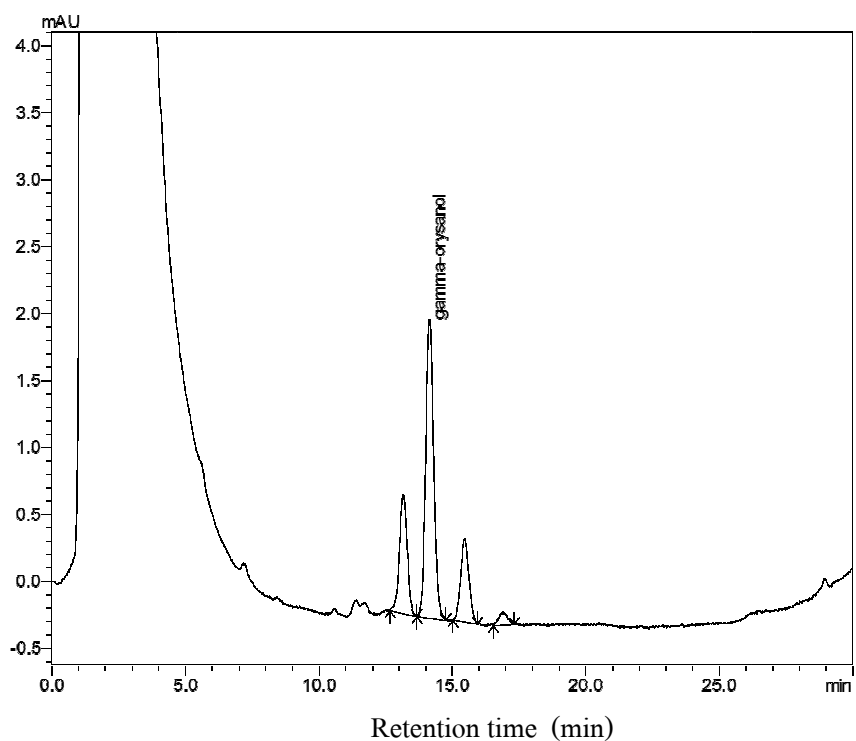
ภาพประกอบ 20 โครมาโทแกรมของสารแกมมาออริซานอลในตัวอย่างสีปรงแต่งอาหารที่ผลิตจากการใช้รำข้าว 50 กรัมสกัดโดยใช้เฮกเซน 4% และเดียมอลโตเด็กซ์ทริน 4%



ภาพประกอบ 21 โครมาโทแกรมของสารแกมมาออริซานอลในตัวอย่างสีปรงแต่งอาหารที่ผลิตจากการใช้รำข้าว 60 กรัมสกัดโดยใช้เฮกเซน 2% และเดียมอลโตเด็กซ์ทริน 2%



ภาพประกอบ 22 โครมาโทแกรมของสารแกมมาออริซานอลในตัวอย่างสีปรุงแต่งอาหารที่ผลิตจากการใช้รำข้าว 60 กรัมสกัดโดยใช้เออนไซม์ แล้วเติมมอลโตเด็กซ์ทริน 3%



ภาพประกอบ 23 โครมาโทแกรมของสารแกมมาออริซานอลในตัวอย่างสีปรุงแต่งอาหารที่ผลิตจากการใช้รำข้าว 60 กรัมสกัดโดยใช้เออนไซม์ แล้วเติมมอลโตเด็กซ์ทริน 4%

ภาคผนวก ง
การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล

ตาราง 24 การเปรียบเทียบปริมาณผลผลิตของหงส์ปรุ้งแต่งอาหารที่วิธีการสกัดและปริมาณมอลโตเด็กซ์ตรินต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
ปริมาณผลผลิตมวลรวม (Yield)					
วิธีการสกัด	783.708	3	261.236	179.835	.000*
ปริมาณมอลโตเด็กซ์ตริน	8.370	3	2.790	1.921	.146
วิธีสกัด * ปริมาณมอลโตเด็กซ์ตริน	7.744	9	.860	.592	.794
ความคลาดเคลื่อน	46.485	32	1.453		
รวม	26210.420	48			

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตาราง 25 การเปรียบเทียบค่าสีของหงส์ปรุ้งแต่งอาหารที่วิธีการสกัดและปริมาณมอลโตเด็กซ์ตรินต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
ค่าความสว่าง					
วิธีการสกัด	21.925	3	7.308	8.240	.000*
ปริมาณมอลโตเด็กซ์ตริน	100.238	3	33.413	37.671	.000*
วิธีสกัด * ปริมาณมอลโตเด็กซ์ตริน	35.907	9	3.990	4.498	.001*
ความคลาดเคลื่อน	28.383	32	.887		
รวม	79908.124	48			
แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
ค่าความเข้มสี					
วิธีการสกัด	1050.064	3	350.021	1232.560	.000*
ปริมาณมอลโตเด็กซ์ตริน	345.733	3	115.244	405.820	.000*
วิธีสกัด * ปริมาณมอลโตเด็กซ์ตริน	22.002	9	2.445	8.609	.000*
ความคลาดเคลื่อน	9.087	32	.284		
รวม	12235.888	48			

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตาราง 26 การเปรียบเทียบวอเตอร์แอกติวิตี้และความสามารถในการละลายน้ำของผงสีปรุงแต่ง
อาหารที่วิธีการสกัดและปริมาณมอลโตเด็กซ์ตรินต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
ค่า water activity					
วิธีการสกัด	6.053E-03	3	2.018E-03	24.079	.000*
ปริมาณมอลโตเด็กซ์ตริน	.146	3	4.858E-02	579.733	.000*
วิธีสกัด * ปริมาณมอลโตเด็กซ์ตริน	1.395E-02	9	1.550E-03	18.500	.000*
ความคลาดเคลื่อน	2.681E-03	32	8.379E-05		
รวม	1.409	48			
ความสามารถในการละลาย					
วิธีการสกัด	132.254	3	44.085	51.898	.000*
ปริมาณมอลโตเด็กซ์ตริน	237.822	3	79.274	93.325	.000*
วิธีสกัด * ปริมาณมอลโตเด็กซ์ตริน	23.456	9	2.606	3.068	.009*
ความคลาดเคลื่อน	27.182	32	.849		
รวม	428651.348	48			

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตาราง 27 การเปรียบเทียบปริมาณแอนโฆไซยานินของผงสีปรุงแต่งอาหารที่วิธีการสกัดและปริมาณ
มอลโตเด็กซ์ตรินต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
ปริมาณแอนโฆไซยานิน					
วิธีการสกัด	1536487.589	3	512162.530	999.984	.000*
ปริมาณมอลโตเด็กซ์ตริน	134111.613	3	44703.871	87.283	.000*
วิธีสกัด * ปริมาณมอลโตเด็กซ์ตริน	15724.985	9	1747.221	3.411	.005*
ความคลาดเคลื่อน	16389.461	32	512.171		
รวม	24457383.106	48			

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตาราง 28 การเปรียบเทียบปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของผงสีปรุงแต่งอาหารที่เตรียมจาก
วิธีการผลิตต่างกันและระยะเวลาการเก็บรักษาต่าง ๆ กัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
ปริมาณแกมมาออริซานอล					
วิธีผลิต	1145.641	5	229.128	5319.244	.000*
เวลา	68.204	6	11.367	263.896	.000*
วิธีผลิต * เวลา	25.549	30	.852	19.771	.000*
ความคลาดเคลื่อน	3.618	84	4.308E-02		
รวม	19019.444	126			
ปริมาณสารประกอบฟีนอล					
วิธีผลิต	5.722	5	1.144	638.053	.000*
เวลา	2.172	6	.362	201.836	.000*
วิธีผลิต * เวลา	3.278E-02	30	1.093E-03	.609	.936
ความคลาดเคลื่อน	.151	84	1.793E-03		
รวม	1378.274	126			
ปริมาณแอนโทไซยานิน					
วิธีผลิต	521659.987	5	104331.997	364.321	.000*
เวลา	628619.575	6	104769.929	365.850	.000*
วิธีผลิต * เวลา	25262.837	30	842.095	2.941	.000*
ความคลาดเคลื่อน	24055.426	84	286.374		
รวม	70778540.580	126			

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตาราง 29 การเปรียบเทียบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของผงสีปรุงแต่งอาหารที่เตรียมจากวิธีการผลิตต่างกันและเก็บไว้ที่ระยะเวลาการเก็บรักษาต่าง ๆ กัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
total antioxidant capacity					
วิธีผลิต	941.611	5	188.322	317.402	.000*
เวลา	171.256	6	28.543	48.106	.000*
วิธีผลิต * เวลา	6.676	30	.223	.375	.998
ความคลาดเคลื่อน	49.839	84	.593		
รวม	122918.137	126			
ABTS assay					
วิธีผลิต	1151285.058	5	230257.012	266.675	.000*
เวลา	886587.876	6	147764.646	171.136	.000*
วิธีผลิต * เวลา	66677.231	30	2222.574	2.574	.000*
ความคลาดเคลื่อน	72528.560	84	863.435		
รวม	78084591.776	126			
FRAP assay					
วิธีผลิต	266383.697	5	53276.739	1884.123	.000*
เวลา	22065.052	6	3677.509	130.055	.000*
วิธีผลิต * เวลา	1819.684	30	60.656	2.145	.003*
ความคลาดเคลื่อน	2375.240	84	28.277		
รวม	67827577.771	126			

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตาราง 30 การเปรียบเทียบค่าสีของผงสีปรุงแต่งอาหารที่เตรียมจากวิธีการผลิตต่างกันและเก็บไว้ที่
ระยะเวลาต่าง ๆ กัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
ค่าความสว่าง					
วิธีผลิต	391.922	5	78.384	86.213	.000*
เวลา	90.787	6	15.131	16.643	.000*
วิธีผลิต * เวลา	33.881	30	1.129	1.242	.219
ความคลาดเคลื่อน	76.372	84	.909		
รวม	204565.502	126			
ค่าความเข้มสี					
วิธีผลิต	160.662	5	32.132	100.790	.000*
เวลา	318.884	6	53.147	166.707	.000*
วิธีผลิต * เวลา	21.357	30	.712	2.233	.002*
ความคลาดเคลื่อน	26.780	84	.319		
รวม	39692.199	126			
ค่ามุมของสี					
วิธีผลิต	24.227	5	4.845	12.321	.000*
เวลา	60.352	6	10.059	25.578	.000*
วิธีผลิต * เวลา	69.479	30	2.316	5.889	.000*
ความคลาดเคลื่อน	33.033	84	.393		
รวม	22114.940	126			

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตาราง 31 การเปรียบเทียบค่าพีเอชของโยเกิร์ตเติมสีปรุงแต่งอาหารที่ระดับต่าง ๆ เมื่อเก็บรักษาไว้เป็นเวลาต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
พีเอช					
ระดับสี	2.750E-04	3	9.167E-05	.331	.803
ระยะเวลาเก็บรักษา	.440	7	6.291E-02	227.050	.000*
ระดับสี * ระยะเวลาเก็บรักษา	7.208E-03	21	3.433E-04	1.239	.252
ความคลาดเคลื่อน	1.773E-02	64	2.771E-04		
รวม	1942.306	96			

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตาราง 32 การเปรียบเทียบปริมาณกรดของโยเกิร์ตที่เติมสีปรุงแต่งอาหารในระดับต่าง ๆ เมื่อเก็บรักษาไว้เป็นเวลาต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
ปริมาณกรด					
ระดับสี	7.458E-04	3	2.486E-04	.686	.564
ระยะเวลาเก็บรักษา	1.773	7	.253	698.718	.000*
ระดับสี * ระยะเวลาเก็บรักษา	4.454E-03	21	2.121E-04	.585	.914
ความคลาดเคลื่อน	2.320E-02	64	3.625E-04		
รวม	40.689	96			

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตาราง 33 การเปรียบเทียบค่าสีของโยเกิร์ตที่เติมสีปรุงแต่งอาหารในระดับต่าง ๆ เมื่อเก็บรักษาไว้เป็น
เวลาต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
ค่าความสว่าง					
ระดับสี	8979.568	3	2993.189	44801.937	.000*
ระยะเวลาเก็บรักษา	1.723	7	.246	3.685	.002*
ระดับสี * ระยะเวลาเก็บรักษา	2.897	21	.138	2.065	.014*
ความคลาดเคลื่อน	4.276	64	6.681E-02		
รวม	612586.762	96			
ค่าความเข้มสี					
ระดับสี	570.218	3	190.073	22260.541	.000*
ระยะเวลาเก็บรักษา	.557	7	7.952E-02	9.313	.000*
ระดับสี * ระยะเวลาเก็บรักษา	.571	21	2.720E-02	3.186	.000*
ความคลาดเคลื่อน	.546	64	8.539E-03		
รวม	14259.192	96			
ค่ามุมของสี					
ระดับสี	158576.666	3	52858.889	306411.688	.000*
ระยะเวลาเก็บรักษา	22.964	7	3.281	19.017	.000*
ระดับสี * ระยะเวลาเก็บรักษา	29.774	21	1.418	8.219	.000*
ความคลาดเคลื่อน	11.041	64	.173		
รวม	296338.038	96			

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ภาคผนวก จ
เปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่

ตาราง 34 การเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ปริมาณผลผลิตของหงส์ปรุรงแต่งอาหารที่เตรียมได้จาก
วิธีการสกัดต่างกัน

วิธีการสกัด		4	3	2	1
	ค่าเฉลี่ย	27.32	25.43	22.56	16.64
4	27.32	-	.004*	.000*	.000*
3	25.43		-	.000*	.000*
2	22.56			-	.000*

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตาราง 35 การเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ความสว่างของผงสีปรุงแต่งอาหารที่วิธีการสกัดต่างกันและเติมมอลโตเด็กซ์ทริน (MD) ต่างกัน

วิธีสกัด / %MD		8	16	12	7	11	2	6	15	3	4	14	13	5	1	10	9
	ค่าเฉลี่ย	43.94	43.60	42.86	42.81	41.54	41.10	41.04	40.98	40.55	40.09	39.85	39.66	39.16	38.95	38.69	37.24
8	43.94	-	1.000	1.000	1.000	.810	.560	.526	.492	.262	.108	.064	.042*	.012*	.007*	.003*	.000*
16	43.60		-	1.000	1.000	.934	.760	.729	.697	.438	.210	.133	.091	.028*	.017*	.009*	.000*
12	42.86			-	1.000	.999	.982	.977	.969	.852	.601	.456	.353	.146	.095	.054	.001*
7	42.81				-	.999	.987	.982	.976	.873	.634	.487	.382	.162	.107	.061	.001*
11	41.54					-	1.000	1.000	1.000	1.000	.998	.989	.970	.821	.714	.560	.040*
2	41.10						-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.998	.960	.911	.810	.108
6	41.04							-	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.969	.927	.836	.121
15	40.98								-	1.000	1.000	1.000	.999	.976	.941	.860	.136
3	40.55									-	1.000	1.000	1.000	.998	.993	.972	.296
4	40.09										-	1.000	1.000	1.000	1.000	.998	.558
14	39.85											-	1.000	1.000	1.000	1.000	.703
13	39.66												-	1.000	1.000	1.000	.800
5	39.16													-	1.000	1.000	.964
1	38.95														-	1.000	.987
10	38.69															-	.998

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตาราง 36 การเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ความเข้มข้นของผงสีปรุงแต่งอาหารที่วิธีการสกัดต่างกันและเติมมอลโตเด็กซ์ทริน (MD) ต่างกัน

วิธีสกัด / %MD		12	16	8	11	7	15	10	14	6	13	9	5	2	3	4	1	
	ค่าเฉลี่ย	21.02	20.78	20.25	19.61	19.22	18.68	18.12	17.66	17.63	13.80	12.94	12.75	8.88	8.55	7.70	2.52	
12	21.02	-	1.000	.999	.759	.360	.058	.005*	.001*	.000	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	
16	20.78		-	1.000	.933	.617	.146	.015*	.002*	.001	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	
8	20.25			-	1.000	.977	.603	.132	.021*	.018	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	
11	19.61				-	1.000	.992	.694	.242	.220	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	
7	19.22					-	1.000	.960	.617	.585	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	
15	18.68						-	1.000	.980	.973	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	
10	18.12							-	1.000	1.000	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	
14	17.66								-	1.000	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	
6	17.63									-	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	
13	13.80										-	.996	.973	.000*	.000*	.000*	.000*	
9	12.94											-	1.000	.000*	.000*	.000*	.000*	
5	12.75												-	.000*	.000*	.000*	.000*	
2	8.88													-	1.000	.930	.000*	
3	8.55															-	.997	.000*
4	7.70																-	.000*

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตาราง 37 การเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของตัวแปรเอกติวิตีของผงสีปรุงแต่งอาหารที่วิธีการสกัดต่างกันและเติมมอลโตเด็กซ์ตริน (MD) ต่างกัน

วิธีสกัด / %MD		1	13	9	5	15	2	7	6	14	3	10	11	16	4	8	12
	ค่าเฉลี่ย	0.318	0.236	0.227	0.219	0.156	0.154	0.148	0.147	0.147	0.146	0.140	0.137	0.100	0.099	0.099	0.099
1	0.318	-	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
13	0.236		-	1.000	.977	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
9	0.227			-	1.000	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
5	0.219				-	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
15	0.156					-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.991	.943	.001*	.001*	.001*	.001*
2	0.154						-	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.984	.001*	.001*	.001*	.001*
7	0.148							-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.007*	.006*	.006*	.005*
6	0.147								-	1.000	1.000	1.000	1.000	.009*	.007*	.007*	.007*
14	0.147									-	1.000	1.000	1.000	.009*	.007*	.007*	.007*
3	0.146										-	1.000	1.000	.011*	.010*	.010*	.009*
10	0.140											-	1.000	.052	.045*	.045*	.041*
11	0.137												-	.119	.103	.103	.096
16	0.100													-	1.000	1.000	1.000
4	0.099														-	1.000	1.000
8	0.099															-	1.000

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตาราง 38 การเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่การละลายของผงสีปรุงแต่งอาหารที่วิธีการสกัดต่างกันและเติมมอลโตเด็กซ์ตริน (MD) ต่างกัน

วิธีสกัด / %MD		12	16	14	10	8	11	15	4	7	6	13	9	3	5	2	1
	ค่าเฉลี่ย	98.08	97.76	96.79	96.72	96.67	96.45	96.10	95.83	95.70	95.35	91.77	91.75	91.62	91.53	90.50	88.63
12	98.08	-	1.000	.999	.999	.998	.990	.942	.856	.794	.591	.000*	.000*	.000*	.000	.000*	.000*
16	97.76		-	1.000	1.000	1.000	.999	.988	.955	.924	.782	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
14	96.79			-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.997	.005*	.004*	.003*	.002*	.000*	.000*
10	96.72				-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.998	.006*	.005*	.004*	.003*	.000*	.000*
8	96.67					-	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.007*	.006*	.004*	.003*	.000*	.000*
11	96.45						-	1.000	1.000	1.000	1.000	.012*	.011*	.008*	.006*	.000*	.000*
15	96.10							-	1.000	1.000	1.000	.029*	.028*	.020*	.016*	.001*	.000*
4	95.83								-	1.000	1.000	.056	.054	.039*	.032*	.002*	.000*
7	95.70									-	1.000	.076	.073	.054	.044*	.003*	.000*
6	95.35										-	.159	.154	.117	.098	.008*	.000*
13	91.77											-	1.000	1.000	1.000	.999	.352
9	91.75												-	1.000	1.000	.999	.361
3	91.62													-	1.000	1.000	.437
5	91.53														-	1.000	.487
2	90.50															-	.965

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตาราง 39 การเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ปริมาณแอนโทไซยานินของผงสีปรุงแต่งอาหารที่วิธีการสกัดต่างกันและเติมมอลโตเด็กซ์ทริน (MD) ต่างกัน

วิธีสกัด/ MD		13	14	9	15	10	16	11	12	5	6	7	8	1	3	2	4
	ค่าเฉลี่ย	983.43	941.89	863.98	847.28	819.05	812.15	803.88	758.28	680.14	662.12	582.37	517.72	492.36	443.81	441.86	365.97
13	983.43	-	.986	.007*	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
14	941.89		-	.331	.091	.005*	.002*	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
9	863.98			-	1.000	.971	.907	.761	.031*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
15	847.28				-	1.000	.997	.979	.147	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
10	819.05					-	1.000	1.000	.746	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
16	812.15						-	1.000	.879	.002*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
11	803.88							-	.967	.005*	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
12	758.28								-	.326	.079	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
5	680.14									-	1.000	.068	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
6	662.12										-	.293	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
7	582.37											-	.654	.135	.001*	.001*	.000*
8	517.72												-	1.000	.421	.376	.000*
1	492.36													-	.944	.924	.003*
3	443.81														-	1.000	.333
2	441.86															-	.375

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

หมายเหตุ การเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของผลการศึกษาสภาวะการผลิตสีปรุงแต่งอาหารจากรำข้าวเหนียวดำโดยที่วิธีการสกัดและปริมาณการเติมมอลโตเด็กซ์ทรินต่าง ๆ

1. การเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ปริมาณสีปรุงแต่งอาหารที่ได้จากกรรมวิธีการสกัดต่างๆ กัน

- 1 แทนสิ่งทดลอง การสกัดด้วยเอทานอล
- 2 แทนสิ่งทดลอง การใช้รำข้าวปริมาณ 40 กรัม สกัดด้วยเอนไซม์
- 3 แทนสิ่งทดลอง การใช้รำข้าวปริมาณ 50 กรัม สกัดด้วยเอนไซม์
- 4 แทนสิ่งทดลอง การใช้รำข้าวปริมาณ 60 กรัม สกัดด้วยเอนไซม์

2. การเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่การละลาย, วอเตอร์แอกติวิตี, ปริมาณแอนโทไซยานิน, ค่าความสว่าง และค่าความเข้มสีของผงสีปรุงแต่งอาหารที่เตรียมได้จากกรรมวิธีต่าง ๆ กัน

- 1 แทนสิ่งทดลอง การสกัดด้วยเอทานอล ไม่มีการเติมสารมอลโตเด็กซ์ทริน
- 2 แทนสิ่งทดลอง การสกัดด้วยเอทานอล ร่วมกับการเติมมอลโตเด็กซ์ทรินปริมาณ 2%
- 3 แทนสิ่งทดลอง การสกัดด้วยเอทานอล ร่วมกับการเติมมอลโตเด็กซ์ทรินปริมาณ 3%
- 4 แทนสิ่งทดลอง การสกัดด้วยเอทานอล ร่วมกับการเติมมอลโตเด็กซ์ทรินปริมาณ 4%
- 5 แทนสิ่งทดลอง การใช้รำข้าวปริมาณ 40 กรัม สกัดด้วยเอนไซม์ ไม่มีการเติมสารมอลโตเด็กซ์ทริน
- 6 แทนสิ่งทดลอง การใช้รำข้าวปริมาณ 40 กรัม สกัดด้วยเอนไซม์ ร่วมกับการเติมมอลโตเด็กซ์ทรินปริมาณ 2%
- 7 แทนสิ่งทดลอง การใช้รำข้าวปริมาณ 40 กรัม สกัดด้วยเอนไซม์ ร่วมกับการเติมมอลโตเด็กซ์ทรินปริมาณ 3%
- 8 แทนสิ่งทดลอง การใช้รำข้าวปริมาณ 40 กรัม สกัดด้วยเอนไซม์ ร่วมกับการเติมมอลโตเด็กซ์ทรินปริมาณ 4%
- 9 แทนสิ่งทดลอง การใช้รำข้าวปริมาณ 50 กรัม สกัดด้วยเอนไซม์ ไม่มีการเติมสารมอลโตเด็กซ์ทริน

- 10 แทนสิ่งทดลอง การใช้รำข้าวปริมาณ 50 กรัม สกัดด้วยเอนไซม์ ร่วมกับการเติมมอลโตเด็กซ์ตรินปริมาณ 2%
- 11 แทนสิ่งทดลอง การใช้รำข้าวปริมาณ 50 กรัม สกัดด้วยเอนไซม์ ร่วมกับการเติมมอลโตเด็กซ์ตรินปริมาณ 3%
- 12 แทนสิ่งทดลอง การใช้รำข้าวปริมาณ 50 กรัม สกัดด้วยเอนไซม์ ร่วมกับการเติมมอลโตเด็กซ์ตรินปริมาณ 4%
- 13 แทนสิ่งทดลอง การใช้รำข้าวปริมาณ 60 กรัม สกัดด้วยเอนไซม์ ไม่มีการเติมสารมอลโตเด็กซ์ตริน
- 14 แทนสิ่งทดลอง การใช้รำข้าวปริมาณ 60 กรัม สกัดด้วยเอนไซม์ ร่วมกับการเติมมอลโตเด็กซ์ตรินปริมาณ 2%
- 15 แทนสิ่งทดลอง การใช้รำข้าวปริมาณ 60 กรัม สกัดด้วยเอนไซม์ ร่วมกับการเติมมอลโตเด็กซ์ตรินปริมาณ 3%
- 16 แทนสิ่งทดลอง การใช้รำข้าวปริมาณ 60 กรัม สกัดด้วยเอนไซม์ ร่วมกับการเติมมอลโตเด็กซ์ตรินปริมาณ 4%

ตาราง 40 การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ของปริมาณแกมมาออริซานอลในผงสีปรุงแต่งอาหารที่เตรียมจากวิธีการผลิตต่างกันที่เวลาการเก็บรักษาต่างกัน

วิธีผลิต/วันเก็บรักษา	22	23	24	25	26	1	27	28	2	29	30	3	31	32	4	33	8	9	10	34	35	
ค่าเฉลี่ย	18.14	18.09	17.70	17.03	16.34	14.94	14.57	14.55	14.39	14.22	13.83	13.60	13.26	13.15	12.73	12.67	12.55	12.46	12.36	12.31	12.28	
22	18.14	-	1.000	1.000	.425	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
23	18.09		-	1.000	.575	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
24	17.70			-	1.000	.046*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
25	17.03				-	.999	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
26	16.34					-	.025*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
1	14.94						-	1.000	1.000	1.000	.998	.401	.050	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
27	14.57							-	1.000	1.000	1.000	.995	.780	.076	.018*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
28	14.55								-	1.000	1.000	.997	.819	.094	.023*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
2	14.39									-	1.000	1.000	.987	.383	.148	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
29	14.22										-	1.000	1.000	.813	.518	.007*	.003*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
30	13.83											-	1.000	1.000	.999	.448	.314	.109	.040*	.010*	.005*	.003*
3	13.60												-	1.000	1.000	.937	.868	.594	.358	.150	.095	.068
31	13.26													-	1.000	1.000	1.000	.998	.984	.898	.821	.757
32	13.15														-	1.000	1.000	1.000	.999	.987	.967	.945
4	12.73															-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
33	12.67																-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
8	12.55																	-	1.000	1.000	1.000	1.000
9	12.46																		-	1.000	1.000	1.000
10	12.36																			-	1.000	1.000
34	12.31																				-	1.000

ตาราง 40 (ต่อ)

วิธีผลิต/วันเก็บรักษา	5	7	11	6	12	13	14	36	38	37	39	40	41	42	15	16	17	19	18	20	21	
	ค่าเฉลี่ย	12.17	12.15	11.97	11.84	11.82	11.67	10.81	9.91	9.91	9.89	9.26	9.16	8.66	8.42	7.56	7.36	7.13	7.10	7.09	6.93	6.89
22	18.14	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
23	18.09	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
24	17.70	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
25	17.03	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
26	16.34	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
1	14.94	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
27	14.57	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
28	14.55	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
2	14.39	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
29	14.22	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
30	13.83	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
3	13.60	.017*	.013*	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
31	13.26	.463	.413	.086	.018*	.014*	.002*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
32	13.15	.770	.725	.261	.077	.063	.009*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
4	12.73	1.000	1.000	.994	.925	.902	.576	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
33	12.67	1.000	1.000	.999	.969	.957	.716	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
8	12.55	1.000	1.000	1.000	.998	.997	.930	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
9	12.46	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.986	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
10	12.36	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.003*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
34	12.31	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.006*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
35	12.28	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.009*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*

ตาราง 40 (ต่อ)

วิธีผลิต/วันเก็บรักษา	5	7	11	6	12	13	14	36	38	37	39	40	41	42	15	16	17	19	18	20	21
ค่าเฉลี่ย	12.17	12.15	11.97	11.84	11.82	11.67	10.81	9.91	9.91	9.89	9.26	9.16	8.66	8.42	7.56	7.36	7.13	7.10	7.09	6.93	6.89
5	12.17	-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.039*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
7	12.15	-	-	1.000	1.000	1.000	1.000	.049*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
11	11.97			-	1.000	1.000	1.000	.291	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
6	11.84				-	1.000	1.000	.623	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
12	11.82					-	1.000	.672	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
13	11.67						-	.942	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
14	10.81							-	.911	.907	.877	.003*	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
36	9.91								-	1.000	1.000	1.000	.995	.140	.007*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
38	9.91									-	1.000	1.000	.996	.143	.007*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
37	9.89										-	1.000	.997	.174	.010*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
39	9.26											-	1.000	1.000	.961	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
40	9.16												-	1.000	.995	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
41	8.66													-	1.000	.457	.078	.004*	.003*	.002*	.000*
42	8.42														-	.955	.554	.098	.070	.062	.007*
15	7.56															-	1.000	1.000	1.000	1.000	.999
16	7.36																-	1.000	1.000	1.000	1.000
17	7.13																	-	1.000	1.000	1.000
19	7.10																		-	1.000	1.000
18	7.09																			-	1.000
20	6.93																				-

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตาราง 41 การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ของปริมาณสารประกอบฟีนอลในผงสีปรุงแต่ง
อาหารที่วิธีการผลิตต่างกัน

วิธีการผลิต		4	1	5	2	6	3
	ค่าเฉลี่ย	3.60	3.42	3.42	3.25	3.16	2.94
4	3.60	-	.005*	.005*	.000*	.000*	.000*
1	3.42		-	1.000	.010*	.000*	.000*
5	3.42			-	.011*	.000*	.000*
2	3.25				-	.496	.000*
6	3.16					-	.000*

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตาราง 42 การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ของปริมาณสารประกอบฟีนอล ในผงสีปรุง
แต่งอาหาร ที่เวลาการเก็บรักษาต่างกัน

เวลาการ เก็บรักษา		1	2	3	4	5	6	7
	ค่าเฉลี่ย	3.40	3.39	3.36	3.34	3.34	3.27	2.99
1	3.40	-	1.000	1.000	.997	.995	.827	.000*
2	3.39		-	1.000	.999	.998	.866	.000*
3	3.36			-	1.000	1.000	.964	.001*
4	3.34				-	1.000	.988	.002*
5	3.34					-	.993	.003*
6	3.27						-	.032*

ตาราง 43 การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ของการเปลี่ยนแปลงปริมาณแอนโทไซยานินในผงสีปรุงแต่งอาหารที่เตรียมจากวิธีการผลิตต่างกันที่เวลาการเก็บรักษาต่างกัน

วิธีผลิต/วันเก็บรักษา	22	23	24	25	29	30	26	1	36	2	8	31	9	37	27	3	28	38	10	15	32	
ค่าเฉลี่ย	941.89	934.63	918.93	882.11	847.28	836.26	835.84	819.05	812.15	804.58	803.88	799.88	797.90	794.84	788.91	787.13	779.42	778.91	763.19	758.28	757.57	
22	941.89	-	1.000	1.000	.997	.298	.086	.081	.006*	.002*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
23	934.63		-	1.000	1.000	.525	.205	.196	.020*	.006*	.001*	.001*	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
24	918.93			-	1.000	.931	.679	.666	.174	.074	.024*	.022*	.011*	.008*	.005*	.001*	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
25	882.11				-	1.000	1.000	1.000	.991	.951	.824	.806	.693	.630	.528	.338	.288	.125	.117	.011*	.005*	.004*
29	847.28					-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.998	.996	.969	.965	.634	.470	.447
30	836.26						-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.999	.911	.813	.795
26	835.84							-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.999	.918	.823	.805
1	819.05								-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.995	.994
36	812.15									-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
2	804.58										-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
8	803.88											-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
31	799.88												-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
9	797.90													-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
37	794.84														-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
27	788.91															-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
3	787.13																-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
28	779.42																	-	1.000	1.000	1.000	1.000
38	778.91																		-	1.000	1.000	1.000
10	763.19																			-	1.000	1.000
15	758.28																				-	1.000

ตาราง 43 (ต่อ)

วิธีผลิต/วันเก็บรักษา	11	33	16	4	17	39	34	35	18	5	40	12	6	7	19	13	42	41	14	21	20	
ค่าเฉลี่ย	746.22	746.20	742.06	725.37	721.43	716.05	701.67	694.06	690.95	681.56	680.20	673.33	670.86	653.64	614.21	613.14	597.53	591.33	586.45	561.12	560.66	
22	941.89	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
23	934.63	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
24	918.93	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
25	882.11	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
29	847.28	.152	.152	.091	.007*	.003*	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
30	836.26	.436	.436	.309	.041*	.022*	.009*	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
26	835.84	.450	.449	.321	.044*	.024*	.010*	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
1	819.05	.915	.915	.836	.324	.222	.120	.015*	.004*	.002*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
36	812.15	.980	.980	.949	.544	.414	.259	.044*	.013*	.008*	.001*	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
2	804.58	.998	.998	.992	.781	.664	.486	.122	.043*	.027*	.006*	.004*	.001*	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
8	803.88	.998	.998	.994	.799	.687	.509	.133	.048*	.030*	.006*	.005*	.001*	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
31	799.88	1.000	1.000	.998	.887	.801	.642	.209	.084	.055	.013*	.010*	.003*	.002*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
9	797.90	1.000	1.000	.999	.919	.848	.705	.255	.108	.072	.018*	.014*	.004*	.003*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
37	794.84	1.000	1.000	1.000	.956	.906	.792	.339	.157	.108	.029*	.023*	.007*	.005*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
27	788.91	1.000	1.000	1.000	.990	.971	.915	.529	.291	.214	.068	.057	.020*	.013*	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
3	787.13	1.000	1.000	1.000	.994	.981	.939	.589	.342	.257	.087	.072	.026*	.018*	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
28	779.42	1.000	1.000	1.000	1.000	.998	.990	.818	.592	.488	.216	.187	.081	.058	.003*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
38	778.91	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.991	.831	.609	.505	.228	.198	.087	.062	.004*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
10	763.19	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.994	.959	.924	.712	.670	.442	.364	.050	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
15	758.28	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.987	.972	.842	.810	.606	.523	.098	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
32	757.57	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.990	.977	.858	.828	.629	.547	.107	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*

ตาราง 43 (ต่อ)

วิธีผลิต/วันเก็บรักษา	11	33	16	4	17	39	34	35	18	5	40	12	6	7	19	13	42	41	14	21	20	
ค่าเฉลี่ย	746.22	746.20	742.06	725.37	721.43	716.05	701.67	694.06	690.95	681.56	680.20	673.33	670.86	653.64	614.21	613.14	597.53	591.33	586.45	561.12	560.66	
11	746.22	-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.986	.980	.914	.871	.356	.001*	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
33	746.20		-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.986	.980	.914	.871	.357	.001*	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
16	742.06			-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.996	.994	.962	.937	.490	.002*	.002*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
4	725.37				-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.930	.040*	.034*	.002*	.001*	.000*	.000*	.000*
17	721.43					-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.969	.070	.060	.005*	.001*	.001*	.000*	.000*
39	716.05						-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.992	.139	.122	.012*	.004*	.002*	.000*	.000*
34	701.67							-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.522	.486	.104	.045*	.021*	.000*	.000*	.000*
35	694.06								-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.764	.733	.248	.125	.066	.001*	.001*	.001*
18	690.95									-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.842	.817	.332	.179	.100	.002*	.001*
5	681.56										-	1.000	1.000	1.000	1.000	.972	.965	.636	.430	.284	.009*	.008*
40	680.20											-	1.000	1.000	1.000	.980	.974	.679	.474	.322	.011*	.010*
12	673.33												-	1.000	1.000	.997	.996	.862	.700	.541	.034*	.031
6	670.86													-	1.000	.999	.998	.907	.772	.623	.049*	.046*
7	653.64														-	1.000	1.000	.999	.993	.973	.358	.344
19	614.21															-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
13	613.14																-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
42	597.53																	-	1.000	1.000	1.000	1.000
41	591.33																		-	1.000	1.000	1.000
14	586.45																			-	1.000	1.000
21	561.12																				-	1.000

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตาราง 44 การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ของฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระที่ทดสอบโดยวิธี total antioxidant capacity (เทียบกับกรดแกลลิก) ในผงสีปรุงแต่งอาหาร ที่เตรียมจากวิธีการผลิตต่างกัน

วิธีการผลิต		4	5	1	6	2	3
	ค่าเฉลี่ย	34.58	34.01	31.18	30.27	30.13	26.34
4	34.58	-	.873	.000*	.000*	.000*	.000*
5	34.01		-	.000*	.000*	.000*	.000*
1	31.18			-	.469	.304	.000*
6	30.27				-	1.000	.000*
2	30.13					-	.000*

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตาราง 45 การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระที่ทดสอบโดยวิธี total antioxidant capacity (เทียบกับกรดแกลลิก) ในผงสีปรุงแต่งอาหาร ที่เวลาการเก็บรักษาต่างกัน

เวลาการเก็บรักษา		1	3	2	4	5	6	7
	ค่าเฉลี่ย	31.91	31.79	31.74	31.59	31.17	31.08	28.32
1	31.91	-	1.000	1.000	1.000	.997	.993	.039*
3	31.79		-	1.000	1.000	.999	.997	.052
2	31.74			-	1.000	.999	.998	.059
4	31.59				-	1.000	1.000	.084
5	31.17					-	1.000	.200
6	31.08						-	.237

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตาราง 46 การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ของฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี ABTS ในผงสีปรุงแต่งอาหารที่เตรียมจากวิธีการผลิตและเวลาการเก็บรักษาต่างกันรักษา

วิธีผลิต/วันเก็บรักษา	21	20	14	42	35	41	7	19	17	18	13	34	16	6	15	12	5	37	11	28	40	
ค่าเฉลี่ย	1059.92	1033.09	1021.44	948.48	909.52	908.64	890.83	888.96	883.00	875.56	873.24	858.76	855.48	854.41	852.39	836.08	828.69	787.26	776.17	775.81	770.42	
21	1059.92	-	1.000	1.000	.988	.550	.533	.227	.203	.138	.080	.067	.019*	.014*	.013*	.010*	.002*	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*
20	1033.09		-	1.000	1.000	.938	.931	.703	.669	.556	.414	.372	.164	.131	.122	.105	.028*	.014*	.000*	.000*	.000*	.000*
14	1021.44			-	1.000	.987	.985	.874	.852	.767	.636	.592	.324	.272	.256	.228	.074	.040*	.001*	.000*	.000*	.000*
42	948.48				-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.986	.960	.348	.187	.183	.127
35	909.52					-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.946	.841	.836	.756
41	908.64						-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.951	.852	.847	.770
7	890.83							-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.997	.980	.979	.957
19	888.96								-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.998	.985	.984	.966
17	883.00									-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.994	.994	.985
18	875.56										-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.999	.996
13	873.24											-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.999	.997
34	858.76												-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
16	855.48													-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
6	854.41														-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
15	852.39															-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
12	836.08																-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
5	828.69																	-	1.000	1.000	1.000	1.000
37	787.26																		-	1.000	1.000	1.000
11	776.17																			-	1.000	1.000
28	775.81																				-	1.000

ตาราง 46 (ต่อ)

วิธีผลิต/วันเก็บรักษา	38	39	36	9	10	8	4	33	32	27	31	3	29	2	30	1	26	25	24	22	23	
	ค่าเฉลี่ย	768.20	763.20	755.72	741.50	738.46	730.19	729.71	711.04	698.76	686.93	682.46	680.85	675.14	662.80	660.73	650.06	577.95	569.45	548.78	546.24	532.87
21	1059.92	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
20	1033.09	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
14	1021.44	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
42	948.48	.109	.075	.040	.011*	.008*	.003*	.003	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
35	909.52	.719	.628	.484	.242	.202	.116	.112	.024*	.007*	.002*	.001*	.001*	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
41	908.64	.734	.645	.501	.255	.213	.124	.120	.026*	.008*	.002*	.001*	.001*	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
7	890.83	.944	.904	.817	.571	.512	.358	.350	.113	.043*	.015*	.009*	.008*	.004*	.001*	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
19	888.96	.955	.921	.842	.607	.548	.392	.383	.129	.050	.017*	.011*	.010*	.005*	.001*	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
17	883.00	.979	.960	.908	.716	.661	.503	.494	.191	.081	.030*	.020*	.017*	.010*	.003*	.002*	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
18	875.56	.994	.986	.960	.831	.788	.646	.637	.294	.139	.057	.039*	.034*	.020*	.006*	.005*	.002*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
13	873.24	.996	.990	.970	.861	.822	.689	.680	.332	.162	.069	.048*	.042*	.025*	.008*	.006*	.002*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
34	858.76	1.000	.999	.997	.971	.957	.895	.891	.602	.370	.192	.144	.129	.085	.031*	.025*	.009*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
16	855.48	1.000	1.000	.999	.982	.972	.925	.921	.663	.429	.235	.179	.161	.108	.041*	.034*	.013*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
6	854.41	1.000	1.000	.999	.984	.976	.933	.929	.683	.449	.250	.191	.172	.117	.045*	.037*	.014*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
15	852.39	1.000	1.000	.999	.989	.982	.946	.943	.719	.488	.280	.216	.196	.135	.053	.044*	.017*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
12	836.08	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.995	.995	.927	.784	.574	.488	.457	.353	.176	.153	.070	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
5	828.69	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.999	.970	.881	.711	.630	.599	.489	.273	.243	.122	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
37	787.26	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.998	.996	.995	.986	.931	.914	.786	.009*	.004*	.000*	.000*	.000*
11	776.17	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.998	.983	.977	.918	.025*	.011*	.001*	.001*	.000*
28	775.81	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.998	.984	.979	.921	.026*	.012*	.001*	.001*	.000*
40	770.42	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.993	.991	.957	.041*	.019*	.002*	.002*	.000*

ตาราง 46 (ต่อ)

วิธีผลิต/วันเก็บรักษา	38	39	36	9	10	8	4	33	32	27	31	3	29	2	30	1	26	25	24	22	23	
ค่าเฉลี่ย	768.20	763.20	755.72	741.50	738.46	730.19	729.71	711.04	698.76	686.93	682.46	680.85	675.14	662.80	660.73	650.06	577.95	569.45	548.78	546.24	532.87	
38	768.20	-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.996	.994	.967	.050	.024*	.003*	.002*	.000*
39	763.20		-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.998	.997	.984	.075	.037*	.005*	.004*	.001*
36	755.72			-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.995	.130	.069	.011*	.008*	.002*	
9	741.50				-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.310	.190	.041*	.033*	.009*
10	738.46					-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.361	.229	.052	.042*	.012*
8	730.19						-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.514	.357	.100	.083	.027*
4	729.71							-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.524	.365	.104	.086	.028*
33	711.04								-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.844	.714	.331	.290	.126
32	698.76									-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.955	.888	.558	.509	.273
27	686.93										-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.992	.970	.772	.730	.479
31	682.46											-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.996	.984	.836	.801	.566
3	680.85												-	1.000	1.000	1.000	1.000	.997	.988	.857	.824	.597
29	675.14													-	1.000	1.000	1.000	.999	.995	.916	.892	.703
2	662.80														-	1.000	1.000	1.000	1.000	.982	.974	.881
30	660.73															-	1.000	1.000	1.000	.987	.980	.902
1	650.06																-	1.000	1.000	.998	.997	.971
26	577.95																	-	1.000	1.000	1.000	1.000
25	569.45																		-	1.000	1.000	1.000
24	548.78																			-	1.000	1.000
22	546.24																				-	1.000

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตาราง 47 การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ของฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี FRAP ในผงสีปรุงแต่งอาหารที่เตรียมจากวิธีการผลิตต่างกัน ที่เวลาการเก็บรักษาต่างกัน

วิธีผลิต/วันเก็บรักษา	22	24	23	26	25	27	2	1	4	5	29	3	30	31	6	34	33	32	9	8	12	
ค่าเฉลี่ย	797.13	794.08	793.51	791.60	789.88	786.06	774.40	774.21	771.35	770.20	768.10	767.53	765.81	761.41	760.46	760.46	759.31	755.87	753.39	752.82	752.24	
22	797.13	-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.922	.913	.698	.580	.362	.309	.177	.027*	.016*	.016*	.009*	.001*	.000*	.000*	.000*
24	794.08		-	1.000	1.000	1.000	1.000	.992	.990	.922	.858	.679	.621	.438	.107	.072	.072	.043*	.007*	.002*	.001*	.001*
23	793.51			-	1.000	1.000	1.000	.995	.994	.945	.893	.735	.679	.499	.134	.092	.092	.056	.010*	.002*	.002*	.001*
26	791.60				-	1.000	1.000	.999	.999	.987	.967	.882	.845	.698	.260	.190	.190	.124	.027*	.007*	.005*	.004*
25	789.88					-	1.000	1.000	1.000	.997	.992	.957	.938	.845	.419	.326	.326	.230	.061	.018*	.013*	.010*
27	786.06						-	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.997	.987	.802	.717	.717	.600	.260	.107	.084	.066
2	774.40							-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.997	.975	.962	.945
1	774.21								-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.998	.979	.967	.951
4	771.35									-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.997	.995
5	770.20										-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.999
29	768.10											-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
3	767.53												-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
30	765.81													-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
31	761.41														-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
6	760.46															-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
34	760.46																-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
33	759.31																	-	1.000	1.000	1.000	1.000
32	755.87																		-	1.000	1.000	1.000
9	753.39																			-	1.000	1.000
8	752.82																				-	1.000

ตาราง 47 (ต่อ)

วิธีผลิต/วันเก็บรักษา		10	13	11	28	35	7	14	36	37	40	39	38	41	15	19	17	18	20	16	42	21
FRAP	ค่าเฉลี่ย	750.72	749.19	748.62	742.31	732.38	726.84	724.36	691.69	689.78	688.25	684.43	682.90	677.36	668.96	667.05	665.52	664.57	661.89	655.78	644.70	631.71
22	797.13	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
24	794.08	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
23	793.51	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
26	791.60	.001*	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
25	789.88	.004*	.002*	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
27	786.06	.032*	.015*	.011*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
2	774.40	.871	.752	.698	.134	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
1	774.21	.882	.769	.717	.144	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
4	771.35	.982	.945	.922	.362	.005*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
5	770.20	.993	.975	.962	.478	.009*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
29	768.10	.999	.996	.993	.698	.027*	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
3	767.53	1.000	.998	.996	.752	.036*	.002*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
30	765.81	1.000	1.000	.999	.882	.078	.005*	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
31	761.41	1.000	1.000	1.000	.995	.362	.047*	.013*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
6	760.46	1.000	1.000	1.000	.998	.458	.072	.022*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
34	760.46	1.000	1.000	1.000	.998	.458	.072	.022*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
33	759.31	1.000	1.000	1.000	1.000	.580	.115	.039*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
32	755.87	1.000	1.000	1.000	1.000	.882	.362	.166	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
9	753.39	1.000	1.000	1.000	1.000	.975	.621	.362	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
8	752.82	1.000	1.000	1.000	1.000	.984	.679	.419	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
12	752.24	1.000	1.000	1.000	1.000	.990	.735	.478	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*

ตาราง 47 (ต่อ)

วิธีผลิต/วันเก็บรักษา	10	13	11	28	35	7	14	36	37	40	39	38	41	15	19	17	18	20	16	42	21
FRAP ค่าเฉลี่ย	750.72	749.19	748.62	742.31	732.38	726.84	724.36	691.69	689.78	688.25	684.43	682.90	677.36	668.96	667.05	665.52	664.57	661.89	655.78	644.70	631.71
10	750.72	-	1.000	1.000	1.000	.998	.858	.640	.000*	.000*	.000	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
13	749.19		-	1.000	1.000	1.000	.938	.786	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
11	748.62			-	1.000	1.000	.957	.831	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
28	742.31				-	1.000	1.000	.999	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
35	732.38					-	1.000	1.000	.002*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
7	726.84						-	1.000	.036*	.013*	.006*	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
14	724.36							-	.107	.047*	.022*	.003*	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
36	691.69								-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.922	.802	.660	.560	.292	.024*	.000*
37	689.78									-	1.000	1.000	1.000	1.000	.979	.922	.831	.752	.478	.061	.000*
40	688.25										-	1.000	1.000	1.000	.994	.971	.922	.871	.640	.115	.000*
39	684.43											-	1.000	1.000	1.000	.999	.996	.990	.930	.399	.003*
38	682.90												-	1.000	1.000	1.000	.999	.998	.975	.560	.007*
41	677.36													-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.962	.107
15	668.96														-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.831
19	667.05															-	1.000	1.000	1.000	1.000	.938
17	665.52																-	1.000	1.000	1.000	.979
18	664.57																	-	1.000	1.000	.990
20	661.89																		-	1.000	.999
16	655.78																				-
42	644.70																				

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตาราง 48 การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ของค่าความสว่างในผงสีปรุงแต่งอาหาร
ที่เตรียมจากวิธีการผลิตต่างกัน

วิธีการผลิต		6	3	2	5	4	1
	ค่าเฉลี่ย	42.17	41.77	40.99	39.91	39.74	36.82
6	42.17	-	.959	.127	.000*	.000*	.000*
3	41.77		-	.582	.001*	.000*	.000*
2	40.99			-	.210	.090	.000*
5	39.91				-	.999	.000*
4	39.74					-	.000*

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตาราง 49 การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ของการเปลี่ยนแปลงค่าความสว่างในผงสี
ปรุงแต่งอาหาร ที่เวลาการเก็บรักษาต่างกัน

เวลาการเก็บรักษา		1	2	3	4	5	6	7
	ค่าเฉลี่ย	41.25	40.95	40.77	40.47	40.20	39.26	38.75
1	41.25	-	1.000	.998	.970	.883	.213	.045*
2	40.95		-	1.000	.998	.977	.418	.124
3	40.77			-	1.000	.995	.563	.203
4	40.47				-	1.000	.792	.399
5	40.20					-	.926	.610
6	39.26						-	.997

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตาราง 50 การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ของการเปลี่ยนแปลงค่าความเข้มข้นของผงตีปรุงแต่งอาหารที่เตรียมจากวิธีการผลิตต่างกัน ที่เวลาการเก็บรักษาต่างกัน

วิธีผลิต/วันเก็บรักษา	15	37	36	38	16	17	18	8	39	29	9	40	32	10	31	19	11	3	1	30	2	
ค่าเฉลี่ย	21.02	20.93	20.78	20.69	20.46	20.46	20.34	19.61	19.59	18.68	18.63	18.62	18.58	18.48	18.42	18.34	18.28	18.17	18.12	18.04	17.94	
15	21.02	-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.948	.930	.926	.910	.852	.812	.750	.691	.587	.540	.460	.362
37	20.93		-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.971	.960	.957	.946	.903	.872	.821	.770	.675	.630	.550	.447
36	20.78			-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.991	.987	.986	.981	.961	.944	.914	.879	.809	.773	.703	.603
38	20.69				-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.996	.994	.993	.991	.979	.968	.948	.924	.870	.840	.781	.691
16	20.46					-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.999	.999	.997	.995	.990	.982	.962	.949	.919	.866
17	20.46						-	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.999	.999	.997	.995	.990	.983	.964	.951	.922	.870
18	20.34							-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.998	.997	.993	.984	.977	.960	.926
8	19.61								-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
39	19.59									-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
29	18.68										-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
9	18.63											-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
40	18.62												-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
32	18.58													-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
10	18.48														-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
31	18.42															-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
19	18.34																-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
11	18.28																	-	1.000	1.000	1.000	1.000
3	18.17																		-	1.000	1.000	1.000
1	18.12																			-	1.000	1.000
30	18.04																				-	1.000

ตาราง 50 (ต่อ)

วิธีผลิต/วันเก็บรักษา	22	33	20	24	4	23	25	12	34	41	13	5	35	26	42	21	14	6	27	7	28
ค่าเฉลี่ย	17.66	17.51	17.50	17.44	17.23	16.88	16.75	16.73	16.54	16.32	16.13	15.82	15.75	15.67	15.52	15.48	15.29	15.06	14.30	13.36	13.33
15	21.02	.158	.089	.088	.067	.027*	.004*	.002*	.002*	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
37	20.93	.213	.125	.123	.096	.041*	.007*	.004*	.003*	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
36	20.78	.335	.213	.211	.170	.080	.016*	.008*	.008*	.003*	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
38	20.69	.418	.279	.276	.227	.113	.025*	.013*	.012*	.004*	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
16	20.46	.640	.483	.480	.414	.241	.067	.039*	.035*	.014*	.005*	.002*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
17	20.46	.646	.490	.486	.421	.246	.069	.040*	.036*	.015*	.005*	.002*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
18	20.34	.750	.603	.600	.533	.338	.108	.065	.060	.026*	.009*	.003*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
8	19.61	.998	.991	.991	.984	.938	.706	.583	.563	.380	.204	.104	.028*	.019*	.013*	.006*	.005*	.002*	.000*	.000*	.000*
39	19.59	.998	.992	.992	.986	.943	.718	.597	.577	.392	.213	.109	.030*	.021*	.014*	.007*	.005*	.002*	.000*	.000*	.000*
29	18.68	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.998	.998	.988	.944	.849	.583	.506	.427	.298	.263	.143	.059	.001*	.000*
9	18.63	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.999	.992	.959	.879	.633	.557	.476	.341	.303	.170	.073	.002*	.000*
40	18.62	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.999	.993	.961	.885	.643	.567	.486	.350	.312	.175	.076	.002*	.000*
32	18.58	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.999	.995	.970	.904	.678	.603	.523	.383	.344	.198	.088	.002*	.000*
10	18.48	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.998	.986	.946	.771	.704	.628	.485	.442	.273	.130	.004*	.000*
31	18.42	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.991	.963	.817	.756	.684	.543	.500	.320	.160	.005*	.000*
19	18.34	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.996	.978	.868	.817	.753	.620	.577	.389	.206	.008*	.000*
11	18.28	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.998	.987	.904	.862	.807	.684	.643	.453	.253	.011*	.000*
3	18.17	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.995	.947	.918	.878	.778	.742	.560	.341	.019*	.000*
1	18.12	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.997	.960	.937	.902	.814	.781	.607	.383	.023*	.000*
30	18.04	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.977	.961	.937	.868	.840	.684	.460	.034*	.000*
2	17.94	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.990	.981	.967	.921	.901	.775	.563	.053	.000*

ตาราง 50 (ต่อ)

วิธีผลิต/วันเก็บรักษา	22	33	20	24	4	23	25	12	34	41	13	5	35	26	42	21	14	6	27	7	28	
ค่าเฉลี่ย	17.66	17.51	17.50	17.44	17.23	16.88	16.75	16.73	16.54	16.32	16.13	15.82	15.75	15.67	15.52	15.48	15.29	15.06	14.30	13.36	13.33	
22	17.66	-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.999	.997	.988	.983	.938	.814	.157	.002*	.002*
33	17.51		-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.997	.995	.978	.909	.258	.004*	.004*
20	17.50			-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.997	.996	.978	.910	.261	.005*	.004*
24	17.44				-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.998	.987	.938	.315	.007*	.005*	
4	17.23					-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.998	.984	.506	.019*	.016*
23	16.88						-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.831	.090	.079
25	16.75							-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.906	.144	.128
12	16.73								-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.915	.155	.138
34	16.54									-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.973	.279	.253
41	16.32										-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.996	.480	.447
13	16.13											-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.672	.640
5	15.82												-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.901	.883
35	15.75													-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.934	.921
26	15.67														-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.960	.950
42	15.52															-	1.000	1.000	1.000	1.000	.986	.981
21	15.48																-	1.000	1.000	1.000	.990	.987
14	15.29																	-	1.000	1.000	.998	.998
6	15.06																		-	1.000	1.000	1.000
27	14.30																			-	1.000	1.000
7	13.36																				-	1.000

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตาราง 51 การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ของการเปลี่ยนแปลงค่ามุมของสีในผงสีปรุงแต่งอาหารที่เตรียมจากวิธีการผลิตต่างกัน ที่เวลาการเก็บรักษาต่างกัน

วิธีผลิต/วันเก็บรักษา		24	25	7	27	6	10	26	13	35	14	5	11	37	38	32	12	19	23	20	33	40
hue	ค่าเฉลี่ย	14.97	14.80	14.67	14.67	14.63	14.60	14.57	14.50	14.43	14.27	14.23	13.97	13.90	13.83	13.73	13.60	13.57	13.53	13.47	13.23	13.17
24	14.97	-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
25	14.80		-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
7	14.67			-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
27	14.67				-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
6	14.63					-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
10	14.60						-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
26	14.57							-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
13	14.50								-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
35	14.43									-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
14	14.27										-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
5	14.23											-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
11	13.97												-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
37	13.90													-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
38	13.83														-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
32	13.73															-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
12	13.60																-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
19	13.57																	-	1.000	1.000	1.000	1.000
23	13.53																		-	1.000	1.000	1.000
20	13.47																			-	1.000	1.000
33	13.23																				-	1.000

ตาราง 51 (ต่อ)

วิธีผลิต/วันเก็บรักษา	21	17	9	16	28	41	31	34	39	22	42	2	29	30	36	4	3	18	15	1	8	
hue	ค่าเฉลี่ย	13.13	13.00	12.97	12.87	12.87	12.87	12.73	12.73	12.73	12.60	12.40	12.23	12.23	12.17	12.07	12.03	11.57	11.50	11.40	10.87	10.77
24	14.97	1.000	1.000	1.000	.999	.999	.999	.996	.996	.996	.989	.957	.900	.900	.867	.806	.782	.382	.328	.255	.043*	.028*
25	14.80	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.999	.999	.997	.985	.957	.957	.939	.900	.884	.529	.468	.382	.080	.055
7	14.67	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.995	.982	.982	.971	.949	.939	.648	.589	.498	.127	.091
27	14.67	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.995	.982	.982	.971	.949	.939	.648	.589	.498	.127	.091
6	14.63	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.996	.985	.985	.977	.957	.949	.677	.619	.529	.142	.102
10	14.60	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.997	.989	.989	.982	.965	.957	.705	.648	.559	.158	.114
26	14.57	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.998	.991	.991	.985	.971	.965	.732	.677	.589	.175	.127
13	14.50	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.995	.995	.991	.982	.977	.782	.732	.648	.212	.158
35	14.43	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.997	.997	.995	.989	.985	.828	.782	.705	.255	.193
14	14.27	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.999	.999	.997	.996	.915	.884	.828	.382	.302
5	14.23	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.998	.997	.927	.900	.848	.410	.328
11	13.97	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.985	.977	.957	.648	.559
37	13.90	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.991	.985	.971	.705	.619
38	13.83	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.995	.991	.982	.758	.677
32	13.73	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.998	.996	.991	.828	.758
12	13.60	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.999	.997	.900	.848
19	13.57	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.998	.915	.867
23	13.53	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.998	.927	.884
20	13.47	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.949	.915
33	13.23	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.989	.977
40	13.17	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.993	.985

ตาราง 51 (ต่อ)

วิธีผลิต/วันเก็บรักษา	21	17	9	16	28	41	31	34	39	22	42	2	29	30	36	4	3	18	15	1	8		
hue ค่าเฉลี่ย	13.13	13.00	12.97	12.87	12.87	12.87	12.73	12.73	12.73	12.60	12.40	12.23	12.23	12.17	12.07	12.03	11.57	11.50	11.40	10.87	10.77		
21	13.13	-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.995	.989	
17	13.00		-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.998	.996
9	12.97			-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.997
16	12.87				-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999
28	12.87					-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999
41	12.87						-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999
31	12.73							-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
34	12.73								-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
39	12.73									-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
22	12.60										-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
42	12.40											-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
2	12.23												-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
29	12.23													-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
30	12.17														-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
36	12.07															-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
4	12.03																-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
3	11.57																	-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
18	11.50																		-	1.000	1.000	1.000	1.000
15	11.40																			-	1.000	1.000	1.000
1	10.87																				-	1.000	1.000

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

- 38 แทนสิ่งทดลอง ผงสีปรุงแต่งอาหาร (ใช้รำข้าวเหนียวดำ 60 กรัม สกัดด้วยเอนไซม์ เติมมอลโตเด็กซ์ทรินปริมาณ 4%) เวลาเก็บรักษาสัปดาห์ที่ 2
- 39 แทนสิ่งทดลอง ผงสีปรุงแต่งอาหาร (ใช้รำข้าวเหนียวดำ 60 กรัม สกัดด้วยเอนไซม์ เติมมอลโตเด็กซ์ทรินปริมาณ 4%) เวลาเก็บรักษาสัปดาห์ที่ 3
- 40 แทนสิ่งทดลอง ผงสีปรุงแต่งอาหาร (ใช้รำข้าวเหนียวดำ 60 กรัม สกัดด้วยเอนไซม์ เติมมอลโตเด็กซ์ทรินปริมาณ 4%) เวลาเก็บรักษาสัปดาห์ที่ 4
- 41 แทนสิ่งทดลอง ผงสีปรุงแต่งอาหาร (ใช้รำข้าวเหนียวดำ 60 กรัม สกัดด้วยเอนไซม์ เติมมอลโตเด็กซ์ทรินปริมาณ 4%) เวลาเก็บรักษาสัปดาห์ที่ 5
- 42 แทนสิ่งทดลอง ผงสีปรุงแต่งอาหาร (ใช้รำข้าวเหนียวดำ 60 กรัม สกัดด้วยเอนไซม์ เติมมอลโตเด็กซ์ทรินปริมาณ 4%) เวลาเก็บรักษาสัปดาห์ที่ 6

2. การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ของปริมาณสารประกอบฟีนอล ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระที่ทดสอบโดยวิธี total antioxidant capacity และค่าความสว่าง ในผงสีปรุงแต่งอาหารที่เตรียมจากสภาวะต่างกัน

- 1 แทนสิ่งทดลอง ผงสีปรุงแต่งอาหาร (ใช้รำข้าวเหนียวดำ 50 กรัม สกัดด้วยเอนไซม์ เติมมอลโตเด็กซ์ทรินปริมาณ 2%)
- 2 แทนสิ่งทดลอง ผงสีปรุงแต่งอาหาร (ใช้รำข้าวเหนียวดำ 50 กรัม สกัดด้วยเอนไซม์ เติมมอลโตเด็กซ์ทรินปริมาณ 3%)
- 3 แทนสิ่งทดลอง ผงสีปรุงแต่งอาหาร (ใช้รำข้าวเหนียวดำ 50 กรัม สกัดด้วยเอนไซม์ เติมมอลโตเด็กซ์ทรินปริมาณ 4%)
- 4 แทนสิ่งทดลอง ผงสีปรุงแต่งอาหาร (ใช้รำข้าวเหนียวดำ 60 กรัม สกัดด้วยเอนไซม์ เติมมอลโตเด็กซ์ทรินปริมาณ 2%)
- 5 แทนสิ่งทดลอง ผงสีปรุงแต่งอาหาร (ใช้รำข้าวเหนียวดำ 60 กรัม สกัดด้วยเอนไซม์ เติมมอลโตเด็กซ์ทรินปริมาณ 3%)
- 6 แทนสิ่งทดลอง ผงสีปรุงแต่งอาหาร (ใช้รำข้าวเหนียวดำ 60 กรัม สกัดด้วยเอนไซม์ เติมมอลโตเด็กซ์ทรินปริมาณ 4%)

3. การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ของปริมาณสารประกอบฟีนอล ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระที่ทดสอบโดยวิธี total antioxidant capacity และค่าความสว่างในผงสีปรุงแต่งอาหารที่เวลาการเก็บรักษาต่างกัน

- | | |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1 แทนสิ่งทดลอง ระยะเวลาการเก็บรักษา 0 สัปดาห์ | 5 แทนสิ่งทดลอง ระยะเวลาการเก็บรักษา 4 สัปดาห์ |
| 2 แทนสิ่งทดลอง ระยะเวลาการเก็บรักษา 1 สัปดาห์ | 6 แทนสิ่งทดลอง ระยะเวลาการเก็บรักษา 5 สัปดาห์ |
| 3 แทนสิ่งทดลอง ระยะเวลาการเก็บรักษา 2 สัปดาห์ | 7 แทนสิ่งทดลอง ระยะเวลาการเก็บรักษา 6 สัปดาห์ |
| 4 แทนสิ่งทดลอง ระยะเวลาการเก็บรักษา 3 สัปดาห์ | |

ตาราง 52 การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ของการเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชในโยเกิร์ตที่เติมสีปรุงแต่งอาหาร (สีที่เตรียมจากการใช้รำข้าวเหนียวดำปริมาณ 60 กรัม สกัดด้วยเอนไซม์ เดิมมอลโตเด็กซ์ตรินปริมาณ 2%) ที่ระยะเวลาการเก็บรักษาต่างกัน

ระยะเวลาเก็บรักษา		1	2	3	4	5	6	7	8
	ค่าเฉลี่ย	4.60	4.57	4.54	4.51	4.49	4.48	4.43	4.37
1	4.60	-	.084	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
2	4.57		-	.002*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
3	4.54			-	.138	.000*	.000*	.000*	.000*
4	4.51				-	.084	.001*	.000*	.000*
5	4.49					-	.928	.000*	.000*
6	4.48						-	.000*	.000*
7	4.43							-	.000*

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตาราง 53 การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ของการเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดในโยเกิร์ตที่เติมสีปรุงแต่งอาหาร (สีที่เตรียมจากการใช้รำข้าวเหนียวดำปริมาณ 60 กรัม สกัดด้วยเอนไซม์ เดิมมอลโตเด็กซ์ตรินปริมาณ 2%) ที่ระยะเวลาการเก็บรักษาต่างกัน

ระยะเวลาเก็บรักษา		8	7	6	5	4	3	2	1
	ค่าเฉลี่ย	0.85	0.80	0.74	0.63	0.58	0.53	0.50	0.47
8	0.85	-	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
7	0.80		-	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
6	0.74			-	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
5	0.63				-	.000*	.000*	.000*	.000*
4	0.58					-	.000*	.000*	.000*
3	0.53						-	.103	.000*
2	0.50							-	.011*

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตาราง 54 การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ของการเปลี่ยนแปลงค่าความสว่างของสีในโยเกิร์ตที่เติมสีปรุงแต่งอาหาร (สีที่เตรียมจากการใช้รำข้าวเหนียวดำ ปริมาณ 60 กรัม สกัดด้วยเอนไซม์ เติมมอลโตเด็คซ์ตรินปริมาณ 2%) ระดับต่าง ๆ กัน ที่ระยะเวลาการเก็บรักษาต่างกัน

ระดับสี/เวลา		25	29	17	21	9	13	5	1	30	26	6	18	22	10	14	2
	ค่าเฉลี่ย	94.56	94.55	94.55	94.54	94.52	94.52	94.35	94.33	80.26	80.25	80.23	80.23	80.22	80.20	80.20	80.20
25	94.56	-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
29	94.55		-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
17	94.55			-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
21	94.54				-	1.000	1.000	1.000	1.000	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
9	94.52					-	1.000	1.000	1.000	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
13	94.52						-	1.000	1.000	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
5	94.35							-	1.000	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
1	94.33								-	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
30	80.26									-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
26	80.25										-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
6	80.23											-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
18	80.23												-	1.000	1.000	1.000	1.000
22	80.22													-	1.000	1.000	1.000
10	80.20														-	1.000	1.000
14	80.20															-	1.000

ตาราง 54 (ต่อ)

ระดับปี/เวลา	31	11	15	27	19	7	23	3	32	28	24	20	16	8	12	4
ค่าเฉลี่ย	73.80	73.76	73.75	73.75	73.73	73.72	73.68	73.53	69.46	69.39	68.91	68.47	68.45	68.43	68.43	68.42
25	94.56	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
29	94.55	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
17	94.55	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
21	94.54	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
9	94.52	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
13	94.52	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
5	94.35	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
1	94.33	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
30	80.26	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
26	80.25	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
6	80.23	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
18	80.23	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
22	80.22	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
10	80.20	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
14	80.20	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
2	80.20	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*

ตาราง 54 (ต่อ)

ระดับสี/เวลา		31	11	15	27	19	7	23	3	32	28	24	20	16	8	12	4
	ค่าเฉลี่ย	73.80	73.76	73.75	73.75	73.73	73.72	73.68	73.53	69.46	69.39	68.91	68.47	68.45	68.43	68.43	68.42
31	73.80	-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
11	73.76		-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
15	73.75			-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
27	73.75				-	1.000	1.000	1.000	1.000	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
19	73.73					-	1.000	1.000	1.000	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
7	73.72						-	1.000	1.000	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
23	73.68							-	1.000	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
3	73.53								-	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
32	69.46									-	1.000	1.000	.851	.821	.799	.793	.769
28	69.39										-	1.000	.926	.906	.891	.887	.870
24	68.91											-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
20	68.47												-	1.000	1.000	1.000	1.000
16	68.45													-	1.000	1.000	1.000
8	68.43														-	1.000	1.000
12	68.43															-	1.000

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตาราง 55 การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ของการเปลี่ยนแปลงค่าความเข้มของสีในโยเกิร์ตที่เติมสีปรุงแต่งอาหาร (สีที่เตรียมจากการใช้รำข้าวเหนียวดำ ปริมาณ 60 กรัม สกัดด้วยเอนไซม์ เติมนมอลโตเด็กซ์ทรินปริมาณ 2%) ระดับต่าง ๆ กัน ที่ระยะเวลาการเก็บรักษาต่างกัน

ระดับสี / เวลา	20	28	12	32	24	8	4	16	27	23	31	19	15	11	3	7	
ค่าเฉลี่ย	15.59	15.57	15.55	15.51	15.41	15.28	15.23	15.22	13.23	13.16	13.03	12.99	12.97	12.96	12.95	12.92	
20	15.59	-	1.000	1.000	1.000	1.000	.962	.826	.762	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	
28	15.57		-	1.000	1.000	1.000	.985	.901	.854	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	
12	15.55			-	1.000	1.000	.996	.957	.929	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	
32	15.51				-	1.000	1.000	.995	.989	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	
24	15.41					-	1.000	1.000	1.000	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	
8	15.28						-	1.000	1.000	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	
4	15.23							-	1.000	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	
16	15.22								-	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	
27	13.23									-	1.000	1.000	.999	.998	.995	.992	
23	13.16										-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
31	13.03											-	1.000	1.000	1.000	1.000	
19	12.99												-	1.000	1.000	1.000	
15	12.97													-	1.000	1.000	
11	12.96														-	1.000	
3	12.95															-	1.000

ตาราง 55 (ต่อ)

ระดับสี/เวลา	26	18	10	22	6	30	2	14	5	25	13	29	1	9	17	21
C ค่าเฉลี่ย	9.97	9.93	9.83	9.82	9.81	9.78	9.67	9.64	9.59	9.58	9.54	9.52	9.51	9.48	9.44	9.41
20	15.59	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
28	15.57	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
12	15.55	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
32	15.51	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
24	15.41	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
8	15.28	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
4	15.23	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
16	15.22	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
27	13.23	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
23	13.16	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
31	13.03	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
19	12.99	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
15	12.97	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
11	12.96	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
3	12.95	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
7	12.92	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*

ตาราง 55 (ต่อ)

ระดับสี/เวลา	26	18	10	22	6	30	2	14	5	25	13	29	1	9	17	21	
C ค่าเฉลี่ย	9.97	9.93	9.83	9.82	9.81	9.78	9.67	9.64	9.59	9.58	9.54	9.52	9.51	9.48	9.44	9.41	
26	9.97	-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.979	.911	.726	.669	.387	.282	.236	.149	.054	.027*
18	9.93		-	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.987	.920	.890	.669	.548	.486	.350	.160	.088
10	9.83			-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.999	.982	.957	.937	.867	.649	.486
22	9.82				-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.991	.975	.962	.911	.726	.568
6	9.81					-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.995	.985	.975	.937	.778	.629
30	9.78						-	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.998	.996	.985	.911	.811
2	9.67							-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.998
14	9.64								-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
5	9.59									-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
25	9.58										-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
13	9.54											-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
29	9.52												-	1.000	1.000	1.000	1.000
1	9.51													-	1.000	1.000	1.000
9	9.48														-	1.000	1.000
17	9.44															-	1.000

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตาราง 56 การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ของการเปลี่ยนแปลงค่ามุมของสีใน โยเกิร์ตที่เติมสีปรุงแต่งอาหาร (สีที่เตรียมจากการใช้รำข้าวเหนียวดำปริมาณ 60 กรัม สกัดด้วยเอนไซม์ เติมมอลโตเด็กซ์ทรินปริมาณ 2%) ระดับต่าง ๆ กัน ที่ระยะเวลาการเก็บรักษาต่างกัน

ระดับสี /เวลา		1	5	9	13	21	29	17	25	30	26	14	22	10	18	6	2
	ค่าเฉลี่ย	108.83	108.40	108.22	108.08	107.83	107.75	107.66	106.97	21.80	21.25	20.88	20.35	19.99	19.74	19.58	18.34
1	108.83	-	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.998	.515	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
5	108.40		-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.953	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
9	108.22			-	1.000	1.000	1.000	1.000	.993	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
13	108.08				-	1.000	1.000	1.000	.999	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
21	107.83					-	1.000	1.000	1.000	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
29	107.75						-	1.000	1.000	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
17	107.66							-	1.000	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
25	106.97								-	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
30	21.80									-	1.000	1.000	.946	.588	.277	.137	.000*
26	21.25										-	1.000	1.000	.992	.915	.771	.002*
14	20.88											-	1.000	1.000	.999	.988	.024*
22	20.35												-	1.000	1.000	1.000	.334
10	19.99													-	1.000	1.000	.800
18	19.74														-	1.000	.965
6	19.58															-	.994

ตาราง 56 (ต่อ)

ระดับปี / เวลา	27	31	15	23	7	11	19	3	32	28	16	12	24	8	20	4
ค่าเฉลี่ย	14.62	14.37	13.92	13.61	13.14	13.08	12.92	12.65	10.61	10.53	10.51	9.67	9.49	9.28	9.14	8.73
1	108.83	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
5	108.40	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
9	108.22	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
13	108.08	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
21	107.83	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
29	107.75	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
17	107.66	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
25	106.97	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
30	21.80	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
26	21.25	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
14	20.88	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
22	20.35	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
10	19.99	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
18	19.74	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
6	19.58	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
2	18.34	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*

ตาราง 56 (ต่อ)

ระดับสี/เวลา	27	31	15	23	7	11	19	3	32	28	16	12	24	8	20	4
ค่าเฉลี่ย	14.62	14.37	13.92	13.61	13.14	13.08	12.92	12.65	10.61	10.53	10.51	9.67	9.49	9.28	9.14	8.73
27	14.62	-	1.000	1.000	1.000	.934	.893	.736	.378	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
31	14.37		-	1.000	1.000	.995	.988	.942	.703	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
15	13.92			-	1.000	1.000	1.000	1.000	.991	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
23	13.61				-	1.000	1.000	1.000	1.000	.001*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*	.000*
7	13.14					-	1.000	1.000	1.000	.023*	.015*	.013*	.000*	.000*	.000*	.000*
11	13.08						-	1.000	1.000	.035*	.022*	.019*	.000*	.000*	.000*	.000*
19	12.92							-	1.000	.087	.058	.051	.000*	.000*	.000*	.000*
3	12.65								-	.296	.221	.200	.001*	.000*	.000*	.000*
32	10.61									-	1.000	1.000	1.000	.999	.983	.938
28	10.53										-	1.000	1.000	1.000	.993	.967
16	10.51											-	1.000	1.000	.995	.974
12	9.67												-	1.000	1.000	1.000
24	9.49													-	1.000	1.000
8	9.28														-	1.000
20	9.14															-

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

หมายเหตุ การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ของผลการศึกษาศึกษาการประยุกต์ใช้สีปรุงแต่งอาหารในผลิตภัณฑ์โยเกิร์ต

1. การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ของการเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชและปริมาณกรดในโยเกิร์ตที่เติมสีปรุงแต่งอาหาร (สีที่เตรียมจากการใช้รำข้าวเหนียวดำปริมาณ 60 กรัม สกัดด้วยเอนไซม์ เติมนอลโตเด็กซ์ทรินปริมาณ 2%) ที่ระยะเวลาการเก็บรักษาต่างกัน

- 1 แทนสิ่งทดลอง เวลาการเก็บรักษา 0 วัน
- 2 แทนสิ่งทดลอง เวลาการเก็บรักษา 3 วัน
- 3 แทนสิ่งทดลอง เวลาการเก็บรักษา 6 วัน
- 4 แทนสิ่งทดลอง เวลาการเก็บรักษา 9 วัน
- 5 แทนสิ่งทดลอง เวลาการเก็บรักษา 12 วัน
- 6 แทนสิ่งทดลอง เวลาการเก็บรักษา 15 วัน
- 7 แทนสิ่งทดลอง เวลาการเก็บรักษา 18 วัน
- 8 แทนสิ่งทดลอง เวลาการเก็บรักษา 21 วัน

2. การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ของการเปลี่ยนแปลงค่าความสว่าง ค่าความเข้มสี และค่ามุมของสีในโยเกิร์ตที่เติมสีปรุงแต่งอาหาร (สีที่เตรียมจากการใช้รำข้าวเหนียวดำปริมาณ 60 กรัม สกัดด้วยเอนไซม์ เติมนอลโตเด็กซ์ทรินปริมาณ 2%) ระดับต่าง ๆ กัน ที่ระยะเวลาการเก็บรักษาต่างกัน

- 1 แทนสิ่งทดลอง ไม่เติมสีปรุงแต่งอาหาร ที่เวลาการเก็บ 0 วัน
- 2 แทนสิ่งทดลอง เติมสีปรุงแต่งอาหารที่ระดับ 0.2% ที่เวลาการเก็บ 0 วัน
- 3 แทนสิ่งทดลอง เติมสีปรุงแต่งอาหารที่ระดับ 0.4% ที่เวลาการเก็บ 0 วัน
- 4 แทนสิ่งทดลอง เติมสีปรุงแต่งอาหารที่ระดับ 0.6% ที่เวลาการเก็บ 0 วัน
- 5 แทนสิ่งทดลอง ไม่เติมสีปรุงแต่งอาหาร ที่เวลาการเก็บ 3 วัน
- 6 แทนสิ่งทดลอง เติมสีปรุงแต่งอาหารที่ระดับ 0.2% ที่เวลาการเก็บ 3 วัน
- 7 แทนสิ่งทดลอง เติมสีปรุงแต่งอาหารที่ระดับ 0.4% ที่เวลาการเก็บ 3 วัน
- 8 แทนสิ่งทดลอง เติมสีปรุงแต่งอาหารที่ระดับ 0.6% ที่เวลาการเก็บ 3 วัน
- 9 แทนสิ่งทดลอง ไม่เติมสีปรุงแต่งอาหาร ที่เวลาการเก็บ 6 วัน
- 10 แทนสิ่งทดลอง เติมสีปรุงแต่งอาหารที่ระดับ 0.2% ที่เวลาการเก็บ 6 วัน
- 11 แทนสิ่งทดลอง เติมสีปรุงแต่งอาหารที่ระดับ 0.4% ที่เวลาการเก็บ 6 วัน
- 12 แทนสิ่งทดลอง เติมสีปรุงแต่งอาหารที่ระดับ 0.6% ที่เวลาการเก็บ 6 วัน
- 13 แทนสิ่งทดลอง ไม่เติมสีปรุงแต่งอาหาร ที่เวลาการเก็บ 9 วัน
- 14 แทนสิ่งทดลอง เติมสีปรุงแต่งอาหารที่ระดับ 0.2% ที่เวลาการเก็บ 9 วัน

