สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

บทที่ 4

ผลการดำเนินการวิจัย

1. การตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพของตัวอย่างน้ำมันมะพร้าว

ในการตรวจสอบสีและกลิ่นของตัวอย่างน้ำมันมะพร้าวพบว่า วิธีการสกัดน้ำมันมะพร้าว โดยการเคี่ยวร้อน จะให้น้ำมันมะพร้าวที่มีกลิ่นหอมมากที่สุด โดยลักษณะน้ำมันมะพร้าวที่ได้จะมีสีเหลืองใส ซึ่งแตกต่างจากวิธีการบีบเย็นจะให้กลิ่นหอมของมะพร้าวน้อยที่สุด แต่น้ำมันมะพร้าวที่ได้จะมีลักษณะใส และไม่มีสี ส่วนกระสกัดน้ำมันมะพร้าวด้วยวิธีการหมักแบบให้ความร้อนต่ำที่อุณหภูมิ 45-60 องศาเซลเซียส กับระยะเวลาการหมักแบบธรรมชาติที่ระยะเวลา 48 และ 168 ชั่วโมง จะให้คุณสมบัติทางกายภาพ (สี และกลิ่น) ไม่แตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 4 โดยพบว่าตัวอย่างน้ำมันมะพร้าวที่ได้จากทุกวิธีการสกัด เมื่อเก็บไว้ในภาชนะปิดสนิทเป็นเวลามากกว่า 3 วัน สีของน้ำมันมะพร้าวจะยังคงเดิม และมีกลิ่นหอมของมะพร้าวที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นวิธีที่เหมาะสมในการสกัดน้ำมันมะพร้าวคือ วิธีการหมักแบบธรรมชาติ ซึ่งวิธีนี้จะได้กลิ่นหอมและสีของมะพร้าวที่ยอมรับได้ และวิธีการหมักแบบธรรมชาติมีต้นทุนในการผลิตต่ำ และง่ายต่อการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์

ตารางที่ 4 คุณสมบัติทางกายภาพของตัวอย่างน้ำมันมะพร้าวที่ผลิตโดยวิธีการสกัดแตกต่างกัน

วิธีการสกัด	คุณลักษณะ	กลิ่น
การเคี่ยวร้อน	สีเหลือง ใส	+++
การบีบเย็น	ใส ไม่มีสี	+
การหมักแบบให้ความร้อนไม่สูง 45 - 60 องศาเซลเซียส	ใส ไม่มีสี	++
การหมักแบบธรรมชาติ 48 - 168 ชั่วโมง	ใส ไม่มีสี	++

หมายเหตุ : เป็นการเปรียบเทียบในกลุ่มตัวอย่างน้ำมันมะพร้าว โดย

+ คือ หอมน้อย ++ คือ หอมปานกลาง +++ คือ หอมมาก

2. ปริมาณน้ำมันมะพร้าวที่สกัดได้

ปริมาณน้ำมันมะพร้าวที่สกัดได้มีปริมาณที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับวิธีการสกัด พบว่า วิธีบีบเย็นให้ปริมาณน้ำมันมะพร้าวสูงสุดเท่ากับ 25.58±1.23 มิลลิลิตร ต่อเนื้อมะพร้าว 100 กรัม (ตารางที่ 5) ส่วนวิธีการหมักแบบให้ความร้อนต่ำที่อุณหภูมิ 45-60 องศาเซลเซียส และการหมักแบบธรรมชาติที่ระยะเวลา 48 ชั่วโมง และ 168 ชั่วโมง พบว่าให้ปริมาณน้ำมันมะพร้าวไม่แตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 5 จากการทดลองพบว่าวิธีการบีบเย็นจะให้ปริมาณน้ำมันมะพร้าวสูงสุด ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้ในปัจจุบัน เพราะสามารถผลิตน้ำมันมะพร้าวออกมาได้ปริมาณมาก และรวดเร็ว ทำให้อุตสาหกรรมการผลิตน้ำมันมะพร้าวนิยมใช้กันมาก เนื่องจากเนื้อมะพร้าวขูดที่ถูกทำให้แห้งจนมีร้อยละความชื้นประมาณ 10-20 ถูกบีบอย่างแรงทำให้น้ำมันมะพร้าวที่อยู่ในเนื้อมะพร้าวขูดแยกตัวออกมาทันที โดยไม่ต้องเสียเวลาทำการหมักหัวกะทิเพื่อให้ได้เป็นน้ำมันมะพร้าว

ตารางที่ 5 ปริมาณตัวอย่างของน้ำมันมะพร้าวสุทธิ์

วิธีการสกัด	ปริมาณน้ำมันมะพร้าว (มิลลิลิตร/ เนื้อมะพร้าว 100 กรัม)
การหมักที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส	20.33±2.13
การหมักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส	21.25±0.90
การหมักที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส	19.42±1.28
การหมักที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส	21.42±3.09
การบีบเย็น	25.58±1.23
การหมักที่ระยะเวลา 48 ชั่วโมง	18.58±0.63
การหมักที่ระยะเวลา 168 ชั่วโมง	19.75±0.25

หมายเหตุ : ค่าที่รายงานเป็นค่าเฉลี่ย (± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ของการศึกษา 3 ซ้ำ

3. การตรวจสอบความหืนของน้ำมันมะพร้าวจากการเก็บรักษาที่ระยะเวลาต่าง ๆ กัน

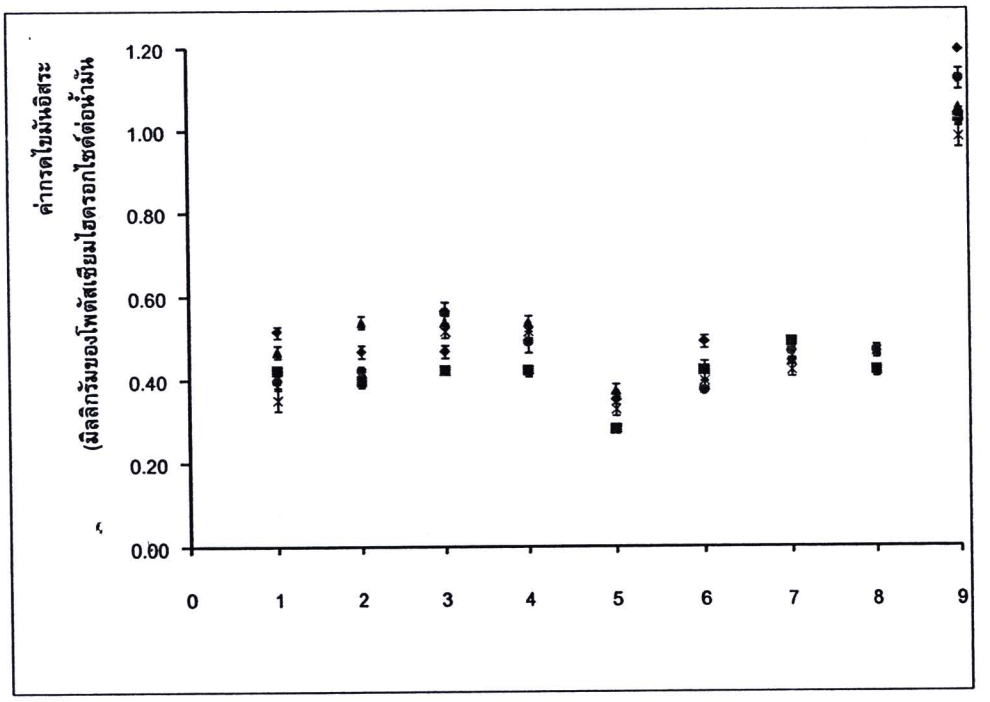
ในการทดลองได้หาค่ากรดไขมันอิสระในตัวอย่างน้ำมันมะพร้าว น้ำมันปาล์มที่ยังไม่ได้ใช้ และน้ำมันปาล์มที่ใช้แล้ว พบว่าที่ระยะเวลา 0-504 ชั่วโมง มีค่ากรดไขมันอิสระในตัวอย่างน้ำมันมะพร้าวและน้ำมันปาล์มที่ยังไม่ได้ใช้ไม่แตกต่างกัน ส่วนวิธีบีบเย็นมีค่ากรดไขมันอิสระน้อยสุดระหว่าง 0.28-

0.35 (<±0.02) มิลลิกรัมของโพตัสเซียมไฮดรอกไซด์ต่อน้ำมันมะพร้าว 1 กรัม เมื่อเปรียบเทียบตัวอย่างน้ำมันทุกชนิดที่ใช้ในการทดลองทั้งน้ำมันมะพร้าวและน้ำมันปาล์ม จากการทดลองได้ใช้น้ำมันปาล์มเป็นตัวควบคุม ปรากฏว่าน้ำมันปาล์มที่ใช้แล้ว (น้ำมันมีสีน้ำตาลเข้ม ตะกอนสีดำ มีกลิ่นหืน) มีค่ากรดไขมันอิสระสูงถึง 0.98 -1.19 (<±0.02) มิลลิกรัมของโพตัสเซียมไฮดรอกไซด์ต่อน้ำมันปาล์ม 1 กรัม ส่วนน้ำมันมะพร้าวที่ได้จากวิธีการหมักแบบให้ความร้อนไม่สูง การเคี่ยวร้อน การหมักแบบธรรมชาติที่ระยะเวลา 48 ชั่วโมงและ 168 ชั่วโมง และน้ำปาล์มที่ยังไม่ได้ใช้ (น้ำมันสีเหลือง ไม่มีตะกอน ไม่มีกลิ่นหืน) พบว่ามีค่ากรดไขมันอิสระไม่แตกต่างกัน ดังแสดงในภาพที่ 1

จากการทดลองได้หาค่ากรดไขมันอิสระในน้ำมันมะพร้าวเพื่อตรวจสอบการหืนในเบื้องต้น โดยการหืนของน้ำมันมะพร้าวขึ้นอยู่กับวิธีการสกัดน้ำมันมะพร้าวว่ามีความบริสุทธิ์มากน้อยเพียงใด ถ้าน้ำมันมะพร้าวมีความบริสุทธิ์มากค่ากรดไขมันอิสระจะน้อยมากเช่นกัน ซึ่งการหืนของน้ำมันมะพร้าวทั่วไปเกิดจาก 3 สาเหตุ คือ จากปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส จากปฏิกิริยาเกิดสารคีโตน จากปฏิกิริยาออกซิเดชัน (สุคนธ์ชื่น ศรีงาม และ ศิริวรรณ เนติวรานนท์, 2532) ในการทดลองได้นำน้ำมันมะพร้าวมาตั้งทิ้งไว้ให้สัมผัสกับอากาศ (ปฏิกิริยาออกซิเดชัน) เพื่อตรวจสอบตัวอย่างน้ำมันมะพร้าวที่ได้จากวิธีการสกัดแตกต่างกัน และน้ำมันปาล์มทั้งที่ใช้แล้ว และยังไม่ได้ใช้ พบว่าวิธีการบีบเย็นจะมีค่ากรดไขมันอิสระและร้อยละกรดไขมันอิสระน้อยสุดที่ระยะเวลา 0-504 ชั่วโมง ซึ่งไม่พบการเกิดกลิ่นหืน และในตัวอย่างน้ำมันมะพร้าวที่สกัดได้ทุกวิธีรวมถึงน้ำมันปาล์มที่ยังไม่ได้ใช้พบว่ามีค่ากรดไขมันอิสระน้อยกว่าน้ำมันปาล์มที่ใช้แล้ว หรือใช้ทอดมาแล้ว (มากกว่า 50 ครั้ง) โดยน้ำมันปาล์มที่ใช้แล้วมีค่ากรดไขมันอิสระ และร้อยละกรดไขมันอิสระสูงสุด ซึ่งพบการเกิดกลิ่นหืน สาเหตุที่ทำให้น้ำมันปาล์มที่ยังไม่ได้ใช้มีค่ากรดไขมันอิสระไม่แตกต่างกับตัวอย่างน้ำมันมะพร้าวที่ได้จากทุกวิธีการสกัด เนื่องจากในอุตสาหกรรมการผลิตน้ำมันปาล์มจะใส่สารกันหืนลงไปด้วยทำให้ผลการวิเคราะห์ค่ากรดไขมันอิสระไม่แตกต่างกับตัวอย่างน้ำมันมะพร้าวที่ได้จากทุกวิธีการสกัด ในงานการวิจัยครั้งนี้ได้สนใจถึงวิธีการเคี่ยวร้อน ด้วยเหตุผลที่ว่าอุณหภูมิสูง ๆ มีผลต่อค่ากรดไขมันอิสระในน้ำมันมะพร้าวหรือไม่ จึงได้น้ำมันมะพร้าวที่ได้จากการเคี่ยวร้อนมาเปรียบเทียบกับน้ำมันปาล์มที่ใช้แล้ว พบว่าน้ำมันปาล์มที่ใช้แล้วหรือน้ำมันปาล์มที่ผ่านความร้อนจะมีค่ากรดไขมันอิสระสูงกว่าน้ำมันมะพร้าวที่ได้จากการเคี่ยวร้อน แสดงว่าน้ำมันมะพร้าวที่ได้จากการเคี่ยวร้อนยังคงมีความเสถียรต่ออุณหภูมิสูง ๆ ได้ และเสถียรต่อการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำมันปาล์มที่ใช้แล้ว Kapila และคณะ (2009) รายงานว่าน้ำมันมะพร้าวมีความเสถียรต่ออุณหภูมิสูง ๆ และเสถียรต่อปฏิกิริยาออกซิเดชันมากกว่าน้ำมันพืชอื่น ๆ เพราะน้ำมันมะพร้าวประกอบไปด้วยกรดไขมันอิ่มตัวสูงถึงร้อยละ 80 ด้วยคุณสมบัติของกรดไขมันอิ่มตัวนี้ทำให้

น้ำมันมะพร้าวเกิดการหืนยากกว่าน้ำมันพืชชนิดอื่น สำหรับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดคุณลักษณะที่ต้องการค่ากรดไขมันอิสระในน้ำมันมะพร้าว ถ้าเป็นน้ำมันมะพร้าวสำหรับบริโภคจะต้องเป็นน้ำมันที่ผ่านกรรมวิธี (น้ำมันที่ผ่านกระบวนการ RBD) ซึ่งต้องได้ค่ากรดไขมันอิสระไม่เกิน 0.6 มิลลิกรัมของโพตัสเซียมไฮดรอกไซด์ต่อน้ำมันมะพร้าว 1 กรัม ส่วนถ้าเป็นน้ำมันมะพร้าวธรรมชาติ (น้ำมันที่ผ่านกระบวนการบีบอัด หรือผ่านความร้อน) ค่ากรดไขมันอิสระต้องไม่เกิน 4 มิลลิกรัมของโพตัสเซียมไฮดรอกไซด์ต่อน้ำมันมะพร้าว 1 กรัม ในกรณีน้ำมันมะพร้าวสำหรับอุตสาหกรรม (น้ำมันมะพร้าวที่ไม่ใช้บริโภค) ค่ากรดไขมันอิสระต้องไม่เกิน 10 มิลลิกรัมของโพตัสเซียมไฮดรอกไซด์ต่อน้ำมันมะพร้าว 1 กรัม (นิธิยา รัตนาปนนท์, 2548) จากรูปที่ 4-2 ตัวอย่างน้ำมันมะพร้าวที่สกัดด้วยวิธีการหมักแบบธรรมชาติ การหมักแบบให้ความร้อนไม่สูง การบีบเย็น และการเคี่ยวร้อน มีค่ากรดไขมันอิสระผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

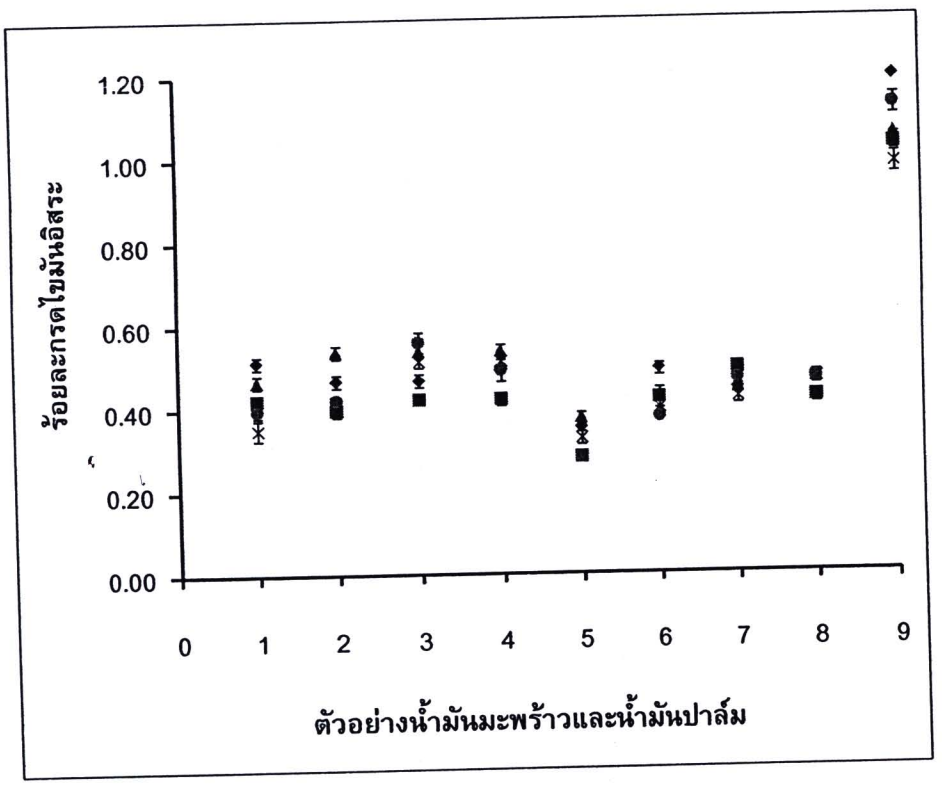
เมื่อคิดเป็นร้อยละกรดไขมันอิสระพบว่าวิธีการบีบเย็นมีร้อยละกรดไขมันอิสระน้อยสุดระหว่าง 0.10-0.13 (<±0.01) ส่วนน้ำมันปาล์มที่ใช้แล้วมีร้อยละกรดไขมันอิสระมากสุดระหว่าง 0.45-0.54 และสำหรับตัวอย่างน้ำมันมะพร้าวที่ได้จากการหมักแบบให้ความร้อนไม่สูง การเคี่ยวร้อน การหมักแบบธรรมชาติที่ระยะเวลา 48 ชั่วโมง และ 168 ชั่วโมง และน้ำมันปาล์มที่ยังไม่ได้ใช้ พบว่ามีร้อยละกรดไขมันอิสระไม่แตกต่างกัน ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 1 ค่ากรดไขมันอิสระของตัวอย่างน้ำมันมะพร้าวที่ระยะเวลาต่างกัน โดย 0 ชั่วโมง (◆) 24 ชั่วโมง (■) 168 ชั่วโมง (▲) 336 ชั่วโมง (✕) และ 504 ชั่วโมง (●)

1 คือ การหมักที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส
2 คือ การหมักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส
3 คือ การหมักที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส
4 คือ การหมักที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส
5 คือ การบีบเย็น
6 คือ การหมักที่ระยะเวลา 48 ชั่วโมง
7 คือ การหมักที่ระยะเวลา 168 ชั่วโมง
8 คือ น้ำมันปาล์มใหม่
9 คือ น้ำมันปาล์มที่ใช้แล้ว

หมายเหตุ : ค่าที่รายงานเป็นค่าเฉลี่ย (± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ของการศึกษา 3 ซ้ำ



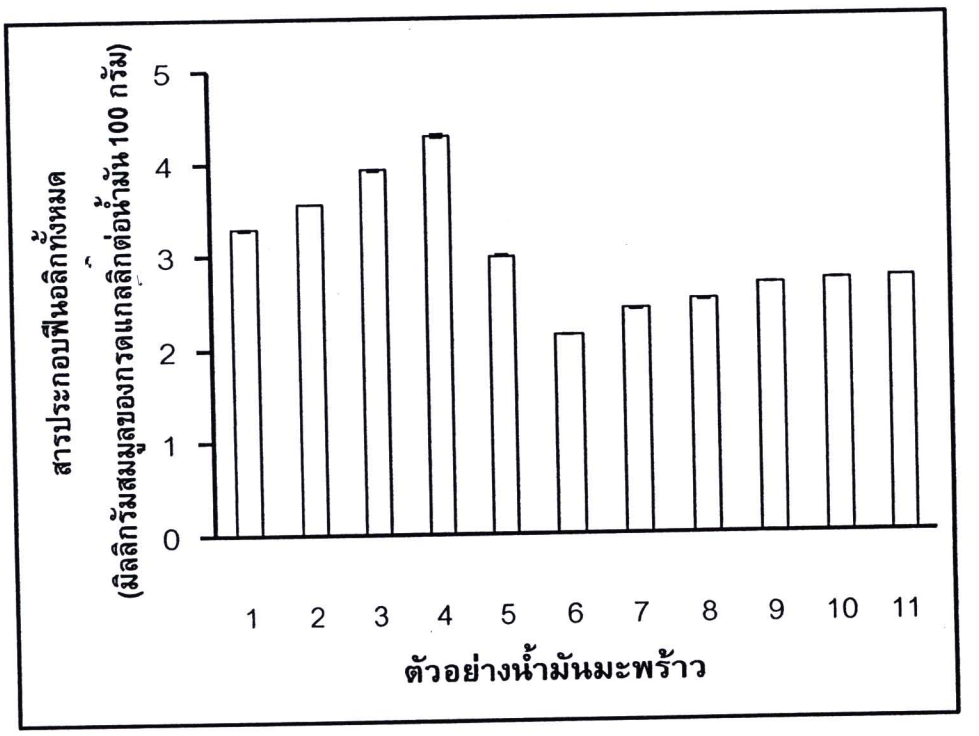
ภาพที่ 2 ร้อยละกรดไขมันอิสระของตัวอย่างน้ำมันมะพร้าวที่ระยะเวลาต่างกัน โดย 0 ชั่วโมง (◆) 24 ชั่วโมง (■) 168 ชั่วโมง (▲) 336 ชั่วโมง (✕) และ 504 ชั่วโมง (●)

1 คือ การหมักที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส
2 คือ การหมักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส
3 คือ การหมักที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส
4 คือ การหมักที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส
5 คือ การบีบเย็น
6 คือ การหมักที่ระยะเวลา 48 ชั่วโมง
7 คือ การหมักที่ระยะเวลา 168 ชั่วโมง
8 คือ น้ำมันปาล์มใหม่
9 คือ น้ำมันปาล์มที่ใช้แล้ว

4.ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของตัวอย่างน้ำมันมะพร้าว

จากการตรวจสอบปริมาณสารประกอบฟีนอลิกของน้ำมันมะพร้าวที่สกัดด้วยวิธีแตกต่างกัน พบว่า การสกัดโดยการหมักแบบให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จะให้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกสูงสุดคิดเป็น 4.30±0.15 มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อน้ำมันมะ

พร้าว 100 กรัม โดยพบว่าในการหมักแบบการให้ความร้อนเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น เป็นผลทำให้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดเพิ่มขึ้นด้วย แสดงดังภาพที่ 3 ส่วนการสกัดด้วยวิธีการบีบเย็นพบว่ามีสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดสูงกว่าวิธีการหมักแบบธรรมชาติในทุก ๆ การทดลอง สำหรับการหมักแบบธรรมชาติพบว่าที่ระยะเวลาการหมักเพิ่มขึ้นมีผลทำให้ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดเพิ่มขึ้นด้วย จนกระทั่งถึงระยะการหมักที่ 120, 144 และ 168 ชั่วโมงพบว่าปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดไม่ต่างกัน



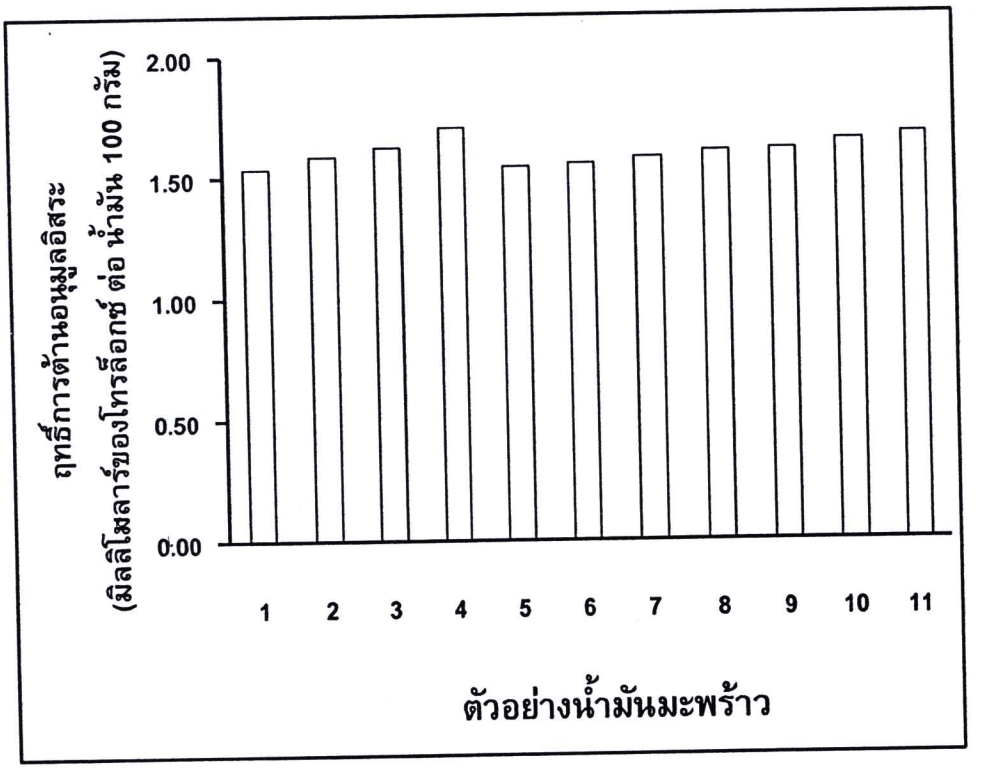
ภาพที่ 3 ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกในตัวอย่างน้ำมันมะพร้าวที่ได้จากวิธีการสกัดแตกต่างกัน โดย

1 คือ การหมักที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส
2 คือ การหมักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส
3 คือ การหมักที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส
4 คือ การหมักที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส
5 คือ การบีบเย็น
6 คือ การหมักที่ระยะเวลา 48 ชั่วโมง
7 คือ การหมักที่ระยะเวลา 72 ชั่วโมง
8 คือ การหมักที่ระยะเวลา 96 ชั่วโมง
9 คือ การหมักที่ระยะเวลา 120 ชั่วโมง
10 คือ การหมักที่ระยะเวลา 144 ชั่วโมง
11 คือ การหมักที่ระยะเวลา 168 ชั่วโมง

5. ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระและร้อยละการยับยั้งของตัวอย่างน้ำมันมะพร้าว

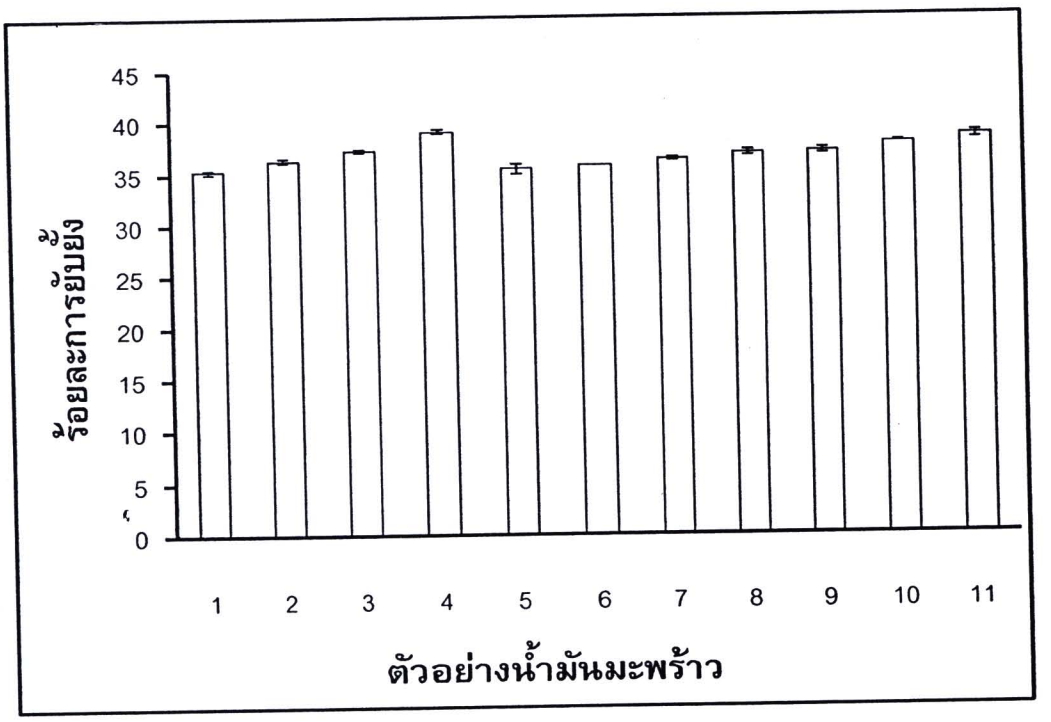
ในการตรวจสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระและร้อยละการยับยั้งด้วยวิธี DPPH พบว่าตัวอย่างน้ำมันมะพร้าวที่ได้จากการเคี่ยวร้อนมีฤทธิ์การต้านอนุมูล $DPPH^{\cdot}$ หรือมีสมมูลของโทรล็อกซ์สูงสุดเท่ากับ 3.07± 0.01 มิลลิโมลาร์ของโทรล็อกซ์ต่อน้ำมันมะพร้าว 100 กรัม ส่วนการหมักแบบให้ความร้อนไม่สูงพบว่าเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ซึ่งมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระสูงสุดเท่ากับ 1.71± 0.01 มิลลิโมลาร์ของโทรล็อกซ์ต่อน้ำมันมะพร้าว 100 กรัม ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส และเมื่อทำการเปรียบเทียบกับวิธีการบีบเย็นกับวิธีการหมักแบบธรรมชาติที่ระยะเวลา 48-168 ชั่วโมง จะมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระไม่แตกต่างกัน และพบว่าระยะเวลาของการหมักแบบธรรมชาติที่เพิ่มมากขึ้น จะมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ดังภาพที่ 4 การตรวจสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระและร้อยละการยับยั้งของสารสกัดฟีนอลิกด้วยวิธี DPPH เพื่อตรวจสอบว่าสารประกอบฟีนอลิกมีผลโดยตรงต่อฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระหรือไม่ โดยเปรียบเทียบจากปริมาณสารประกอบฟีนอลิกที่สกัดได้จากตัวอย่างน้ำมันมะพร้าวที่ได้จากกระบวนการสกัดแตกต่างกัน Kapila และคณะ (2009) รายงานว่าการสกัดน้ำมันมะพร้าวแบบให้ความร้อนสูงที่อุณหภูมิ 100-120 องศาเซลเซียส จะมีฤทธิ์การต้านอนุมูล $DPPH^{\cdot}$ และมีร้อยละการยับยั้งสูงขึ้นตามปริมาณสารประกอบ ฟีนอลิกที่เพิ่มขึ้นซึ่งแปรผันตามอุณหภูมิที่สูงขึ้น

เมื่อคิดเป็นร้อยละการยับยั้งจะให้ผลสรุปเช่นเดียวกับภาพที่ 5 โดยตัวอย่างน้ำมันมะพร้าวที่ได้จากการเคี่ยวร้อนมีร้อยละการยับยั้งสูงสุดเท่ากับ 70.49 ±0.12 ส่วนการหมักแบบให้ความร้อนไม่สูงที่อุณหภูมิ 45-60 องศาเซลเซียส พบว่าเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นร้อยละการยับยั้งจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อย โดยการหมักแบบให้ความร้อนไม่สูงที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีร้อยละการยับยั้งสูงสุดเท่ากับ 39.15±0.26 ส่วนวิธีการบีบเย็น และการหมักแบบธรรมชาติที่ระยะเวลา 48-168 ชั่วโมง พบว่าระยะเวลาของการหมักแบบธรรมชาติที่เพิ่มมากขึ้นจะมีร้อยละการยับยั้งเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ดังแสดงในภาพที่ 5



ภาพที่ 4 ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระในตัวอย่างน้ำมันมะพร้าวที่ได้จากวิธีการสกัดแตกต่างกัน โดย

1 คือ การหมักที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส
2 คือ การหมักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส
3 คือ การหมักที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส
4 คือ การหมักที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส
5 คือ การบีบเย็น
6 คือ การหมักที่ระยะเวลา 48 ชั่วโมง
7 คือ การหมักที่ระยะเวลา 72 ชั่วโมง
8 คือ การหมักที่ระยะเวลา 96 ชั่วโมง
9 คือ การหมักที่ระยะเวลา 120 ชั่วโมง
10 คือ การหมักที่ระยะเวลา 144 ชั่วโมง
11 คือ การหมักที่ระยะเวลา 168 ชั่วโมง



ภาพที่ 5 ร้อยละการยับยั้งในตัวอย่างน้ำมันมะพร้าวที่ได้จากวิธีการสกัดแตกต่างกัน โดย

1 คือ การหมักที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส
2 คือ การหมักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส
3 คือ การหมักที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส
4 คือ การหมักที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส
5 คือ การบีบเย็น
6 คือ การเคี่ยวร้อน
7 คือ การหมักที่ระยะเวลา 48 ชั่วโมง
8 คือ การหมักที่ระยะเวลา 72 ชั่วโมง
9 คือ การหมักที่ระยะเวลา 96 ชั่วโมง
10 คือ การหมักที่ระยะเวลา 120 ชั่วโมง
11 คือ การหมักที่ระยะเวลา 144 ชั่วโมง
12 คือ การหมักที่ระยะเวลา 168 ชั่วโมง

6. การตรวจสอบปริมาณวิตามินอีในน้ำมันมะพร้าว

ในการนำน้ำมันมะพร้าวที่สกัดได้โดยวิธีต่างๆ มาทำการตรวจสอบปริมาณวิตามินอี โดยใช้เทคนิค HPLC แสดงผลดังตารางที่ 6 พบว่า การบีบเย็นมีปริมาณวิตามินอีสูงสุดคิดเป็น 0.51 มิลลิกรัมต่อร้อยกรัม รองลงมาคือการสกัดโดยการหมักแบบธรรมชาติ คิดเป็น 0.34 มิลลิกรัมต่อร้อยกรัม ส่วนในน้ำมันมะพร้าวที่ถูกสกัดด้วยการใช้ความร้อน ไม่พบปริมาณวิตามินอีเหลืออยู่เลย

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

ตารางที่ 6 ปริมาณวิตามินอีในน้ำมันมะพร้าวที่สกัดโดยวิธีต่างกัน

วิธีการสกัด	ปริมาณวิตามินอี (mg/100 g)
การเคี่ยวร้อน	ไม่พบ
การบีบเย็น	0.51
การหมักแบบให้ความร้อนไม่สูง 45 - 60 องศาเซลเซียส	ไม่พบ
การหมักแบบธรรมชาติ 48 - 168 ชั่วโมง	0.34

7. การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพจากน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์

7.1 ผลิตภัณฑ์น้ำสลัด

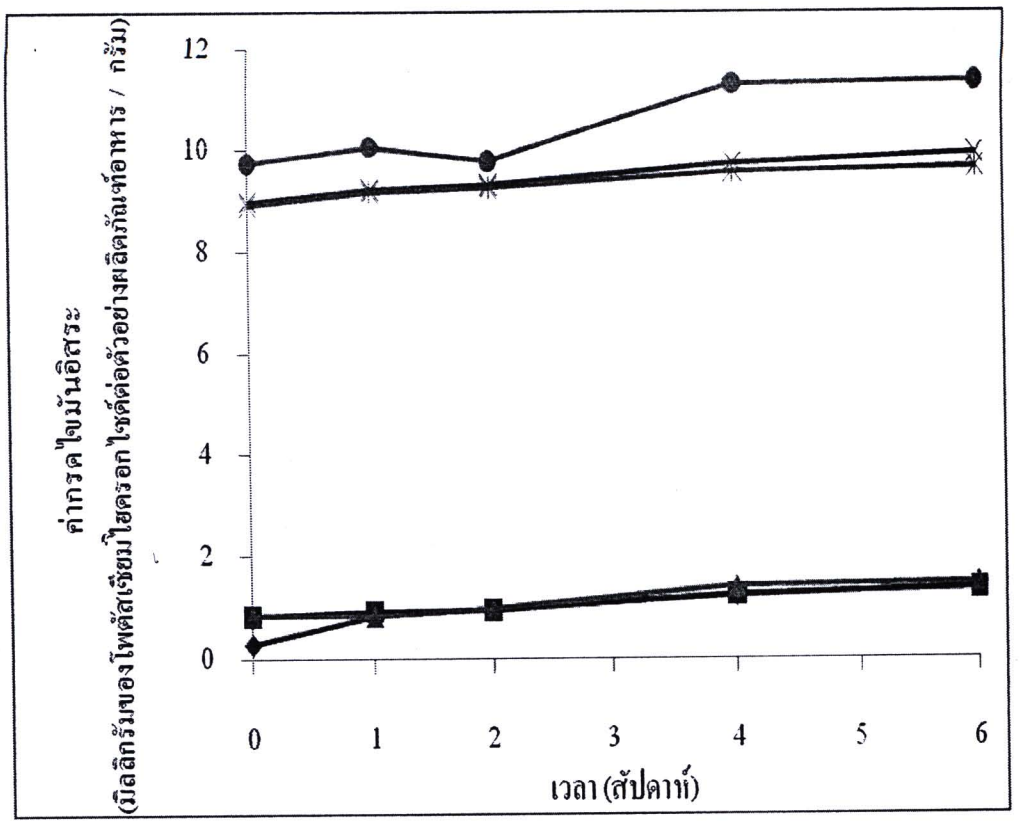
ทำการเตรียมตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารที่มีน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ที่ผ่านกรรมวิธีการผลิตด้วยวิธีการบีบเย็นเป็นส่วนประกอบได้แก่ น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม น้ำสลัดใสสูตร 1 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์) น้ำสลัดใสสูตร 2 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม) และน้ำสลัดเข้มข้น แล้วนำตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารไปเก็บรักษาไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดยทำการวิเคราะห์ตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารในสัปดาห์ที่ 0, 1, 2, 4 และ 6 เพื่อหาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH และ ABTS ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด และตรวจสอบหาค่าความหืน โดยวิธีหาค่ากรดไขมันอิสระ ได้ผลการทดลองดังนี้

7.1.1 ค่ากรดไขมันอิสระและร้อยละกรดไขมันอิสระของตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหาร

จากการศึกษาหาค่ากรดไขมันอิสระในตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหาร ทั้ง 6 ตัวอย่างได้แก่ น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม น้ำมันรำข้าวผสมกระเทียม น้ำสลัดใสสูตร 1 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์) น้ำสลัดใสสูตร 2 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม) และน้ำสลัดเข้มข้น ในสัปดาห์ที่ 0, 1, 2, 4 และ 6 พบว่าค่ากรดไขมันอิสระแปรผันตามกับระยะเวลาในการเก็บรักษาตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารที่เพิ่มขึ้น จากการตรวจสอบในสัปดาห์ที่ 0 ถึงสัปดาห์ที่ 6 ของน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม และน้ำมันรำข้าวผสมกระเทียม พบว่าค่ากรดไขมันอิสระไม่แตกต่างกัน ซึ่งให้ค่ากรดไขมันอิสระในสัปดาห์ที่ 0 อยู่ในช่วง 0.28 – 0.84 มิลลิกรัมของโพตัสเซียม

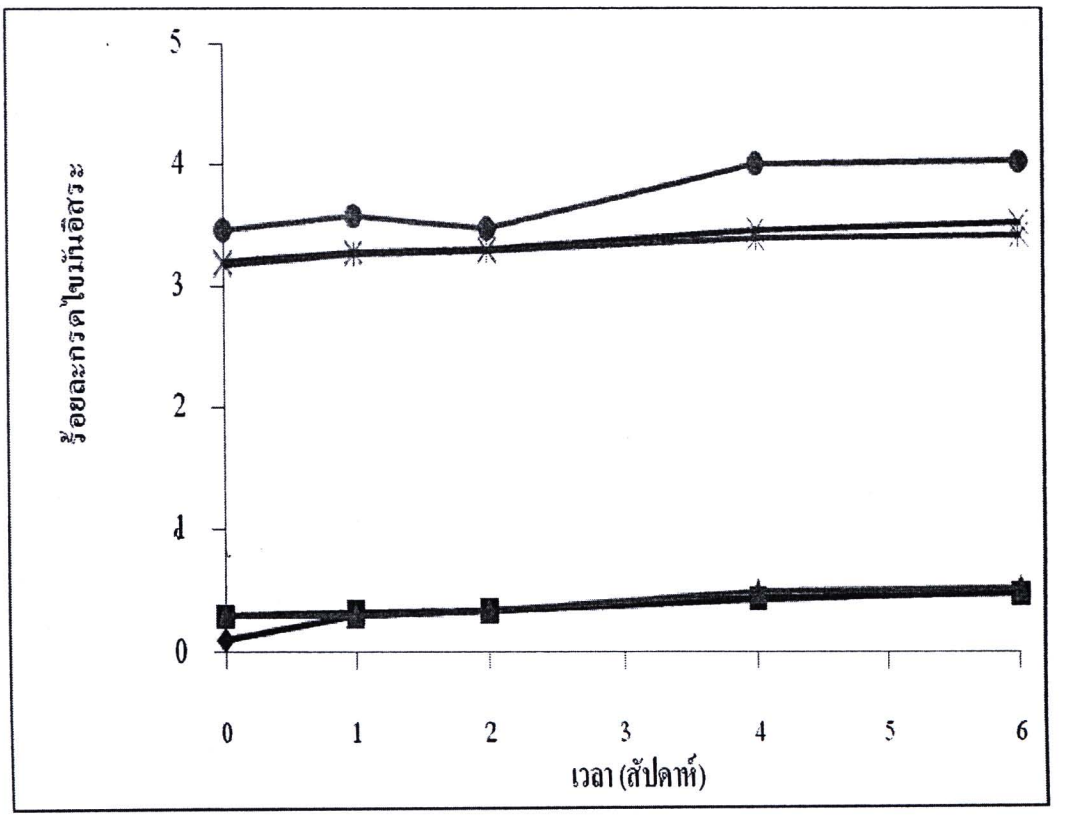
ไฮดรอกไซด์ต่อตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหาร 1 กรัม โดยมีค่ากรดไขมันอิสระเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจนถึงสัปดาห์ที่ 6 ที่ให้ค่ากรดไขมันอิสระอยู่ในช่วง 1.35 – 1.48 มิลลิกรัมของโพตัสเซียมไฮดรอกไซด์ต่อตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหาร 1 กรัม และจากการตรวจสอบค่ากรดไขมันอิสระของน้ำสลัดใสสูตร 1 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์) กับน้ำสลัดใสสูตร 2 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม) ในสัปดาห์ที่ 0 ถึงสัปดาห์ที่ 6 พบว่าค่ากรดไขมันอิระไม่แตกต่างกัน ซึ่งให้ค่ากรดไขมันอิสระในสัปดาห์ที่ 0 อยู่ในช่วง 8.92 – 8.98 มิลลิกรัมของโพตัสเซียมไฮดรอกไซด์ต่อตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหาร 1 กรัม โดยมีค่ากรดไขมันอิสระเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจนถึงสัปดาห์ที่ 6 ที่ให้ค่ากรดไขมันอิสระอยู่ในช่วง 9.62 – 9.90 มิลลิกรัมของโพตัสเซียมไฮดรอกไซด์ต่อตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหาร 1 กรัม ส่วนน้ำสลัดเข้มข้นจากการตรวจสอบในสัปดาห์ที่ 0 ถึงสัปดาห์ที่ 6 พบว่าตั้งแต่สัปดาห์ที่ 0 ถึงสัปดาห์ที่ 4 น้ำสลัดเข้มข้นให้ค่ากรดไขมันอิสระเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งให้ค่ากรดไขมันอิสระอยู่ในช่วง 9.73 – 11.28 มิลลิกรัมของโพตัสเซียมไฮดรอกไซด์ต่อตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหาร 1 กรัม และหลังจากสัปดาห์ที่ 4 จนถึงสัปดาห์ที่ 6 น้ำสลัดเข้มข้นให้ค่ากรดไขมันอิสระเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ซึ่งให้ค่ากรดไขมันอิสระอยู่ในช่วง 11.28 -11.33 มิลลิกรัมของโพตัสเซียมไฮดรอกไซด์ต่อตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหาร 1 กรัม ดังแสดงในภาพที่ 6

เมื่อคิดเป็นร้อยละกรดไขมันอิสระ จะให้ผลสรุปเช่นเดียวกับภาพที่ 6 จากการตรวจสอบในสัปดาห์ที่ 0 ถึงสัปดาห์ที่ 6 ของน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม และน้ำมันรำข้าวผสมกระเทียม พบว่าร้อยละกรดไขมันอิสระไม่แตกต่างกัน ซึ่งร้อยละกรดไขมันอิสระในสัปดาห์ที่ 0 อยู่ในช่วงร้อยละ 0.10 – 0.30 โดยมีร้อยละกรดไขมันอิสระเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจนถึงสัปดาห์ที่ 6 ที่มีร้อยละกรดไขมันอิสระอยู่ในช่วงร้อยละ 0.48 – 0.53 และจากการตรวจสอบร้อยละกรดไขมันอิสระของน้ำสลัดใสสูตร 1 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์) กับน้ำสลัดใสสูตร 2 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม) ในสัปดาห์ที่ 0 ถึงสัปดาห์ที่ 6 พบว่าร้อยละกรดไขมันอิสระไม่แตกต่างกัน ซึ่งร้อยละกรดไขมันอิสระในสัปดาห์ที่ 0 อยู่ในช่วงร้อยละ 3.17 – 3.20 โดยที่ร้อยละกรดไขมันอิสระเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจนถึงสัปดาห์ที่ 6 ที่มีร้อยละกรดไขมันอิสระอยู่ในช่วงร้อยละ 3.42 – 3.52 ส่วนน้ำสลัดเข้มข้นจากการตรวจสอบในสัปดาห์ที่ 0 ถึงสัปดาห์ที่ 6 พบว่าตั้งแต่สัปดาห์ที่ 0 ถึงสัปดาห์ที่ 4 น้ำสลัดเข้มข้นมีร้อยละกรดไขมันอิสระเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งร้อยละกรดไขมันอิสระอยู่ในช่วงร้อยละ 3.46 – 4.01 และหลังจากสัปดาห์ที่ 4 จนถึงสัปดาห์ที่ 6 น้ำสลัดเข้มข้นมีร้อยละกรดไขมันอิสระเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ซึ่งร้อยละกรดไขมันอิสระอยู่ในช่วงร้อยละ 4.01 – 4.03 ดังแสดงในภาพที่ 7



ภาพที่ 6 ค่ากรดไขมันอิสระของตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารในสัปดาห์ที่ 0, 1, 2, 4 และ 6

- น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์
- น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม
- น้ำมันรำข้าวผสมกระเทียม
- น้ำสลัดใสสูตร 1 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์)
- น้ำสลัดใสสูตร 2 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม)
- น้ำสลัดเข้มข้น



ภาพที่ 7 ร้อยละกรดไขมันอิสระของตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารในสัปดาห์ที่ 0, 1, 2, 4 และ 6

- น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์
- น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม
- น้ำมันรำข้าวผสมกระเทียม
- น้ำสลัดใสสูตร 1 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์)
- น้ำสลัดใสสูตร 2 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม)
- น้ำสลัดเข้มข้น

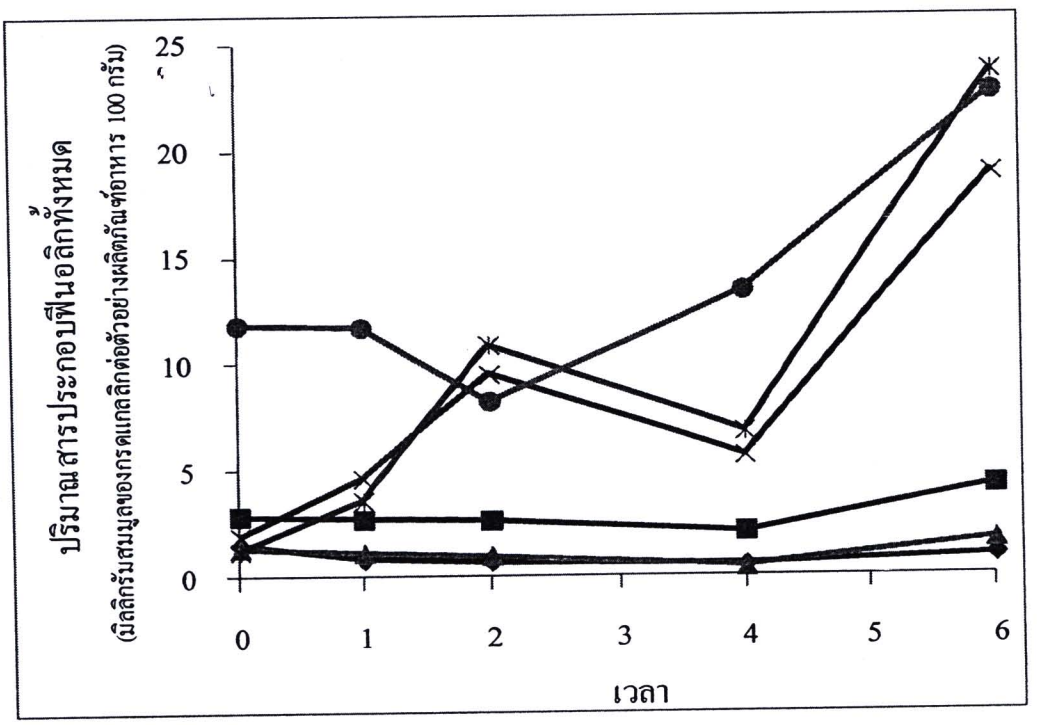
จากการตรวจสอบค่ากรดไขมันอิสระในตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารทั้ง 6 ตัวอย่าง ในสัปดาห์ที่ 0, 1, 2, 4 และ 6 เพื่อตรวจสอบหาค่าความหืน ซึ่งสาเหตุที่ทำให้เกิดความหืนในน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์เกิดจาก 3 สาเหตุ คือ จากปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส จากปฏิกิริยาเกิดสารคีโตน และจากการปฏิกิริยาออกซิเดชัน พบว่าค่ากรดไขมันอิสระและร้อยละกรดไขมันอิสระของตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารแปรผันตามกับระยะเวลาในการเก็บรักษาตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารที่เพิ่มขึ้น จากการตรวจสอบค่ากรดไขมันอิสระของน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม และน้ำมันรำข้าวผสมกระเทียม พบว่ามีค่ากรดไขมันอิสระไม่แตกต่างกัน ซึ่งแสดงว่ากระเทียมไม่มีผลช่วยลดค่ากรดไขมันอิสระของน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ แต่อาจจะช่วยชะลอความหืนของน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ได้เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนของค่ากรดไขมันที่เกิดขึ้นในแต่ละสัปดาห์ของการวิเคราะห์ และจากการตรวจสอบค่ากรดไขมันอิสระของน้ำสลัดใส

สูตร 1 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์) กับน้ำสลัดใสสูตร 2 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม) พบว่ามีค่ากรดไขมันอิสระไม่แตกต่างกัน ซึ่งสาเหตุหลักของการเกิดค่ากรดไขมันอิสระ อาจมาจากน้ำส้มสายชูหมักจากข้าวเหนียวดำซึ่งเป็นน้ำและกรด ที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส ส่วนน้ำสลัดเข้มข้นมีค่ากรดไขมันอิสระสูงกว่าตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารทุกชนิดที่นำมาวิเคราะห์ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 0 จนถึงสัปดาห์ที่ 6 เนื่องจากมีส่วนประกอบหลายชนิดและการเตรียมน้ำสลัดเข้มข้นใช้เวลานานกว่าตัวอย่างผลิตภัณฑ์อื่น ๆ (สุคนธ์ชื่น ศรีงาม และ ศิริวรรณ เนติวรานนท์, 2532)

7.1.2 ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหาร

จากการตรวจสอบปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารทั้ง 6 ตัวอย่าง ได้แก่ น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม น้ำมันรำข้าวผสมกระเทียม น้ำสลัดใสสูตร 1 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์) น้ำสลัดใสสูตร 2 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม) และน้ำสลัดเข้มข้น ในสัปดาห์ที่ 0, 1, 2, 4 และ 6 โดยการตรวจสอบปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม และน้ำมันรำข้าวผสมกระเทียม พบว่าน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียมให้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดตั้งแต่สัปดาห์ที่ 0 จนถึงสัปดาห์ที่ 6 แตกต่างจากปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์และน้ำมันรำข้าวผสมกระเทียม โดยที่น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียมให้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในสัปดาห์ที่ 0 จนถึงสัปดาห์ที่ 6 อยู่ในช่วง 2.87 - 4.25 มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหาร 100 กรัม ซึ่งให้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดสูงกว่าปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์และน้ำมันรำข้าวผสมกระเทียม ที่ให้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในสัปดาห์ที่ 0 และสัปดาห์ที่ 6 อยู่ในช่วง 1.35 – 1.52 และ 0.98 – 1.68 มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหาร 100 กรัม ตามลำดับ และจากการตรวจสอบปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของน้ำสลัดใสสูตร 1 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์) และน้ำสลัดใสสูตร 2 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม) พบว่าจากการตรวจสอบในสัปดาห์ที่ 2 จนถึงสัปดาห์ที่ 6 น้ำสลัดใสสูตร 2 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม) ให้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดสูงกว่าปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของน้ำสลัดใสสูตร 1 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์) ซึ่งให้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในสัปดาห์ที่ 2 จนถึงสัปดาห์ที่ 6 อยู่ในช่วง 10.89 – 23.70 และ 9.51 – 22.75 มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหาร 100 กรัม ตามลำดับ ส่วนการตรวจสอบปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของน้ำสลัดเข้มข้น พบว่าน้ำสลัดเข้มข้นให้ปริมาณ

สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในสัปดาห์ที่ 0 และสัปดาห์ที่ 1 แตกต่างจากปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารทุกชนิดที่นำมาวิเคราะห์ โดยที่น้ำสลัดเข้มข้นให้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในสัปดาห์ที่ 0 และสัปดาห์ที่ 1 เท่ากับ 11.84 และ 11.72 มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหาร 100 กรัม ตามลำดับ ซึ่งให้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดสูงกว่าปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารทุกชนิดที่นำมาวิเคราะห์ที่มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในสัปดาห์ที่ 0 และสัปดาห์ที่ 1 อยู่ในช่วง 1.21 – 2.87 และ 0.80 – 4.63 มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหาร 100 กรัม ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารในสัปดาห์ที่ 0, 1, 2, 4 และ 6

- น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์
- น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม
- น้ำมันรำข้าวผสมกระเทียม
- น้ำสลัดใสสูตร 1 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์)
- น้ำสลัดใสสูตร 2 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม)
- น้ำสลัดเข้มข้น

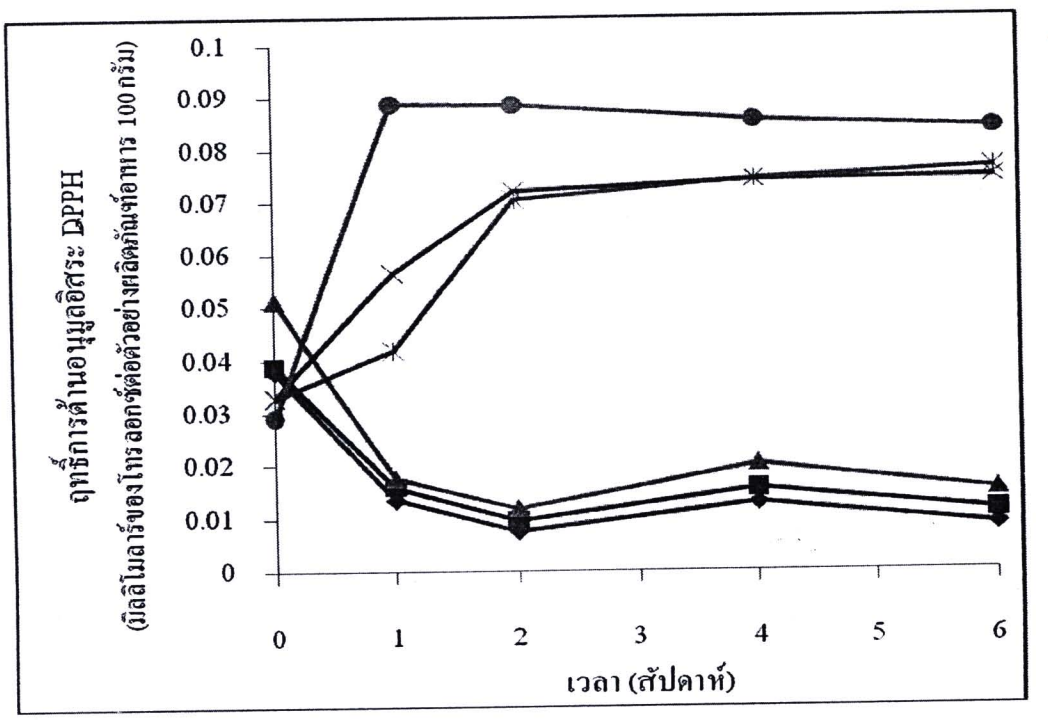
จากการตรวจสอบปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารทั้ง 6 ตัวอย่าง ในสัปดาห์ที่ 0, 1, 2, 4 และ 6 พบว่าน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียมให้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดสูงกว่าน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ และน้ำมันรำข้าวผสมกระเทียม เนื่องจากการผสมกันของสารสกัดกระเทียมที่มีสารประกอบกำมะถันปริมาณมากกับน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ที่มีกรดคาปริลิคเป็นองค์ประกอบ จะได้กรดอัลฟ่าไลโปอิกที่ละลายได้ทั้งในน้ำและน้ำมัน (ณรงค์ โฉมเฉลา, 2548) และจากการตรวจสอบน้ำสลัดใสสูตร 2 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม) พบว่าให้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดสูงกว่าปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของน้ำสลัดใสสูตร 1 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์) เนื่องจากส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์ได้แก่ กระเทียมและน้ำส้มสายชูหมักจากข้าวเหนียวดำที่มีสารประกอบฟีนอลิกปริมาณสูง ส่วนน้ำสลัดเข้มข้นให้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดสูงสุดในสัปดาห์ที่ 0 และ 1 เนื่องจากมีส่วนประกอบหลายชนิด ที่มีสารพฤกษเคมีปริมาณมาก

7.1.3 ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ และร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งของตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหาร

1) การตรวจสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ และร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งด้วยวิธี DPPH

จากการตรวจสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารทั้ง 6 ตัวอย่าง ได้แก่ น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม น้ำมันรำข้าวผสมกระเทียม น้ำสลัดใสสูตร 1 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์) น้ำสลัดใสสูตร 2 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม) และน้ำสลัดเข้มข้น ในสัปดาห์ที่ 0, 1, 2, 4 และ 6 จากการตรวจสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH ของน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม และน้ำมัน รำข้าวผสมกระเทียม พบว่ามีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH แปรผกผันกับระยะเวลาในการเก็บรักษาตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารที่เพิ่มขึ้น โดยมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH ไม่แตกต่างกัน ซึ่งให้ค่าฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH ในสัปดาห์ที่ 0 อยู่ในช่วง 0.038 - 0.051 มิลลิโมลาร์ของ โทรลอกซ์ต่อตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหาร 100 กรัม และมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH ลดลงในสัปดาห์ที่ 1 ซึ่งให้ค่าฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH อยู่ในช่วง 0.008 - 0.012 มิลลิโมลาร์ของ โทรลอกซ์ต่อตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหาร 100 กรัม โดยตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 เป็นต้นไปมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH เริ่มคงที่จนถึงสัปดาห์ที่ 6 ส่วนการตรวจสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH ของน้ำสลัดใสสูตร 1 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์) น้ำสลัดใสสูตร 2 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม) และน้ำสลัดเข้มข้น พบว่ามีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH แปร

ผันตามกับระยะเวลาในการเก็บรักษาตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารที่เพิ่มขึ้น โดยมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH ไม่แตกต่างกัน ซึ่งให้ค่าฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH ในสัปดาห์ที่ 0 อยู่ในช่วง 0.029 - 0.033 มิลลิโมลาร์ของโทรลอกซ์ต่อตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหาร 100 กรัม และมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH สูงสุดในสัปดาห์ที่ 2 ซึ่งให้ค่าฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH อยู่ในช่วง 0.070 - 0.089 มิลลิโมลาร์ของโทรลอกซ์ต่อตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหาร 100 กรัม โดยตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2 เป็นต้นไปมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH เริ่มคงที่จนถึงสัปดาห์ที่ 6 ดังแสดงในภาพที่ 9



ภาพที่ 9 ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารในสัปดาห์ที่ 0, 1, 2, 4 และ 6

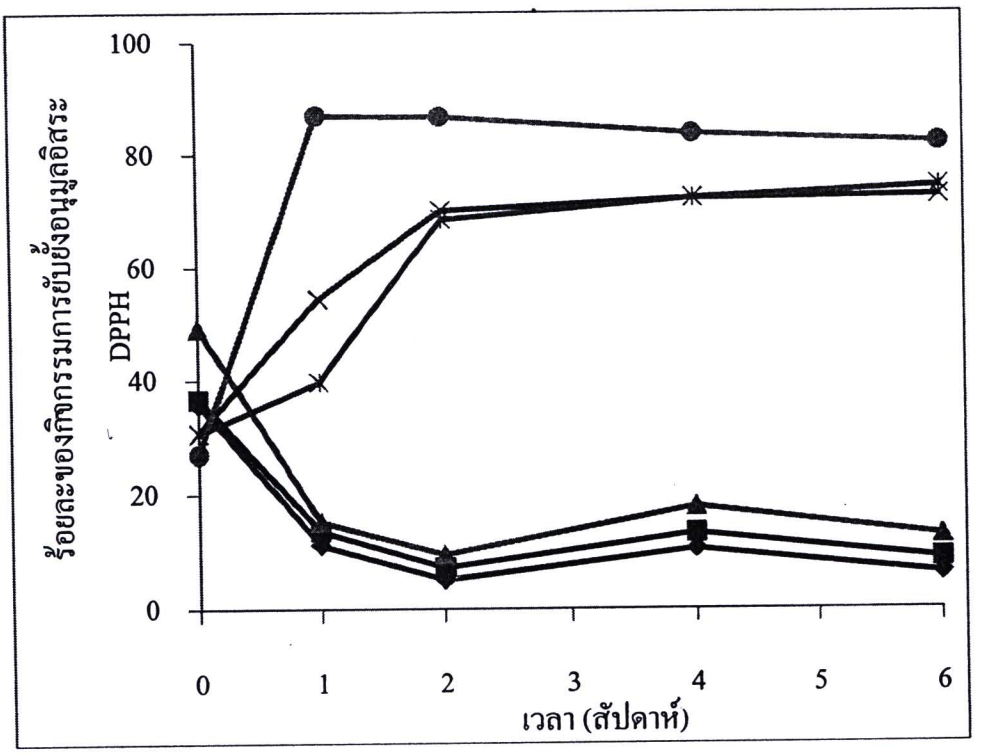
- น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์
- น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม
- น้ำมันรำข้าวผสมกระเทียม
- น้ำสลัดใสสูตร 1 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์)
- น้ำสลัดใสสูตร 2 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม)
- น้ำสลัดเข้มข้น

เมื่อคิดเป็นร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH จะให้ผลสรุปเช่นเดียวกับภาพที่ 9 จากการตรวจสอบร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH ของน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม และน้ำมันรำข้าวผสมกระเทียม พบว่ามีร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH แปรผกผันกับระยะเวลาในการเก็บรักษาตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารที่เพิ่มขึ้น โดยมีร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH ไม่แตกต่างกัน ซึ่งให้ค่า ร้อยละของกิจกรรมการยับยั้ง

อนุมูลอิสระ DPPH ในสัปดาห์ที่ 0 อยู่ในช่วงร้อยละ 36 - 49 และมีร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH ลดลงในสัปดาห์ที่ 1 ซึ่งให้ค่าร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH อยู่ในช่วงร้อยละ 11 - 15 โดยตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 เป็นต้นไปมีร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH เริ่มคงที่จนถึงสัปดาห์ที่ 6 ส่วนการตรวจสอบร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH ของน้ำสลัดใสสูตร 1 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์) น้ำสลัดใสสูตร 2 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม) และน้ำสลัดเข้มข้น พบว่ามีร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH แปรผันตามระยะเวลาในการเก็บรักษาตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารที่เพิ่มขึ้น โดยมีร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH ไม่แตกต่างกัน ซึ่งให้ค่าร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH ในสัปดาห์ที่ 0 อยู่ในช่วงร้อยละ 27 - 31 และมีร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH สูงสุดในสัปดาห์ที่ 2 ซึ่งให้ค่าร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH อยู่ในช่วงร้อยละ 68 - 87 โดยตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2 เป็นต้นไปมีร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH เริ่มคงที่จนถึงสัปดาห์ที่ 6 ดังแสดงในภาพที่ 10

จากการตรวจสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ และร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งด้วยวิธี DPPH ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารทั้ง 6 ตัวอย่าง ในสัปดาห์ที่ 0, 1, 2, 4 และ 6 พบว่าน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม และน้ำมันรำข้าวผสมกระเทียม มีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ และร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH ไม่แตกต่างกัน ซึ่งฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ และร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH แปรผกผันกับระยะเวลาในการเก็บรักษาตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารที่เพิ่มขึ้น โดยมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ และร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH ที่ลดลงและเริ่มคงที่ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 เป็นต้นไป แสดงว่าการผสมกันระหว่างกระเทียมกับน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ไม่มีผลต่อฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระที่เพิ่มขึ้น ซึ่งไม่สอดคล้องกับข้อมูลที่กล่าวว่าน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกับกระเทียมแล้วจะเป็นซุปเปอร์แอนติออกซิแดนท์ จะช่วยส่งเสริมฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระให้เพิ่มขึ้น (ณรงค์ โฉมเฉลา, 2548) ส่วนน้ำสลัดใสสูตร 1 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์) น้ำสลัดใสสูตร 2 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม) และน้ำสลัดเข้มข้น มีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ และร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH ไม่แตกต่างกัน ซึ่งมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระและร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH แปรผันตามกับระยะเวลาในการเก็บรักษาตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารที่เพิ่มขึ้น โดยมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ และร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH ที่เพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 2 และคงที่จนถึงสัปดาห์ที่ 6 เนื่องจากส่วนประกอบในการเตรียมน้ำสลัดใสสูตร 1 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์) น้ำสลัดใสสูตร 2 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม) และน้ำสลัด

เข้มข้นที่มีส่วนประกอบหลายชนิด ซึ่งมีสารพฤกษเคมีที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ จึงมีผลช่วยส่งเสริมการทำงานในการออกฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ และร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH



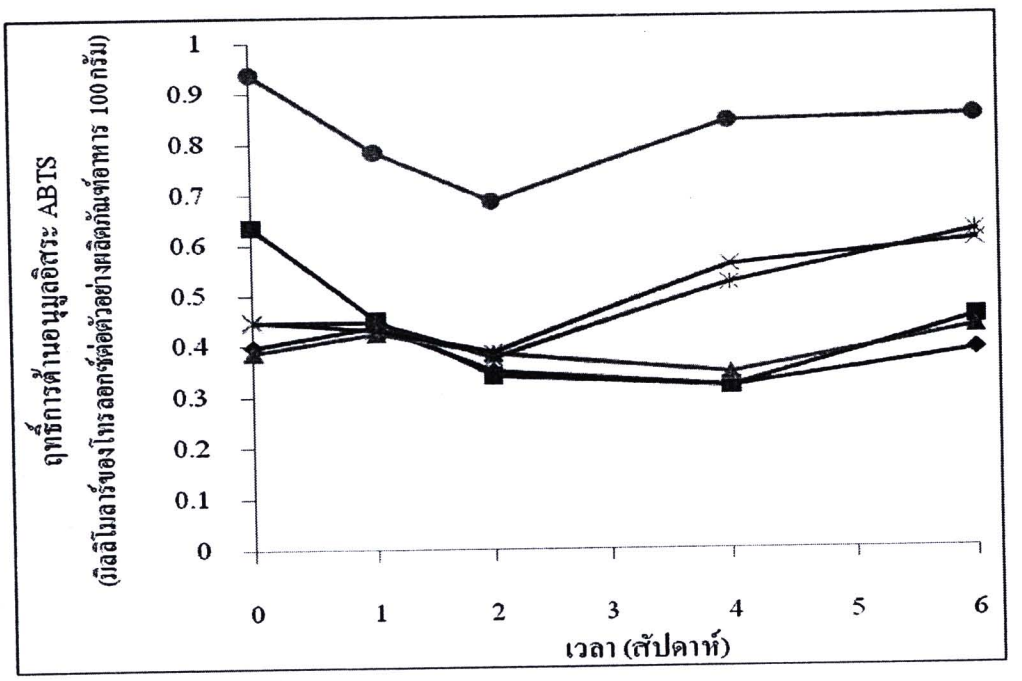
ภาพที่ 10 ร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารในสัปดาห์ที่ 0, 1, 2, 4 และ 6

- น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์
- น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม
- น้ำมันรำข้าวผสมกระเทียม
- น้ำสลัดใสสูตร 1 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์)
- น้ำสลัดใสสูตร 2 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม)
- น้ำสลัดเข้มข้น

2) **การตรวจสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ และร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งด้วยวิธี ABTS**

จากการตรวจสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ABTS ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารทั้ง 6 ตัวอย่าง ได้แก่ น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม น้ำมันรำข้าวผสมกระเทียม น้ำสลัดใสสูตร 1 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์) น้ำสลัดใสสูตร 2 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม) และน้ำสลัดเข้มข้น ในสัปดาห์ที่ 0, 1, 2, 4 และ 6 จากการตรวจสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ABTS ของน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม และน้ำมัน รำข้าวผสมกระเทียม พบว่ามีฤทธิ์การ

ต้านอนุมูลอิสระ ABTS ไม่แตกต่างกัน ซึ่งให้ค่าฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ABTS ในสัปดาห์ที่ 0 จนถึงสัปดาห์ที่ 6 อยู่ในช่วง 0.387 – 0.397, 0.452 – 0.635 และ 0.387 - 0.433 มิลลิโมลาร์ของโทรลอกซ์ต่อตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหาร 100 กรัม ตามลำดับ ส่วนการตรวจสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ABTS ของน้ำสลัดใสสูตร 1 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์) และน้ำสลัดใสสูตร 2 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม) พบว่ามีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ABTS แปรผันตามกับระยะเวลาในการเก็บรักษาตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารที่เพิ่มขึ้น โดยมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ABTS ไม่แตกต่างกัน ซึ่งให้ค่าฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ABTS ในสัปดาห์ที่ 0 อยู่ในช่วง 0.446 - 0.449 มิลลิโมลาร์ของโทรลอกซ์ต่อตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหาร 100 กรัม และมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ABTS เริ่มเพิ่มขึ้นจนถึงในสัปดาห์ที่ 6 ซึ่งให้ค่าฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ABTS อยู่ในช่วง 0.604 - 0.622 มิลลิโมลาร์ของโทรลอกซ์ต่อตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหาร 100 กรัม ส่วนการตรวจสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ABTS ของน้ำสลัดเข้มข้น พบว่าน้ำสลัดเข้มข้นมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ABTS สูงกว่าฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ABTS ของตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารทุกชนิดที่นำมาวิเคราะห์ ดังแสดงในภาพที่ 11



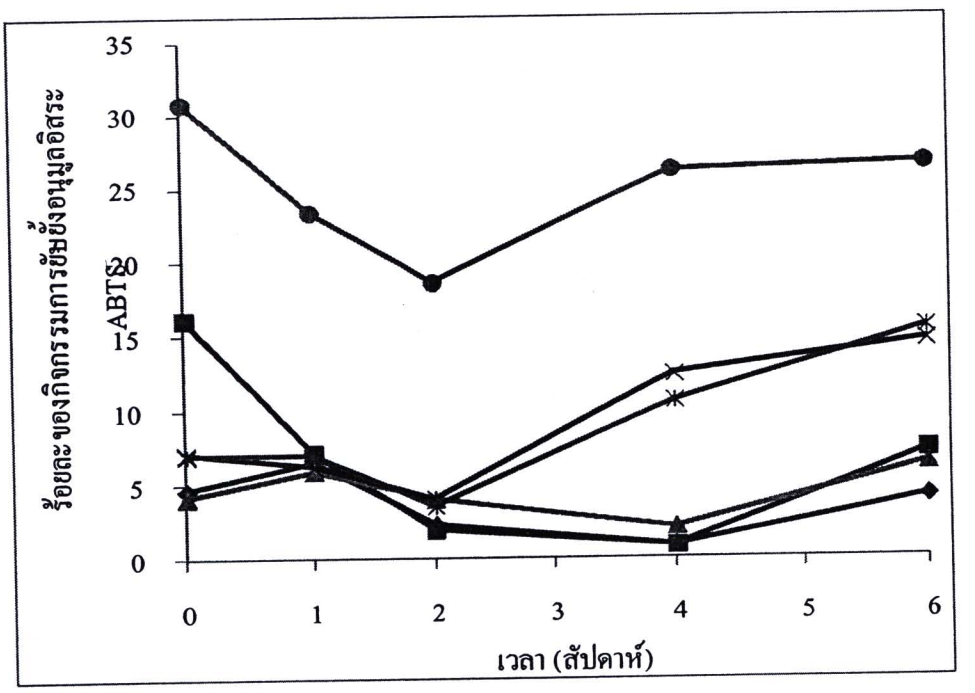
ภาพที่ 11 ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ABTS ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารในสัปดาห์ที่ 0, 1, 2, 4 และ 6

- น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์
- น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม
- น้ำมันรำข้าวผสมกระเทียม
- น้ำสลัดใสสูตร 1 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์)
- น้ำสลัดใสสูตร 2 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม)
- น้ำสลัดเข้มข้น

เมื่อคิดเป็นร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ ABTS จะให้ผลสรุปเช่นเดียวกับภาพที่ 11 จากการตรวจสอบร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ ABTS ของน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม และน้ำมันรำข้าวผสมกระเทียม พบว่ามีร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ ABTS ไม่แตกต่างกัน ซึ่งให้ค่าร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ ABTS ในสัปดาห์ที่ 0 จนถึงสัปดาห์ที่ 6 อยู่ในช่วงร้อยละ 2 – 6, 2 - 16 และ 2 - 6 ตามลำดับ ส่วนการตรวจสอบร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ ABTS ของน้ำสลัดใสสูตร 1 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์) และน้ำสลัดใสสูตร 2 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม) พบว่ามีร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ ABTS แปรผันตามระยะเวลาในการเก็บรักษาตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารที่เพิ่มขึ้น โดยมีร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ ABTS ไม่แตกต่างกัน ซึ่งให้ค่าร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ ABTS ในสัปดาห์ที่ 0 มีค่าร้อยละ 7 เท่ากันและมีร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ ABTS เริ่มเพิ่มขึ้นจนถึงในสัปดาห์ที่ 6 ซึ่งให้ค่าร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ ABTS อยู่ในช่วงร้อยละ 15 - 16 ส่วนการตรวจสอบร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ ABTS ของน้ำสลัดเข้มข้น พบว่าน้ำสลัดเข้มข้นมีร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ ABTS สูงกว่าร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ ABTS ของตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารทุกชนิดที่นำมาวิเคราะห์ ดังแสดงในภาพที่ 12

จากการตรวจสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ และร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งด้วยวิธี ABTS ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารทั้ง 6 ตัวอย่าง ในสัปดาห์ที่ 0, 1, 2, 4 และ 6 พบว่าน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม และน้ำมันรำข้าวผสมกระเทียม มีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ และร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ ABTS ไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่สอดคล้องกับข้อมูลที่กล่าวว่าน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกับกระเทียมแล้วจะเป็นซุปเปอร์แอนติออกซิแดนท์ จะมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระที่เพิ่มขึ้น (ณรงค์ โฉมเฉลา, 2548) ส่วนน้ำสลัดใสสูตร 1 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์) และน้ำสลัดใสสูตร 2 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม) มีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ และร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ ABTS ไม่แตกต่างกัน ซึ่งมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ และร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ ABTS แปรผันตามระยะเวลาในการเก็บรักษาตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากน้ำสลัดใสทั้งสองสูตรมีส่วนประกอบของ น้ำมันมะกอก และน้ำส้มสายชูหมักจากข้าวเหนียวดำ ที่มีสารพฤกษเคมีที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่สูงเป็นส่วนประกอบ จึงช่วยส่งเสริมฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ABTS ส่วนน้ำสลัดเข้มข้นพบว่ามีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ และร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ ABTS สูงกว่าตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารทุกชนิดที่นำมาวิเคราะห์ ซึ่งมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ และร้อยละของ

กิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ ABTS แปรผันตามกับระยะเวลาในการเก็บรักษาตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากน้ำสลัดเข้มข้นมีส่วนประกอบหลายชนิด ซึ่งมีสารพฤกษเคมีที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระปริมาณมาก เมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษาน้ำสลัดเข้มข้นเพิ่มขึ้นอาจจะทำให้เกิดการรวมกันของสารพฤกษเคมีของส่วนประกอบต่าง ๆ จึงมีผลช่วยส่งเสริมการทำงานในการออกฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ และร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ ABTS



ภาพที่ 12 ร้อยละของกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ ABTS ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารสัปดาห์ที่ 0, 1, 2, 4 และ 6

- น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์
- น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม
- น้ำมันรำข้าวผสมกระเทียม
- น้ำสลัดใสสูตร 1 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์)
- น้ำสลัดใสสูตร 2 (ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ผสมกระเทียม)
- น้ำสลัดเข้มข้น

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

7.2 ผลิตภัณฑ์อาหารหมัก

ทำการเตรียมตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์อาหารหมัก จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ โยเกิตต์รสธรรมชาติที่ใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ทดแทนนมพร่องมันเนยบางส่วน และไส้กรอกเปรี้ยวซึ่งใช้น้ำมันมะพร้าวทดแทนการใช้เปลวมันหมู ทำการวิเคราะห์ค่าต่างๆ ในวันเริ่มต้น และเก็บรักษาไว้จนครบ 7 วันหรือ 1 สัปดาห์ ทำการวิเคราะห์อีกครั้ง ได้ผลการศึกษาดังนี้คือ

7.2.1 ปริมาณกรดไขมันอิสระ

จากการตรวจสอบค่ากรดไขมันอิสระในตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารทั้ง 2 ชนิด ในวันเริ่มต้น (0 วัน) และหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 1 สัปดาห์ เพื่อตรวจสอบค่าความหืนของผลิตภัณฑ์ทั้งสอง พบว่าค่ากรดไขมันอิสระของตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารแปรผันตามกับระยะเวลาในการเก็บรักษาตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารที่เพิ่มขึ้นดังแสดงในตารางที่ 7 ซึ่งพบว่า ในผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตมีค่าการเปลี่ยนแปลงของกรดไขมันอิสระเพียงเล็กน้อยหลังจากเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ไว้ในตู้เย็นอุณหภูมิประมาณ 5 องศาเซลเซียส ซึ่งต่างจากผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเปรี้ยวซึ่งมีค่ากรดไขมันอิสระเพิ่มขึ้นสูงกว่า ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องจากไส้กรอกเปรี้ยวมีส่วนประกอบหลายชนิดที่อาจมีผลทำให้เกิดความหืนขึ้นได้รวดเร็วกว่า

ตารางที่ 7 ค่าปริมาณกรดไขมันอิสระของโยเกิร์ตและไส้กรอกเปรี้ยว ซึ่งใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์เป็นส่วนประกอบ

วันที่	น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์	โยเกิร์ต	ไส้กรอกเปรี้ยว
0	2.52	11.18	11.47
7	2.80	11.48	13.46

7.2.2 ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด

ในการตรวจสอบปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารหมักในวันแรกและหลังจากการเก็บรักษาเป็นเวลา 7 วัน ดังแสดงในตารางที่ 8 ซึ่งพบว่าปริมาณสารประกอบฟีนอลิกเพิ่มขึ้นในผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตรสธรรมชาติ ส่วนในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเปรี้ยวมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกลดลงเล็กน้อย ซึ่งอาจเป็นผลมาจากส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เป็นส่วนผสมใน

ผลิตภัณฑ์มีส่วนก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณสารฟีนอลิกในน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์

ตารางที่ 8 ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของโยเกิร์ตและไส้กรอกเปรี้ยว ซึ่งใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์เป็นส่วนประกอบ

วันที่	น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์	โยเกิร์ต	ไส้กรอกเปรี้ยว
0	0.95	6.24	20.07
7	0.86	8.63	19.07

7.2.3 ฤทธิ์การยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH ของผลิตภัณฑ์หมัก

ในการตรวจสอบงกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH ของผลิตภัณฑ์ทั้งสองชนิด ดังแสดงในตารางที่ 9 พบว่า ค่าร้อยละในการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH ของผลิตภัณฑ์หมักทั้งสองชนิดมีค่าใกล้เคียงกันมาก โดยมีค่าร้อยละในการยับยั้งเพิ่มมากขึ้นเมื่อทำการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นเป็นเวลา 1 สัปดาห์ ซึ่งใกล้เคียงกับผลของน้ำสลัดเข้มข้นที่มีค่าเพิ่มขึ้นในสัปดาห์แรกของการเก็บรักษาเช่นเดียวกัน แต่เนื่องจากผลิตภัณฑ์หมักทั้งสองชนิดจะมีอายุการเก็บรักษาเพียง 1 สัปดาห์ จึงไม่อาจสรุปได้แน่ชัดว่าเวลาที่เพิ่มขึ้นจะมีผลทำให้ค่าการยับยั้งเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 9 ร้อยละการยับยั้งฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ DPPH ของโยเกิร์ตและไส้กรอกเปรี้ยว ซึ่งใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์เป็นส่วนประกอบ

วันที่	น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์	โยเกิร์ต	ไส้กรอกเปรี้ยว
0	12.62	9.73	9.16
7	29.84	11.75	11.33

7.2.4 ฤทธิ์การยับยั้งอนุมูลอิสระ ABTS ของผลิตภัณฑ์หมัก

ในการตรวจสอบงกิจกรรมการยับยั้งอนุมูลอิสระ ABTS ของผลิตภัณฑ์ทั้งสองชนิด ดังแสดงในตารางที่ 10 พบว่า ค่าร้อยละในการยับยั้งอนุมูลอิสระ ABTS ของไส้กรอกเปรี้ยวมีค่าลดลง ซึ่งแตกต่างจากโยเกิร์ตรสธรรมชาติ ซึ่งให้ค่าร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS ไม่แตกต่างกันเมื่อเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 1 สัปดาห์ ในขณะที่ค่าร้อยละการยับยั้งอนุมูล ABTS ของไส้กรอกเปรี้ยวมีค่าลดลงอย่างเห็นได้ชัด

ตารางที่ 10 ร้อยละการยับยั้งฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ABTS ของโยเกิร์ตและไส้กรอกเปรี้ยว ซึ่งใช้น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์เป็นส่วนประกอบ

วันที่	น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์	โยเกิร์ต	ไส้กรอกเปรี้ยว
0	4.13	18.00	38.03
7	5.05	18.13	28.42