

ผลการทดลอง

ภาค 1. การเตรียมสารต้านออกซิเดชันจากธรรมชาติ

ถั่วเหลืองหมัก

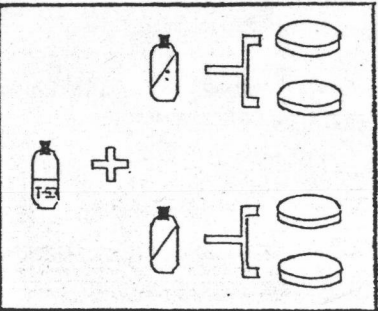
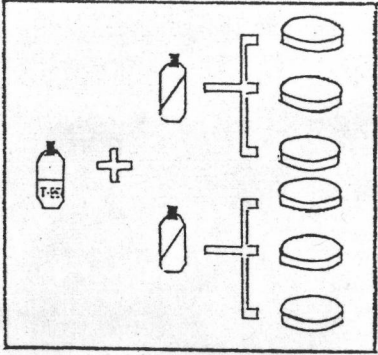
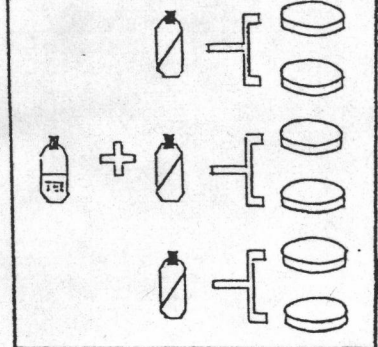
1. เชื้อตั้งต้นสำหรับหมักถั่วเหลือง

1.1 การทำให้เชื้อฟื้นตัว หัวเชื้อบริสุทธิ์ Rhizopus oligosporus ที่ได้รับจากสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย จำนวน 1 หลอดนั้น มีลักษณะเป็นสปอร์สีเทาขึ้นฟูเต็มผิวหน้าของอาหารเพาะเชื้อ เมื่อนำมาถ่ายใส่หลอดอาหารชนิดพีดีเอ ที่เตรียมไว้ แล้วตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง (ประมาณ 32 องศาเซลเซียส) เมื่อเวลาผ่านไป 24 ชั่วโมง ปรากฏว่ามีเส้นใยไมซีเลียม ขึ้นขาว และจะเปลี่ยนเป็นสปอร์สีเทาจนเต็มผิวหน้าของอาหารเมื่อเวลาผ่านไป 72 ชั่วโมง

1.2 การเพิ่มปริมาณเชื้อรา ให้ผลเช่นเดียวกับการทำให้เชื้อฟื้นตัว คือ จะเกิดสปอร์สีเทาขึ้นเต็มผิวหน้าอาหาร เมื่อเวลาผ่านไป 72 ชั่วโมง

2. เตรียมถั่วเหลืองหมัก

ตารางที่ 3 แสดงผลของการหมักถั่วเหลืองเมื่อใช้ปริมาณทวิน 80 และปริมาณเชื้อราที่แตกต่างกันไป

วิธีที่	ผลที่สังเกตได้หลังคลุกให้เข้ากัน	ผลที่สังเกตได้หลังทิ้งไว้ค้างคืน
<p>1.</p> 	<p>ถั่วจะชุ่มน้ำมาก มีน้ำล้นออกมานอกจากนเพาะเชื้อ</p>	<p>ผ่านไป 18 ชั่วโมง มีเส้นใยไมซีเลียมขึ้นเต็ม และถั่วเหลืองเกาะติดกันเป็นก้อน มีกลิ่นเฉพาะตัว</p>
<p>2.</p> 	<p>ถั่วชุ่มน้ำพอดี</p>	<p>ผ่านไป 24 ชั่วโมง มีเส้นใยไมซีเลียมขึ้นเต็ม และถั่วเหลืองเกาะติดกันเป็นก้อน มีกลิ่นเฉพาะตัว</p>
<p>3.</p> 	<p>ถั่วชุ่มน้ำพอดี</p>	<p>ผ่านไป 24 ชั่วโมง มีเส้นใยไมซีเลียมขึ้นเต็ม และถั่วเหลืองเกาะติดกันเป็นก้อน มีกลิ่นเฉพาะตัว</p>

การสกัดน้ำมันจากถั่วเหลืองหมัก

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบผลการสกัดน้ำมันถั่วเหลืองหมักโดยวิธีการปั่นและการใช้เครื่องมือ Soxhlet

วิธีการสกัด	น้ำหนักน้ำมันที่ได้ (กรัม)				จากถั่วเหลืองหมัก (กรัม)	คิดเป็นร้อยละ	ค่าเปอร์ออกไซด์ ** มิลลิคควิวาเลนซ์ ต่อน้ำมัน 1 ก.ก.
	สกัดครั้งที่			รวม			
	1	2	3				
1. การปั่น	49.80	52.32	55.01	157.13	3567	4.41	1.19
2. Soxhlet	20.62	*	*		1370	*	7.32

* เนื่องจากผลวิเคราะห์ค่าเปอร์ออกไซด์สูง จึงไม่ได้ทำการสกัดต่อ

** เป็นค่าเฉลี่ยของการหาค่าเปอร์ออกไซด์ 2 ครั้ง

ตารางที่ 5 ลักษณะเฉพาะบางประการของน้ำมันถั่วเหลืองหมักที่สกัดโดยวิธีปั่น

	น้ำมันถั่วเหลืองหมัก
1. ค่าเปอร์ออกไซด์ (มิลลิคควิวาเลนซ์/ต่อน้ำมัน 1 ก.ก.)	1.19
2. ค่ากรด (มิลลิกรัมของโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ต่อน้ำมัน 1 กรัม)	47.94
3. ลักษณะที่เห็น	สีเหลืองเข้ม มีกลิ่นเฉพาะตัว

ภาคที่ 2. แผนการทดสอบเพื่อศึกษาคุณสมบัติของน้ำมันถั่วเหลืองหมักในการ
เป็นสารต้านออกซิเดชันหรือป้องกันการหืนในน้ำมันถั่วเหลือง

น้ำมันถั่วเหลือง

1. การสกัดน้ำมันถั่วเหลืองดิบ จากแผ่นถั่วเหลือง (soybean flake) 1 กิโลกรัม สามารถสกัดน้ำมันถั่วเหลืองดิบได้ 220.50 กรัม หรือคิดเป็นร้อยละ 22.05 ของแผ่นถั่วเหลือง
2. น้ำมันถั่วเหลืองผ่านกรรมวิธี จากแผ่นถั่วเหลือง 1 กิโลกรัม เมื่อนำมาสกัดน้ำมัน และผ่านกรรมวิธีทำให้บริสุทธิ์ จะได้น้ำมันถั่วเหลือง 147.40 กรัม หรือคิดเป็นร้อยละ 14.74

น้ำมันถั่วเหลืองหมักผ่านกรรมวิธีทำให้บริสุทธิ์

จากน้ำมันถั่วเหลืองหมัก 144.30 กรัม เมื่อนำไปผ่านกรรมวิธีทำให้บริสุทธิ์ จะได้น้ำมันถั่วเหลืองหมักผ่านกรรมวิธี 13.75 กรัม หรือคิดเป็นร้อยละ 9.53 (ทำถึงขั้นกำจัดสีเท่านั้น เนื่องจากปริมาณที่เหลือไม่พอที่จะผ่านขั้นตอน การกำจัดกลิ่น)

การเติมสารต้านออกซิเดชัน

เนื่องจากการศึกษานี้ จำเป็นต้องใช้น้ำมันถั่วเหลือง ที่สกัดขึ้นเองในห้องปฏิบัติการ และต้องผ่านกรรมวิธี ทำให้บริสุทธิ์ ซึ่งกระบวนการดังกล่าวนี้มีบางขั้นตอนที่ต้องใช้เครื่องมือเฉพาะ คือ ขั้นตอนกำจัดสี (bleaching) และกำจัดกลิ่น (deodorization) โดยที่เครื่องมือดังกล่าวมีขนาดเล็ก สามารถทำได้เพียงครั้งละ 500 มิลลิลิตร จึงจำเป็นต้องออกแบบการทดลองโดยแบ่งเป็น 2 ภาคตามตารางที่ 6 และ 7

ตารางที่ 6 แบบแผนการเติมสารต้านออกซิเดชันในน้ำมันถั่วเหลืองสำหรับการ
การศึกษาขั้นต้น

ตัวอย่าง ที่	ชนิดของน้ำมันตัวอย่าง	อักษรย่อที่ใช้ แทนน้ำมันตัวอย่าง
1	น้ำมันถั่วเหลืองผ่านกรรมวิธี	B
2	น้ำมันถั่วเหลืองผ่านกรรมวิธี เติม บีเอชที ร้อยละ 0.02	S
3	น้ำมันถั่วเหลืองผ่านกรรมวิธี เติมน้ำมัน ถั่วเหลืองหมักที่ยังไม่ผ่านกรรมวิธีร้อยละ 5	B+T5
4	น้ำมันถั่วเหลืองผ่านกรรมวิธี เติมน้ำมัน ถั่วเหลืองหมักที่ยังไม่ผ่านกรรมวิธีร้อยละ 10	B+T10

ตารางที่ 7

แบบแผนการเติมสารต้านออกซิเดชันในน้ำมันถั่วเหลืองสำหรับการ
การศึกษาเปรียบเทียบฤทธิในการป้องกันการหืนของน้ำมัน
ถั่วเหลืองหมักกับวัตถุดิบหืนสังเคราะห์ในสภาวะต่างๆ

ตัวอย่าง ที่	ชนิดของน้ำมันตัวอย่าง	อักษรย่อที่ใช้แทน น้ำมันตัวอย่าง
1	น้ำมันถั่วเหลืองผ่านกรรมวิธี	B
2	น้ำมันถั่วเหลืองผ่านกรรมวิธี ร้อยละ 0.02	เติม บี เอช ที S
3	น้ำมันถั่วเหลืองผ่านกรรมวิธี ถั่วเหลืองหมักผ่านกรรมวิธี	เติมน้ำมัน ร้อยละ 0.5 B+RT0.5
4	น้ำมันถั่วเหลืองผ่านกรรมวิธี ถั่วเหลืองหมักผ่านกรรมวิธี	เติมน้ำมัน ร้อยละ 1 B+RT1
5	น้ำมันถั่วเหลืองดิบเติมน้ำมันถั่วเหลืองหมักที่ยังไม่ ผ่านกรรมวิธีร้อยละ 5 แล้วจึงผ่านกรรมวิธี	(CB+T5)R
6	น้ำมันถั่วเหลืองดิบเติมน้ำมันถั่วเหลืองหมักที่ยังไม่ ผ่านกรรมวิธีร้อยละ 10 แล้วจึงผ่านกรรมวิธี	(CB+T10)R

หลังจากเตรียมน้ำมันตัวอย่างเสร็จแล้ว นำมาหาค่าเปอร์ออกไซด์ และค่ากรด ผลที่ได้แสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ค่าเปอร์ออกไซด์ และค่ากรดของน้ำมันตัวอย่างแต่ละชนิดหลังผลิตเสร็จใหม่ๆ (วันที่ 0) และได้เติมสารต้านออกซิเดชันแล้ว (ความหมายของอักษรย่อ ดูตาราง 6 และ 7)

ชนิดน้ำมัน	ค่าเปอร์ออกไซด์ (มิลลิอิควิวาเลนต์/น้ำมันตัวอย่าง 1ก.ก.)	ค่ากรด (มิลลิกรัมของ โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์/ น้ำมันตัวอย่าง 1 กรัม)
B	0.16	0.04
S	0.16	0.01
B+RT0.5	0.24	0.18
B+RT1	0.23	0.29
(CB+T5)R	0.17	0.10
(CB+T10)R	0.17	0.09
B+T5	0.54	3.83
B+T10	0.64	7.67

ภาค 3. การศึกษาขั้นต้นเพื่อเปรียบเทียบฤทธิในการต้านออกซิเดชัน หรือป้องกันการหืนของน้ำมันถั่วเหลืองหมักกับวัตถุดิบหืน สั้งเคราะห์ในสภาวะต่างๆ



1. สภาวะที่มีอุณหภูมิเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา

เมื่อนำน้ำมันตัวอย่างทั้งสี่ชนิดคือ B S B+T5 และ B+T10 (ความหมายของอักษรย่อตารางที่ 6) ไปเก็บไว้ในตู้บ่ที่ควบคุมอุณหภูมิที่ 50 องศาเซลเซียส แล้วเก็บตัวอย่างวิเคราะห์ค่าเปอร์ออกไซด์ ตามเวลาที่กำหนด ผลที่ได้แสดงในตารางที่ 9 และภาพที่ 15 ค่าเปอร์ออกไซด์ของน้ำมันถั่วเหลืองที่เติมน้ำมันถั่วเหลืองหมัก (B+T5 และ B+T10) ในวันที่ 21 จะต่ำกว่าน้ำมันถั่วเหลือง (B) และน้ำมันถั่วเหลืองที่เติม บีเอชที (S) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 การวิเคราะห์ความแปรปรวน และการทดสอบ L.S.D. ของค่าเปอร์ออกไซด์แสดงไว้ในตารางที่ 20-29 (ภาคผนวก ง)

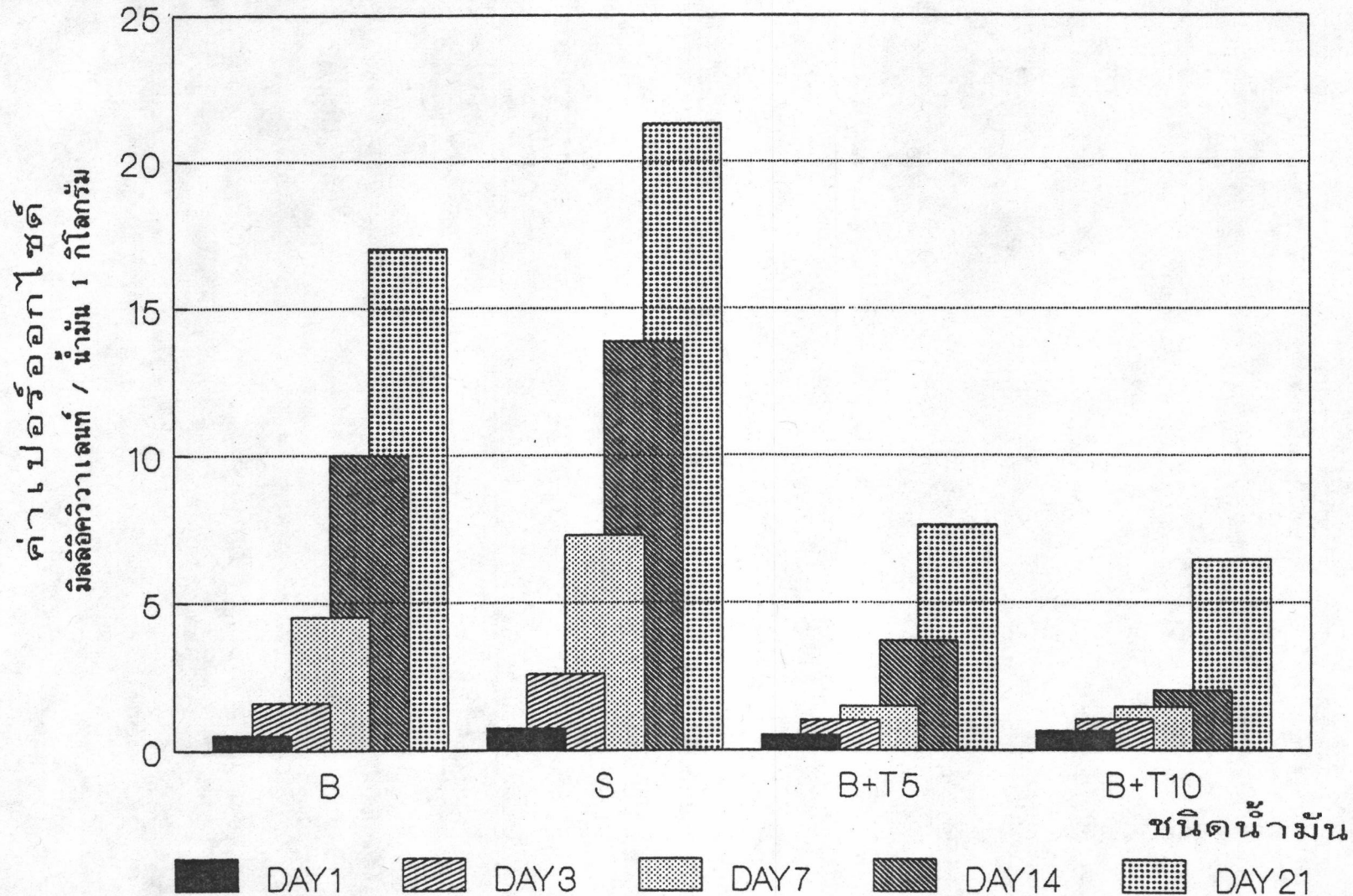
ตารางที่ 9 ค่าเปอร์ออกไซด์ของน้ำมันตัวอย่าง เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส สำหรับการศึกษาระดับต้น (ความหมายของอักษรย่อตารางที่ 6)

ชนิดน้ำมัน	ค่าเปอร์ออกไซด์ (มิลลิเอควิวาเลนซ์) / น้ำมันตัวอย่าง 1 ก.ก. ในวันที่				
	1	3	7	14	21
B	0.50(a)	1.61(b)	4.51(b)	10.00(c)	17.02(b)
S	0.74(c)	2.60(c)	7.29(c)	13.88(d)	21.28(c)
B+T5	0.54(a)	1.03(a)	1.48(a)	3.72(b)	7.65(a)
B+T10	0.65(b)	1.04(a)	1.47(a)	2.02(a)	6.44(a)

(a-d) เปรียบเทียบตามแนวตั้ง ตัวเลขที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

* ค่าเฉลี่ยของค่าเปอร์ออกไซด์ที่วัดได้ 2 ครั้ง

ภาพที่ 15 กราฟเปรียบเทียบค่าเปอร์ออกไซด์ ของน้ำมันชนิดต่างๆเมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส สำหรับการศึกษาขั้นต้น (ความหมายของอักษรย่อตารางที่ 6)



2. สภาวะที่มีแสงเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา

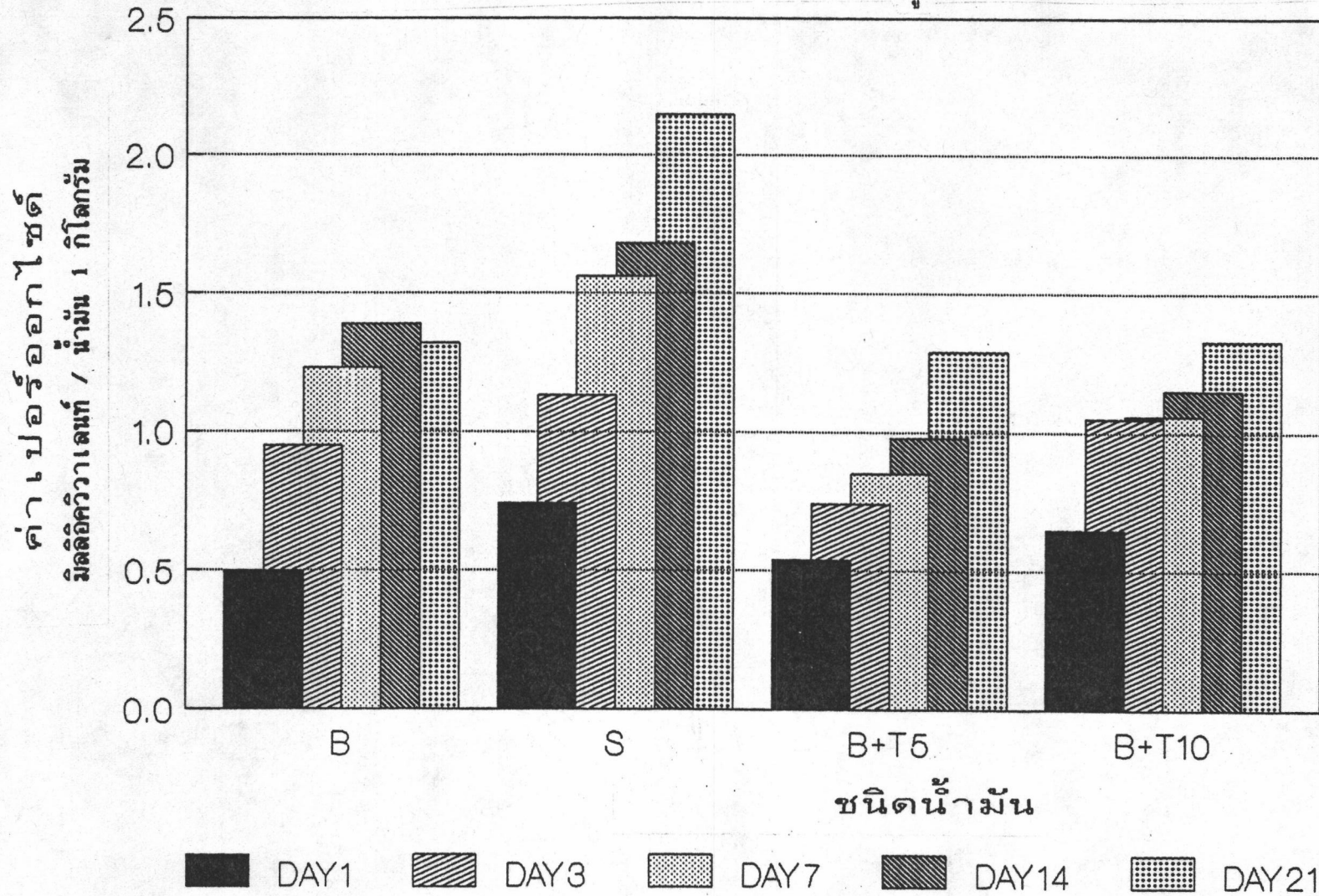
ตัวอย่างน้ำมันทั้งสี่ชนิดคือ B S B+T5 และ B+T10 (ความหมายของอักษรย่อตารางที่ 6) หลังจากอังแสงอัลตราไวโอเล็ต เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วนำไปเก็บในที่มืดอุณหภูมิห้อง จากนั้นนำมาวิเคราะห์หาค่าเปอร์ออกไซด์ตามเวลาที่กำหนด ได้ผลตามตารางที่ 10 และภาพที่ 16 สำหรับการวิเคราะห์ความแปรปรวน และการทดสอบ L.S.D. ของค่าเปอร์ออกไซด์ แสดงในตารางที่ 30-37 (ภาคผนวก ง.)

ตารางที่ 10 ค่าเปอร์ออกไซด์ของน้ำมันชนิดต่างๆที่อังด้วยแสงอัลตราไวโอเล็ต 1 ชั่วโมง ก่อนเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง สำหรับการศึกษาระดับต้น (ความหมายของอักษรย่อตารางที่ 6)

ชนิดน้ำมัน	ค่าเปอร์ออกไซด์ (มิลลิคิวิวาเลนซ์/น้ำมันตัวอย่าง 1 ก.ก.) ในวันที่				
	1	3	7	14	21
B	0.50(a)	0.95(b)	1.23(b)	1.39(c)	1.32(a'b)
S	0.74(c)	1.13(d)	1.56(c)	1.68(d)	2.15(d)
B+T5	0.54(a)	0.74(a)	0.85(a)	0.98(a)	1.29(a'c)
B+T10	0.65(b)	1.05(c)	1.06(a,b)	1.15(b)	1.33(b,c)

(a-d) เปรียบเทียบตามแนวตั้ง ตัวเลขที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ภาพที่ 16 กราฟเปรียบเทียบค่าเปอร์ออกไซด์ของน้ำมันชนิดต่างๆที่อังด้วยแสงอัลตราไวโอเล็ต 1 ชั่วโมง ก่อนเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง สำหรับการศึกษาระดับต้น (ความหมายของอักษรย่อตารางที่ 6)



3. ผลกันเห็นต่อเนื่อง (Carry through property)

เมื่อนำข้าวเกรียบกุ้งไปทอดในน้ำมันตัวอย่างทั้งสี่ชนิดคือ B S B+T5 และ B+T10 (ความหมายของอักษรย่อตารางที่ 6) ที่ควบคุมอุณหภูมิที่ 180 ± 10 องศาเซลเซียส ระหว่างการทอดสังเกตเห็นว่ามีการเปลี่ยนแปลงของน้ำมันแต่ละชนิดตามตารางที่ 11

ตารางที่ 11 แสดงการเปลี่ยนแปลงของตัวอย่างน้ำมันที่เก็บระหว่างการทอด และหลังการทอดข้าวเกรียบกุ้ง สำหรับการศึกษาระดับต้น (ความหมายของอักษรย่อตารางที่ 6)

ชนิดของน้ำมัน ตัวอย่าง	ลักษณะน้ำมันตัวอย่าง	
	ระหว่างการทอด	หลังทอด
B	มีควันเกิดขึ้นเล็กน้อย มีกลิ่นของน้ำมัน ฉ่ำเหลืองตามปกติ	น้ำมันมีสีเข้มขึ้นเล็กน้อย แต่ยังคง ใสอยู่
S	เช่นเดียวกับ B	เช่นเดียวกับ B
B+T5	มีควันเกิดขึ้นมาก มีกลิ่นฉุน	น้ำมันสีเข้มขึ้นมากและค่อนข้าง ทึบแสง
B+T10	มีควันมากที่สุด มีกลิ่นฉุนแสบจมูก	น้ำมันสีเข้มจนเกือบดำ

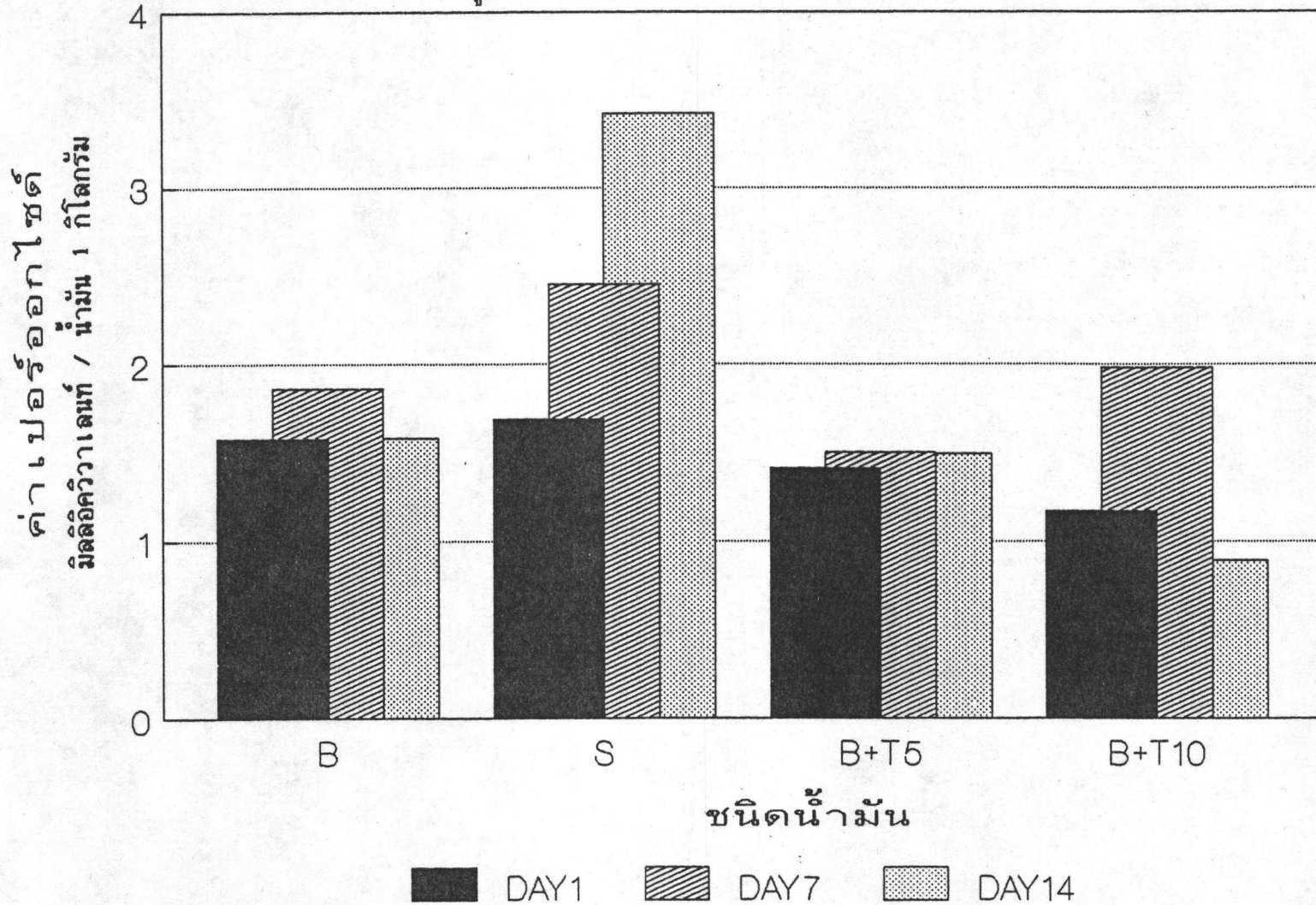
เมื่อได้ข้าวเกรียบกึ่งที่ทอดแล้ว ซึ่งมาตัวอย่างละ 30 กรัม บดให้ละเอียด เพื่อไปสกัดเอาน้ำมันออกด้วยเครื่องมือ Soxhlet จะได้น้ำมันประมาณ 12-15 กรัม ซึ่งเพียงพอที่จะนำไปวัดค่าเปอร์ออกไซด์ 2 ครั้ง ผลที่วัดได้แสดงในตารางที่ 12 และภาพที่ 17 การวิเคราะห์ความแปรปรวน และการทดสอบ L.S.D. แสดงในตารางที่ 38-43 (ภาคผนวก ง.)

ตารางที่ 12 ค่าเปอร์ออกไซด์ของน้ำมันตัวอย่างที่สกัดจากข้าวเกรียบกึ่งทอด สำหรับการศึกษาระดับต้น (ความหมายของอักษรย่อตารางที่ 6)

ชนิดน้ำมัน	ค่าเปอร์ออกไซด์ (มิลลิอิกวิวาเลนซ์/น้ำมันตัวอย่าง 1 ก.ก.) ในวันที่		
	1	7	14
B	1.58(c)	1.86(b)	1.58(c)
S	1.69(d)	2.45(c)	3.42(d)
B+T5	1.41(b)	1.50(a)	1.49(b)
B+T10	1.17(a)	1.98(b)	0.89(a)

(a-d) เปรียบเทียบตามแนวตั้ง ตัวเลขที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ภาพที่ 17 กราฟเปรียบเทียบค่าเปอร์ออกไซด์ของน้ำมันชนิดต่างๆที่สกัดจากข้าวเกรียบกึ่งทอด สำหรับการศึกษาระดับต้น (ความหมายของอักษรย่อตารางที่ 6)



ภาคที่ 4. การศึกษาเปรียบเทียบฤทธิในการป้องกันการหิ้นของน้ำมัน
ถั่วเหลืองหมักกับวัตถุกั้นหิ้นสังเคราะห์ในสภาวะต่างๆ

1. สภาวะที่มีอุณหภูมิเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา

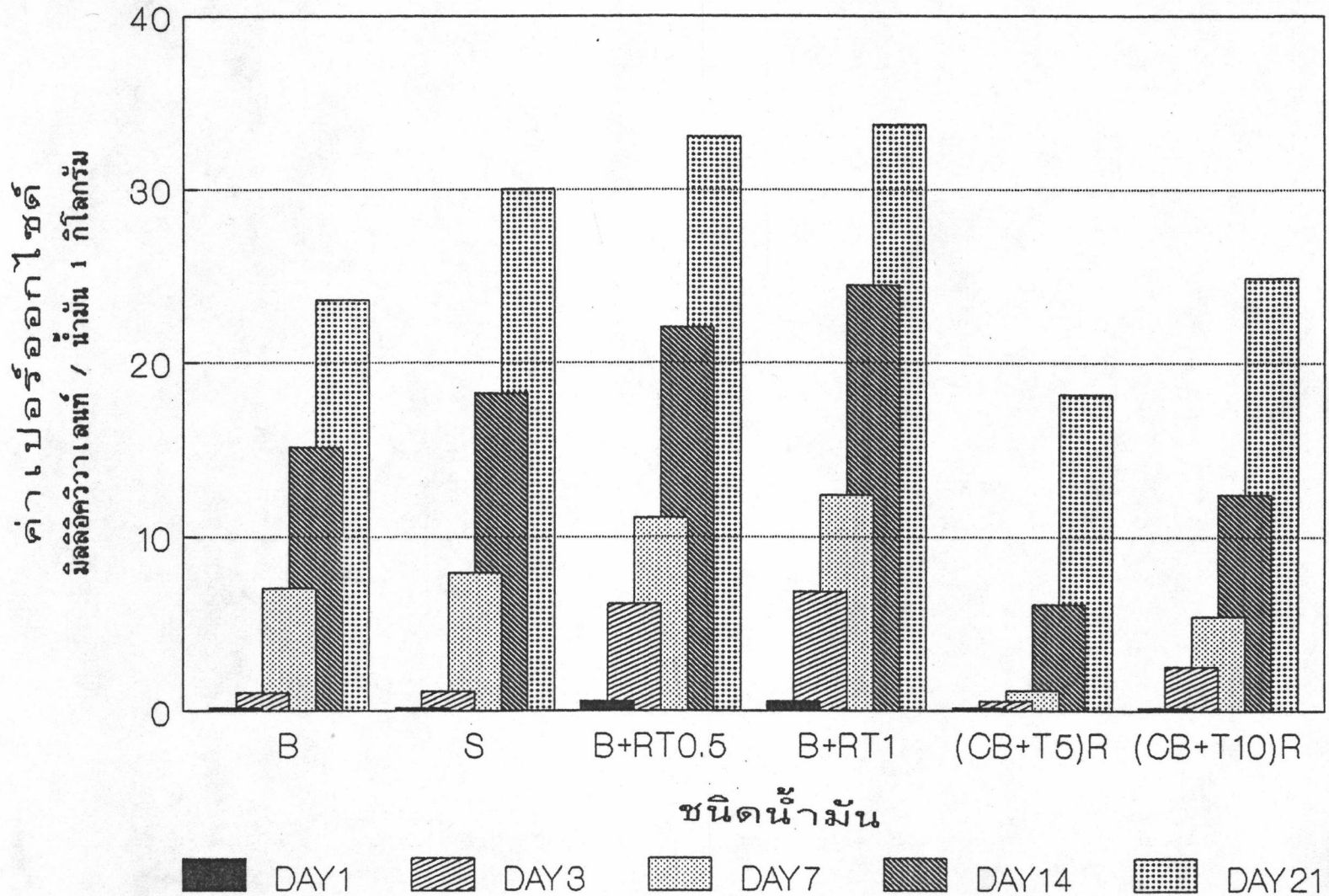
ค่าเปอร์ออกไซด์ของน้ำมันตัวอย่างทั้งหกชนิดคือ B S B+RT0.5
B+RT1 (CB+T5)R และ (CB+T10)R (ความหมายของอักษรย่อตารางที่ 7)
แสดงไว้ในตารางที่ 13 และภาพที่ 18 การวิเคราะห์ความแปรปรวน และการทดสอบ
L.S.D. ของค่าเปอร์ออกไซด์ แสดงไว้ในตารางที่ 44-53 (ภาคผนวก ง.)

ตารางที่ 13 ค่าเปอร์ออกไซด์ของน้ำมันชนิดต่างๆ เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส
(ความหมายของอักษรย่อตารางที่ 7)

ชนิดน้ำมัน	ค่าเปอร์ออกไซด์ (มิลลิอิกวาเลนซ์/น้ำมันตัวอย่าง 1 ก.ก.) ในวันที่				
	1	3	7	14	21
B	0.18(a)	1.05(b)	7.04(c)	15.16(c)	23.62(b)
S	0.16(a,b)	1.13(b)	7.94(c)	18.25(d)	30.02(d)
B+RT0.5	0.55(c)	6.18(d)	11.09(d)	22.06(e)	33.04(e)
B+RT1	0.62(d)	6.85(e)	12.43(e)	24.49(f)	33.73(f)
(CB+T5)R	0.15(a,b)	0.56(a)	1.17(a)	6.15(a)	18.18(a)
(CB+T10)R	0.22(a)	2.54(c)	5.45(b)	12.45(b)	24.90(c)

(a-f) เปรียบเทียบตามแนวตั้ง ตัวเลขที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ภาพที่ 18 กราฟเปรียบเทียบค่าเปอร์ออกไซด์ ของน้ำมันชนิดต่างๆเมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส (ความหมายของอักษรย่อ ดูตารางที่ 7)



2. สภาวะที่มีแสงเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา

ค่าเปอร์ออกไซด์ของน้ำมันทั้งหกชนิด คือ B S B+RT0.5 B+RT1 (CB+T5)R และ (CB+T10)R (ความหมายของอักษรย่อตารางที่ 7) แสดงไว้ใน ตารางที่ 14 และภาพที่ 19 การวิเคราะห์ความแปรปรวนและการทดสอบ L.S.D. ของค่าเปอร์ออกไซด์แสดงในตารางที่ 54-61 (ภาคผนวก ง)

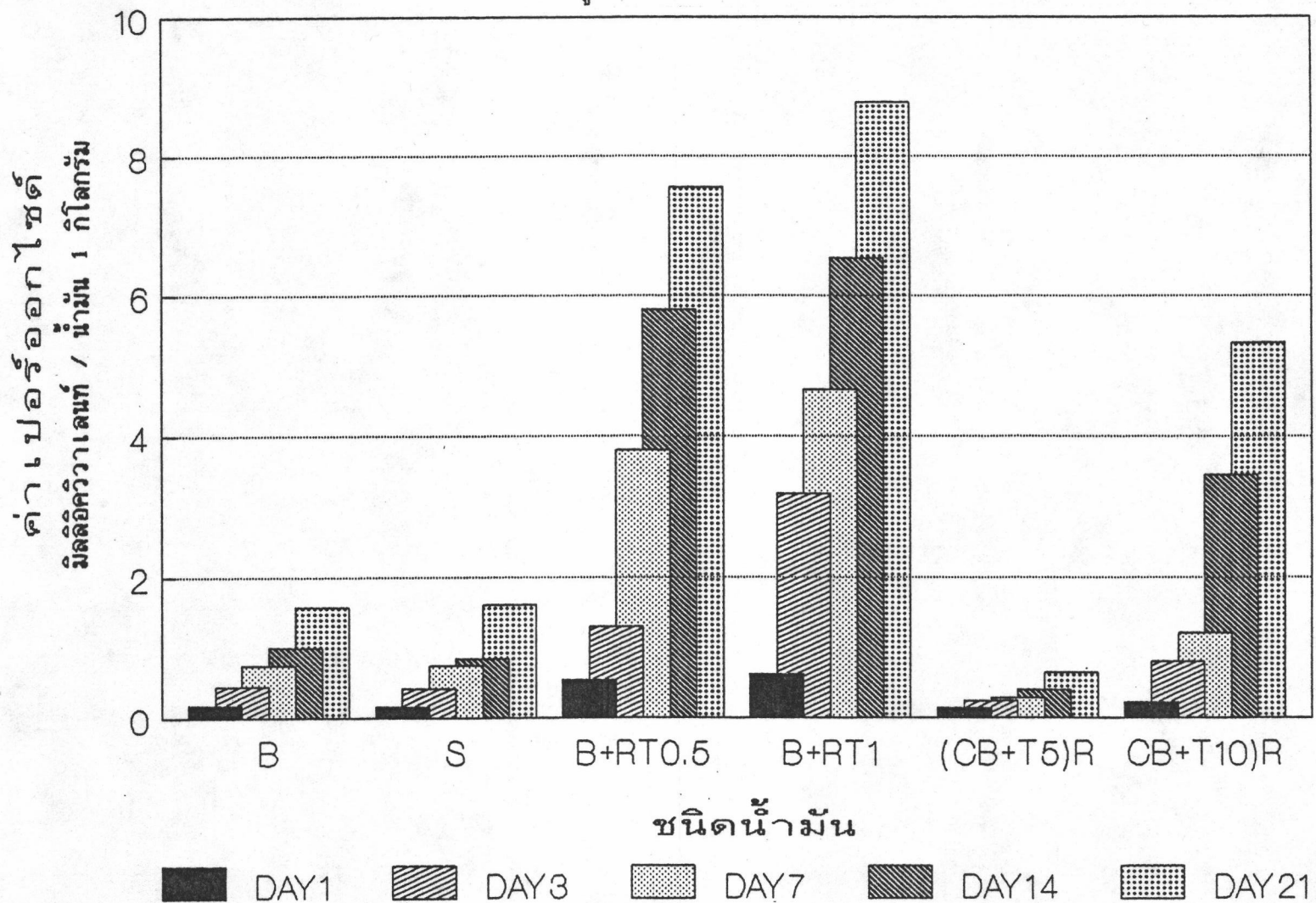
ตารางที่ 14 เปรียบเทียบค่าเปอร์ออกไซด์ของน้ำมันตัวอย่างที่อังด้วยแสงอัลตราไวโอเล็ต 1 ชั่วโมง ก่อนเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง (ความหมายของอักษรย่อตารางที่ 7)

ชนิดน้ำมัน	ค่าเปอร์ออกไซด์(มิลลิอิควิวาเลนต์/น้ำมันตัวอย่าง 1 ก.ก.)ในวันที่				
	1	3	7	14	21
B	0.18(a)	0.45(b)	0.75(b)	1.01(c)	1.58(b)
S	0.16(a,b)	0.42(b)	0.75(b)	0.85(b)	1.61(b)
B+RT0.5	0.55(c)	1.30(d)	3.80(d)	5.81(e)	7.56(d)
B+RT1	0.62(d)	3.18(e)	4.65(e)	6.54(f)	8.78(e)
(CB+T5)R	0.15(a,b)	0.24(a)	0.28(a)	0.40(a)	0.65(a)
(CB+T10)R	0.22(a)	0.81(c)	1.22(c)	3.45(d)	5.33(c)

(a-f) เปรียบเทียบตามแนวตั้ง ตัวเลขที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ภาพที่ 19

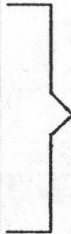
กราฟเปรียบเทียบค่าเปอร์ออกไซด์ของน้ำมันชนิดต่างๆที่อังด้วยแสงอัลตราไวโอเล็ต 1 ชั่วโมง ก่อนเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง (ความหมายของอักษรย่อตารางที่ 7)



3. ศึกษาผลกันหินต่อเนื่อง (carry through property)

น้ำมันตัวอย่างที่ใช้ทอดข้าวเกรียบกึ่งคือ B S B+RT0.5 B+RT1 (CB+T5)R และ (CB+T10)R (ความหมายของอักษรย่อตารางที่ 7) การเปลี่ยนแปลงของน้ำมันระหว่างและหลังการทอด แสดงในตารางที่ 15

ตารางที่ 15 แสดงการเปลี่ยนแปลงของตัวอย่างน้ำมันที่เก็บระหว่างการทอดและหลังการทอดข้าวเกรียบกึ่ง (ความหมายของอักษรย่อตารางที่ 7)

ชนิดของ น้ำมันตัวอย่าง	ลักษณะน้ำมันตัวอย่าง	
	ระหว่างการทอด	หลังทอด
B	มีควันเกิดขึ้นเล็กน้อย มีกลิ่นของน้ำมัน ถั่วเหลือง	น้ำมันมีสีเข้มขึ้นเล็กน้อยและ ยังคงใสอยู่
S	 เช่นเดียวกับ B	เช่นเดียวกับ B
B+RT0.5		
B+RT1		
(CB+T5)R		
(CB+T10)R		

ซึ่งข้าวเกรียบกึ่ง ตัวอย่างละ 30 กรัม บดให้ละเอียดเทใส่ในขวดแก้ว
รูปกรวย ขนาด 500 มิลลิลิตร เติมเฮกเซน 100 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันปิด
ปากขวดแก้วรูปกรวยด้วยฟอล์ย แฉไว้ 2 ชั่วโมง ระหว่างที่แฉ ให้เขย่าทุกๆ 15 นาที
เมื่อครบกำหนดนำมากรอง กากข้าวเกรียบกึ่งนำมาสกัดอีก 2 ครั้ง รวมสารละลายที่
กรองได้เข้าด้วยกันนำไประเหยเอาเฮกเซนออกไป น้ำมันที่สกัดได้นำมาหาค่า
เปอร์ออกไซด์ ซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 16 และภาพที่ 20 การวิเคราะห์ความ
แปรปรวน และการทดสอบ L.S.D. แสดงในตารางที่ 62-67 (ภาคผนวก ง.)

ตารางที่ 16 ค่าเปอร์ออกไซด์ของน้ำมันชนิดต่าง ๆ ที่สกัดจากข้าวเกรียบกุ้งทอด
(ความหมายของอักษรย่อตารางที่ 7)

ชนิดน้ำมัน	ค่าเปอร์ออกไซด์ (มิลลิอิควิวาเลนต์/น้ำมันตัวอย่าง 1 ก.ก.) ในวันที่		
	1	7	14
B	2.91(e)	5.19(e)	10.27(c)
S	2.65(c)	3.31(c)	10.20(c)
B+RT0.5	2.40(b)	3.16(b)	9.18(b)
B+RT1	2.74(d)	4.01(d)	10.79(d)
(CB+T5)R	1.70(a)	2.70(a)	7.70(a)
(CB+T10)R	2.63(c)	3.36(c)	11.22(e)

(a-e) เปรียบเทียบตามแนวตั้ง ตัวเลขที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ภาพที่ 20 กราฟเปรียบเทียบค่าเปอร์ออกไซด์ของน้ำมันชนิดต่างๆที่สกัดจาก
ข้าวเกรียบกุ้งทอด (ความหมายของอักษรย่อตารางที่ 7)

