

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบ

MDCM ที่ใช้ในการทดลอง เป็นผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมแปรรูปเนื้อไก่สดแช่เยือกแข็ง ผลิตโดยบริษัท สหฟาร์ม จำกัด การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของ MDCM ได้แก่ ความชื้น, โปรตีน, ไขมัน, คาร์โบไฮเดรต และเถ้า ผลวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ยองค์ประกอบทางเคมีของ MDCM

องค์ประกอบ	ค่าเฉลี่ย* \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน (% โดยน้ำหนัก)
ความชื้น	68.42 \pm 0.69
โปรตีน	13.84 \pm 0.05
ไขมัน	15.88 \pm 0.65
คาร์โบไฮเดรต	0.69 \pm 0.00
เถ้า	1.17 \pm 0.27

* ค่าเฉลี่ยจากการวิเคราะห์ 4 ซ้ำ

สภานานาชาติบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2 เตรียมวัตถุดิบสำหรับการผลิตโปรตีนไฮโดรไลเซตจาก MDCM

เตรียม MDCM สำหรับการผลิตโปรตีนไฮโดรไลเซตโดยล้างด้วยสารละลายโซเดียมโบคาร์บอเนต 0.5 % และ น้ำ (Yang และ Froning, 1992a) หรือ สกัดและตกตะกอนโปรตีน (Jonhson, Consolacion และ Jelen, 1982) วิเคราะห์องค์ประกอบผลผลิต (% Yield) ของ MDCM-ล้าง และโปรตีนสกัด ได้ผลดังตารางที่ 4.2 องค์ประกอบทางเคมีของ MDCM-ล้าง และโปรตีนสกัดเปรียบเทียบกับ MDCM-ไม่ล้างได้ผลดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยปริมาณผลผลิต (% Yield) ของ MDCM-ล้าง และ โปรตีนสกัด

ผลิตภัณฑ์	ค่าเฉลี่ย* \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน (% โดยน้ำหนักแห้ง)
MDCM-ล้าง	38.16 \pm 1.05
โปรตีนสกัด	53.77 \pm 1.41

* ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 3 ซ้ำ

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ยองค์ประกอบทางเคมีของ MDCM-ล้าง และ โปรตีนสกัด เปรียบเทียบกับ MDCM-ไม่ล้าง

ผลิตภัณฑ์	ค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน			
	ความชื้น (%)	เถ้า (%)	โปรตีน (% โดยน้ำหนักแห้ง)	ไขมัน (% โดยน้ำหนักแห้ง)
MDCM-ไม่ล้าง	68.42 ^c \pm 0.69	1.17 ^a \pm 0.27	41.60 ^c \pm 0.18	50.59 ^a \pm 2.74
MDCM-ล้าง	87.95 ^a \pm 0.42	0.76 ^c \pm 0.03	73.29 ^b \pm 0.17	17.54 ^b \pm 2.13
โปรตีนสกัด	83.02 ^b \pm 0.16	0.87 ^b \pm 0.05	87.47 ^a \pm 2.67	1.05 ^c \pm 0.01

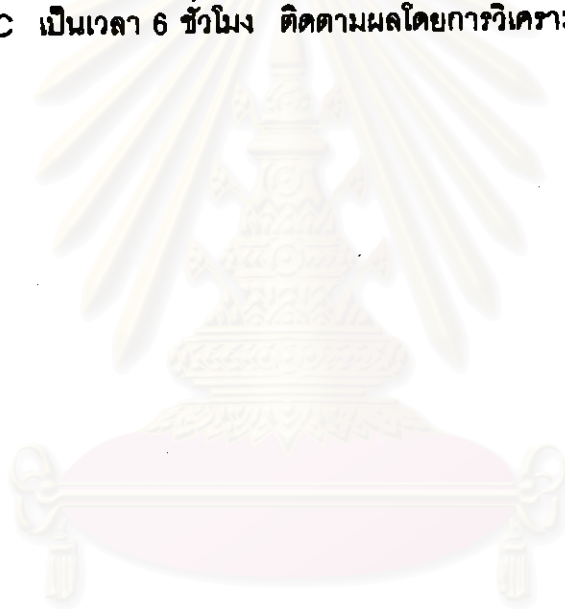
* ค่าเฉลี่ยจากการวิเคราะห์ 4 ซ้ำ

4.3 ศึกษาภาวะที่เหมาะสมในการย่อยสลาย MDCM-ล้าง และ โปรตีนสกัดด้วยเอนไซม์โบรมิเลน (1600 GDU)

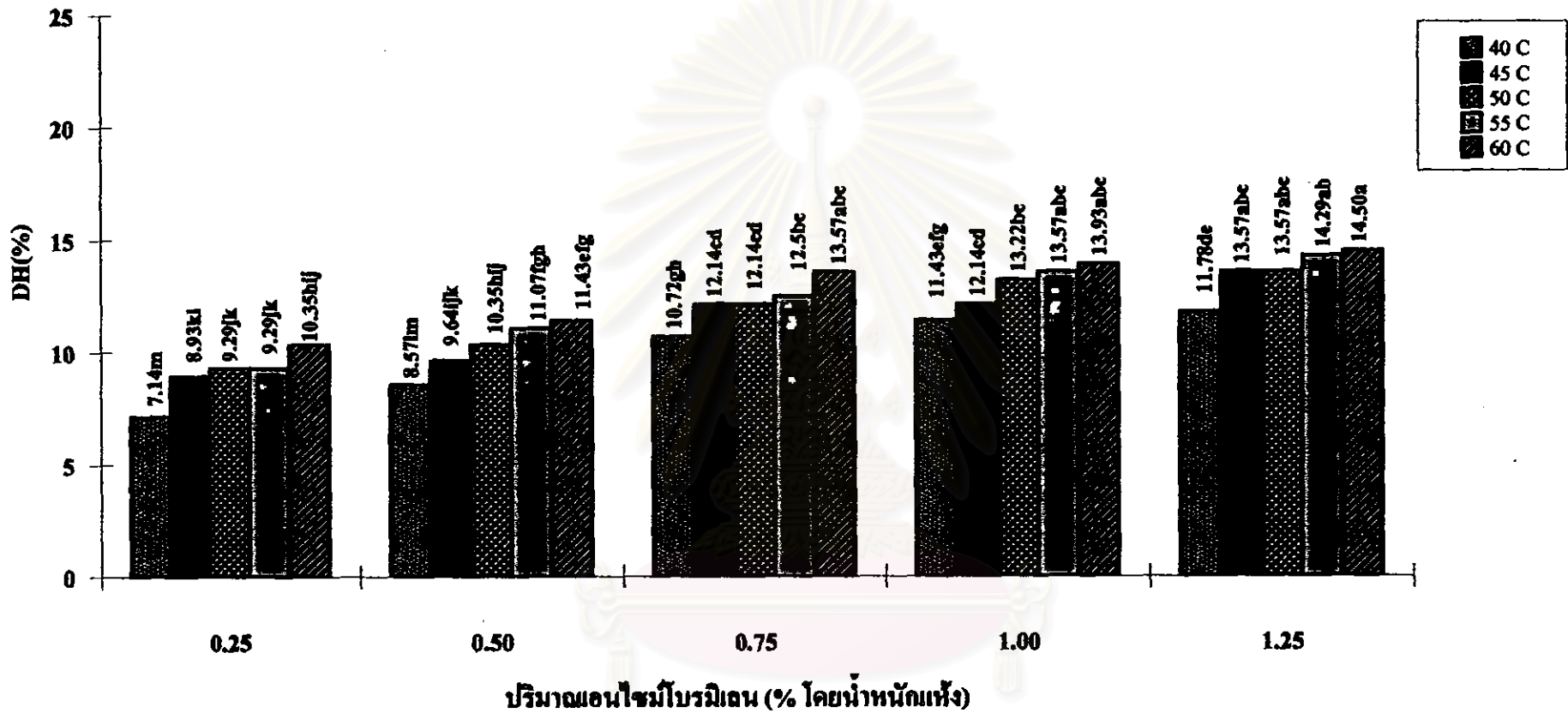
นำ MDCM-ล้าง และ โปรตีนสกัด มาศึกษาภาวะที่เหมาะสมในการย่อยสลายด้วยเอนไซม์โบรมิเลน (1600 GDU) ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ปริมาณเอนไซม์ และ อุณหภูมิ กับ ค่า pH และ เวลาในการย่อยสลาย

4.3.1 ปริมาณเอนไซม์และอุณหภูมิที่ใช้ในการย่อยสลาย

นำ MDCM-ล้าง หรือ โปรตีนสกัด ที่แขวนลอยในน้ำในอัตราส่วน 1 : 2 มาให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 30 นาที ปรับ pH เป็น 6.5 แล้วย่อยสลายด้วยเอนไซม์โบรมิเลน (1600 GDU) ปริมาณ 0.25, 0.50, 0.75, 1.00 และ 1.25 % โดยน้ำหนักแห้ง ที่อุณหภูมิ 40°, 45°, 50°, 55° และ 60 °C เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ติดตามผลโดยการวิเคราะห์ค่า DH ผลที่ได้แสดงดังรูปที่ 4.1-4.2

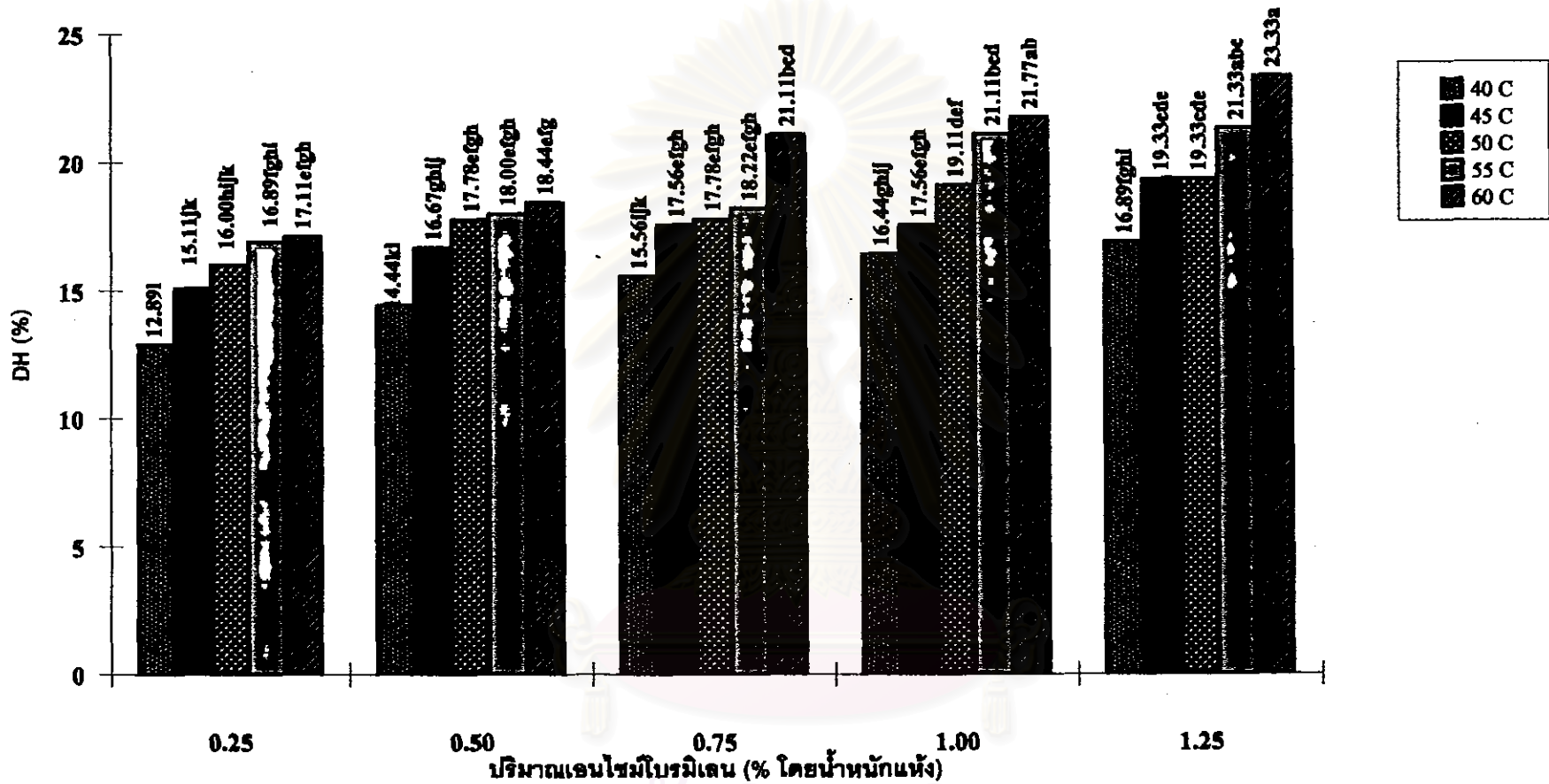


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.1 ค่า DH ของ MDCM-ส้าง ที่ย่อยสลายด้วยเอนไซม์โบรมิเดน ปริมาณ 0.25-1.25 % โดยน้ำหนักแห้ง ที่อุณหภูมิ 40-60 °C เป็นเวลา 6 ชั่วโมง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.2 ค่า DH ของโปรตีนสกัด ที่ย่อยสลายด้วยแอนโชมไบโรมิเลน ปริมาณ 0.25-1.25 % โดยน้ำหนักแห้ง ที่อุณหภูมิ 40-60°C เป็นเวลา 6 ชั่วโมง

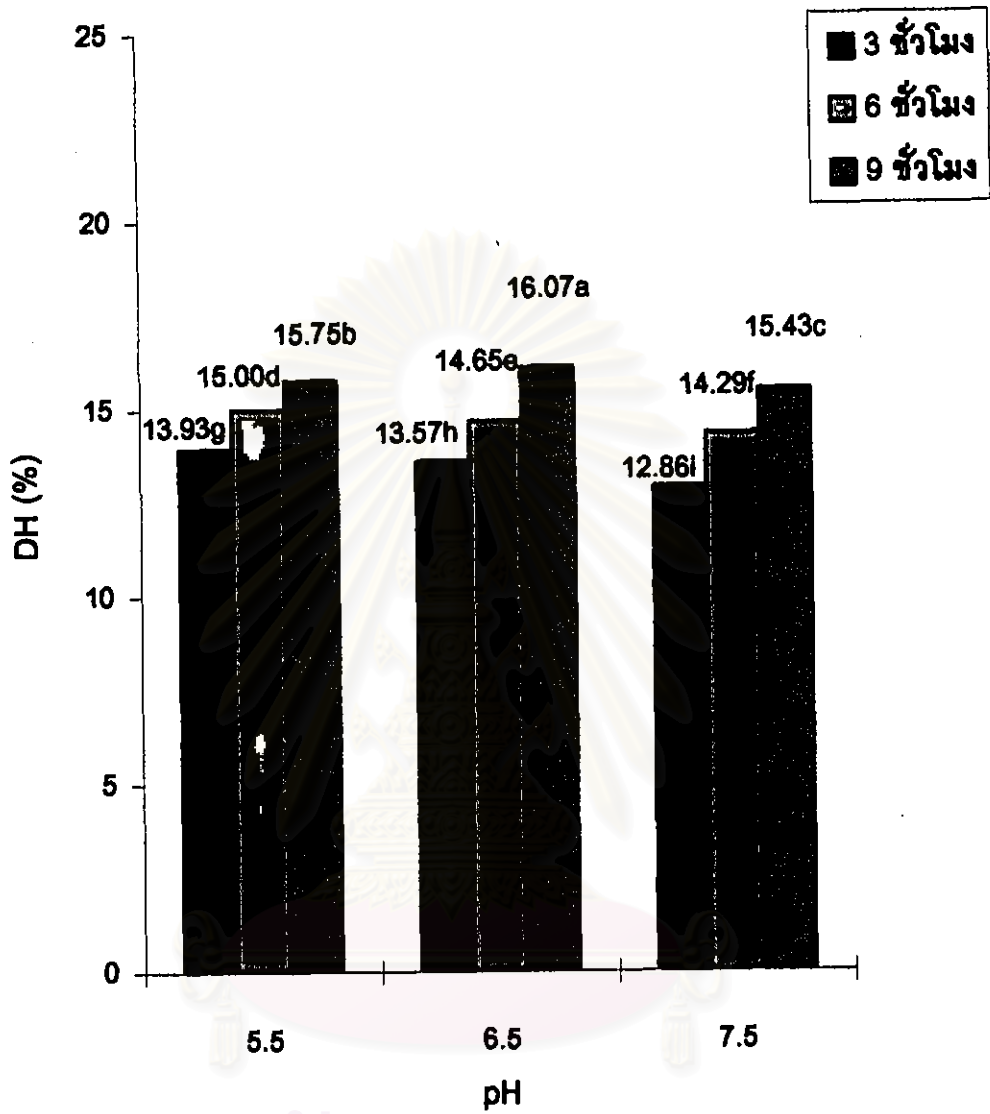
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า อิทธิพลร่วมของ ปริมาณเอนไซม์ กับ อุณหภูมิ ที่ใช้ในการย่อยสลาย MDCM-ล้าง และโปรตีนสกัด มีผลต่อค่า DH อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) (การวิเคราะห์ความแปรปรวนแสดงในตาราง ง.2 และ ง.3 ภาคผนวก ง) โดยการใช้เอนไซม์ โบรมิเลน (1600 GDU) ปริมาณ 0.75 และ 1.00 % โดยน้ำหนักแห้ง ย่อยสลายโปรตีนใน MDCM-ล้าง และโปรตีนสกัด ตามลำดับ ที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ผลิตรักนซท์ที่ได้มี ค่า DH สูง จึงเลือกตัวอย่างดังกล่าวสำหรับศึกษา pH และเวลาในการย่อยสลายต่อไป

4.3.3 ศึกษา pH และเวลาในการย่อยสลาย

นำ MDCM-ล้าง หรือ โปรตีนสกัดที่แขวนลอยในน้ำ ในอัตราส่วน 1 : 2 ให้ความร้อน ที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 30 นาที แล้วปรับ pH เป็น 5.5, 6.5 และ 7.5 ย่อยสลายด้วยเอนไซม์ โบรมิเลน (1600 GDU) ปริมาณ 0.75 % โดยน้ำหนักแห้ง ที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 3, 6 และ 9 ชั่วโมง ติดตามผลโดยการวิเคราะห์ค่า DH ผลที่ได้แสดงดังรูปที่ 4.3-4.4 และผลการทดสอบ คุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นแสดงดังตารางที่ 4.4-4.5

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



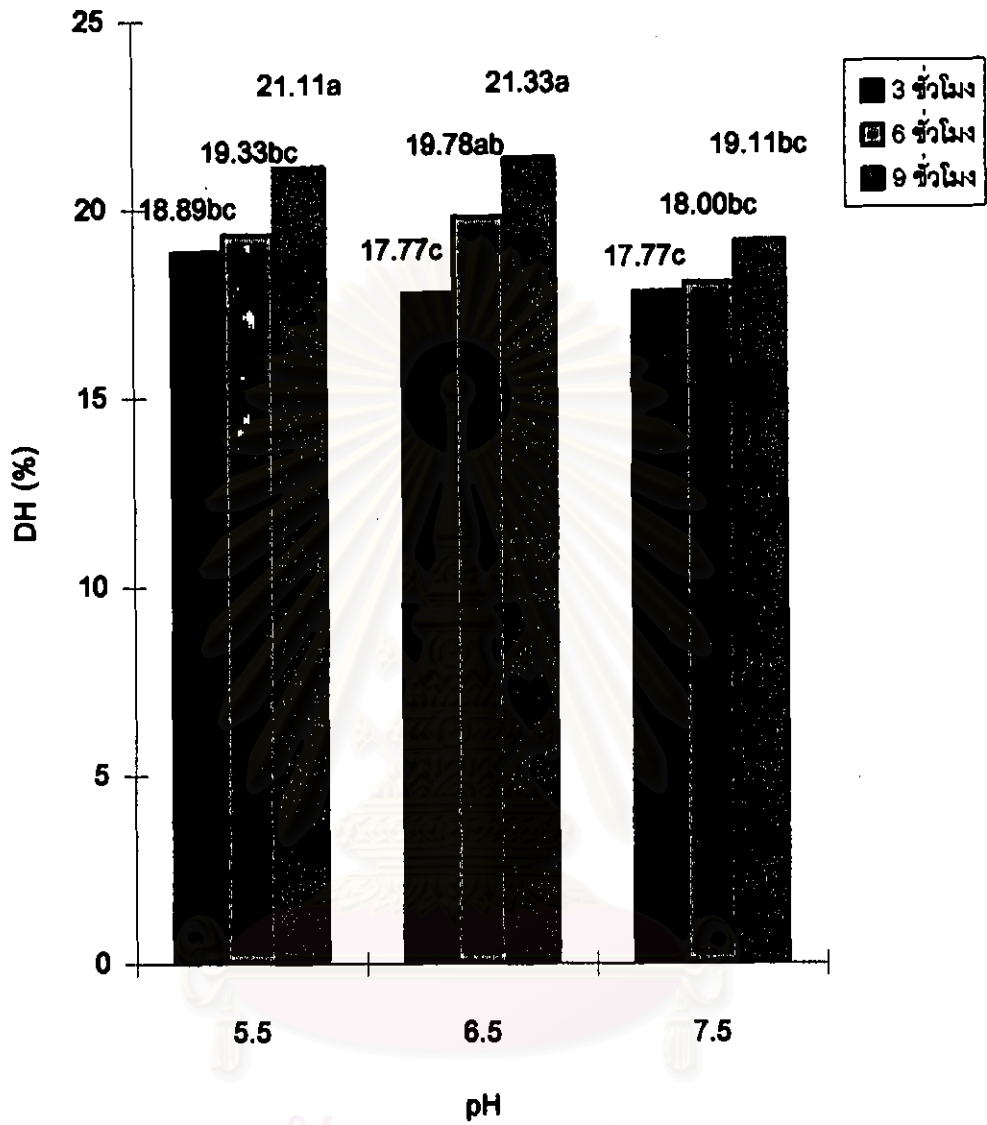
รูปที่ 4.3 ค่า DH ของ MDCM-ส้าง ที่ปรับ pH 5.5-7.5 และย่อยสลายด้วยเอนไซม์โบรมิเลน ปริมาณ 0.75 % โดยน้ำหนักแห้ง ที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 3-9 ชั่วโมง

ตารางที่ 4.4 คะแนนเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัส (scoring) ด้านกลิ่นของ MDCM-ล้าง ที่ปรับ pH 5.5-7.5 และย่อยสลายด้วยเอนไซม์โบรมิเลน ปริมาณ 0.75 % โดยน้ำหนักแห้ง ที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 3-9 ชั่วโมง

pH	เวลา (ชั่วโมง)	คะแนนเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน
		กลิ่น
5.5	3	2.05 ^d \pm 0.60
	6	3.30 ^{ab} \pm 0.26
	9	2.85 ^{bc} \pm 0.63
6.5	3	2.50 ^{cd} \pm 0.75
	6	3.60 ^a \pm 0.70
	9	3.35 ^{ab} \pm 0.75
7.5	3	2.70 ^c \pm 0.52
	6	2.80 ^{bc} \pm 0.82
	9	2.87 ^{bc} \pm 0.42

a, b,... ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า อิทธิพลร่วมของ pH กับ เวลาที่ใช้ในการย่อยสลาย MDCM-ล้าง มีผลต่อ DH อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) (การวิเคราะห์ความแปรปรวนแสดงในตาราง ง.4 ภาคผนวก ง) และ ที่ pH 6.5 และเวลา 9 ชั่วโมง ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีค่า DH สูงสุด ($p \leq 0.05$) แต่ MDCM-ล้าง ที่ปรับ pH เป็น 6.5 และย่อยสลายด้วยเอนไซม์โบรมิเลน (1600 GDU) โดยใช้เวลา 6 ชั่วโมง มีคะแนนกลิ่นสูงกว่า (การวิเคราะห์ความแปรปรวนแสดงในตาราง ง.5 ภาคผนวก ง) จึงเลือกผลิตภัณฑ์จากภาวะที่ให้กลิ่นที่ดีที่สุดสำหรับการทดลองขั้นต่อไป



รูปที่ 4.4 ค่า DH ของโปรตีนสกัด ที่ปรับ pH 5.5-7.5 และย่อยสลายด้วยเอนไซม์โบรมิเลน ปริมาณ 1.00 % โดยน้ำหนักแห้ง ที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 3-9 ชั่วโมง

ตารางที่ 4.5 คะแนนเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัส (scoring) ด้านกลิ่นของโปรตีนสกัด
ที่ปรับ pH 5.5-7.5 และย่อยสลายด้วยเอนไซม์โบรมิเลน ปริมาณ 1.00 %
โดยน้ำหนักแห้ง ที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 3-9 ชั่วโมง

pH	เวลา (ชั่วโมง)	คะแนนเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน กลิ่น
5.5	3	3.60 ^{ab} \pm 0.46
	6	2.85 ^{cd} \pm 0.53
	9	2.00 ^f \pm 0.53
6.5	3	3.90 ^b \pm 0.52
	6	3.40 ^{ab} \pm 0.74
	9	2.55 ^{de} \pm 0.55
7.5	3	3.50 ^{ab} \pm 0.58
	6	3.20 ^{bc} \pm 0.54
	9	2.20 ^e \pm 0.71

a, b,... ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่าอิทธิพลร่วมของ pH กับ เวลาที่ใช้ในการย่อยสลายโปรตีนสกัด มีผลต่อ DH อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) (การวิเคราะห์ความแปรปรวนแสดงในตาราง ๓.5 ภาคผนวก ๓) และ ที่ pH 6.5 และเวลา 9 ชั่วโมง ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีค่า DH สูง แต่โปรตีนสกัดที่ปรับ pH เป็น 6.5 และย่อยสลายด้วยเอนไซม์โบรมิเลน (1800 GDU) โดยใช้เวลา 3 ชั่วโมง มีคะแนนกลิ่นสูงกว่า (การวิเคราะห์ความแปรปรวนแสดงในตาราง ๓.7 ภาคผนวก ๓) จึงเลือกผลิตภัณฑ์จากภาวะที่ให้กลิ่นดีที่สุดสำหรับการทดลองขั้นต่อไป

4.4 การทำโปรตีนไฮโดรไลเซทให้เข้มข้น

เตรียมตัวอย่างโปรตีนไฮโดรไลเซทจาก MDCM-ล้าง และ โปรตีนสกัด ตามภาวะที่ดีที่สุดที่สรุปได้จากข้อ 4.3.2 ระเหยน้ำออกโดยใช้เครื่องระเหยหมุนแบบสุญญากาศ แปรอุณหภูมิเป็น 50° และ 60 °C ใช้ความเร็วรอบ 240 รอบ/นาที จนผลิตภัณฑ์เข้มข้น 65°Brix ทดสอบผลิตภัณฑ์ที่ได้ทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น ผลการทดลองแสดงดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 คะแนนเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัส (scoring) ด้านกลิ่นของโปรตีนไฮโดรไลเซทจาก MDCM-ล้าง และโปรตีนสกัดเข้มข้นที่ผ่านการระเหยน้ำด้วยเครื่องระเหยหมุนแบบสุญญากาศ ที่อุณหภูมิ 50° และ 60 °C ความเร็ว 240 รอบ/นาที

ผลิตภัณฑ์	อุณหภูมิในการทำให้เข้มข้น (°C)	คะแนนเฉลี่ย ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน กลิ่น ^{ns}
โปรตีนไฮโดรไลเซทจาก MDCM-ล้าง	50	4.00 ± 0.12
	60	4.30 ± 0.32
โปรตีนไฮโดรไลเซทจาก โปรตีนสกัด	50	3.40 ± 0.17
	60	3.80 ± 0.32

ns ไม่มีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่าโปรตีนไฮโดรไลเซทเข้มข้น 65 °Brix จาก MDCM -ล้าง และโปรตีนสกัดที่ใช้อุณหภูมิในการทำให้เข้มข้นเป็น 50 และ 60 °C มีคะแนนด้านกลิ่นไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) (การวิเคราะห์ความแปรปรวนแสดงในตาราง ง.8 ภาคผนวก ง) แต่เนื่องจากการทำให้เข้มข้นที่ 60 °C ใช้เวลาเพียง 28-35 นาที ขณะที่การทำให้เข้มข้นที่ 50 °C ใช้เวลาถึง 84-105 นาที ดังนั้นจึงเลือกอุณหภูมิ 60 °C ในการทำโปรตีนไฮโดรไลเซทให้เข้มข้น

4.5 วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของโปรตีนไฮโดรไลเซทเข้มข้น

วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของโปรตีนไฮโดรไลเซทเข้มข้น ที่ผลิตตามภาวะที่ดีที่สุดที่สรุปได้จากข้อ 4.4 สมบัติที่วิเคราะห์ ได้แก่ ความชื้น, โปรตีน, ไขมัน, เถ้า, คาร์โบไฮเดรต และ ไรเดียมคลอไรด์ ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ค่าเฉลี่ยองค์ประกอบทางเคมีของโปรตีนไฮโดรไลเซทเข้มข้น 65°Brix ที่ผลิตได้

องค์ประกอบทางเคมี (% โดยน้ำหนัก)	ค่าเฉลี่ย* ± เบี่ยงเบนมาตรฐาน	
	โปรตีนไฮโดรไลเซทเข้มข้น จาก MDCM-ล้าง	โปรตีนไฮโดรไลเซทเข้มข้นจาก โปรตีนสกัด
ความชื้น	44.85 ± 0.61	43.66 ± 1.17
โปรตีน (Nx6.25)	48.58 ± 3.73	49.13 ± 1.05
ไขมัน	1.25 ± 0.03	0.52 ± 0.03
เถ้า	1.97 ± 0.01	3.15 ± 0.13
คาร์โบไฮเดรต	3.35 ± 0.02	3.54 ± 0.01
ไรเดียมคลอไรด์ (% น้ำหนัก/ปริมาตร)	0.53 ± 0.02	2.63 ± 0.03

* ค่าเฉลี่ยจากการวิเคราะห์ 2 ซ้ำ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.6 การผลิตขอสโก้ชนิดชั้นจากโปรตีนไฮโดรไลเซต

4.6.1 ขอสโก้ชนิดชั้นจากโปรตีนไฮโดรไลเซต

พัฒนาสูตรต้นแบบในการผลิตขอสโก้ชนิดชั้น จากการทดลองเบื้องต้นพบว่า ขอสโก้ชนิดชั้นสูตรต้นแบบที่ดัดแปลงจากขอสถอยนางรม มีความเค็มเกินไป และไม่มีรสหวาน จึงปรับความหวาน และความเค็มของขอสโก้ชนิดชั้นสูตรต้นแบบ โดยแปรปริมาณไฮโดรไลเซตเข้มข้นเป็น 10-30 % , น้ำตาลทราย 25-40 % และ ซีอิ้วขาว 30-50 % ใช้ mixture design ในการพัฒนาจากพื้นที่ที่เป็นไปตามข้อกำหนด เลือกสูตรสำหรับการทดลองผลิต 5 สูตร ผลิตรสชาติที่ได้นำมาวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ ได้แก่ ค่าสี ได้ผลดังแสดงในตาราง 4.8 และ 4.12 ความหนืด ได้ผลดังแสดงในตาราง 4.9 และ 4.13 ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ, สี, กลิ่น และ ความชอบรวม ได้ผลดังแสดงในตาราง 4.10 และ 4.14 ผิดมักบ่งจึนกับขอสโก้ชนิดชั้นที่ผลิตได้ และประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น, ความเค็ม, ความหวาน และ ความชอบรวม ได้ผลดังแสดงในตาราง 4.11 และ 4.15 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.8 ค่าสี (L,a,b) ของขอสโก้ชนิดชั้น ที่แปรปริมาณไฮโดรไลเซตเข้มข้นจาก MDCM-ล้าง 10-30 % , น้ำตาลทราย 25-40 % และ ซีอิ้วขาว 30-50 %

ไฮโดรไลเซตเข้มข้น : น้ำตาลทราย : ซีอิ้วขาว	ค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน		
	L	a	b
30 : 25 : 45	12.24 ^c \pm 0.05	27.54 ^d \pm 0.17	20.58 ^c \pm 0.03
25 : 25 : 50	11.72 ^d \pm 0.01	28.53 ^c \pm 0.11	19.63 ^d \pm 0.01
10 : 40 : 50	16.75 ^a \pm 0.01	31.15 ^b \pm 0.03	28.30 ^b \pm 0.02
30 : 40 : 30	9.40 ^e \pm 0.03	21.33 ^e \pm 0.13	15.66 ^e \pm 0.08
23 : 33 : 44	15.18 ^b \pm 0.02	28.89 ^b \pm 0.05	25.60 ^b \pm 0.03

a, b,... ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.9 ค่าความหนืดของขดไข่ม้วนที่แปรปริมาณไฮโดรไลเซตเข้มข้นจาก MDCM-ล้าง 10-30 %, น้ำตาลทราย 25-40 % และ ซีอิ๊วขาว 30-50 %

ไฮโดรไลเซตเข้มข้น : น้ำตาลทราย : ซีอิ๊วขาว	ค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน ความหนืด (Cps.)
30 : 25 : 45	28780 ^b \pm 127
25 : 25 : 50	29875 ^a \pm 105
10 : 40 : 50	11680 ^a \pm 112
30 : 40 : 30	17515 ^c \pm 153
23 : 33 : 44	15635 ^d \pm 107

a, b, ...ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.10 คะแนนเฉลี่ยทางประสาทสัมผัส (scoring) ของรสชาติที่แปรปรวน
ไฮโดรไลเซตเข้มข้นจาก MDCM-ล้าง 10-30 %, น้ำตาลทราย 25-40 %
และ ซีอิ๊วขาว 30-50 %

ไฮโดรไลเซตเข้มข้น :				
น้ำตาลทราย : ซีอิ๊วขาว		คะแนนเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน		
(% โดยน้ำหนัก)	ลักษณะปรากฏ ^a	สี ^a	กลิ่น	ความชอบรวม ^a
30 : 25 : 45	8.70 \pm 0.35	8.50 \pm 0.26	7.90 ^a \pm 0.37	8.60 \pm 0.15
25 : 25 : 50	8.50 \pm 0.26	8.00 \pm 0.29	7.80 ^a \pm 0.45	8.30 \pm 0.32
10 : 40 : 50	8.40 \pm 0.20	8.60 \pm 0.35	5.50 ^b \pm 0.26	8.30 \pm 0.26
30 : 40 : 40	8.50 \pm 0.31	8.50 \pm 0.27	7.50 ^a \pm 0.44	8.30 \pm 0.48
23 : 33 : 44	8.40 \pm 0.29	8.50 \pm 0.32	7.80 ^a \pm 0.39	8.40 \pm 0.35

a, b,...ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns ไม่มีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.11 คะแนนเฉลี่ยคุณภาพประสาทสัมผัส (scoring) ของผักนึ่งจีนที่ผัดกับขอสไก่ ชนิดชั้นที่แปรปริมาณไฮโดรไลเซตเข้มข้นจาก MDCM-ล้าง 10-30 %, น้ำตาลทราย 25-40 % และ ซีอิ๊วขาว 30-50 %

ไฮโดรไลเซตเข้มข้น :				
น้ำตาลทราย : ซีอิ๊วขาว (% โดยน้ำหนัก)	คะแนนเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน			
	กลิ่น ^{ns}	ความเค็ม	ความหวาน	ความชอบรวม
30 : 25 : 45	7.80 \pm 0.25	7.20 ^b \pm 0.35	7.20 ^{bc} \pm 0.27	7.60 ^b \pm 0.05
25 : 25 : 50	7.70 \pm 0.34	7.30 ^b \pm 0.20	7.70 ^{ab} \pm 0.28	7.90 ^b \pm 0.07
10 : 40 : 50	7.70 \pm 0.29	7.60 ^{ab} \pm 0.29	7.20 ^{bc} \pm 0.35	7.60 ^b \pm 0.11
30 : 40 : 40	7.80 \pm 0.31	7.00 ^b \pm 0.37	6.50 ^c \pm 0.33	6.70 ^c \pm 0.08
23 : 33 : 44	7.90 \pm 0.37	8.30 ^a \pm 0.32	8.40 ^a \pm 0.25	8.90 ^a \pm 0.15

a, b,...ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)
ns ไม่มีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า ไฮโดรไลเซตเข้มข้นจาก MDCM-ล้าง, ซีอิ๊วขาว และน้ำตาลทราย ในขอสไก่ชนิดชั้นที่อัตราส่วนต่าง ๆ กัน มีผลต่อค่าสี และความหนืด อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยพบว่า เมื่ออัตราส่วนของไฮโดรไลเซตต่ำลง และน้ำตาลทราย กับซีอิ๊วขาวสูงขึ้น ขอสไก่ชนิดชั้นมีค่าความสว่าง (L), ค่าสีแดง (a) และ ค่าสีเหลือง (b) สูงขึ้น ($p \leq 0.05$) และเมื่ออัตราส่วนของไฮโดรไลเซต กับ ซีอิ๊วขาว สูงขึ้น และน้ำตาลทรายต่ำลง ขอสไก่ชนิดชั้นมีความหนืดสูงขึ้น ($p \leq 0.05$) (การวิเคราะห์ความแปรปรวนแสดงในตาราง ง.9 และ ง.10 ภาคผนวก ง)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า ไฮโดรไลเซทเข้มข้นจาก MDCM-ล้าง, ซีอิ๊วขาว และน้ำตาลทราย ในซอสไก่ชนิดชั้นที่อัตราส่วนต่างกันไม่มีผลต่อคะแนนด้านลักษณะปรากฏ, สี และ ความชอบรวม ($p > 0.05$) แต่มีผลต่อคะแนนกลิ่นของซอสไก่ชนิดชั้น ($p \leq 0.05$) (การวิเคราะห์ความแปรปรวนแสดงในตาราง ง.11 ภาคผนวก ง) และผักนึ่งจีนที่ผัดกับซอสซึ่งผลิตโดยใช้ไฮโดรไลเซทเข้มข้นจาก MDCM-ล้าง 23 %, น้ำตาลทราย 33 %, และ ซีอิ๊วขาว 44 % มีคะแนนความหวาน, ความเค็ม, และความชอบรวมสูงสุด ($p \leq 0.05$) (การวิเคราะห์ความแปรปรวนแสดงในตาราง ง.12 ภาคผนวก ง)

ตารางที่ 4.12 ค่าสี (L,a,b) ของซอสไก่ชนิดชั้นที่แปรปริมาณไฮโดรไลเซทเข้มข้นจากโปรตีนสกัด 10-30 %, น้ำตาลทราย 25-40 % และ ซีอิ๊วขาว 30-50 %

ไฮโดรไลเซทเข้มข้น : น้ำตาลทราย : ซีอิ๊วขาว	ค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน		
	L	a	b
30 : 25 : 45	14.05 ^b \pm 0.02	32.83 ^a \pm 0.19	20.58 ^b \pm 0.03
25 : 25 : 50	11.83 ^c \pm 0.02	31.19 ^c \pm 0.08	19.63 ^c \pm 0.05
10 : 40 : 50	14.43 ^a \pm 0.01	31.38 ^b \pm 0.02	28.30 ^a \pm 0.05
30 : 40 : 30	8.87 ^d \pm 0.01	20.86 ^d \pm 0.08	15.66 ^d \pm 0.03
23 : 33 : 44	11.82 ^d \pm 0.02	29.32 ^d \pm 0.13	25.60 ^d \pm 0.03

a, b,...ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.13 ค่าความหนืดของขอสโกชนิดชั้นที่แปรปริมาณไฮโดรไลเซตเข้มข้นจาก
โปรตีนสกัด 10-30 %, น้ำตาลทราย 25-40 % และ ซีอิ๊วขาว 30-50 %

ไฮโดรไลเซตเข้มข้น : น้ำตาลทราย : ซีอิ๊วขาว	ค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน ความหนืด (Cps.)
30 : 25 : 45	28957 ^b \pm 101
25 : 25 : 50	29725 ^a \pm 124
10 : 40 : 50	11759 ^c \pm 103
30 : 40 : 30	17652 ^c \pm 142
23 : 33 : 44	15840 ^d \pm 153

a, b,...ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.14 คะแนนเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัส (scoring) ของขอสโกทชนิดชั้น
ที่แปรปริมาณไฮโดรไลเซตเข้มข้นจากโปรตีนสกัด 10-30 %, น้ำตาลทราย
25-40 % และ ซีอิ๊วขาว 30-50 %

ไฮโดรไลเซตเข้มข้น :				
น้ำตาลทราย : ซีอิ๊วขาว		คะแนนเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน		
(% โดยน้ำหนัก)	ลักษณะปรากฏ ^a	สี ^a	กลิ่น	ความชอบรวม ^a
30 : 25 : 45	8.90 \pm 0.25	8.30 \pm 0.36	7.90 ^a \pm 0.27	7.70 \pm 0.28
25 : 25 : 50	8.90 \pm 0.22	8.10 \pm 0.42	7.30 ^a \pm 0.36	7.70 \pm 0.33
10 : 40 : 50	8.90 \pm 0.32	7.90 \pm 0.22	5.20 ^b \pm 0.29	7.40 \pm 0.35
30 : 40 : 40	8.80 \pm 0.31	8.30 \pm 0.28	7.30 ^a \pm 0.25	7.40 \pm 0.40
23 : 33 : 44	8.70 \pm 0.27	8.10 \pm 0.35	7.85 ^a \pm 0.37	7.90 \pm 0.39

a, b,...ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)
ns ไม่มีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.15 คะแนนเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัส (scoring) ของผักนึ่งจีนที่ผัดกับขอสไก่ ชนิดชั้นที่แปรรูปไฮโดรไลเซตเข้มข้นจากโปรตีนสกัด 10-30 % , น้ำตาลทราย 25-40 % และ ซีอิ๊วขาว 30-50 %

ไฮโดรไลเซตเข้มข้น :				
น้ำตาลทราย : ซีอิ๊วขาว (% โดยน้ำหนัก)	คะแนนเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน			
	กลิ่น ^a	ความเค็ม	ความหวาน	ความชอบรวม
30 : 25 : 45	7.60 \pm 0.34	7.30 ^{bc} \pm 0.35	7.60 ^b \pm 0.35	7.20 ^b \pm 0.23
25 : 25 : 50	7.90 \pm 0.27	7.45 ^b \pm 0.29	7.50 ^b \pm 0.30	8.00 ^a \pm 0.37
10 : 40 : 50	7.50 \pm 0.30	6.90 ^c \pm 0.37	6.70 ^c \pm 0.29	8.30 ^a \pm 0.40
30 : 40 : 40	7.20 \pm 0.55	7.00 ^{bc} \pm 0.27	6.90 ^c \pm 0.34	6.90 ^b \pm 0.35
23 : 33 : 44	8.00 \pm 0.19	8.50 ^a \pm 0.31	8.20 ^a \pm 0.37	8.30 ^a \pm 0.28

a, b,...ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่าไฮโดรไลเซตเข้มข้นจากโปรตีนสกัด, ซีอิ๊วขาว และ น้ำตาลทรายในขอสไก่ชนิดชั้นที่อัตราส่วนต่าง ๆ กัน มีผลต่อค่าสี และความหนืดอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยพบว่าเมื่ออัตราส่วนของไฮโดรไลเซตต่ำลง และน้ำตาลทรายกับซีอิ๊วขาวสูงขึ้น ขอสไก่ชนิดชั้นมีค่าความสว่าง (L), ค่าสีแดง (a) และ ค่าสีเหลือง (b) สูงขึ้น ($p \leq 0.05$) และเมื่ออัตราส่วนของไฮโดรไลเซต กับ ซีอิ๊วขาว สูงขึ้น และน้ำตาลทรายต่ำลง ขอสไก่ชนิดชั้นมีความหนืดสูงขึ้น ($p \leq 0.05$) (การวิเคราะห์ความแปรปรวนแสดงในตาราง ง.13 และ ง.14 ภาคผนวก ง)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่าไฮโดรไลเซตเข้มข้นจากโปรตีนสกัด, ซีอิ๊วขาว และ น้ำตาลทรายที่อัตราส่วนต่าง ๆ กันไม่มีผลต่อคะแนนด้านลักษณะปรากฏ, สี และความชอบรวม ($p > 0.05$) ของขอสไก่ชนิดชั้น แต่มีผลต่อคะแนนกลิ่นของขอสไก่ชนิดชั้น

($p \leq 0.05$) (การวิเคราะห์ความแปรปรวนแสดงในตาราง ง.15 ภาคผนวก ง) และผักนึ่งจีนที่ผัดกับตัวอย่างซอสที่ผลิตโดยใช้ไฮโดรไลเซตเข้มข้นจากโปรตีนสกัด 23 %, น้ำตาลทราย 33 % และซีอิ๊วขาว 44 % มีคะแนนด้านกลิ่น, ความหวาน, ความเค็ม และความชอบรวมสูงสุด ($p \leq 0.05$) (การวิเคราะห์ความแปรปรวนแสดงในตาราง ง.16 ภาคผนวก ง)

4.6.2 วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของซอสไก่ชนิดชั้น

ตัวอย่างซอสไก่ชนิดชั้นที่ผลิตโดยใช้อัตราส่วนโปรตีนไฮโดรไลเซตเข้มข้น, ซีอิ๊วขาว และน้ำตาลทรายตามปริมาณเหมาะสมที่สรุปได้จากข้อ 4.6.1 นำมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ความชื้น, โปรตีน, ไขมัน, เถ้า, คาร์โบไฮเดรต และ โซเดียมคลอไรด์ ผลวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 4.16 ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ผลวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.16 ค่าเฉลี่ยองค์ประกอบทางเคมีของซอสไก่ชนิดชั้นที่มีไฮโดรไลเซตเข้มข้นจาก MDCM-ล้าง และโปรตีนสกัดเป็นส่วนผสม

องค์ประกอบทางเคมี (% โดยน้ำหนัก)	ค่าเฉลี่ย* \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน	
	ซอสไก่ชนิดชั้นที่มีไฮโดรไลเซต เข้มข้นจาก MDCM-ล้างเป็น ส่วนผสม	ซอสไก่ชนิดชั้นที่มีไฮโดรไลเซต เข้มข้นจากโปรตีนสกัดเป็น ส่วนผสม
	ส่วนผสม	ส่วนผสม
ความชื้น	69.97 \pm 1.30	70.01 \pm 0.12
โปรตีน (Nx6.25)	16.72 \pm 0.04	16.36 \pm 0.32
ไขมัน	0.27 \pm 0.03	0.14 \pm 0.02
เถ้า	9.80 \pm 0.01	10.08 \pm 0.21
คาร์โบไฮเดรต	3.24 \pm 0.02	3.41 \pm 0.01
โซเดียมคลอไรด์ (% น้ำหนัก/ปริมาตร)	9.95 \pm 0.01	10.39 \pm 0.21

* ค่าเฉลี่ยจากการวิเคราะห์ 2 ซ้ำ

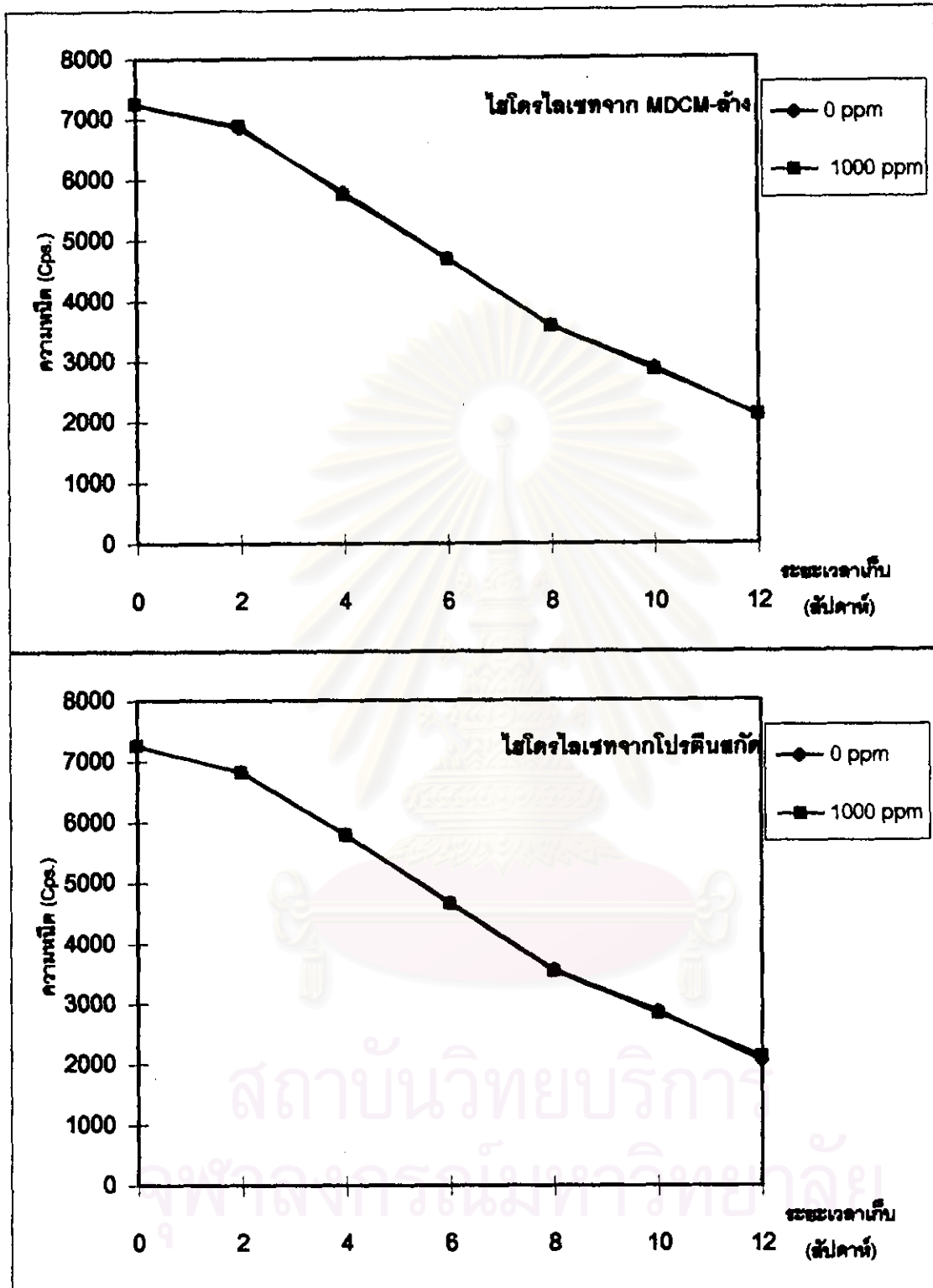
ตารางที่ 4.17 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดของขอสโกชนิดชั้นที่มีไฮโดรไลเซทเข้มข้นจาก MDCM-ล่าง และ โปรตีนสกัดเป็นส่วนผสม

ผลิตภัณฑ์	ค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน จุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนี/กรัม)
ขอสโกชนิดชั้นที่มีไฮโดรไลเซทเข้มข้น จาก MDCM-ล่างเป็นส่วนผสม	< 300
ขอสโกชนิดชั้นที่มีไฮโดรไลเซทเข้มข้น จากโปรตีนสกัดเป็นส่วนผสม	< 300

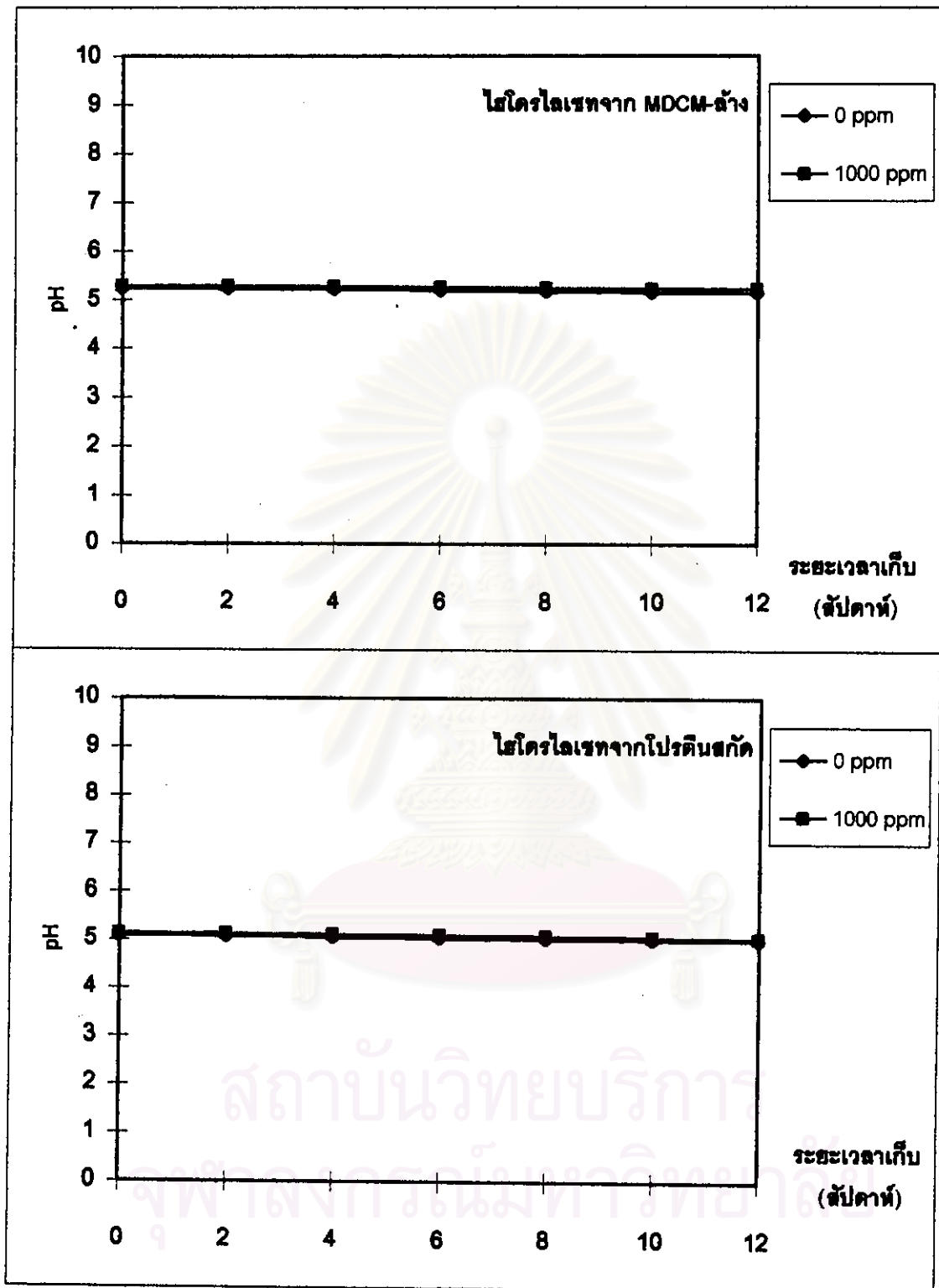
4.6.3 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของขอสโกชนิดชั้นระหว่างการเก็บ

ขอสโกชนิดชั้นที่ผลิตโดยใช้อัตราส่วนไฮโดรไลเซทเข้มข้น, ซีอิ๊วขาว และ น้ำตาลทรายตามปริมาณเหมาะสมที่สรุปได้จากข้อ 4.6.1 นำมาเติมสารกันเสียโพแทสเซียม ซอร์เบต ในปริมาณ 1000 ppm ต่อน้ำหนักขอสโกชนิดชั้น ตัวอย่างที่เติมและไม่เติมสารกันเสีย บรรจุในขวดแก้ว และเก็บรักษาที่ 30 ± 2 °C เป็นเวลา 3 เดือน ระหว่างเก็บสุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ทุก 2 สัปดาห์ มาวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ, ด้านความหนืด, ค่า pH ผลวิเคราะห์แสดงใน รูปที่ 4.5 และ 4.6 ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ผลวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 4.20 และประเมิน คุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ, สี, กลิ่น และความชอบรวม ผลวิเคราะห์แสดง ในรูปที่ 4.7-4.10 และ ตารางที่ 4.21-4.23

ผัดผักนึ่งจิ้มกับขอสโกชนิดชั้นที่เก็บรักษา ใช้อัตราส่วน ผักนึ่งจิ้ม : ขอส เป็น 10 : 1 โดยน้ำหนัก ใช้ผักนึ่งจิ้มครั้งละ 100 กรัม เวลาในการผัด 1 นาที อุณหภูมิน้ำมันขณะผัด 205 ± 5 °C ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น, รสชาติ และความชอบรวม ผลการทดลองแสดงในรูปที่ 4.11-4.13 และ ตารางที่ 4.24-4.28



รูปที่ 4.5 ค่าความหนืดของขดลวดโพลีเอทิลีนที่มีไฮโดรไลเซตเข้มข้นจาก MDCM-ต่าง และโปรตีนสกัดเป็นส่วนผสม บรรจุในขวดแก้ว เดิม และไม่เติมโพแทสเซียมซอร์เบต เก็บที่ $30 \pm 2^\circ\text{C}$ เป็นเวลา 3 เดือน



รูปที่ 4.6 ค่า pH ของขอลไก่ชนิดแห้งที่มีไฮโดรไลเซตเข้มข้นจาก MDCM-สัง และโปรตีนสกัดเป็นส่วนผสม บรรจุในขวดแก้ว เดิม และไม่เดิมโทแทลเซียมซอร์เบต เก็บที่ $30 \pm 2^\circ\text{C}$ เป็นเวลา 3 เดือน

ตารางที่ 4.18 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความหนืดของขอสไก่ชนิดชั้นที่มีไฮโดรไลเซท
 เข้มข้นจาก MDCM-ล้าง และโปรตีนสกัดเป็นส่วนผสม บรรจุในขวดแก้ว เดิม และ
 ไม่เติมโพแทสเซียมซอร์เบต เก็บที่ $30 \pm 2^\circ\text{C}$ เป็นเวลา 3 เดือน

SOV	d.f.	MS	
		ความหนืด	pH
ชนิดของไฮโดรไลเซทเข้มข้นที่เป็น			
ส่วนผสมในขอสไก่ชนิดชั้น (A)	1	4922.012	0.023
ปริมาณโพแทสเซียมซอร์เบต (B)	1	293.440	0.009
AB	1	107.440	0.007
ระยะเวลาเก็บ (C)	6	47385813.929*	0.010
AC	6	1971.595	0.001
BC	6	2243.190	0.001
ABC	6	761.190	0.001
error	56	3235.048	0.011

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่า ระยะเวลาการเก็บมีผลต่อความหนืด ($p \leq 0.05$) แต่ไม่มีผลต่อ pH ($p > 0.05$) ดังนั้นในการเปรียบเทียบความหนืด จึงแยกวิเคราะห์เฉพาะผลของระยะเวลาเก็บต่อค่าความหนืด ผลแสดงในตารางที่ 4.19

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.19 ค่าความหนืดของขอสไทชนิดชั้นที่มีไฮโดรไลเซตเข้มข้นจาก MDCM-ล้าง และโปรตีนสกัดเป็นส่วนผสมบรรจุในขวดแก้ว เดิม และไม่เติมโพแทสเซียมซอร์เบต เก็บที่ $30 \pm 2^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 3 เดือน เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของระยะเวลาเก็บ

ระยะเวลาเก็บ (สัปดาห์)	ค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน ความหนืด (Cps.)
0	7253.25 ^a \pm 50.22
2	6842.75 ^b \pm 53.94
4	5776.17 ^c \pm 56.03
6	4679.00 ^d \pm 56.02
8	3562.75 ^e \pm 46.81
10	2865.00 ^f \pm 56.93
12	2098.50 ^g \pm 51.87

a, b,... ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

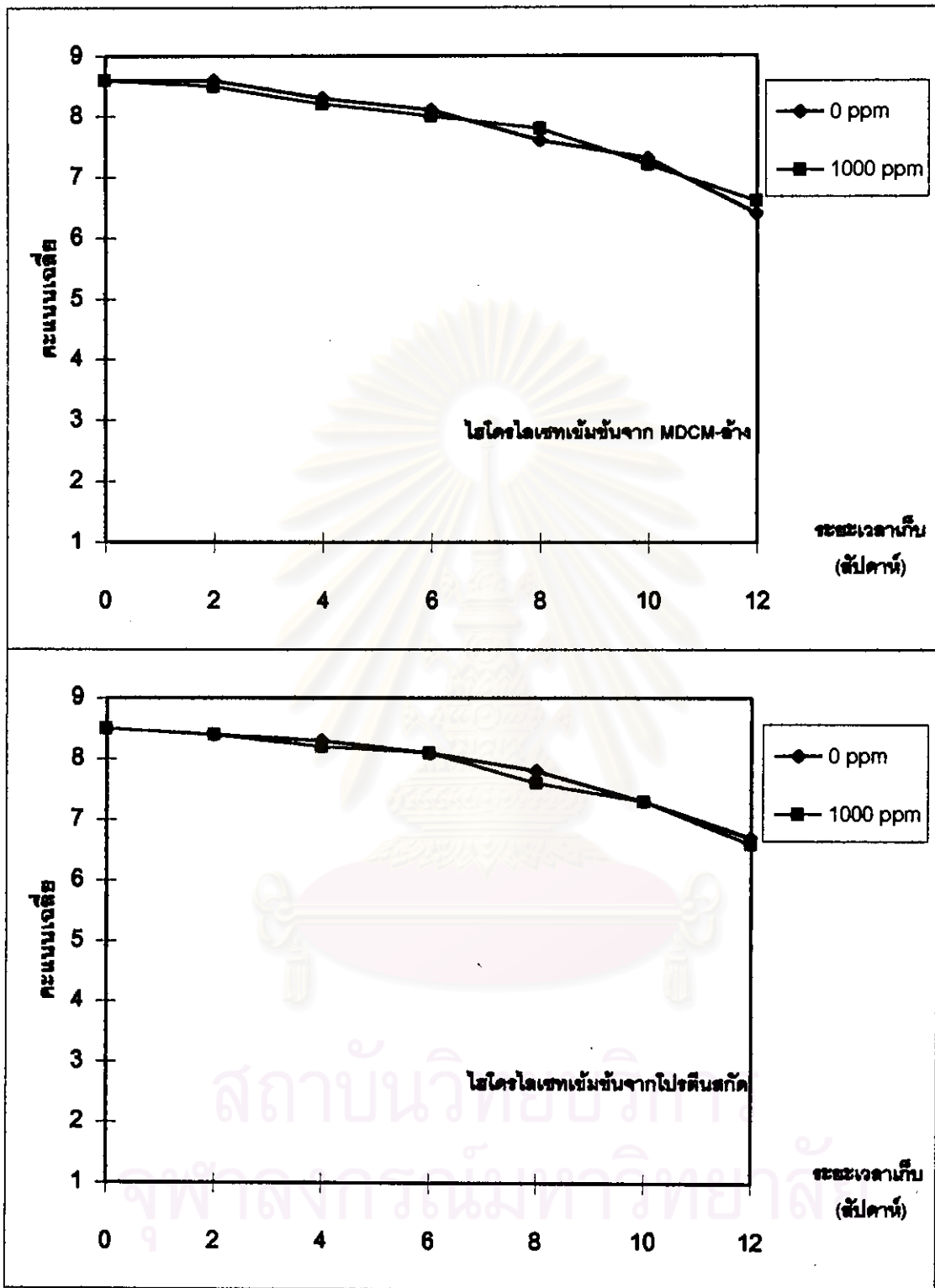
จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่าเมื่อระยะเวลาเก็บเพิ่มขึ้น ความหนืดของขอสไทชนิดชั้นทั้งสองตัวอย่างมีค่าลดลง ($p \leq 0.05$)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

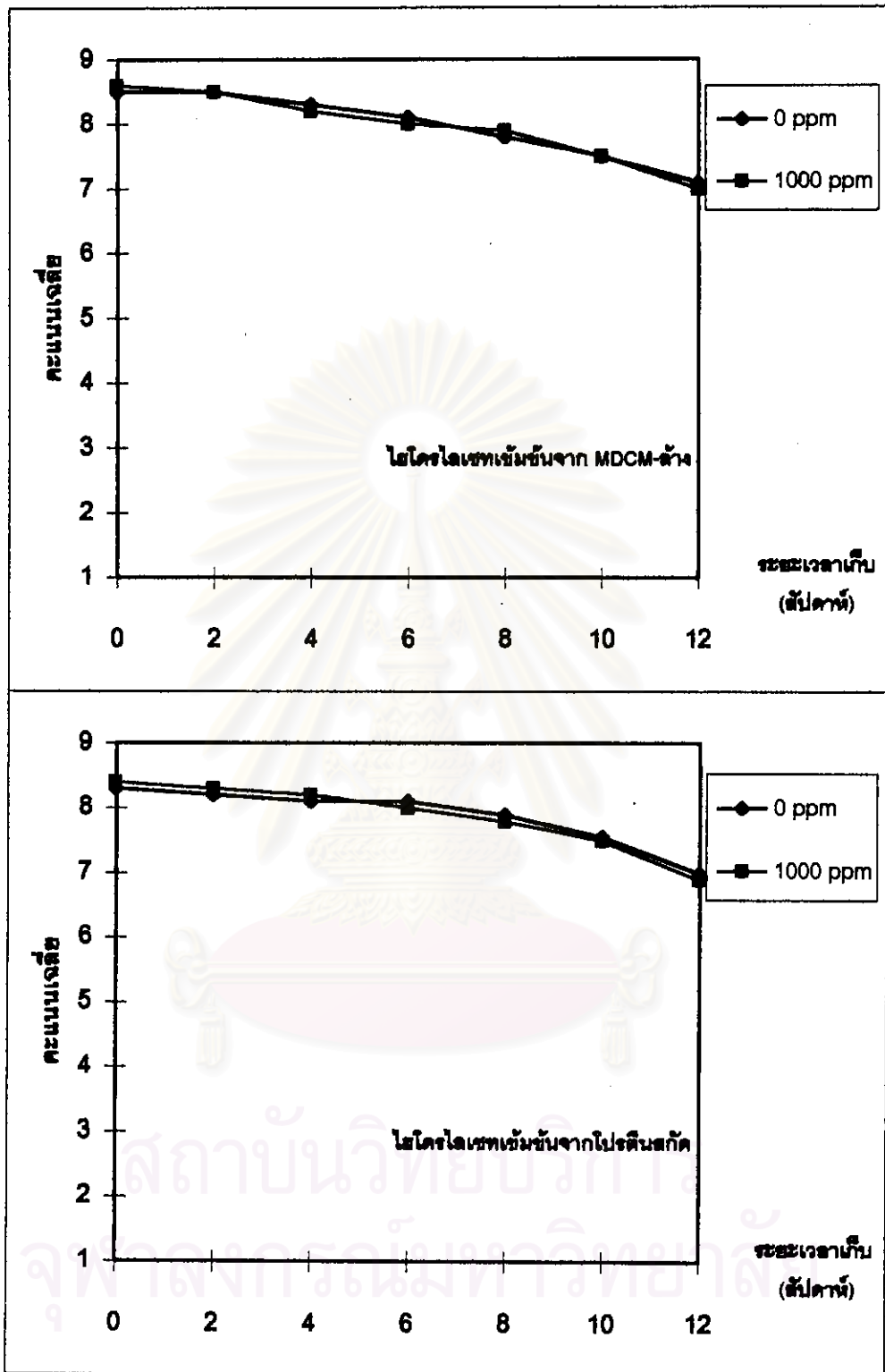
ตารางที่ 4.20 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดของซอสไก่ชนิดชั้นที่มีไฮโดรไลเซทเข้มข้นจาก MDCM-ล้าง และโปรตีนสกัดเป็นส่วนผสม บรรจุในขวดแก้ว เดิม และ ไม่เติมโพแทสเซียมซอร์เบต เก็บที่ 30 ± 2 °C เป็นเวลา 3 เดือน

ชนิดของไฮโดรไลเซท เข้มข้นที่เป็นส่วนผสม ในซอสไก่ชนิดชั้น	ปริมาณโพแทสเซียม ซอร์เบต (ppm)	ระยะเวลา เก็บ (สัปดาห์)	ค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน จุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนี/กรัม)
MDCM-ล้าง	0	0-12	< 300
	1000	0-12	< 300
โปรตีนสกัด	0	0-12	< 300
	1000	0-12	< 300

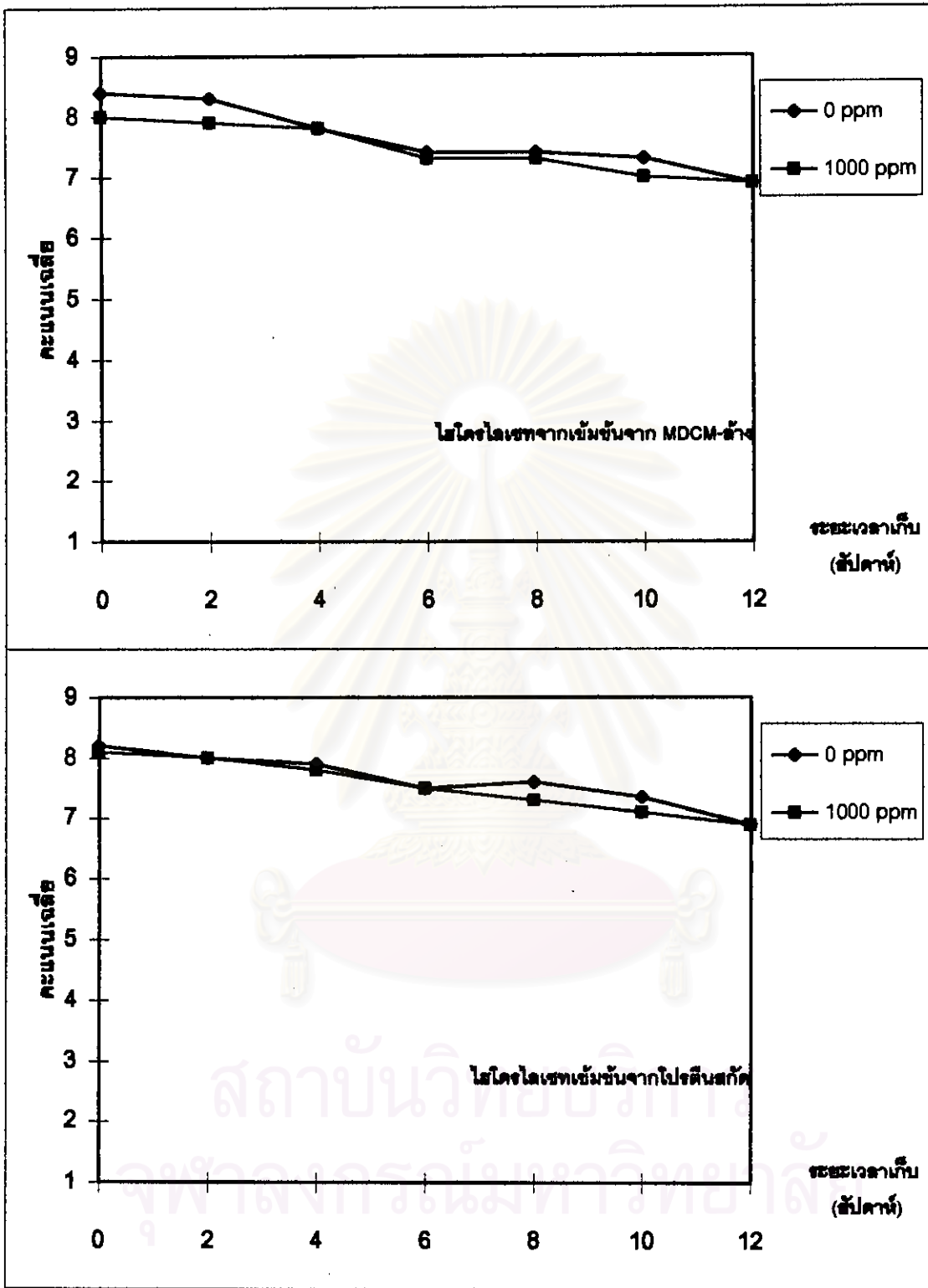
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



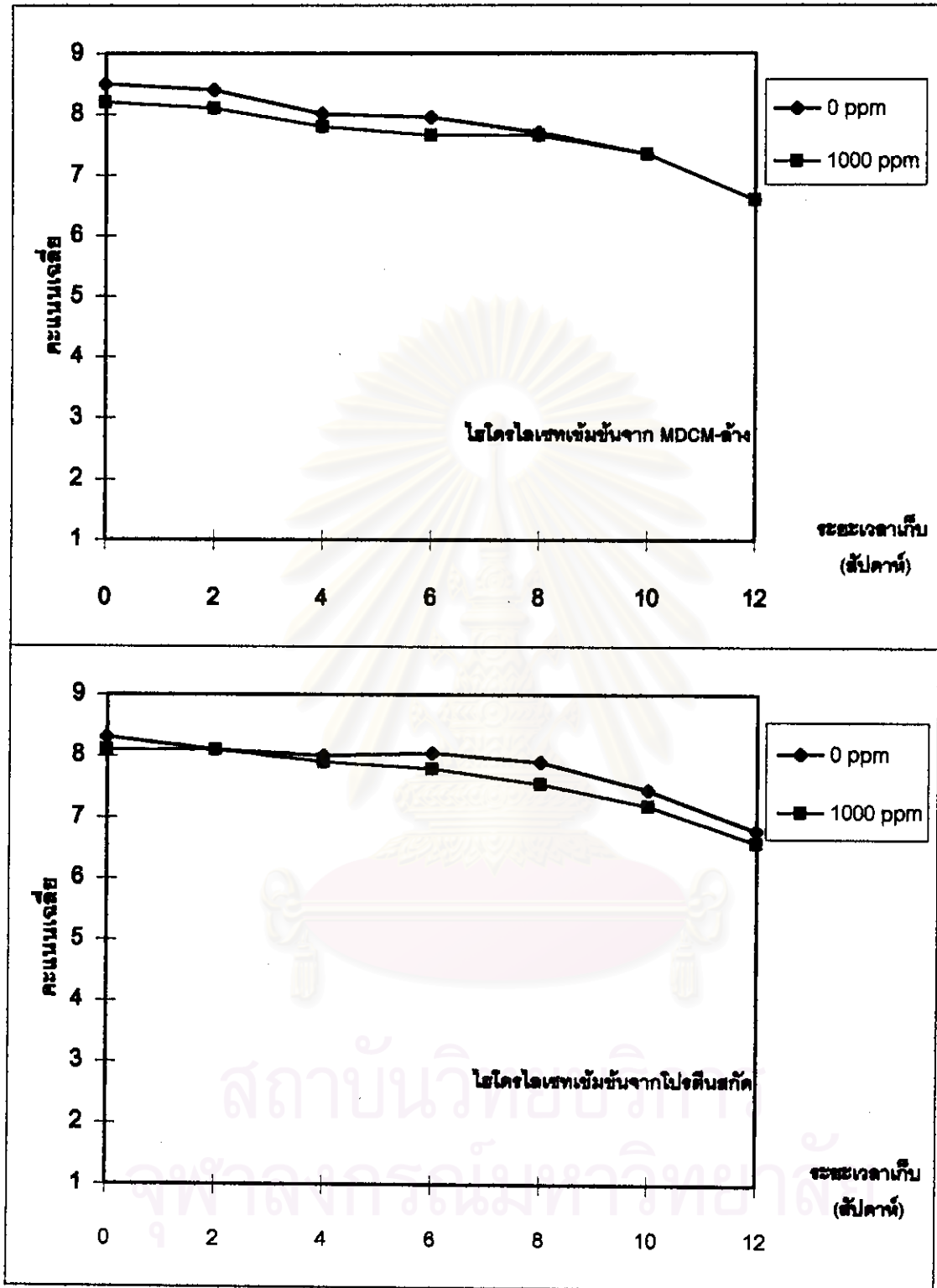
รูปที่ 4.7 คะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส (hedonic) ด้านลักษณะปรากฏของซอสไก่ชนิดเข้มข้นที่มีไฮโดรไลเซทเข้มข้นจาก MDCM-อ้าง และโปรตีนสกัด บรจุในขวดแก้ว เดิม และไม่เติมโพแทสเซียมซอร์เบต เก็บที่ $30 \pm 2^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 3 เดือน



รูปที่ 4.8 คะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส (hedonic) ด้านสีของซอสไก่ชนิดเข้มข้นที่มีไฮโดรไลเซตเข้มข้นจาก MDCM-ด้าง และโพรซินสกัด บรรจุในขวดแก้ว เต็ม และ ไม่เต็มโพแทสเซียมซอร์เบต เก็บที่ $30 \pm 2^\circ\text{C}$ เป็นเวลา 3 เดือน



รูปที่ 4.9 คะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส (hedonic) ด้านกลิ่นของซอสไก่ชนิดเข้มข้นที่มีไฮโดรไลเซตเข้มข้นจาก MDCM-สัง และโปรตีนสกัด บรรจุในขวดแก้ว เดิม และ ไม่เติมโพแทสเซียมซอร์เบต เก็บที่ $30 \pm 2^\circ\text{C}$ เป็นเวลา 3 เดือน



รูปที่ 4.10 คะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส (hedonic) ด้านความชอบรวมของซอสไก่ชนิดชั้นที่มีไฮโดรไลเซตเข้มข้นจาก MDCM-สัง และโปรตีนสกัด บรรจุในขวดแก้ว เดิม และไม่เติมโพแทสเซียมซอร์เบตเก็บที่ $30 \pm 2^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 3 เดือน

ตารางที่ 4.21 การวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส ของซอสไก่ ชนิดชั้นที่มีไฮโดรไลเซตเสริมชั้นจาก MDCM-ล้าง และโปรตีนสกัดเป็นส่วนผสม บรรจุในขวดแก้ว เต็ม และ ไม่เต็มโพแทสเซียมซอร์เบต เก็บที่ 30 ± 2 °C เป็น เวลา 3 เดือน

SOV	d.f.	MS			
		ลักษณะ ปรากฏ	สี	กลิ่น	ความชอบ รวม
ชนิดของไฮโดรไลเซตเสริมชั้นที่เป็น					
ส่วนผสมในซอสไก่ชนิดชั้น (A)	1	0.001	0.558	0.072	0.001
ปริมาณโพแทสเซียมซอร์เบต (B)	1	0.057	0.008	1.501*	2.232*
AB	1	0.057	0.001	0.108	0.014
ระยะเวลาเก็บ (C)	6	20.464*	10.671*	8.710*	12.447*
AC	6	0.60	0.112	0.076	0.127
BC	6	0.14	0.054	0.122	0.043
ABC	6	0.64	0.038	0.112	0.125
error	252	58.80	0.201	0.225	0.281

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่าเวลาเก็บมีผลต่อคะแนนลักษณะปรากฏ, สี, กลิ่น และ ความชอบรวมของซอสไก่ชนิดชั้น ($p \leq 0.05$) และ ปริมาณโพแทสเซียมซอร์เบตมีผลต่อคะแนนกลิ่น และ ความชอบรวมของผลิตภัณฑ์ ($p \leq 0.05$) ดังนั้นในการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย จึงแยกวิเคราะห์คะแนนลักษณะปรากฏ และ สี โดยพิจารณาเฉพาะระยะเวลาเก็บผลแสดงในตารางที่ 4.22 และวิเคราะห์คะแนนกลิ่น และ ความชอบรวม โดยพิจารณาเฉพาะผลของระยะเวลาเก็บ และ ปริมาณโพแทสเซียมซอร์เบต ผลแสดงในตารางที่ 4.22 และ 4.23

ตารางที่ 4.22 คะแนนลักษณะปรากฏ, สี, กลิ่น และ ความชอบรวม (hedonic) ของซอสไก่ ชนิดชั้นที่มีไฮโดรไลเซตเข้มข้นจาก MDCM-ล้าง และ โปรตีนสกัดเป็นส่วนผสม บรรจุในขวดแก้ว เต็ม และ ไม่เต็มโพแทสเซียมซอร์เบต เก็บที่ $30 \pm 2^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 3 เดือน เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของระยะเวลาเก็บ

ระยะเวลาเก็บ (สัปดาห์)	คะแนนเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน			
	ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	ความชอบรวม
0	$8.55^a \pm 0.51$	$8.45^a \pm 0.50$	$8.18^a \pm 0.55$	$8.27^a \pm 0.60$
2	$8.48^a \pm 0.51$	$8.38^{ab} \pm 0.49$	$8.05^a \pm 0.45$	$8.18^a \pm 0.55$
4	$8.25^b \pm 0.44$	$8.20^{bc} \pm 0.41$	$7.82^b \pm 0.45$	$7.93^b \pm 0.42$
6	$8.07^b \pm 0.35$	$8.05^c \pm 0.32$	$7.43^c \pm 0.50$	$7.86^b \pm 0.50$
8	$7.70^c \pm 0.46$	$7.85^d \pm 0.48$	$7.40^c \pm 0.50$	$7.70^b \pm 0.50$
10	$7.27^d \pm 0.45$	$7.51^e \pm 0.50$	$7.19^d \pm 0.45$	$7.34^c \pm 0.46$
12	$6.57^e \pm 0.55$	$7.00^f \pm 0.32$	$6.90^e \pm 0.38$	$6.65^d \pm 0.62$

a, b,... ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

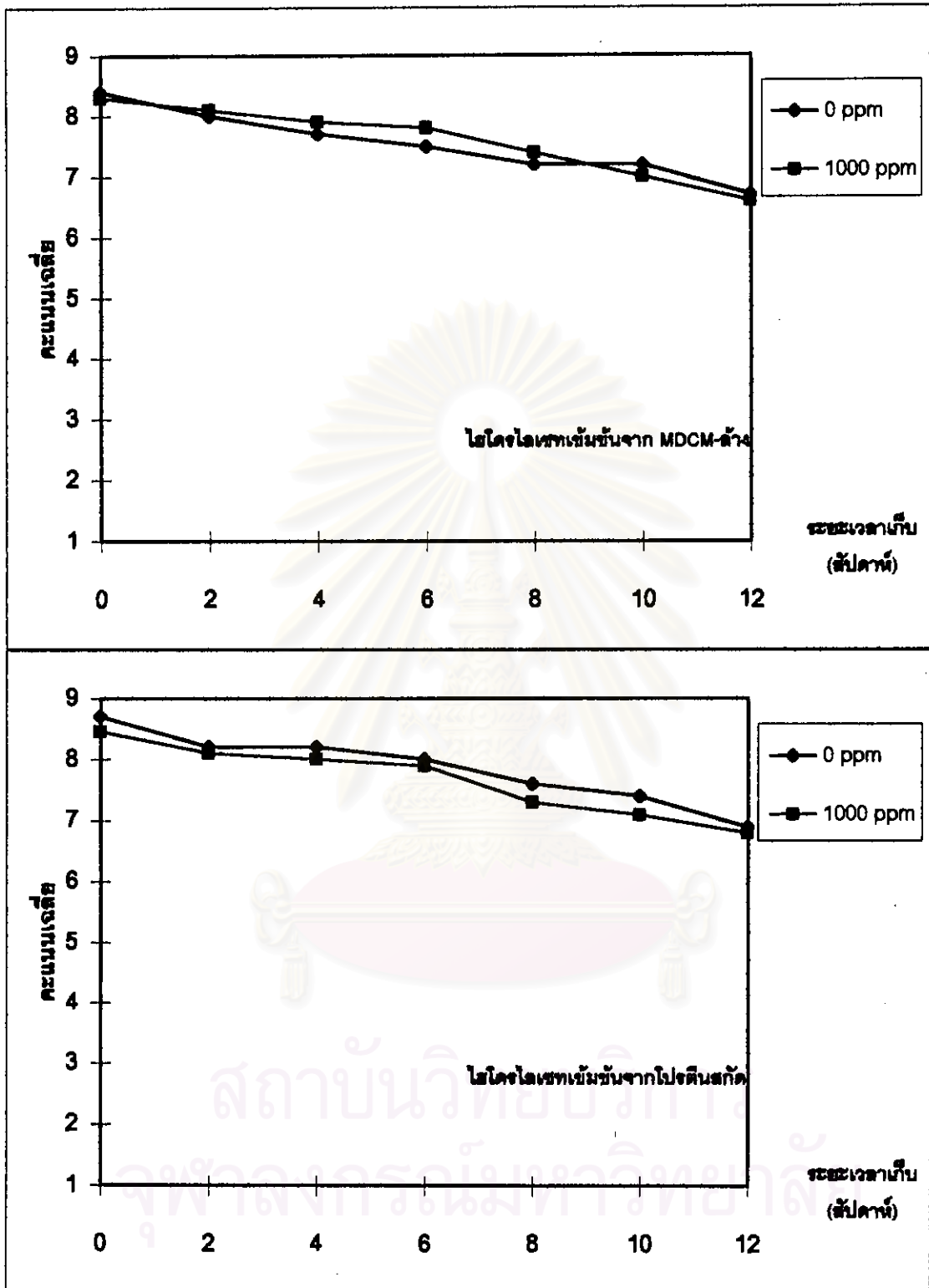
ตารางที่ 4.23 คะแนนกลิ่น และ ความชอบรวม (hedonic) ของซอสไก่ชนิดชั้นที่มีไฮโดรไลเซตเข้มข้นจาก MDCM-ล้าง และ โปรตีนสกัดเป็นส่วนผสมบรรจุในขวดแก้ว เดิม และไม่เติมโพแทสเซียมซอร์เบต เก็บที่ $30 \pm 2^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 3 เดือน เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของปริมาณโพแทสเซียมซอร์เบต

ปริมาณโพแทสเซียมซอร์เบต (ppm)	คะแนนเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน	
	กลิ่น	ความชอบรวม
0	$7.64^a \pm 0.63$	$7.79^a \pm 0.72$
1000	$7.49^b \pm 0.63$	$7.61^b \pm 0.74$

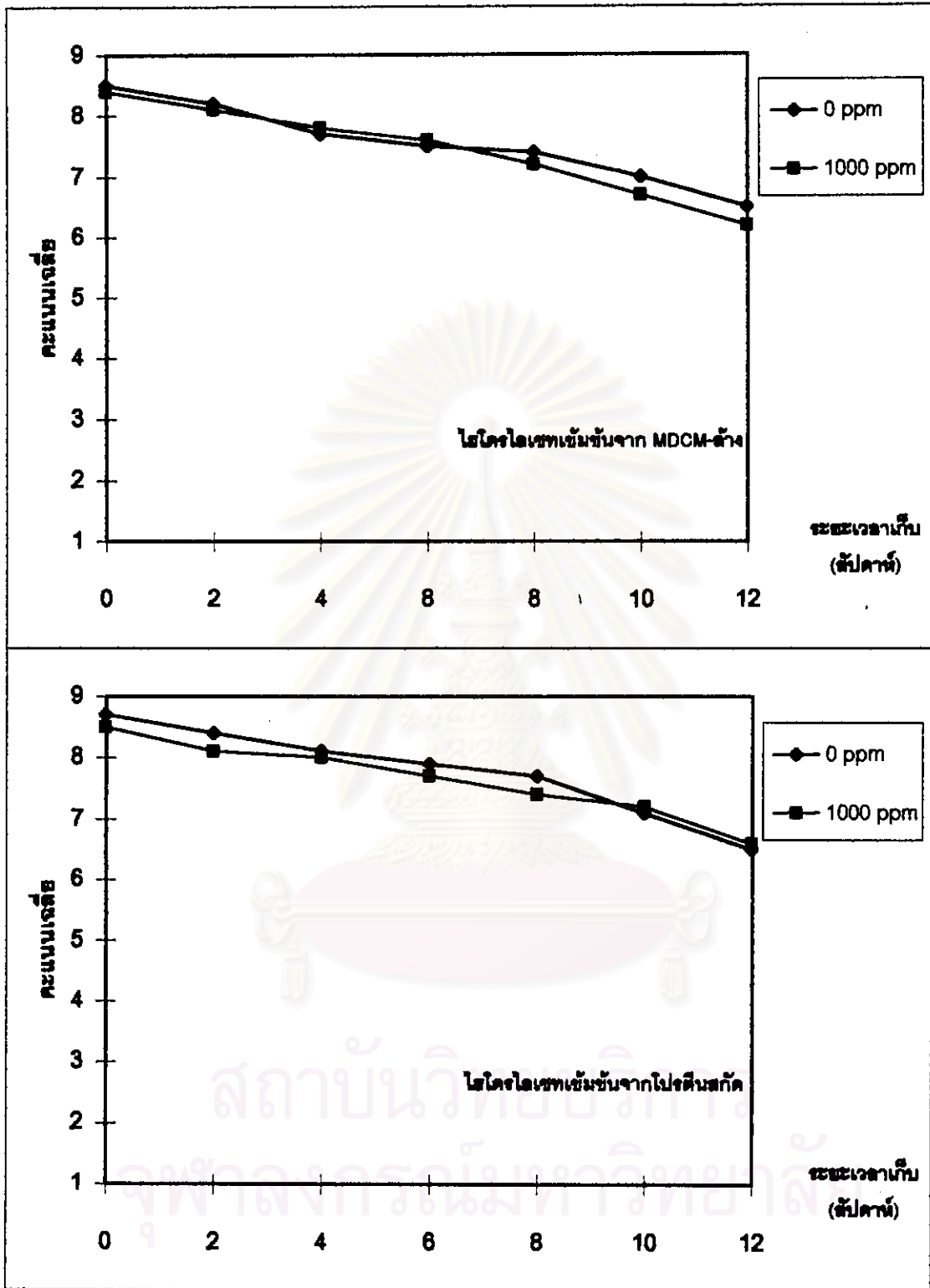
a, b,... ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่าเมื่อระยะเวลาเก็บเพิ่มขึ้น คะแนนลักษณะปรากฏ, สี, กลิ่น, และความชอบรวมของซอสไก่ชนิดชั้นมีแนวโน้มลดลง ($p \leq 0.05$) ตัวอย่างซอสไก่ชนิดชั้นที่เติมโพแทสเซียมซอร์เบต มีคะแนนกลิ่น และความชอบรวมต่ำกว่าตัวอย่างซอสไก่ชนิดชั้นที่ไม่เติมโพแทสเซียมซอร์เบต ($p \leq 0.05$)

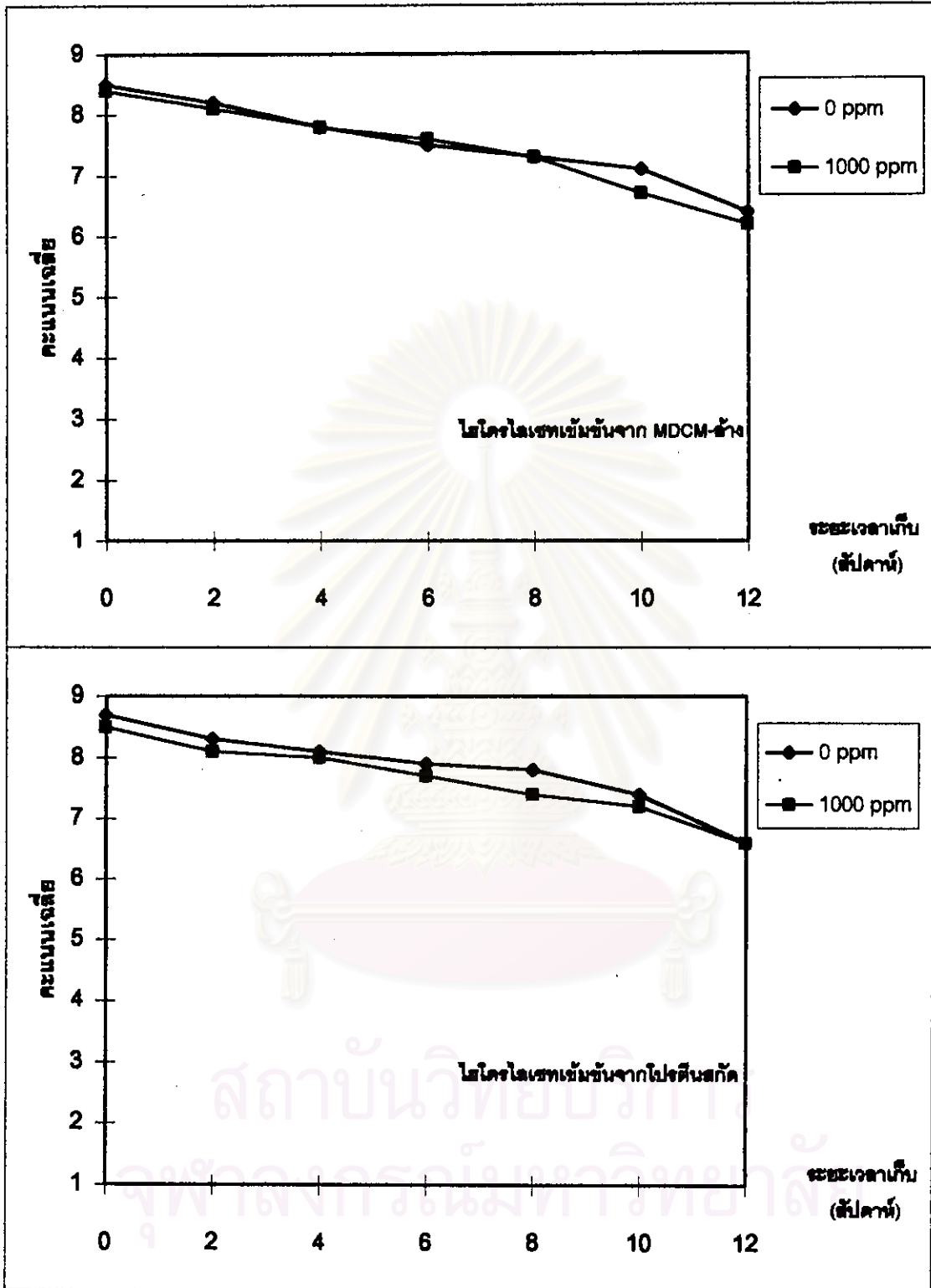
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.11 คะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส (hedonic) ด้านกลิ่นของผักนึ่งจีนที่ผัดกับซอสไก่ชนิดเข้มข้นที่มีไฮโดรไลเซทเข้มข้นจาก MDCM-ด้าง และโพลีดีนสติกเป็นส่วนผสม บรรจุในขวดแก้ว เดิม และไม่เติมโพแทสเซียมซอร์เบต เก็บที่ $30 \pm 2^\circ\text{C}$ เป็นเวลา 3 เดือน



รูปที่ 4.12 คะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส (hedonic) ด้านรสชาติของผักปรุงจีนที่ผัดกับซอสไก่ชนิดเข้มข้นที่มีไฮโดรไลเซตเข้มข้นจาก MDCM-ด้าง และโปรตีนสกัดเป็นส่วนผสม บรรจุในขวดแก้ว เดิม และไม่เติมโพแทสเซียมซอร์เบต เก็บที่ $30 \pm 2^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 3 เดือน



รูปที่ 4.13 คะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส (hedonic) ด้านความชอบรวมของผักนึ่งจีนที่ผัดกับซอสไก่ชนิดร้อนที่มีไฮโดรไลเซตเข้มข้นจาก MDCM-อ้าง และโพลีเอทิลีนไกลคอลเป็นส่วนผสม บรรจุในขวดแก้วเต็ม และไม่เติมโพแทสเซียมซอร์เบต เก็บที่ $30 \pm 2^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 3 เดือน

ตารางที่ 4.24 การวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผักนึ่งจีนที่ ผัดกับขอสไก่ชนิดชั้นที่มีไฮโดรไลเซทเข้มข้นจาก MDCM-ล้าง และโปรตีนสกัด เป็นส่วนผสม บรรจุในขวดแก้ว เดิม และไม่เติมโพแทสเซียมซอร์เบต เก็บที่ $30 \pm 2^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 3 เดือน

SOV	d.f.	MS		
		กลิ่น	รสชาติ	ความชอบรวม
ชนิดของไฮโดรไลเซทเข้มข้นที่เป็น				
ส่วนผสมในขอสไก่ชนิดชั้น (A)	1	0.301	3.432*	4.129*
ปริมาณโพแทสเซียมซอร์เบต (B)	1	0.322	1.032	1.429*
AB	1	1.094*	0.004	0.129
ระยะเวลาเก็บ (C)				
AC	6	13.906*	20.162*	19.274*
BC	6	0.059	0.057	0.129
ABC	6	0.139	0.074	0.079
error	56	0.085	0.212	0.129
		0.207	0.277	0.290

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่าอิทธิพลร่วมระหว่างชนิดของไฮโดรไลเซทเข้มข้นที่เป็นส่วนผสมในขอสไก่ชนิดชั้น และปริมาณโพแทสเซียมซอร์เบต มีผลต่อคะแนนกลิ่น แต่ไม่มีผลต่อคะแนนรสชาติ และความชอบรวมของผักนึ่งจีนกับขอสไก่ชนิดชั้น ($p > 0.05$) ชนิดของไฮโดรไลเซทเข้มข้นที่เป็นส่วนผสมในการผลิตขอสไก่ชนิดชั้น และเวลาเก็บ มีผลต่อคะแนนรสชาติ และความชอบรวมของผลิตภัณฑ์ ($p \leq 0.05$) ปริมาณโพแทสเซียมซอร์เบต มีผลต่อคะแนนความชอบรวม แต่ไม่มีผลต่อคะแนนกลิ่น และรสชาติของผลิตภัณฑ์ ($p > 0.05$) ดังนั้นในการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย จึงแยกวิเคราะห์คะแนนกลิ่น โดยพิจารณาเฉพาะผลของอิทธิพลร่วมระหว่างไฮโดรไลเซทเข้มข้นที่เป็นส่วนผสมในขอสไก่ชนิดชั้น กับปริมาณโพแทสเซียมซอร์เบต วิเคราะห์คะแนนรสชาติโดยพิจารณาเฉพาะผลของชนิดของไฮโดรไลเซทที่เป็นส่วนผสมในขอสไก่ชนิดชั้น และระยะเวลาเก็บ วิเคราะห์ความชอบรวมโดยพิจารณาเฉพาะผลของชนิดของ

ไฮโดรไลเซทเข้มข้นที่เป็นส่วนผสมในซอสไก่ชนิดชั้น, ปริมาณโพแทสเซียมซอร์เบต และระยะเวลาเก็บ ผลแสดงในตารางที่ 4.25-4.28

ตารางที่ 4.25 คะแนนกลิ่น (hedonic) ของผักนึ่งจีนที่ผัดกับซอสไก่ชนิดชั้นที่มีไฮโดรไลเซทเข้มข้นจาก MDCM-ล้าง และโปรตีนสกัดเป็นส่วนผสม บรรจุในขวดแก้ว เดิมและไม่เติมโพแทสเซียมซอร์เบต เก็บที่ $30 \pm 2^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 3 เดือน เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลร่วมระหว่างชนิดของไฮโดรไลเซทเข้มข้นที่เป็นส่วนผสมในซอสไก่ชนิดชั้น กับ ปริมาณโพแทสเซียมซอร์เบต

ชนิดของไฮโดรไลเซท เข้มข้นที่เป็นส่วนผสมใน ซอสไก่ชนิดชั้น	ปริมาณโพแทสเซียม ซอร์เบต (ppm)	คะแนนเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน กลิ่น
MDCM-ล้าง	0	$7.59^b \pm 0.75$
	1000	$7.53^b \pm 0.68$
โปรตีนสกัด	0	$7.86^a \pm 0.73$
	1000	$7.66^b \pm 0.66$

a, b,... ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.26 คะแนนรสชาติ และความชอบรวม (hedonic) ของผักนึ่งจีนที่ผัดกับซอสไก่ชนิดชั้น ที่มีไฮโดรไลเซตเข้มข้นจาก MDCM-ล้าง และโปรตีนสกัดเป็นส่วนผสม บรรจุในขวดแก้ว เต็ม และ ไม่เต็มโพแทสเซียมซอร์เบต เก็บที่ $30 \pm 2^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 3 เดือน เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของระยะเวลาเก็บ

ระยะเวลาเก็บ (สัปดาห์)	คะแนนเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน	
	รสชาติ	ความชอบรวม
0	$8.52^a \pm 0.51$	$8.52^a \pm 0.51$
2	$8.20^b \pm 0.41$	$8.18^b \pm 0.38$
4	$7.90^c \pm 0.50$	$7.93^c \pm 0.47$
6	$7.68^c \pm 0.53$	$7.68^d \pm 0.53$
8	$7.43^d \pm 0.59$	$7.45^d \pm 0.60$
10	$7.00^e \pm 0.45$	$7.10^e \pm 0.50$
12	$6.45^f \pm 0.68$	$6.45^f \pm 0.75$

a, b,... ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.27 คะแนนรสชาติ และความชอบรวม (hedonic) ของผักนึ่งจีนที่ผัดกับ
 ซอสไก่ชนิดชั้นที่มีไฮโดรไลเซทเข้มข้นจาก MDCM-ล้าง และโปรตีนสกัด
 เป็นส่วนผสม บรรจุในขวดแก้ว เดิม และไม่เติมโพแทสเซียมซอร์เบต
 เก็บที่ $30 \pm 2^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 3 เดือน เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของ
 ชนิดของไฮโดรไลเซทเข้มข้นที่เป็นส่วนผสมในซอสไก่ชนิดชั้น

ชนิดของไฮโดรไลเซทเข้มข้นที่เป็น ส่วนผสมในซอสไก่ชนิดชั้น	คะแนนเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน	
	รสชาติ	ความชอบรวม
MDCM-ล้าง	$7.49^b \pm 0.85$	$7.49^b \pm 0.87$
โปรตีนสกัด	$7.71^a \pm 0.82$	$7.74^a \pm 0.79$

a, b,... ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.28 คะแนนความชอบรวม (hedonic) ของผักนึ่งจีนที่ผัดกับซอสไก่ชนิดชั้นที่มี
 ไฮโดรไลเซทเข้มข้นจาก MDCM-ล้าง และโปรตีนสกัดเป็นส่วนผสม บรรจุใน
 ขวดแก้ว เดิม และไม่เติมโพแทสเซียมซอร์เบต เก็บที่ $30 \pm 2^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา
 3 เดือน เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของปริมาณโพแทสเซียมซอร์เบต

ปริมาณโพแทสเซียมซอร์เบต (ppm)	คะแนนเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน	
	ความชอบรวม	
0	$7.69^a \pm 0.84$	
1000	$7.54^b \pm 0.83$	

a, b,... ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่าผักนึ่งจีนที่ผัดกับซอสไก่ชนิดชั้นที่มี
 ไฮโดรไลเซทเข้มข้นทั้ง 2 ชนิดเป็นส่วนผสม และเติมโพแทสเซียมซอร์เบต คะแนนกลิ่นมีแนวโน้ม
 ลดลงมากกว่าที่ไม่เติมโพแทสเซียมซอร์เบต ($p \leq 0.05$) เมื่อระยะเวลาเก็บเพิ่มขึ้นคะแนนรสชาติ
 และความชอบรวมของผลิตภัณฑ์มีแนวโน้มลดลง ($p \leq 0.05$) ผักนึ่งจีนที่ผัดกับซอสไก่ชนิดชั้นที่มี

ไฮโดรไลเซทเข้มข้นจากโปรตีนสกัดเป็นส่วนผสมมีคะแนนรสชาติ และความชอบรวมสูงกว่า
ผักนึ่งจืดที่ผัดกับซอสไก่ชนิดชั้นที่มีไฮโดรไลเซทเข้มข้นจาก MDCM-ล้างเป็นส่วนผสม ($p \leq 0.05$)
ผักนึ่งจืดที่ผัดกับซอสไก่ชนิดชั้นที่เติมโพแทสเซียมซอร์เบต มีคะแนนความชอบรวมต่ำกว่า
ผักนึ่งจืดที่ผัดกับซอสไก่ชนิดชั้นที่ไม่เติมโพแทสเซียมซอร์เบต ($p \leq 0.05$)



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย