

บทที่ ๔

ผลการทดลอง

4.1 การวิเคราะห์คุณภาพของตัวอย่างกะปิที่ผู้บริโภคยอมรับ

ตารางที่ 1 คะแนนจากการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของกะปิที่ผลิตจากเคยฝูง จำนวน 12 ตัวอย่าง ซึ่งมีช่วงระยะเวลาหมัก 3-4 เดือน จากแหล่งผลิตใน จ.สมุทรสาคร

คุณภาพที่ทดสอบ	ช่วงคะแนน	ค่าเฉลี่ย ± ค่า เบี่ยงเบนมาตรฐาน
สี	6.45 - 7.30	6.79 ± 0.26
กลิ่น	6.25 - 7.10	6.67 ± 0.27
รสชาติ	6.65 - 7.40	6.93 ± 0.26
ลักษณะเนื้อสัมผัส	6.45 - 7.30	6.84 ± 0.29

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ระดับความเชื่อมั่น 95%)

ตารางที่ 2 ค่าความถี่ของจำนวนผู้ทดสอบ ที่เลือกสมบัติด้าน สี กลิ่น รสชาติ หรือลักษณะเนื้อสัมผัสของกะปิ เมื่อซื้อผลิตภัณฑ์

คุณสมบัติ	ความถี่ของผู้ทดสอบ (เปอร์เซ็นต์)
สี	47
กลิ่น	36
รสชาติ	11
ลักษณะเนื้อสัมผัส	7

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของกะปิที่ผลิตจากเคยฝูง จำนวน 12 ตัวอย่าง ซึ่งมีช่วงระยะเวลาหมัก 3-4 เดือน จากแหล่งผลิตใน จ.สมุทรสาคร

คุณภาพที่ตรวจวิเคราะห์	ช่วงที่วิเคราะห์ได้	ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
pH	6.82-7.23	7.00±0.14
ความชื้น (%)	36.07-45.24	40.89±2.84
โปรตีน (%)	23.87-31.44	27.35±2.25
เกลือ (%)	18.59-24.02	21.39±1.67
total volatile base*(mg%)	242.65-351.55	305.90±30.79
total volatile acid*(meqv.-acid%)	3.90-15.53	9.50±3.79
ammonical nitrogen*(g/kg)	4.13-8.08	5.61±1.21
amino acid nitrogen*(g/kg)	50.05-62.35	55.33±4.05

* คิดหน่วยเทียบจากน้ำหนักตัวอย่างกะปิที่หักเอาปริมาณความชื้นและเกลือออกแล้ว (free salt-dry basis)

ตารางที่ 4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient) ระหว่างคุณภาพทางเคมีและทางประสาทสัมผัสของตัวอย่างกะปิที่ผลิตจากเคยฝูง 12 ตัวอย่าง ที่สุ่มจาก จ.สมุทรสาคร

คุณภาพทางประสาทสัมผัส - คุณภาพทางเคมี		ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
กลิ่น	- total volatile base (mg%)	-0.69
	- total volatile acid (meqv.-acid%)	-0.26
	- ammoniacal nitrogen (g/kg)	-0.29
	- amino acid nitrogen (g/kg)	0.46
รสชาติ	- total volatile base (mg%)	-0.54
	- total volatile acid (meqv.-acid%)	-0.34
	- ammoniacal nitrogen (g/kg)	-0.39
	- amino acid nitrogen (g/kg)	0.66

ศูนย์วิทยาศาสตร์การ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2 การทดลองหมักกะปิโดยใช้เคยที่ระดับความสดต่าง ๆ กัน

ตารางที่ 5 องค์ประกอบทางเคมีโดยประมาณของเคยฝูซึ่งจับจาก จ.สมุทรสาคร และวิเคราะห์
เมื่อเดือนพฤศจิกายน 2527

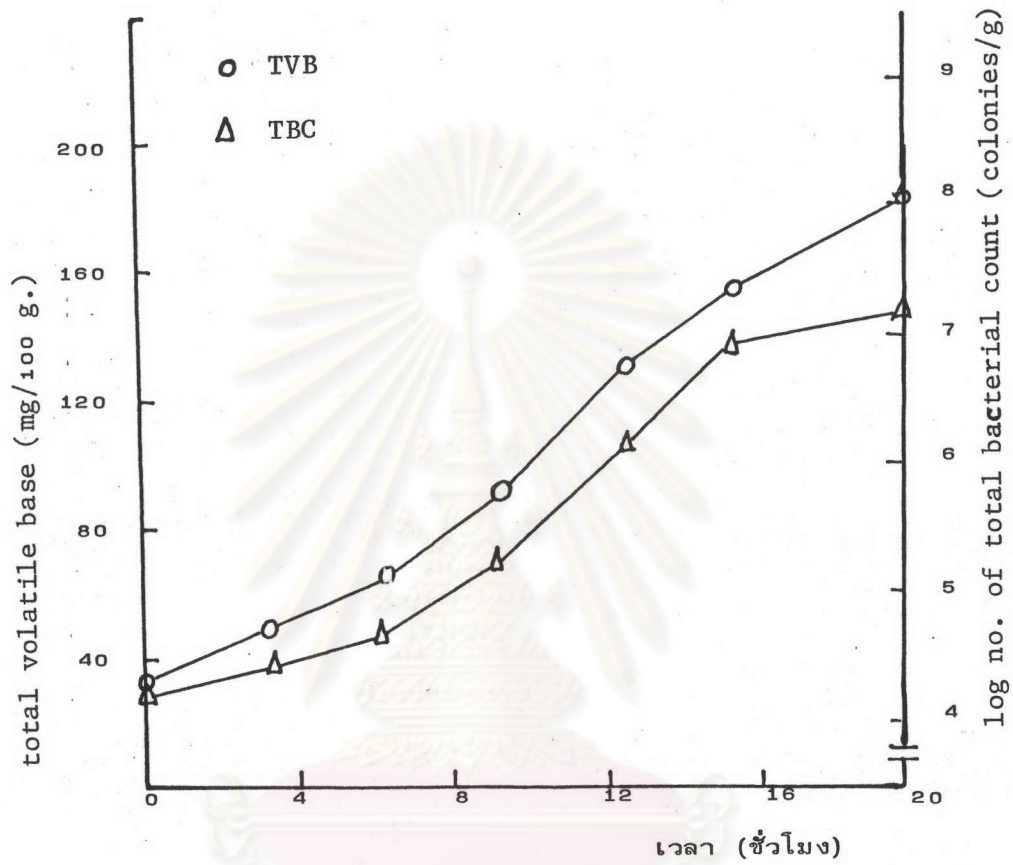
องค์ประกอบทางเคมี	ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (เปอร์เซ็นต์)
ความชื้น	82.12 ± 1.24
โปรตีน	13.78 ± 1.15
ไขมัน	1.24 ± 0.08
เกลือ	10.34 ± 0.06
เถ้า	12.73 ± 10.19
แคลเซียม	10.59 ± 0.03
ฟอสฟอรัส	10.188 ± 0.008

ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

..ตารางที่ 6 ระดับความสดของเคยฝู่งที่จับได้และทิ้งไว้ที่ระยะเวลา 0-20 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ $27 \pm 2^{\circ} \text{C}$ แสดงเป็น mg% ของ total volatile base (TVB)

เวลา (ชั่วโมง)	TVB (mg%)	
	ค่าเฉลี่ย	± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
0	35.378	± 2.097
3	48.823	± 2.648
6	63.836	± 2.981
9	86.753	± 3.273
12	130.536	± 2.993
15	151.271	± 3.395
20	181.747	± 4.512

ศูนย์วิทยพัทพักร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 1 ค่า total volatile base (TVB) และ log no. of total bacterial count (TBC) ของเคสที่เก็บไว้ เป็นเวลา 0 - 20 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ $27 \pm 2^{\circ}\text{C}$

ตารางที่ 7 องค์ประกอบทางเคมีโดยประมาณของกะปิ ซึ่งผลิตจากเคยฝูง ที่ระดับความสดของ
 เคย จาก 35.4 ถึง 181.7 mg% TVB เมื่อใช้อัตราส่วนเคยต่อเกลือ 6 ต่อ 1
 โดยน้ำหนัก

องค์ประกอบทางเคมี (เปอร์เซ็นต์)	ช่วงที่วิเคราะห์ได้	ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ความชื้น	32.30 - 37.76	35.72 \pm 2.12
โปรตีน	28.69 - 31.78	30.06 \pm 1.12
ไขมัน	1.73 - 2.14	1.94 \pm 0.17
เกลือ	22.57 - 25.48	23.76 \pm 1.16
เถ้า	25.47 - 29.01	27.32 \pm 1.34
แคลเซียม	0.89 - 1.17	1.04 \pm 0.11
ฟอสฟอรัส	0.719 - 0.968	0.855 \pm 0.089

ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของคะแนนความชอบ สี กลิ่น รสชาติ และ ลักษณะเนื้อสัมผัสของกะปิ ที่ผลิตขึ้นจากเคยที่ระดับความสด 35.4 - 181.7 mg% TVB โดยใช้อัตราส่วนเคยต่อเกลือ 6 : 1 (โดยน้ำหนัก) ที่ระยะเวลาหมักจาก 0.5 - 6 เดือน

คุณภาพที่ทดสอบ	ตัวแปร	d.f.	MS
สี	A	4	34.88 ^{**}
	B	4	2.37
	AB	16	0.57
กลิ่น	A	4	80.52 ^{**}
	B	4	8.15 ^{**}
	AB	16	0.88
รสชาติ	A	4	70.59 ^{**}
	B	4	8.62 ^{**}
	AB	16	0.90
ลักษณะเนื้อสัมผัส	A	4	1.82 [*]
	B	4	0.37
	AB	16	0.13

* = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

A = ความสดของเคย 35.4, 48.8, 86.7, 151.3 และ 181.7 mg% TVB

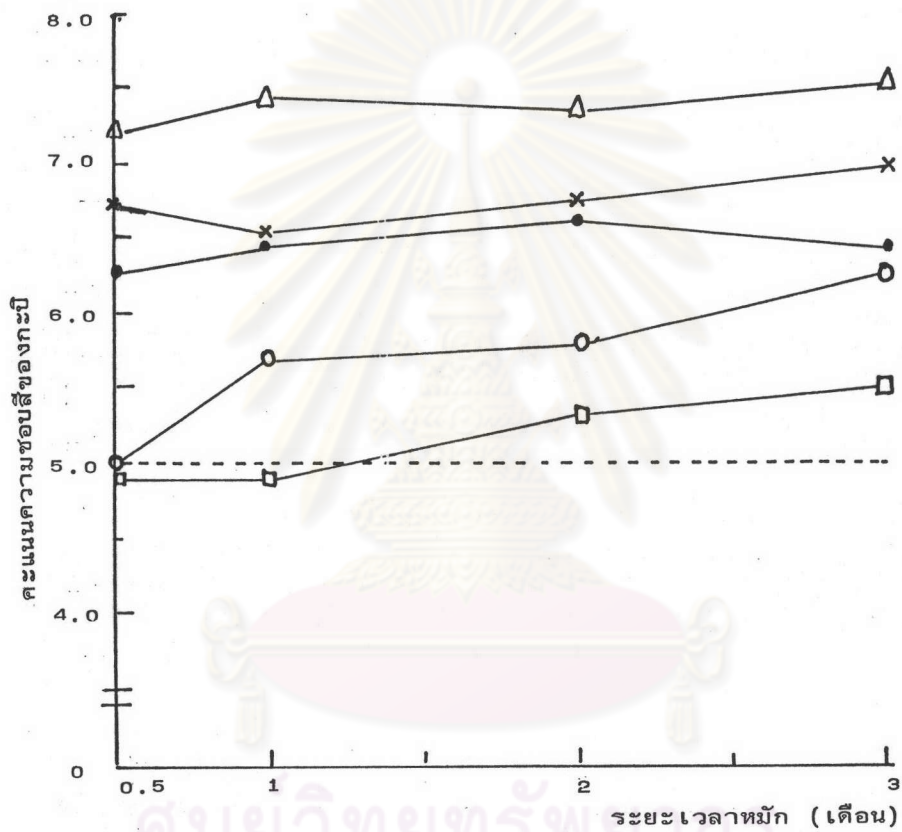
B = ระยะเวลาหมัก 0.5, 1, 2, 3, 6 เดือน

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติคะแนนความชอบ สี กลิ่น รสชาติ และลักษณะเนื้อสัมผัส ของกะปิที่ผลิตจากเคยที่ระดับความสดจาก 35.4 - 181.7 mg% TVB ที่ระยะเวลาหมักจาก 0.5 - 6 เดือน

สภาพการทดลอง	สี	กลิ่น	รสชาติ	ลักษณะเนื้อสัมผัส
ความสดเคย (mg% TVB)				
35.4	5.84 ^c ± 0.56	5.96 ^{bc} ± 0.58	6.20 ^b ± 0.68	6.72 ^{bc} ± 0.08
48.8	6.42 ^b ± 0.13	6.23 ^b ± 0.58	6.38 ^b ± 0.56	7.10 ^a ± 0.07
86.7	7.36 ^a ± 0.11	7.21 ^a ± 0.49	6.95 ^a ± 0.44	7.00 ^{ab} ± 0.12
151.3	6.76 ^b ± 0.19	5.80 ^c ± 0.45	5.06 ^c ± 0.15	6.84 ^{abc} ± 0.24
181.7	5.20 ^d ± 0.28	3.74 ^d ± 0.21	3.92 ^d ± 0.29	6.64 ^c ± 0.05
ระยะเวลาหมัก (เดือน)				
0.5	6.02 ± 1.03	5.34 ^c ± 1.00	5.38 ^b ± 1.01	6.82 ± 0.22
1	6.18 ± 0.94	5.45 ^c ± 1.04	5.43 ^b ± 1.03	6.78 ± 0.19
2	6.36 ± 0.81	5.81 ^{bc} ± 1.32	5.62 ^b ± 1.13	6.80 ± 0.20
3	6.54 ± 0.76	6.32 ^a ± 1.45	5.86 ^{ab} ± 1.56	6.92 ± 0.25
6	6.48 ± 0.73	6.02 ^{ab} ± 1.57	6.22 ^a ± 1.42	6.98 ± 0.22

ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ระดับความเชื่อมั่น 95%)

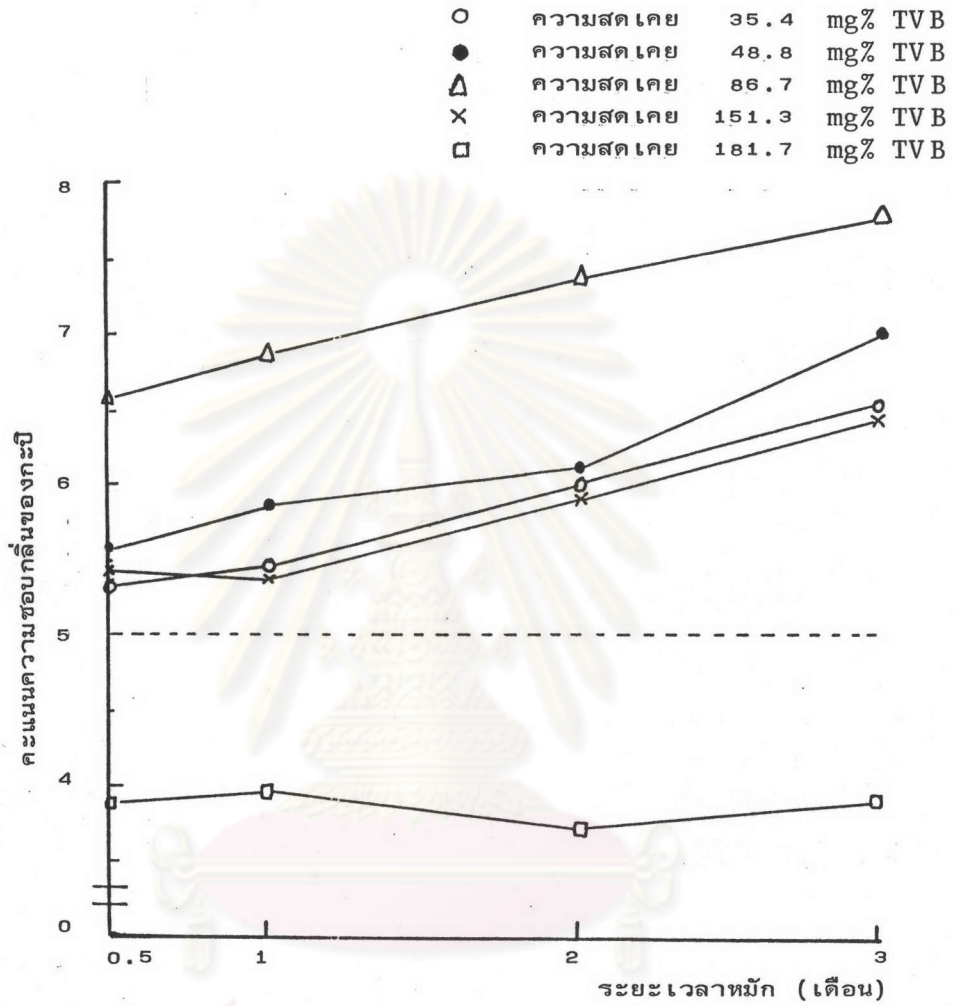
○	ความสดเคย	35.4	mg% TVB
●	ความสดเคย	48.8	mg% TVB
△	ความสดเคย	86.7	mg% TVB
X	ความสดเคย	151.3	mg% TVB
□	ความสดเคย	181.7	mg% TVB



รูปที่ 2 คะแนนความชอบสีของกะปิ ซึ่งผลิตจากเคยที่ระดับความสดจาก

35.4 - 181.7 mg% TVB ที่ช่วงเวลาหมัก 0 - 3 เดือน

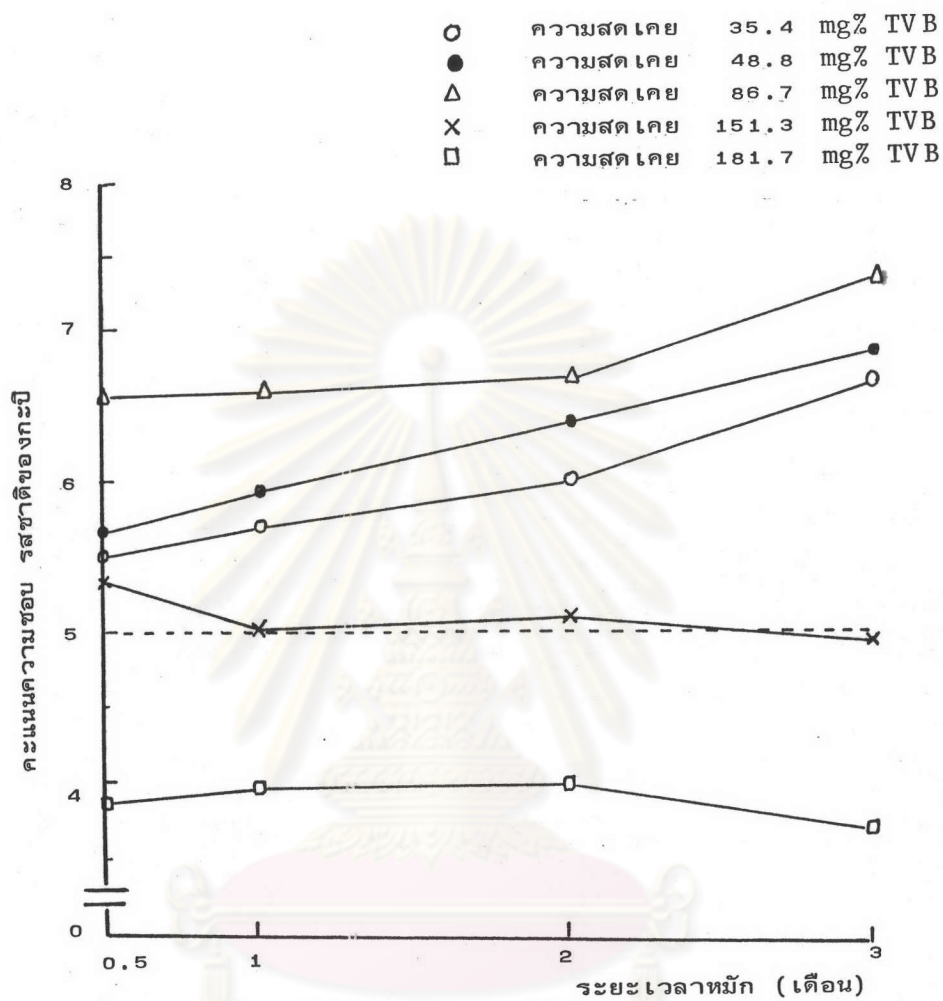
โดยใช้อัตราส่วนเคยต่อเกลือ 6 ต่อ 1 โดยน้ำหนัก



รูปที่ 3 คะแนนความชอบกลิ่นของกะปิ ซึ่งผลิตจากเคยที่ระดับความสด

จาก 35.4 - 181.7 mg% TVB ที่ช่วงเวลาหมัก 0 - 3 เดือน

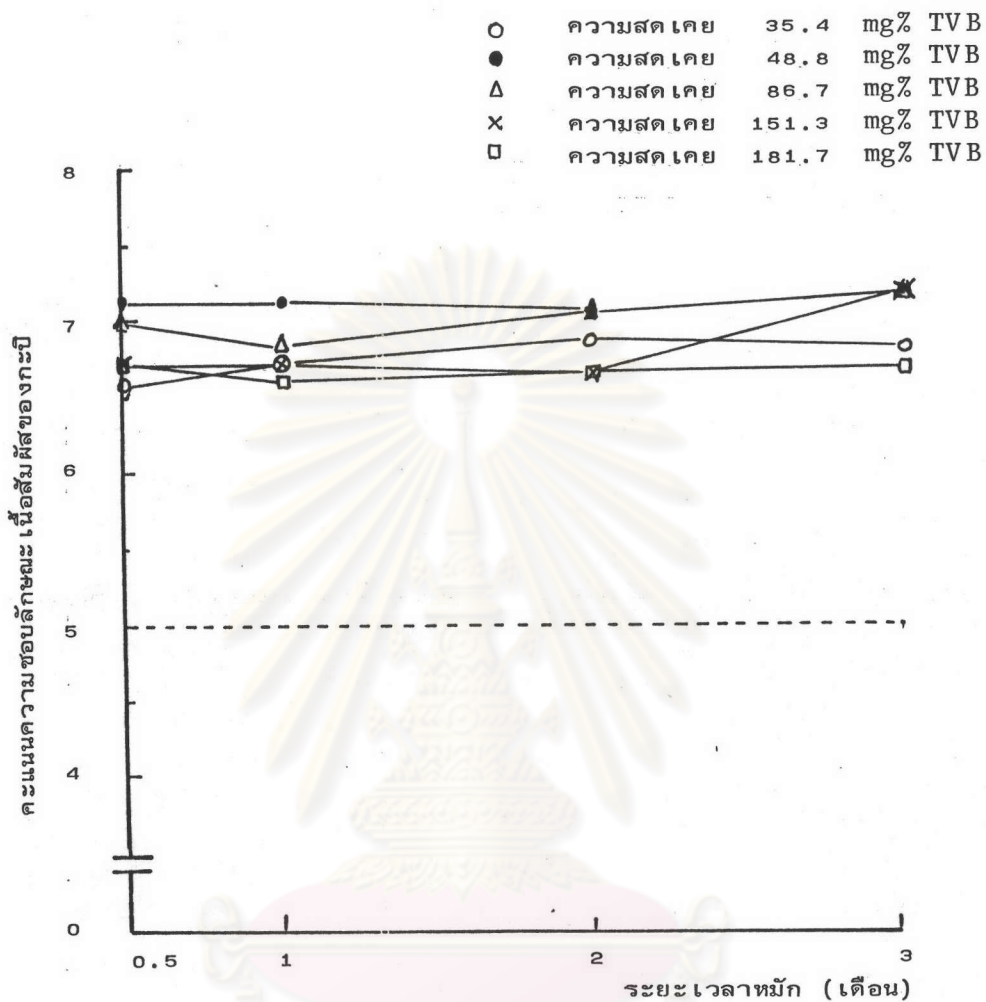
โดยใช้อัตราส่วนเคยต่อเกลือ 6 ต่อ 1 โดยน้ำหนัก



รูปที่ 4 คะแนนความชอบรสชาติของกะปิ ซึ่งผลิตจากเคยที่ระดับความสด

จาก 35.4 - 181.7 mg% TVB ที่ช่วงเวลาหมัก 0 - 3 เดือน

โดยใช้อัตราส่วนเคยต่อเกลือ 6 ต่อ 1 โดยน้ำหนัก



รูปที่ 5 คะแนนความชอบลักษณะเนื้อสัมผัสของกะปิ ซึ่งผลิตจากเคยที่ระดับความสดจาก 35.4 - 181.7 mg% TVB ที่ช่วงเวลาหมัก

0 - 3 เดือน โดยใช้อัตราส่วนเคยต่อเกลือ 6 ต่อ 1 โดยน้ำหนัก

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของ pH, TVB, TVA, Ammoniacal nitrogen (AM-N) และ amino acid nitrogen (AA-N) ของกะปิที่ผลิตขึ้นจากเคยที่ระดับความสด 35.4 - 181.7 mg% TVB โดยใช้อัตราส่วนเคยต่อเกลือ 6 : 1 (โดยน้ำหนัก) ที่ระยะเวลาหมักจาก 0 - 6 เดือน

คุณภาพที่ตรวจวิเคราะห์	ตัวแปร	d.f.	MS
pH	A	4	2.13 **
	B	5	0.03
	AB	20	0.003
TVB	A	4	90,308.99 **
	B	5	34,883.53 **
	AB	20	437.46 **
TVA	A	4	5,642.86 **
	B	5	4.47
	AB	20	5.18 **
AM-N	A	4	86.23 **
	B	5	3.51
	AB	20	0.42
AA-N	A	4	76.98 **
	B	5	271.42 **
	AB	20	22.27 **

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

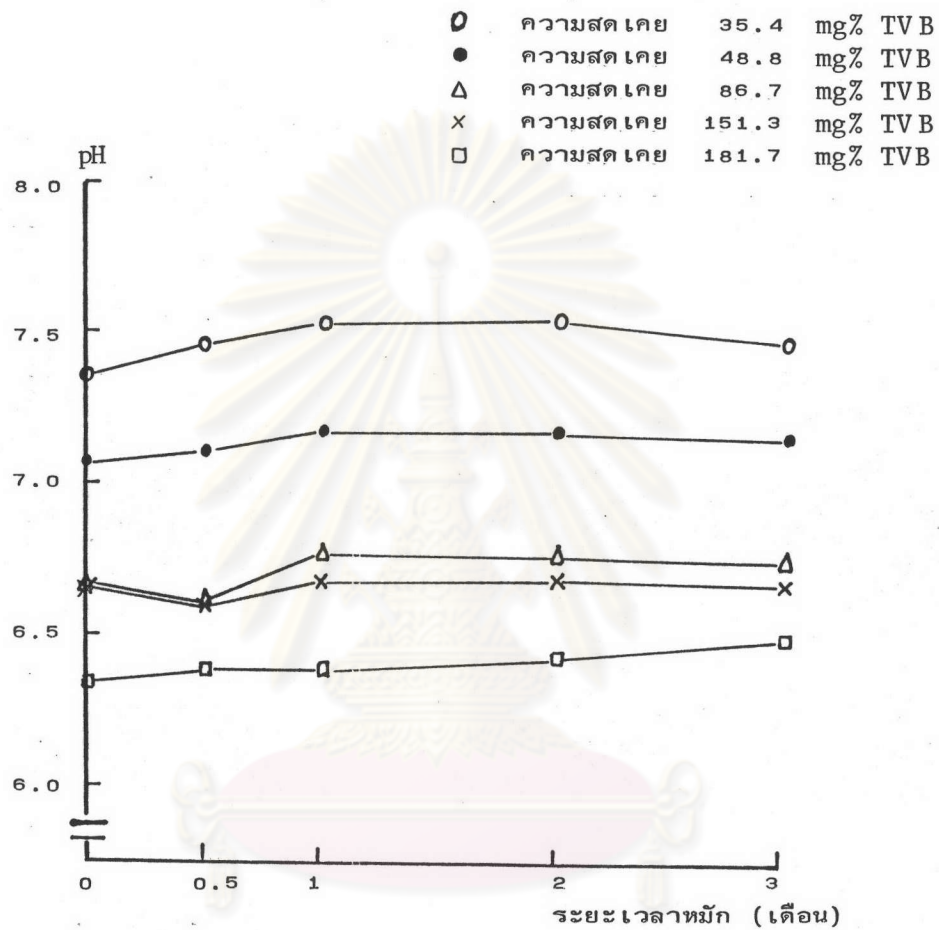
A = ความสดของเคย 35.4, 48.8, 86.7 151.3 และ 181.7 mg% TVB

B = ระยะเวลาหมัก 0, 0.5, 1, 2, 3, 6 เดือน

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของ pH, TVB, TVA, ammoniacal nitrogen (AM-N) และ amino acid nitrogen (AA-N) ของกะปิที่ผลิตจากเคยที่ระดับความสดจาก 35.4 - 181.7 mg% TVB ที่ระยะเวลาหมัก 0 - 6 เดือน

สภาพการทดลอง	pH	TVB	TVA	AM-N	AA-N
ความสด เคย (mg% TVB)					
35.4	7.45 ^a ± 0.07	148.40 ^e ± 52.05	2.92 ^e ± 1.27	2.69 ^d ± 0.72	51.58 ^d ± 9.18
48.8	7.12 ^b ± 0.07	176.11 ^d ± 66.25	11.47 ^d ± 1.14	3.55 ^d ± 1.15	51.85 ^d ± 7.21
86.7	6.71 ^c ± 0.07	259.51 ^c ± 63.50	35.02 ^c ± 0.90	5.79 ^c ± 0.72	53.64 ^c ± 5.06
151.3	6.64 ^c ± 0.04	316.55 ^b ± 66.71	43.55 ^b ± 1.76	7.62 ^b ± 0.49	55.40 ^b ± 3.43
181.7	6.38 ^d ± 0.06	348.89 ^a ± 52.73	54.43 ^a ± 2.38	9.07 ^a ± 0.08	57.62 ^a ± 2.56
ระยะเวลาหมัก (เดือน)					
0	6.81 ± 0.39	181.46 ^f ± 82.13	29.98 ± 23.02	4.94 ^b ± 3.23	47.24 ^f ± 5.75
0.5	6.84 ± 0.43	205.74 ^e ± 81.05	29.74 ± 22.47	5.22 ^b ± 2.95	49.58 ^e ± 5.03
1	7.09 ± 0.55	222.93 ^d ± 91.56	28.47 ± 21.17	5.76 ^{ab} ± 2.72	51.86 ^d ± 4.69
2	6.92 ± 0.44	262.62 ^c ± 93.35	29.22 ± 20.77	5.91 ^{ab} ± 2.46	56.94 ^c ± 2.80
3	6.89 ± 0.40	282.34 ^b ± 99.51	30.35 ± 21.61	6.02 ^{ab} ± 2.40	60.34 ^a ± 1.03
6	6.79 ± 0.43	344.26 ^a ± 76.85	29.11 ± 21.28	6.60 ^a ± 2.41	58.13 ^b ± 2.20

ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ยิงทางสถิติ (ระดับความเชื่อมั่น 99%)



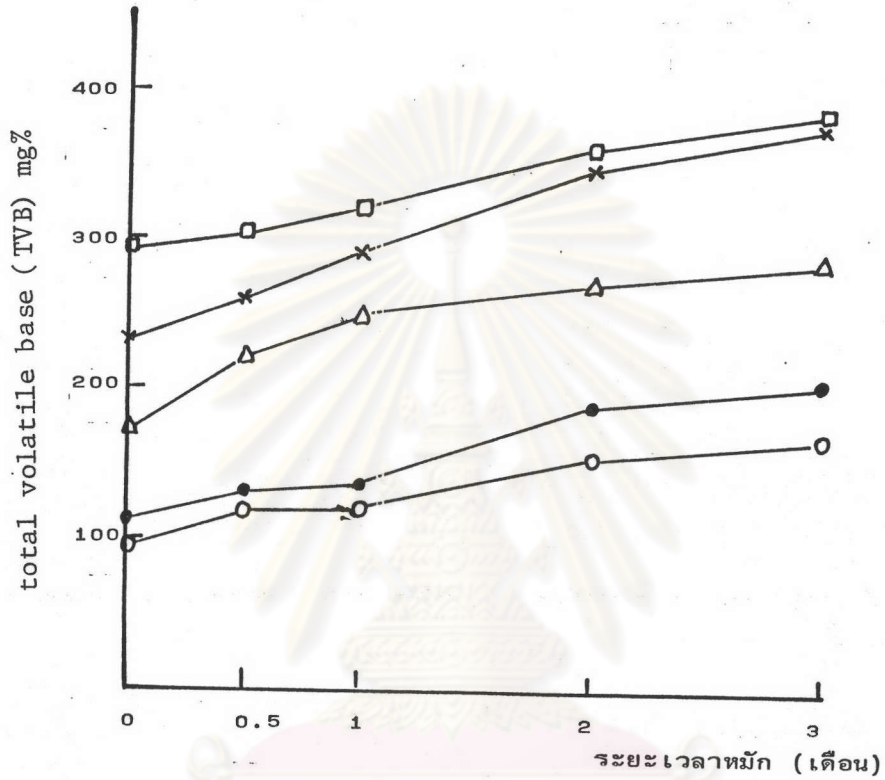
รูปที่ 6 ค่า pH ของกะปิ ซึ่งผลิตจากเคຍที่ระดับความสดจาก

35.4 - 181.7 mg% TVB ที่ช่วงเวลาหมัก 0 - 3 เดือน

โดยใช้อัตราส่วนเคຍต่อเกลือ 6 ต่อ 1 โดยน้ำหนัก

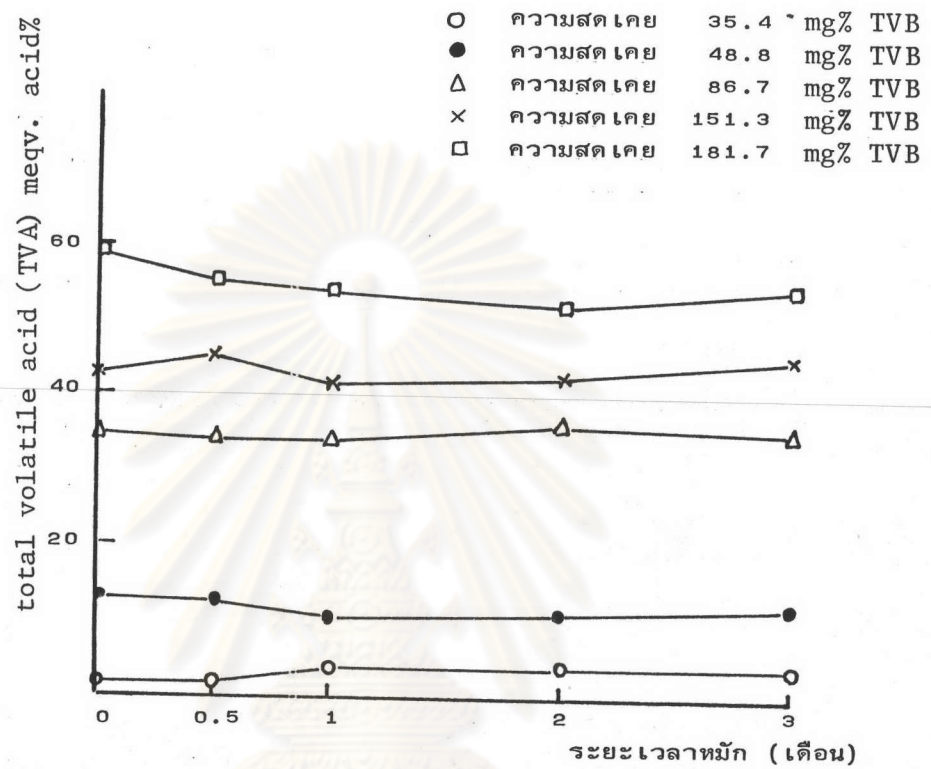


○	ความสดเคย	35.4	mg% TVB
●	ความสดเคย	48.8	mg% TVB
△	ความสดเคย	86.7	mg% TVB
x	ความสดเคย	151.3	mg% TVB
□	ความสดเคย	181.7	mg% TVB



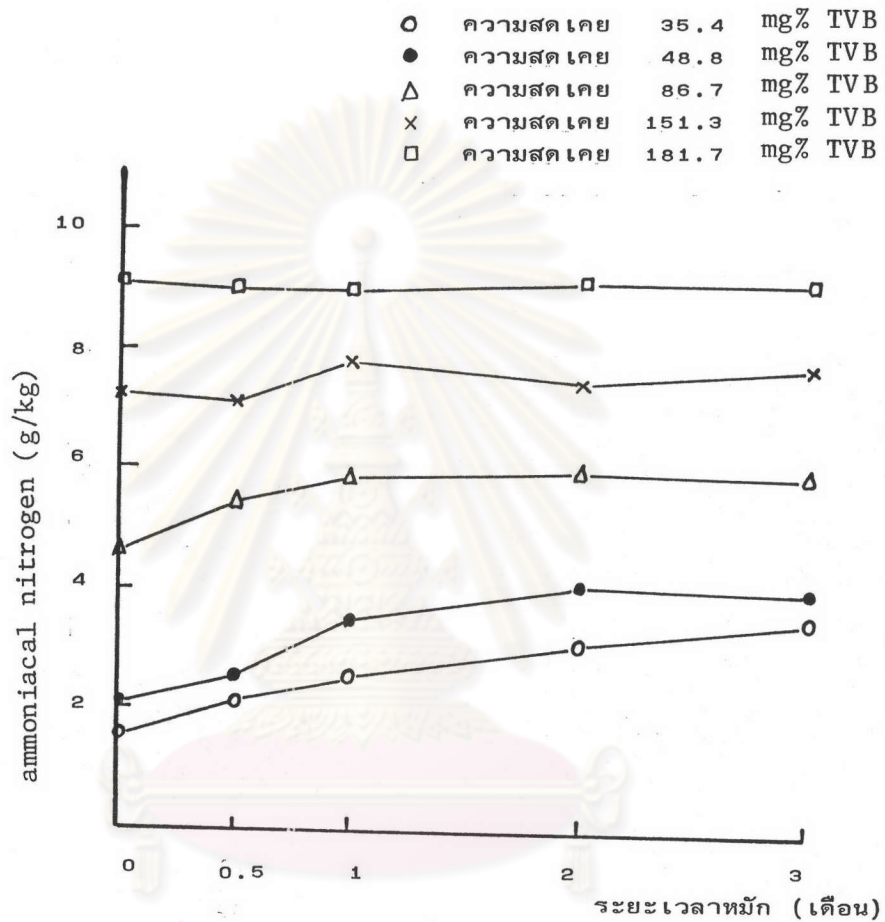
รูปที่ 7 ค่า TVB ของกะปิ ซึ่งผลิตจากเคยที่ระดับความสดจาก 35.4 - 181.7 mg% TVB ที่ช่วงเวลายหมัก 0 - 3 เดือน ใช้อัตราส่วนเคยต่อเกลือ 6 ต่อ 1 โดยน้ำหนัก

ศูนย์วิจัยและพัฒนา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 8 ค่า TVA ของกะปิ ซึ่งผลิตจากเคยที่ระดับความสดจาก
35.4 - 181.7 mg% TVB ที่ช่วงเวลาหมัก 0 - 3 เดือน
ใช้อัตราส่วนเคยต่อเกลือ 6 ต่อ 1 โดยน้ำหนัก

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

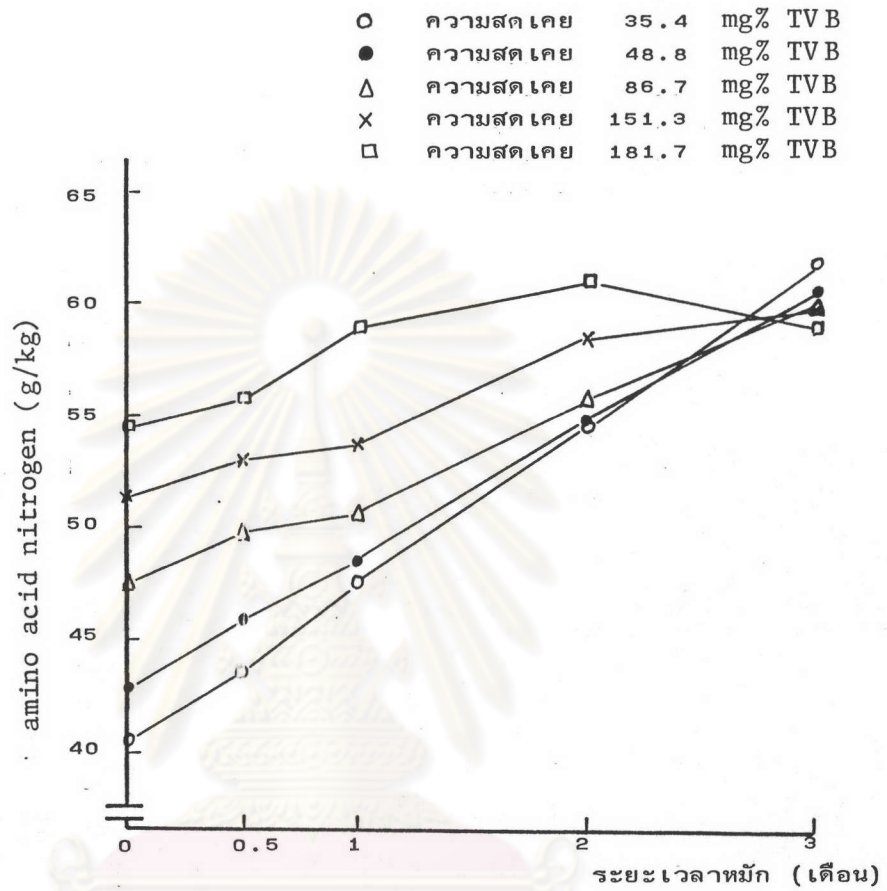


รูปที่ 9 ปริมาณ ammoniacal nitrogen (AM-N) ของกะปิ

ซึ่งผลิตจากเคຍที่ระดับความสดจาก 35.4 - 181.7 mg% TVB

ที่ช่วงเวลาหมัก 0 - 3 เดือน ใช้อัตราส่วนเคຍต่อเกลือ

6 ต่อ 1 โดยน้ำหนัก



รูปที่ 10 ปริมาณ amino acid nitrogen (AA-N) ของกะปิ

ซึ่งผลิตจากเคຍที่ระดับความสดจาก 35.4 - 181.7 mg%-

TVB ที่ช่วงเวลาหมัก 0 - 3 เดือน ใช้อัตราส่วน

เคຍต่อเกลือ 6 ต่อ 1 โดยน้ำหนัก

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีวของกะปิที่ผลิตขึ้นจากเคยที่ความสดต่าง ๆ กัน เมื่อบรรจุในขวดโหลีเอทิสันหนา 0.6 มม. มีฝาปิดแบบเกลียว และเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 6 เดือน ที่อุณหภูมิ $27 \pm 3^{\circ}\text{C}$

ระดับความสด ของเคย (mg% TVB)	รายการที่วิเคราะห์				
	TBC colonies/g	yeast+mold colonies/g	Staph. MPN/g	Salmonella	coliform MPN/g
35.4	12.05×10^2	45	n	n	n
48.8	12.65×10^2	60	n	n	n
86.7	16.05×10^2	85	n	n	n
91.3	14.65×10^3	11.6×10^2	n	n	n
81.7	17.75×10^3	12.1×10^2	11	n	n

n = ตรวจไม่พบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.3 การทดลองแปรปริมาณเกลือและระดับความชื้นในการหมักกะปิเมื่อใช้เคยที่ระดับความสดต่าง ๆ

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ปริมาณความชื้นตั้งต้นของกะปิจากเคยฝู่งที่ผลิตขึ้นโดยแปรความสดของเคย ปริมาณเกลือ และตั้งไว้กลางแจ้งที่อุณหภูมิ 38 ± 3 °C เพื่อให้หน้าระเหยเป็นเวลา 4 - 5 ชม. และ 7 - 8 ชม.

ความสดของเคย (mg% TVB)	สภาพการทดลอง		ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)
	เคยต่อเกลือ โดยน้ำหนัก	เวลาที่ตาก (ชม.)	
35.4	4:1	7 - 8	33.60
		4 - 5	41.01
	8:1	7 - 8	34.60
		4 - 5	45.35
63.8	4:1	7 - 8	29.65
		4 - 5	47.92
	8:1	7 - 8	34.36
		4 - 5	40.32
168.7	4:1	7 - 8	32.63
		4 - 5	47.19
	8:1	7 - 8	30.77
		4 - 5	48.46
ค่าเฉลี่ยปริมาณความชื้น		7 - 8	32.61 ± 2.02
		4 - 5	45.04 ± 3.56

ตารางที่ 14 ค่าเฉลี่ยของปริมาณเกลือและปริมาณโปรตีนของกะปิจากเคยฝูง ที่ผลิตขึ้นโดยแปร ปริมาณเกลือและระดับความชื้น

สภาพการทดลอง		ร้อยละค่าเฉลี่ย \pm		ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
เคยต่อเกลือ โดยน้ำหนัก	ระดับความชื้น ร้อยละ	เกลือ		โปรตีน	
4:1	33	33.45	\pm 1.32	26.45	\pm 2.67
	45	26.20	\pm 1.15	21.31	\pm 2.17
8:1	33	23.18	\pm 1.75	32.80	\pm 1.06
	45	20.58	\pm 1.83	26.93	\pm 1.35

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของคะแนนความชอบ สี กลิ่น รสชาติ และลักษณะเนื้อสัมผัสของกะปิ ที่ผลิตขึ้น โดยการแปรความสดของเคย ปริมาณเกลือ ระดับความชื้น และหมักไว้เป็นเวลา 3 เดือน

ตัวแปร	สี		กลิ่น		รสชาติ		ลักษณะเนื้อสัมผัส	
	d.f.	MS	d.f.	MS	d.f.	MS	d.f.	MS
A	2	18.56 **	2	65.95 **	2	208.06 **	2	48.28 **
B	1	4.22 *	1	45.33 **	1	17.79 **	1	28.04 **
C	1	19.60 **	1	0.04 **	1	0.01 **	1	330.02 **
D	3	0.09 **	3	11.07 *	3	7.19 **	3	0.89 **
AB	2	14.82 **	2	4.69 *	2	51.33 **	2	53.07 **
AC	2	0.19 **	2	5.84 **	2	1.39 **	2	7.27 **
AD	6	0.11 **	6	3.79 **	6	2.94 **	6	0.52 **
BC	1	0.75 **	1	0.11 **	1	0.22 **	1	0.52 **
BD	3	0.03 **	3	1.22 **	3	0.74 **	3	0.49 **
CD	3	0.75 **	3	1.41 **	3	1.29 **	3	1.09 **
ABC	2	0.32 **	2	1.11 **	2	1.08 **	2	15.88 **
ABD	6	0.52 **	6	1.03 **	6	0.31 **	6	0.1 **
ACD	6	0.11 **	6	0.34 **	6	0.40 **	6	0.59 **
BCD	3	0.06 **	3	0.28 **	3	0.12 **	3	0.26 **
ABCD	6	0.41 **	6	0.54 **	6	1.27 **	6	0.59 **

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

A = ความสดของเคย 35.4, 63.8, 168.7 mg% TVB

B = เคยต่อเกลือ 4:1, 8:1 โดยน้ำหนัก

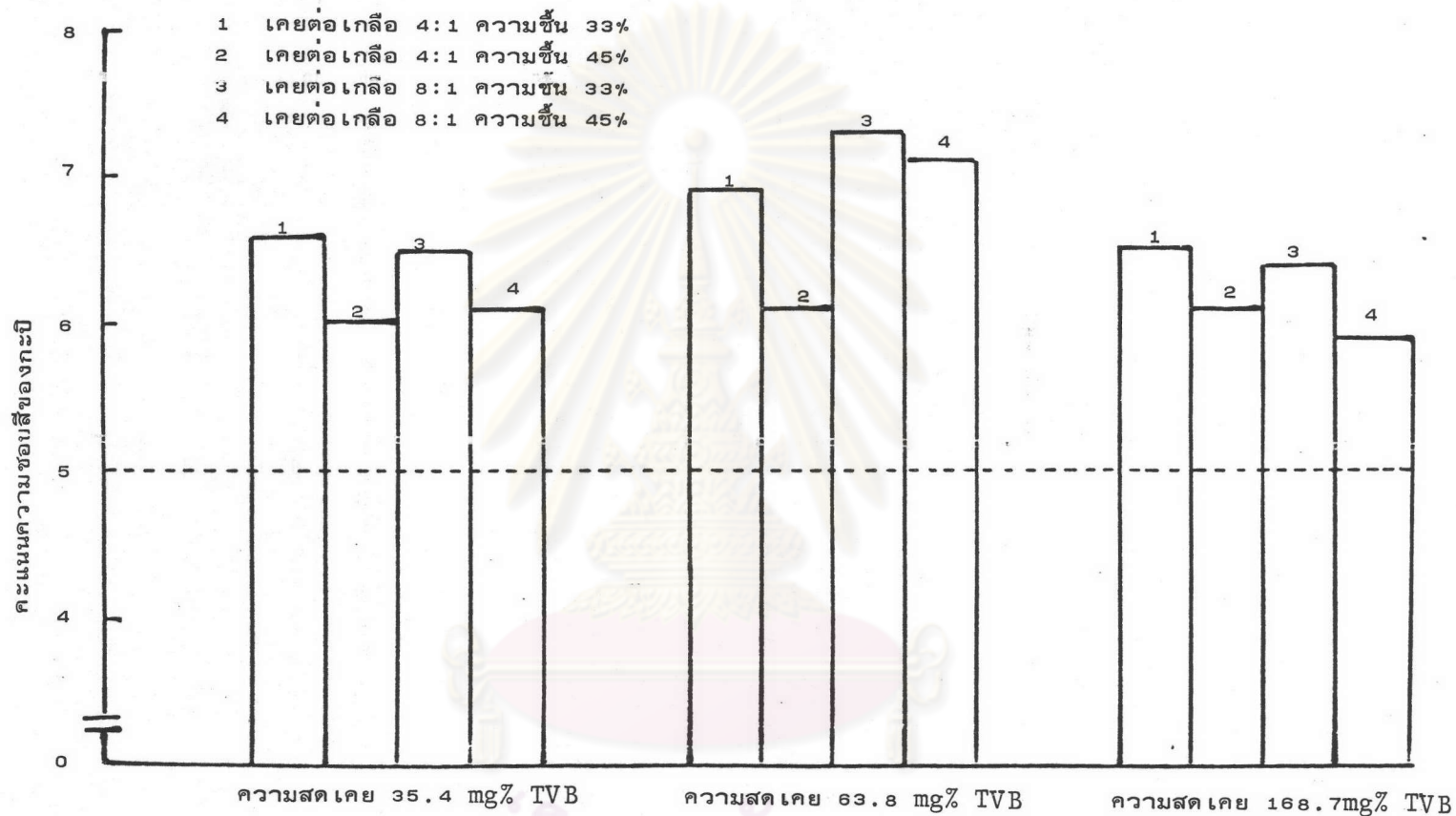
C = ระดับความชื้น 33%, 45%

D = ระยะเวลาหมัก 0.5, 1., 2., 3 เดือน

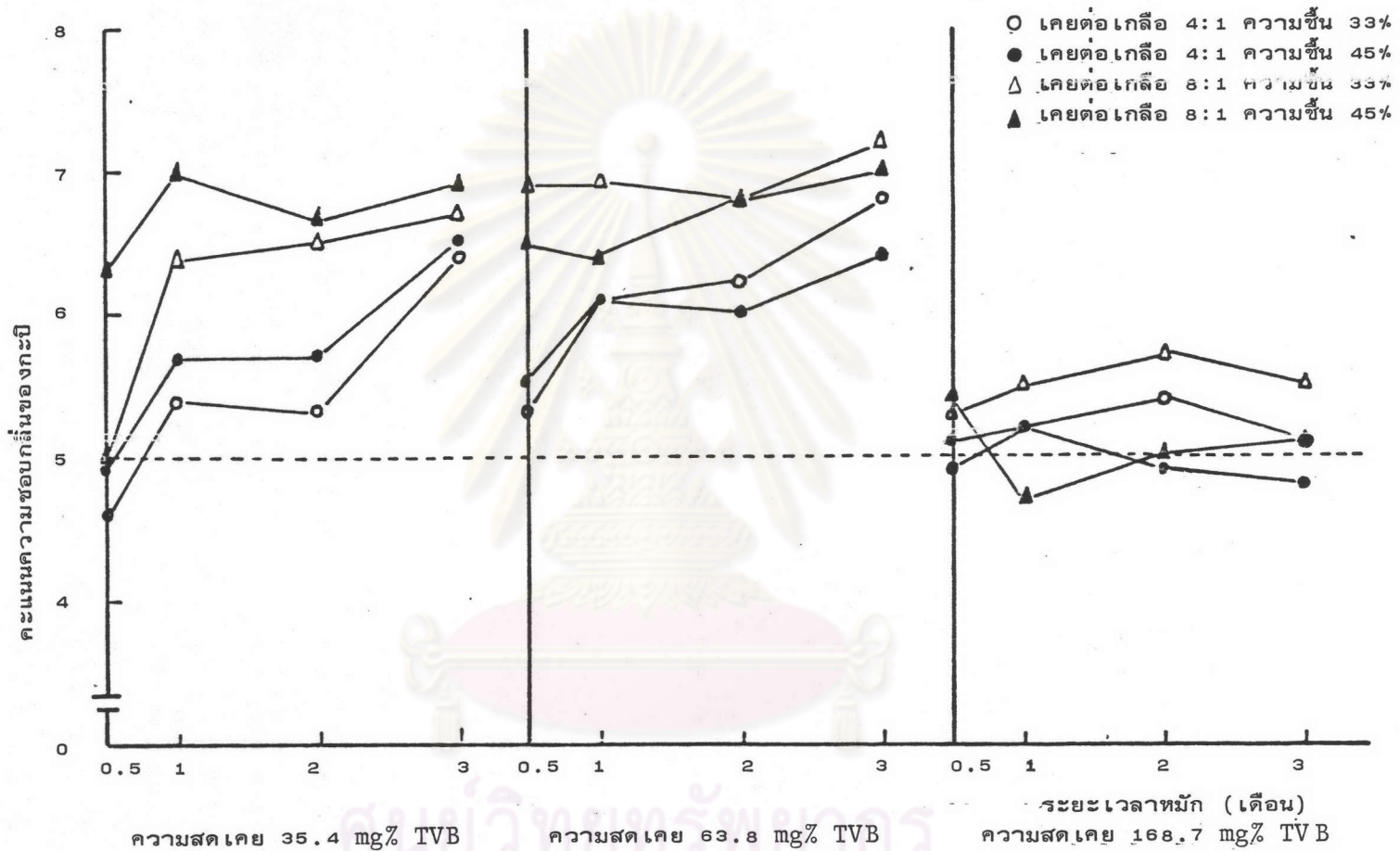
ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติคะแนนความชอบ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส ของกะปิตที่ผลิตขึ้นโดยการแปรรวมสด ของเคย ปริมาณเกลือ ระดับความชื้น และหมักไว้ เป็นเวลา 3 เดือน

สภาพการทดลอง	สี	กลิ่น	รสชาติ	ลักษณะเนื้อสัมผัส
ความสดเคย (mg% TVB)				
35.4	6.29 ^b ± 0.24	6.00 ^b ± 0.75	5.97 ^a ± 0.84	6.42 ^a ± 0.81
63.8	6.83 ^a ± 0.53	6.43 ^a ± 0.54	6.07 ^a ± 0.49	6.19 ^a ± 1.26
168.7	6.19 ^b ± 0.31	5.17 ^c ± 0.29	4.05 ^b ± 0.51	5.45 ^b ± 1.05
เคยต่อเกลือ (น้ำหนัก)				
4:1	6.34 ± 0.31	5.56 ^b ± 0.65	5.17 ^b ± 0.66	5.75 ^b ± 1.09
8:1	6.53 ± 0.58	6.17 ^a ± 0.79	5.56 ^a ± 1.44	6.29 ^a ± 1.10
ความชื้น (ร้อยละ)				
33	6.64 ^a ± 0.41	5.88 ± 0.78	5.36 ± 1.06	6.82 ^a ± 0.50
45	6.23 ^b ± 0.44	5.86 ± 0.78	5.38 ± 1.20	5.22 ^b ± 0.97
ระยะเวลาหมัก (เดือน)				
0.5	6.41 ± 0.45	5.47 ^b ± 0.72	5.09 ^b ± 0.90	5.97 ± 1.15
1	6.42 ± 0.47	5.88 ^a ± 0.72	5.24 ^b ± 1.09	5.97 ± 1.09
2	6.64 ± 0.46	5.92 ^a ± 0.69	5.52 ^{ab} ± 1.20	6.11 ± 1.20
3	6.46 ± 0.45	6.20 ^a ± 0.84	5.61 ^a ± 1.32	6.02 ± 1.15

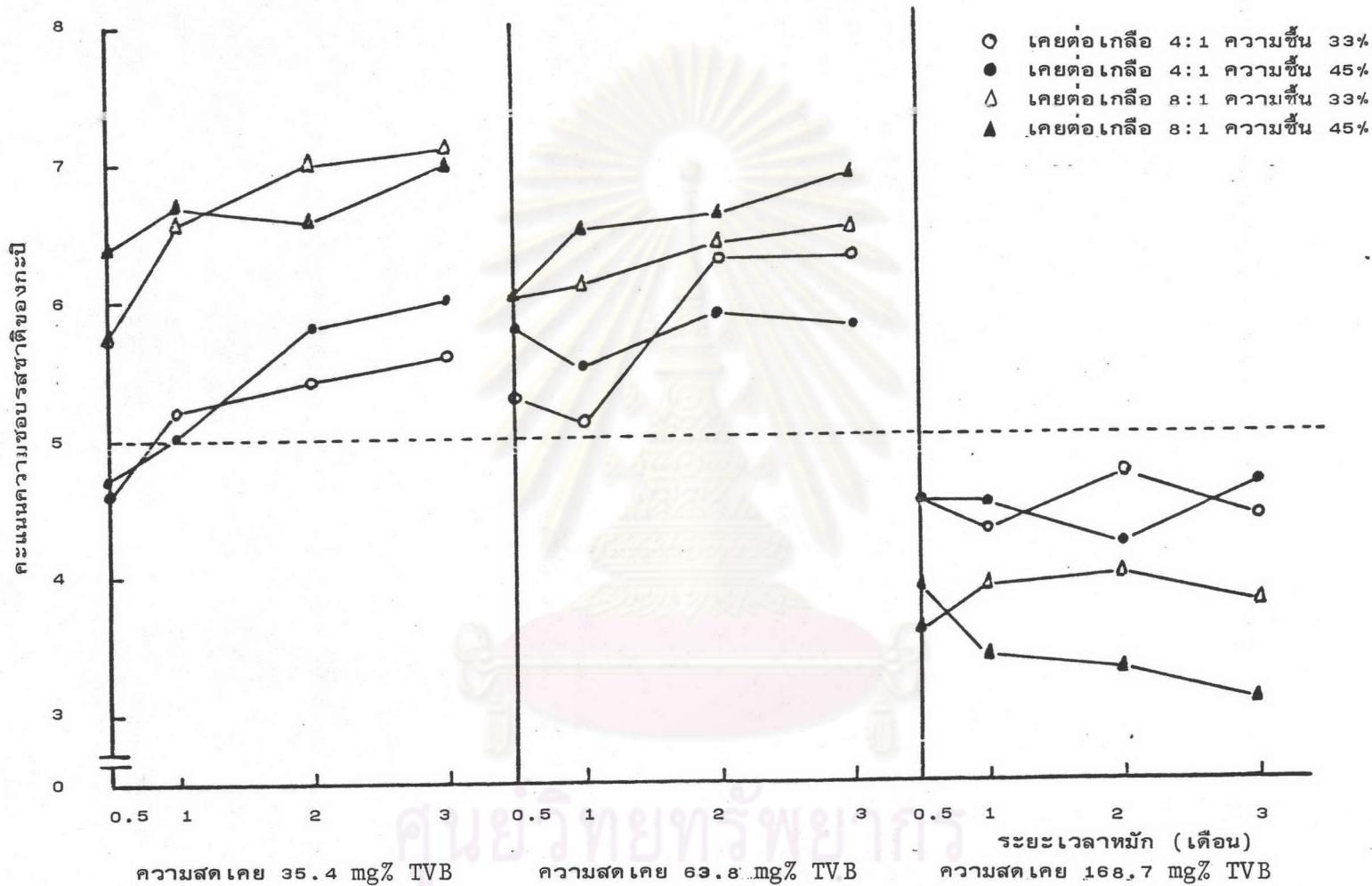
ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ระดับความเชื่อมั่น 99%)



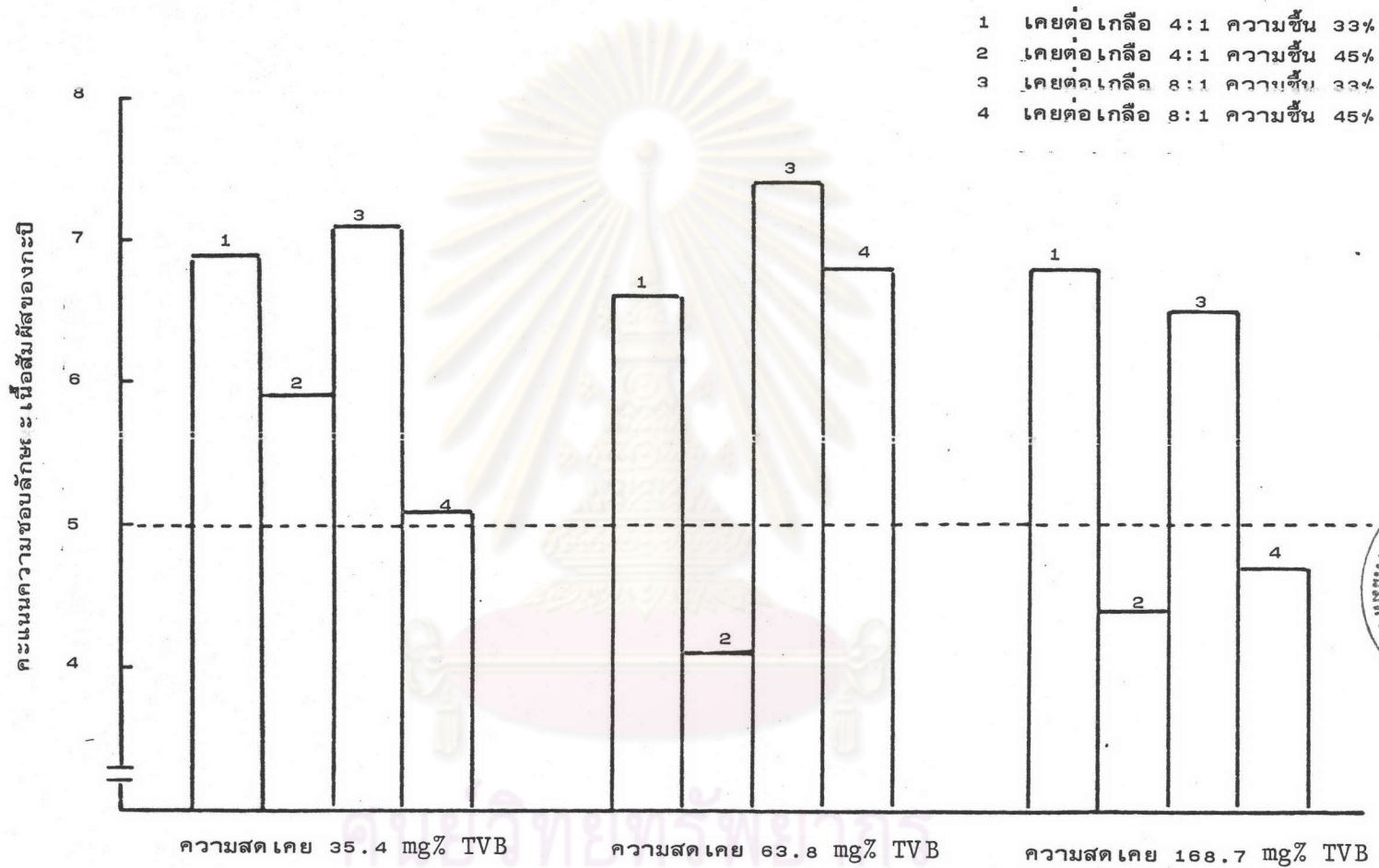
รูปที่ 11 คะแนนความชอบสีของกะปิ ที่ผลิตจากเคยที่ความสด 35.4, 63.8, 168.7 mg% TVB ใช้อัตราส่วนเคยต่อ-
เกลื่อ 4:1, 8:1 โดยน้ำหนัก ที่ระดับความชื้น 33 ± 5%, 45 ± 5% เมื่อหมักไว้เป็นเวลา 3 เดือน



รูปที่ 12 คะแนนความชอบกลิ่นของกะปิ ที่ผลิตจากเคยที่ความสด 35.4, 63.8, 168.7 mg% TVB เมื่อใช้อัตราส่วน
 เคยอดเกลือ 4:1, 8:1 โดยน้ำหนัก ระดับความชื้น 33 ± 5%, 45 ± 5% ในช่วงระยะเวลาหมักจาก
 0.5 - 3 เดือน



รูปที่ 13 คะแนนความชอบรสชาติของกะปิ ที่ผลิตจากเคยที่ความสด 35.4, 63.8, 168.7 mg% TVB เมื่อใช้อัตราส่วน
 เคยต่อเกลือ 4:1, 8:1 โดยน้ำหนัก ระดับความชื้น 33 ± 5%, 45 ± 5% ในช่วงระยะเวลาหมัก
 0.5 - 3 เดือน



รูปที่ 14 คะแนนความชอบลักษณะเนื้อสัมผัสของกะปิ ที่ผลิตจากเคยที่ความสด 35.4, 63.8, 169.7 mg% TVB ใช้อัตราส่วนเคยต่อเกลือ 4:1, 8:1 โดยน้ำหนัก ระดับความชื้น 33 ± 5%, 45 ± 5% เมื่อหมักไว้เป็นเวลา 3 เดือน

ตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของ pH, TVB, TVA, AM-N และ AA-N ของกะปิที่ผลิตขึ้นโดยการแปรความสดของเคย ปริมาณเกลือ ระดับความชื้น และหมักไว้เป็นเวลา 3 เดือน

ตัวแปร	pH		TVB		TVA		AM-N		AA-N	
	d.f.	MS	d.f.	MS	d.f.	MS	d.f.	MS	d.f.	MS
A	2	4.99**	2	402,217.53**	2	20,014.96**	2	510.71**	2	228.21**
B	1	0.09*	1	13,211.99**	1	160.17**	1	12.83**	1	236.77**
C	1	2.29**	1	343,472.18**	1	501.11**	1	74.07**	1	283.73**
D	4	0.015	4	78,732.64**	4	6.74*	4	12.91**	4	1,054.05*
AB	2	0.04**	2	456.89*	2	18.39**	2	3.35**	2	28.64*
AC	2	0.65	2	49,405.08**	2	178.76**	2	18.42**	2	0.72**
AD	8	0.015	8	598.26**	8	4.90	8	0.125	8	49.98**
BC	1	0.001	1	2,045.96*	1	1.76	1	0.06	1	3.21**
BD	4	0.01	4	93.9**	4	0.402	4	0.26	4	24.59**
CD	4	0.002	4	1,505.99**	4	10.50	4	0.135	4	13.56
ABC	2	0.045	2	841.03**	2	5.59	2	0.10	2	5.25
ABD	8	0.005	8	115.86**	8	2.03	8	0.33	8	2.38
ACD	8	0.006	8	347.81**	8	3.72	8	0.315	8	11.43
BCD	4	0.002	4	604.92**	4	6.84	4	0.04	4	3.07
ABCD	8	0.001	8	306.91**	8	2.75	8	0.001	8	1.21

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

A = ความสดของเคย 35.4, 63.8, 168.7, mg% TVB

B = เคยต่อเกลือ 4:1, 8:1 โดยน้ำหนัก

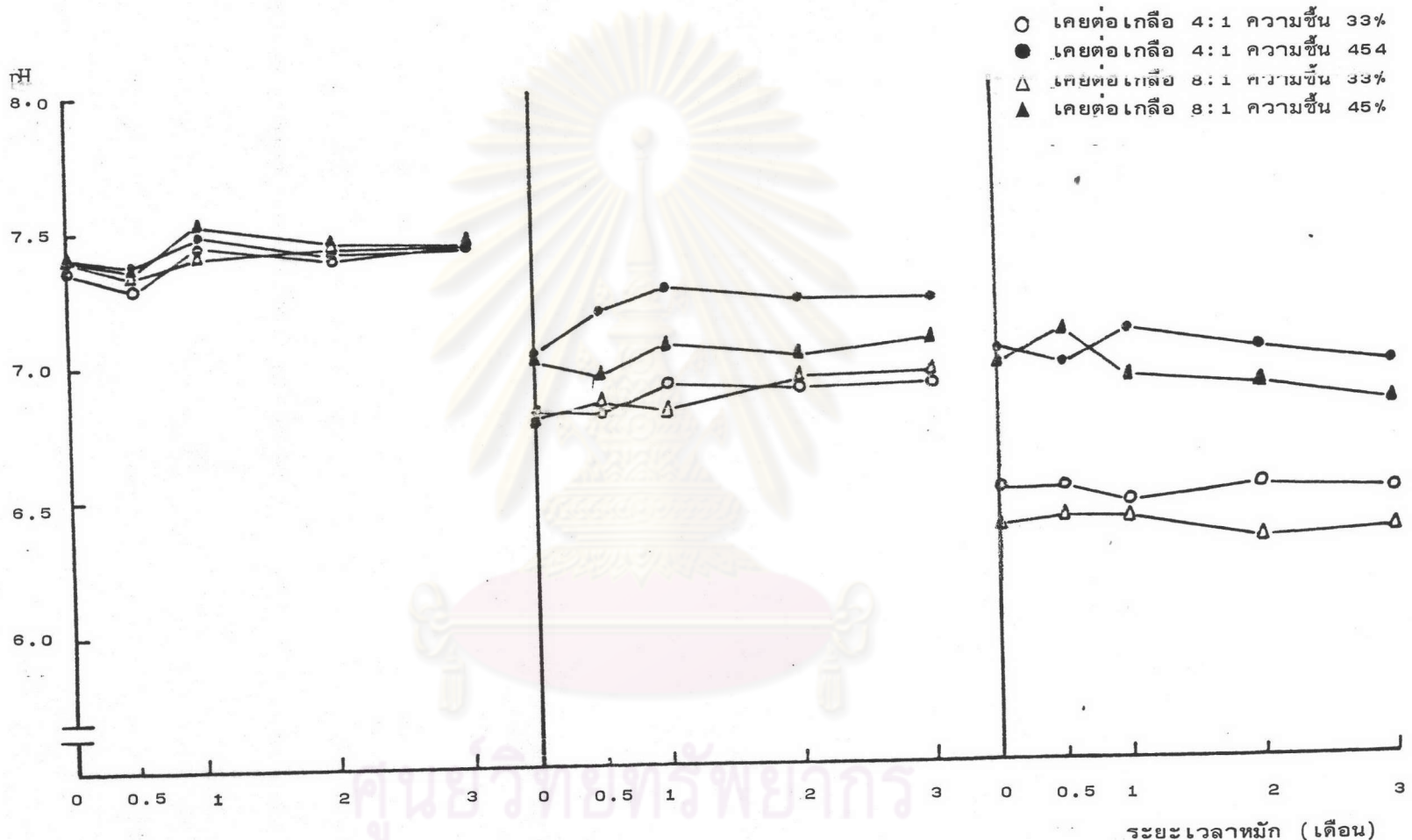
C = ระดับความชื้น 33%, 45%

D = ระยะเวลาหมัก 0, 0.5, 1, 2, 3 เดือน

ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของค่า pH, TVB, TVA, AM-N และ AA-N ของกะปิที่ผลิตขึ้นโดยการแปรรวมสดของเคย ปริมาณเกลือ ระดับความชื้น และหมักไว้เป็นเวลา 3 เดือน

สภาพการทดลอง	pH	TVB	TVA	AM-N	AA-N
ความสดเคย (mg% TVB)					
35.4	7.40 ^a ± 0.05	150.48 ^c ± 52.00	3.04 ^c ± 0.77	3.13 ^c ± 0.80	52.83 ^b ± 8.21
63.8	6.98 ^b ± 0.15	233.43 ^b ± 91.49	22.83 ^b ± 2.32	5.18 ^b ± 0.98	54.26 ^b ± 7.51
168.7	6.70 ^c ± 0.29	350.08 ^a ± 99.25	47.68 ^a ± 5.25	10.09 ^a ± 1.84	57.49 ^a ± 4.60
เคยอดเกลือ (น้ำหนัก)					
4:1	7.05 ± 0.33	234.17 ^b ± 116.06	23.36 ^b ± 18.29	5.81 ^b ± 2.98	53.45 ^b ± 7.93
8:1	7.00 ± 0.37	255.16 ^a ± 116.48	25.67 ^a ± 19.41	6.46 ^a ± 3.43	56.26 ^a ± 5.97
ความชื้น (ร้อยละ)					
33	6.89 ^b ± 0.40	191.16 ^b ± 76.66	22.47 ^b ± 16.97	5.35 ^b ± 2.53	53.32 ^b ± 7.27
45	7.17 ^a ± 0.21	298.16 ^a ± 125.60	26.56 ^a ± 20.39	6.92 ^a ± 3.13	56.40 ^a ± 6.70
ระยะเวลาหมัก (เดือน)					
0	7.00 ± 0.35	167.60 ^e ± 95.00	24.88 ± 19.65	5.17 ^b ± 3.32	45.88 ^e ± 5.73
0.5	7.01 ± 0.32	210.28 ^d ± 109.91	23.67 ± 18.88	5.61 ^b ± 3.17	50.55 ^d ± 4.67
1	7.07 ± 0.38	250.37 ^c ± 106.02	24.61 ± 19.57	6.34 ^{ab} ± 3.24	56.30 ^c ± 3.99
2	7.03 ± 0.37	283.75 ^b ± 112.54	25.02 ± 19.94	6.56 ^a ± 3.25	59.31 ^b ± 1.99
3	7.02 ± 0.37	311.30 ^a ± 115.62	24.38 ± 19.30	6.99 ^a ± 3.23	62.25 ^a ± 2.09

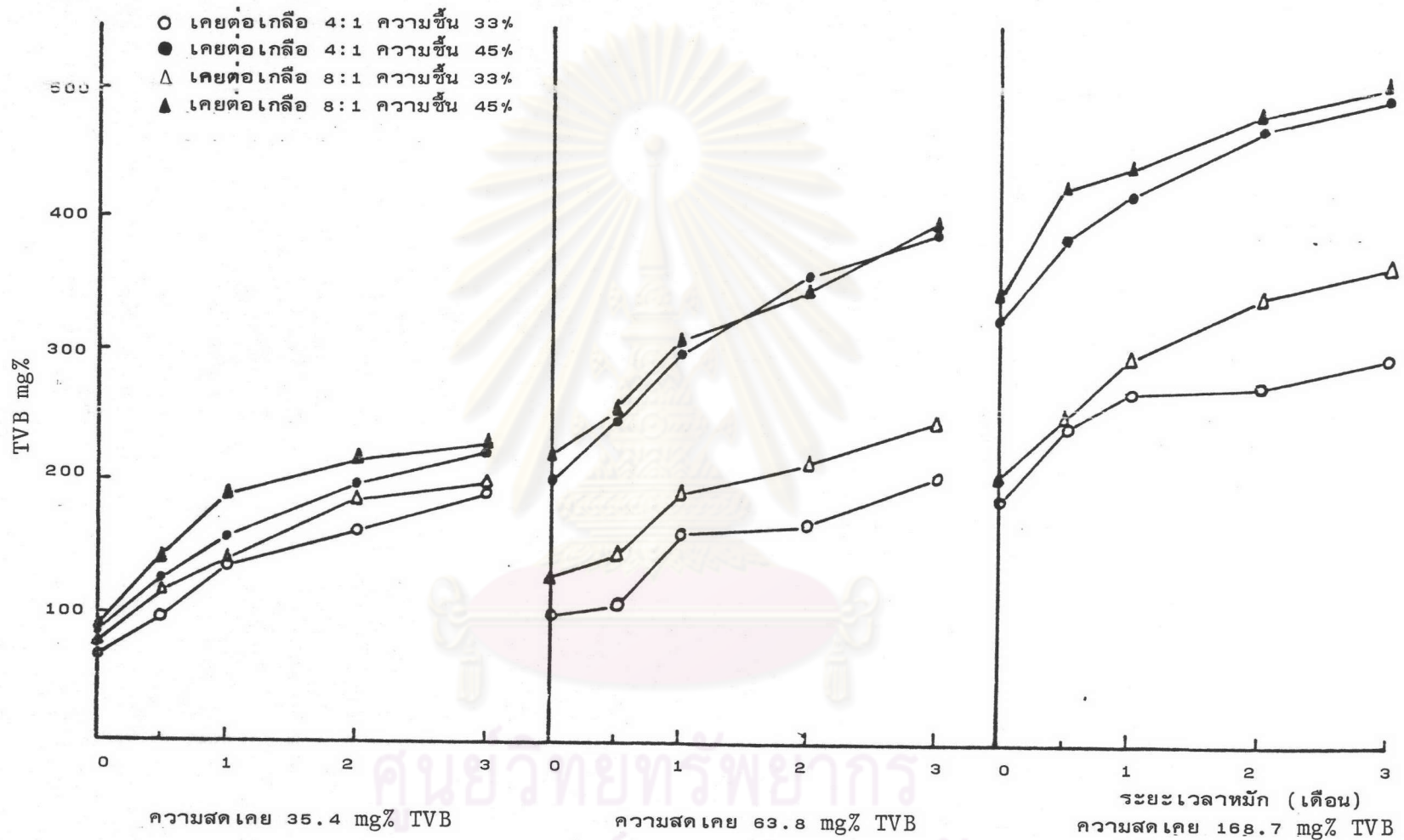
ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ยิงทางสถิติ (ระดับความเชื่อมั่น 99%)



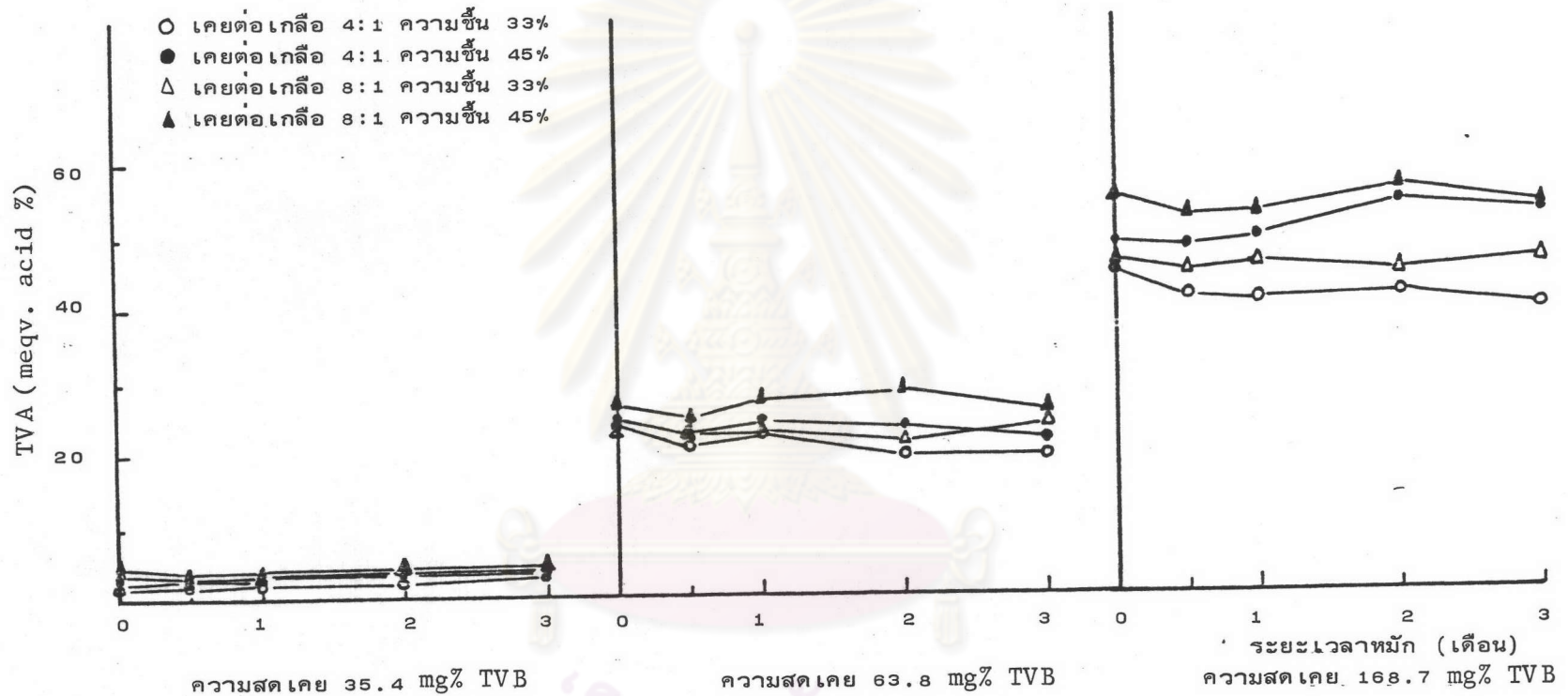
ความสดเคย 35.4 mg% TVB ความสดเคย 63.8 mg% TVB ความสดเคย 168.7 mg% TVB

รูปที่ 15 ค่า pH ของกะปิ ที่ผลิตจากเคยที่ความสด 35.4, 63.8, 168.7 mg% TVB ใช้อัตราส่วนเคยต่อเกลื้อ 4:1, 8:1

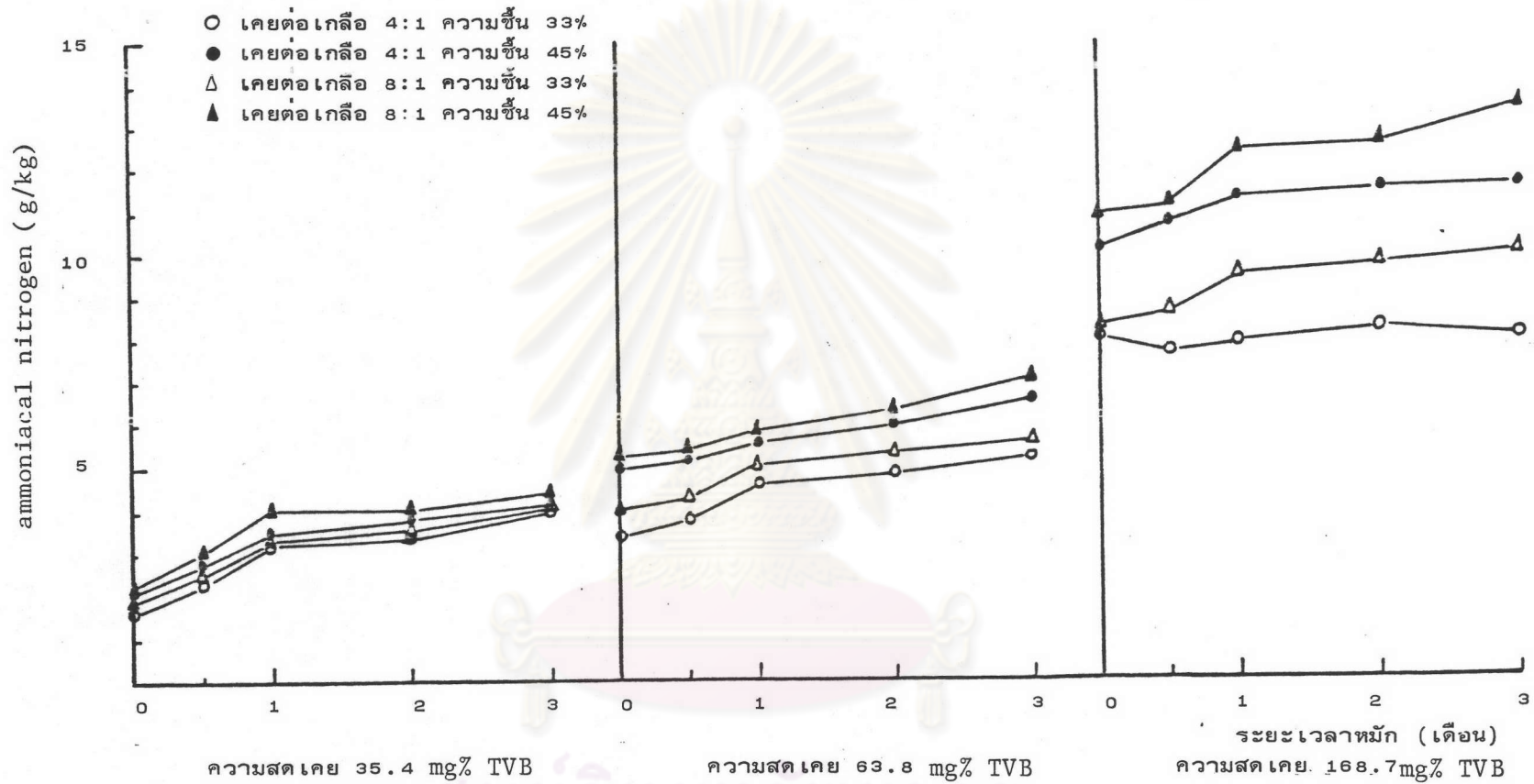
โดยน้ำหนัก ระดับความชื้น 33 ± 5%, 45 ± 5% ในช่วงระยะเวลาหมักจาก 0 - 3 เดือน



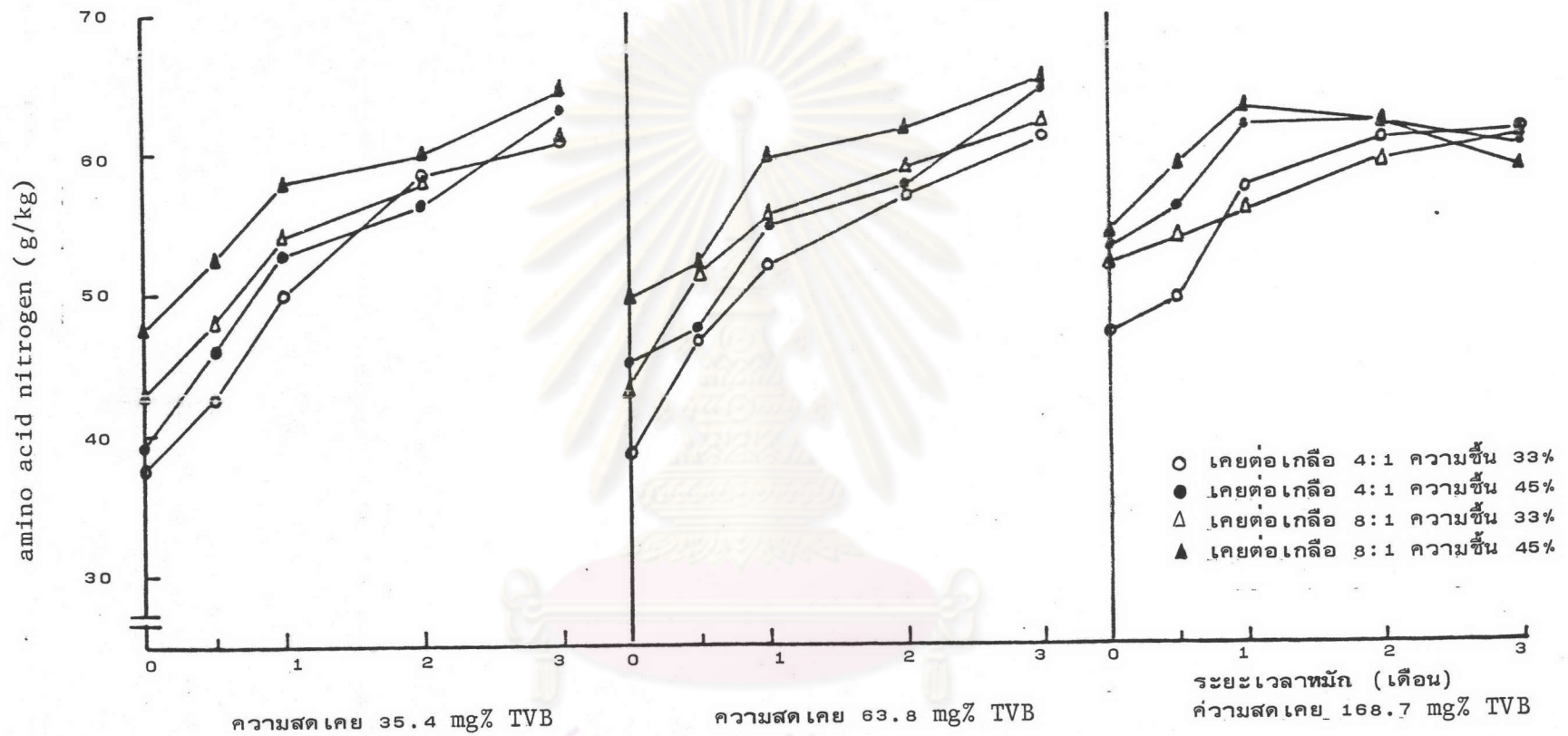
รูปที่ 16 ค่า TVB ของกะปิ ที่ผลิตจากเคยที่ความสด 35.4, 63.8, 168.7 mg% TVB ใช้อัตราส่วนเคยอดเกลือ 4:1, 8:1 โดยน้ำหนัก ระดับความชื้น $33 \pm 5\%$, $45 \pm 5\%$ ในช่วงระยะเวลาหมักจาก 0 - 3 เดือน



รูปที่ 17 ค่า TVA ของกะปิ ที่ผลิตจากเคยที่ความสด 35.4, 63.8, 168.7 mg% TVB ใช้อัตราส่วนเคยอดกเกลือ 4:1, 8:1 โดยน้ำหนัก ระดับความชื้น 33 ± 5%, 45 ± 5% ในช่วงระยะเวลาหมัก 0 - 3 เดือน



รูปที่ 18 ปริมาณ ammoniacal nitrogen ของกะปิ ที่ผลิตจากเคยที่ความสด 35.4, 63.8, 168.7 mg% TVB ใช้อัตราส่วนเคยต่อเกลือ 4:1, 8:1 โดยน้ำหนัก ระดับความชื้น 33 ± 5%, 45 ± 5% ในช่วงระยะเวลาหมัก 0 - 3 เดือน



รูปที่ 19 ปริมาณ amino acid nitrogen ของกะปิ ที่ผลิตจากเคยที่ความสด 35.4, 63.8, 168.7 mg% TVB ใช้อัตราส่วน เคยอดเกลือ 4:1, 8:1 โดยน้ำหนัก ระดับความชื้น $33 \pm 5\%$, $45 \pm 5\%$ ในช่วงเวลาหมัก 0 - 3 เดือน

ตารางที่ 19 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีวของกะปิที่ผลิตขึ้นจากการแปรรวมสดของเคย ปริมาณเกลือ และระดับความชื้น เมื่อบรรจุในขวดโพลีเอทิลีน หนา 0.6 มม. มีฝาปิดแบบเกลียวเก็บไว้เป็นเวลา 6 เดือน ที่อุณหภูมิ $27 \pm 3^{\circ}C$

สภาพการทดลอง			รายการที่วิเคราะห์					
ระดับความสด ของเคย	เคยต่อเกลือ โดยน้ำหนัก	ระดับความชื้น ร้อยละ	TBC colonies/g	yeast & mold colonies/g	Staph. MPN/g	Salmonella	coliform MPN/g	
35.4 mg%	4:1	33	6.0×10^2	20	n	n	n	
		45	9.0×10^2	10	n	n	n	
	8:1	33	1.4×10^3	50	n	n	n	
		45	7.0×10^2	30	n	n	n	
	63.8 mg%	4:1	33	1.6×10^3	30	n	n	n
			45	4.0×10^3	40	n	n	n
8:1		33	1.7×10^3	40	n	n	n	
		45	3.5×10^3	60	n	n	n	
168.7 mg%	4:1	33	3.6×10^3	90	n	n	n	
		45	2.6×10^3	1.3×10^2	n	n	n	
	8:1	33	5.0×10^3	1.0×10^2	n	n	n	
		45	6.5×10^3	1.8×10^2	n	n	n	

n = ตรวจไม่พบ