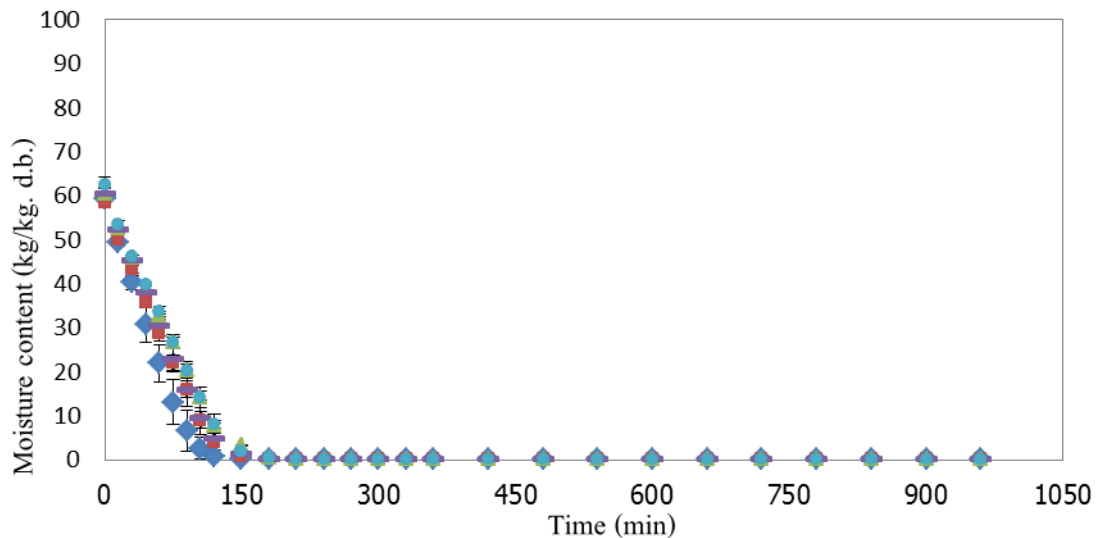
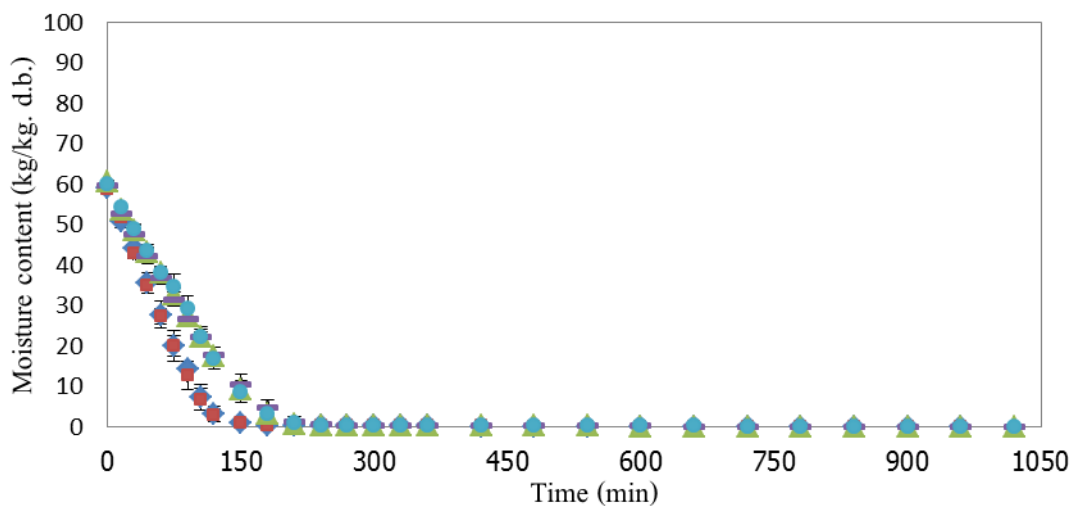


ภาคผนวก ก.

ข้อมูลการทดลองและการวิเคราะห์ผลการทดลอง



รูปที่ ก.1 เส้นโค้งการอบแห้งแบบลมร้อนในกรณีไม่ให้ความร้อนในขั้นตอนการผสม (◆) फिल्मไคโตซานที่ไม่มีการทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน (■) फिल्मไคโตซานที่ผ่านการทำให้เป็นเนื้อเดียวกันที่ความเร็วรอบสูง (▲) फिल्मไคโตซานที่ผ่านการทำให้เป็นเนื้อเดียวกันโดยใช้ความดันสูง 10/5 MPa (—) फिल्मไคโตซานที่ผ่านการทำให้เป็นเนื้อเดียวกันโดยใช้ความดันสูง 20/5 MPa (●) फिल्मไคโตซานที่ผ่านการทำให้เป็นเนื้อเดียวกันโดยใช้ความดันสูง 30/5 MPa



รูปที่ ก.2 เส้นโค้งการอบแห้งแบบลมร้อนในกรณีให้ความร้อนในขั้นตอนการผสม (◆) फिल्मไคโตซานที่ไม่มีการทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน (■) फिल्मไคโตซานที่ผ่านการทำให้เป็นเนื้อเดียวกันที่ความเร็วรอบสูง (▲) फिल्मไคโตซานที่ผ่านการทำให้เป็นเนื้อเดียวกันโดยใช้ความดันสูง 10/5 MPa (—) फिल्मไคโตซานที่ผ่านการทำให้เป็นเนื้อเดียวกันโดยใช้ความดันสูง 20/5 MPa (●) फिल्मไคโตซานที่ผ่านการทำให้เป็นเนื้อเดียวกันโดยใช้ความดันสูง 30/5 MPa

ตารางที่ ก.1 เวลาการอบแห้งของฟิล์มไคโตซาน

กระบวนการผสมสารละลาย			ระยะเวลาการอบแห้ง (นาท)			
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ค่าเฉลี่ย	S.D.
ไม่ให้ความร้อน	ไม่มีการทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน		700	760	730	42
	การทำให้เป็นเนื้อเดียวกันที่ความเร็วรอบสูง		673	650	662	16
	การทำให้เป็นเนื้อเดียวกันโดย ใช้ความดันสูงแบบ 2 ชั้น	10/5 MPa	868	892	880	17
		20/5 MPa	940	890	915	35
		30/5 MPa	989	934	962	39
ให้ความร้อน	ไม่มีการทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน		705	716	711	8
	การทำให้เป็นเนื้อเดียวกันที่ความเร็วรอบสูง		698	656	677	30
	การทำให้เป็นเนื้อเดียวกันโดย ใช้ความดันสูงแบบ 2 ชั้น	10/5 MPa	859	909	884	35
		20/5 MPa	939	964	952	18
		30/5 MPa	999	1002	1001	3

ตารางที่ ก.2 ค่าความแข็งแรงดึงของฟิล์มไคโตซาน

กระบวนการผสมสารละลาย			ค่าความแข็งแรงดึง (MPa)							
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 6	ค่าเฉลี่ย	S.D.
ไม่ให้ความร้อน	ไม่มีการทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน		37.5	39.2	38.6	35.4	37.3	38.4	37.8	1.3
	การทำให้เป็นเนื้อเดียวกันที่ความเร็วรอบสูง		39.6	35.8	36.2	40.8	42.5	36.0	38.5	2.9
	การทำให้เป็นเนื้อเดียวกันโดย ใช้ความดันสูงแบบ 2 ชั้น	10/5 MPa	43.3	48.4	48.8	46.5	48.9	42.3	46.4	2.9
		20/5 MPa	31.2	36.7	36.2	38.9	32.2	32.2	34.6	3.1
		30/5 MPa	30.0	24.9	32.6	34.4	36.7	39.7	33.1	5.2
ให้ความร้อน	ไม่มีการทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน		44.8	41.0	44.4	46.1	47.1	45.7	44.9	2.1
	การทำให้เป็นเนื้อเดียวกันที่ความเร็วรอบสูง		50.2	46.9	51.7	52.0	50.5	44.8	49.4	2.9
	การทำให้เป็นเนื้อเดียวกันโดย ใช้ความดันสูงแบบ 2 ชั้น	10/5 MPa	54.3	49.6	49.6	39.6	42.9	41.4	46.2	5.8
		20/5 MPa	53.7	50.1	52.9	51.1	53.7	55.6	52.9	2.0
		30/5 MPa	50.6	61.7	60.6	59.1	62.7	60.6	59.2	4.4

ตารางที่ ก.3 ร้อยละการยึดของฟิล์มโคโตน

กระบวนการผสมสารละลาย			ร้อยละการยึด							
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 6	ค่าเฉลี่ย	S.D.
ไม่ให้ความร้อน	ไม่มีการทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน		27.4	28.4	27.3	33.0	27.6	28.9	28.7	2.2
	การทำให้เป็นเนื้อเดียวกันที่ความเร็วรอบสูง		28.5	30.0	31.0	26.5	28.9	29.5	29.1	1.5
	การทำให้เป็นเนื้อเดียวกันโดย ใช้ความดันสูงแบบ 2 ชั้น	10/5 MPa	35.5	36.6	33.7	39.4	32.4	38.0	35.9	2.6
		20/5 MPa	34.9	36.1	36.5	37.2	36.8	36.3	36.3	0.8
		30/5 MPa	37.1	36.3	34.3	34.7	35.2	44.4	37.0	3.8
ให้ความร้อน	ไม่มีการทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน		32.0	34.3	33.5	32.6	35.5	31.5	33.2	1.5
	การทำให้เป็นเนื้อเดียวกันที่ความเร็วรอบสูง		30.9	27.8	31.1	39.2	33.1	31.4	32.2	3.8
	การทำให้เป็นเนื้อเดียวกันโดย ใช้ความดันสูงแบบ 2 ชั้น	10/5 MPa	38.1	35.2	35.8	40.7	37.1	36.2	37.2	2.0
		20/5 MPa	27.4	27.3	32.1	31.0	30.5	30.9	29.9	2.0
		30/5 MPa	25.5	30.1	33.8	32.5	31.0	31.2	30.7	2.9

ตารางที่ ก.4 ค่าการบวมตัวของฟิล์มไคโตซาน

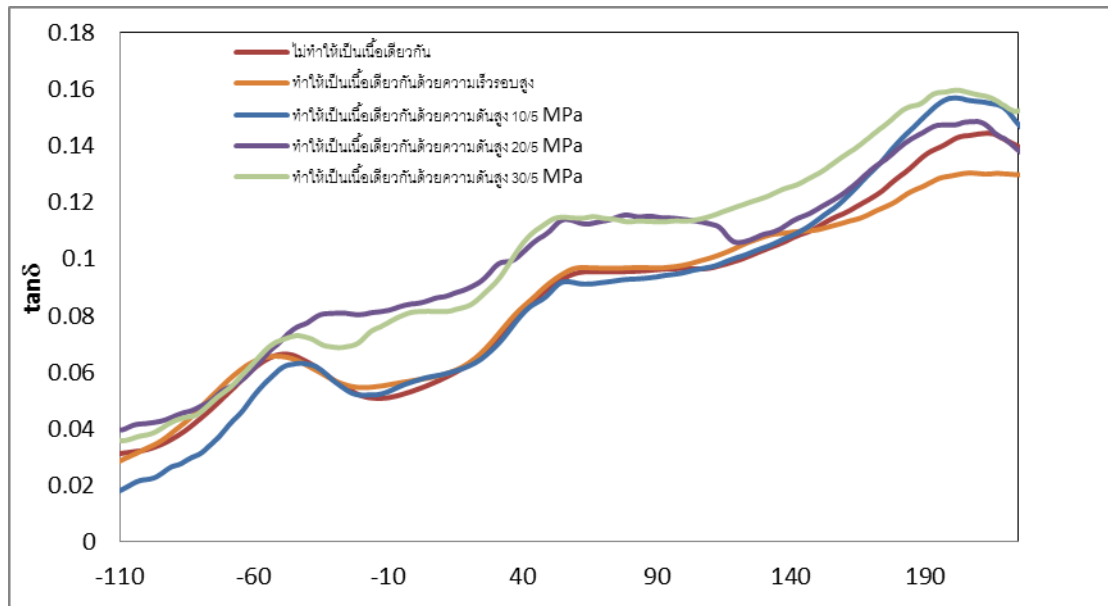
กระบวนการผสมสารละลาย			ค่าการบวมตัวของฟิล์ม (%)				
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย	S.D.
ไม่ให้ความร้อน	ไม่มีการทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน		89.5	85.5	89.7	88.2	2.4
	การทำให้เป็นเนื้อเดียวกันที่ความเร็วรอบสูง		87.8	91.9	88.6	89.4	2.2
	การทำให้เป็นเนื้อเดียวกันโดย ใช้ความดันสูงแบบ 2 ชั้น	10/5 MPa	91.6	96.4	98.8	95.6	3.7
		20/5 MPa	96.0	93.8	96.4	95.4	1.4
		30/5 MPa	96.4	98.9	96.8	97.4	1.3
ให้ความร้อน	ไม่มีการทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน		83.7	88.3	81.6	84.5	3.4
	การทำให้เป็นเนื้อเดียวกันที่ความเร็วรอบสูง		81.4	88.2	85.5	85.1	3.4
	การทำให้เป็นเนื้อเดียวกันโดย ใช้ความดันสูงแบบ 2 ชั้น	10/5 MPa	85.5	83.3	85.2	84.7	1.2
		20/5 MPa	84.8	85.0	86.2	85.4	0.7
		30/5 MPa	82.9	77.4	82.8	81.0	3.2

ตารางที่ ก.5 ค่าระดับความเป็นผลึกของฟิล์มโพลีโพรพิลีน

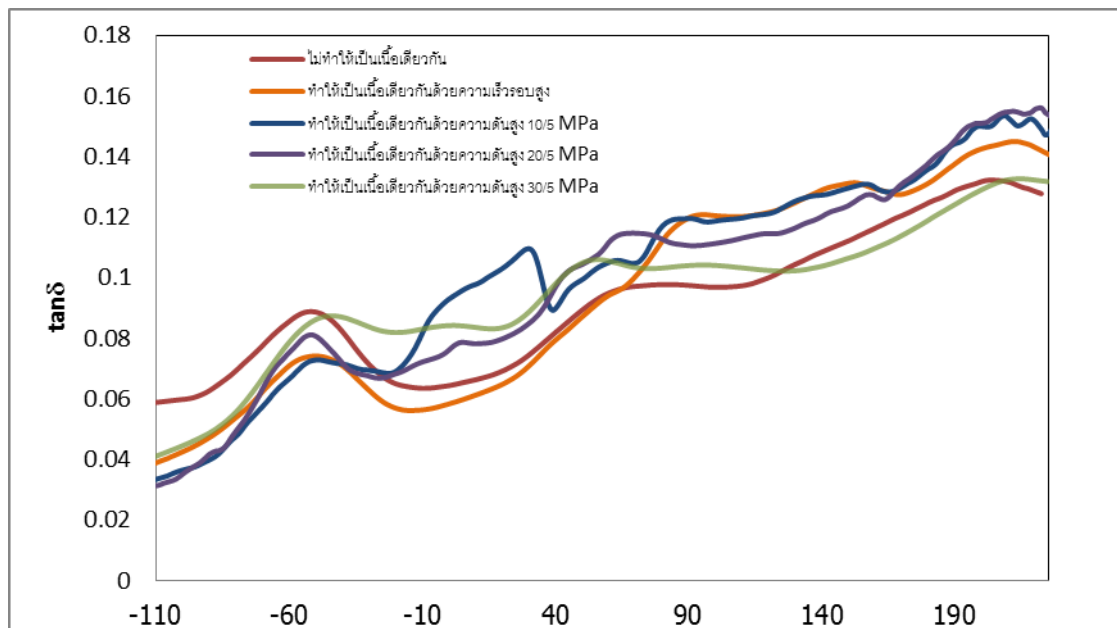
กระบวนการผสมสารละลาย			ค่าระดับความเป็นผลึก (%)			
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ค่าเฉลี่ย	S.D.
ไม่ให้ความร้อน	ไม่มีการทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน		13.1	14.7	13.9	1.1
	การทำให้เป็นเนื้อเดียวกันที่ความเร็วรอบสูง		14.0	13.5	13.7	0.3
	การทำให้เป็นเนื้อเดียวกันโดย ใช้ความดันสูงแบบ 2 ชั้น	10/5 MPa	8.7	7.1	7.9	1.2
		20/5 MPa	8.0	6.7	7.3	1.0
		30/5 MPa	8.3	8.4	8.4	0.1
ให้ความร้อน	ไม่มีการทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน		2.5	3.1	2.8	0.5
	การทำให้เป็นเนื้อเดียวกันที่ความเร็วรอบสูง		2.5	2.7	2.6	0.1
	การทำให้เป็นเนื้อเดียวกันโดย ใช้ความดันสูงแบบ 2 ชั้น	10/5 MPa	2.6	2.9	2.8	0.2
		20/5 MPa	2.0	2.5	2.2	0.3
		30/5 MPa	2.1	2.4	2.2	0.2

ตารางที่ ก.6 ค่าอุณหภูมิการเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้วของฟิล์มไคโตซาน

กระบวนการผสมสารละลาย			ค่าอุณหภูมิการเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้ว (%)			
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ค่าเฉลี่ย	S.D.
ไม่ให้ความร้อน	ไม่มีการทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน		197	203	200	4
	การทำให้เป็นเนื้อเดียวกันที่ความเร็วรอบสูง		198	204	201	4
	การทำให้เป็นเนื้อเดียวกันโดย ใช้ความดันสูงแบบ 2 ชั้น	10/5 MPa	207	211	209	3
		20/5 MPa	214	210	212	3
		30/5 MPa	201	208	205	5
ให้ความร้อน	ไม่มีการทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน		205	203	204	1
	การทำให้เป็นเนื้อเดียวกันที่ความเร็วรอบสูง		204	211	207	5
	การทำให้เป็นเนื้อเดียวกันโดย ใช้ความดันสูงแบบ 2 ชั้น	10/5 MPa	209	207	208	1
		20/5 MPa	212	206	209	4
		30/5 MPa	211	214	212	2



รูปที่ ก.3 การทดสอบค่าอุณหภูมิการเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้วของฟิล์มไคโตซานในกรณีที่สารละลายไม่ผ่านการให้ความร้อนในขั้นตอนการผสม



รูปที่ ก.4 การทดสอบค่าอุณหภูมิการเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้วของฟิล์มไคโตซานในกรณีที่สารละลายผ่านการให้ความร้อนในขั้นตอนการผสม

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ตารางที่ ข.1 ข้อมูลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการทำนายระยะเวลาอบแห้งของฟิล์ม
ไคโตซาน

ANOVA

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	298672.050	9	33185.783	43.525	.000
Within Groups	7624.500	10	762.450		
Total	306296.550	19			

Duncan's

	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
Noheat-High Speed Homo	2	661.5000				
Heat-High Speed Homo	2	677.0000	677.0000			
Heat-No Homo	2	710.5000	710.5000			
Noheat-No Homo	2		730.0000			
Noheat-HPH 10/5 MPa	2			880.0000		
Heat-HPH 10/5 MPa	2			884.0000		
Noheat-HPH 20/5 MPa	2			915.0000	915.0000	
Heat-HPH 20/5 MPa	2				951.5000	951.5000
Noheat-HPH 30/5 MPa	2				961.5000	961.5000
Heat-HPH 30/5 MPa	2					1000.5000
Sig.		.121	.096	.254	.139	.121

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

ตารางที่ ข.2 ข้อมูลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของค่าความแข็งแรงดึงของฟิล์มไคโตซาน

ANOVA

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3766.016	9	418.446	33.609	.000
Within Groups	622.530	50	12.451		
Total	4388.546	59			

Duncan's

	N	Subset for alpha = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
Noheat-HPH 30/5 MPa	6	33.0500					
Noheat-HPH 20/5 MPa	6	34.5667	34.5667				
Noheat-No Homo	6		37.7333				
Noheat-High Speed Homo	6		38.4833				
Heat-No Homo	6			44.8500			
Heat-HPH 10/5 MPa	6			46.2333	46.2333		
Noheat-HPH 10/5 MPa	6			46.3667	46.3667		
Heat- High Speed Homo	6				49.3500	49.3500	
Heat-HPH 20/5 MPa	6					52.8500	
Heat-HPH 30/5 MPa	6						59.2167
Sig.		.460	.074	.488	.155	.092	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

ตารางที่ ข.3 ข้อมูลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของค่าร้อยละการยึดของฟิล์มไคโตซาน

ANOVA

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	613.084	9	68.120	11.031	.000
Within Groups	308.758	50	6.175		
Total	921.842	59			

Duncan's

	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
Noheat-No Homo	6	28.7667				
Noheat-High Speed Homo	6	29.0667				
Heat-HPH 20/5 MPa	6	29.8667	29.8667			
Heat-HPH 30/5 MPa	6	30.6833	30.6833	30.6833		
Heat-High Speed Homo	6		32.2500	32.2500		
Heat-No Homo	6			33.2333	33.2333	
Noheat-HPH 10/5 MPa	6				35.9333	35.9333
Noheat-HPH 20/5 MPa	6					36.3000
Noheat-HPH 30/5 MPa	6					37.0000
Heat-HPH 10/5 MPa	6					37.1833
Sig.		.231	.123	.099	.066	.435

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

ตารางที่ ข.4 ข้อมูลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของค่าร้อยละการบวมตัวของฟิล์มไคโตซาน

ANOVA

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	856.616	9	95.180	15.130	.000
Within Groups	125.813	20	6.291		
Total	982.430	29			

Duncan's

	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Heat-HPH 30/5 MPa	3	81.0333			
Heat-HPH 10/5 MPa	3	84.5333	84.5333		
Heat-HPH 10/5 MPa	3	84.6667	84.6667		
Heat-High Speed Homo	3	85.0333	85.0333	85.0333	
Heat-HPH 20/5 MPa	3	85.3333	85.3333	85.3333	
Noheat-No Homo	3		88.2333	88.2333	
Noheat-High Speed Homo	3			89.4333	
Noheat-HPH 20/5 MPa	3				95.4000
Noheat-HPH 10/5 MPa	3				95.6000
Noheat-HPH 30/5 MPa	3				97.3667
Sig.		.072	.119	.061	.375

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

ตารางที่ ข.5 ข้อมูลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของค่าระดับความเป็นผลึกของฟิล์มไคโตซาน

ANOVA

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	384.788	9	42.754	108.239	.000
Within Groups	3.950	10	.395		
Total	388.738	19			

Duncan's

	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Heat-HPH 20/5 MPa	2	2.2500		
Heat-HPH 30/5 MPa	2	2.2500		
Heat-High Speed Homo	2	2.6000		
Heat-HPH 10/5 MPa	2	2.7500		
Heat-No Homo	2	2.8000		
Noheat-HPH 20/5 MPa	2		7.3500	
Noheat-HPH 10/5 MPa	2		7.9000	
Noheat-HPH 30/5 MPa	2		8.3500	
Noheat-High Speed Homo	2			13.7500
Noheat-No Homo	2			13.9000
Sig.		.437	.159	.816

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

ตารางที่ ข.6 ข้อมูลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของค่าอุณหภูมิการเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้วของ
ฟิล์มไคโตซาน

ANOVA

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	328.250	9	36.472	2.861	.059
Within Groups	127.500	10	12.750		
Total	455.750	19			

Duncan's

	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Noheat-No Homo	2	200.0000		
Noheat-High Speed Homo	2	201.0000	201.0000	
Heat-No Homo	2	204.0000	204.0000	204.0000
Noheat-HPH 30/5 MPa	2	204.5000	204.5000	204.5000
Heat-High Speed Homo	2	207.5000	207.5000	207.5000
Heat-HPH 10/5 MPa	2	208.0000	208.0000	208.0000
Noheat-HPH 10/5 MPa	2		209.0000	209.0000
Heat-HPH 20/5 MPa	2		209.0000	209.0000
Noheat-HPH 20/5 MPa	2			212.0000
Heat-HPH 30/5 MPa	2			212.5000
Sig.		.069	.070	.058

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

หมายเหตุ

Noheat-No Homo คือสารละลายไคโตซานที่ไม่ผ่านกระบวนการให้ความร้อนและไม่ผ่านกระบวนการทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน

Noheat-High Speed Homo คือสารละลายไคโตซานที่ไม่ผ่านกระบวนการให้ความร้อนและผ่านกระบวนการทำให้เป็นเนื้อเดียวกันด้วยความเร็วรอบสูง

Noheat-HPH 10/5 MPa คือสารละลายไคโตซานที่ไม่ผ่านกระบวนการให้ความร้อนและผ่านกระบวนการทำให้เป็นเนื้อเดียวกันโดยใช้ความดันสูงแบบ 2 ชั้นที่ความดัน 10/5 MPa

Noheat-HPH 20/5 MPa คือสารละลายไคโตซานที่ไม่ผ่านกระบวนการให้ความร้อนและผ่านกระบวนการทำให้เป็นเนื้อเดียวกันโดยใช้ความดันสูงแบบ 2 ชั้นที่ความดัน 20/5 MPa

Noheat-HPH 30/5 MPa คือสารละลายไคโตซานที่ไม่ผ่านกระบวนการให้ความร้อนและผ่านกระบวนการทำให้เป็นเนื้อเดียวกันโดยใช้ความดันสูงแบบ 2 ชั้นที่ความดัน 30/5 MPa

Heat-No Homo คือสารละลายไคโตซานที่ผ่านกระบวนการให้ความร้อนและไม่ผ่านกระบวนการทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน

Heat-High Speed Homo คือสารละลายไคโตซานที่ผ่านกระบวนการให้ความร้อนและผ่านกระบวนการทำให้เป็นเนื้อเดียวกันด้วยความเร็วรอบสูง

Heat-HPH 10/5 MPa คือสารละลายไคโตซานที่ผ่านกระบวนการให้ความร้อนและผ่านกระบวนการทำให้เป็นเนื้อเดียวกันโดยใช้ความดันสูงแบบ 2 ชั้นที่ความดัน 10/5 MPa

Heat-HPH 20/5 MPa คือสารละลายไคโตซานที่ผ่านกระบวนการให้ความร้อนและผ่านกระบวนการทำให้เป็นเนื้อเดียวกันโดยใช้ความดันสูงแบบ 2 ชั้นที่ความดัน 20/5 MPa

Heat-HPH 30/5 MPa คือสารละลายไคโตซานที่ผ่านกระบวนการให้ความร้อนและผ่านกระบวนการทำให้เป็นเนื้อเดียวกันโดยใช้ความดันสูงแบบ 2 ชั้นที่ความดัน 30/5 MPa