



บทที่ 4

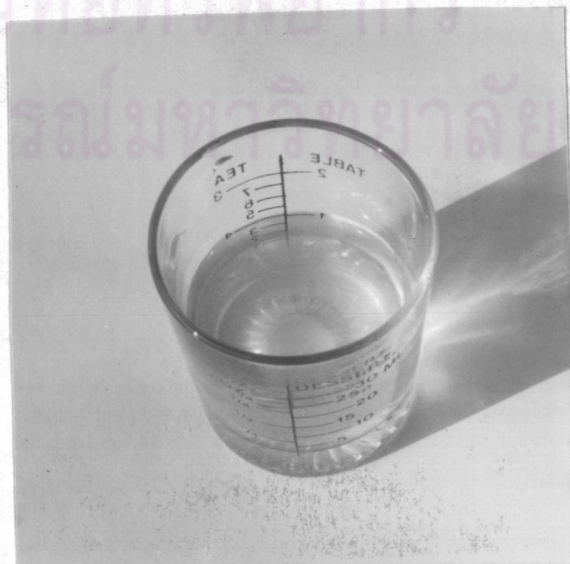
ผลการทดลอง

ขั้นตอนที่ 1 เจลที่ได้จากว่านหางจระเข้

ใบว่านหางจระเข้ (*Aloe vera*) ดังแสดงในภาพที่ 4 3 กิโลกรัมเมื่อผ่านกรรมวิธีการแยกเจลแล้วจะได้ของเหลวใส สีเหลืองอ่อน มีความหนืดเล็กน้อย ดังแสดงในภาพที่ 5 ประมาณ 1000 มิลลิลิตร



ภาพที่ 4 ต้นว่านหางจระเข้ (*Aloe vera*)



ภาพที่ 5 ลักษณะของเจลจากว่านหางจระเข้ที่ผ่านกรรมวิธีการสกัดแล้ว

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินผลเจลในรูปผงแห้ง

ลักษณะของเจลในรูปผงแห้งที่เตรียมจากวิธี freeze-dried และวิธี spray-dried แสดงในตารางที่ 1-2

ตารางที่ 1 ลักษณะของเจลในรูปผงแห้งที่เตรียมโดยวิธี Freeze-dried

ตำรับ	ลักษณะของผลิตภัณฑ์
เจลจากวุ้นหางจระเข้	
1) no carrier	แผ่นโปร่งพองสีเหลืองอ่อน ค่อนข้างหยุ่น
2) ผสม acacia	
: 0.5% w/v	แผ่นโปร่งพองขนาดเล็ก ๆ สีเหลืองอ่อน
: 1 % w/v	ผงขนาดหยาบ สีขาวนวล ค่อนข้างฟู
: 1.5% w/v	ผงค่อนข้างละเอียดลักษณะ granule สีขาวนวล เนื้อเบา
3) ผสม tragacanth	
: 0.5% w/v	แผ่นขนาดเล็ก ค่อนข้างโปร่ง สีขาวอมน้ำตาล
: 1 % w/v	แผ่นหยาบ ๆ ขนาดเล็ก สีขาวอมน้ำตาลอ่อน ๆ
: 1.5% w/v	ผงขนาดใหญ่ ค่อนข้างหยาบ สีน้ำตาลอ่อน ๆ
4) ผสม sodium CMC	
: 0.5% w/v	แผ่นโปร่งพองขนาดเล็ก ๆ ค่อนข้างหยุ่น สีเหลืองอ่อน
: 1 % w/v	แผ่นบาง ๆ ขนาดเล็ก สีขาวนวล ค่อนข้างหยุ่น
: 1.5% w/v	แผ่นเล็ก ๆ สีขาวเหลือง ค่อนข้างหยุ่น
5) ผสม methylcellulose	
: 0.5% w/v	แผ่นโปร่งคล้ายพองน้ำสีเหลืองอ่อน ค่อนข้างหยุ่น
: 1 % w/v	แผ่นโปร่งคล้ายพองน้ำ สีขาวเหลือง
: 1.5% w/v	แผ่นโปร่งคล้ายพองน้ำ สีขาวเหลือง

ตารางที่ 1 ลักษณะของเจลในรูปผงแห้งที่เตรียมได้โดยวิธี freeze-dried (ต่อ)

ตำรับ	ลักษณะของผลิตภัณฑ์
เจลจากวุ้นหางจรเข้ผสม methyl paraben 0.2%w/v, propyl paraben 0.02%w/v EDTA 0.05% w/v และ sodium metabisulfite 0.1%w/v	
1) no carrier	แผ่นสีเหลืองอมเขียวอ่อน ค่อนข้างเหนียวเล็กน้อย
2) ผสม acacia	
: 0.5% w/v	แผ่นโปร่งบาง ค่อนข้างเหนียว
: 1 % w/v	แผ่นเล็ก ๆ สีเหลืองนวล ค่อนข้างเหนียว
: 1.5% w/v	ผงละเอียด สีเหลืองอ่อน ค่อนข้างเบา ลักษณะเป็น granule ลักษณะไม่สม่ำเสมอ
3) ผสม tragacanth	
: 0.5% w/v	แผ่นเล็ก ๆ ค่อนข้างโปร่ง สีขาวอมน้ำตาลอ่อน ๆ
	ค่อนข้างเหนียว
: 1 % w/v	แผ่นเล็ก ๆ ค่อนข้างโปร่ง สีขาวอมน้ำตาลอ่อน
	ค่อนข้างเหนียว
: 1.5% w/v	ผงค่อนข้างหยาบใหญ่ สีน้ำตาลอ่อน ค่อนข้างเหนียว
4) ผสม sodium CMC	
: 0.5% w/v	แผ่นโปร่งพองคล้ายฟองน้ำ สีขาวอมเหลือง
	ค่อนข้างเหนียว
: 1 % w/v	แผ่นโปร่งคล้ายฟองน้ำ ค่อนข้างหยุ่น สีขาวอมเหลือง
	ค่อนข้างเหนียว
: 1.5% w/v	แผ่นโปร่งคล้ายฟองน้ำ ค่อนข้างหยุ่น สีขาวอมเหลือง
	ค่อนข้างเหนียว

ตารางที่ 1 ลักษณะของเจลในรูปผงแห้งที่เตรียมได้โดยวิธี freeze-dried (ต่อ)

ตำรับ	ลักษณะของผลิตภัณฑ์
5) ผสม methylcellulose : 0.5% w/v : 1 % w/v : 1.5% w/v	แผ่นโปร่งพองคล้ายฟองน้ำ สีขาวอมเหลือง ค่อนข้างเหนียว แผ่นโปร่งคล้ายฟองน้ำ ค่อนข้างหยุ่น สีขาวอมเหลือง ค่อนข้างเหนียว แผ่นโปร่งคล้ายฟองน้ำ ค่อนข้างหยุ่น สีขาวอมเหลือง ค่อนข้างเหนียว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 ลักษณะของเจลในรูปผงแห้งที่เตรียมได้โดยวิธี spray-dried

ตำรับ	ลักษณะของผลิตภัณฑ์
<p>เจลจากวุ้นหางจรเข้</p>	
<p>1) no carrier</p>	<p>ยางเหนียวสีน้ำตาลเหลืองติดเครื่องมือ</p>
<p>2) ผสม acacia</p>	
<p>: 0.5% w/v</p>	<p>ผงละเอียดสีเหลืองนวล เกะกั้นเป็นก้อนเล็ก ๆ</p>
<p>: 1 % w/v</p>	<p>ผงละเอียดสีขาวนวล เนื้อค่อนข้างหนัก</p>
<p>: 1.5% w/v</p>	<p>ผงละเอียดสีขาวนวล เนื้อค่อนข้างหนัก</p>
<p>3) ผสม tragacanth</p>	
<p>: 0.5% w/v</p>	<p>ผงสีน้ำตาลเหลือง เกะกั้นเป็นก้อนเล็ก ๆ</p>
<p>: 1 % w/v</p>	<p>ผงสีน้ำตาลเหลือง ส่วนใหญ่เกะกั้นเป็นก้อนเล็ก ๆ</p>
<p>: 1.5% w/v</p>	<p>ผงละเอียดสีน้ำตาลอ่อน เกะกั้นเล็กน้อย</p>
<p>4) ผสม sodium CMC</p>	
<p>: 0.5% w/v</p>	<p>ผงละเอียดสีเหลืองอ่อน เกะกั้นเล็กน้อย</p>
<p>: 1 % w/v</p>	<p>ผงละเอียดสีเหลืองอ่อน</p>
<p>: 1.5% w/v</p>	<p>ผงละเอียดสีขาวนวล</p>
<p>5) ผสม methylcellulose</p>	
<p>: 0.5% w/v</p>	<p>ผงละเอียดสีขาวค่อนข้างฟูเบา</p>
<p>: 1 % w/v</p>	<p>ผงละเอียดสีขาว ค่อนข้างเบา</p>
<p>: 1.5% w/v</p>	<p>ผงละเอียดสีขาว ค่อนข้างฟู</p>

ตารางที่ 2 ลักษณะของเจลในรูปผงแห้งที่เตรียมได้โดยวิธี spray-dried (ต่อ)

ตำรับ	ลักษณะของผลิตภัณฑ์
<p>เจลจากวุ้นหางจรเข้ผสม methyl paraben 0.2%w/v, propyl paraben 0.02%w/v EDTA 0.05% w/v และ sodium metabisulfite 0.1%w/v</p> <p>1) no carrier</p> <p>2) ผสม acacia : 0.5% w/v : 1 % w/v : 1.5% w/v</p> <p>3) ผสม tragacanth : 0.5% w/v : 1 % w/v : 1.5% w/v</p> <p>4) ผสม sodium CMC : 0.5% w/v : 1 % w/v : 1.5% w/v</p>	<p>ยางเหนียวสีน้ำตาลเหลืองติดเครื่องมือ</p> <p>ผงละเอียดสีเหลืองนวล เกะกั้นเป็นก้อนเล็ก ๆ ผงละเอียดสีขาวนวล เกะกั้นเล็กน้อย ขนาดไม่สม่ำเสมอ</p> <p>ผงละเอียดสีขาวนวล เนื้อค่อนข้างหนัก แต่ขนาด ไม่สม่ำเสมอ</p> <p>ผงค่อนข้างหยาบสีน้ำตาลเหลือง เกะกั้นมาก ผงละเอียดสีน้ำตาลเหลือง เกะกั้นเป็นก้อน ๆ ผงสีน้ำตาลอ่อน ค่อนข้างละเอียด แต่ขนาดไม่สม่ำเสมอ</p> <p>ผงละเอียดสีขาวนวล เกะกั้นเล็กน้อย ผงละเอียดสีเหลืองอ่อน เกะกั้นเล็กน้อย ขนาดไม่สม่ำเสมอ</p> <p>ผงละเอียดสีขาวนวล ขนาดไม่สม่ำเสมอ</p>

ตารางที่ 2 ลักษณะของเจลในรูปผงแห้งที่เตรียมได้โดยวิธี spray-dried (ต่อ)

ตำรับ	ลักษณะของผลิตภัณฑ์
5) ผสม methylcellulose : 0.5% w/v : 1 % w/v : 1.5% w/v	ผงละเอียดสีเหลืองนวล เกาะเป็นก้อนเล็กน้อย ผงละเอียดสีขาว ค่อนข้างฟูเบา ขนาดไม่สม่ำเสมอ ผงละเอียดสีขาว เนื้อเบา ขนาดไม่สม่ำเสมอ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พบว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้จากเจลจากว่านหางจระเข้ผสม carrier เมื่อทำให้แห้งโดยวิธี freeze-dried จะมีเนื้อค่อนข้างเบา โปร่งฟู และใน carrier ชนิดเดียวกัน พบว่าผลิตภัณฑ์จากวิธี freeze-dried จะมี bulk มากกว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้จากวิธี spray-dried นอกจากนี้พบว่าเจลในรูปผงแห้งที่ได้จากเจลจากว่านหางจระเข้ผสม carrier จะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีเนื้อสวยงามมากกว่าเจลในรูปผงแห้งที่ได้จากเจลจากว่านหางจระเข้ผสม methyl paraben 0.2% w/v, propyl paraben 0.02% w/v, EDTA 0.05% w/v, sodium metabisulfite 0.1% w/v และ carrier เมื่อสังเกตลักษณะเจลในรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี freeze dried พบว่าเจลจากว่านหางจระเข้เมื่อผสม acacia ความเข้มข้นมากขึ้นจะได้ผลิตภัณฑ์ที่สวยงามขึ้น และพบว่า acacia เป็น carrier ซึ่งผสมกับเจลจากว่านหางจระเข้ แล้วได้ผลิตภัณฑ์ที่สวยงามที่สุดเมื่อเทียบกับ carrier ชนิดอื่น

ส่วนผลิตภัณฑ์ที่ได้จากเจลจากว่านหางจระเข้ผสม carrier เมื่อทำให้แห้งโดยวิธี spray-dried พบว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้จะมีลักษณะคล้ายกันเมื่อผสม carrier ชนิดเดียวกันในความเข้มข้นที่ต่างกัน โดยที่สีของผลิตภัณฑ์จะเปลี่ยนไปคล้ายสีของ carrier เมื่อความเข้มข้นของ carrier สูงขึ้น ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากวิธี Spray-dried จะมีลักษณะผงค่อนข้างสวยงามในทุก carrier และมีการไหลที่ดี โดยที่ลักษณะผลิตภัณฑ์ก็จะคล้ายกับ carrier ที่เติมลงไป และเมื่อความเข้มข้นของ carrier สูงขึ้นลักษณะผลิตภัณฑ์จะสวยงาม นอกจากนี้พบว่าเจลในรูปผงแห้งที่ได้จากเจลจากว่านหางจระเข้เมื่อผสม carrier จะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีเนื้อสวยงามกว่า เจลในรูปผงแห้งที่ได้จากเจลจากว่านหางจระเข้ผสม methyl paraben 0.2% w/v, propyl paraben 0.02% w/v, EDTA 0.05% w/v, sodium metabisulfite 0.1% w/v และ carrier

หมายเหตุ ในทุกตำรับที่ผสม sodium alginate 0.5% w/v, 1% w/v, 1.5% w/v ไม่ได้ผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้เพราะเมื่อผสม sodium alginate กับเจลจากว่านหางจระเข้แล้วจะเกิดก้อนขึ้น

ตารางที่ 3 Percentage yield ของเจลในรูปผงแห้งที่เตรียมในทั้งวิธี freeze-dried และ spray-dried

ตัวรับ	% yield ของเจลผงแห้งจากวิธี freeze-dried [*]		% yield ของเจลผงแห้งจากวิธี spray-dried ^{**}	
	A	AP	A	AP
1) no carrier	0.602±(0.009)	1.105±(0.053)	-	-
2) ผสม acacia				
: 0.5% w/v	1.180±(0.008)	1.936±(0.076)	0.124±(0.021)	0.460±(0.031)
: 1.0% w/v	1.592±(0.017)	2.248±(0.008)	0.779±(0.030)	1.234±(0.197)
: 1.5% w/v	1.932±(0.019)	2.718±(0.010)	1.150±(0.202)	1.496±(0.187)
3) ผสม tragacanth				
: 0.5% w/v	1.135±(0.017)	1.668±(0.015)	0.151±(0.018)	0.208±(0.022)
: 1.0% w/v	1.544±(0.015)	2.210±(0.022)	0.282±(0.021)	0.458±(0.035)
: 1.5% w/v	1.956±(0.032)	2.685±(0.012)	0.575±(0.017)	1.050±(0.135)
4) ผสม sodium CMC				
: 0.5% w/v	1.180±(0.008)	1.880±(0.018)	0.092±(0.012)	0.818±(0.101)
: 1.0% w/v	1.582±(0.025)	2.235±(0.013)	0.904±(0.078)	0.950±(0.121)
: 1.5% w/v	1.897±(0.008)	2.922±(0.015)	1.197±(0.186)	1.110±(0.200)
5) ผสม methylcellulose				
: 0.5% w/v	1.175±(0.024)	1.950±(0.020)	0.044±(0.008)	0.170±(0.031)
: 1.0% w/v	1.592±(0.009)	2.202±(0.010)	0.238±(0.045)	0.508±(0.095)
: 1.5% w/v	2.015±(0.021)	2.657±(0.051)	0.045±(0.009)	0.079±(0.015)

เมื่อ A คือ เจลจากว่านหางจระเข้

AP คือ เจลจากว่านหางจระเข้ ผสม methyl paraben 0.2%w/v, propyl paraben 0.02%w/v, EDTA 0.05%w/v และ sodium metabisulfite 0.1%w/v

- คือ ไม่มีผลิตภัณฑ์

* คือ ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการทดลอง 2 ครั้ง

** คือ ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการทดลอง 5 ครั้ง

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากวิธี freeze-dried ใน carrier ทุกชนิดเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของ carrier จะได้ percentage yield เพิ่มขึ้นตามโดยมีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรง ค่า R^2 มากกว่า 0.9000 ส่วนผลิตภัณฑ์ที่ได้จากวิธี spray-dried นั้นใน acacia, tragacanth, sodium CMC เมื่อเพิ่มความเข้มข้น จะได้ percentage yield เพิ่มขึ้นตามโดยมีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรง ค่า R^2 มากกว่า 0.9000 แต่เมื่อผสม methylcellulose พบว่า เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของ methyl cellulose percentage yield ไม่ได้เพิ่มขึ้น และค่า R^2 เกือบเป็น ศูนย์ แสดงว่าความเข้มข้นเพิ่มขึ้น ไม่ได้มีผลต่อ percentage yield เลย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 4 ค่าการละลายของเจลในรูปผงแห้งในน้ำ

ตำรับ	ค่าการละลาย (กรัม : มิลลิลิตร) ของเจลผงแห้งในน้ำ*			
	วิธี freeze-dried		วิธี spray-dried	
	A	AP	A	AP
1) no carrier	1:2.7 \pm (0.1)	1:2.7 \pm (0.1)	-	-
2) ผสม acacia				
: 0.5% w/v	1:3.9 \pm (0.1)	1:4.0 \pm (0.05)	1:3.9 \pm (0.1)	1:3.8 \pm (0.1)
: 1.0% w/v	1:3.9 \pm (0.5)	1:3.9 \pm (0.03)	1:3.8 \pm (0.05)	1:3.8 \pm (0.1)
: 1.5% w/v	1:3.9 \pm (0.02)	1:3.9 \pm (0.02)	1:4.0 \pm (0.1)	1:3.9 \pm (0.1)
3) ผสม tragacanth				
: 0.5% w/v	1:20.0 \pm (0.2)	1:19.7 \pm (0.03)	1:20.1 \pm (0.5)	1:19.8 \pm (0.5)
: 1.0% w/v	1:19.3 \pm (0.5)	1:20.0 \pm (0.00)	1:20.4 \pm (0.2)	1:20.0 \pm (0.2)
: 1.5% w/v	1:20.0 \pm (0.5)	1:20.0 \pm (0.5)	1:19.2 \pm (0.6)	1:19.7 \pm (0.6)
4) ผสม sodium CMC				
: 0.5% w/v	1:14.0 \pm (0.2)	1:14.5 \pm (0.3)	1:14.3 \pm (0.2)	1:14.0 \pm (0.2)
: 1.0% w/v	1:14.1 \pm (0.3)	1:14.3 \pm (0.1)	1:14.5 \pm (0.1)	1:14.1 \pm (0.1)
: 1.5% w/v	1:14.0 \pm (0.2)	1:14.0 \pm (0.5)	1:14.3 \pm (0.2)	1:14.3 \pm (0.2)
5) ผสม methylcellulose				
: 0.5% w/v	1:10.0 \pm (0.1)	1:10.0 \pm (0.2)	1:10.1 \pm (0.1)	1:10.0 \pm (0.1)
: 1.0% w/v	1:10.0 \pm (0.05)	1:10.0 \pm (0.1)	1:10.2 \pm (0.2)	1:10.0 \pm (0.2)
: 1.5% w/v	1:10.0 \pm (0.05)	1:10.0 \pm (0.1)	1:10.1 \pm (0.1)	1:10.0 \pm (0.1)

ค่าการละลายของเจลในรูปผงแห้งจากห้องทดลอง = 1 : 3.8 \pm (0.2)

* คือ ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการทดสอบการละลาย 2 ครั้ง

A คือ เจลจากวุ้นหางจระเข้

AP คือ เจลจากวุ้นหางจระเข้ผสม methyl paraben 0.2%w/v, propyl paraben 0.02% w/v, EDTA 0.05%w/v และ sodium metabisulfite 0.1%w/v

- คือ ไม่มีผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 5 ค่าความหนืดของเจลในรูปผงแห้งซึ่งละลายน้ำ เมื่อตั้งทิ้งไว้ในระยะเวลาต่าง ๆ ที่อุณหภูมิห้อง

ตัวรับ	ค่าความหนืด (cps.) ที่ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)								
	1	4	7	10	14	22	30	38	42
วิธี freeze-dried เจลจากวุ้นหางจรเข้									
1) no carrier	1.4651 (+0.01)	1.4473 (+0.01)	1.3103 (+0.00)	1.1215 (+0.01)	1.0602 (+0.00)	0.9112 (+0.01)	0.9105 (+0.01)	0.9026 (+0.00)	0.8921 (+0.01)
2) ผสม acacia									
: 0.5% w/v	1.1223 (+0.00)	1.1209 (+0.01)	1.1115 (+0.01)	1.1023 (+0.01)	1.0932 (+0.01)	1.0873 (+0.01)	1.0732 (+0.01)	1.0317 (+0.02)	1.0032 (+0.01)
: 1.0% w/v	1.1423 (+0.01)	1.1327 (+0.01)	1.1233 (+0.01)	1.1139 (+0.00)	1.1032 (+0.01)	1.0939 (+0.01)	1.0883 (+0.01)	1.0632 (+0.02)	1.0533 (+0.02)
: 1.5% w/v	1.1880 (+0.01)	1.1639 (+0.01)	1.1439 (+0.01)	1.1305 (+0.00)	1.1139 (+0.00)	1.1102 (+0.01)	1.0932 (+0.01)	1.0739 (+0.02)	1.0645 (+0.01)
3) ผสม tragacanth									
: 0.5% w/v	10.1376 (+0.01)	9.9817 (+0.01)	9.9502 (+0.01)	9.9003 (+0.01)	9.8776 (+0.01)	9.7615 (+0.01)	9.6542 (+0.01)	9.5455 (+0.02)	9.2778 (+0.01)
: 1.0% w/v	34.7134 (+0.01)	34.7125 (+0.01)	34.6916 (+0.01)	34.2514 (+0.01)	34.1963 (+0.01)	33.8534 (+0.01)	32.5195 (+0.01)	31.9797 (+0.01)	30.0522 (+0.01)
: 1.5% w/v	74.7110 (+0.00)	74.7005 (+0.00)	74.6510 (+0.01)	74.5107 (+0.01)	74.4003 (+0.01)	74.3424 (+0.02)	72.1593 (+0.01)	71.7795 (+0.02)	70.7215 (+0.01)

ตารางที่ 5 ค่าความหนืดของเจลในรูปผงแห้งซึ่งละลายน้ำ* เมื่อตั้งทิ้งไว้ระยะเวลาต่าง ๆ ที่อุณหภูมิห้อง (ต่อ)

ตำรับ	ค่าความหนืด* (cps.) ที่ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)								
	1	4	7	10	14	22	30	38	42
4) ผสม sodium CMC									
: 0.5% w/v	5.1609 (+0.00)	4.7923 (+0.00)	4.6535 (+0.01)	4.3176 (+0.00)	4.0295 (+0.01)	3.8093 (+0.00)	3.7105 (+0.01)	3.0516 (+0.01)	2.7915 (+0.01)
: 1.0% w/v	15.1142 (+0.00)	14.7456 (+0.01)	13.9175 (+0.01)	12.7718 (+0.01)	11.5007 (+0.01)	10.1376 (+0.01)	9.7532 (+0.01)	8.9917 (+0.02)	8.0019 (+0.01)
: 1.5% w/v	27.7094 (+0.01)	24.0239 (+0.01)	22.1516 (+0.01)	21.0107 (+0.00)	19.5016 (+0.01)	18.6776 (+0.02)	17.1195 (+0.01)	16.5594 (+0.01)	15.1198 (+0.01)
5) ผสม methyl-cellulose									
: 0.5% w/v	15.2371 (+0.00)	14.9914 (+0.00)	14.0107 (+0.00)	13.2519 (+0.00)	12.1717 (+0.01)	11.8579 (+0.01)	10.1516 (+0.01)	9.0105 (+0.02)	8.9291 (+0.01)
: 1.0% w/v	20.9024 (+0.00)	18.1482 (+0.00)	15.7819 (+0.01)	13.1716 (+0.02)	10.1503 (+0.00)	9.5846 (+0.01)	9.0015 (+0.01)	8.5436 (+0.01)	8.4102 (+0.01)
: 1.5% w/v	55.2969 (+0.00)	47.5545 (+0.01)	42.5163 (+0.01)	39.1795 (+0.01)	36.5195 (+0.01)	34.2835 (+0.01)	30.1677 (+0.01)	29.7291 (+0.00)	24.1716 (+0.01)

* คือ ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการวัด 3 ครั้ง

** คือ น้ำซึ่งผสม methyl paraben 0.2% w/v, propyl paraben 0.02% w/v, sodium metabisulfite 0.1% w/v และ EDTA 0.05% w/v

ตารางที่ 5 ค่าความหนืดของเจลในรูปผงแห้งซึ่งละลายน้ำเมื่อตั้งทิ้งไว้ในระยะเวลาต่าง ๆ ที่อุณหภูมิห้อง (ต่อ)

ตำรับ	ค่าความหนืด ^a (cps.) ที่ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)								
	1	4	7	10	14	22	30	38	42
วิธี freeze-dried									
AP									
1) no carrier	1.4736 (+0.00)	1.4611 (+0.01)	1.4321 (+0.01)	1.3572 (+0.01)	1.2109 (+0.00)	1.0032 (+0.02)	0.9027 (+0.01)	0.8915 (+0.02)	0.8715 (+0.01)
2) ผสม acacia									
: 0.5% w/v	1.2732 (+0.00)	1.2516 (+0.01)	1.2317 (+0.00)	1.2209 (+0.01)	1.1516 (+0.01)	1.1032 (+0.01)	1.0716 (+0.01)	1.0517 (+0.01)	1.0053 (+0.00)
: 1.0% w/v	1.3269 (+0.01)	1.3073 (+0.00)	1.2519 (+0.00)	1.2403 (+0.00)	1.2115 (+0.01)	1.1539 (+0.01)	1.1203 (+0.01)	1.0932 (+0.02)	1.0716 (+0.01)
: 1.5% w/v	1.6153 (+0.00)	1.5316 (+0.01)	1.4032 (+0.01)	1.3317 (+0.01)	1.2917 (+0.01)	1.2516 (+0.01)	1.1932 (+0.01)	1.1239 (+0.01)	1.0995 (+0.01)
3) ผสม tragacanth									
: 0.5% w/v	16.2201 (+0.02)	16.2109 (+0.01)	16.2095 (+0.01)	16.1917 (+0.01)	16.0763 (+0.01)	16.0017 (+0.02)	15.9192 (+0.01)	15.5163 (+0.02)	14.5197 (+0.01)
: 1.0% w/v	41.1648 (+0.01)	41.1516 (+0.01)	40.9543 (+0.01)	40.8516 (+0.01)	38.1715 (+0.02)	37.1923 (+0.01)	36.0517 (+0.02)	35.2129 (+0.02)	34.1007 (+0.01)
: 1.5% w/v	90.9312 (+0.01)	90.9201 (+0.01)	90.0725 (+0.02)	89.9915 (+0.01)	89.8765 (+0.01)	85.1523 (+0.01)	83.1729 (+0.01)	82.9596 (+0.01)	80.1719 (+0.01)

ตารางที่ 5 ค่าความหนืดของเจลในรูปผงแห้งซึ่งละลายน้ำเมื่อตั้งทิ้งไว้ในระยะเวลาต่าง ๆ ที่อุณหภูมิห้อง (ต่อ)

ตำรับ	ค่าความหนืด* (cps.) ที่ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)								
	1	4	7	10	14	22	30	38	42
4) ผสม sodium CMC									
: 0.5% w/v	6.0211 (+0.01)	6.0202 (+0.02)	5.9871 (+0.02)	5.9005 (+0.01)	5.8712 (+0.02)	5.1016 (+0.01)	4.2119 (+0.01)	3.5620 (+0.01)	2.9101 (+0.01)
: 1.0% w/v	20.1516 (+0.02)	19.1716 (+0.01)	17.1572 (+0.01)	16.1797 (+0.01)	14.9514 (+0.02)	13.0009 (+0.01)	11.0101 (+0.01)	10.5162 (+0.01)	9.0276 (+0.01)
: 1.5% w/v	49.0291 (+0.01)	45.3427 (+0.02)	45.0201 (+0.02)	44.1785 (+0.02)	43.1516 (+0.01)	42.7622 (+0.00)	41.1716 (+0.01)	40.0103 (+0.01)	37.1716 (+0.01)
5) ผสม methyl-cellulose									
: 0.5% w/v	32.5632 (+0.02)	32.3174 (+0.01)	30.0195 (+0.01)	28.2927 (+0.02)	26.9510 (+0.01)	24.2074 (+0.00)	22.7195 (+0.01)	20.1716 (+0.01)	19.1595 (+0.01)
: 1.0% w/v	39.3216 (+0.01)	38.3385 (+0.02)	37.6519 (+0.01)	35.0192 (+0.01)	30.1127 (+0.01)	28.2624 (+0.00)	27.2716 (+0.01)	25.1920 (+0.01)	21.7176 (+0.01)
: 1.5% w/v	92.1610 (+0.01)	91.1717 (+0.01)	90.1723 (+0.02)	89.5155 (+0.01)	88.2102 (+0.00)	86.0161 (+0.02)	80.1532 (+0.01)	75.1716 (+0.01)	70.1716 (+0.01)

* คือ ค่าเฉลี่ย + ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการวัด 3 ครั้ง

AP คือ เจลจากว่านหางจระเข้ซึ่งผสม methy paraben 0.2% w/v, propyl paraben 0.02% w/v, sodium metabisulfite 0.1% w/v และ EDTA 0.05% w/v

ตารางที่ 5 ค่าความหนืดของเจลในรูปผงแห้งซึ่งละลายน้ำ เมื่อตั้งทิ้งไว้ในระยะเวลาต่าง ๆ ที่อุณหภูมิห้อง (ต่อ)

ตัวรับ	ค่าความหนืด (cps.) ที่ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)								
	1	4	7	10	14	22	30	38	42
วิธี spray-dried เจลจากวุ้นหางจรเข้									
1) ผสม acacia									
: 0.5% w/v	1.0745 (+0.01)	1.0730 (+0.01)	1.0654 (+0.01)	0.9961 (+0.01)	0.9516 (+0.01)	0.9427 (+0.01)	0.9316 (+0.00)	0.9275 (+0.00)	0.9101 (+0.01)
: 1.0% w/v	1.0945 (+0.00)	1.0835 (+0.01)	1.0732 (+0.01)	1.0452 (+0.00)	0.9972 (+0.01)	0.9819 (+0.01)	0.9716 (+0.00)	0.9503 (+0.01)	0.9300 (+0.00)
: 1.5% w/v	1.1583 (+0.01)	1.1417 (+0.01)	1.1217 (+0.00)	1.1117 (+0.01)	1.1007 (+0.00)	1.0917 (+0.01)	1.0807 (+0.01)	1.0736 (+0.01)	1.0632 (+0.01)
2) ผสม tragacanth									
: 0.5% w/v	3.3792 (+0.01)	3.3712 (+0.01)	3.3615 (+0.02)	3.2977 (+0.00)	3.2813 (+0.01)	3.2563 (+0.01)	3.2015 (+0.01)	3.1970 (+0.01)	3.0501 (+0.01)
: 1.0% w/v	10.5679 (+0.01)	10.5672 (+0.01)	10.4115 (+0.01)	10.3202 (+0.01)	10.1105 (+0.02)	9.4003 (+0.00)	9.3216 (+0.01)	9.2105 (+0.01)	9.0015 (+0.02)
: 1.5% w/v	31.0272 (+0.01)	31.0010 (+0.01)	30.9716 (+0.01)	30.7113 (+0.00)	30.5107 (+0.02)	30.2285 (+0.01)	30.0012 (+0.01)	29.8725 (+0.02)	29.8501 (+0.01)

ตารางที่ 5 ค่าความหนืดของเจลในรูปผงแห้งซึ่งละลายน้ำ** เมื่อตั้งทิ้งไว้ในระยะเวลาต่าง ๆ ที่อุณหภูมิห้อง (ต่อ)

ตัวรับ	ค่าความหนืด* (cps.) ที่ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)								
	1	4	7	10	14	22	30	38	42
3) ผสม sodium CMC									
: 0.5% w/v	3.0720 (+0.01)	2.9491 (+0.00)	2.8105 (+0.00)	2.7116 (+0.01)	2.6519 (+0.01)	2.5805 (+0.00)	2.4105 (+0.01)	2.3512 (+0.00)	2.3015 (+0.01)
: 1.0% w/v	8.9088 (+0.01)	8.0486 (+0.01)	7.5913 (+0.01)	6.9552 (+0.02)	6.3004 (+0.01)	5.5296 (+0.00)	5.4215 (+0.01)	5.2122 (+0.01)	5.2002 (+0.00)
: 1.5% w/v	16.2816 (+0.01)	13.4554 (+0.01)	12.9891 (+0.01)	11.2532 (+0.00)	9.1505 (+0.05)	8.7859 (+0.01)	8.5716 (+0.00)	8.4937 (+0.01)	8.4313 (+0.02)
4) ผสม methyl-cellulose									
: 0.5% w/v	5.3453 (+0.01)	5.0995 (+0.01)	5.0815 (+0.02)	5.0715 (+0.00)	5.0521 (+0.01)	5.0381 (+0.00)	4.9521 (+0.01)	4.9324 (+0.01)	4.8765 (+0.01)
: 1.0% w/v	6.3898 (+0.00)	6.2669 (+0.00)	6.0015 (+0.01)	5.6321 (+0.01)	5.3217 (+0.00)	4.9152 (+0.00)	4.8715 (+0.05)	4.7125 (+0.02)	4.6594 (+0.01)
: 1.5% w/v	21.2583 (+0.00)	19.2922 (+0.00)	18.1725 (+0.01)	17.2102 (+0.02)	16.5152 (+0.01)	15.9129 (+0.01)	15.8516 (+0.01)	15.7795 (+0.01)	15.6102 (+0.01)
เจลในรูปผงแห้งจาก ห้องทดลอง (1:199)	0.8485 (+0.00)	0.8465 (+0.00)	0.8407 (+0.00)	0.8375 (+0.01)	0.8301 (+0.01)	0.8232 (+0.01)	0.8205 (+0.01)	0.8152 (+0.03)	0.8091 (+0.01)

* คือ ค่าเฉลี่ย + ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการวัด 3 ครั้ง

** คือ น้ำซึ่งผสม methyl paraben 0.2% w/v, propyl paraben 0.02% w/v, sodium metabisulfite 0.1% w/v และ EDTA 0.05% w/v

ตารางที่ 5 ค่าความหนืดของเจลในรูปผงแห้งซึ่งละลายน้ำเมื่อตั้งทิ้งไว้ในระยะเวลาต่าง ๆ ที่อุณหภูมิห้อง (ต่อ)

ตัวรับ	ค่าความหนืด* (cps.) ที่ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)								
	1	4	7	10	14	22	30	38	42
วิธี spray-dried									
AP									
1) ผสม acacia									
: 0.5% w/v	1.0836 (+0.01)	1.0701 (+0.00)	1.0615 (+0.01)	1.9899 (+0.01)	1.9491 (+0.00)	0.9401 (+0.01)	0.9299 (+0.00)	0.9027 (+0.01)	0.8716 (+0.01)
: 1.0% w/v	1.1025 (+0.01)	1.0932 (+0.01)	1.0716 (+0.01)	1.0591 (+0.01)	1.0403 (+0.00)	1.0023 (+0.01)	0.9832 (+0.00)	0.9517 (+0.01)	0.9113 (+0.00)
: 1.5% w/v	1.1844 (+0.00)	1.1503 (+0.01)	1.1317 (+0.00)	1.1105 (+0.01)	1.1032 (+0.00)	1.0832 (+0.01)	1.0515 (+0.01)	1.0231 (+0.00)	1.0032 (+0.00)
2) ผสม tragacanth									
: 0.5% w/v	4.9766 (+0.01)	2.7648 (+0.01)	2.7003 (+0.01)	2.4117 (+0.01)	2.1579 (+0.01)	1.8432 (+0.00)	-	-	-
: 1.0% w/v	12.4723 (+0.01)	3.6249 (+0.01)	3.5410 (+0.01)	3.2916 (+0.00)	3.0791 (+0.01)	2.8262 (+0.00)	-	-	-
: 1.5% w/v	35.2051 (+0.01)	35.0822 (+0.01)	29.1617 (+0.01)	23.1617 (+0.02)	18.7129 (+0.01)	10.3834 (+0.01)	-	-	-

ตารางที่ 5 ค่าความหนืดของเจลในรูปผงแห้งซึ่งละลายน้ำเมื่อตั้งทิ้งไว้ในระยะเวลาต่าง ๆ ที่อุณหภูมิห้อง (ต่อ)

ตัวรับ	ค่าความหนืด* (cps.) ที่ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)								
	1	4	7	10	14	22	30	38	42
3) ผสม sodium CMC									
: 0.5% w/v	3.4406 (+0.01)	3.3177 (+0.01)	3.0125 (+0.01)	2.9716 (+0.01)	2.3529 (+0.01)	1.8432 (+0.01)	-	-	-
: 1.0% w/v	8.9702 (+0.00)	8.4787 (+0.00)	8.2175 (+0.00)	8.0527 (+0.01)	7.9542 (+0.01)	7.6185 (+0.01)	-	-	-
: 1.5% w/v	18.3091 (+0.01)	18.2715 (+0.01)	18.0217 (+0.01)	17.7594 (+0.01)	16.8509 (+0.01)	16.0973 (+0.01)	-	-	-
4) ผสม methyl-cellulose									
: 0.5% w/v	5.0995 (+0.01)	3.8707 (+0.01)	3.0195 (+0.01)	2.7532 (+0.02)	1.9987 (+0.01)	1.5360 (+0.01)	-	-	-
: 1.0% w/v	20.1523 (+0.00)	19.5379 (+0.00)	17.1519 (+0.00)	15.0221 (+0.02)	12.1573 (+0.01)	10.8134 (+0.01)	-	-	-
: 1.5% w/v	36.8025 (+0.01)	34.7136 (+0.02)	33.1516 (+0.01)	30.2453 (+0.01)	29.1989 (+0.01)	28.1395 (+0.00)	-	-	-

* คือ ค่าเฉลี่ย + ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการวัด 3 ครั้ง

AP คือ เจลจากว่านหางจระเข้ซึ่งผสม metil.y paraben 0.2% w/v, propyl paraben 0.02% w/v, sodium metabisulfite 0.1% w/v และ EDTA 0.05% w/v

- คือ ไม่ได้ทำการหาค่าความหนืดต่อเนื่องจากมีราขึ้น และกลิ่นเหม็น

ตารางที่ 6 ค่า pH ของเจลในรูปผงแห้งซึ่งละลายน้ำ** เมื่อตั้งทิ้งไว้ในระยะเวลาต่าง ๆ ที่อุณหภูมิห้อง

ตัวรับ	ค่า pH* ที่ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)								
	1	4	7	10	14	22	30	38	42
วิธี freeze-dried เจลจากวุ้นหางจรเข้									
1) no carrier	4.51 (+0.00)	4.62 (+0.00)	4.67 (+0.00)	4.73 (+0.00)	4.82 (+0.00)	4.85 (+0.00)	4.91 (+0.00)	4.92 (+0.00)	5.00 (+0.00)
2) ผสม acacia									
: 0.5% w/v	4.62 (+0.00)	5.18 (+0.00)	5.22 (+0.00)	5.36 (+0.00)	5.34 (+0.00)	5.31 (+0.00)	5.39 (+0.00)	5.42 (+0.00)	5.47 (+0.00)
: 1.0% w/v	4.72 (+0.00)	4.98 (+0.00)	5.10 (+0.00)	5.23 (+0.00)	5.22 (+0.00)	5.31 (+0.00)	5.31 (+0.00)	5.32 (+0.00)	5.33 (+0.00)
: 1.5% w/v	4.82 (+0.00)	5.08 (+0.00)	5.10 (+0.00)	5.15 (+0.00)	5.16 (+0.00)	5.25 (+0.00)	5.25 (+0.00)	5.30 (+0.00)	5.33 (+0.00)
3) ผสม tragacanth									
: 0.5% w/v	4.76 (+0.00)	4.81 (+0.00)	4.85 (+0.00)	4.92 (+0.00)	5.00 (+0.00)	5.09 (+0.00)	5.20 (+0.00)	5.22 (+0.00)	5.29 (+0.01)
: 1.0% w/v	4.80 (+0.00)	4.87 (+0.00)	4.90 (+0.00)	4.95 (+0.00)	5.01 (+0.00)	5.09 (+0.00)	5.22 (+0.00)	5.24 (+0.00)	5.32 (+0.00)
: 1.5% w/v	4.80 (+0.00)	4.91 (+0.00)	4.92 (+0.00)	4.95 (+0.00)	5.08 (+0.00)	5.11 (+0.00)	5.19 (+0.00)	5.27 (+0.00)	5.35 (+0.00)

ตารางที่ 6 ค่า pH ของเจลในรูปผงแห้งซึ่งละลายน้ำ** เมื่อตั้งทิ้งไว้ในระยะเวลาต่าง ๆ ที่อุณหภูมิห้อง (ต่อ)

ตัวรับ	ค่า pH [*] ที่ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)								
	1	4	7	10	14	22	30	38	42
4. ผสม sodium CMC									
: 0.5% w/v	4.90 (+0.00)	4.96 (+0.00)	4.98 (+0.00)	5.02 (+0.00)	5.12 (+0.00)	5.16 (+0.00)	5.25 (+0.00)	5.37 (+0.00)	5.42 (+0.00)
: 1.0% w/v	5.00 (+0.00)	5.04 (+0.00)	5.10 (+0.00)	5.15 (+0.00)	5.20 (+0.00)	5.25 (+0.01)	5.29 (+0.00)	5.36 (+0.00)	5.45 (+0.00)
: 1.5% w/v	5.14 (+0.00)	5.14 (+0.00)	5.18 (+0.00)	5.22 (+0.00)	5.28 (+0.00)	5.32 (+0.00)	5.39 (+0.00)	5.47 (+0.00)	5.59 (+0.00)
5) ผสม methyl-cellulose									
: 0.5% w/v	4.97 (+0.00)	5.04 (+0.00)	5.10 (+0.00)	5.16 (+0.00)	5.19 (+0.01)	5.23 (+0.00)	5.29 (+0.00)	5.31 (+0.00)	5.45 (+0.01)
: 1.0% w/v	4.99 (+0.00)	4.99 (+0.00)	5.00 (+0.00)	5.08 (+0.00)	5.09 (+0.00)	5.12 (+0.00)	5.16 (+0.00)	5.19 (+0.00)	5.25 (+0.00)
: 1.5% w/v	4.76 (+0.00)	4.96 (+0.00)	4.97 (+0.00)	4.99 (+0.00)	5.06 (+0.00)	5.04 (+0.00)	5.10 (+0.00)	5.12 (+0.00)	5.16 (+0.00)

* คือ ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการวัด 2 ครั้ง

** คือ น้ำซึ่งผสม methyl paraben 0.2% w/v, propyl paraben 0.02% w/v, sodium metabisulfite 0.1% w/v และ EDTA 0.05% w/v

ตารางที่ 6 ค่า pH ของเจลในรูปผงแห้งซึ่งละลายน้ำเมื่อตั้งทิ้งไว้ในระยะเวลาต่าง ๆ ที่อุณหภูมิห้อง

ตัวรับ	ค่า pH [*] ที่ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)								
	1	4	7	10	14	22	30	38	42
วิธี freeze-dried									
AP									
1) no carrier	5.35 (+0.00)	5.32 (+0.00)	5.24 (+0.00)	5.21 (+0.00)	5.19 (+0.00)	5.11 (+0.00)	5.07 (+0.00)	5.05 (+0.00)	5.01 (+0.00)
2) ผสม acacia									
: 0.5% w/v	5.56 (+0.00)	5.51 (+0.00)	5.47 (+0.00)	5.43 (+0.00)	5.41 (+0.01)	5.38 (+0.00)	5.32 (+0.00)	5.30 (+0.00)	5.28 (+0.00)
: 1.0% w/v	6.13 (+0.01)	5.71 (+0.01)	5.64 (+0.00)	5.57 (+0.00)	5.55 (+0.00)	5.52 (+0.00)	5.48 (+0.00)	5.44 (+0.00)	5.40 (+0.00)
: 1.5% w/v	6.16 (+0.00)	5.73 (+0.01)	5.62 (+0.00)	5.57 (+0.00)	5.53 (+0.01)	5.50 (+0.00)	5.44 (+0.00)	5.45 (+0.00)	5.46 (+0.00)
3) ผสม tragacanth									
: 0.5% w/v	5.92 (+0.02)	5.83 (+0.00)	5.72 (+0.00)	5.67 (+0.00)	5.59 (+0.00)	5.41 (+0.00)	5.35 (+0.00)	5.21 (+0.00)	5.15 (+0.01)
: 1.0% w/v	5.88 (+0.00)	5.78 (+0.01)	5.79 (+0.01)	5.77 (+0.01)	5.60 (+0.01)	5.35 (+0.00)	5.32 (+0.01)	5.15 (+0.00)	5.09 (+0.00)
: 1.5% w/v	5.79 (+0.02)	5.74 (+0.00)	5.55 (+0.01)	5.51 (+0.00)	5.47 (+0.00)	5.29 (+0.00)	5.21 (+0.00)	5.09 (+0.01)	5.01 (+0.00)

ตารางที่ 6 ค่า pH ของเจลในรูปผงแห้งซึ่งละลายน้ำเมื่อตั้งทิ้งไว้ในระยะเวลาต่าง ๆ ที่อุณหภูมิห้อง (ต่อ)

ตำรับ	ค่า pH [*] ที่ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)								
	1	4	7	10	14	22	30	38	42
4. ผสม sodium CMC									
: 0.5% w/v	6.01 (+0.00)	5.95 (+0.00)	5.87 (+0.01)	5.89 (+0.01)	5.78 (+0.00)	5.72 (+0.00)	5.65 (+0.00)	5.53 (+0.00)	5.41 (+0.01)
: 1.0% w/v	5.40 (+0.02)	5.40 (+0.02)	5.41 (+0.00)	5.40 (+0.00)	5.40 (+0.00)	5.40 (+0.00)	5.37 (+0.00)	5.32 (+0.00)	5.28 (+0.01)
: 1.5% w/v	5.76 (+0.02)	5.72 (+0.01)	5.70 (+0.00)	5.71 (+0.00)	5.62 (+0.00)	5.64 (+0.00)	5.58 (+0.00)	5.50 (+0.00)	5.42 (+0.00)
5) ผสม methyl-cellulose									
: 0.5% w/v	5.99 (+0.00)	5.85 (+0.00)	5.80 (+0.00)	5.79 (+0.01)	5.60 (+0.00)	5.51 (+0.00)	5.42 (+0.01)	5.35 (+0.01)	5.31 (+0.00)
: 1.0% w/v	6.28 (+0.01)	5.78 (+0.00)	5.69 (+0.00)	5.65 (+0.01)	5.53 (+0.01)	5.42 (+0.00)	5.35 (+0.00)	5.31 (+0.00)	5.30 (+0.00)
: 1.5% w/v	5.88 (+0.01)	5.72 (+0.01)	5.70 (+0.00)	5.65 (+0.00)	5.60 (+0.01)	5.54 (+0.00)	5.52 (+0.01)	5.42 (+0.01)	5.31 (+0.00)

* คือ ค่าเฉลี่ย + ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการวัด 2 ครั้ง

AP คือ เจลจากวุ้นหางจรเข้ผสม sodium metabisulfite 0.1% w/v, EDTA 0.05% w/v, methyl paraben

0.2% w/v และ propyl paraben 0.02% w/v

ตารางที่ 6 ค่า pH ของเจลในรูปผงแห้งซึ่งละลายน้ำ เมื่อตั้งทิ้งไว้ในระยะเวลาต่าง ๆ ที่อุณหภูมิห้อง

ตำรับ	ค่า pH ที่ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)								
	1	4	7	10	14	22	30	38	42
วิธี spray-dried เจลจากवानหางจระเข้									
1) ผสม acacia									
: 0.5% w/v	4.72 (+0.00)	5.15 (+0.00)	5.25 (+0.00)	5.32 (+0.00)	5.33 (+0.01)	5.37 (+0.00)	5.35 (+0.00)	5.40 (+0.00)	5.45 (+0.00)
: 1.0% w/v	4.62 (+0.00)	4.96 (+0.00)	5.10 (+0.00)	5.20 (+0.00)	5.27 (+0.01)	5.28 (+0.00)	5.30 (+0.00)	5.29 (+0.00)	5.29 (+0.00)
: 1.5% w/v	4.72 (+0.00)	5.02 (+0.01)	5.08 (+0.00)	5.13 (+0.00)	5.18 (+0.01)	5.25 (+0.00)	5.26 (+0.00)	5.27 (+0.00)	5.29 (+0.00)
2) ผสม tragacanth									
: 0.5% w/v	4.52 (+0.00)	4.92 (+0.00)	5.10 (+0.00)	5.25 (+0.00)	5.30 (+0.00)	5.34 (+0.00)	5.37 (+0.01)	5.40 (+0.00)	5.45 (+0.00)
: 1.0% w/v	4.37 (+0.00)	4.65 (+0.00)	4.72 (+0.00)	4.85 (+0.01)	4.99 (+0.00)	5.19 (+0.00)	5.22 (+0.00)	5.28 (+0.00)	5.29 (+0.00)
: 1.5% w/v	4.48 (+0.00)	4.68 (+0.00)	4.71 (+0.01)	4.82 (+0.00)	4.95 (+0.00)	5.06 (+0.00)	5.17 (+0.00)	5.19 (+0.01)	5.19 (+0.00)

ตารางที่ 6 ค่า pH ของเจลในรูปผงแห้งซึ่งละลายน้ำ** เมื่อตั้งทิ้งไว้ในระยะเวลาต่าง ๆ ที่อุณหภูมิห้อง (ต่อ)

ตัวรับ	ค่า pH [*] ที่ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)								
	1	4	7	10	14	22	30	38	42
3) ผสม sodium CMC									
: 0.5% w/v	5.23 (+0.00)	5.22 (+0.00)	5.29 (+0.00)	5.39 (+0.00)	5.45 (+0.00)	5.51 (+0.00)	5.62 (+0.01)	5.64 (+0.00)	5.71 (+0.00)
: 1.0% w/v	5.11 (+0.02)	5.30 (+0.00)	5.32 (+0.00)	5.39 (+0.00)	5.41 (+0.00)	5.41 (+0.00)	5.43 (+0.00)	5.48 (+0.00)	5.50 (+0.00)
: 1.5% w/v	5.15 (+0.01)	5.19 (+0.00)	5.20 (+0.00)	5.21 (+0.00)	5.25 (+0.00)	5.27 (+0.00)	5.29 (+0.00)	5.31 (+0.00)	5.35 (+0.00)
4) ผสม methyl-cellulose									
: 0.5% w/v	4.73 (+0.00)	5.15 (+0.00)	5.21 (+0.00)	5.30 (+0.01)	5.41 (+0.00)	5.49 (+0.00)	5.51 (+0.00)	5.61 (+0.01)	5.61 (+0.00)
: 1.0% w/v	4.96 (+0.00)	5.15 (+0.00)	5.16 (+0.00)	5.22 (+0.00)	5.29 (+0.00)	5.31 (+0.00)	5.33 (+0.00)	5.35 (+0.00)	5.37 (+0.00)
: 1.5% w/v	5.09 (+0.00)	5.12 (+0.00)	5.13 (+0.00)	5.14 (+0.00)	5.15 (+0.00)	5.19 (+0.01)	5.19 (+0.01)	5.25 (+0.01)	5.24 (+0.00)
เจลในรูปผงแห้งจาก ท้องตลาด (1:199)	4.86 (+0.00)	5.60 (+0.00)	5.60 (+0.00)	5.61 (+0.01)	5.61 (+0.00)	5.62 (+0.00)	5.64 (+0.00)	5.65 (+0.01)	2.67 (+0.00)

* คือ ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการวัด 2 ครั้ง

** คือ น้ำซึ่งผสม methyl paraben 0.2% w/v, propyl paraben 0.02% w/v, sodium metabisulfite 0.1% w/v และ EDTA 0.05% w/v



ตารางที่ 6 ค่า pH ของเจลในรูปผงแห้งซึ่งละลายน้ำเมื่อดังตั้งไว้ในระยะเวลาต่าง ๆ ที่อุณหภูมิห้อง (ต่อ)

ตำรับ	ค่า pH ^E ที่ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)								
	1	4	7	10	14	22	30	38	42
วิธี spray-dried									
AP									
1) ผสม acacia									
: 0.5% w/v	4.95 (+0.00)	4.92 (+0.01)	4.87 (+0.01)	4.79 (+0.01)	4.73 (+0.01)	4.65 (+0.01)	4.51 (+0.00)	4.33 (+0.01)	4.21 (+0.01)
: 1.0% w/v	5.03 (+0.01)	4.96 (+0.01)	4.89 (+0.01)	4.82 (+0.02)	4.76 (+0.01)	4.69 (+0.01)	4.57 (+0.01)	4.45 (+0.01)	4.31 (+0.01)
: 1.5% w/v	4.65 (+0.01)	4.60 (+0.01)	4.52 (+0.01)	4.47 (+0.01)	4.42 (+0.01)	4.38 (+0.00)	4.21 (+0.01)	4.15 (+0.01)	4.03 (+0.01)
2) ผสม tragacanth									
: 0.5% w/v	5.25 (+0.01)	5.09 (+0.00)	4.93 (+0.00)	4.82 (+0.01)	4.65 (+0.00)	4.55 (+0.01)	-	-	-
: 1.0% w/v	5.75 (+0.01)	5.63 (+0.01)	5.51 (+0.01)	5.39 (+0.01)	5.27 (+0.01)	5.13 (+0.00)	-	-	-
: 1.5% w/v	5.15 (+0.01)	5.01 (+0.01)	4.85 (+0.01)	4.73 (+0.01)	4.60 (+0.01)	4.49 (+0.01)	-	-	-

ตารางที่ 6 ค่า pH ของเจลในรูปผงแห้งซึ่งละลายน้ำเมื่อคั่งทิ้งไว้ในระยะเวลาต่าง ๆ ที่อุณหภูมิห้อง (ต่อ)

ตำรับ	ค่า pH [*] ที่ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)								
	1	4	7	10	14	22	30	38	42
3) ผสม sodium CMC									
: 0.5% w/v	5.72 (+0.02)	5.63 (+0.01)	5.59 (+0.01)	5.45 (+0.01)	5.25 (+0.01)	5.13 (+0.01)	-	-	-
: 1.0% w/v	5.83 (+0.01)	5.74 (+0.01)	5.64 (+0.01)	5.51 (+0.01)	5.43 (+0.01)	5.29 (+0.00)	-	-	-
: 1.5% w/v	5.65 (+0.01)	5.54 (+0.01)	5.42 (+0.01)	5.31 (+0.01)	5.21 (+0.01)	5.02 (+0.02)	-	-	-
4) ผสม methyl-cellulose									
: 0.5% w/v	5.85 (+0.01)	5.73 (+0.01)	5.63 (+0.01)	5.53 (+0.01)	5.40 (+0.00)	5.20 (+0.00)	-	-	-
: 1.0% w/v	5.43 (+0.01)	5.35 (+0.00)	5.23 (+0.01)	5.11 (+0.00)	5.03 (+0.01)	4.90 (+0.00)	-	-	-
: 1.5% w/v	5.56 (+0.01)	5.43 (+0.01)	5.30 (+0.01)	5.22 (+0.00)	5.09 (+0.01)	4.97 (+0.01)	-	-	-

* คือ ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการวัด 2 ครั้ง

AP คือ เจลจากวุ้นหางจระเข้ซึ่งผสม methyl paraben 0.2% w/v, propyl paraben 0.02% w/v sodium metabisulfite 0.1 w/v และ EDTA 0.05% w/v

- คือ ไม่ได้ทำการวัดค่า pH เนื่องจากมีราขึ้นและกลิ่นเหม็น

เมื่อพิจารณาจากค่าการละลายของเจลในรูปผงแห้ง และค่าความหนืด พบว่า carrier ที่เหมาะสมควรจะเลือกตำรับเจลในรูปผงแห้งที่ผสม acacia เนื่องจากมีความใกล้เคียงกับเจลในรูปผงแห้งจากท้องตลาดมากที่สุด และเมื่อมาพิจารณาถึงรูปลักษณะของเจลในรูปผงแห้งและ percentage yield เมื่อผสม acacia 0.5, 1.0, 1.5% w/v แล้วพบว่าผสม acacia ความเข้มข้น 1.5% w/v จะให้ลักษณะผลิตภัณฑ์ที่สวยงามที่สุด และ percentage yield สูงสุดเมื่อเทียบกับ acacia 0.5 และ 1.0% w/v จึงเลือกตำรับที่ประกอบด้วย

- เจลจากวุ้นหางจระเข้ ผสม acacia 1.5% w/v
- เจลจากวุ้นหางจระเข้ ผสม methyl paraben 0.2%w/v, propyl paraben 0.02%w/v, EDTA 0.05%w/v, sodium metabisulfite 0.1%w/v และ acacia 1.5%w/v

ซึ่งทำให้แห้งโดยวิธี spray-dried และ freeze-dried มาทำการศึกษาจำนวนและชนิดของจุลินทรีย์ต่อไป

ผลการศึกษาจำนวนและชนิดของเชื้อจุลินทรีย์แสดงในตารางที่ 7-9

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 จำนวนโคโลนีของแบคทีเรีย, ยีสต์และราในสารละลายของเจลลี่ในรูปผงแห้งที่เตรียมขึ้น (ความเข้มข้นเท่าเจลสด), สารละลายของเจลลี่ในรูปผงแห้งจากห้องตลาด และเจลสดเมื่อตั้งทิ้งไว้ที่ตู้เย็น

ตำรับ	จำนวนโคโลนีของแบคทีเรีย, ยีสต์และรา (CFU/ml) ที่ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)					
	1		150		210	
	แบคทีเรีย	ยีสต์, รา	แบคทีเรีย	ยีสต์, รา	แบคทีเรีย	ยีสต์, รา
1. สารละลายของเจลลี่ในรูปผงแห้งจากห้องตลาด* (1 : 199)	< 10	< 10	12	< 10	12	< 10
2. สารละลายของเจลลี่ในรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี spray-dried ตำรับที่ประกอบด้วย A ผสม acacia 1.5% w/v*	20	< 10	15	< 10	29	< 10
3. สารละลายของเจลลี่ในรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี spray-dried ตำรับที่ประกอบด้วย AP ผสม acacia 1.5% w/v	9200	< 10	100	10	150	20
4. สารละลายของเจลลี่ในรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี freeze-dried ตำรับที่ประกอบด้วย A ผสม acacia 1.5% w/v*	< 10	< 10	25	< 10	25	< 10
5. สารละลายของเจลลี่ในรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี freeze-dried ตำรับที่ประกอบด้วย AP ผสม acacia 1.5% w/v	25	< 10	120	< 10	140	< 10
6. เจลสด*	< 10	< 10	300	< 10	400	10

ตารางที่ 8 การตรวจหา Presumptive coliform และ Faecal coli ในสารละลายของเจลในรูปผงแห้งที่เตรียมขึ้น (ความเข้มข้นเท่าเจลสด), สารละลายของเจลในรูปผงแห้งจากห้องตลาด และเจลสดเมื่อตั้งทิ้งไว้ในตู้เย็น

ตำรับ	จำนวนโคโลนีของ Presumptive coliform และ Faecal coli (CFU/ml) ที่ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)					
	1		150		210	
	Presumptive coliform	Faecal coli	Presumptive coliform	Faecal coli	Presumptive coliform	Faecal coli
1. สารละลายของเจลในรูปผงแห้งจากห้องตลาด (1 : 199)	< 10	-	< 10	-	< 10	-
2. สารละลายของเจลในรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี spray-dried ตำรับที่ประกอบด้วย A ผสม acacia 1.5% w/v	< 10	-	< 10	-	< 10	-
3. สารละลายของเจลในรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี spray-dried ตำรับที่ประกอบด้วย AP ผสม acacia 1.5% w/v	< 10	-	< 10	-	< 10	-
4. สารละลายของเจลในรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี freeze-dried ตำรับที่ประกอบด้วย A ผสม acacia 1.5% w/v	< 10	-	< 10	-	< 10	-
5. สารละลายของเจลในรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี freeze-dried ตำรับที่ประกอบด้วย AP ผสม acacia 1.5% w/v	< 10	-	< 10	-	< 10	-
6. เจลสด	< 10	-	< 10	-	< 10	-

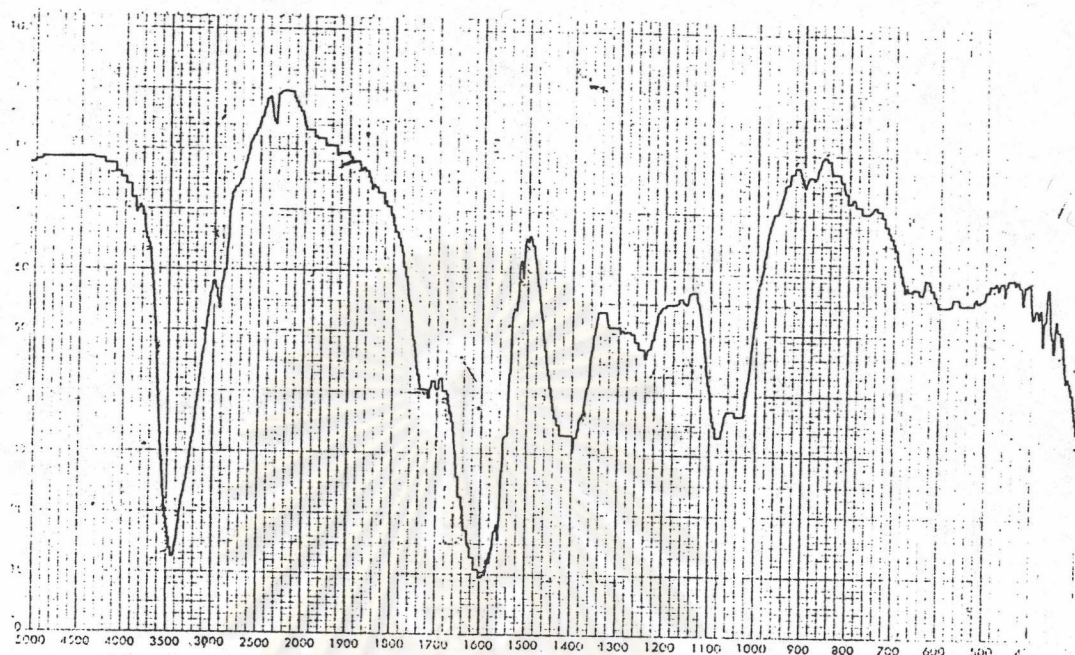
ตารางที่ 9 การหา *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella* spp. และ *Clostridium* spp. ในสารละลายของเจลในรูปผงแห้งที่เตรียมขึ้น (ความเข้มข้นเท่าเจลสด), สารละลายของเจลในรูปผงแห้งจากท้องตลาดและเจลสดเมื่อตั้งทิ้งไว้ในตู้เย็น

ตำรับ	จำนวนโคโลนีของเชื้อจุลินทรีย์ที่ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											
	1				150				210			
	<i>S. aureus</i>	<i>P.aeruginosa</i>	<i>Salmonella</i>	<i>Clostridium</i> spp.	<i>S. aureus</i>	<i>P.aeruginosa</i>	<i>Salmonella</i>	<i>Clostridium</i> spp.	<i>S. aureus</i>	<i>P.aeruginosa</i>	<i>Salmonella</i>	<i>Clostridium</i> spp.
1. สารละลายของเจลในรูปผงแห้งจากท้องตลาด* (1 : 199)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. สารละลายของเจลในรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี spray-dried ตำรับที่ประกอบด้วย A ผสม acacia 1.5% w/v*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. สารละลายของเจลในรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี spray-dried ตำรับที่ประกอบด้วย AP ผสม acacia 1.5% w/v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. สารละลายของเจลในรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี freeze-dried ตำรับที่ประกอบด้วย A ผสม acacia 1.5% w/v*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. สารละลายของเจลในรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี freeze-dried ตำรับที่ประกอบด้วย AP ผสม acacia 1.5% w/v	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. เจลสด*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

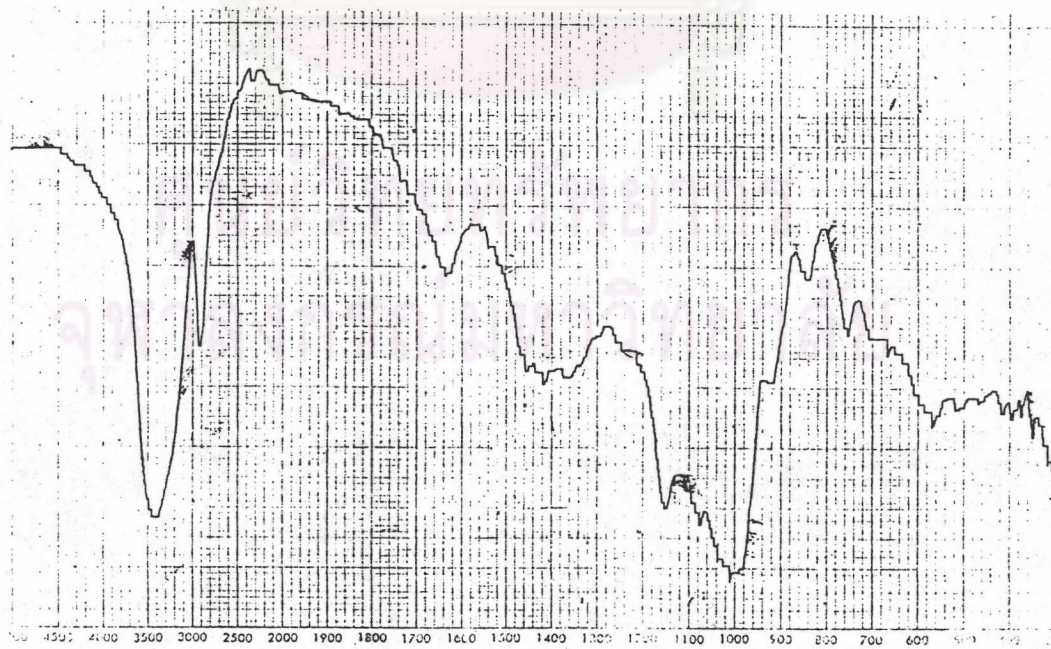
- เมื่อ A คือ เจลจากว่านหางจระเข้
- AP คือ เจลจากว่านหางจระเข้ ผสม methyl paraben 0.2% w/v, propyl paraben 0.02% w/v, EDTA 0.05% w/v และ sodium metabisulfite 0.1% w/v
- คือ ไม่มีการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์
- * คือ น้ำที่ละลายเจลในรูปผงแห้ง ผสม methyl paraben 0.2% w/v, propyl paraben 0.02% w/v, EDTA 0.05% w/v และ sodium metabisulfite 0.1% w/v

พบว่าทุกตำรับเมื่อทิ้งไว้ 210 วันจะมีจำนวนเชื้อจุลินทรีย์เข้ามาตรฐานทางจุลชีววิทยาของกระทรวงอุตสาหกรรมทั้งหมด แต่ใน 1 วันนั้น สารละลายของเจลในรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี spray-dried ของตำรับที่ประกอบด้วยเจลจากว่านหางจระเข้ผสม methyl paraben 0.2% w/v, propyl paraben 0.02% w/v, EDTA 0.05% w/v, sodium metabisulfite 0.1% w/v และ acacia 1.5% w/v มีผลรวมของจำนวนแบคทีเรีย, ยีสต์ และรา สูงกว่ามาตรฐานทางจุลชีววิทยาของกระทรวงอุตสาหกรรม และใน 210 วัน สารละลายของเจลในรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี spray-dried และ freeze-dried ของตำรับที่ประกอบด้วยเจลจากว่านหางจระเข้ผสม methyl paraben 0.2% w/v, propyl paraben 0.02% w/v, EDTA 0.05% w/v, sodium metabisulfite 0.1% w/v และ acacia 1.5% w/v มีจำนวนเชื้อจุลินทรีย์มากกว่าตำรับที่ประกอบด้วยเจลจากว่านหางจระเข้ผสม acacia 1.5% w/v ซึ่งทำให้แห้งโดยวิธี spray-dried และ freeze-dried ดังนั้นจึงเลือกตำรับที่ประกอบด้วยเจลจากว่านหางจระเข้ผสม acacia 1.5% w/v ทำให้แห้งโดยวิธี spray-dried และ freeze-dried ในการศึกษาขั้นต่อไป

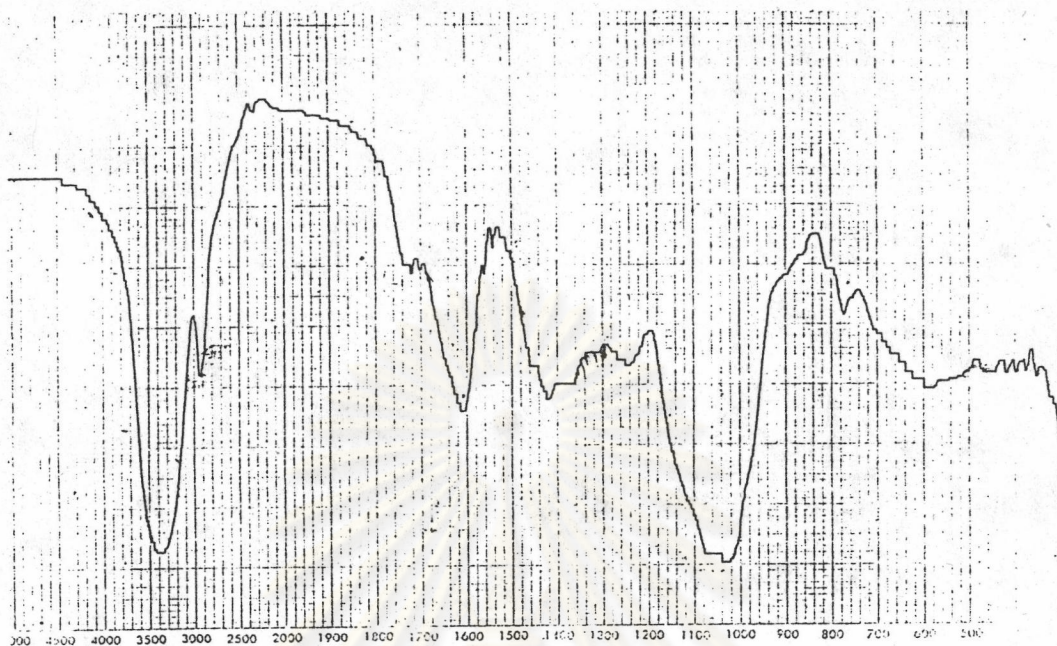
ผลการทดสอบเอกลักษณ์โดยใช้ Infrared Spectrophotometer IR-440 แสดงในภาพที่ 6-10



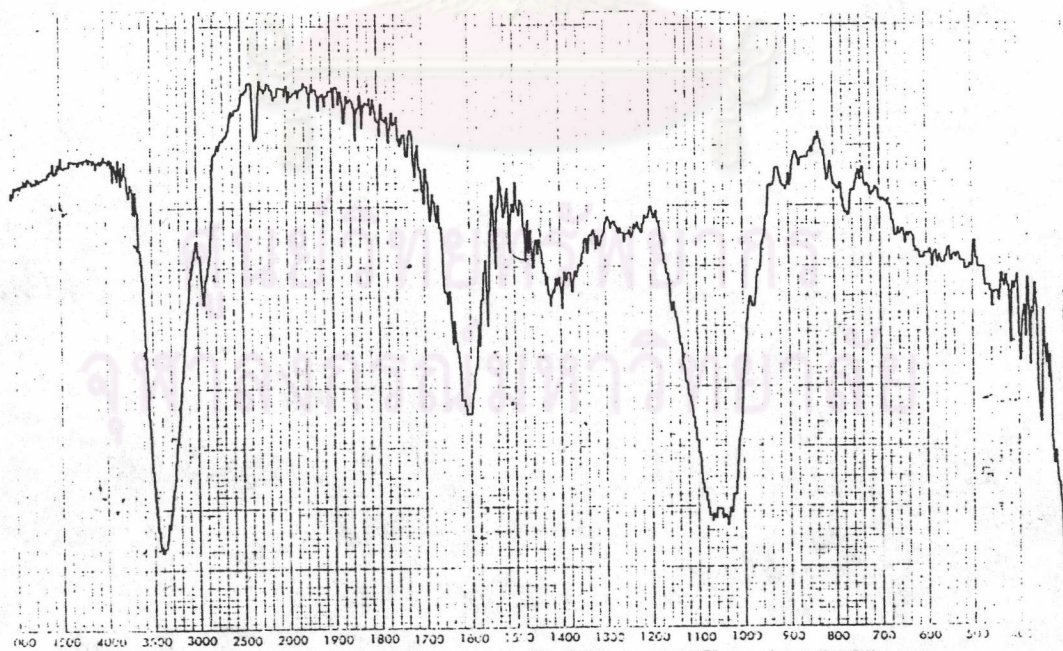
ภาพที่ 6 สเปกตรัมของเจลจากวุ้นหางจรเข้ที่ผ่านกรรมวิธี freeze-dried ที่ 0 วัน



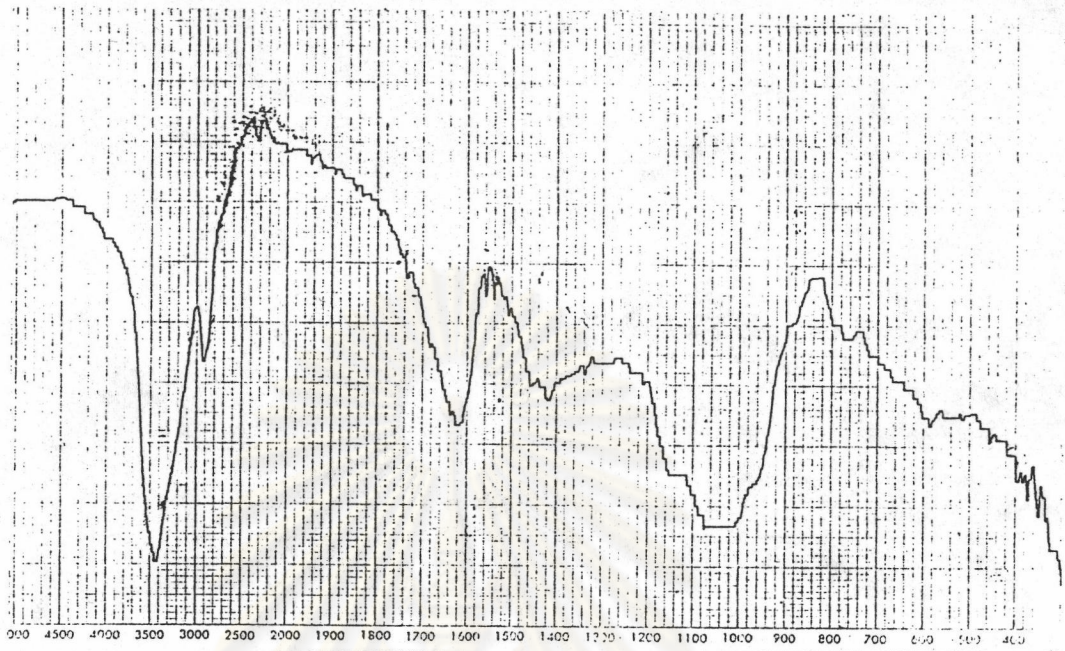
ภาพที่ 7 สเปกตรัมของเจลในรูปผงแห้งจากท้องตลาดที่ 0 วัน



ภาพที่ 8 สเปกตรัมของเจลาตินรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี spray-dried ตำรับที่ประกอบด้วยเจลาตินจากว่านหางจระเข้ ผสม acacia 1.5% w/v ที่ 0 วัน



ภาพที่ 9 สเปกตรัมของเจลาตินรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี freeze-dried ตำรับที่ประกอบด้วยเจลาตินจากว่านหางจระเข้ ผสม acacia 1.5% w/v ที่ 0 วัน



ภาพที่ 10 สเปกตรัมของ acacia ที่ 0 วัน

ผลการทดสอบเอกลักษณ์โดย Thin layer chromatography แสดงใน
ภาพที่ 11

Plate : Kieselgel 60 G ผสม Kieselgel 60 HF₂₅₄ ในอัตราส่วน
2:1

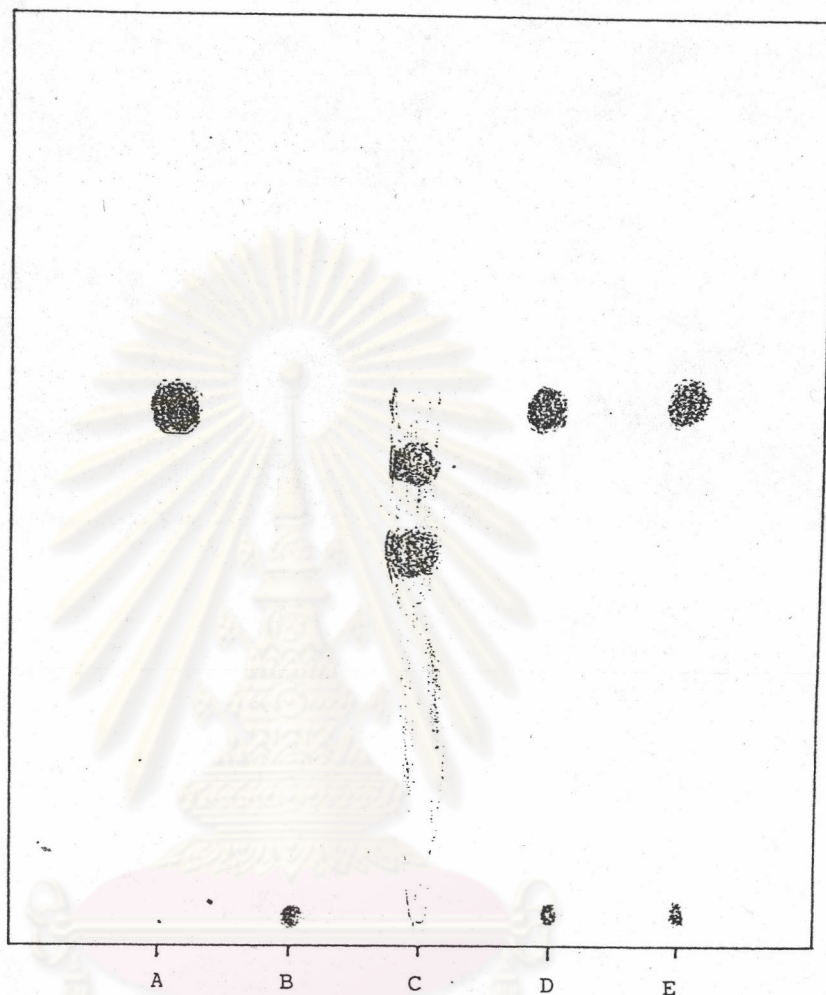
Mobile phase : n-butyl alcohol : ethanol : H₂O
5 : 4 : 6

Detector : Ultraviolet Detector

: Spray reagents

5% 1-naphthol ใน ethanol และ 50% conc.

H₂SO₄ ใน ethanol



เมื่อ

- A คือ เจลจากวานหางจระเข้สด
- B คือ Acacia
- C คือ เจลในรูปผงแห้งจากท้องตลาด
- D คือ เจลในรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี spray-dried ตำรับที่ประกอบด้วย เจลจากวานหางจระเข้ผสม acacia 1.5% w/v
- E คือ เจลในรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี freeze-dried ตำรับที่ประกอบด้วย เจลจากวานหางจระเข้ผสม acacia 1.5% w/v

ภาพที่ 11 ผลการทดสอบเอกลักษณ์โดย Thin layer chromatography

ขั้นตอนที่ 4 ผลการทดสอบความคงตัวของเจลในรูปผงแห้งที่ผ่านการคัดเลือกเปรียบเทียบกับเจลในรูปผงแห้งจากท้องตลาด

ตารางที่ 10 การเปรียบเทียบลักษณะของเจลในรูปผงแห้งเมื่อเก็บไว้ในตู้เย็นและอุณหภูมิห้องที่ระยะเวลาต่าง ๆ

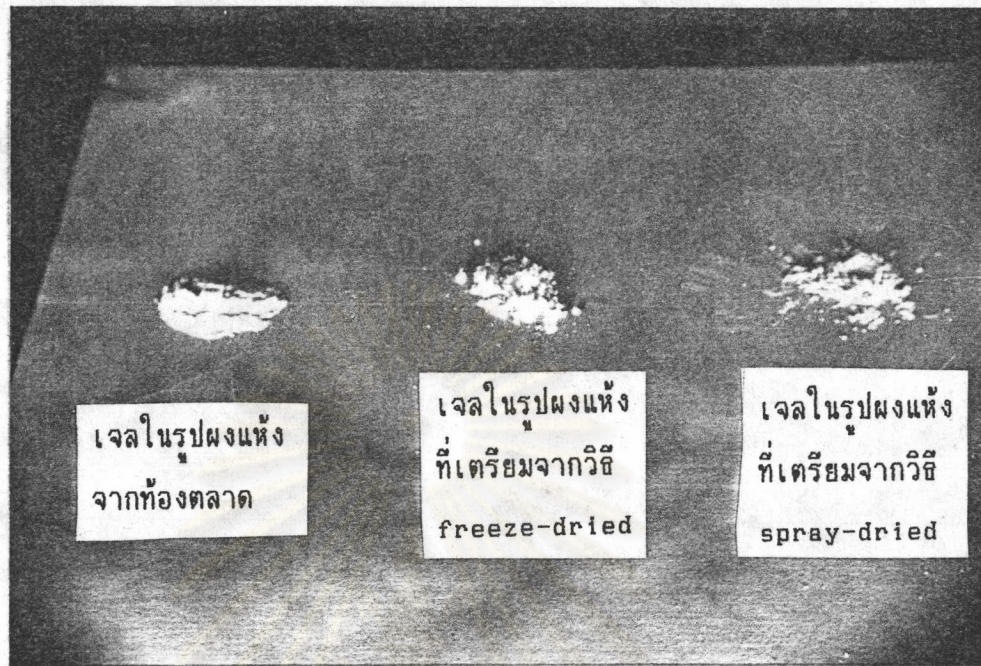
ผลิตภัณฑ์	ระยะเวลา (วัน)					
	0 วัน		30 วัน		60 วัน	
	ตู้เย็น	อุณหภูมิห้อง	ตู้เย็น	อุณหภูมิห้อง	ตู้เย็น	อุณหภูมิห้อง
1. เจลในรูปผงแห้งจากท้องตลาด	ผงละเอียดสีขาวนวล การไหลดี	<---->	<----> (กระจายตัวดี)	ผงละเอียดสีขาวเริ่มเกาะกันเล็กน้อย เวลาเขย่ากระจายตัวยากขึ้น	<---->	ผงละเอียดสีขาวเกาะกันเป็นก้อนเล็ก ๆ
2. เจลในรูปผงแห้งจากตำรับที่ประกอบด้วยเจลจากว่านหางจระเข้ผสม acacia 1.5% w/v ที่ได้จากวิธี spray-dried	ผงละเอียดสีขาวนวลเนื้อค่อนข้างหนัก	<---->	<---->	ผงเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเหลืองเกาะกันแน่น	<---->	ผงสีน้ำตาลเหลืองเกาะกันแน่น ดกค่อนข้างเยิ้ม

<----> คือ ลักษณะของผลิตภัณฑ์ยังคงเป็นเช่นตอนเริ่มต้น

ตารางที่ 10 การเปรียบเทียบลักษณะของเจลในรูปผงแห้งเมื่อเก็บไว้ในตู้เย็นและอุณหภูมิห้องที่ระยะเวลาต่าง ๆ (ต่อ)

ผลิตภัณฑ์	ระยะเวลา (วัน)					
	0 วัน		30 วัน		60 วัน	
	ตู้เย็น	อุณหภูมิห้อง	ตู้เย็น	อุณหภูมิห้อง	ตู้เย็น	อุณหภูมิห้อง
3. เจลในรูปผงแห้งจากตำรับที่ประกอบด้วยเจลจากว่านหางจระเข้ผสม acacia 1.5% w/v ที่ได้จากวิธี freeze-Dried	ผงค่อนข้างละเอียดสีขาวนวล การไหลดี	<---->	<---->	ผงขาวนวล คล้าย granule เกะก้านมาก	<---->	ผงสีขาวนวล สีขุ่นเหมือนตอนเริ่มต้น แต่เกาะก้านแน่น เขย่าไม่ค่อยแยก

<----> คือ ลักษณะของผลิตภัณฑ์ยังคงเป็นเช่นตอนเริ่มต้น



ภาพที่ 12 เจลลี่ในรูปผงแห้งจากท้องตลาด, เจลลี่ในรูปผงแห้งที่ผ่านการคัดเลือก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 การเปรียบเทียบความหนืด ระหว่างสารละลายของเจลในรูปผงแห้งที่ผ่านการคัดเลือก, เจลในรูปผงแห้งจากห้องตลาด และเจลสด เมื่อตั้งทิ้งไว้ในตู้เย็น และอุณหภูมิห้องที่ระยะเวลาต่าง ๆ กัน

ตำรับ*	ความหนืด** (cps) ที่ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)					
	0		30		60	
	ตู้เย็น	อุณหภูมิห้อง	ตู้เย็น	อุณหภูมิห้อง	ตู้เย็น	อุณหภูมิห้อง
1. สารละลายของเจลในรูปผงแห้งจากห้องตลาด (1:199)	0.8483 (+0.01)	0.8483 (+0.01)	0.8310 (+0.01)	0.8207 (+0.00)	0.7916 (+0.01)	0.7907 (+0.00)
2. สารละลายของเจลในรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี spray-dried ตำรับที่ประกอบด้วย เจลจากวานหางจระเข้ ผสม acacia 1.5%w/v (1:199)	0.9847 (+0.00)	0.9847 (+0.01)	0.9072 (+0.00)	0.8915 (+0.00)	0.8217 (+0.01)	0.8157 (+0.01)
3. สารละลายของเจลในรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี freeze-dried ตำรับที่ประกอบด้วย เจลจากวานหางจระเข้ ผสม acacia 1.5%w/v (1:199)	0.9832 (+0.01)	0.9832 (+0.01)	0.9051 (+0.01)	0.8907 (+0.01)	0.8215 (+0.02)	0.8149 (+0.01)
4. เจลสด	1.2725 (+0.01)	1.2725 (+0.01)	1.1115 (+0.01)	1.0972 (+0.00)	0.9830 (+0.01)	0.9754 (+0.01)

* ทุกตำรับละลายน้ำที่ผสม methyl paraben 0.2% w/v
propyl paraben 0.02% w/v
sodium metabisulfite 0.1% w/v
และ EDTA 0.05% w/v

** คือ ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากการวัด 3 ครั้ง

ตารางที่ 12 การเปรียบเทียบค่า pH ระหว่างสารละลายของเจลในรูปผงแห้งที่ผ่านการคัดเลือก, เจลในรูปผงแห้งจากท้องตลาด และเจลสดเมื่อตั้งทิ้งไว้ในตู้เย็น และอุณหภูมิห้องที่ระยะเวลาต่างๆ กัน

ตำรับ*	ค่า pH ที่ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)					
	0		30		60	
	ตู้เย็น	อุณหภูมิห้อง	ตู้เย็น	อุณหภูมิห้อง	ตู้เย็น	อุณหภูมิห้อง
1. สารละลายของเจลในรูปผงแห้งจากท้องตลาด (1:199)	5.02 _{+0.00}	5.02 _{+0.00}	5.09 _{+0.00}	5.11 _{+0.01}	5.10 _{+0.01}	5.12 _{+0.01}
2. สารละลายของเจลในรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี spray-dried ตำรับที่ประกอบด้วยเจลจากว่านหางจระเข้ ผสม acacia 1.5% w/v (1:199)	4.27 _{+0.02}	4.27 _{+0.02}	4.32 _{+0.01}	4.41 _{+0.00}	4.39 _{+0.01}	4.43 _{+0.01}
3. สารละลายของเจลในรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี freeze-dried ตำรับที่ประกอบด้วยเจลจากว่านหางจระเข้ ผสม acacia 1.5% w/v (1:199)	4.46 _{+0.02}	4.46 _{+0.02}	4.45 _{+0.00}	4.50 _{+0.01}	4.47 _{+0.00}	4.51 _{+0.01}
4. เจลสด	4.65 _{+0.01}	4.65 _{+0.01}	4.66 _{+0.02}	4.67 _{+0.00}	4.68 _{+0.00}	4.75 _{+0.02}

* ทุกตำรับละลายน้ำที่ผสม methyl paraben 0.2% w/v
 propyl paraben 0.02% w/v
 sodium metabisulfite 0.1% w/v
 และ EDTA 0.05% w/v

ผลการศึกษาจำนวนและชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ในสารละลายของเจลในรูปผงแห้งที่ผ่านการคัดเลือก, สารละลายของเจลในรูปผงแห้งจากท้องตลาด, เจลสด เมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องและตู้เย็น แสดงในตารางที่ 13-15

ตารางที่ 13 จำนวนโคโลนีของแบคทีเรีย, ยีสต์และรา ในสารละลายของเจลในรูปผงแห้งที่ผ่านการคัดเลือก (1:199), สารละลายของเจลในรูปผงแห้งจากท้องตลาด (1:199) และเจลสด เมื่อเก็บที่อุณหภูมิห้อง และในตู้เย็น ที่ระยะเวลาต่าง ๆ

ตัวรับ	จำนวนโคโลนีของแบคทีเรีย, ยีสต์และรา (CFU/ml) ที่ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)					
	1		30		60	
	แบคทีเรีย	ยีสต์, รา	แบคทีเรีย	ยีสต์, รา	แบคทีเรีย	ยีสต์, รา
1. สารละลายของเจลในรูปผงแห้งจากท้องตลาด (ตู้เย็น)	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	10
2. สารละลายของเจลในรูปผงแห้งจากท้องตลาด (อุณหภูมิห้อง)	< 10	< 10	15	< 10	10	10
3. สารละลายของเจลในรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี spray-dried ตัวรับที่ประกอบด้วยเจลจากว่านหางจระเข้ผสม acacia 1.5% w/v (ตู้เย็น)	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	20
4. สารละลายของเจลในรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี spray-dried ตัวรับที่ประกอบด้วยเจลจากว่านหางจระเข้ผสม acacia 1.5% w/v (อุณหภูมิห้อง)	< 10	< 10	30	< 10	45	10
5. สารละลายของเจลในรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี freeze-dried ตัวรับที่ประกอบด้วยเจลจากว่านหางจระเข้ผสม acacia 1.5% w/v (ตู้เย็น)	< 10	< 10	10	< 10	10	10
6. สารละลายของเจลในรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี freeze-dried ตัวรับที่ประกอบด้วยเจลจากว่านหางจระเข้ผสม acacia 1.5% w/v (ตู้เย็น)	< 10	< 10	20	< 10	15	10
7. เจลสด (ตู้เย็น)	< 10	< 10	< 10	< 10	10	< 10
8. เจลสด (อุณหภูมิห้อง)	< 10	< 10	30	< 10	70	< 10

ตารางที่ 14 การตรวจหา Presumptive coliform และ Faecal coli ในสารละลายของเจลในรูปผงแห้งที่ผ่านการคัดเลือก (1:199), สารละลายของเจลในรูปผงแห้งจากท้องตลาด (1:199) และเจลสดเมื่อเก็บที่อุณหภูมิห้องและในตู้เย็นที่ระยะเวลาต่าง ๆ

ตัวรับ	จำนวนโคไลของ Presumptive coliform และ Faecal coli (CFU/ml) ที่ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)					
	1		30		60	
	Presumptive coliform	Faecal coli	Presumptive coliform	Faecal coli	Presumptive coliform	Faecal coli
1. สารละลายของเจลในรูปผงแห้งจากท้องตลาด (ตู้เย็น)	< 10	-	< 10	-	< 10	-
2. สารละลายของเจลในรูปผงแห้งจากท้องตลาด (อุณหภูมิห้อง)	< 10	-	< 10	-	< 10	-
3. สารละลายของเจลในรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี spray-dried ตัวรับที่ประกอบด้วยเจลจากว่านหางจระเข้ผสม acacia 1.5% w/v (ตู้เย็น)	< 10	-	< 10	-	< 10	-
4. สารละลายของเจลในรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี spray-dried ตัวรับที่ประกอบด้วยเจลจากว่านหางจระเข้ผสม acacia 1.5% w/v (อุณหภูมิห้อง)	< 10	-	< 10	-	< 10	-
5. สารละลายของเจลในรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี freeze-dried ตัวรับที่ประกอบด้วยเจลจากว่านหางจระเข้ผสม acacia 1.5% w/v (ตู้เย็น)	< 10	-	< 10	-	< 10	-
6. สารละลายของเจลในรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี freeze-dried ตัวรับที่ประกอบด้วยเจลจากว่านหางจระเข้ผสม acacia 1.5% w/v (อุณหภูมิห้อง)	< 10	-	< 10	-	< 10	-
7. เจลสด (ตู้เย็น)	< 10	-	< 10	-	< 10	-
8. เจลสด (อุณหภูมิห้อง)	< 10	-	< 10	-	< 10	-

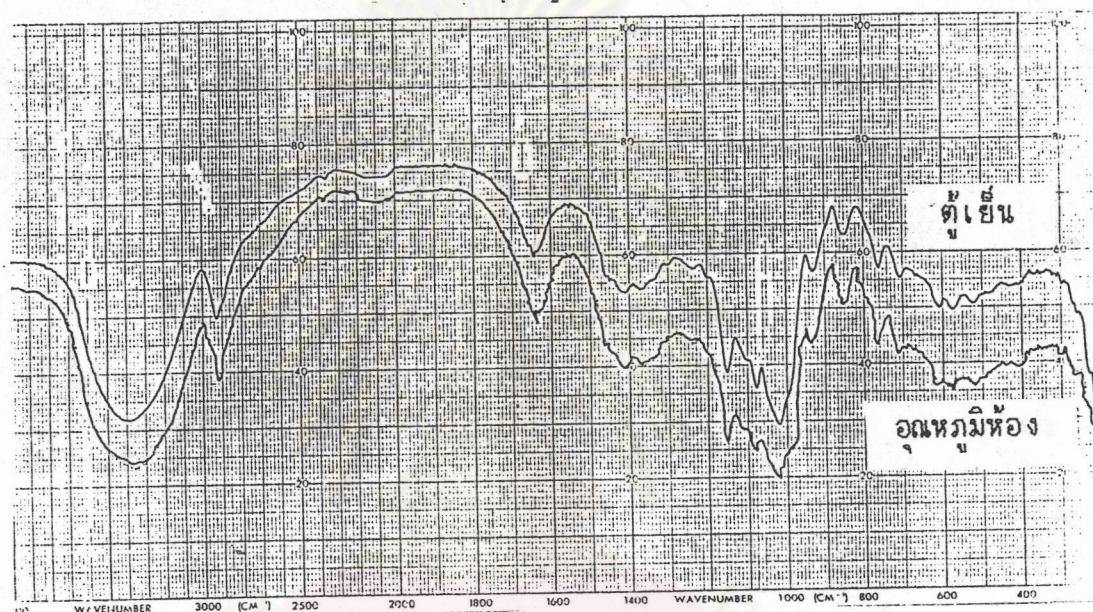
ตารางที่ 15 การตรวจหา *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella* และ *Clostridium* spp. ในสารละลายของเจลในรูปผงแห้งที่ผ่านการคัดเลือก (1:199), สารละลายของเจลในรูปผงแห้งจากท้องตลาด (1:199) และเจลสดเมื่อเก็บที่อุณหภูมิห้องและในตู้เย็นที่ระยะเวลาต่าง ๆ

ตัวรับ	จำนวนโคลินของเชื้อจุลินทรีย์ (CFU/ml) ที่ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											
	1				30				60			
	<i>S. aureus</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>Salmonella</i>	<i>Clostridium</i> spp.	<i>S. aureus</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>Salmonella</i>	<i>Clostridium</i> spp.	<i>S. aureus</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>Salmonella</i>	<i>Clostridium</i> spp.
1. สารละลายของเจลในรูปผงแห้งจากท้องตลาด (ตู้เย็น)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. สารละลายของเจลในรูปผงแห้งจากท้องตลาด (อุณหภูมิห้อง)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. สารละลายของเจลในรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี spray-dried ตัวรับที่ประกอบด้วยเจลจากวุ้นหางจระเข้ผสม acacia 1.5% w/v (ตู้เย็น)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. สารละลายของเจลในรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี spray-dried ตัวรับที่ประกอบด้วยเจลจากวุ้นหางจระเข้ผสม acacia 1.5% w/v (อุณหภูมิห้อง)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. สารละลายของเจลในรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี freeze-dried ตัวรับที่ประกอบด้วยเจลจากวุ้นหางจระเข้ผสม acacia 1.5% w/v (ตู้เย็น)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. สารละลายของเจลในรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี freeze-dried ตัวรับที่ประกอบด้วยเจลจากวุ้นหางจระเข้ผสม acacia 1.5% w/v (ตู้เย็น)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. เจลสด (ตู้เย็น)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8. เจลสด (อุณหภูมิห้อง)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

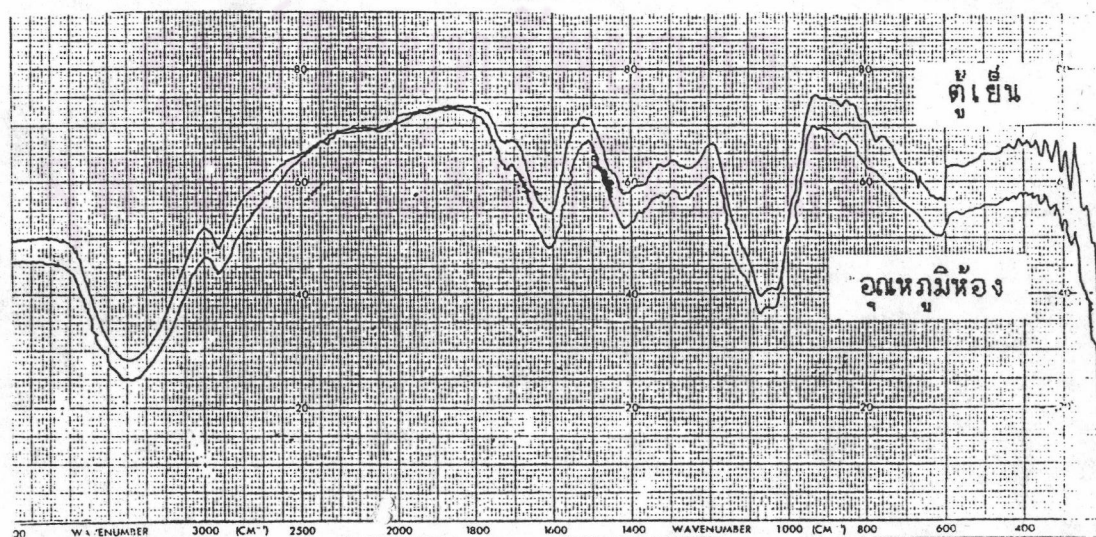
เมื่อ - คือ ไม่มีการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์

* คือ ทุกตำรับละลายน้ำซึ่งผสม methyl paraben 0.2% w/v, propyl paraben 0.02% w/v, EDTA 0.05% w/v และ sodium metabisulfite 0.1% w/v

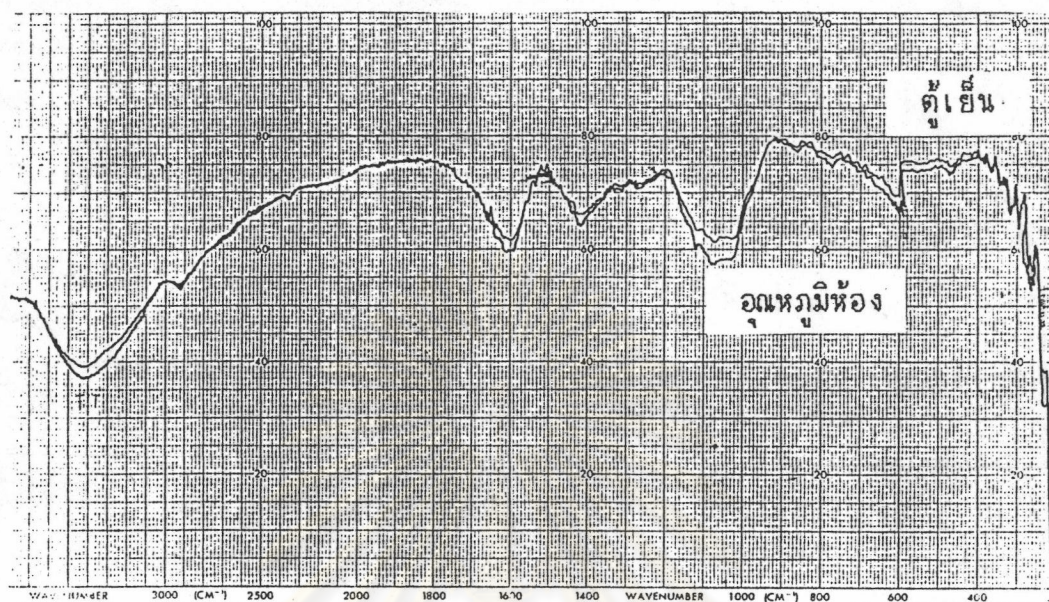
ผลการทดสอบเอกลักษณ์ โดย infrared spectroscopy ของเจลในรูปแบบผงแห้งเมื่อเก็บไว้ 60 วัน ในตู้เย็นและอุณหภูมิห้อง แสดงในภาพที่ 13-15



ภาพที่ 13 สเปกตรัมของเจลในรูปแบบผงแห้งจากท้องตลาดเมื่อเก็บไว้ 60 วัน ในตู้เย็น และอุณหภูมิห้อง



ภาพที่ 14 สเปกตรัมของเจลในรูปแบบผงแห้งที่ได้จากวิธี spray-dried ตำรับที่ประกอบด้วยเจลจากวานหางจระเข้ ผสม acacia 1.5% w/v เมื่อเก็บไว้ 60 วัน ในตู้เย็นและอุณหภูมิห้อง



ภาพที่ 15 สเปกตรัมของเจลในรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี freeze-dried ตำรับที่ประกอบด้วยเจลจากว่านหางจระเข้ ผสม acacia 1.5% w/v เมื่อเก็บไว้ 60 วันในตู้เย็นและอุณหภูมิตั้ง

ผลการทดสอบเอกลักษณ์โดย thin layer chromatography ของสารละลายของเจลในรูปผงแห้งเมื่อเก็บไว้ 0, 60 วันตามลำดับในตู้เย็นและอุณหภูมิตั้งแสดงในภาพที่ 16

Plate : kieselgel 60 G ผสม kieselgel 60 HF₂₅₄ ในอัตราส่วน 2:1

Mobile phase : n-butyl alcohol : ethanol : H₂O
5 : 4 : 6

Detector : 1. Ultraviolet detector (Camag)

2. Spray reagent

: 5% 1-naphthol ใน ethanol และ 50% conc.

H₂SO₄ ใน ethanol



ภาพที่ 16

ผลการทดสอบเอกลักษณ์โดย thin layer chromatography ของ
สารละลายของเจลาตินรูปผงแห้งเมื่อเก็บ 0, 60 วัน ในตู้เย็นและอุณหภูมิ
ห้อง

เมื่อ

- A คือ ว่านหางจระเข้สด
- B คือ acacia
- C คือ เจลาตินรูปผงแห้งจากท้องตลาด
- D คือ เจลาตินรูปผงแห้งที่ได้จาก spray-dried ตำรับที่ประกอบด้วยเจลาติน
จากว่านหางจระเข้ ผสม acacia 1.5% w/v

- E คือ เจลในรูปผงแห้งที่ได้จาก freeze-dried ตำรับที่ประกอบด้วยเจล จากว่านหางจระเข้ ผสม acacia 1.5% w/v
- F คือ น้ำซึ่งผสม methyl paraben 0.2% w/v, propyl paraben 0.02% w/v, EDTA 0.05% w/v และ sodium metabisulfite 0.1% w/v
- * G คือ สารละลายของเจลในรูปผงแห้งจากท้องตลาด
- * H คือ สารละลายของเจลในรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี spray-dried ตำรับ ที่ประกอบด้วยเจลจากว่านหางจระเข้ผสม acacia 1.5 w/v
- * I คือ สารละลายของเจลในรูปผงแห้งที่ได้จากวิธี freeze-dried ตำรับ ที่ประกอบด้วยเจลจากว่านหางจระเข้ผสม acacia 1.5 w/v
- * J คือ G เมื่อเก็บไว้ในตู้เย็น 60 วัน
- * K คือ H เมื่อเก็บไว้ในตู้เย็น 60 วัน
- * L คือ I เมื่อเก็บไว้ในตู้เย็น 60 วัน
- * M คือ G เมื่อเก็บไว้ในอุณหภูมิห้อง 60 วัน
- * N คือ H เมื่อเก็บไว้ในอุณหภูมิห้อง 60 วัน
- * O คือ I เมื่อเก็บไว้ในอุณหภูมิห้อง 60 วัน
- P คือ เจลจากว่านหางจระเข้ผสม methyl paraben 0.2%, w/v, propyl paraben 0.02% w/v, EDTA 0.05% w/v และ sodium metabisulfite 0.1% w/v
- Q คือ P เมื่อเก็บในตู้เย็น 2 เดือน
- R คือ P เมื่อเก็บไว้ในอุณหภูมิห้อง 2 เดือน
- * คือ น้ำซึ่งใช้เตรียมสารละลาย คือ น้ำซึ่งผสม methyl paraben 0.02% w/v, propyl paraben 0.02% w/v, EDTA 0.05% w/v และ sodium metabisulfite 0.1% w/v

ขั้นตอนที่ 5 การผสมเจลในรูปผงแห้งที่ผ่านการคัดเลือก, เจลในรูปผงแห้งจากห้อง
ตลาดและเจลสดในครีม



ภาพที่ 17 ผลิตภัณฑ์ครีมทั้ง 5 ตำรับ

- เมื่อ ครีมสูตรที่ 1 : ตำรับครีมดั่งข้อ 5.1
 ครีมสูตรที่ 2 : ตำรับครีมดั่งข้อ 5.1 ที่ผสมเจลในรูปผงแห้งจากห้องตลาด 20% โดย น.น.
 ครีมสูตรที่ 3 : ตำรับครีมดั่งข้อ 5.1 ที่ผสมเจลในรูปผงแห้งที่เตรียมจากว่านหางจระเข้ ผสม acacia 1.5% w/v ที่ผ่านกรรมวิธี spray-dried 20% โดย น.น.
 ครีมสูตรที่ 4 : ตำรับครีมดั่งข้อ 5.1 ที่ผสมเจลในรูปผงแห้งที่เตรียมจากว่านหางจระเข้ ผสม acacia 1.5% w/v ที่ผ่านกรรมวิธี freeze-dried 20% โดย น.น.
 ครีมสูตรที่ 5 : ตำรับครีมดั่งข้อ 5.1 ผสมเจลจากว่านหางจระเข้สด 20% โดย น.น.

ตารางที่ 16 คุณสมบัติต่าง ๆ ของตัวรับครีมก่อนและหลังเข้า Freeze & Thaw 6 cycle

ตัวรับ	ลักษณะของครีม		ความหนืด (cps)		pH	
	ก่อนเข้า Freeze & Thaw	หลังเข้า Freeze & Thaw	ก่อนเข้า Freeze & Thaw	หลังเข้า Freeze & Thaw	ก่อนเข้า Freeze & Thaw	หลังเข้า Freeze & Thaw
ครีมสูตรที่ 1	ครีมเนื้อเนียนขาว เมื่อทากระจายตัว ง่ายให้ฟิล์มบาง ๆ สีขาวที่ผิว	<---> ไม่มีการแยกชั้น	613.39±15.18	505.26±12.79	8.09±0.00	8.15±0.01
ครีมสูตรที่ 2	ครีมเนื้อเนียนขาว ทาแล้วกระจายตัว ง่ายให้ฟิล์มบาง ๆ สีขาวที่ผิว	<---> ไม่มีการแยกชั้น	656.64±20.15	631.09±17.28	8.15±0.01	8.15±0.01
ครีมสูตรที่ 3	ครีมเนื้อเนียนขาว ทาแล้วกระจายตัว ง่ายให้ฟิล์มบาง ๆ สีขาวที่ผิว	<---> ไม่มีการแยกชั้น	668.44±29.18	637.19±15.95	8.01±0.00	8.05±0.01
ครีมสูตรที่ 4	ครีมเนื้อเนียนขาว เมื่อทาจะกระจาย ตัวง่ายให้ฟิล์ม บาง ๆ สีขาวที่ผิว	<---> ไม่มีการแยกชั้น	688.10±23.72	643.15±14.49	7.96±0.01	7.98±0.01
ครีมสูตรที่ 5	ครีมเนื้อเนียนขาว เมื่อทาจะกระจาย ตัวง่ายให้ฟิล์ม บาง ๆ สีขาวที่ผิว	<---> ไม่มีการแยกชั้น	788.36±25.79	772.64±17.19	7.95±0.00	8.01±0.00

<---> คือ ลักษณะเป็นเช่นก่อนเข้า Freeze & Thaw

ตารางที่ 17 ค่าความหนืดของตำรับครีมเมื่อตั้งทิ้งไว้ระยะเวลาต่าง ๆ ที่อุณหภูมิห้อง

ตำรับ	ความหนืด (cps.) ที่ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)		
	0	30	60
ครีมสูตรที่ 1	613.39 \pm 15.18	600.75 \pm 16.77	591.17 \pm 20.15
ครีมสูตรที่ 2	656.64 \pm 20.15	649.72 \pm 13.75	643.75 \pm 12.51
ครีมสูตรที่ 3	668.44 \pm 29.18	652.03 \pm 16.75	645.21 \pm 19.72
ครีมสูตรที่ 4	688.10 \pm 23.72	673.09 \pm 19.73	652.37 \pm 19.76
ครีมสูตรที่ 5	788.36 \pm 25.79	779.11 \pm 11.31	775.39 \pm 20.15

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 18 ค่า pH ของตำรับครีมเมื่อตั้งทิ้งไว้ระยะเวลาต่าง ๆ ที่อุณหภูมิห้อง

ตำรับ	ค่า pH ที่ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)		
	0	30	60
ครีมสูตรที่ 1	8.09 ± 0.00	8.10 ± 0.0	8.10 ± 0.01
ครีมสูตรที่ 2	8.15 ± 0.01	8.15 ± 0.01	8.10 ± 0.01
ครีมสูตรที่ 3	8.01 ± 0.00	8.01 ± 0.00	8.01 ± 0.01
ครีมสูตรที่ 4	7.96 ± 0.01	7.96 ± 0.01	7.97 ± 0.01
ครีมสูตรที่ 5	7.95 ± 0.00	7.95 ± 0.01	7.95 ± 0.01

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 19 จำนวนโคโลนีของแบคทีเรีย, ยีสต์ และราในตำรับครีมเมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องในระยะเวลาต่าง ๆ

ตำรับ	จำนวนโคโลนีของแบคทีเรีย, ยีสต์และรา (CFU/กรัม) ที่ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)					
	1		30		60	
	แบคทีเรีย	ยีสต์, รา	แบคทีเรีย	ยีสต์, รา	แบคทีเรีย	ยีสต์, รา
ครีมสูตรที่ 1	< 10	< 10	75	15	80	20
ครีมสูตรที่ 2	15	< 10	35	80	15	15
ครีมสูตรที่ 3	10	10	70	25	10	10
ครีมสูตรที่ 4	10	15	100	70	50	40
ครีมสูตรที่ 5	80	10	200	50	210	10

ตารางที่ 20 การตรวจหา Presumptive coliform และ Faecal coli ในตำรับ
ครีมเมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องในระยะเวลาต่าง ๆ

ตำรับ	จำนวนโคไลของ Presumptive coliform และ Faecal coli (CFU/g) ที่ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)					
	1		30		60	
	Presumptive coliform	Faecal coli	Presumptive coliform	Faecal coli	Presumptive coliform	Faecal coli
ครีมสูตรที่ 1	< 10	-	< 10	-	< 10	-
ครีมสูตรที่ 2	< 10	-	< 10	-	< 10	-
ครีมสูตรที่ 3	< 10	-	< 10	-	< 10	-
ครีมสูตรที่ 4	< 10	-	< 10	-	< 10	-
ครีมสูตรที่ 5	< 10	-	< 10	-	< 10	-

- คือ ไม่มีการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์



ตารางที่ 21 การตรวจหา *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella* และ *Clostridium* spp. ในตำรับครีมเมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องในระยะเวลาต่าง ๆ

ตำรับ	จำนวนโคโลนีของเชื้อจุลินทรีย์ที่ระยะเวลาต่าง ๆ (วัน)											
	1				30				60			
	<i>S. aureus</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>Salmonella</i>	<i>Clostridium</i> spp.	<i>S. aureus</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>Salmonella</i>	<i>Clostridium</i> spp.	<i>S. aureus</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>Salmonella</i>	<i>Clostridium</i> spp.
ครีมสูตรที่ 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ครีมสูตรที่ 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ครีมสูตรที่ 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ครีมสูตรที่ 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ครีมสูตรที่ 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- คือ ไม่มีการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์