

การพัฒนาสารเจือปนผสมเพื่อเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำในกุ้งแช่เยือกแข็ง

นายสฤกษ์ ศรีสนธิ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2548

ISBN 974-14-2263-6

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DEVELOPMENT OF MIXED ADDITIVES FOR INCREASING WATER HOLDING CAPACITY
IN FROZEN SHRIMP

Mr. Sarit Srisont

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Food Technology

Department of Food Technology

Faculty of Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2005

ISBN 974-14-2263-6

481612

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาสารเจือปนผสมเพื่อเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำในกุ้งแช่
เยือกแข็ง

โดย

นายสฤกษ์ ศรีสนธิ์

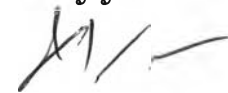
สาขาวิชา

เทคโนโลยีทางอาหาร

อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.พนัธิพา จันทวัฒน์


คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโท



.....รักษาราชการแทนคณบดีคณะวิทยาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธราพงษ์ วิทิตสานต์)
รองคณบดีฝ่ายบริหาร

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.นินนาท ชินประห์ขจรูญ)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร.พนัธิพา จันทวัฒน์)


..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.อุบลรัตน์ สิริภัทรารวรรณ)


..... กรรมการ
(นายสมชาย รัตนภูมิภิญโญ)

สฤษฎ์ ศรีสนธิ : การพัฒนาสารเจือปนผสมเพื่อเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำในกุ้งแช่เยือกแข็ง (DEVELOPMENT OF MIXED ADDITIVES FOR INCREASING WATER HOLDING CAPACITY IN FROZEN SHRIMP) อ. ที่ปรึกษา : รศ.ดร.พันธิพา จันทวัฒน์, 85 หน้า. ISBN 974-14-2263-6.

งานวิจัยนี้ได้พัฒนาสารผสมสารชีวภาพเพื่อเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำของกุ้งแช่เยือกแข็ง ในการทดลองได้ใช้สารละลายชีวภาพแช่กุ้งกุลาดำแล้วจึงแช่เยือกแข็ง และเก็บเป็นเวลา 1 เดือน จากนั้นละลายน้ำแข็ง แล้วให้ความร้อนจนสุก สารชีวภาพที่ใช้มี 7 ชนิด ได้แก่ แคปป์ คาร์ราจีแนน (k-carrageenan) กัวร์กัม (guar gum) ไคโตซาน (chitosan) โซเดียมเคซีน (sodium caseinate) ทรีฮาโลส (trehalose) โซเดียมไกลซีน-ไกลซีน (sodium glycinate-glycine) และสารทางการค้า SAS[®] วิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์โดยการวัด %weight gain, %freezing loss, %thawing loss, %cooking loss, ค่า hardness และค่าสี (a*, L*) พบว่า แคปป์ คาร์ราจีแนน กัวร์กัม ไคโตซาน และ โซเดียมไกลซีน-ไกลซีน เมื่อความเข้มข้นเพิ่มขึ้น %weight gain เพิ่มขึ้น ($p \leq 0.05$) เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารละลายแคปป์ คาร์ราจีแนน กัวร์กัม และ ไคโตซาน %freezing loss และ %thawing loss เพิ่มขึ้น ($p \leq 0.05$) ขณะที่สารละลายโซเดียมไกลซีน-ไกลซีน เมื่อความเข้มข้นเพิ่มขึ้น %freezing loss, %cooking loss, ค่า a* และ L* ของผลิตภัณฑ์ลดลง ($p \leq 0.05$) ส่วนการใช้สารละลายโซเดียมเคซีน และทรีฮาโลส ไม่มีผลใด ๆ ($p > 0.05$) ต่อสมบัติของผลิตภัณฑ์

ในการหาประสิทธิภาพของสารทางการค้า SAS[®] ได้ผสมสาร SAS[®] กับ กรดซิตริก ในอัตราส่วนต่าง ๆ แล้วใช้เป็นสารแช่ที่ความเข้มข้น 1% จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย Response Surface Methodology ได้อัตราส่วนที่เหมาะสม ระหว่าง SAS[®] และ กรดซิตริก เป็น 1.17:0.64, 1.37:0.62, 1.32:0.74 และ 1.43:0.70 นำสารละลายที่อัตราส่วนดังกล่าวไปแช่กุ้งที่ความเข้มข้น 1% เปรียบเทียบผลวิเคราะห์กับคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่าสารละลายทั้ง 4 ตัวอย่างมีประสิทธิภาพไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$)

ต่อมาได้พัฒนาสารผสมจากกัวร์กัม หรือโซเดียมไกลซีน-ไกลซีน กับ SAS[®]-กรดซิตริก ที่ 5 อัตราส่วน ได้แก่ 1:0, 1:1, 1:2, 1:4 และ 0:1 เตรียมสารละลายสำหรับแช่กุ้งจากสารผสมทั้ง 5 ตัวอย่างที่ความเข้มข้น 1% กับ 2% พบว่า กัวร์กัม กับ SAS[®]-กรดซิตริก ที่อัตราส่วน 1:2 และความเข้มข้น 2% ให้ผลิตภัณฑ์ที่ %weight gain สูงสุด %cooking loss ต่ำสุด ($p \leq 0.05$) ขณะที่โซเดียมไกลซีน-ไกลซีน กับ SAS[®]-กรดซิตริกที่อัตราส่วน 1:2 ความเข้มข้น 1% ให้ %cooking loss ต่ำที่สุด ($p \leq 0.05$) และเมื่อทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่ากุ้งที่แช่สารละลายทั้ง 2 ตัวอย่าง ไม่แตกต่างจากตัวอย่างกุ้งสดที่ไม่ผ่านการแช่สารละลาย

ภาควิชา.....เทคโนโลยีทางอาหาร.....ลายมือชื่อนิสิต.....สฤษฎ์ ศรีสนธิ.....
 สาขาวิชา.....เทคโนโลยีทางอาหาร.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
 ปีการศึกษา.....2548.....

4572525623 : MAJOR FOOD TECHNOLOGY

KEY WORD: SHRIMP / WATER HOLDING CAPACITY

SARIT SRISONT : DEVELOPMENT OF MIXED ADDITIVES FOR INCREASING WATER HOLDING CAPACITY IN FROZEN SHRIMP. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. PANTIPA JANTAWAT, Ph.D. 85 pp. ISBN 974-14-2263-6.

Mixed bio-additives for increasing water holding capacity of Giant Tiger prawn were developed. Shrimps were dipped in additive solutions, frozen, stored for 1 month, thawed and cooked. Seven kinds of bio-additives comprising k-carrageenan, guar gum, chitosan, sodium caseinate, trehalose, sodium glycinate-glycine and SAS[®] were studied. Qualities of the treated shrimps were determined by measuring %weight gain, %freezing loss, %thawing loss, %cooking loss and color (a^* , L^*). As concentration of k-carrageenan, guar gum and chitosan solutions increased, %weight gain increased ($p \leq 0.05$). The increase in concentrations of k-carrageenan, guar gum and chitosan solutions resulted in increasing of freezing and thawing losses ($p \leq 0.05$) while sodium glycinate-glycine solution provided the sample with lower freezing loss, cooking loss and a^* , L^* . Sodium caseinate and trehalose didn't affect any quality attribute of the shrimps ($p > 0.05$).

SAS[®] was mixed with citric acid in various proportions, then 1% (w/v) solutions were prepared and used as dipping substances for shrimps. Analysis of the results with response surface methodology provided appropriate ratios of SAS[®]-citric acid as 1.17:0.64, 1.37:0.62, 1.32:0.74 and 1.43:0.70. After being treated, shrimps were sensory evaluated and the result indicated a non-significant difference ($p > 0.05$) among the four samples.

Bio-additive mixes were later prepared from either guar gum, or sodium glycinate-glycine with SAS[®]-citric acid at 5 proportions including 1:0, 0:1, 1:1, 1:2 and 1:4. Dipping solutions at 1% and 2% concentrations were prepared from the mixes. Results indicated that guar gum : SAS[®]-citric acid at 1:2, 2% concentration provided the shrimp samples with the highest weight gain and the lowest cooking loss ($p \leq 0.05$). Sodium glycinate-glycine : SAS[®]-citric acid at 1:2, 1% concentration provided the shrimp samples with the low cooking loss ($p \leq 0.05$). Sensory quality assessments of the shrimp samples treated with the two selected dipping solutions compared with the fresh non-treated sample indicated a no significant difference.

Department.....Food Technology.....Student's signature.....*Sarit Srisont*
Field of study....Food Technology.....Advisor's signature.....*P. Jantawat*
Academic year.....2005.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ รองศาสตราจารย์ ดร.พนัธิชา จันทวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ และให้กำลังใจ แก่ผู้วิจัยตลอดระยะเวลาที่ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.นินนาท ชินประหัยฐ์ ประธานกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.อุบลรัตน์ สิริภัทราวรรณ และคุณสมชาย รัตนภูมิภิญโญ ที่ร่วมเป็น กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ พร้อมทั้งกรุณาชี้แนะแนวทางในการปรับปรุงวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอบคุณเพื่อนๆ ปริญาโททุกคนที่ให้ความช่วยเหลือให้คำแนะนำและให้กำลังใจกันมาตลอดการวิจัย

ขอบคุณที่ น้อง และเจ้าหน้าที่ในภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหารทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ และคำแนะนำต่างๆ ที่เป็นประโยชน์

ท้ายสุดนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่สนับสนุนในด้านการเงิน คำแนะนำ และให้กำลังใจผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

ผู้วิจัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ซ
สารบัญรูป.....	ญ

บทที่

1 บทนำ.....	1
2 วารสารปริทัศน์.....	3
3 การทดลอง.....	20
3.1 คุณภาพวัตถุดิบ.....	22
3.2 การเตรียมวัตถุดิบ.....	22
3.3 ผลของสารเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำ (สารชีวภาพ) ต่อคุณภาพของกึ่งกลาดำ.....	24
3.4 ผลของสารเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำ SAS [®] -กรดซิตริกต่อคุณภาพของกึ่งกลาดำ.....	25
3.5 ผลของสารผสม SAS [®] -กรดซิตริกและสารชีวภาพต่อคุณภาพของกึ่งกลาดำ.....	28
4 ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง.....	30
4.1 ผลของสารเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำ (สารชีวภาพ) ต่อคุณภาพของกึ่งกลาดำ.....	30
4.2 ผลของสารเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำ SAS [®] -กรดซิตริก ต่อคุณภาพของกึ่งกลาดำ.....	48
4.3 ผลของสารผสม SAS [®] -กรดซิตริกและสารชีวภาพต่อคุณภาพของกึ่งกลาดำ.....	62
5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ.....	73
รายการอ้างอิง.....	75
ภาคผนวก.....	80
ภาคผนวก ก.....	81
ภาคผนวก ข.....	83
ภาคผนวก ค.....	84
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	85

สารบัญตาราง

๗

ตารางที่	หน้า
3.1	รหัสตัวแปรและอัตราส่วน SAS [®] ต่อกรดซิตริก ที่ศึกษาในขั้นตอนการคัดเลือกอัตราส่วนที่เหมาะสมของสารทั้ง 2 ชนิด.....27
4.1	%weight gain, %freezing loss, %thawing loss และ %cooking loss ของกุ้งที่ผ่านการแช่สารละลายแคลป์ป้า คาร์ราจีแนน ความเข้มข้น 0.00-1.00% แล้วแช่เยือกแข็ง และเก็บนาน 1 เดือน จากนั้นละลายน้ำแข็ง แล้วให้ความร้อนจนอุณหภูมิที่จุดกึ่งกลางเป็น 70°C.....31
4.2	ค่า hardness และค่าสี (L*, a*) ของกุ้งที่ผ่านการแช่สารละลายแคลป์ป้า คาร์ราจีแนน ความเข้มข้น 0.00-1.00% แล้วแช่เยือกแข็ง และเก็บนาน 1 เดือน จากนั้นละลายน้ำแข็ง แล้วให้ความร้อนจนอุณหภูมิที่จุดกึ่งกลางเป็น 70°C.....32
4.3	%weight gain, %freezing loss, %thawing loss และ %cooking loss ของกุ้งที่ผ่านการแช่สารละลายกัวร์กัม ความเข้มข้น 0.00-2.00% แล้วแช่เยือกแข็ง และเก็บนาน 1 เดือน จากนั้นละลายน้ำแข็ง แล้วให้ความร้อนจนอุณหภูมิที่จุดกึ่งกลางเป็น 70°C.....35
4.4	ค่า hardness และค่าสี (L*, a*) ของกุ้งที่ผ่านการแช่สารละลายกัวร์กัม ความเข้มข้น 0.00-2.00% แล้วแช่เยือกแข็ง และเก็บนาน 1 เดือน จากนั้นละลายน้ำแข็ง แล้วให้ความร้อนจนอุณหภูมิที่จุดกึ่งกลางเป็น 70°C.....35
4.5	%weight gain, %freezing loss, %thawing loss และ %cooking loss ของกุ้งที่ผ่านการแช่สารละลายโคโตซาน ความเข้มข้น 0.00-1.00% แล้วแช่เยือกแข็ง และเก็บนาน 1 เดือน จากนั้นละลายน้ำแข็ง แล้วให้ความร้อนจนอุณหภูมิที่จุดกึ่งกลางเป็น 70°C.....38
4.6	ค่า hardness และค่าสี (L*, a*) ของกุ้งที่ผ่านการแช่สารละลายโคโตซาน ความเข้มข้น 0.00-1.00% แล้วแช่เยือกแข็ง และเก็บนาน 1 เดือน จากนั้นละลายน้ำแข็ง แล้วให้ความร้อนจนอุณหภูมิที่จุดกึ่งกลางเป็น 70°C.....38
4.7	%weight gain, %freezing loss, %thawing loss และ %cooking loss ของกุ้งที่ผ่านการแช่สารละลายโซเดียมเคซีเนท ความเข้มข้น 0.00-1.00% แล้วแช่เยือกแข็ง และเก็บนาน 1 เดือน จากนั้นละลายน้ำแข็ง แล้วให้ความร้อนจนอุณหภูมิที่จุดกึ่งกลางเป็น 70°C.....40

ตารางที่	หน้า	
4.8	ค่า hardness และค่าสี (L^* , a^*) ของกุ้งที่ผ่านการแช่สารละลายโซเดียมเคซีเนท ความเข้มข้น 0.00-1.00% แล้วแช่เยือกแข็ง และเก็บนาน 1 เดือน จากนั้นละลาย น้ำแข็ง แล้วให้ความร้อนจนอุณหภูมิที่จุดกึ่งกลางเป็น 70°C.....	41
4.9	%weight gain, %freezing loss, %thawing loss และ %cooking loss ของกุ้งที่ผ่านการแช่สารละลายทรีฮาโลส ความเข้มข้น 0.00-2.00% แล้วแช่เยือกแข็ง และเก็บ นาน 1 เดือน จากนั้นละลายน้ำแข็ง แล้วให้ความร้อนจนอุณหภูมิที่จุด กึ่งกลางเป็น 70°C.....	43
4.10	ค่า hardness และค่าสี (L^* , a^*) ของกุ้งที่ผ่านการแช่สารละลายทรีฮาโลส ความเข้มข้น 0.00-2.00% แล้วแช่เยือกแข็ง และเก็บนาน 1 เดือน จากนั้นละลาย น้ำแข็ง แล้วให้ความร้อนจนอุณหภูมิที่จุดกึ่งกลางเป็น 70°C.....	43
4.11	%weight gain, %freezing loss, %thawing loss และ %cooking loss ของกุ้งที่ ผ่านการแช่สารละลายโซเดียมไกลซีเนท-ไกลซีน ความเข้มข้น 0.00-2.00% แล้ว แช่เยือกแข็ง และเก็บนาน 1 เดือน จากนั้นละลายน้ำแข็ง แล้วให้ความร้อนจน อุณหภูมิที่จุดกึ่งกลางเป็น 70°C.....	45
4.12	ค่า hardness และค่าสี (L^* , a^*) ของกุ้งที่ผ่านการแช่สารละลายโซเดียมไกลซีเนท- ไกลซีน ความเข้มข้น 0.00-2.00% แล้วแช่เยือกแข็ง และเก็บนาน 1 เดือน จากนั้น ละลายน้ำแข็ง แล้วให้ความร้อนจนอุณหภูมิที่จุดกึ่งกลางเป็น 70°C.....	46
4.13	ค่า pH ที่เปลี่ยนไป, %weight gain, %cooking loss ค่า a^* ที่เปลี่ยนไป และ ค่า hardness ที่เปลี่ยนไปของกุ้งกุลาดำ ซึ่งคำนวณจากอัตราส่วน SAS [®] -กรดซิตริกที่ 1.17:0.64, 1.37:0.62, 1.32:0.74 และ 1.43:0.70.....	60
4.14	คะแนน สี ลักษณะปรากฏ เนื้อสัมผัสและความชุ่มน้ำ และรสชาติ ของกุ้งที่ผ่าน การแช่สารละลาย SAS [®] กับกรดซิตริกที่อัตราส่วน 1.17:0.64, 1.37:0.62, 1.32:0.74 และ 1.43:0.70ความเข้มข้น 1% แช่เยือกแข็ง และเก็บนาน 1 เดือน จากนั้นละลาย น้ำแข็ง แล้วให้ความร้อนจนอุณหภูมิที่จุดกึ่งกลางเป็น 70°C.....	61
4.15	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของอัตราส่วนสารผสมกัวยูกับกับ SAS [®] -กรดซิตริกกับ ความเข้มข้นต่อ %weight gain, %freezing loss, %thawing loss และ %cooking loss ค่า hardness และค่าสี (L^* , a^*).....	63

- 4.16 %weight gain, %cooking loss และค่า a^* ของกึ่งที่ผ่านการแช่สารละลาย กัวร์กัมกับ SAS[®]-กรดซิตริก ที่อัตราส่วน 1:0, 1:1, 1:2, 1:4 และ 0:1 แช่เยือกแข็ง และเก็บนาน 1 เดือน แล้วละลายน้ำแข็ง จากนั้นให้ความร้อนจนอุณหภูมิที่ จุดกึ่งกลางเป็น 70°C.....64
- 4.17 %weight gain และ %cooking loss ของกึ่งที่ผ่านการแช่สารละลาย กัวร์กัมกับ SAS[®]-กรดซิตริกที่ความเข้มข้น 1% และ 2% แช่เยือกแข็ง และเก็บนาน 1 เดือน แล้วละลายน้ำแข็ง จากนั้นให้ความร้อนจนอุณหภูมิที่จุดกึ่งกลางเป็น 70°C.....65
- 4.18 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของอัตราส่วนสารผสมไซเดียมไกลซีเนท-ไกลซีนกับ SAS[®]-กรดซิตริกกับความเข้มข้นต่อ %weight gain, %freezing loss, %thawing loss และ %cooking loss ค่า hardness และค่าสี (L^* , a^*).....67
- 4.19 %weight gain, %cooking loss และค่า a^* ของกึ่งที่ผ่านการแช่สารละลาย ไซเดียมไกลซีเนท-ไกลซีนกับ SAS[®]-กรดซิตริก ที่อัตราส่วน 1:0, 1:1, 1:2, 1:4 และ 0:1 แช่เยือกแข็ง และเก็บนาน 1 เดือน แล้วละลายน้ำแข็ง จากนั้นให้ความร้อนจน อุณหภูมิที่จุดกึ่งกลางเป็น 70°C.....68
- 4.20 ค่าสี (a^*) ของกึ่งที่ผ่านการแช่สารละลาย ไซเดียมไกลซีเนท-ไกลซีนกับ SAS[®]- กรดซิตริกที่ความเข้มข้น 1% และ 2% แช่เยือกแข็ง และเก็บนาน 1 เดือน แล้วละลาย น้ำแข็ง จากนั้นให้ความร้อนจนอุณหภูมิที่จุดกึ่งกลางเป็น 70°C.....69
- 4.21 คะแนน สี ลักษณะปรากฏ เนื้อสัมผัสและความชุ่มน้ำ และรสชาติ ของกึ่งที่ผ่านการแช่ สารละลายผสมกัวร์กัมกับ : SAS[®]-กรดซิตริก 1:1 และ 1:2 ความเข้มข้น 2% และ ไซเดียมไกลซีเนท-ไกลซีน : SAS[®]-กรดซิตริก 1:2 และ 1:4 ความเข้มข้น 1%.....71

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
4.1	contour plot ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน SAS [®] กับกรดซิตริกต่อ pH ที่เปลี่ยนไปของสารละลายที่ใช้แช่กุ้งกุลาดำ.....	49
4.2	contour plot ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน SAS [®] กับกรดซิตริกต่อ %weight gain ของกุ้งกุลาดำ.....	51
4.3	contour plot ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน SAS [®] กับกรดซิตริกต่อ %cooking loss ของกุ้งกุลาดำ.....	53
4.4	contour plot ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน SAS [®] กับกรดซิตริกต่อ ค่า hardness ที่เปลี่ยนไปของกุ้งกุลาดำ.....	56
4.5	contour plot ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน SAS [®] กับกรดซิตริกต่อค่าสี a* ที่เปลี่ยนไป ของกุ้งกุลาดำ.....	58