

213

บรรณานุกรมหนังสือที่มีผลต่อการทำน้ําองุ่นให้ใส



นาย วัฒนา วิรุฬหิกร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2538

ISBN 974-632-587-6

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I16458266

HONEY PROTEINS INVOLVED IN THE CLARIFICATION OF GRAPE JUICE

Mr. Wattana Wirivutthikorn

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Food Technology

Graduate School

Chulalongkorn University

1995

ISBN 974-632-587-6

หัวข้อวิทยานิพนธ์	เปรียบเทียบน้ำผึ้งที่มีผลต่อการทาน้ำองุ่นให้เส
โคย	นาย วัฒนา วิริวุฒิกุล
ภาควิชา	เทคโนโลยีทางอาหาร
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร. รมณี สงวนศักดิ์กุล
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์ ดร. สุวิมล กිරติพิบูล



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคำถามหลักสูตรปริญญาโทมหาบัณฑิต

[Handwritten signature]

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. สันติ ฤงสุวรรณ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

[Handwritten signature]

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยยุทธ ชัยพิทยากุล)

[Handwritten signature]

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ ดร. รมณี สงวนศักดิ์กุล)

[Handwritten signature]

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(อาจารย์ ดร. สุวิมล กिरติพิบูล)

[Handwritten signature]

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร. รุจ วัลยะเสวี)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว



วัฒนา วิริวุฒิกกร : โปรตีนในน้ำผึ้งที่มีผลต่อการทำน้ำองุ่นให้ใส (HONEY PROTEINS INVOLVED IN THE CLARIFICATION OF GRAPE JUICE) อ.ที่ปรึกษา : อ.ดร.รมณี สงวนตีกุล, อ.ที่ปรึกษาร่วม : อ.ดร.สุวิมล กิรติพิบูล, 202 หน้า.
ISBN 974-632-587-6

จุดประสงค์ของงานวิจัยนี้ เพื่อศึกษาความสำคัญของโปรตีนในน้ำผึ้งที่มีผลต่อการทำน้ำองุ่นให้ใส น้ำผึ้งที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ น้ำผึ้งสายเสื่อ น้ำผึ้งล้นจี่ น้ำผึ้งลำไย และน้ำผึ้งนุ่น จากการศึกษาวิธีการวัดปริมาณโปรตีนในน้ำผึ้งก่อนและหลังการทำ dialysis พบว่า โปรตีนในน้ำผึ้งก่อนการทำ dialysis อยู่ในช่วง 3-4 มก./มล. ปริมาณโปรตีนที่สูญเสียระหว่างการทำ dialysis ประมาณร้อยละ 58-69 ขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำผึ้ง ต่อมาศึกษารูปแบบโปรตีนโดยวิธี sodium dodecyl sulphate polyacrylamide gel electrophoresis โดยน้ำผึ้งทุกชนิด พบแถบเข้มที่มีน้ำหนักโมเลกุลประมาณ 57000 ศึกษา รูปแบบการแยกโปรตีนในน้ำผึ้งโดยวิธี gel filtration พบว่า น้ำผึ้งทุกชนิดสามารถแยกออกได้เป็น 3 ชนิด คือ fraction A, fraction B และ fraction C มวลโมเลกุลที่พบในช่วง 19000-43000 ดาลตัน ต่อมาศึกษาปฏิกิริยาการทำน้ำองุ่นให้ใส โดยการแปรความเข้มข้นของน้ำผึ้ง 4 ระดับ คือ ร้อยละ 0, 3, 6 และ 9 พบว่า เวลาที่ใช้ในการทำน้ำองุ่นให้ใสขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำผึ้ง ($P < 0.05$) แต่ไม่ขึ้นกับความเข้มข้นของน้ำผึ้ง ($P > 0.05$) และ % transmittance ของน้ำองุ่นผสมน้ำผึ้งขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำผึ้ง และความเข้มข้นของน้ำผึ้ง ($P < 0.05$) นอกจากนี้ได้ศึกษาผลของสารประกอบบางชนิดเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการทำน้ำองุ่นให้ใส คือ 2-mercaptoethanol และ trichloroacetic acid พบว่า 2-mercaptoethanol มีประสิทธิภาพการทำน้ำองุ่นให้ใสได้ดีกว่า trichloroacetic acid และได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการทำน้ำองุ่นให้ใส โดยการแปร pH 3 ระดับ คือ 2.0, 3.5 และ 5.0 แปรอุณหภูมิ 3 ระดับ คือ 40 °ซ., 60 °ซ. และ 80 °ซ. พบว่า สภาวะที่เหมาะสมคือ ที่ pH 3.5 อุณหภูมิ 60 °ซ. จากนั้นทดสอบสมมติฐานที่ว่า โปรตีนที่มีมวลโมเลกุลสูงมีผลต่อการทำน้ำองุ่นให้ใสได้ โดยการนำ fraction ที่แยกได้จากวิธี gel filtration ใสในน้ำองุ่นเทียบเท่าความเข้มข้นของโปรตีนในน้ำผึ้งร้อยละ 3 พบว่า fraction A เป็นองค์ประกอบหลักที่มีผลต่อการทำน้ำองุ่นให้ใสได้ ส่วน fraction B และ fraction C เป็นองค์ประกอบรองที่ไม่มียผลต่อการทำน้ำองุ่นให้ใส

ภาควิชา เทคโนโลยีทางอาหาร
สาขาวิชา เทคโนโลยีการอาหาร
ปีการศึกษา 2538

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
อ.ดร.สุวิมล กิรติพิบูล



C526930 : MAJOR FOOD TECHNOLOGY

KEY WORD: HONEY PROTEIN / CLARIFICATION / GRAPE JUICE / CLARIFICATION PROTEIN
WATTANA WIRIVUTTHIKORN : HONEY PROTEINS INVOLVED IN THE CLARIFICATION
OF GRAPE JUICE. THESIS ADVISOR : ROMANEE SANGUANDEEKUL, Ph.D.,
THESIS CO-ADVISOR : SUWIMON KEERATIPIBUL, Ph.D. 202 pp.
ISBN 974-632-587-6

The objective of this research was to study the importance of honey proteins involved in grape juice clarification. The types of honey studied were, i.e. snake root, lychee, longan and kapok. The amounts of proteins in honey before and after dialysis were studied. The results indicated that concentrations of protein in honey were range between 3-4 mg./ml. The amounts of proteins lost during dialysis was 58-69% depending on different types of honey. The pattern of proteins were studied by electrophoresis. The sodium dodecyl sulphate polyacrylamide gel electrophoresis showed a single protein band of molecular mass of 57000. The determination of molecular weights of proteins that affected grape juice clarification by gel filtration were studied. All of honeys were separated by 3 types, i.e. fraction A, fraction B and fraction C which had the molecular weight range between 19000-43000 dalton. The investigation of reactions of grape juice clarification by varying 4 concentrations of honey, i.e. 0, 3, 6, and 9% revealed that the clarification time depended on types of honey ($P < 0.05$), but it did not depend on concentrations ($P > 0.05$), and % transmittance of grape juice with honey depended on both of types and concentrations ($P < 0.05$). The effect of 2-mercaptoethanol and trichloroacetic acid for improvement the efficiency of grape juice clarification were studied. The results indicated that 2-mercaptoethanol was more efficient than trichloroacetic acid. The factors affecting grape juice clarification were studied by varying pH at 3 levels, i.e. 2.0, 3.5 and 5.0 and temperature at 3 levels, i.e. 40°C, 60°C, and 80°C. The appropriate conditions were pH 3.5 and temperature 60°C. The hypothesis of high molecular weights of proteins affected for grape juice clarification was tested by getting fractions in grape juice which had the concentration of proteins equal to 3% protein content in honey. The results indicated that the major component, fraction A was capable to clarify grape juice. The minor components, fraction B and fraction C had no effects on grape juice clarification.

ภาควิชา.....เทคโนโลยีทางอาหาร

สาขาวิชา.....เทคโนโลยีการอาหาร

ปีการศึกษา..... 2538

ลายมือชื่อนิสิต.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....



กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คร.รมณี สงวนศักดิ์กุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ คร.สุวิมล กิรติพิบูล อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ และข้อคิดเห็นต่าง ๆ และความช่วยเหลือทางด้านวิชาการตลอดระยะเวลาของการปฏิบัติงานวิจัยเป็นอย่างดี การตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เพื่อให้วิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เอกสารบางส่วนเพื่อประกอบการวิจัย และชุดเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์สถานการวิจัย

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยยุทธ วัฒนพิทยากุล ที่กรุณาเป็นประธานกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ และ ดร.รุ่ง วัลยะเสวี ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ที่ได้กรุณาสละเวลาเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และได้เสนอแนวทางแก้ไขปรับปรุงวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์

ขอขอบพระคุณ หน่วยผลิตทัศนศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ความช่วยเหลือทางด้านเครื่องมือ และการถ่ายภาพ

ขอขอบพระคุณ หน่วยวิจัยผึ้ง ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ตัวอย่างน้ำผึ้งตลอดงานวิจัย เอกสารบางส่วนสำหรับงานวิจัย รวมถึงเงินทุนบางส่วนสำหรับงานวิจัยนี้

ขอขอบพระคุณ เจ้าหน้าที่และบุคลากร ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร และภาควิชาเคมีเทคนิค คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและให้ความสะดวกในด้านสารเคมี และครุภัณฑ์ต่าง ๆ ตลอดงานวิจัย

ขอขอบพระคุณ พี่ ๆ น้อง ๆ เพื่อน ๆ ทุกคนในภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้กำลังใจ และสนับสนุน และความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ จนงานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ทุนสนับสนุนงานวิจัย

ท้ายที่สุดนี้ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา น้องสาว และญาติพี่น้อง ทุก ๆ ท่าน ซึ่งให้ความสนับสนุนในด้านการเงิน และให้กำลังใจ และให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ตลอดมาจนงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี



๒.

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ด

บทที่

1. บทนำ.....	1
2. วารสารบริษัท.....	3
3. วิธีการทดลอง.....	27
4. ผลการทดลอง.....	47
5. วิเคราะห์ผลการทดลอง.....	137
6. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ.....	166
รายการอ้างอิง.....	168
ภาคผนวก.....	182
ภาคผนวก ก.....	183
ภาคผนวก ข.....	190
ภาคผนวก ค.....	191
ภาคผนวก ง.....	192
ภาคผนวก จ.....	193
ภาคผนวก ฉ.....	195
ภาคผนวก ช.....	196
ภาคผนวก ซ.....	197

๕.

สารบัญ

หน้า

ประวัติผู้เขียน..... 202

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าและส่งออกของน้ำผึ้งปี พ.ศ. 2523-2536.....	2
2 องค์ประกอบพื้นฐานของน้ำผึ้ง.....	5
3 วิธีการเตรียมเจล polyacrylamide gel electrophoresis ที่ความเข้มข้น ของเจลร้อยละ 10.....	37
4 วิธีการเตรียมเจล sodium dodecyl sulphate polyacrylamide gel electrophoresis ที่ความเข้มข้นของเจลร้อยละ 10.....	40
5 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำผึ้งที่ใช่เป็นวัตถุคิบั.....	47
6 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำองุ่นที่ใช่เป็นวัตถุคิบั.....	48
7 เปรียบเทียบปริมาณเบรคตินที่สูญเสียในการทำ dialysis วิเคราะห์คิบัวิธี Kjeldahl.....	49
8 เปรียบเทียบวิธีการต่างกัันวัดปริมาณเบรคตินภายหลังการทำ dialysis.....	50
9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณเบรคตินก่อนการทำ dialysis คิบัวิธี Kjeldahl.....	51
10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณเบรคตินหลังการทำ dialysis เมื่อ เปรียบเทียบวิธีการวัดที่ต่างกััน.....	52
11 ค่าเฉลี่ยปริมาณเบรคตินที่เข้าวัดคานน้ำผึ้งหลังการทำ dialysis เมื่อเปรียบเทียบ วิธีการวัดที่ต่างกััน.....	53
12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปรียบเทียบปริมาณเบรคตินที่คิบัก่อนและหลังการทำ dialysis.....	53
13 ค่าเฉลี่ยปริมาณเบรคตินที่คิบัก่อนและหลังการทำ dialysis.....	54
14 จำนวนแถบเข้ม และค่า R _F ของน้ำผึ้งหัง 4 ชนิดที่แยกคิบัวิธี polyacrylamide gel electrophoresis.....	60
15 ค่า R _F ของเบรคตินมาตรฐานที่แยกคิบัวิธี sodium dodecyl sulphate polyacrylamide gel electrophoresis.....	61

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
16	ค่า R_F และน้ำหนักมเลกุลโปรตีนที่แยกได้ของน้ำผึ้งทั้ง 4 ชนิด โดยวิธี sodium dodecyl sulphate polyacrylamide gel electrophoresis.....61
17	ค่า K_{av} และมวลมเลกุลโปรตีนที่ได้จากลำดับส่วนทั้ง 3 ชนิด.....69
18	ค่า K_{av} และมวลมเลกุลโปรตีนมาตรฐาน.....69
19	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณโปรตีนที่ผ่านคอลัมน์โดยวิธีวัดค่าการดูดกลืนแสง ที่ความยาวคลื่น 280 นม.....70
20	ค่าเฉลี่ยปริมาณโปรตีนที่วัดได้ เมื่อชนิดน้ำผึ้งต่างกัน.....70
21	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเวลาใน ช่วงที่ I II III IV ของการทาน้ำองุ่น ให้ใส.....74
22	ค่าเฉลี่ยของเวลาในแต่ละช่วงของการตกตะกอน เมื่อแปร ชนิด และความเข้มข้น ของน้ำผึ้งต่างกัน.....75
23	ปริมาณแทนนิน (ในรูปกรดแทนนิก) ในน้ำองุ่นที่วัดได้ เมื่อแปร ชนิดและความเข้มข้น ของน้ำผึ้งที่แตกต่างกัน.....77
24	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณแทนนิน (ในรูปกรดแทนนิก).....78
25	ค่าเฉลี่ยของปริมาณแทนนิน(ในรูปกรดแทนนิก) เมื่อแปรชนิดและความเข้มข้นของ น้ำผึ้งต่างกัน.....79
26	%transmittance ของน้ำองุ่น เมื่อแปรชนิดและความเข้มข้นของน้ำผึ้งต่างกัน....80
27	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน %transmittance.....81
28	ค่าเฉลี่ยของ %transmittance เมื่อแปรชนิด และความเข้มข้นของน้ำผึ้งต่างกัน..82
29	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเวลาใน ช่วงที่ I II III IV ของการทาน้ำองุ่นให้ใส.....90
30	ค่าเฉลี่ยของเวลา (นาที) ในแต่ละช่วงของการตกตะกอน เมื่อแปรวิธีการ ชนิด และความเข้มข้นน้ำผึ้งต่างกัน.....91
31	เปรียบเทียบปริมาณแทนนิน (ในรูปกรดแทนนิก) ที่ต่างกัน เมื่อแปรวิธีการ ชนิด และ

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
	ความเข้มข้นของน้ำผึ้งที่แตกต่างกัน.....93
32	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแทนนิน (ในรูปกรดแทนนิก).....94
33	ค่าเฉลี่ยของปริมาณแทนนิน(ในรูปกรดแทนนิก)โดยเฉลี่ย เมื่อแปรวิธีการ ชนิด และ ความเข้มข้นของน้ำผึ้งต่างกัน.....95
34	เปรียบเทียบค่า %transmittance เมื่อนำน้ำผึ้งมาแปรวิธีการ ชนิด และความ เข้มข้นของน้ำผึ้งต่างกัน.....97
35	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน %transmittance.....98
36	ค่าเฉลี่ยของ %transmittance เมื่อแปรวิธีการ ชนิดและความเข้มข้นของน้ำผึ้ง ต่างกัน.....99
37	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเวลาใน ช่วงที่ I II III IV ของการทำ น้ำองุ่นให้ใส เมื่อแปร pH และอุณหภูมิแตกต่างกัน.....105
38	ค่าเฉลี่ยของ เวลา (นาที)ในแต่ละช่วงของการทำน้ำองุ่นให้ใส เมื่อแปร pH และ อุณหภูมิต่างกัน.....106
39	ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของน้ำองุ่น เมื่อแปร pH และอุณหภูมิต่างกัน.....107
40	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ เมื่อแปร pH และ อุณหภูมิต่างกัน.....108
41	ค่าเฉลี่ยปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของน้ำองุ่น เมื่อแปร pH และ อุณหภูมิ ต่างกัน.....109
42	สีของน้ำองุ่น เมื่อแปร pH และอุณหภูมิต่างกัน.....110
43	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน สีน้ำเงิน สีเหลือง และสีแดง เมื่อแปร pH และ อุณหภูมิต่างกัน.....111
44	ค่าเฉลี่ยสีของน้ำองุ่น เมื่อแปร pH และอุณหภูมิต่างกัน.....111
45	ปริมาณแทนนิน(ในรูปกรดแทนนิก)ของน้ำองุ่น เมื่อแปร pH และอุณหภูมิต่างกัน.....112
46	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแทนนิน(ในรูปกรดแทนนิก)ของน้ำองุ่น เมื่อแปร pH

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
	และ อุณหภูมิต่างกัน..... 113
47	ค่าเฉลี่ยปริมาณแทนนิน (ในรูปกรดแทนนิก) ของน้ำองุ่น เมื่อแปร pH และอุณหภูมิ ต่างกัน..... 114
48	%transmittance ของน้ำองุ่น เมื่อแปร pH และอุณหภูมิต่างกัน..... 115
49	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน %transmittance ของน้ำองุ่น เมื่อแปร pH และอุณหภูมิต่างกัน..... 116
50	ค่าเฉลี่ย %transmittance ของ น้ำองุ่น เมื่อแปร pH และอุณหภูมิต่างกัน..... 117
51	วิตามินซีของน้ำองุ่น เมื่อแปร pH และอุณหภูมิต่างกัน..... 118
52	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนวิตามินซี เมื่อแปร pH และอุณหภูมิต่างกัน..... 119
53	ค่าเฉลี่ยวิตามินซีของน้ำองุ่น เมื่อแปร pH และอุณหภูมิต่างกัน..... 120
54	ปฏิกิริยาสีน้ำตาลของน้ำองุ่น เมื่อแปร pH และอุณหภูมิต่างกัน..... 121
55	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนปฏิกิริยาสีน้ำตาลของน้ำองุ่น เมื่อ แปร pH และ อุณหภูมิต่างกัน..... 122
56	ค่าเฉลี่ยปฏิกิริยาสีน้ำตาลของน้ำองุ่น เมื่อแปร pH และอุณหภูมิต่างกัน..... 122
57	ค่า pH ของน้ำองุ่นที่วัดได้ เมื่อแปร pH และอุณหภูมิต่างกัน..... 123
58	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่า pH เมื่อแปร pH และอุณหภูมิต่างกัน..... 124
59	ค่าเฉลี่ย pH ของน้ำองุ่น เมื่อแปร pH และอุณหภูมิต่างกัน..... 125
60	เปรียบเทียบปริมาณเรซินที่หาได้จาก ลำดับส่วน A โดย วิธีการวัดที่แตกต่างกัน.. 126
61	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณเรซินที่หาได้จาก ลำดับส่วน A 127
62	ค่าเฉลี่ยปริมาณเรซินที่วัดได้ เมื่อ เปรียบเทียบวิธีการวัดที่ต่างกัน..... 127
63	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ เวลาใน ช่วงที่ I II III IV ของการทำ น้ำองุ่นให้ใส..... 129
64	ค่าเฉลี่ยของ เวลา (นาที)ในแต่ละช่วงของการตกตะกอน เมื่อแปรชนิด และ ความ เข้มข้นของน้ำผึ้งต่างกัน..... 130

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
65 ปริมาณแทนนิน(ในรูปกรดแทนนิก)ในน้ำองุ่นที่วัดได้ เมื่อแปรชนิดและความเข้มข้น ของปรอทต่างกัน.....	131
66 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณแทนนิน(ในรูปกรดแทนนิก)ในน้ำองุ่น...	132
67 ค่าเฉลี่ยของปริมาณแทนนิน(ในรูปกรดแทนนิก)ในน้ำองุ่นโดยเฉลี่ย เมื่อแปร ชนิด และ ความเข้มข้นของน้ำฝิ่งต่างกัน.....	133
68 %transmittanceของน้ำองุ่น เมื่อแปรชนิด และ ความเข้มข้นของปรอทต่างกัน	134
69 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน %transmittance ของน้ำองุ่น.....	135
70 ค่าเฉลี่ยของ %transmittance ของน้ำองุ่น เมื่อแปรชนิด และความเข้มข้นของ ปรอทต่างกัน.....	136
๗.1 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ completely randomized design.....	197
๗.2 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ randomized complete block design.....	198
๗.3 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ factorial completely block design.....	199
๗.4 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ factorial randomized complete block design	200
๗.5 การคิดค่าเฉลี่ยข้อมูลแบบ factorial.....	201

สารบัญภาพ

รูปที่	หน้า
1 รูปแบบการแยกโปรตีนของน้ำดีทั้ง 4 ชนิดโดยวิธี polyacrylamide gel electrophoreis.....	56
2 แสดงรูปแบบการแยกโปรตีนของน้ำดีทั้ง 4 ชนิดโดยวิธี sodium dodecyl sulphate polyacrylamide gel electrophoresis.....	57
3 กราฟมาตรฐานการหาหน้าหนักโมเลกุลโปรตีนโดยวิธี polyacrylamide gel electrophoresis.....	58
4 กราฟมาตรฐานการหาหน้าหนักโมเลกุลโปรตีนโดยวิธี sodium dodecyl sulphate polyacrylamide gel electrophoresis.....	59
5 รูปแบบการแยกโปรตีนของน้ำดีสามเส้นโดยวิธี gel filtration.....	63
6 รูปแบบการแยกโปรตีนของน้ำดีสี่เส้นโดยวิธี gel filtration.....	64
7 รูปแบบการแยกโปรตีนของน้ำดีสายโดยวิธี gel filtration.....	65
8 รูปแบบการแยกโปรตีนของน้ำดีนูนโดยวิธี gel filtration.....	66
9 กราฟมาตรฐานการมวลโมเลกุลโดยวิธี gel filtration.....	67
10 ความสัมพันธ์ระหว่าง เวลา (นาที) กับช่วงการหาหน้าของน้ำดีสามเส้น เมื่อแปรความเข้มข้นของน้ำดีต่างกัน.....	72
11 ความสัมพันธ์ระหว่าง เวลา (นาที) กับช่วงการหาหน้าของน้ำดีสี่เส้น เมื่อแปรความเข้มข้นของน้ำดีต่างกัน.....	72
12 ความสัมพันธ์ระหว่าง เวลา(นาที) กับช่วงการหาหน้าของน้ำดีสายเมื่อแปรความเข้มข้นของน้ำดีต่างกัน.....	73
13 ความสัมพันธ์ระหว่าง เวลา(นาที) กับช่วงการหาหน้าของน้ำดีนูนเมื่อแปรความเข้มข้นของน้ำดีต่างกัน.....	73
14 ความสัมพันธ์ระหว่าง เวลา (นาที) กับช่วงการหาหน้าของน้ำดีสามเส้น ผ่านการคัมเมื่อแปรความเข้มข้นของน้ำดีต่างกัน.....	84
15 ความสัมพันธ์ระหว่าง เวลา (นาที) กับช่วงการหาหน้าของน้ำดีสี่เส้นผ่าน	

สารบัญ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
	การต้มเมื่อแปรความเข้มข้นของน้ำผึ้งต่างกัน.....84
16	ความสัมพันธ์ระหว่าง เวลา (นาที) กับช่วงการทาน้ำองุ่นให้ผลของน้ำผึ้งสาย ผ่านการต้มเมื่อแปรความเข้มข้นของน้ำผึ้งต่างกัน.....85
17	ความสัมพันธ์ระหว่าง เวลา(นาที) กับช่วงการทาน้ำองุ่นให้ผลของน้ำผึ้งนุ่นผ่านการ ต้มเมื่อแปรความเข้มข้นของน้ำผึ้งต่างกัน.....85
18	ความสัมพันธ์ระหว่าง เวลา(นาที) กับช่วงการทาน้ำองุ่นให้ผลของน้ำผึ้งสายเสื่อที่ ผ่านการเติม 2-mercaptoethanol เมื่อแปรความเข้มข้นของน้ำผึ้งต่างกัน.....86
19	ความสัมพันธ์ระหว่าง เวลา(นาที) กับช่วงการทาน้ำองุ่นให้ผลของน้ำผึ้งลิ้นจี่ที่ผ่าน การเติม 2-mercaptoethanol เมื่อแปรความเข้มข้นของน้ำผึ้งต่างกัน.....86
20	ความสัมพันธ์ระหว่าง เวลา(นาที) กับช่วงการทาน้ำองุ่นให้ผลของน้ำผึ้งสายที่ผ่าน การเติม 2-mercaptoethanol เมื่อแปรความเข้มข้นของน้ำผึ้งต่างกัน.....87
21	ความสัมพันธ์ระหว่าง เวลา(นาที) กับช่วงการทาน้ำองุ่นให้ผลของน้ำผึ้งนุ่นที่ผ่าน การเติม 2-mercaptoethanol เมื่อแปรความเข้มข้นของน้ำผึ้งต่างกัน.....87
22	ความสัมพันธ์ระหว่าง เวลา(นาที) กับช่วงการทาน้ำองุ่นให้ผลของน้ำผึ้งสายเสื่อที่ ผ่านการเติม trichloroacetic acid เมื่อแปรความเข้มข้นของน้ำผึ้งต่างกัน....88
23	ความสัมพันธ์ระหว่าง เวลา(นาที) กับช่วงการทาน้ำองุ่นให้ผลของน้ำผึ้งลิ้นจี่ที่ผ่าน การเติม trichloroacetic acid เมื่อแปรความเข้มข้นของน้ำผึ้งต่างกัน.....88
24	ความสัมพันธ์ระหว่าง เวลา(นาที) กับช่วงการทาน้ำองุ่นให้ผลของน้ำผึ้งสายที่ผ่าน การเติม trichloroacetic acid เมื่อแปรความเข้มข้นของน้ำผึ้งต่างกัน.....89
25	ความสัมพันธ์ระหว่าง เวลา(นาที) กับช่วงการทาน้ำองุ่นให้ผลของน้ำผึ้งนุ่นที่ผ่าน การเติม trichloroacetic acid เมื่อแปรความเข้มข้นของน้ำผึ้งต่างกัน.....89
26	ความสัมพันธ์ระหว่าง เวลา(นาที) กับช่วงการทาน้ำองุ่นให้ผลที่อุณหภูมิ 40°C. เมื่อแปร pH ต่างกัน.....102
27	ความสัมพันธ์ระหว่าง เวลา(นาที) กับช่วงการทาน้ำองุ่นให้ผลที่อุณหภูมิ 60°C.

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
	เมื่อแบร pH ต่างกัน.....103
28	ความสัมพันธ์ระหว่าง เวลา(นาทึ) กับช่วงการทาน้ำองุ่นให้เสี้ออกหนูกึ 80 ^o ซ. เมื่อแบร pH ต่างกัน.....104
29	ความสัมพันธ์ระหว่าง เวลา(นาทึ) กับช่วงการทาน้ำองุ่นให้เสี เมื่อแบรความ เข้มข้นของโปรตีนที่แยกได้จาก gel filtration.....128