

188

เครื่องดื่มสมุนไพรจากตะไคร้ Cymbopogon citratus (DC.) Stapf.



นางสาว บุษกร ทองใบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร

วิทยานิพนธ์นี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2538

ISBN 974-632-588-4

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I16694911

HERBAL DRINK FROM LEMONGRASS

Cymbopogon citratus (DC.) Stapf.



Miss Bussagon Thongbai

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

Department of Food Technology

Graduate School

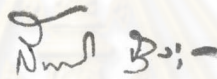
Chulalongkorn University

1995

ISBN 974-632-588-4

หัวข้อวิทยานิพนธ์ เครื่องดื่มสมุนไพรจากตะไคร้ Cymbopogon citratus (DC.) Stapf.
โดย นางสาว บุษกร ทองใบ
ภาควิชา เทคโนโลยีทางอาหาร
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร. สุวิมล กীরติพิบูล

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต



..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.สันติ ฤงสูรธรรม)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



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



..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ ดร.สุวิมล กীরติพิบูล)



..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วรรณฯ ตูลยชัย)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

บุษกร ทองใบ : เครื่องดื่มสมุนไพรจากตะไคร้ *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf.

(HERBAL DRINK FROM LEMONGRASS *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf.)

อ. ที่ปรึกษา : ดร. สุวิมล กิริติพิบูล, 149 หน้า. ISBN 974-632-588-4

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพ ของสาร citral น้ำตะไคร้คั้น และสารสกัดจาก ตะไคร้ในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ สูตรและกรรมวิธีการผลิตเครื่องดื่มสมุนไพรจากตะไคร้ และอายุ การเก็บของผลิตภัณฑ์

ผลการทดลองพบว่าสาร citral สามารถยับยั้งการเจริญของ *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* และ *Escherichia coli* ได้ดีตามลำดับ และเมื่อศึกษาประสิทธิภาพของน้ำตะไคร้คั้น และสารสกัด จากตะไคร้โดย n-pentane ในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ พบว่าสามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย แกรมบวก ได้แก่ *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* และ *Micrococcus luteus* และ แบคทีเรีย แกรมลบ ได้แก่ *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* และ *Klebsiella pneumoniae* ในการศึกษา สูตรและกรรมวิธีการผลิตเครื่องดื่มสมุนไพรจากตะไคร้ที่เหมาะสม พบว่าอัตราส่วนที่เหมาะสมของตะไคร้ คือใช้ลำต้น 80 กรัมและใบ 20 กรัม ต่อน้ำ 1 ลิตร ภาวะที่เหมาะสมในการสกัดน้ำตะไคร้คือ 95 องศา เซลเซียส คั้นเป็นเวลา 5 นาที นำมาปรับรสชาติด้วยน้ำตาลซูโครสซึ่งปริมาณน้ำตาลซูโครสที่เหมาะสมคือ ร้อยละ 12 w/v ในการศึกษาชนิดของสารที่เหมาะสมในการปรับ pH ของผลิตภัณฑ์ให้มี pH ต่ำกว่า 4.6 พบ ว่า phosphoric acid เหมาะสมที่สุด แต่อย่างไรก็ตามผู้บริโภคยอมรับผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีการปรับ pH (pH 6.4) มากกว่า นอกจากนี้การให้ความร้อนสูงในการฆ่าเชื้อในผลิตภัณฑ์ จะทำให้สีของผลิตภัณฑ์เปลี่ยนแปลงไม่ เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค จึงศึกษาภาวะที่เหมาะสมในการพาสเจอร์ไรซ์ผลิตภัณฑ์ พบว่าภาวะที่เหมาะสม ในการพาสเจอร์ไรซ์คือ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที โดยพิจารณาจากผลการทดสอบทาง ประสาทสัมผัส ปริมาณจุลินทรีย์ และปริมาณ citral ที่เหลืออยู่ จากการศึกษาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ที่ เก็บที่ +10 องศาเซลเซียส พบว่ามีอายุการเก็บ 21 วัน โดยยังมีคุณภาพทางเคมี จุลินทรีย์ และทาง ประสาทสัมผัสอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้

ภาควิชา.....เทคโนโลยีทางอาหาร

สาขาวิชา.....เทคโนโลยีทางอาหาร

ปีการศึกษา.....2538

ลายมือชื่อนิติ.....บุษกร ทองใบ

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....ดร. สุวิมล กิริติพิบูล

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....-

C426804 : MAJOR FOOD TECHNOLOGY
KEY WORD: HERBAL DRINK / *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf. / LEMONGRASS
BUSSAGON THONGBAI : HERBAL DRINK FROM LEMONGRASS *Cymbopogon citratus*
(DC.) Stapf. THESIS ADVISOR : SUWIMON KEERATIPIBUL, Ph.D. 149 pp.
ISBN 974-632-588-4

This thesis was the study of antimicrobial activities against microbial growth using citral, extracts from lemongrass and lemongrass juice. The formulation and preparation of herb drink from lemongrass and shelf-life of this product were also studied.

The results showed that citral can effectively inhibit growth of *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* and *Escherichia coli* respectively. The lemongrass juice and n-pentane extract effectively inhibited growth both gram positive bacteria (such as *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* and *Micrococcus luteus*) and gram negative bacteria (such as *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Klebsiella pneumoniae*). The most effective condition for preparation of lemongrass juice was found to be a mixture of stem and leaf at a ratio of 80 g: 20 g in one litre of water, extracted for 5 minutes at 95°C and adjusted with sucrose 12% w/v for sweetness. The pH of lemongrass juice was adjusted to less than 4.6 with phosphoric acid. However, the adjustment of pH was found unnecessary since the panelists accepted the product without pH adjustment. Moreover, the panelists also found the product color unacceptable when the product was sterilized, as the high temperatures change the natural color of the product. The appropriate condition for pasteurization was found to be at 70°C for 5 minutes selected according to their sensory quality, total plate count and citral residual. The product was proven to be acceptable, according to their chemical, microbiological and sensory qualities, at 4-10°C for 21 days.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา..... เทคโนโลยีทางอาหาร
สาขาวิชา..... เทคโนโลยีทางอาหาร
ปีการศึกษา..... 2538

ลายมือชื่อนิสิต..... มณฑล วัฒน
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... อ. มณฑล วัฒน
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

กตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ดร.สุวิมล ภิรมย์กุล อาจารย์ที่ปรึกษาที่กรุณาให้คำแนะนำ และให้ความช่วยเหลือทางด้านวิชาการตลอดระยะเวลาของการปฏิบัติงานวิจัยเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร. ชัยยุทธ ชัยพิทยากุล รศ.ดร. วรณา ตูลย์ธัญ ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร ที่กรุณามาร่วมเป็นคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์และให้คำแนะนำ อันเป็นประโยชน์

ขอขอบพระคุณ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้การสนับสนุนเงินทุนเพื่อ ใช้งานวิจัยนี้

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ เพื่อนๆ พี่ๆ และ น้องๆทุกคน ในภาควิชา เทคโนโลยีทางอาหารเป็นอย่างสูง ที่ให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ นางสาว รุ่งอรุณ วาติณี และ นางสาว ดุลย์จิรา สุขบุญผดุงสิทธิ์ ที่ให้ความ ช่วยเหลือในด้านต่างๆ เป็นอย่างดี

ท้ายที่สุดนี้ ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และทุกคนในครอบครัวที่ให้ความ สนับสนุนช่วยเหลือในทุกด้าน และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัย เสมอมาจนสำเร็จการศึกษา



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ด
บทที่	
1. บทนำ.....	1
2. วารสารปริทัศน์.....	3
3. อุปกรณ์และขั้นตอนการทดลอง.....	32
4. ผลการทดลอง.....	48
5. วิเคราะห์ผลการทดลอง.....	91
6. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ.....	110
รายการอ้างอิง.....	113
ภาคผนวก ก.....	123
ภาคผนวก ข.....	129
ภาคผนวก ค.....	132
ภาคผนวก ง.....	135
ภาคผนวก จ.....	145
ประวัติผู้เขียน.....	149

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 แนวโน้มความต้องการพืช เครื่องเทศที่สำคัญในตลาดโลก.....	6
2 คุณค่าทางอาหารโดยเฉลี่ยของตะไคร้ (จากส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม).....	7
3 องค์ประกอบทางเคมีของตะไคร้.....	48
4 ผลของสาร citral ในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์.....	50
5 ผลของน้ำตะไคร้คั้นและสารสกัดจากตะไคร้ต่อการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์.....	53
6 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของ เครื่องดื่มสมุนไพรจากตะไคร้ ที่อัตราส่วน ลำต้นต่อใบตะไคร้ต่างกัน 5 สูตร.....	55
7 ค่า pH ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด และปริมาณ citral ของเครื่องดื่ม สมุนไพรจากตะไคร้ ที่อัตราส่วนลำต้นต่อใบตะไคร้ต่างกัน 5 สูตร.....	56
8 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของ เครื่องดื่มสมุนไพรจากตะไคร้ แปรอุณหภูมิใน การสกัดเป็น 75, 85 และ 95 องศาเซลเซียส และแปรเวลาในการสกัดเป็น 3, 5 และ 10 นาที.....	57
9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของ เครื่องดื่มสมุนไพร จากตะไคร้ แปรอุณหภูมิในการสกัดเป็น 75, 85 และ 95 องศาเซลเซียส และ แปรเวลาในการสกัดเป็น 3, 5 และ 10 นาที.....	58
10 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบทางด้านสี กลิ่นรส รสชาติ ลักษณะปรากฏ และ การยอมรับรวมของ เครื่องดื่มสมุนไพรจากตะไคร้ แปรอุณหภูมิในการสกัด เป็น 75, 85 และ 95 องศาเซลเซียส และแปรเวลาในการสกัดเป็น 3, 5 และ 10 นาที เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของอุณหภูมิในการสกัด.....	59
11 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบทางด้าน กลิ่นรส ของเครื่องดื่มสมุนไพร จากตะไคร้ แปรอุณหภูมิในการสกัดเป็น 75, 85 และ 95 องศาเซลเซียส และ แปรเวลาในการสกัดเป็น 3, 5 และ 10 นาที เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของ เวลาในการสกัด.....	60

ตารางที่

หน้า

12	ค่า pH ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด และ ปริมาณ citral ของเครื่องต้มสมุนไพรจากตะไคร้ แปรอุณหภูมิในการสกัดเป็น 75, 85 และ 95 องศาเซลเซียส และแปรเวลาในการสกัดเป็น 3, 5 และ 10 นาที.....	61
13	การวิเคราะห์ความแปรปรวนองค์ประกอบทางเคมี ของเครื่องต้มสมุนไพรจากตะไคร้ แปรอุณหภูมิในการสกัด เป็น 75, 85 และ 95 องศาเซลเซียส และแปรเวลาในการสกัดเป็น 3, 5 และ 10 นาที.....	62
14	ค่า pH และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของเครื่องต้มสมุนไพรจากตะไคร้ แปรอุณหภูมิในการสกัดเป็น 75, 85 และ 95 องศาเซลเซียส และแปรเวลาในการสกัดเป็น 3, 5 และ 10 นาที เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของอุณหภูมิในการสกัด.....	64
15	ค่า pH และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของเครื่องต้มสมุนไพรจากตะไคร้ แปรอุณหภูมิในการสกัดเป็น 75, 85 และ 95 องศาเซลเซียส และแปรเวลาในการสกัดเป็น 3, 5 และ 10 นาที เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของเวลาในการสกัด.....	65
16	ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของเครื่องต้มสมุนไพรจากตะไคร้ แปรปริมาณน้ำตาลซูโครสเป็นร้อยละ 8, 10, 12 และ 14 w/v.....	66
17	ค่า pH และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของเครื่องต้มสมุนไพรจากตะไคร้ แปรปริมาณน้ำตาลซูโครสเป็นร้อยละ 8, 10, 12 และ 14 w/v.....	67
18	ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของเครื่องต้มสมุนไพรจากตะไคร้ แปรชนิดกรดเป็น citric acid, malic acid, phosphoric acid และ glucono delta lactone	68
19	ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส เพื่อหาความชอบระหว่างผลิตภัณฑ์ที่ปรับ pH และ ไม่ปรับ pH.....	69
20	ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของเครื่องต้มสมุนไพรจากตะไคร้ แปรอุณหภูมิพาสเจอร์ไรซ์เป็น 65, 70, 75 และ 85 องศาเซลเซียส และแปรเวลาในการสกัดเป็น 3, 5 และ 10 นาที.....	72

ตารางที่

หน้า

- 21 การวิเคราะห์ความแปรปรวนผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของเครื่องต้ม
สมุนไพรมะนาวจากตะไคร้ แปรอุณหภูมิพาสเจอร์ไรซ์เป็น 65, 70, 75 และ 85
องศาเซลเซียส และแปรเวลาในการสกิดเป็น 3, 5 และ 10 นาที..... 73
- 22 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบด้านสีและกลิ่นรสของเครื่องต้มสมุนไพรมะนาว
จากตะไคร้แปรอุณหภูมิพาสเจอร์ไรซ์เป็น 65, 70, 75 และ 85 องศาเซลเซียส
และ แปรเวลาในการสกิดเป็น 3, 5 และ 10 นาที เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพล
ของอุณหภูมิพาสเจอร์ไรซ์..... 74
- 23 จำนวนจุลินทรีย์ของเครื่องต้มสมุนไพรมะนาวจากตะไคร้ แปรอุณหภูมิพาสเจอร์ไรซ์เป็น
65, 70, 75 และ 80 องศาเซลเซียส และแปรเวลาในการพาสเจอร์ไรซ์เป็น
3, 5 และ 10 นาที..... 75
- 24 ค่าสีจากเครื่อง Lovibond และ browning index ของเครื่องต้มสมุนไพรมะนาว
จากตะไคร้ แปรอุณหภูมิพาสเจอร์ไรซ์เป็น 65, 70, 75 และ 80
องศาเซลเซียส และแปรเวลาพาสเจอร์ไรซ์เป็น 3, 5 และ 10 นาที..... 77
- 25 ค่า pH ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด และปริมาณ citral ของเครื่องต้ม
สมุนไพรมะนาวจากตะไคร้ แปรอุณหภูมิในการพาสเจอร์ไรซ์เป็น 65, 70, 75 และ
80 องศาเซลเซียส และแปรเวลาในการพาสเจอร์ไรซ์เป็น 3, 5 และ 10
นาที..... 79
- 26 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่า pH ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด และปริมาณ
citral ของเครื่องต้มสมุนไพรมะนาวจากตะไคร้ แปรอุณหภูมิพาสเจอร์ไรซ์เป็น 65,
70, 75 และ 85 องศาเซลเซียส และแปรเวลาในการพาสเจอร์ไรซ์เป็น 3,
5 และ 10 นาที..... 80
- 27 จำนวน S. aureus ที่รอดชีวิตในเครื่องต้มสมุนไพรมะนาวจากตะไคร้ที่ภาวะการ
พาสเจอร์ไรซ์ที่แปรอุณหภูมิเป็น 65, 70, 75 และ 80 องศาเซลเซียส
และแปรเวลาเป็น 3, 5 และ 10 นาที..... 83
- 28 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของเครื่องต้มสมุนไพรมะนาวจากตะไคร้ เก็บที่ 4-10
องศาเซลเซียส เป็นเวลา 21 วัน..... 86

ตารางที่	หน้า
29 จำนวนจุลินทรีย์ของเครื่องต้มสมุนไพรจากตะไคร้ เก็บที่ 4-10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 21 วัน.....	87
30 ศาสตร์จากเครื่อง Lovibond และ browning index ของเครื่องต้มสมุนไพร จากตะไคร้ เก็บที่ 4-10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 21 วัน.....	88
31 ค่า pH ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด และปริมาณ citral retention (%) ของเครื่องต้มสมุนไพรจากตะไคร้ เก็บที่ 4-10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 21 วัน.....	89
32 ราคาและค่าใช้จ่ายของวัตถุดิบในการผลิตเครื่องต้มสมุนไพรจากตะไคร้ 1,000 มิลลิลิตร.....	90
33 แสดงปริมาณกรด (กรัมต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร) ในการลด pH เป็น 3.1.....	100
34 วิธีเตรียมฟอสเฟตฟิฟเฟอร์ pH 5.8-8.0.....	128
35 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Completely Randomized Design (CRD).....	135
36 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD)....	136
37 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Factorial Completely Randomized Design แบบ 2 แฟคเตอร์.....	137
38 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Factorial Randomized Complete Block Design แบบ 2 แฟคเตอร์.....	138
39 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสำหรับข้อมูลแบบ Factorial.....	139

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1 โครงสร้างทางเคมีของ citral a.....	9
2 โครงสร้างทางเคมีของ citral b.....	10
3 แสดงการเกิดกรดกลูโคนิก จากปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส ของกลูโคโนแลคโตน..	22
4 กระบวนการผลิต เครื่องต้มสมุนไพรจากตะไคร้.....	40
5 ผลของสาร citral ยับยั้งการเจริญของเชื้อ <u>B. subtilis</u>	51
6 Response surface plot ของความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ citral กับอุณหภูมิ และเวลาในการสกัด เครื่องต้มสมุนไพรจากตะไคร้.....	63
7 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส เพื่อหาความชอบระหว่างผลิตภัณฑ์ที่ปรับ pH และไม่ปรับ pH.....	70
8 ผลิตภัณฑ์ เครื่องต้มสมุนไพรจากตะไคร้ ก่อนพาสเจอร์ไรซ์(ชาย) และ หลังพาสเจอร์ไรซ์(ขวา).....	71
9 Response surface plot ของความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ citral กับอุณหภูมิ และเวลาในการพาสเจอร์ไรซ์ เครื่องต้มสมุนไพรจากตะไคร้.....	81
10 Chromatogram แสดงปริมาณ standard citral.....	146
11 Chromatogram แสดงปริมาณ citral ในตะไคร้ส่วนลำต้น.....	147
12 Chromatogram แสดงปริมาณ citral ใน เครื่องต้มสมุนไพร.....	148