

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การผลิตชาหม่อนปรุงแต่งกลิ่นรส

Mulberry tea processing supplemented with flavour.



ปพ.
๑๐๗๘๕ ก
๒๕๔๔

เลขที่.....
เลขทะเบียน..... 33217
วัน, เดือน, ปี 15 ก.ค. 2542

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2541

ชื่อเรื่อง การผลิตชาหม่อนปรุงแต่งกลิ่นรส

Mulberry tea processing supplemented with flavour.

ชื่อ-สกุล นายเนติ รุ่งบุญ

สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.จินตนา บุนนาค

บทคัดย่อ

ชาหม่อน เป็นผลิตภัณฑ์ประเภทเครื่องดื่มชนิดหนึ่ง โดยนำเอาใบหม่อนมาแปรรูปเป็นชา กลิ่นรสที่ได้คล้ายใบไม้คั่ว ซึ่งอาจไม่เป็นที่นิยมของผู้บริโภคมากนัก ด้วยเหตุนี้จึงได้นำเอาใบหม่อนมาทำการศึกษา การเติมกลิ่นและปริมาณสารแต่งกลิ่นที่ผู้บริโภคยอมรับ การศึกษากลิ่นที่ผู้บริโภคยอมรับ ใช้กลิ่นในการทดลอง 3 กลิ่น คือ กลิ่นมะลิ, ส้ม และสตราวเบอร์รี่ พบว่ากลิ่นมะลิ เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากที่สุด ส่วนปริมาณสารแต่งกลิ่นในการทดลองใช้ปริมาณที่ต่างกัน 3 ระดับคือ 3, 4 และ 5 เปอร์เซ็นต์ พบว่าปริมาณสารแต่งกลิ่นที่ 3 เปอร์เซ็นต์ ของทั้ง 3 กลิ่น มีความเหมาะสมที่สุดในการเติมลงในชาหม่อนให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคและคุ้มค่าต่อการลงทุน สำหรับการศึกษากาชาขณะบรรจุขึ้นพื้นฐานที่ใช้บรรจุชาหม่อน ในการทดลองใช้ภาชนะบรรจุ 3 ชนิด คือ กระป๋อง, ขวดแก้ว และถุงพลาสติก บรรจุชาหม่อนแต่งกลิ่นมะลิที่ปริมาณความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ เก็บไว้เป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบว่าภาชนะบรรจุกระป๋องมีความเหมาะสมมากที่สุดในการเก็บรักษาชาหม่อนแต่งกลิ่น และเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค โดยไม่พบเชื้อราและมีความชื้นของชาหม่อนที่เก็บไว้เพิ่มขึ้นจากเดิม 0.29 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้สามารถสำเร็จลุล่วงลง ด้วยความช่วยเหลือจากท่านอาจารย์ ดร.จินตนา บุนนาค ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำการดำเนินงาน แนวทางการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนเป็นผลสำเร็จได้ด้วยดีตลอดระยะเวลาการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ นอกจากนี้ยังได้รับความอนุเคราะห์จากท่านผู้อำนวยการ ศูนย์วิจัยหม่อนไหม จ.หนองคาย ที่กรุณาให้ใบหม่อนเพื่อนำมาใช้ในการทดลองครั้งนี้ รวมทั้งคณาจารย์ เจ้าหน้าที่ภาควิชาครุศาสตร์เกษตรที่ได้เอื้อเฟื้อในด้านต่างๆ จึงขอขอบพระคุณทุกท่านที่กล่าวมา ณ โอกาสนี้ และขอขอบคุณเพื่อนๆ น้องๆ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือมาตลอด

บุญกุศลที่เกิดจากปัญหาพิเศษเล่มนี้ขอมอบอุทิศให้แก่บิดา มารดา ที่ได้อบรมสั่งสอนเลี้ยงดูมา รวมทั้งครูอาจารย์ที่ได้ประสิทธิ์วิชา และผู้มีพระคุณทุกท่าน

เนติ ฐัญญู
มีนาคม 2542

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญตาราง.....	จ
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตของปัญหา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ชา.....	4
2.1.1 ประเภทของชา.....	5
2.1.2 ส่วนประกอบของใบชา.....	6
2.1.3 คุณสมบัติของชา.....	8
2.2 หม่อน.....	10
2.2.1 รสชาติ และคุณสมบัติของชาหม่อน.....	11
2.2.2 ส่วนประกอบของใบหม่อน.....	11
2.2.3 ประโยชน์ของชาหม่อน.....	11
2.3 วัตถุประสงค์ในการแต่งกลิ่นรสอาหาร.....	13
2.3.1 วัตถุประสงค์ในการแต่งกลิ่นรสอาหาร.....	13
2.3.2 ชนิดของวัตถุปรุงแต่งกลิ่นรสอาหาร.....	14
2.3.3 วัตถุปรุงแต่งกลิ่นรสอาหารประเภทเครื่องดื่ม.....	15
2.3.4 การใช้วัตถุปรุงแต่งกลิ่นรสอาหาร.....	16

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3 วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีดำเนินการทดลอง	17
3.1 วัสดุคืบ.....	17
3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์.....	17
3.3 วิธีดำเนินการทดลอง.....	18
4 ผลการทดลอง	20
5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	27
5.1 สรุปผลการทดลอง.....	27
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	27
บรรณานุกรม.....	28
ภาคผนวก.....	30

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ส่วนประกอบทางเคมีของใบหม่อน.....	13
2 คะแนนเฉลี่ยของการยอมรับทางด้านกลิ่นของชาหม่อน.....	20
3 คะแนนการทดสอบชาหม่อนแต่งกลิ่นมะลิที่ปริมาณความเข้มข้น ต่างกัน.....	21
4 คะแนนการทดสอบชาหม่อนแต่งกลิ่นส้มที่ปริมาณความเข้มข้น ต่างกัน.....	22
5 คะแนนการทดสอบชาหม่อนแต่งกลิ่นสตรอเบอร์รี่ที่ปริมาณความ เข้มข้นต่างกัน.....	22
6 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบกลิ่นชนิดต่าง ๆ กัน.....	23
7 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบชาหม่อนแต่งกลิ่นมะลิซึ่งบรรจุในภาชนะที่ แตกต่างกัน.....	24
8 เปอร์เซ็นต์ความชื้นของชาหม่อนปรุงแต่งกลิ่นรสต่างกัน.....	25
9 เปอร์เซ็นต์ความชื้นของชาหม่อนแต่งกลิ่นมะลิที่บรรจุในภาชนะต่างกัน เป็นเวลา 6 สัปดาห์.....	25
ก ผลการให้คะแนนการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสทางด้านกลิ่น ของชาหม่อน.....	31
ข การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (Analysis of Variance).....	32
ค คะแนนค่าความแปรปรวนของการทดสอบกลิ่นชนิดต่าง ๆ กัน.....	35
ง การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการยอมรับทางประสาทสัมผัสต่อชาหม่อน แต่งกลิ่นชนิดต่าง ๆ กัน.....	37

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

“ชา” เป็นเครื่องดื่มที่เก่าแก่ของโลก แพร่หลายมานานกว่า 2,000 ปี ชาวจีนเป็นชาติแรกที่รู้จักดื่มชา และมีการนำชาไปใช้ประโยชน์ทางเภสัชกรรม ตั้งแต่ศตวรรษที่ 4 (สุกนารด, 2538) ต่อมา มีการนำพืชชนิดอื่น เช่น ใบแคช วานหางจรเข้ ดอกคำฝอย มาทำเป็นเครื่องดื่ม เช่นเดียวกับใบชา จึงใช้คำว่าชานำหน้าชื่อพืชนั้น ๆ อาทิ ชาใบแคช หรือ ชาแคช เป็นต้น

“หม่อน” เป็นพืชสมุนไพรชนิดหนึ่ง ที่มีการนำส่วนต่าง ๆ ของมันมาใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง “ใบหม่อน” ถูกนำมาใช้เป็นสมุนไพรในรูปของชา (ชาหม่อน) ชาจากใบหม่อนเป็นที่รู้จักกันดีในประเทศญี่ปุ่น ชาวญี่ปุ่นดื่มชาจากผงใบหม่อนเป็นเวลากว่า 60 ปี สืบต่อกันเป็นประเพณีมาช้านาน เพราะเชื่อกันว่าจะช่วยรักษาสุขภาพ สามารถป้องกันโรคความดันโลหิตสูง และเบาหวาน ได้

จากการทดลองในประเทศญี่ปุ่น สหรัฐฯ อังกฤษ โรมานี และอินเดีย พบว่าใบหม่อนมีสารกาบา (GABA : gamma amino butyric acid) ที่มีคุณสมบัติในการลดความดันเลือด และมีสารฟายโตสเตอรอล (Phytosterol) ที่มีประสิทธิภาพในการลดระดับคอเลสเตอรอล และนอกจากนี้ยังมีสารที่เรียกว่า ดีออกซิโนจิริมายซิน (Deoxynojirimycin) สารนี้มีผลในการลดระดับน้ำตาลในเส้นเลือด ในสัตว์ทดลอง เช่น หนู และกระต่าย ในห้องปฏิบัติการสารสกัดจากใบหม่อนมีผลยับยั้งสูงต่อการก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ของสารก่อมะเร็ง ที่มีต่อเซลล์หนู ถึงแม้จะยังไม่มีการทดลองด้านการแพทย์ต่อมนุษย์อย่างจริงจัง แต่ตำราสมุนไพรจีนก็มีการกล่าวถึงการใช้ใบหม่อน 30 กรัม ดื่มดื่มแก้ความดันเลือดสูง หรือใช้ใบหม่อน 30 กรัม คั่วแล้วเติมน้ำคือผสมกับดอกเก๊กฮวย 10 กรัม ดื่มเป็นประจำเหมือนน้ำชา แก่เหงื่อออกตอนหลับ เป็นต้น (วิชัยหม่อนใหม่, 2541) และเมื่อเร็ว ๆ นี้ นักวิทยาศาสตร์ชาวญี่ปุ่นพบว่าหม่อนมีแร่ธาตุและวิตามินที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายโดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมสูงกว่าชา อาทิ แคลเซียม โปแตสเซียม เหล็ก สังกะสี วิตามินเอ วิตามินบี 1 และบี 2 และวิตามินซี คาเฟอีนในใบหม่อนมีปริมาณน้อยกว่าชาที่ทำจากใบชาถึง 200 เท่า คือ พบเพียง 0.01% หรือ บางครั้ง ไม่พบเลย จึงเหมาะสมสำหรับผู้ที่ต้องการดื่มน้ำชาที่ไม่มีคาเฟอีน

ชาหม่อน ได้ผ่านการตรวจสอบคุณลักษณะที่ต้องการของชาแล้วจากสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.) นั้นหมายถึง ใบหม่อนสามารถนำมาทำเป็นเครื่องดื่มประเภทชาได้ เพราะมีกลิ่น สีส รสชาติ และการละลายในน้ำร้อนได้มาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมชา ชาหม่อนมีรสเฉพาะตัว จะมีรสฝาดน้อยกว่าชาที่ทำจากใบชา เมื่อนำมาทำเป็นชาเขียวจะให้น้ำชาที่มีสีเขียวอ่อนปนน้ำตาล ชาจีนจะให้น้ำชาสีน้ำตาลอ่อน และชาฝรั่งจะให้น้ำชาสีน้ำตาลเข้ม การนำชาหม่อนไปดื่มแบบชาทั่ว ๆ ไปแล้วคงยาก เนื่องจากลักษณะของน้ำชาจากใบหม่อนจะมีกลิ่นหอมของใบไม้ คั่วเช่นเดียวกับใบชาแต่น้อยกว่า ซึ่งอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ชาหม่อนไม่เป็นที่รู้จักและนิยมบริโภคมากนัก

ดังนั้น การศึกษาเกี่ยวกับการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อกลิ่นของชาหม่อน โดยการนำเอาสารแต่งกลิ่นที่ผู้บริโภคส่วนใหญ่คุ้นเคยคืออยู่แล้ว มาช่วยในการเสริมกลิ่นของชาหม่อนอาจจะเป็นอีกแนวทางที่จะช่วยให้ชาหม่อนเป็นที่รู้จักและนิยมของผู้บริโภคเพิ่มมากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาขั้นตอนการทำชาหม่อน
2. เพื่อศึกษาปริมาณสารแต่งกลิ่นที่เหมาะสมในชาหม่อนต่อการยอมรับของผู้บริโภค
3. เพื่อศึกษากลิ่นของชาหม่อนที่ยอมรับของผู้บริโภค
4. เพื่อศึกษาภาชนะบรรจุขั้นพื้นฐานที่ใช้บรรจุชาหม่อน

1.3 ขอบเขตของปัญหา

ศึกษากลิ่น และปริมาณสารแต่งกลิ่นในชาหม่อนที่เหมาะสม ที่ยอมรับของผู้บริโภค และศึกษาภาชนะบรรจุขั้นพื้นฐานที่ใช้บรรจุชาหม่อน โดยทำการทดสอบกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี จากสาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช เทคโนโลยีการผลิตสัตว์และอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชา

ครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาด
กระบัง จำนวน 50 คน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ข้อมูลจากการทดลอง สามารถนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาชาหม่อนที่มีกลิ่นรสตรงกับความต้องการของผู้บริโภคได้ และได้ข้อมูลพื้นฐานของภาชนะบรรจุใบชาหม่อนปรุงแต่งกลิ่นรส อีกด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 ชา

ชื่อวิทยาศาสตร์ Camellia chinensis (L.) O. Kuntze

ชื่อพ้อง Thea sinensis Linn.

ชื่ออังกฤษ Tea.

ชาเป็นเครื่องดื่มที่ดื่มกันอย่างแพร่หลายและได้รับความนิยมจากประชากรประมาณครึ่งโลก จากบันทึกหลักฐานทางประวัติศาสตร์ ชาวจีนรู้จักดื่มชามานานกว่า 2,000 ปี เนื่องจากความเชื่อที่ว่าน้ำชาสามารถรักษาโรคได้หลายชนิด

สองพันปีนับตั้งแต่ชาวจีนได้ค้นพบชาเป็นต้นมา จนถึงปัจจุบันชาได้ถูกเผยแพร่ไปทั่วโลกทั้งซีกโลกตะวันตกและตะวันออกชาได้วิวัฒนาการและถูกพัฒนาไปเพื่อให้เข้ากับรสนิยมของแต่ละประเทศจนกระทั่งได้ซึมซับกลายเป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมของหลาย ๆ ประเทศไปโดยปริยาย

ในส่วนของคนไทย การบริโภคชาในรูปแบบของใบชาเริ่มเป็นที่รู้จักและนิยมดื่มกันมาตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ 5 โดยเริ่มในหมู่คนจีนเป็นขั้นแรก จากนั้นได้แพร่ขยายออกไปวงกว้างในหมู่คนไทยทั่วไป

ต้นชาที่ปลูกเป็นการค้าในปัจจุบันมีทั้งพันธุ์แท้และลูกผสม พันธุ์แท้มีจำนวนตามลักษณะทางพฤกษศาสตร์ได้ 3 พันธุ์ แต่ที่นิยมปลูกกันแพร่หลายมีเพียง 2 พันธุ์ คือ C. sinensis var. sinensis มีชื่อเรียกทั่วไปว่าชาพันธุ์จีน (chinese variety) ต้นมีลักษณะทรงพุ่มเล็กใบเล็กค่อนข้างกลมทนต่อสภาพอากาศหนาวเย็นได้ดี เหมาะสมสำหรับนำมาผลิตชาเขียว (Green tea) ชาจีน (Oolong tea และ Pauchong tea) ส่วน C. sinensis var. assamica มีชื่อเรียกโดยทั่วไปว่าชาพันธุ์อัสสัม (assam variety) ขนาดต้นค่อนข้างใหญ่ ใบใหญ่ ขอบใบมีหยักแหลมไม่ทนต่ออากาศหนาวเย็น ชาพันธุ์นี้ส่วนใหญ่จะนำมาผลิตชาดำ (Black tea)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1 ประเภทของชา

ใบชาที่บริโภคอยู่ขณะนี้ สามารถแบ่งออกได้ 3 ประเภทตามกรรมวิธีการผลิต หลักการสำคัญอยู่ที่เอนไซม์ ที่มีอยู่ในใบชา คือ polyphenol oxidase หรือ peroxidase นั้นเองหลังจากใบชาถูกเก็บออกมาจากต้น oxidising enzyme ที่มีอยู่ในใบชาก็เริ่มทำงาน โดยเกิดการ oxidation ปลดปล่อยออกซิเจนออกมา ขบวนการนี้เรียกว่า “การหมัก” (fermentation) ดังนั้นชาชนิดต่าง ๆ จึงมีชื่อเรียกตามกรรมวิธีการผลิต คือ

1. Non fermented tea ชาชนิดนี้โดยทั่วไปหมายถึง ชาเขียว (Green tea) หลักการสำคัญในการผลิตชาเขียว คือ เมื่อเก็บใบชาออกมาจากต้นต้องนำมาอบไอน้ำที่อุณหภูมิ 100°ซ. ทันทีเมื่อใบชาแห้งจึงนำมาคั่วในกระทะที่อุณหภูมิ 300–350°ซ. ทำให้ oxidising enzyme ในใบชาหยุดกิจกรรมทันที ใบชายังคงมีสีเขียวเนื่องจากคลอโรฟิลล์ไม่ได้ถูกทำลายไปชาชนิดนี้จึงมีชื่อเรียกว่า ชาเขียว

2. Semi fermented tea ชาชนิดนี้มีชื่อเรียกหลายอย่างตามกรรมวิธีการผลิต ซึ่งรวมเรียกว่า ชาจีน กรรมวิธีการผลิตชาชนิดนี้คือ เมื่อเก็บชามาจากต้นต้องนำมาผึ่งแดด 90 นาที จากนั้นนำมาผึ่งในร่มและเขย่าด้วยเครื่องนาน 4-7 ชั่วโมง จึงนำมาคั่วในกระทะที่อุณหภูมิ 300-350°ซ เพื่อหยุดการทำงานของ oxidising enzyme ที่ได้เริ่มตั้งแต่เก็บใบชามาตากแดด ใบชาที่คั่วและนำมานวด (rolling) อีก 5-12 นาที แล้วนำไปตากแดดให้แห้ง สีของใบชาชนิดนี้จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ชาจีนมักมีกลิ่นหอม บางชนิดมีกลิ่นหอมของดอกไม้ เช่น ชามะลิ แต่จะไม่มีรสขม Semi fermented tea ที่มีชื่อเสียงได้แก่ Oolong tea, Pauchong tea, Jasmine tea ส่วนใหญ่ชาจีนจะผลิตในสาธารณรัฐประชาชนจีนและไต้หวัน แต่มีบางประเทศที่ผลิตชาจีนบ้าง เช่น อินโดนีเซียและศรีลังกา เป็นต้น

3. Full fermented tea ชาชนิดนี้มีชื่อเรียกว่า ชาดำ (Black tea) หรือ ชาฝรั่ง (European tea) ขบวนการผลิตเริ่มจากการเก็บใบชาจากต้น นำมาผึ่งในร่มประมาณ 16-18 ชั่วโมง จากนั้นจึงนำมานวด 2 ครั้ง ครั้งละ 45 นาที แล้วนำมาเก็บไว้ในอุณหภูมิ 20-26 °ซ นาน 2-3 ชั่วโมง เพื่อให้เกิดการหมัก จากนั้นนำใบชาอบให้แห้ง 2 ครั้ง โดยครั้งแรกอบที่อุณหภูมิ 80-90°ซ นาน 15 นาที และครั้งที่ 2 อบที่อุณหภูมิ 75°ซ นาน 20 นาที ชาพันธุ์อัสสัมนั้นเหมาะที่จะนำมาทำชาดำ เพราะชา

พันธุ์นี้มีแทนนิน (tannin) สูง แม้แต่การทำชาจีน ชาพันธุ์อัสสัมซึ่งเหมาะสมกว่าพันธุ์ชาจีนมาก กลิ่นหอมของชาจะเกิดขึ้นในช่วงที่เกิดการ oxidation ของ catechin โดย polyphenol oxidase ในใบชา

นอกจากจะแบ่งชนิดชาตามกรรมวิธีการผลิตแล้ว ยังสามารถแบ่งชาออกเป็น 6 ชนิด ตามลักษณะชาที่ซื้อขายกันในตลาดโลก คือ

1. ชาฝรั่ง (Black tea)

2. ชาจีน (Green tea)

3. ชากลิ่น (Scented tea) โดยนำชาจีนชนิดดี (first tea) มาอบด้วยดอกไม้หอมทำให้ชาที่มีชื่อตามดอกไม้ที่ใช้ออบ เช่น ชามะลิ (Jasmine tea) ชาอุหลัน อุหลันคือดอกของพืชจำพวกยี่หุบ (Chinese magnolia tea) Chinese tea คือชาที่อบด้วยใบไม้จำพวกใบเนียม (Chloranthus spicatus tea) ชาดอกส้ม (Tai Tai tea หรือ Citrus aurantium var. amara tea) และชาดอกส้มโอ (Pomelo tea หรือ Yu Tze tea)

4. Oolong tea เป็น ชาที่อยู่กึ่งกลางระหว่างชาจีนและชาฝรั่ง สีเหมือนชาฝรั่งแต่กลิ่นเหมือนชาจีน

5. ชาแท่ง (Brick tea) โดยการนำชาฝรั่งหรือชาจีนมาอัดให้เป็นแผ่นเหมือนแผ่นอิฐ สำหรับชาฝรั่งนิยมนำชาผง (tea dust) ที่เหลือในโรงงานมาอัด ส่วนชาจีนเตรียมจากใบชาที่มีคุณภาพต่ำใช้ใบแก่ซึ่งเรียกว่า Coarser Leaves มาอบด้วยไอน้ำ ขยี้ให้เป็นผง และผสมแบ่งเป็กลองไปเล็กน้อย แล้วนำมาอัดให้เป็นแผ่น

6. Let-Pet หรือ Leppet tea เป็นชาที่ปลูกและเตรียมในประเทศพม่าแถบรัฐไทยใหญ่และในพื้นที่ระหว่างมณฑลอาหมและพม่า ชาชนิดนี้เตรียมโดยนำใบชาสดมาอบด้วยไอน้ำและหมักไว้ในถัง มีวิธีการเตรียมคล้ายกับการเตรียมใบเมี่ยงของชาวเหนือในประเทศไทย ชาชนิดนี้นำมาใช้เป็นฝักคองอย่างเมี่ยง ไม่นำมาชงชาดื่ม

2.1.2 ส่วนประกอบของใบชา

สารสำคัญที่เป็นส่วนประกอบของใบชาและทำให้น้ำชามีคุณสมบัติแตกต่างไปจากเครื่องดื่ม

ดื่มชนิดอื่นคือ caffeine, theophylline, polyphenols และ essential oil สารเหล่านี้โดยคุณสมบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ในสวสสำหรับการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญตาดีเนาไปเซปรีเยชนต์เนการค้ำ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉพาะตัวของมันเอง หรือโดยคุณสมบัติที่เมื่อรวมกับสารชนิดอื่นเป็นสิ่งที่ทำให้คุณภาพของชาแตกต่างกันไป ใบชาประกอบด้วยสารเคมีประมาณ 320 ชนิด ในบรรดาสารเคมีเหล่านี้ polyphenol เป็นสารสำคัญ สารชนิดนี้มีอยู่ประมาณร้อยละ 20-30 polyphenols หรือ ชาฟาด (tea tannin) ถ้ารับประทานในขนาดที่พอเหมาะมีประโยชน์ต่อร่างกาย จากการทดลองพบว่า tea tannin มีคุณสมบัติฆ่าเชื้อจุลินทรีย์จำพวก *Colon bacillus* และ *Staphylococcus* ชาจีน (Green tea) ชนิดคุณภาพดีมีคุณสมบัติในการบำบัดโรคเกี่ยวกับลำไส้ tea catechin มีคุณสมบัติเหมือนกับวิตามิน P กล่าวคือ มีคุณสมบัติเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหัวใจและผนังหลอดเลือด เพราะฉะนั้นใบชาจึงเหมาะสำหรับผู้มีความดันโลหิตสูง จีนนิยมผสม tea catechin ในยาที่ใช้บำบัดโรคไตอักเสบ ตับอักเสบ เรืองรังและมะเร็งในเม็ดโลหิต ใบชาประกอบด้วย alkaloid ร้อยละ 5 ซึ่งมี caffeine เป็น alkaloid หลัก caffeine มีฤทธิ์กระตุ้นประสาทเพิ่มการเผาผลาญ เพิ่มการทำงานของหัวใจและไต การดื่มชาในขณะที่พอดี ทำให้หายอ่อนเพลียและขับปัสสาวะ เพิ่มพลังในการย่อยอาหารเพราะ alkaloid ช่วยกระตุ้นการหลั่งน้ำย่อยอาหาร ชาที่มีคุณภาพดีต้องมีปริมาณของ caffeine และ tannin ในอัตราส่วน 1:3 (พยอม, 2523)

ใบชาประกอบด้วยธาตุ fluorine ซึ่งเป็นส่วนประกอบของโครงกระดูกและฟัน ผสมและเสียบอาหารที่ได้จากพืชส่วนใหญ่ไม่มี fluorine เป็นส่วนประกอบ การรับประทานชาวันละ 10 กรัม พบว่าจะป้องกันฟันผุได้ นอกจากนี้ใบชายังประกอบด้วยวิตามิน B₁, B₂, folic acid, nicotinic acid วิตามิน C และ P ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นให้กับผนังหลอดเลือดและป้องกันโรคเลือดออกตามไรฟัน nicotinic acid มีประโยชน์ต่อผิวหนัง ส่วน folic acid ช่วยเร่งการเจริญเติบโตของ blood cell (พยอม, 2523)

ใบชาประกอบด้วยสารมีกลิ่นหอม (aromatics) สารนี้มีคุณสมบัติช่วยละลายไขมันและย่อยโปรตีน ชนบางชาติ จึงนิยมดื่มชาควบคู่กับการรับประทานเนื้อสัตว์ แต่การดื่มชามากเกินไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งก่อนนอนทำให้เกิดการกระตุ้นมาก ซึ่งทำให้เกิดอาการนอนไม่หลับ มีรายงานว่าชาวเหนือที่อมใบเมี่ยง (ใบชาที่นำมาหมักและปรุงรส) เป็นประจำ ทำให้เกิดการขาดวิตามิน B₁ ได้ (พยอม, 2523)

2.1.3 คุณสมบัติของชา

คุณประโยชน์ของ “ใบชา” ซึ่งนอกจากจะนำมาชงเป็นน้ำชาดื่มแล้ว ชายังมีคุณสมบัติในทางด้านเภสัชในการป้องกันรักษาโรคต่างๆ โดยในสมัยก่อนมีการนำใบชามาใช้ในรูปของสมุนไพรรักษาอาการท้องร่วง (ชนิดที่ไม่รุนแรง) โดยที่ gallotannic acid ในใบชาที่มีฤทธิ์ฝาดสมานในท้องร่วงได้ นอกจากนี้สารแทนนิน (tannin) ที่ให้สารสีเหลืองในใบชาเขียวจะช่วยฆ่าเชื้อและช่วยย่อยอาหารที่กระเพาะย่อยไม่หมด และจะทำให้การเคลื่อนไหวของลำไส้ลดน้อยลงสามารถช่วยลดอาการท้องเดินได้ บริษัทชาลอตเต้ ได้ใช้ใบชาที่จะนำมาปรุงชาเขียวผลิต clorets เป็นชาอมระงับกลิ่นปาก (อากรณ, 2536)

เนื่องจากใบชาประกอบด้วย caffeine จึงมีฤทธิ์กระตุ้นทำให้หายเหนื่อยไม่่วงนอน แก้ปวดเมื่อยตามร่างกายได้ดี กากใบชาใช้พอกแผลถูกไฟไหม้หรือน้ำร้อนลวกได้เพราะ tannin ไปตกตะกอนโปรตีนที่เป็นพิษ และจากการศึกษาพบว่าคุณสมบัติของสารบางชนิด ในชาเขียวสามารถป้องกันและรักษาโรคเบาหวาน อาการท้องผูก ริดสีดวง อาการท้องร่วง หัวใจ รวมทั้งทำให้สุขภาพดีและอายุยืน

ปัจจุบัน ในประเทศญี่ปุ่นได้มีการทดลองกับหนูพบว่า ชาดำทำให้น้ำหนักของตัวอ่อนของหนูลดลง ซึ่งทั้งชาดำและชาจีนมีคุณค่าทางอาหารน้อย เพราะได้สูญเสียคลอโรฟิลล์ไปในช่วงการหมัก จากการทดลอง ได้ชี้ถึงประโยชน์ที่สำคัญของชาเขียวคือ ช่วยป้องกันโรคมะเร็งและลดไขมันในเส้นเลือด (cholesterol) ได้ โดยทดลองให้ชาเขียวแก่หนูทดลองพบว่า catechin และวิตามินในชาเขียวจะไปสร้างสภาพที่ไม่เหมาะสมต่อการพัฒนาและการเจริญเติบโตของเนื้องอก

ในปี 1991(Oguni และคณะ) ได้ศึกษาสถิติการตายด้วยสาเหตุจากโรคมะเร็งของคนญี่ปุ่นและชายในเมือง Shizuoka พบว่ามีอัตราต่ำกว่าอัตราเฉลี่ยของคนญี่ปุ่นที่ตายด้วยสาเหตุโรคมะเร็งของประเทศญี่ปุ่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคมะเร็งในช่องท้อง และได้พบว่าชาวเมือง Shizuoka นั้นโดยปกติจะดื่มชาเขียวเป็นประจำและดื่มมากกว่าคนญี่ปุ่นในส่วนอื่น ๆ ของประเทศญี่ปุ่น (อากรณ, 2536)

มีหลักฐานทางการแพทย์หลายกรณีที่แสดงให้เห็นว่า การให้ชาเขียวเป็นประจำจนเป็นปกตินิสัยต่อหนูทดลอง ช่วยลดอัตราความเสี่ยงต่อโรคมะเร็งของหนู Oguni และคณะได้สรุปไว้ว่า ชาเขียวของญี่ปุ่นมีบทบาทสำคัญในการป้องกันอัตราความเสี่ยงต่อโรคมะเร็งของคน ศูนย์วิจัยเอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใช้ได้เห็นใบเขียวประจักษ์ขึ้นต้นการค้นคว้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรคมะเร็งที่ Aichi ได้ประกาศในเดือนมีนาคม 2535 ถึงคุณสมบัติของ catechin ในชาเขียวว่า สามารถป้องกัน โรคมะเร็งได้ดีและจะนำ catechin มาศึกษากับ โรคเอดส์ด้วย (อาภรณ์, 2536)

ในส่วนของประเทศไทย โครงการวิจัยผลทางชีวภาพของชา มหาวิทยาลัยมหิดล ได้มีการศึกษา และวิจัยถึงประโยชน์ของสมุนไพรไทยว่ามีชนิดใดบ้างที่สามารถมีฤทธิ์ด้านการก่อมะเร็ง โดยได้นำตัวอย่างสมุนไพรไทย 14 ชนิด มาทำการทดสอบ ปรากฏออกมาว่าใบชา มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่สามารถยับยั้งการก่อให้เกิดโรคมะเร็งได้ ด้วยเหตุดังกล่าว ได้มีการศึกษาสารที่มีฤทธิ์ยับยั้งสารก่อกลายพันธุ์ (สารก่อกลายพันธุ์ คือ สารที่สามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของยีนขึ้นได้ และการเปลี่ยนแปลง ของยีนจะเป็นจุดเริ่มต้นที่อาจนำไปสู่การเป็นมะเร็งได้ในภายหลัง) จึงได้ค้นพบว่าใบชามีสารในกลุ่ม polyphenols โดยเป็นสารที่ช่วยยับยั้งหรือลด ไม่ให้สารก่อกลายพันธุ์ไปทำให้ยีนของเซลล์เปลี่ยนแปลง (วิจัยแห่งชาติ, 2539)

ในชาเขียวมีปริมาณวิตามินซีค่อนข้างสูงมากและวิตามินซีนี้ปกติมีคุณสมบัติทำให้เกิดปฏิกิริยาสลายไขมันในเส้นเลือดในร่างกายของมนุษย์ได้อย่างรวดเร็วด้วยการชงชาเขียว 3 ถ้วย ซึ่งจะต้องใช้ใบชาประมาณ 6 กรัม ถ้าเราสามารถกินใบชาจำนวน 6 กรัม ได้ทุกวันโดยใช้ชาผงเพียง 1 ช้อนชา คลุกกับอาหารทุกมื้อ ร่างกายจะได้รับวิตามินอี 20% วิตามินเอ 20% ของสารอาหารที่มีอยู่ในใบชา ซึ่งเท่ากับความต้องการของร่างกายของผู้ชายทั่ว ๆ ไปในแต่ละวัน ได้มีการศึกษาปริมาณของวิตามินต่าง ๆ ในชาพันธุ์ Matcha ซึ่งเป็นชาพันธุ์พิเศษที่ใช้นำมาทำชาผงเพื่อใช้ในพิธีฉลองการดื่มชา โดยนำชาพันธุ์ Matcha ไปปลูกภายใต้ไม้บังร่มจะให้วิตามินซีถึง 1/4 และวิตามินอี 1/2 ของใบชา (อาภรณ์, 2536)

การกินชาเขียว ไม่จำเป็นต้องชงเป็นน้ำดื่มเสมอไป แต่อาจนำใบชามาบดให้ละเอียดเป็นผง โรยบนข้าวหรืออาหารอื่น ๆ รับประทานโดยตรงก็ได้ เช่น อาจนำชาเขียวผงมาผสมกับพวก natto tofu, tempura, salad, sanwitches, hamburger, steaks, spaghetti และ fried chicken จะทำให้อาหารพวกนี้มีรสชาติขึ้น

2.2 หม่อน

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Morus spp.*

ชื่ออังกฤษ Mulberry

หม่อน เป็นไม้ยืนต้นจำพวกไม้พุ่มตระกูลเดียวกับ ขนุน ปอสา ขางอินเดีย ไทรและโพธิ์ ฯลฯ เมื่อกล่าวถึงใบหม่อน คนทั่วไปจะนึกถึงในแง่การนำไปใช้เลี้ยงตัวไหม สำหรับการผลิตเป็น ฝ้ายไหม และในอดีตการปลูกหม่อนก็มุ่งเน้นที่จะนำใบหม่อนไปเลี้ยงไหมเพียงอย่างเดียว จากการ ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับหม่อนในปัจจุบัน ได้มีการค้นพบคุณสมบัติที่สำคัญหลายด้านในใบหม่อน อาทิ ใช้รักษาโรคบางชนิด นำไปเลี้ยงสัตว์เช่น ไก่หรือปลา ใช้เป็นส่วนประกอบของขนม เช่น คุกกี้ นอกจากใบหม่อนแล้วส่วนต่าง ๆ ของหม่อน ยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อีก เช่น นำไปทำน้ำ หม่อน ไวน์หม่อนและแยมหม่อน กิ่งหม่อนใช้เป็นวัสดุเพาะเห็ด เปลือกหม่อนสามารถนำมาผลิต เชื้อกระดาษได้ นอกจากประโยชน์ของหม่อนที่ได้กล่าวมาแล้ว การนำหม่อนมาใช้ประโยชน์ยังมี อีกมาก ซึ่งกำลังอยู่ในช่วงการค้นคว้าวิจัย

การนำหม่อนมาใช้ประโยชน์ในด้านการรักษาป้องกันโรคมียาวนานแล้ว ตำราสมุนไพร จีน กล่าวถึงสรรพคุณของหม่อนอย่างมากมายเช่น “ยอดหม่อน” นำมาต้มดื่มเพื่อบำรุงสายตา “กิ่ง หม่อน” ช่วยทำให้เลือดลมไหลเวียนสะดวก “ผลหม่อน” รักษาโรคไขข้อ บำรุงหัวใจ บำรุงผมให้ ตกค่า สำหรับ “ใบหม่อน” ถูกนำมาใช้ประโยชน์ด้านสมุนไพรในรูปแบบของชา (ชาหม่อน) ชาจาก ใบหม่อนเป็นที่รู้จักกันดีในประเทศญี่ปุ่น ชาวญี่ปุ่นคิมน้ำชาจากผงใบหม่อนเป็นเวลากว่า 60 ปี สืบต่อกันเป็นประเพณีช้านาน เพราะเชื่อกันว่าช่วยรักษาสุขภาพ สามารถป้องกันโรคความดัน โลหิตและเบาหวานได้

ในส่วนของประเทศไทยได้มีการศึกษาการนำหม่อนมาใช้ประโยชน์ในรูปแบบผลิตภัณฑ์ ต่าง ๆ ซึ่งศูนย์วิจัยหม่อนไหมอุดรธานี สถาบันวิจัยหม่อนไหม ได้ร่วมมือกับภาคเอกชน เช่น บริษัท ชาระมิงค์ บริษัทไทยซิลค์ และหน่วยงานอื่น เช่น กระทรวงสาธารณสุข ทำการศึกษา กระบวนการผลิตชาจากใบหม่อน ทั้งการทำเป็นชาเขียวแบบญี่ปุ่น ชาใบแบบจีน และชาผงแบบ ฝรั่งเศส ตลอดจนทดสอบและวิเคราะห์คุณสมบัติต่าง ๆ ทางด้านอุตสาหกรรมและเภสัชกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1 รสชาติ และคุณสมบัติของชาหม่อน

ชาหม่อนมีรสชาติเฉพาะตัว จะมีรสฝาดน้อยกว่าชาที่ทำจากใบชา เมื่อนำมาทำเป็นชาเขียว จะให้น้ำชาที่มีสีเขียวอ่อนปนน้ำตาล ที่นำมาทำเป็นชาจีนจะให้น้ำชาสีน้ำตาลอ่อน และชาฝรั่งจะให้น้ำชาสีน้ำตาลเข้ม

ชาหม่อน ได้ผ่านการตรวจสอบคุณลักษณะที่ต้องการของชาแล้วจากสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.) นั้นหมายถึง ใบหม่อนสามารถนำมาทำเป็นเครื่องดื่มประเภทชาได้ เพราะมีกลิ่น สีส รสชาติ และการละลายน้ำได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมใบชา

2.2.2 ส่วนประกอบของใบหม่อน

ใบหม่อนถูกนำมาใช้ประโยชน์เป็นสมุนไพรตั้งแต่สมัยโบราณ และเชื่อว่ามีส่วนประกอบที่เป็นตัวยาหลายชนิด สถาบันวิจัยหนึ่งในมณฑล คานากาวา (Kanagawa prefecture) กำลังทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากสารเหล่านี้ในแง่ของการใช้เป็นอาหาร

คุณสมบัติบางประการที่เป็นส่วนประกอบของใบหม่อน แสดงไว้ในตารางที่ 1 ซึ่งได้จากใบหม่อนอบแห้ง 100 กรัม

จากการเปรียบเทียบกับชาเขียว จะเห็นว่าในหม่อนมีแคลเซียมมากกว่าชาเขียวถึง 6 เท่า และเหล็กมากกว่าเป็น 2 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับผักอื่น ๆ ใบหม่อนจะมีแคลเซียมมากกว่ากะหล่ำปลี 63 เท่า และมีเหล็กมากกว่าหัวเทอร์นิพ 2 เท่า

ใบหม่อนยังมีปริมาณเส้นใยสูง คือ มีเส้นใยชนิดที่ละลายน้ำไม่ได้ 45% ชนิดที่ละลายน้ำได้ 7%

2.2.3 ประโยชน์ของชาหม่อน

จากการทดลองในประเทศญี่ปุ่น สหรัฐฯ อังกฤษ โรมานี และอินเดีย พบว่าใบหม่อนมีสารกาบา (GABA = gamma amino butyric acid) ที่มีคุณสมบัติในการลดความดันเลือดซึ่งปริมาณใกล้เคียงกันกับที่พบใน “Gabaron Tea” ซึ่งมีผู้สนใจนำไปใช้เป็นเครื่องดื่มสุขภาพเนื่องจากมีแกมมาอะมิโนบิวทีริกแอซิด เป็นส่วนประกอบ และมีสารฟายโตสเตอรอล (phytosterol) ซึ่งเป็นที่ยืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นแล้วว่ามีประสิทธิภาพในการลดระดับคอเลสเตอรอล (cholesterol) ในเลือด โดยการยับยั้งการดูดซึม คอเลสเตอรอล จากลำไส้ ในใบหม่อน (อบแห้ง) 100 กรัม จะมีไซโตสเตอรอล (Sitosterol) ซึ่งเป็นฟายโตสเตอรอล ชนิดหนึ่งอยู่ 46 มิลลิกรัม ซึ่งเท่ากับใช้ชาเขียว 3.3 เท่า นอกจากนี้ยังมีสารที่เรียกว่า คีอ็อกซิโนจิริมายซิน (Deoxynojirimycin) อยู่ 0.1% (นน.แห้ง) ซึ่งเท่าที่ทราบในขณะนี้ มีเฉพาะในใบหม่อนเท่านั้น เป็นที่ชัดเจนว่าสารนี้ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ที่ย่อยสลายน้ำตาล และยังหน่วงการย่อยและดูดซึมน้ำตาลจากลำไส้ ทำให้สารนี้มีผลในการลดระดับน้ำตาลในเลือด

ในห้องปฏิบัติการ สารสกัดจากใบหม่อนมีผลยับยั้งสูงต่อการก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ของสารก่อมะเร็งที่มีต่อเซลล์หนูถึงแม้จะยังไม่มีการทดลองทางด้านการแพทย์ต่อมนุษย์อย่างจริงจัง

นอกจากสรรพคุณต่าง ๆ ของใบหม่อนที่ได้กล่าวมาแล้ว สถาบันวิจัยมหัศจรรย์ ดากานาวา ได้ทำการทดลองหลายอย่าง ซึ่งใบหม่อนมีสรรพคุณสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

- ช่วยลดการเกิดความดันโลหิตสูง และการเกิดลิ่มเลือด ซึ่งอาจทำให้เกิดกล้ามเนื้อหัวใจตาย
- ช่วยเพิ่มการเคลื่อนไหวของลำไส้ ซึ่งมีผลมาจากเส้นใยในปริมาณสูงของใบหม่อน
- ควบคุมการเพิ่มจำนวนของแบคทีเรียที่ก่อโทษ โดยไม่มีผลต่อแบคทีเรียที่มีประโยชน์ในลำไส้
- จากการทดลองกับเซลล์เนื้อเยื่อ (cell culture) ของมนุษย์ และหนูพันธุ์ Chinese hamster พบว่าสารสกัดจากใบหม่อนปลอดภัย ไม่ก่อให้เกิดความผิดปกติของโครโมโซม หรือกระตุ้นให้เกิดการกลายพันธุ์

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบทางเคมีของใบหม่อน (นน.แห้ง 100 กรัม)

แร่ธาตุ	ใบหม่อนอบแห้ง	ชาเขียว	ชนิดของผัก	ปริมาณธาตุ
แคลเซียม (Ca)	2,699 มก.	440 มก.	กะหล่ำปลี	43 มก.
เหล็ก (Fe)	44 มก.	20 มก.	เทอร์นิฟ	24 มก.
โซเดียม (Na)	3.4 มก.	3 มก.	เทอร์นิฟ	0.3 มก.
โปแตสเซียม (K)	3,101 มก.	2,200 มก.	กะหล่ำปลี	210 มก.
คาโรทีน (Carotene)	7.4 มก.	13 มก.	แครอท	7.3 มก.
วิตามิน A	4,230 IU	7,200 IU	เทอร์นิฟ	1,100 IU
วิตามิน B1	0.6 มก.	0.4 มก.		
วิตามิน B2	1.4 มก.	1.4 มก.		
วิตามิน C	32 มก.	250 มก.		
(Nicotinic acid)	40 มก.	4.0 มก.		
เส้นใย	52 ก.	11 ก.		
ไม่ละลายน้ำ	45 ก.			
ละลายน้ำ	7 ก.			

ที่มา : วิโรจน์ (2541)

2.3 วัตถุประสงค์กถินรสาหาร

เป็นสารเคมีที่เกิดตามธรรมชาติ และที่สังเคราะห์ขึ้นสามารถทำให้กถินและรสของอาหารเป็นที่พอใจของผู้บริโภค วัตถุประสงค์กถินรสาหาร มีความหมายตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 120 (2533) ว่า “หมายถึงวัตถุที่นำมาใช้แต่งกถินหรือรสตามต้องการ”

2.3.1 วัตถุประสงค์ในการใช้วัตถุปรุงแต่งกถินรสาหาร

วัตถุประสงค์ในการใช้วัตถุปรุงแต่งกถินรสาหารที่สำคัญ ได้แก่

1. เพื่อเป็นการให้กถินรสทดแทนแก่อาหารที่สูญเสียกถินรสไป เช่น อาจจะเนื่องจาก

กรรมวิธีในการแปรรูปอาหาร เป็นต้น

2. เพื่อเป็นการแต่งกถินรสให้กับผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัตถุดิบที่ไม่มีกถินรสตามที่ต้องการ เช่น

การใช้วัตถุปรุงแต่งกถินรสในเครื่องดื่มหรือผลิตภัณฑ์ประเภทเยลลี่ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ประโยชน์ในหน่วยงานราชการเท่านั้น มิได้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เพื่อเน้นกลิ่นรสให้เด่นชัดขึ้น เช่น การใช้ผงชูรสในอาหาร เป็นต้น

2.3.2 ชนิดของวัตถุปรุงแต่งกลิ่นรสอาหาร

วัตถุปรุงแต่งกลิ่นรสอาหาร สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิดตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 120 (2530) ดังนี้ คือ

1. วัตถุแต่งกลิ่นรสธรรมชาติ หมายความว่า วัตถุแต่งกลิ่นรสที่ได้จากพืชหรือสัตว์ ที่ปรกตินุษย์ใช้บริโภค โดยผ่านวิธีทางกายภาพ

2. วัตถุแต่งกลิ่นรสเลียนธรรมชาติ หมายความว่า วัตถุแต่งกลิ่นรสที่ได้จากการแยกวัตถุที่ให้กลิ่นรสโดยวิธีทางเคมี หรือได้จากวัตถุที่สังเคราะห์ขึ้น โดยวัตถุที่แยกหรือสังเคราะห์ขึ้นนั้นจะต้องมีคุณลักษณะทางเคมีเหมือนวัตถุที่พบในผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่ปรกตินุษย์ใช้บริโภค และให้หมายความรวมถึงวัตถุปรุงแต่งกลิ่นรสเลียนธรรมชาติที่มีวัตถุปรุงแต่งกลิ่นรสธรรมชาติผสมอยู่ด้วย

3. วัตถุปรุงแต่งกลิ่นรสสังเคราะห์ หมายความว่า วัตถุแต่งกลิ่นรสที่ได้จาก วัตถุที่ยังไม่เคยพบในผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ที่ปรกตินุษย์ใช้บริโภค และให้หมายความรวมถึง วัตถุแต่งกลิ่นรสสังเคราะห์ที่มีวัตถุแต่งกลิ่นรสธรรมชาติ หรือวัตถุแต่งกลิ่นรสเลียนธรรมชาติผสมอยู่ด้วย

เพื่อให้ผลิตภัณฑ์อาหารมีความน่าบริโภคมากขึ้น และมีความสม่ำเสมอในด้านกลิ่นรส จึงได้มีการพยายามปรุงแต่งกลิ่นรสอาหารดังกล่าวด้วยวัตถุปรุงแต่งกลิ่นรสต่าง ๆ ซึ่งในสมัยโบราณการแต่งกลิ่นอาหาร จะอาศัยวัตถุแต่งกลิ่นจากธรรมชาติ เช่น ดอกไม้ที่มีกลิ่นหอม ผลของพืชบางชนิด เครื่องเทศต่างๆ เป็นต้น แต่ในปัจจุบันการปรุงแต่งกลิ่นรสในผลิตภัณฑ์อาหาร มีความนิยมใช้กลิ่นสังเคราะห์มากกว่า เนื่องจากมีความสะดวก ความคงตัวมากกว่า ช่วยทำให้ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้มีกลิ่นรสที่สม่ำเสมอ ตรงตามมาตรฐานของผู้ผลิตและเป็นที่พอใจของผู้บริโภคอีกด้วย

สารปรุงแต่งกลิ่นรสที่ได้จากธรรมชาติ อาจจะได้จากสารสกัดจากพืช ผลไม้ชนิดต่างๆ เช่น รสส้ม รสมะนาว รสสตรอเบอร์รี่ เป็นต้น ซึ่งกลิ่นรสที่ได้จากธรรมชาติเหล่านี้มักมีปัญหาเกี่ยวกับความเข้มข้น ไม่สูงพอ ไม่ค่อยคงตัวในระหว่างการแปรรูป การเก็บรักษา และมีราคาแพง นอก

จากนี้กลิ่นธรรมชาติ อาจได้จากผลผลิตที่จุลินทรีย์สร้างขึ้นในการเลี้ยงจุลินทรีย์บางชนิดในอาหารเลี้ยงเชื้อ

วัตถุดิบแต่งกลิ่นรสสังเคราะห์ เพื่อให้มีความสะดวกในการใช้วัตถุดิบแต่งกลิ่นรสในผลิตภัณฑ์อาหาร และเพื่อให้มีวัตถุดิบแต่งกลิ่นรสที่ตรงตามความต้องการ เนื่องจากวัตถุดิบแต่งกลิ่นรสธรรมชาติบางชนิด ในบางภูมิภาค ไม่สามารถที่จะปลูกพืชชนิดต่าง ๆ ที่จะนำมาผลิตเป็นวัตถุดิบแต่งกลิ่นรสนั้นได้ หรือมีในบางฤดูกาลเท่านั้น จึงได้มีการสังเคราะห์วัตถุดิบแต่งกลิ่นรสต่าง ๆ จากสารเคมี ซึ่งกลิ่นรสที่สังเคราะห์ได้จะใกล้เคียงกลิ่นรสธรรมชาติ แต่จะมีความคงตัวดีกว่า อย่างไรก็ตามการใช้กลิ่นรสจากธรรมชาติก็ยังคงมีความปลอดภัยมากกว่า

2.3.3 วัตถุดิบแต่งกลิ่นรสอาหารประเภทเครื่องดื่ม

ผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเครื่องดื่ม ส่วนใหญ่แล้วจะเป็นประเภทที่มีกลิ่นรสในตัวเอง แต่ก็มีบางชนิดที่จำเป็นจะต้องมีการปรุงแต่งกลิ่นรส แต่โดยทั่วไปแล้วไม่ว่าจะเป็นชนิดที่มีกลิ่นอยู่แล้วตามธรรมชาติ หรือต้องแต่งกลิ่น มักจะมีการใช้วัตถุดิบแต่งกลิ่นรส เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ทุกรุ่นที่ผลิตมีกลิ่นรสที่สม่ำเสมอ โดยวัตถุดิบแต่งกลิ่นรสที่ใช้นั้นอาจเป็นกลิ่นรสธรรมชาติ หรือกลิ่นรสเลียนธรรมชาติ หรือ กลิ่นรสสังเคราะห์ วัตถุดิบแต่งกลิ่นรสที่มีการใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเครื่องดื่มนั้น มี 2 รูปแบบ คือ

1. รูปสารละลายหรือสารสกัด ประกอบด้วยสารที่ให้กลิ่นรส น้ำหรือน้ำมันและแอลกอฮอล์ หรืออาจเป็น propylene glycol หรือ glycerol เป็นตัวทำละลาย
2. ในรูปของอิมัลชัน โดยทั่วไปประกอบด้วยสารที่ให้กลิ่นรส น้ำ กัม หรืออิมัลซิไฟเออร์ และวัตถุกันเสีย

สำหรับวัตถุดิบแต่งกลิ่นรสในรูปอิมัลชันนี้ ส่วนใหญ่นิยมใช้ในเครื่องดื่มที่มีลักษณะขุ่นมากกว่า

กลิ่นรสบางชนิดที่มีการนิยมใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม ได้แก่

1. กลิ่นรสมะนาว เป็นสารให้กลิ่นรสอีกชนิดหนึ่งที่มีการใช้กันมาก เดิมทีได้จากการ

สกัดเปลือกมะนาว หรือน้ำมันจากเปลือกมะนาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กลิ่นรสส้ม กลิ่นรสส้มที่นิยมใช้กันมาก อาจอยู่ในรูปของ orange oil หรือ orange essence

3. กลิ่นรสผลไม้สังเคราะห์ เพื่อความสะดวกในการใช้และหลีกเลี่ยงปัญหาการขาดแคลนในฤดูกาลที่ไม่มี จึงได้มีการสังเคราะห์รสผลไม้ต่าง ๆ ขึ้น ในผลไม้โดยทั่วไปนอกจากจะมีกลิ่นรสต่าง ๆ แล้ว ยังมีกรดเป็นองค์ประกอบด้วย เพื่อที่จะให้ผลิตภัณฑ์มีกลิ่นรสคล้ายธรรมชาติเวลาใช้จึงต้องมีการเติมกรดลงไปด้วย เนื่องจากสารปรุงแต่งกลิ่นรสสังเคราะห์ จะเป็นสารที่ไม่มีกรดเป็นองค์ประกอบอยู่ด้วย

2.3.4 การใช้วัตถุปรุงแต่งกลิ่นรสอาหาร

การใช้วัตถุปรุงแต่งกลิ่นรสในอาหารนั้น ก่อนจะตัดสินใจว่าจะเลือกใช้วัตถุปรุงแต่งกลิ่นรสชนิดไหนจะต้องดู ความมุ่งหมายก่อนว่า ความมุ่งหมายที่แท้จริงคืออะไร และถ้าต้องการใช้วัตถุแต่งกลิ่นรสธรรมชาติ ซึ่งโดยทั่วไปนั้นจะปลอดภัยที่สุด แต่ในทางปฏิบัติจะพบปัญหามากกว่า ในเรื่องเกี่ยวกับความคงตัว การเปลี่ยนแปลงในระหว่างการแปรรูปหรือในระหว่างการเก็บรักษาอาหาร และราคาจะแพงกว่า ส่วนการใช้วัตถุแต่งกลิ่นรสเลียนแบบธรรมชาติ และวัตถุแต่งกลิ่นรสสังเคราะห์นั้น วัตถุแต่งกลิ่นรสดังกล่าวจะคงตัวกว่า และราคาจะแพงกว่า ส่วนในด้านความปลอดภัยแล้ว อาจมีปัญหาจากการปนเปื้อนหรือสารที่ไม่บริสุทธิ์ หรือวัตถุแต่งกลิ่นรสเองถ้าหากมีการใช้ในปริมาณที่มากเกินไป จึงควรจะต้องมีการศึกษารายละเอียดให้ละเอียดก่อน ทั้งในเรื่องเกี่ยวกับข้อกำหนดของวัตถุแต่งกลิ่นรสแต่ละชนิด ปริมาณที่ใช้ได้และอาหารที่อนุญาตให้ใช้

บทที่ 3

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีดำเนินการทดลอง

3.1 วัตถุประสงค์

1. ใบหม่อนสด พันธุ์บุรีรัมย์ 60
2. น้ำกลั่น
3. สารแต่งกลิ่นมะลิ, ส้ม และสตรอเบอรี่ จากตรา “Winner’s” บรรจุในขวดปริมาณสุทธิ 28 CC.

ส่วนประกอบในสารแต่งกลิ่น

โพรพิลีน ไกลคอล	50.00 %
น้ำ	23.43 %
กลิ่น	24.56 %

ผลิตโดย ห้างหุ้นส่วนจำกัด เกรทฮิตล์

3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องแก้ว
 - 1.1 ปีกเกอร์ขนาด 250 ml.
 - 1.2 ปีเปตขนาด 10 ml.
 - 1.3 ขวดแก้วปากกว้าง
 - 1.4 แก้วน้ำ
2. เครื่องครัว
 - 2.1 กระทะ
 - 2.2 กาดม้มน้ำไฟฟ้า
 - 2.3 เขียง
 - 2.4 ช้อน
 - 2.5 เตาแก๊ส
 - 2.6 ทัพพี
 - 2.7 ถาดอูมิเนียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กระจ่างใสใบบชา
4. คีมคีบ
5. เครื่องหั่นบอกความละเอียด 4 ตำแหน่ง
6. ตู้อบความชื้น
7. ถูพลาสติกชนิดถูร้อนแบบหนาใบบชา
8. โถตุคความชื้น

3.3 วิธีดำเนินการทดลอง

1. การศึกษากลิ่นและปริมาณสารแต่งกลิ่นในชาหม่อนที่ผู้บริโภครยอมรับ
ขั้นตอนการผลิตชาหม่อน (ชาจีน) แต่งกลิ่น

1. นำใบบหม่อนสดที่ล้างทำความสะอาดแล้ว มาหั่นให้มีขนาดเท่ากัน
ประมาณ 0.5×4.0 เซนติเมตร ตัดก้านใบออก

2. คั่วในกระทะด้วยไฟอ่อน ๆ นานประมาณ 20 นาที นำไปชั่งน้ำหนัก
ตัวอย่างละ 40 กรัม จากนั้นใช้ปิเปตคือน้ำกลั่นเติมลงไปพรมให้ทั่ว คั่วต่อไปด้วยไฟอ่อนเป็นเวลา
3 – 4 นาที

3. ใช้ปิเปตคือน้ำกลั่นพรมให้ทั่วใบบชาหม่อนแล้วคั่วต่อไปด้วยไฟ
อ่อน ๆ เป็นเวลา 2 – 3 นาที จนใบบชาแห้ง

4. เก็บชาหม่อนแต่งกลิ่นในภาชนะป้องกันความชื้นได้
การทดลองนี้ใช้สารแต่งกลิ่น 3 กลิ่น คือ กลิ่นมะลิ, ส้ม และสตอเบอรี่ โดยแต่ละ
กลิ่นใช้ในปริมาณต่างกัน 3 ระดับ คือ 3, 4 และ 5 เปอร์เซ็นต์ ทำการทดสอบหากลิ่นและปริมาณ
สารแต่งกลิ่นในชาหม่อนที่ผู้บริโภครยอมรับ โดยทำการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี
Hedonic Rating Scale จากแบบทดสอบชิม (ภาคผนวก ก.) ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 10 – 20 คน
วิเคราะห์ผลความแตกต่างทางสถิติด้วยวิธี Analysis of Varince ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ
วิเคราะห์ปริมาณความชื้นในชาหม่อนที่ผลิตได้

2. การศึกษาภาชนะบรรจุขั้นพื้นฐานที่ใช้บรรจุในชาหม่อน

นำชาหม่อนแต่งกลิ่นที่มีค่าเฉลี่ยคะแนนการยอมรับสูงสุด ที่ได้จากข้อ 1 ซึ่งใช้
ปริมาณสารแต่งกลิ่นที่ระดับ 5% มาบรรจุในภาชนะบรรจุ การทดลองใช้ภาชนะบรรจุ 3 ชนิด
คือ กระจ่าง, ขวดแก้ว และถูพลาสติกแบบที่ใช้บรรจุใบบชาทั่วไปเก็บไว้เป็นเวลา 6 สัปดาห์ จาก
นั้นนำชาหม่อนที่เก็บไว้มาตรวจสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี Hedonic Rating Scale
จากแบบสอบถาม โดยให้ผู้ทดสอบจำนวน 10 – 20 คน วิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติด้วยวิธี
Analysis of Varince ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และวิเคราะห์ปริมาณความชื้นในชาหม่อนที่เก็บไว้

และตรวจสอบลักษณะภายนอกว่ามีเชื้อราเกิดขึ้นหรือไม่ นำข้อมูลที่ได้ไปสรุปผลของภาวะ
บรรจุทั้ง 3 ชนิด

3. การวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ความชื้นของชาหม่อนปรุงแต่งกลิ่นรส

อบด้วยกระเบื้องพร้อมฝาในตู้อบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง
จากนั้นทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้นและหาล้างหนักที่แน่นอนด้วยเครื่องชั่งชนิดละเอียด 4 ตำแหน่ง
นำตัวอย่างชาหม่อนแต่งกลิ่นซึ่งเก็บไว้ในภาชนะบรรจุทั้งสามชนิดคือ กระป๋อง, ขวดแก้วและถุง
พลาสติกที่เก็บไว้เป็นเวลา 6 สัปดาห์ บรรจุลง ไปประมาณ 2 กรัม และชั่งหาล้างหนักที่แน่นอนนำ
ไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ตั้งทิ้งไว้ให้เย็นในโถดูดความชื้น
และนำมาชั่งหาล้างหนักที่แน่นอน อบจนน้ำหนักของตัวอย่างในถ้วยอบคงที่แล้วจึงนำผลที่ได้ไป
คำนวณเพื่อหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นในชาหม่อนแต่งกลิ่นที่เก็บไว้ในภาชนะบรรจุต่าง ๆ



บทที่ 4

ผลการทดลอง

(1) การศึกษากลิ่นและปริมาณสารแต่งกลิ่นในชาหม่อนที่ผู้บริโภครับ

ตารางที่ 2 คะแนนเฉลี่ยของการยอมรับทางด้านกลิ่นของชาหม่อน

ตัวอย่าง	คะแนนเฉลี่ย
A1 ^{1/}	5.7
A2	6.8
A3	6.4
B1	5.6
B2	6.3
B3	6.5
C1	4.4
C2	5.0
C3	5.2

1/ ตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบ

A = กลิ่นมะลิ

B = กลิ่นส้ม

C = กลิ่นสตรอเบอร์รี่

1 = ปริมาณกลิ่นที่ระดับ 3%

2 = ปริมาณกลิ่นที่ระดับ 4%

3 = ปริมาณกลิ่นที่ระดับ 5%

กลิ่นและปริมาณสารแต่งกลิ่นในชาหม่อนที่ผู้บริโภครับโดยการทดสอบทางประสาทสัมผัส มีกลิ่นที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ กลิ่นมะลิ, ส้ม และสตรอเบอร์รี่ ซึ่งแต่ละกลิ่นใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 3, 4 และ 5 เปอร์เซ็นต์ พิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยการยอมรับสูงสุดของแต่ละกลิ่นปรากฏผลดังนี้ ซาหม่อนแต่งกลิ่นมะลิมีคะแนนการยอมรับสูงสุดที่ปริมาณ 4% ซาหม่อนแต่งกลิ่นส้มมีคะแนนการยอมรับสูงสุดคือปริมาณ 5% และซาหม่อนแต่งกลิ่นสตอเบอรี่มีคะแนนการยอมรับสูงสุดที่ปริมาณ 5% เมื่อนำซาหม่อนทั้ง 3 กลิ่นมาเปรียบเทียบคะแนนการยอมรับ ปรากฏว่า ซาหม่อนแต่งกลิ่นมะลิเป็นที่ยอมรับสูงสุด รองลงมาคือซาหม่อนแต่งกลิ่นส้ม และสตอเบอรี่ตามลำดับ

(1.1) การศึกษาวิเคราะห์ผลความแตกต่างทางสถิติของปริมาณสารแต่งกลิ่นในซาหม่อนที่ผู้บริโภคยอมรับ

(1.1.1) การศึกษาวิเคราะห์ผลความแตกต่างทางสถิติปริมาณของสารแต่งกลิ่นมะลิในซาหม่อนที่ผู้บริโภคยอมรับ

ตารางที่ 3 คะแนนการทดสอบซาหม่อนแต่งกลิ่นมะลิ ที่ปริมาณความเข้มข้นต่างกัน

การทดสอบ	ตัวอย่าง		
	A1 ^{1/}	A2	A3
กลิ่น	5.7 ^{a,2/}	6.8 ^a	6.4 ^a

1/ ตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบ

A = กลิ่นมะลิ

1 = ปริมาณกลิ่นที่ระดับ 3%

2 = ปริมาณกลิ่นที่ระดับ 4%

3 = ปริมาณกลิ่นที่ระดับ 5%

2/ คะแนนเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P > 0.05$)

ปริมาณสารแต่งกลิ่นมะลิในซาหม่อนที่ผู้บริโภคยอมรับ โดยการทดสอบทางประสาทสัมผัส มีปริมาณต่างกันดังนี้ 3, 4 และ 5% พบว่าการยอมรับของผู้บริโภคต่อซาหม่อนแต่งกลิ่นมะลิทั้งสามปริมาณ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1.1.2) การศึกษาวิเคราะห์ผลความแตกต่างทางสถิติปริมาณของสารแต่งกลิ่นส้ม
ในชาหม่อนที่ผู้บริโภคมารับ

ตารางที่ 4 คะแนนการทดสอบชาหม่อนแต่งกลิ่นส้ม ที่ปริมาณความเข้มข้นต่างกัน

การทดสอบ	ตัวอย่าง		
	B1 ^{1/}	B2	B3
กลิ่น	5.6 ^{a,2/}	6.3 ^a	6.5 ^a

1/ ตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบ

B = กลิ่นส้ม

1 = ปริมาณกลิ่นที่ระดับ 3%

2 = ปริมาณกลิ่นที่ระดับ 4%

3 = ปริมาณกลิ่นที่ระดับ 5%

2/ คะแนนเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P > 0.05$)

ปริมาณสารแต่งกลิ่นส้มในชาหม่อนที่ผู้บริโภคมารับ โดยการทดสอบทางประสาทสัมผัสมีปริมาณต่างกันดังนี้คือ 3, 4 และ 5% พบว่าการยอมรับของผู้บริโภคต่อชาหม่อนแต่งกลิ่นส้มทั้งสามปริมาณ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

(1.1.3) การศึกษาวิเคราะห์ผลความแตกต่างทางสถิติ ปริมาณของสารแต่งกลิ่น
สตอเบอรี่ในชาหม่อนที่ผู้บริโภคมารับ

ตารางที่ 5 คะแนนการทดสอบชาหม่อนแต่งกลิ่นสตอเบอรี่ ที่ปริมาณความเข้มข้น
ต่างกัน

การทดสอบ	ตัวอย่าง		
	C1 ^{1/}	C2	C3
กลิ่น	4.4 ^{a,2/}	5.0 ^a	5.2 ^a

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1/ ตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบ

C = กลิ่นสตรอเบอร์รี่

1 = ปริมาณกลิ่นที่ระดับ 3%

2 = ปริมาณกลิ่นที่ระดับ 4%

3 = ปริมาณกลิ่นที่ระดับ 5%

2/ คะแนนเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P > 0.05$)

ปริมาณสารแต่งกลิ่นสตรอเบอร์รี่ในชาหม่อนที่ผู้บริโภครอมรับ โดยการทดสอบทางประสาทสัมผัส มีปริมาณต่างกันดังนี้คือ 3, 4 และ 5% พบว่าการยอมรับของผู้บริโภคต่อชาหม่อนแต่งกลิ่นสตรอเบอร์รี่ทั้งสามปริมาณไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

(1.2) การศึกษาวิเคราะห์ผลความแตกต่างทางสถิติของกลิ่นแต่ละชนิดในชาหม่อนที่ผู้บริโภครอมรับ

ตารางที่ 6 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบกลิ่นชนิดต่าง ๆ กัน

การทดสอบ	ตัวอย่าง		
	A2 ^{1/}	B3	C3
กลิ่น	6.8 ^{a, 2/}	6.5 ^{a, b}	5.2 ^b

1/ ตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบ

A = กลิ่นมะลิ

1 = ปริมาณกลิ่นที่ระดับ 3%

B = กลิ่นส้ม

2 = ปริมาณกลิ่นที่ระดับ 4%

C = กลิ่นสตรอเบอร์รี่

3 = ปริมาณกลิ่นที่ระดับ 5%

2/ คะแนนเฉลี่ยที่มี ตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \leq 0.05$)

คะแนนเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P > 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลิ่นในชาหม่อนที่ผู้บริโภครอมรับ โดยการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสซึ่งใช้ตัวอย่างที่มีคะแนนการยอมรับสูงสุดของแต่ละกลิ่น ดังนี้คือ ชาหม่อนแต่งกลิ่นมะลิปริมาณ 4%, กลิ่นส้ม 5% และกลิ่นสตอเบอร์รี่ 5% พบว่าชาหม่อนแต่งกลิ่นมะลิ กับชาหม่อนแต่งกลิ่นสตอเบอร์รี่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ แต่ชาหม่อนแต่งกลิ่นมะลิกับชาหม่อนแต่งกลิ่นส้ม และชาหม่อนแต่งกลิ่นส้มกับชาหม่อนแต่งกลิ่นสตอเบอร์รี่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

(2) การศึกษาภาชนะบรรจุขั้นพื้นฐานที่ใช้บรรจุชาหม่อน

(2.1) การศึกษาวิเคราะห์ผลความแตกต่างทางสถิติของภาชนะบรรจุขั้นพื้นฐานที่ใช้บรรจุชาหม่อน

ตารางที่ 7 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบชาหม่อนแต่งกลิ่นมะลิซึ่งบรรจุในภาชนะที่แตกต่างกัน

การทดสอบ	ตัวอย่าง		
	A1 ^{1/}	A2	A3
กลิ่น	7.6 ^{a,2/}	6.8 ^{a,b}	5.9 ^b

1/ ตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบ

A = กลิ่นมะลิปริมาณ 5%

1 = กระจ่าง

2 = ขวดแก้ว

3 = ถุงพลาสติก

2/ คะแนนเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P \leq 0.05$)

คะแนนเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P > 0.05$)

ภาชนะบรรจุขั้นพื้นฐานที่ใช้บรรจุชาหม่อน โดยในการทดสอบใช้ภาชนะบรรจุ 3 ชนิด ดังนี้คือ กระจ่าง, ขวดแก้ว และถุงพลาสติก บรรจุชาหม่อนกลิ่นมะลิที่ปริมาณความเข้มข้น 5% เก็บไว้เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ทำการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่าการยอมรับของผู้

บริโศคต่อชาหม่อนที่บรรจุในกระป๋องกับชาหม่อนที่บรรจุถุงพลาสติก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ แต่ชาหม่อนที่บรรจุในกระป๋องกับชาหม่อนที่บรรจุในขวดแก้ว และชาหม่อนที่บรรจุในขวดแก้วกับชาหม่อนที่บรรจุในถุงพลาสติก การยอมรับของผู้บริโภคไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

(2.2) การศึกษาวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ความชื้นของชาหม่อนปรุงแต่งกลิ่นรส

ตารางที่ 8 เปอร์เซ็นต์ความชื้นของชาหม่อนปรุงแต่งกลิ่นรสต่างกัน

ชาหม่อนแต่งกลิ่น	ความชื้น (%)
มะลิ	8.09
ส้ม	14.86
สตรอเบอรี่	6.00

เปอร์เซ็นต์ความชื้นของชาหม่อนปรุงแต่งกลิ่นทั้ง 3 กลิ่น มีดังนี้คือ กลิ่นมะลิ, ส้ม และสตรอเบอรี่ซึ่งทำการอบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ปรากฏผลดังนี้ ชาหม่อนแต่งกลิ่นส้มมีปริมาณความชื้นสูงสุด 14.86 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือชาหม่อนแต่งกลิ่นมะลิมีปริมาณความชื้นคือ 8.09 เปอร์เซ็นต์ และชาหม่อนแต่งกลิ่นสตรอเบอรี่มีปริมาณความชื้นต่ำที่สุดคือ 6.00 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 9 เปอร์เซ็นต์ความชื้นของชาหม่อนแต่งกลิ่นมะลิที่บรรจุในภาชนะต่างกันเป็นเวลา 6 สัปดาห์

ภาชนะบรรจุ	ความชื้น (%)
กระป๋อง	8.38
ขวดแก้ว	9.46
ถุงพลาสติก	9.32

เปอร์เซ็นต์ความชื้นของชาหม่อนแต่งกลิ่นที่บรรจุในภาชนะต่างกัน โดยภาชนะบรรจุที่ใช้ในการทดสอบมี 3 ชนิด ดังนี้คือ กระป๋อง, ขวดแก้ว และถุงพลาสติก บรรจุชาหม่อนแต่งกลิ่นมะลิที่ปริมาณ 5% เก็บไว้เป็นเวลา 6 สัปดาห์ เปรียบเทียบกับเปอร์เซ็นต์ความชื้นเริ่มต้นที่ได้หลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การผลิตชาหม่อน (ตารางที่ 8) ปรากฏดังนี้ ชาหม่อนแต่งกลิ่นมะลิที่บรรจุในกระป๋องมีความชื้นเพิ่มขึ้น 0.29% ส่วนที่บรรจุในขวดแก้วมีความชื้นเพิ่มขึ้น 1.37% และที่บรรจุในถุงพลาสติกมีความชื้นเพิ่มขึ้น 1.23% และเมื่อทำการตรวจสอบลักษณะภายนอกด้วยตาเปล่า ไม่พบว่ามีเชื้อราเกิดขึ้นในชาหม่อนแต่งกลิ่นที่บรรจุอยู่ในภาชนะบรรจุทั้งสามชนิด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

1. การศึกษากลิ่นในชาหม่อนที่ผู้บริโภคมารับ

การผลิตชาหม่อนปรุงแต่งกลิ่นรส ควรเลือกใช้กลิ่นมะลิในการผลิตเนื่องจากเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากที่สุด

2. การศึกษาปริมาณสารแต่งกลิ่นในชาหม่อนที่ผู้บริโภคมารับ

การผลิตชาหม่อนปรุงแต่งกลิ่นรส ควรเลือกใช้ปริมาณสารแต่งกลิ่นที่ปริมาณ 3 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากการยอมรับของผู้บริโภค ไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากที่ระดับ 4 และ 5 เปอร์เซ็นต์ เพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิต

3. การศึกษาภาชนะบรรจุขั้นพื้นฐานที่ใช้บรรจุชาหม่อน

ในการเลือกภาชนะบรรจุสำหรับใช้บรรจุชาหม่อนปรุงแต่งกลิ่นรสควรใช้กระป๋องในการบรรจุเนื่องจากสามารถเก็บรักษาคุณภาพ และป้องกันความชื้นของชาหม่อนแต่งกลิ่นรสได้ดีที่สุด รองลงมาคือขวดแก้วและถุงพลาสติกตามลำดับ

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการใช้สารแต่งกลิ่นที่หลากหลายขึ้น และใช้ในปริมาณที่ต่างกันเพิ่มขึ้นเพื่อจะได้ทราบความต้องการของผู้บริโภคมากขึ้น

2. ควรศึกษาภาชนะบรรจุที่เหมาะสม ในการบรรจุชาหม่อนที่เก็บไว้ได้นานมากกว่า 6 สัปดาห์ โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของใบชาหม่อนที่แต่งกลิ่น และสามารถประหยัดต้นทุนการผลิตได้ด้วย

3. ในการผลิตชาหม่อนปรุงแต่งกลิ่นรส ควรมีการอบให้มีปริมาณความชื้นเหลืออยู่ต่ำกว่า 7 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากเมื่อเติมสารแต่งกลิ่นลงไปแล้วชาหม่อนจะมีความชื้นเพิ่มขึ้น

บรรณานุกรม

- กล้า อิศราภิรมย์. “การศึกษาปริมาณแทนนินในใบชา” วารสารอาหาร. ปีที่ 20 เล่มที่ 3 (กรกฎาคม – กันยายน 2533). น. 173 – 180
- ครุศาสตร์เกษตร, ภาควิชา. 2540. คู่มือการทำปัญหาพิเศษ. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 160 น.
- ไชยา อัยสุนเนิน. 2532. การปลูกหม่อนเลี้ยงไหมแผนใหม่. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ฐาน
เกษตรกรรม. 130 น.
- เผด็จ ฐิตะฐาน. 2523. หม่อนไหม. กรุงเทพฯ : พิมพ์โดยงานทะเบียนและประมวลผลสถิติ
กองแผนงาน. 200 น.
- พยอม ดันดีวัฒน์. “ชาหรือเมี่ยง” วารสารวิทยาศาสตร์. ปีที่ 34 เล่มที่ 6 (มิถุนายน 2523).
น. 473 – 476
- วิจัยหม่อนไหม, สถาบัน. 2541. “เอกสารแนะนำการทำชาหม่อน” กรมวิชาการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (พิมพ์)
- วิโรจน์ แก้วเรือง และคณะ. 2539. การแปรรูปผลิตภัณฑ์หม่อน. อุดรธานี : สถาบันวิจัยหม่อนไหม
กรมวิชาการเกษตร. 38 น.
- _____. 2540. “หม่อนและไหม พืชและสัตว์สารพัดประโยชน์” สถาบันวิจัยหม่อนไหม กรมวิชา
การเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (พิมพ์)
- สิวพร สีวเวช. 2535. วัตถุดิบอาหารในผลิตภัณฑ์อาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ :
คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 328 น.
- ศุภนารถ เกตุเจริญ. 2538. ชา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
65 น.
- สิริพันธุ์ จุลกรังคะ. “ความรู้เรื่องชา” วารสารคหเศรษฐศาสตร์. ปีที่ 24 เล่มที่ 1 (มีนาคม 2523).
น. 30 – 35
- สุวิทย์ วิบูลย์เศรษฐ (บรรณาธิการ). “ดื่มชา ... ดันมะเร็ง” ข่าวสำนักงานคณะกรรมการวิจัย
แห่งชาติ. ปีที่ 37 เล่มที่ 412 (ตุลาคม 2539). น. 19 – 20
- อาภรณ์ ธรรมเขต. “ชาเขียว เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ” วารสารข่าวสารโรคพืชและจุลชีววิทยา.
ปีที่ 3 เล่มที่ 3 (กรกฎาคม – กันยายน 2536). น. 12 – 13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Oguni, I., S.J.Cheng, P.Z.Lin and Y.Haro. 1991. Protection against cancer risk by Japanese green tea. Tea Consumption and Human Health. Committee on Commodity Problems Intergovernmental Group on Tea. Ninth Session. Rome, 7 – 10 Oct. 1991. p. 6



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวก ก ผลการให้คะแนนการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสทาง
ด้านกลิ่นของชาหม่อน**

หมายเลขผู้ ทดสอบชิม	ตัวอย่าง			Grand Total (G.T.)
	A2 ^{1/}	B3	C3	
1	9 ^{2/}	8	4	21
2	7	6	5	18
3	7	6	3	16
4	6	6	7	19
5	5	6	4	15
6	5	9	6	20
7	6	6	6	18
8	8	7	8	23
9	8	5	4	17
10	7	6	5	18
Sum	68	65	52	185
Mean	6.8	6.5	5.2	18.5

1/ ตัวอย่าง

A2 = ชาหม่อนแต่งกลิ่นมะลิที่ระดับ 4%

B3 = ชาหม่อนแต่งกลิ่นส้มที่ระดับ 5%

C3 = ชาหม่อนแต่งกลิ่นสตอเบอรี่ที่ระดับ 5%

2/ คะแนน

1 = ไม่ชอบมากที่สุด

6 = ชอบเล็กน้อย

2 = ไม่ชอบมาก

7 = ชอบปานกลาง

3 = ไม่ชอบปานกลาง

8 = ชอบมาก

4 = ไม่ชอบเล็กน้อย

9 = ชอบมากที่สุด

5 = ชอบและไม่ชอบก้ำกึ่งกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ข การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (Analysis of Variance)

Source of Variation	Degree of Freedom	Sum of Square	Mean Square	F
Sample	r-1	$\frac{R_1^2 + \dots + R_t^2}{T} - C.F.$		
Judge	t-1	$\frac{T_1^2 + \dots + T_r^2}{r} - C.F.$		
Error	(r-1)(t-1)	SS Total – SS Sample – SS Judge		
Total	Tr-1	$\sum X_{ij}^2 - C.F.$		

r = จำนวนตัวอย่าง

t = จำนวนผู้ชม

1. การคำนวณหา C.F. (Correction factor)

$$= \frac{(G.T.)^2}{tr}$$

$$= \frac{(185)^2}{30}$$

$$= 1,140.84$$

2. การคำนวณหา SS (Sum of square)

2.1 SS sample

$$= \frac{R_1^2 + \dots + R_t^2}{t} - C.F.$$

$$= \frac{[68^2 + 65^2 + 52^2]}{10} - 1,140.84$$

$$= 14.46$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 SS judge (The judge of sum square)

$$\begin{aligned}
 &= \frac{T_1^2 + \dots + T_r^2}{r} - C.F \\
 &= \left[\frac{21^2 + 18^2 + 16^2 + \dots + 18^2}{3} \right] - 1,140.84 \\
 &= 1,157.7 - 1,140.84 \\
 &= 16.86
 \end{aligned}$$

2.3 SS Total (The total of sum square)

$$\begin{aligned}
 \text{SS Total} &= \sum X^2_{ij} - C.F. \\
 &= [9^2 + 7^2 + 7^2 + \dots + 5^2] - 1,140.84 \\
 &= 1,205 - 1,140.84 \\
 &= 64.16
 \end{aligned}$$

2.4 SS error (Error of sum square)

$$\begin{aligned}
 \text{SS error} &= \text{SS total} - \text{SS judge} - \text{SS sample} \\
 &= 64.76 - 16.86 - 14.46 \\
 &= 32.84
 \end{aligned}$$

3. การคำนวณหาค่า df (degree of freedom)

3.1 df sample = t - 1

$$\begin{aligned}
 &= 3 - 1 \\
 &= 2
 \end{aligned}$$

3.2 df judge = r - 1

$$\begin{aligned}
 &= 10 - 1 \\
 &= 9
 \end{aligned}$$

3.3 df total = tr - 1

$$\begin{aligned}
 &= 30 - 1 \\
 &= 29
 \end{aligned}$$

3.4 df error = df total - df judge - df sample

$$\begin{aligned}
 &= 29 - 9 - 2 \\
 &= 18
 \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การคำนวณหา MS (Mean square)

$$\begin{aligned}
 4.1 \text{ MS sample} &= \frac{\text{SS sample}}{\text{Df sample}} \\
 &= \frac{106.5}{3} \\
 &= 35.5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4.2 \text{ MS judge} &= \frac{\text{SS judge}}{\text{df judge}} \\
 &= \frac{25.25}{9} \\
 &= 2.8
 \end{aligned}$$

$$4.3 \text{ MS error} = \frac{\text{SS error}}{\text{df}}$$

5. หาค่า F (Variance ratio)

$$\begin{aligned}
 5.1 \text{ หาค่า F ของ sample} &= \frac{\text{MS sample}}{\text{MS error}} \\
 &= \frac{35.5}{2.6} \\
 &= 13.6
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5.2 \text{ หาค่า F ของ judge} &= \frac{\text{MS judge}}{\text{MS error}} \\
 &= \frac{2.8}{2.6} \\
 &= 1.07
 \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ค. คะแนนค่าความแปรปรวนของการทดสอบกลิ่นชนิดต่าง ๆ กัน

Source of Variation	df	SS	MS	F
Sample	2	14.46	7.23	3.97
Judges	9	16.86	1.87	1.02
Error	18	32.84	1.82	
Total	29	64.16		

6. นำค่า F ไปพิจารณาหาค่า P โดยเปิดตาราง (Variance ratio)

6.1 พิจารณา % (Significant difference level of sample)

$$F_{\text{sample}} = 3.97$$

$$F_{\text{total}}, P = 0.05 \text{ ที่ } df, \text{ sample } n_1 = 2$$

$$df, \text{ error } n_2 = 18$$

จากการคำนวณ F_{sample} ที่คำนวณได้ 3.97 มีค่ามากกว่า ค่า F ในตารางที่ระดับ $P = 0.05$ ได้ 3.55 แสดงว่าแต่ละตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

6.2 พิจารณาความแตกต่างของ judge

$$F_{\text{judge}} = 1.02$$

$$F_{\text{total}}, P = 0.05 \text{ ที่ } df, \text{ judge } n_1 = 9$$

$$df, \text{ error } n_2 = 18$$

$$= 2.4675$$

จากการคำนวณ F_{judge} ที่คำนวณได้ 1.02 มีค่าน้อยกว่า ค่า F ในตารางที่ระดับ $P = 0.05$ ค่าที่ได้ 2.4675 แสดงว่า Judge ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

7. พิจารณาความแตกต่างระหว่างตัวอย่างที่ระดับ $P \leq 0.05$ โดยใช้ Turkey's test

จากคะแนนเฉลี่ย

A2	B3	C3
6.8	6.5	5.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. หาค่า Standard error (SE)

$$= \sqrt{\frac{\text{MS error}}{r}}$$

$$= \sqrt{\frac{1.82}{10}}$$

$$= 0.42$$

7.1 เปิดตารางหาค่า Significant studentired range (SSR)

ที่ $t = 3$ ค่า $df \text{ error} = 18$ จากการเปิดตารางค่าที่ได้ = 3.61

7.3 คำนวณค่า LSD (Least significant difference) ค่าความแตกต่างระหว่างตัวอย่างต่ำสุด

$$\text{LSD} = \text{SE} \times \text{SSR}$$

$$= 0.42 \times 3.61$$

$$= 1.55$$

7.2 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยระหว่างตัวอย่างกับ ค่า LSD ค่าความแตกต่างให้เรียงจากค่าสูงสุด ความแตกต่างจะเรียกว่า มีนัยสำคัญ (Significant) ถ้าสูงกว่าค่า LSD และค่าต่ำกว่า LSD แสดงว่าไม่มีนัยสำคัญ (non - significant)

$$A2 - C3 = 6.8 - 5.2 = 1.6 > 1.55 \quad \text{แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ}$$

$$A2 - B3 = 6.8 - 6.5 = 0.3 < 1.55 \quad \text{ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ}$$

$$B3 - C3 = 6.5 - 5.2 = 1.3 < 1.55 \quad \text{ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ}$$

**ตารางภาคผนวก ง การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการยอมรับทางประสาทสัมผัสต่อชาหม่อน
แต่งกลิ่นชนิดต่าง ๆ กัน**

A2 ^{1/}	B3	C3
6.8 ^{a2/}	6.5 ^{a, b}	5.2 ^b

1/ ตัวอย่าง

A2 = ชาหม่อนแต่งกลิ่นมะลิที่ระดับ 4%

B3 = ชาหม่อนแต่งกลิ่นส้มที่ระดับ 5%

C3 = ชาหม่อนแต่งกลิ่นสตรอเบอร์รี่ที่ระดับ 5%

**2/ คะแนนเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ($P \leq 0.05$)**

**คะแนนเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง
สถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ($P > 0.05$)**

การทดสอบคุณภาพอาหาร โดยวิธีประสาทสัมผัส

ชื่อ..... วันที่.....

จงทดสอบคุณภาพด้าน กลิ่น ของซาลาหม่อนแต่ละตัวอย่างโดยให้คะแนนตาม
ความชอบ-ไม่ชอบ ดังนี้

- ชอบมากที่สุด 9
- ชอบมาก 8
- ชอบปานกลาง 7
- ชอบเล็กน้อย 6
- ชอบและไม่ชอบก้ำกึ่งกัน 5
- ไม่ชอบเล็กน้อย 4
- ไม่ชอบปานกลาง 3
- ไม่ชอบมาก 2
- ไม่ชอบมากที่สุด 1

ตัวอย่างเลขที่	คะแนน
	กลิ่น

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้