



การผลิตเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากข้าวหอมนิล

Production of Healthy Beverage from “Homnil” Rice

จุฑามาศ ธีระสารโรช^{1*} และ เฉลิมพล ถนอมวงศ์¹

บทคัดย่อ

การผลิตเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากข้าวหอมนิลโดยศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างน้ำแป้งต่อน้ำที่ 1:20 1:30 และ 1:40 สก๊ตน้ำแป้งที่ 50 °C ชนิดและปริมาณของสารให้ความหวาน sucrose syrup 60 °Brix และ banana syrup 60 °Brix ที่ระดับความเข้มข้น 7 และ 9 °Brix ปริมาณสารให้ความคงตัวด้วยเจลาตินร้อยละ 0 0.1 0.2 0.3 และ 0.4 และศึกษาระยะเวลาในการฆ่าเชื้อที่เหมาะสมที่ 90 °C นาน 15 20 25 และ 30 นาทีพบว่าอัตราส่วนที่เหมาะสมของแป้งข้าวต่อน้ำคือ 1:30 โดยน้ำแป้งมีความหนืดเท่ากับ 14.73 เซนติพอยต์ ค่าความเป็นกรดต่าง ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ปริมาณโปรตีน ไขมัน และใยอาหารเท่ากับร้อยละ 6.71 1.1 0.23 0.05 และ 0.83 ตามลำดับ และปริมาณแอนโทไซยานินเท่ากับ 0.37 มก./มล. และจากการปรับปริมาณของแข็งที่ละลายได้พบว่า sucrose syrup 7 °Brix ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบชิมในด้านรสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวมสูงสุด ($p \leq 0.05$) และการใช้เจลาตินร้อยละ 0.3 (โดยน้ำหนัก) ส่งผลให้เครื่องดื่มมีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่เกิดการแยกชั้นผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มมีความหนืดเท่ากับ 18 เซนติพอยต์ ค่าความเป็นกรดต่างเท่ากับ 6.4 และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดร้อยละ 9.8 ปริมาณแอนโทไซยานินเท่ากับ 0.7 มก./มล. โดยพบว่าการฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 90 °C เป็นเวลา 25 นาที เครื่องดื่มมีอายุการเก็บรักษาได้ 15 วันที่อุณหภูมิ 4-6 °C โดยมีจำนวนเชื้อจุลินทรีย์อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

¹สาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ต.บ้านกร่าง อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000

*Corresponding Author, E-mail: arjarnmas@yahoo.co.th

ABSTRACT

The production of healthy beverage from “Homnil” rice was conducted to find a suitable ratio between rice flour and water at 1:20, 1:30 and 1:40 with rice flour extraction temperature at 50°C. Types and amount of sweeteners were 60°Brix sucrose syrup and 60°Brix Banana syrup at concentration levels of 7 and 9°Brix. Amount of gelatin stabilizer was used at 0, 0.1, 0.2, 0.3 and 0.4 percent and suitable period for disinfection at 90°C was studied at 15, 20, 25 and 30 minutes. It was found that the most suitable ratio between rice flour and water was 1:30. The batter viscosity was 14.73 centipoises, with pH, total soluble solids, protein content, fat content, and fiber of 6.71, 1.1, 0.23, 0.05 and 0.83 percent, respectively. The amount of Anthocyanin was 0.37 mg/ml. From adjustment of total soluble solids, it was found that the 7°Brix sucrose syrup was most acceptable from testers in taste, texture, and overall liking ($p \leq 0.05$). The use of 0.3 percent gelatin (by weight) resulted in wholeness of the beverage, without layers. The beverage had viscosity of 18 centipoises, pH of 6.4, total soluble solids of 9.8 percent, and Anthocyanin content of 0.7mg/ml. It was also found that with disinfection at the temperature of 90°C for 25 minutes, the beverage could be kept for 15 days at the temperature of 4-6°C with standard amount of microbes.

คำสำคัญ: ข้าวหอมนิล เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ แอนโทไซยานิน

Keyword: “Homnil” rice, Healthy beverage, Anthocyanin

บทนำ

อาหารและเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพกำลังได้รับความนิยมจากผู้บริโภคเป็นอย่างสูง ซึ่งจะเห็นได้จากการมีผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพออกมาจำหน่ายหลายชนิดในท้องตลาด เช่น น้ำนมข้าว น้ำนมข้าวโพด น้ำนมถั่วเหลือง น้ำลูกเดือย ขนมอบกรอบจากธัญชาติชนิดต่าง ๆ เป็นต้น และมีงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการผลิตเครื่องดื่มจากธัญชาติหลายชนิด เช่นการหมักผลิตภัณฑ์คล้ายนมเปรี้ยวจากน้ำนมข้าวกล้องหอมมะลิ (จุฑามาศ และเฉลิมพล, 2553) การผลิตเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากข้าวแดง (จุฬารัตน์และรสิตา, 2551) การพัฒนาเครื่องดื่มข้าวหอมมะลิกลิ่นใบเตย (ศยามล, 2544) เป็น

ต้นข้าวเจ้าหอมนิลเป็นข้าวที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีโปรตีนสูงถึงร้อยละ 12.5 ปริมาณแป้งอะมัยโลสร้อยละ 16 มีปริมาณสาร antioxidation สูงประมาณ 293 ไมโครโมลต่อกรัม โดยในส่วนของเยื่อหุ้มเมล็ดที่เป็นสีม่วงดำประกอบไปด้วยสาร anthocyanin ที่ประกอบด้วยสารสีม่วงเข้ม (cyanidin) และสารสีชมพูอ่อน (peonidin) และสาร proanthocyanidin ประกอบด้วยสาร procyanidin ซึ่งเป็นสารสีน้ำตาล ซึ่งสารเหล่านี้ผสมกันเป็นสารประกอบกลุ่ม flavonoid ซึ่งเป็นสาร antioxidant ทำหน้าที่จับกับอนุมูลอิสระทำให้กลไกการทำงานของร่างกายมีประสิทธิภาพมากขึ้นกว่าปกติ anthocyanin มีคุณสมบัติช่วยลดการอักเสบของเนื้อเยื่อลดไขมัน

ต้นในเส้นเลือดที่หัวใจและสมอง บรรเทาโรคเบาหวาน ช่วยบำรุงสายตาเพิ่มประสิทธิภาพการมองเห็นในเวลา กลางคืนสาร cyaniding มีประสิทธิภาพในการเป็น antioxidation ได้ดีกว่าวิตามินอีหลายเท่าและยังยับยั้ง การเจริญเติบโตของ epidermal growth factor receptor ในเซลล์มะเร็งสาร proanthocyanidin หรือเรียกว่าสาร condensed tannins ทำหน้าที่เป็น antioxidation ได้ดีกว่าวิตามินซี วิตามินอีและเบต้า แคโรทีน และยังสามารถจับกับอนุภาคของ ไขมันลดความเสี่ยงทำให้เซลล์ในร่างกายทำงานได้อย่าง ปกติช่วยลดไขมันอุดตันในเส้นเลือดป้องกันโรคหัวใจ และโรคความดันโลหิตสูงยังยับยั้งการเจริญเติบโตของ เซลล์มะเร็งเต้านม ปอด กระเพาะอาหารและเม็ดเลือด ขาวยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ reverse transcriptase ในไวรัส HIV (Chrispeels and David, 1994) ซึ่งจากข้อมูลดังกล่าวจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการ ที่จะนำข้าวหอมนิลมาเป็นวัตถุดิบในการผลิต เครื่องดื่มเพื่อเพิ่มคุณภาพทางด้านโภชนาการและเพื่อ สุขภาพที่ดีของผู้บริโภค

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างแป้ง ข้าวต่อน้ำ ในการผลิตเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากข้าว หอมนิล
2. ศึกษาชนิดและปริมาณของสารให้ความ หวานที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากข้าว หอมนิล
3. ศึกษาปริมาณสารให้ความคงตัวที่เหมาะสม ต่อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากข้าวหอมนิล
4. ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อ ที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส

อุปกรณ์และวิธีการ

วัตถุดิบข้าวหอมนิลจากกลุ่มวิสาหกิจชุมชน เกษตรอินทรีย์บ้านห้วยกระได ตำบลชุมแสงสงคราม อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก

1. ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างแป้งข้าว ต่อน้ำในการผลิตเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากข้าวหอมนิล

อบข้าวหอมนิลที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง บดละเอียดด้วยเครื่องบดอาหารแห้ง ร่อนแป้งผ่านตะแกรง ขนาด 80 เมช (จุฬารัตน์และ รสิตา, 2551) ตรวจองค์ประกอบทางเคมีของแป้งข้าว ด้านปริมาณโปรตีน โยอาหาร ความชื้น ไขมัน คาร์โบไฮเดรต และปริมาณแอนโทไซยานิน จากนั้น สกัดน้ำแป้งด้วยน้ำสะอาดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที โดยใช้อัตราส่วนระหว่าง แป้งข้าว:น้ำ เท่ากับ 1:20 1:30 และ 1:40 (โดยน้ำหนัก) กรองด้วย ผ้าขาวบางสองชั้นจนได้น้ำแป้งข้าวหอมนิล (จุฑามาศ และเฉลิมพล, 2553) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ คัดเลือก อัตราส่วนที่เหมาะสม โดยการวัดค่าสี (Hunter Lab color Flex s/n ในระบบ CIE) และ ค่าความขุ่นหนืด ด้วยเครื่องวัดความขุ่นหนืด Brookfield viscometer (วางแผนการทดลองแบบ complete randomized design: CRD) ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดย ใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คนโดยให้ คะแนนความชอบแบบ 9 point hedonic rating scale (วิเคราะห์ข้อมูลแบบ randomized complete block design: RCBD) นำอัตราส่วนที่ผ่านการคัดเลือก ไปตรวจสอบองค์ประกอบทางเคมี (AOAC, 2000) ด้าน ค่าความเป็นกรดต่าง (pH meter) ปริมาณของแข็งที่ ละลายได้ทั้งหมด ปริมาณโปรตีน ไขมันโยอาหาร และ ปริมาณแอนโทไซยานิน

2. ศึกษาชนิดและปริมาณของสารให้ความหวานที่เหมาะสมในเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากข้าวหอมนิล

นำน้ำแข็งที่ผ่านการคัดเลือกในตอนต้นที่ 1 ไปทำการศึกษานิตของสารให้ความหวาน 2 ชนิด ได้แก่ sucrose syrup 60 °Brix และ banana syrup 60 °Brix ที่เตรียมโดยนำกล้วยน้ำว้าพันธุ์มะลิอ่อนความสุกในระยะที่ 7 มาทำความสะอาด ทำลายเอนไซม์โดยการลวกน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน 3 นาที และทำให้เย็นโดยทันที ปอกเปลือกหั่นเป็นแว่นหนา 2 เซนติเมตร ผสมน้ำสะอาดอัตราส่วนกล้วยน้ำว้า เท่ากับ 1:1 สกัดโดยการต้มที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที บีบและกรองเอาเฉพาะส่วนของน้ำ นำน้ำกล้วยที่ได้ไปเคี่ยวที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส จนกระทั่งมีความหวาน 60 °Brix (จุฬามาศและเฉลิมพล, 2553) โดยปรับปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในส่วนผสมเป็น 7 และ 9 ° Brix นำไป homogenize ที่ความดัน 2,500 รอบต่อนาที นาน 15 นาที ข่าเชื้อที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส นาน 20 นาที บรรจุขวดที่ผ่านการลวกฆ่าเชื้อ ปิดฝา เก็บในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4-6 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง คัดเลือกชนิดและปริมาณของสารให้ความหวานโดยการประเมินทางประสาทสัมผัส ด้านความหวาน สี ความข้น และความชอบรวมโดยใช้ผู้ประเมินที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน โดยให้คะแนนความชอบแบบ 9 point hedonic rating scale (วิเคราะห์ข้อมูลแบบ randomized complete block design: RCBD)

3. ศึกษาปริมาณสารให้ความคงตัวที่เหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากข้าวหอมนิล

นำผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการคัดเลือกจากตอนที่ 2 มาศึกษาปริมาณสารให้ความคงตัวที่เหมาะสมโดยใช้เจลาตินในปริมาณร้อยละ 0 0.1 0.2 0.3 และ 0.4 (โดยน้ำหนัก) คัดเลือกผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะปรากฏเป็นเนื้อเดียวกัน โดยไม่เกิดการแยกชั้น

4. ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส

ทำการผลิตเครื่องดื่มโดยใช้ปัจจัยต่าง ๆ ที่ผ่านการคัดเลือกมาทำการฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส นาน 15 20 25 และ 30 นาที บรรจุขวดที่ผ่านการลวกฆ่าเชื้อ ปิดฝา เก็บในตู้เย็น 4-6 องศาเซลเซียส ตรวจสอบระยะเวลาในการฆ่าเชื้อที่เหมาะสมโดยการตรวจวิเคราะห์ทางเคมีด้านปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าความขุ่น หนืด และปริมาณแอนโทไซยานินและตรวจสอบทางจุลินทรีย์ (AOAC, 2000) โดยตรวจเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์ ราโคลิฟอร์ม และเชื้ออีโคไล

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างชุดทดลองโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT)

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ผลการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างแป้งข้าวต่อน้ำในการผลิตเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากข้าวหอมนิล

จากการตรวจองค์ประกอบทางเคมีของแป้งข้าวหอมนิล พบว่ามีปริมาณโปรตีน โยอาหาร ความชื้น ไขมัน คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 8.2 3.92 7.03 2.54 76.80 ตามลำดับ และปริมาณแอนโทไซยานิน เท่ากับ 4.38 มก./มล โดยปริมาณโปรตีนที่พบในแป้งข้าวหอมนิลจะน้อยกว่าในข้าวเจ้าหอมนิลซึ่งมีส่วนประกอบที่เป็นโปรตีนสูงถึงร้อยละ 12.5 ส่วนปริมาณคาร์โบไฮเดรตจะพบมากกว่าในข้าวเจ้าหอมนิลที่มีเพียงร้อยละ 70 เท่านั้น (นิรนาม, 2556)ลักษณะของแป้งข้าวหอมนิลแสดงในรูปที่ 1

จากการตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพของน้ำแป้ง พบว่าเมื่อเพิ่มอัตราส่วนของน้ำมากขึ้นค่าความสว่าง (L^*) ลดลงในระดับที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ส่วนค่าสีแดง (a^*) และค่าสีเหลือง (b^*) ลดลงอย่างต่อเนื่องในระดับที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$) ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณน้ำที่เพิ่มมากขึ้นส่งผลให้ค่าความสว่างและค่าความเข้มของสีลดลง และพบว่าที่อัตราส่วนแป้งข้าวต่อน้ำที่ 1:20 มีความชื้นหนืดสูงที่สุดในระดับที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$) โดยที่อัตราส่วน 1:30 มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) เมื่อเทียบกับอัตราส่วน 1:40 ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณอะไมโลสและอะไมโลเพคตินในแป้งข้าวพันธุ์ต่าง ๆ มีคุณสมบัติที่ช่วยในด้านความหนืดและความคงตัวของแป้ง (นิรนาม, 2556) จึงทำให้มีผลต่อความหนืดของน้ำแป้งข้าวหอมนิลต่อน้ำใน

อัตราส่วนที่แตกต่างกัน และการยอมรับจากผู้ทดสอบชิมพบว่าทุกอัตราส่วนได้รับการยอมรับในระดับที่ไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$) ซึ่งระดับการยอมรับอยู่ในระดับที่ชอบเล็กน้อยดังแสดงใน ตารางที่ 1 และ 2 ดังนั้นจึงได้ทำการคัดเลือกอัตราส่วนของแป้งข้าว ต่อน้ำ 1:30 ไปศึกษาในขั้นตอนต่อไปเนื่องจาก เครื่องดื่มที่มีอัตราส่วนของแป้งต่อน้ำ 1:30 ให้ความชื้นหนืดที่ต่ำกว่า 1:20 ซึ่งจะส่งผลเมื่อนำไปปรับปริมาณสารให้ความคงตัวที่เหมาะสมจะไม่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์มีความชื้นหนืดเพิ่มมากขึ้นจนไม่เหมาะแก่การบริโภค และจากการวิเคราะห์ห่อองค์ประกอบทางเคมีของน้ำแป้งข้าวหอมนิลที่อัตราส่วน 1:30 พบว่า มีค่าความเป็นกรดต่างปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ปริมาณโปรตีน ปริมาณไขมัน ปริมาณใยอาหารเท่ากับร้อยละ 6.71 1.1 0.23 0.05 0.83 ตามลำดับ และมีปริมาณแอนโทไซยานินเท่ากับ 0.37 มก./มล.



รูปที่ 1 ลักษณะของแป้งข้าวหอมนิลที่ผ่านการร่อนด้วยตะแกรงขนาด 80 เมช

ตารางที่ 1 ความหนืดและสีของน้ำแป้งข้าวหอมนิลต่อน้ำที่อัตราส่วนต่างกันที่ผ่านการสกัดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที

แป้งข้าวหอมนิล:น้ำ	ลักษณะทางกายภาพ			
	ความชื้นหนืด (Cp)	L^{*ns}	a^*	b^*
1:20	17.07±1.51 ^a	30.64±1.38	7.78±0.61 ^a	5.42±0.17 ^a
1:30	14.73±0.81 ^b	31.84±2.40	5.12±1.28 ^b	3.85±1.18 ^b
1:40	13.20±0.40 ^b	28.45±0.81	3.09±0.04 ^c	1.51±0.35 ^c

หมายเหตุ: ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง หมายถึงค่าเฉลี่ยของข้อมูลมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$); ns หมายถึงค่าเฉลี่ยของข้อมูลในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

2. ผลการศึกษาชนิดและปริมาณของสารให้ความหวานที่เหมาะสมในเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากข้าวหอมนิล

พบว่าผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับด้านสีและกลิ่นในระดับที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ส่วนในด้านรสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม ซูโครสไซรัป 7 °Brix ได้รับการยอมรับสูงที่สุดในระดับที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$) โดยการยอมรับอยู่ในระดับที่ชอบปานกลาง (ตารางที่ 3) จึงได้ทำการคัดเลือกซูโครสไซรัป 7 °Brix ไปใช้ในการศึกษาปริมาณสารให้ความหวานคงตัวและอายุการเก็บรักษาต่อไป

3. ผลการศึกษาปริมาณสารให้ความหวานคงตัวที่เหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากข้าวหอมนิล

ตารางที่ 2 ค่าคะแนนความชอบของอัตราส่วนแป้งข้าวหอมนิลต่อน้ำที่ระดับต่าง ๆ

แป้งข้าวหอมนิล:น้ำ	สี ^{ns}	ความชื้น ^{ns}	ความชอบรวม ^{ns}
1:20	5.93±1.64	5.93±2.03	6.03±1.65
1:30	6.37±1.22	6.53±1.10	6.70±1.26
1:40	6.37±1.77	5.80±1.49	6.53±1.53

หมายเหตุ: ns หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 3 ค่าคะแนนความชอบของสารให้ความหวานในผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากข้าวหอมนิล

สารให้ความหวาน	สี ^{ns}	กลิ่น ^{ns}	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบรวม
ซูโครสไซรัป 7 °Brix	6.00±1.39	5.90±1.42	7.16±0.69 ^a	5.90±1.32 ^a	7.60±0.85 ^a
ซูโครสไซรัป 9 °Brix	5.97±1.43	5.76±1.10	6.17±1.51 ^b	6.00±1.39 ^a	6.30±1.05 ^{bc}
banana syrup 7 °Brix	5.43±1.77	5.23±1.88	5.23±2.01 ^c	5.13±1.46 ^b	5.90±1.64 ^c
banana syrup 9 °Brix	5.87±1.41	5.87±1.59	5.96±1.03 ^b	5.47±1.04 ^{ab}	6.70±1.11 ^b

หมายเหตุ: ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง หมายถึงค่าเฉลี่ยของข้อมูลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$); ns หมายถึงค่าเฉลี่ยของข้อมูลในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 4 ปริมาณการเกิดตะกอนในเครื่องดื่มข้าวเพื่อสุขภาพจากหอมนิล ที่ใช้ปริมาณเจลาตินที่แตกต่างกัน

ปริมาณเจลาติน (ร้อยละ)	ความสูงของตะกอน (mm)
0	2.2
0.1	1.9
0.2	1.5
0.3	0.8
0.4	0.8

ผลจากการคัดเลือกปริมาณเจลาตินที่เหมาะสม พบว่าผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มข้าวหอมนิลที่ใช้เจลาตินในปริมาณที่สูงขึ้นส่งผลให้เกิดตะกอนแยกชั้นลดน้อยลง แต่จะทำให้เครื่องดื่มมีลักษณะของหวานขึ้นเหนียวเป็นเจลเพิ่มขึ้น เนื่องจากเจลาตินจะมีลักษณะที่ละลายได้ในน้ำร้อนไม่ละลายน้ำเย็น มีลักษณะอ่อนนุ่ม พองตัว และสร้างโครงร่างตาข่าย (network) ขึ้นมาจึงสามารถยึดจับกับอนุภาคที่มีขนาดเล็กเอาไว้ภายใน ทำให้ตะกอนแขวนลอยอยู่ในสารละลาย ไม่เกิดการแยกชั้น ผลิตภัณฑ์จึงเกิดความคงตัวไม่เกิดการแยกชั้น (พิมพ์เพ็ญและนิธิยา, 2552) (ตารางที่ 4 และรูปที่ 2) ซึ่งจากลักษณะที่ปรากฏจึงเลือกเจลาตินร้อยละ 0.3 (โดยน้ำหนัก) มาเป็นส่วนผสมในเครื่องดื่ม



รูปที่ 2 ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มข้าวหอมนิลที่ใช้ปริมาณเจลาตินในระดับที่แตกต่างกัน



รูปที่ 3 ลักษณะของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากข้าวหอมนิล

4. ผลการศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส

พบว่าที่ระยะเวลาในการฆ่าเชื้อ 25 นาที และ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4-6 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน ผลิตภัณฑ์ไม่มีการเปลี่ยนแปลงในองค์ประกอบทางเคมีและจากการตรวจสอบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์พบว่า

ปริมาณเชื้ออยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด คือ เชื้อยีสต์และราต้องไม่เกิน 100 colony/ml และเชื้ออโคไลต้องน้อยกว่า 2.2 colony/100 ml และตรวจไม่พบโคลิฟอร์ม (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน, 2557) ดังแสดงในตารางที่ 5 และ 6

ตารางที่ 5 องค์ประกอบทางเคมีของเครื่องดื่มข้าวหอมนิลที่อายุการเก็บรักษา 15 วัน ที่อุณหภูมิ 4-6 องศาเซลเซียส

ระยะเวลาฆ่าเชื้อ (นาที)	องค์ประกอบทางเคมี			
	ความชื้นหนืด (cp)	TSS (%)	pH	Anthocyanin (mg/ml)
15	18	9	6.5	0.5
20	19	9	6.4	0.7
25	18	9.8	6.4	0.7
30	20	10	6.5	0.6

ตารางที่ 6 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในเครื่องต้มเพื่อสุขภาพจากข้าวหอมนิลที่อายุการเก็บรักษา 15 วัน ที่อุณหภูมิ 4-6 องศาเซลเซียส

ระยะเวลาฆ่าเชื้อ (นาท)	ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์			
	จุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/ml)	ยีสต์และรา (CFU/ml)	อีโคไล (MPN/ml)	โคลิฟอร์ม (MPN/ml)
15	1×10^3	100	N.D.	N.D.
20	8×10^2	100	N.D.	N.D.
25	5×10^2	65	N.D.	N.D.
30	2×10^2	10	N.D.	N.D.

สรุป

จากการสกัดน้ำแป้งข้าวหอมนิลที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส พบว่าปริมาณน้ำที่เหมาะสมในการสกัดคือ 1:30 โดยส่งผลให้น้ำแป้งข้าวหอมนิลมีความหนืดเท่ากับ 14.73 เซนติพอยต์ ค่าความเป็นกรดต่าง ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ปริมาณโปรตีน ไขมัน และใยอาหารเท่ากับร้อยละ 6.71 1.1 0.23 0.05 และ 0.83 ตามลำดับ มีปริมาณแอนโทไซยานิน เท่ากับ 0.37 มก./มล. การปรับปริมาณของแข็งที่ละลายได้ด้วยซูโครสไซรัป 7 °Brix ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับสูงสุด ($p \leq 0.05$) และพบว่า การปรับความคงตัวของผลิตภัณฑ์ด้วยเจลาตินร้อยละ 0.3 โดยน้ำหนัก ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่เกิดการแยกชั้นและจากการฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส นาน 25 นาที ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีอายุการเก็บ 15 วัน ที่อุณหภูมิ 4-6 องศาเซลเซียส โดยมีจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ตามเกณฑ์มาตรฐาน

เอกสารอ้างอิง

จุฬามาต ถิระสาโรช และ เฉลิมพล ถนอมวงศ์. (2553). การหมักผลิตภัณฑ์คล้ายนมเปรี้ยวจากน้ำนมข้าวกล้องหอมมะลิ. วารสารวิทยาศาสตร์ มช. 38(1): 87-95.

จุฬากรณ์ เลิศบวรวงศ์ และ รสिता โอสถานนท์. (2551). การศึกษากระบวนการการผลิตเครื่องต้มเพื่อสุขภาพจากข้าวแดง. วารสารวิจัยรามคำแหง 11(1).
 นรินนาม. (2556). ลักษณะพิเศษของข้าวเจ้าหอมนิล. แหล่งข้อมูล: <http://www.sininrice.com/insight/sub1.html>, ค้นเมื่อวันที่ 10 ธันวาคม 2556.
 พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนานพนนท์. (2556). เครื่องต้ม. แหล่งข้อมูล: <http://www.Foodnetworksolution.com/wiki/word/0792/beverage>, ค้นเมื่อวันที่ 9 สิงหาคม 2556.
 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน. (2557). น้ำข้าวกล้อง. แหล่งข้อมูล: <http://www.Foodnetwoeksolution.com/wiki>, ค้นเมื่อ วันที่ 12 มกราคม 2557.
 ศยามล เนตรประภา. (2544). การพัฒนาเครื่องต้มข้าวหอมมะลิกลั่นใบเตย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.
 AOAC. (2000). Official Method of Analysis. 17th ed., The Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C. USA.
 Chrispeels, M.L. and David, E.S. (1994). Plants Genes and Agriculture. London, England: Jones and Bartlett Publishers. pp. 478.

