

ชื่อเรื่อง	การผลิตโยเกิร์ตเสริมโยอาหาร
ชื่อผู้เขียน	นางสาวณัฐกานต์ เกียรติเมธา
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร
ประธานกรรมการที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.สิทธิสิน บวรสมบัติ

บทคัดย่อ

โยเกิร์ตเสริมโยอาหารเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ ที่ผลิตขึ้นจากนมที่หมักโดยแบคทีเรีย จำนวน 2 สายพันธุ์ได้แก่ *Lactobacillus bulgaricus* และ *Streptococcus thermophilus* ซึ่งใช้เชื้อบริสุทธิ์ในการหมักโยเกิร์ต พบว่าการใช้เชื้อทั้ง 2 ชนิด ในอัตราส่วน 1:1 ปริมาตรร้อยละ 3 เหมาะสมต่อการหมักโยเกิร์ต โดยมีค่าความเป็นกรด-เบส เท่ากับ 4.10 มีปริมาณกรดแลคติกเท่ากับ ร้อยละ 0.73 มีปริมาณของเชื้อ *L. bulgaricus* เท่ากับ 9.03 log cfu/g และมีปริมาณของเชื้อ *S. thermophilus* เท่ากับ 9.17 log cfu/g เมื่อสิ้นสุดการหมักที่ 22 ชั่วโมง

การเติมนมผงพร่องมันเนยปริมาณร้อยละ 6 เหมาะสมต่อการหมักโยเกิร์ตมากที่สุด โดยมีค่าความเป็นกรด-เบส เท่ากับ 4.19 ปริมาณกรดแลคติกเท่ากับร้อยละ 0.75 ค่า a_w เท่ากับ 1.00 ค่าความชื้นหนืด เท่ากับ 2,332.33 เซนติพอยส์ ค่า syneresis เท่ากับร้อยละ 29.76 ค่าสี L^* , a^* และ b^* เท่ากับ 86.26, 4.59 และ 8.26 ตามลำดับ มีปริมาณเชื้อ *L. bulgaricus* และ *S. thermophilus* เท่ากับ 9.02 และ 9.10 log cfu/g ตามลำดับ

การเตรียมโยอาหารชนิดไม่ละลายน้ำ 5 ชนิด ได้แก่ วุ้นน้ำมะพร้าว กากมะพร้าว กล้วยดิบ แครอทและฟักทอง โดยการอบแห้งจนกระทั่งความชื้นต่ำกว่าร้อยละ 5 จากนั้นตีปั่นให้เป็นผง พบว่า วุ้นน้ำมะพร้าวอบแห้งที่อุณหภูมิ 70°C จะให้ผงที่มีขนาดเล็ก เช่นเดียวกับกล้วยดิบ แครอท และฟักทองอบแห้งที่อุณหภูมิ 60°C ในขณะที่กากมะพร้าวอบแห้งจะให้ผงที่มีขนาดกลางเท่านั้น และมีกลิ่นหืนซึ่งไม่สามารถใช้ผสมในโยเกิร์ตได้

การเติมโยอาหารชนิดไม่ละลายน้ำ 4 ชนิด ได้แก่ ผงวุ้นน้ำมะพร้าว ผงกล้วยดิบ ผงแครอท และผงฟักทอง ปริมาตรร้อยละ 0, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0 และ 4.5 ลงในโยเกิร์ตที่เตรียมในห้องปฏิบัติการ พบว่าปริมาณร้อยละ 4.5 ของโยอาหารทุกชนิดเหมาะที่จะใช้เติมในโยเกิร์ต โดยที่โยเกิร์ตผสมผงวุ้นน้ำมะพร้าวมีคุณลักษณะดีที่สุด โดยมีค่าความเป็นกรด-เบสเท่ากับ 4.28 ปริมาณกรดแลคติกเท่ากับร้อยละ 0.66 ค่าสี L^* , a^* และ b^* เท่ากับ 86.18, 4.02 และ 7.20 ตามลำดับ ค่า a_w เท่ากับ 0.96 ค่าความชื้นหนืดเท่ากับ 2,433.44 เซนติพอยส์ ค่า syneresis เท่ากับร้อยละ 23.71 ปริมาณเชื้อ *L. bulgaricus* และ *S. thermophilus* เท่ากับ 9.00 และ 9.01 log cfu/g ตามลำดับ

การเติมโยอาหารชนิดละลายน้ำ 2 ชนิด ได้แก่ คาร์บอกซีเมททิลเซลลูโลส และเพคติน ปริมาณร้อยละ 0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5 และ 3.0 ลงในโยเกิร์ตที่เตรียมในห้องปฏิบัติการแล้วแยก การผสมออกเป็น 2 ทริตเมนต์ คือ ใช้ homogenizer และเครื่องตีไข่ พบว่าปริมาณร้อยละ 3.0 ของ โยอาหารทั้ง 2 ชนิดเหมาะที่จะใช้เติมในโยเกิร์ต ซึ่งโยเกิร์ตที่เติม CMC แล้วกวนผสมด้วยเครื่องตี ไข่จะมีคุณลักษณะดีที่สุด โดยมีค่าความเป็นกรด-เบสเท่ากับ 4.38 ปริมาณกรดแลคติกเท่ากับร้อยละ 0.64 ค่า L^* , a^* และ b^* เท่ากับ 85.26, 2.53 และ 8.58 ตามลำดับ ค่า a_w เท่ากับ 0.98 ค่าความหนืด เท่ากับ 2,384.11 เซ็นติพอยส์ ค่า syneresis เท่ากับร้อยละ 29.66 ปริมาณเชื้อ *L. bulgaricus* และ *S. thermophilus* เท่ากับ 8.54 และ 8.76 log cfu/g ตามลำดับ

การเติมโยอาหารชนิดไม่ละลายน้ำ 4 ชนิด คือ ผงวุ้นน้ำมะพร้าว ผงกล้วยดิบ ผงแครอทและ ผงฟักทอง ปริมาณร้อยละ 0, 0.5, 1.5, 2.5, 3.5 และ 4.5 ลงในโยเกิร์ตพร้อมบริโกล รสธรรมชาติ พบว่า ผงวุ้นน้ำมะพร้าวสามารถใช้เติมลงในโยเกิร์ตได้ในปริมาณร้อยละ 0.5-4.5 โดยไม่ทำให้เนื้อ สัมผัสแตกต่างไปจากเดิม

การศึกษาความคงตัวของโยเกิร์ตผสมผงวุ้นน้ำมะพร้าว ซึ่งเป็น โยเกิร์ตผสมโยอาหารที่ดีที่สุด พบว่า ปริมาณผงวุ้นน้ำมะพร้าวร้อยละ 4.5 มีค่า syneresis น้อยที่สุดคือร้อยละ 24.09 และมีค่า เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 28.64 เมื่อมีอายุการเก็บรักษานาน 15 วัน

การยอมรับด้านประสาทสัมผัสของโยเกิร์ตที่ผสมผงวุ้นน้ำมะพร้าว พบว่า ไม่มีผลที่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P>0.05$) ต่อการยอมรับด้านสีและลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ โดย ได้รับคะแนนระดับชอบเล็กน้อย ส่วนคุณลักษณะด้านเนื้อสัมผัสและกลิ่น พบว่า ปริมาณผงวุ้นน้ำ มะพร้าวร้อยละ 2.0-4.5 ที่เติมลงไปไม่มีผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P>0.05$) ต่อการยอมรับของ ผู้บริโภค โดยได้คะแนนระดับค่อนข้างชอบเล็กน้อย สำหรับรสชาติและการยอมรับโดยรวม พบว่า ปริมาณผงวุ้นน้ำมะพร้าวร้อยละ 3.0-4.5 ที่เติมลงไปไม่มีผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P>0.05$) ต่อการยอมรับของผู้บริโภค โดยได้คะแนนระดับชอบเล็กน้อย

Title	Production of Yogurt Supplemented with Fiber
Author	Miss Nattakarn Kiatmeta
Degree of	Master of Science in Food Technology
Advisory Committee Chairperson	Associate Professor Dr. Sittisin Bovonsombut

ABSTRACT

In this study, yogurt supplemented with fiber was produced by using 2 starter cultures of pure bacteria, namely; *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus*. Results of the experiment showed that 3% of both starter cultures (ratio 1:1) was the most appropriate dosage for producing yoghurt. After 22 hours of incubation, yogurt has pH of 4.10, 0.73% lactic acid, and 9.03 and 9.17 log cfu/g, respectively, of *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus*.

Yogurt fortification with skim milk powder was later studied. Results showed that the appropriate level of skim milk powder was 6% producing yogurt with pH of 4.19, 0.75% lactic acid, a_w at 1.00, viscosity at 2,332.33 cP, 29.76% syneresis, and L^* , a^* and b^* at 86.26, 4.59 and 8.26, respectively. In addition, *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* were measured at 9.01 and 9.10 log cfu/g, respectively.

Further study using 5 insoluble fibers (nata de coco, coconut pulp, raw banana, carrot, and pumpkin), which were prepared and later dried in hot air oven until moisture content was lower than 5%; and then were pulverized by a grinder, had results showing that the small size particles, which were suitable as yogurt additive could be produced from 60°C dried nata de coco and 70 °C dried raw banana, carrot and pumpkin. However, dried coconut pulp provided only medium size particles and showed rancidity, thus becoming unsuitable as an additive fiber in yogurt.

After the preparation stage, the different amounts of those fibers were mixed with yogurt (at levels 0, 2, 2.5, 3, 3.5, 4 and 4.5%). Results showed that the most appropriate level of every type of fiber was 4.5% while the best product was yogurt using nata de coco powder as an additive with pH of 4.28, 0.66% lactic acid, a_w at 0.96, viscosity at 2,433.44 cP, 23.71% syneresis

and L^* , a^* and b^* at 86.18, 4.02 and 7.20, respectively. Moreover, *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* were measured at 9.01 and 9.10 log cfu/g, respectively.

In addition, yogurt was mixed with various levels of 2 soluble fibers; carboxymethylcellulose and pectin (0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5 and 3.0%). After mixture with fibers, yogurt was separated into 2 treatments. The first treatment was homogenized by a homogenizer while the second treatment was homogenized by an egg mixer. Results showed that the appropriate level for both fibers was 3.0% and the best product was yogurt mixed with carboxymethylcellulose as homogenized by egg mixer with pH of 4.38, 0.64% lactic acid, a_w at 0.98, viscosity at 2,384.11 cP, 29.66% syneresis and L^* , a^* and b^* at 85.26, 2.53 and 8.58, respectively. Moreover, *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* were measured at 8.54 and 8.76 log cfu/g, respectively

For comparison, a sample of a commercial plain yogurt was selected and then mixed with different levels of insoluble fibers (nata de coco powder, raw banana powder, carrot powder and pumpkin powder) at various levels (0, 0.5, 1.5, 2.5, 3.5 and 4.5%). Results showed nata de coco powder as the best additive fiber because at level 0-4.5%, texture was similar to the control yogurt. The a_w of yogurt mixed with 4.5% nata de coco powder was 0.99 with viscosity at 2,173.11 cP and L^* , a^* and b^* at 84.35, 1.93 and 6.18, respectively. In addition, the stability of yogurt fortified with nata de coco powder was tested and results showed that minimum syneresis (24.09%) was found in yogurt with 4.5% of nata de coco powder; however, syneresis of this yogurt increased to 28.64% after 15 days of preservation.

Finally, sensory test of yogurts with different amounts of nata de coco powder (levels at 0, 2, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0 and 4.5%) was conducted. Results showed that color and product characteristics were non-significant ($P>0.05$) among all levels of nata de coco powder. In terms of texture and odor, yogurts with 2.0-4.5% levels of nata de coco powder were also non-significant ($P>0.05$). In addition, in terms of flavor and total acceptance, yogurts with 3.0-4.5% levels of nata de coco powder were also non-significant ($P>0.05$).