

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เลียนแบบเต้าหู้นมสดด้วยนมเม็ดบัว

Development of tofu milk-like product substituted with lotus seed milk

จุฑามาส เรือนก้อน¹, ปิยะพร กองน้อย¹, พิมพชนก พริกบุญจันทร์^{1*},
ประภาศิริ ใจฟ่อง² และ คัมรบ สมะวรรณ¹

Jutamas Ruankon¹ Piyaporn Kongnoi¹ Pimchanok Phrigboonchan^{1*}

Prapasiri Jaipong² and Khamrop Samawattana¹

บทคัดย่อ: งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์เลียนแบบเต้าหู้นมสดโดยใช้นมเม็ดบัวแทนนมสด ซึ่งสูตรพื้นฐานที่ผ่านการคัดเลือก ประกอบด้วยนมสดร้อยละ 40.91 น้ำตาลทรายร้อยละ 4.55 น้ำร้อยละ 9.09 ครีมพว่องมันเนยร้อยละ 44.55 และผงวุ้นร้อยละ 0.91 จากนั้นแปรผันปริมาณการแทนที่นมสดด้วยนมเม็ดบัว ในอัตราส่วนร้อยละ 0, 40, 60, 80 และ 100 น้ำหนักนมสดทั้งหมด) พบว่า ผลิตภัณฑ์เลียนแบบเต้าหู้นมสดที่เตรียมจากสูตรทดแทนนมสดด้วยนมเม็ดบัวร้อยละ 60 มีคุณภาพทางกายภาพ คุณภาพทางประสาทสัมผัสดีที่สุด โดยมีค่าสี L^* , a^* และ b^* เท่ากับ 68.15, 2.40, 16.05 ขณะที่ความแข็งแรงของเจล (g-force) เท่ากับ 55.95 กรัมแรง และการแยกตัวของน้ำร้อยละ 1.70 ตามลำดับ ผลิตภัณฑ์เลียนแบบเต้าหู้นมสดมีลักษณะยืดหยุ่น เนียนนุ่มและได้รับคะแนนความชอบมากที่สุดอยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก (7.26 จากคะแนนเต็ม 9 คะแนน) โดยวิธีการทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ 9-point hedonic scale

คำสำคัญ: ผลิตภัณฑ์เลียนแบบเต้าหู้, บัว, นมเม็ดบัว

ABSTRACT: The objective of this study was to develop tofu milk-like product by substitution of lotus seed milk for milk. The selected standard formula consisted of 40.91% milk, 4.55% sugar, 1.3% water, 44.55% half cream and 0.91% agar. The milk was substituted with lotus seed milk at the level of 0, 40, 60, 80 and 100% total milk weight basis. It was found that the tofu milk-like prepared from the formula with 60% lotus seed milk replacement had color (L^* , a^* and b^*) was 68.15, 2.40 and 16.05. Meanwhile, hardness and syneresis were 55.95 g-force and 1.70% respectively. The tofu milk-product had springiness, smooth and the most liking has hedonic scale average "moderately like" to "like very much" (7.26 point from 9 point) usage by 9-point hedonic scale.

Keywords: tofu milk-like product, lotus, lotus seed milk

¹ หลักสูตรสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม เมือง พิษณุโลก 65000

Division of Food Science and Technology, Faculty of Food and Agricultural Technology Pibulsongkram Rajabhat University, Muang Phitsanulok 65000

² หลักสูตรสาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม เมือง พิษณุโลก 65000

Division of Animal Science, Faculty of Food and Agricultural Technology Pibulsongkram Rajabhat University, Muang Phitsanulok 65000

* Corresponding author: pimchanok.ph@psru.ac.th, pimchanok5512@gmail.com

บทนำ

เต้าหู้นมสดเป็นอาหารชนิดหนึ่งที่คนไทยนิยมบริโภค เนื่องจากรับประทานง่าย เหมาะกับทุกเพศทุกวัย ประกอบกับประเทศไทยมีสภาพอากาศร้อน คนไทยจึงนิยมบริโภคอาหารที่ทำให้รู้สึกสดชื่น โดยมีส่วนประกอบหลักเป็นนมสด ซึ่งให้คุณค่าทางอาหาร นอกจากนี้ยังมีส่วนประกอบอื่นที่สำคัญ ได้แก่ เกล็ดดิน น้ำตาลทรายที่ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเนื้อละเอียด ยืดหยุ่นและคงรูป แต่มีผู้บริโภคจำนวนหนึ่งขาดเอนไซม์แล็กเทสที่สามารถย่อยน้ำตาลแล็กโทสในนมจึงส่งผลให้เกิดอาการปวดท้อง เสียดท้อง แน่นท้องและท้องเสีย เมื่อรับประทานนมวัวหรือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากนมวัว (ดาลัด, 2555) จากสถานการณ์ดังกล่าวผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิดในการนำวัตถุดิบอื่นๆ มาใช้เป็นส่วนประกอบทดแทนการใช้นมวัว เพื่อลดอาการข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นและเป็นทางเลือกให้ผู้บริโภคที่มีปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเห็นว่าพรรณไม้ในโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) สังกัดมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม มีผลผลิตของเมล็ดบัวอย่างต่อเนื่อง บัวหลวง *Nelumbo nucifera* Gaertn. เป็นพืชที่เพาะปลูกและดูแลรักษาง่าย มีคุณค่าทางโภชนาการ โดยมีสารอาหารสำคัญในเมล็ดบัว เช่น มีโปรตีน คาร์โบไฮเดรต วิตามินบีหนึ่ง วิตามินบีสอง วิตามินซี ฟอสฟอรัส แคลเซียม ธาตุเหล็กและมีปริมาณไขมันต่ำ เป็นต้น (เกศรินทร์ และคณะ, 2552) อีกทั้งเนื้อเมล็ดบัวให้รสชาติหวานและมัน ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีแนวคิดนำเมล็ดบัวมาผลิตเป็นนํ้านมเมล็ดบัวเพื่อใช้ทดแทนนมสดในการผลิตเต้าหู้นมสด โดยศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพ คุณภาพทางประสาทสัมผัส และสมบัติของเต้าหู้นมเมล็ดบัวที่ใช้นํ้านมเมล็ดบัวทดแทนนมสด ซึ่งผลที่ได้รับจะเป็นการลดการใช้นมวัว สร้างทางเลือกสำหรับผู้บริโภคบางกลุ่มและยังเป็นการเพิ่มมูลค่ารวมทั้งเพิ่มช่องทางให้กับผลิตภัณฑ์ที่ได้จากเมล็ดบัวอีกทางหนึ่งด้วย

วิธีการศึกษา

คัดเลือกสูตรพื้นฐานในการทดลอง โดยสังเกตลักษณะของเต้าหู้นมสดที่ได้และประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการ 9 point hedonic scale ด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น ความนุ่ม ความหยุ่น รสหวาน ความชอบโดยรวม จากสูตรการผลิตเต้าหู้นมสดจำนวน 3 สูตร (ธงชัย และคณะ, 2552; เสาวนีย์, 2556; อาทิตย์, 2552) ซึ่งมีส่วนประกอบตาม Table 1 จากนั้นศึกษาปริมาณการแทนที่นมสดด้วยนมเม็ดบัวแตกต่างกัน 4 ระดับ คือร้อยละ 0, 40, 60, 80 และ 100 ของนํ้าหนักนมสดทั้งหมด (Table 2) ซึ่งเตรียมจากการนำเม็ดบัวมาเติมนํ้าปริมาณ 4 เท่า ของนํ้าหนักเม็ดบัว บดให้ละเอียดด้วยโถปั่น (Phillips รุ่น HR 2021/75, china) นำส่วนผสมกรองผ่านผ้าขาว จากนั้นนำส่วนที่เป็นของเหลวไปให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที ผลิตผลิตภัณฑ์เลียนแบบเต้าหู้นมสดตามวิธีการผลิตจากเสาวนีย์ (2556) ขั้นตอนแรกนำครีมพว่องมันเนยและนมสดใส่ลงในภาชนะและเติมนํ้าตาล ละลายผงวุ้น 10 กรัม ในนํ้า 100 กรัม เติมนลงในนํ้านมที่เตรียมไว้ คนส่วนผสมทั้งหมดให้ละลายเป็นเนื้อเดียวกัน นำไปต้มที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที ทิ้งให้เย็น บรรจุในภาชนะ นำผลิตภัณฑ์ไปวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ ค่าสีด้วยระบบ CIE โดยจะแสดงค่าเป็น L^* , a^* , b^* ด้วยเครื่องวัดสี (Minolta รุ่น CR-300, Japan) ความแข็งของเจล ด้วยเครื่องวัดเนื้อสัมผัส (Texture Analyzer รุ่น TA-TX2 Plus, England) การแยกตัวของนํ้าตามวิธีของสายสมร (2547) ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยทดสอบความชอบด้าน สี กลิ่น ลักษณะเนื้อสัมผัส ความหวาน และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบทั้งหมดจำนวน 30 คน ทดสอบด้วยวิธี 9-point hedonic scale (Meilgaard and Carr, 1999) วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) สำหรับผลการวิเคราะห์คุณภาพทุกด้าน ยกเว้นการประเมินด้านประสาทสัมผัส วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Rand-

omized Complete Block Design, RCBD) วิเคราะห์ ความแปรปรวนของข้อมูลในระดับนัยสำคัญ 0.05 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

Table 1 The amount of different ingredients of tofu formulas

Formula	Ingredients (%)				
	Milk	Sugar	water	Half milk	Agar
1	34.60	12.98	51.90	-	0.52
2	41	4.55	9.19	44.55	0.91
3	97.28	2.43	-	-	0.29

ที่มา : ¹⁾(สูตรที่ 1 ธงชัย และคณะ, 2552)

²⁾(สูตรที่ 2 เสาวนีย์, 2556)

³⁾(สูตรที่ 3 อาทิตย์, 2552)

Table 2 Tofu milk-like product formulations

Lotus seed milk (%)	Ingredients					
	Milk (g)	Lotus seed milk (g)	Half cream (g)	Water (g)	Sugar (g)	Agar (g)
0	450	-	490	100	50	10
40	270	180	490	100	50	10
60	180	270	490	100	50	10
80	90	360	490	100	50	10
100	-	450	490	100	50	10

ผลการศึกษาและวิจารณ์

เต้าหู้นมสดสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตร มีคุณลักษณะที่แตกต่างกัน เนื่องจากส่วนผสมที่ใช้มีปริมาณต่างกัน ทำให้ความคงตัว ความยืดหยุ่น สี และกลิ่นของเต้าหู้นมสดแตกต่างกัน แสดงดัง Table 2 โดยผลทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเต้าหู้นมสดด้วยการให้คะแนนความชอบแบบ 9 - point hedonic scale (1 = ไม่ชอบมากที่สุด ถึง 9 = ชอบมากที่สุด) กับผู้ทดสอบชิมทั้งฝึกฝนจำนวน 15 คน (Table 3) พบว่าเต้าหู้นม

สดทั้ง 3 สูตร มีคะแนนความชอบด้าน สี กลิ่น ความนุ่ม ความหยุ่น รสหวาน และความชอบโดยรวม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ซึ่งสูตรที่ 2 มีคะแนนความชอบโดยรวม ความหยุ่นและความนุ่มสูงสุด เพราะตัวเนื้อเต้าหู้มีลักษณะกึ่งแข็งเหมือนฟองน้ำ โครงสร้างข้างในเป็นรูพรุนทำให้เนื้อเต้าหู้นุ่มและหยุ่น จัดเป็นลักษณะที่ดีของเต้าหู้ (ธีรบุษและสุวรรณ, 2558) จึงคัดเลือกสูตรที่ 2 เป็นสูตรพื้นฐานสำหรับการทดลองต่อไป

Table 3 Quality of tofu milk products

Milk formula	Attributes				
	Appearance	Color	Flavor	Texture	Taste
1	smooth surface, high stability, hard	creamy white	less milky smell	moderate softness and flexibility	very sweet
2	smooth surface, moderate stability	light yellow	less milky/ creamy smell	high softness and flexibility	moderate sweet
3	smooth surface, low stability	light yellow	very milky smell	less softness and flexibility	less sweet

Table 4 Sensory evaluation of tofu milk products

Milk formula	Liking score of tofu milk products (mean±SD)					
	Appearance ^{ns}	Color ^{ns}	Flavor ^{ns}	Texture ^{ns}	Taste ^{ns}	Overall liking ^{ns}
1	6.67±1.01	6.80±1.01	6.17±1.44	6.20±1.47	5.47±1.86	6.73±1.97
2	6.80±1.18	6.53±1.06	6.27±1.49	6.27±1.49	6.27±1.97	6.93±1.82
3	7.40±0.91	6.40±1.45	5.53±1.51	5.53±1.55	6.46±1.71	6.53±1.62

^{ns} not significant difference (p>0.05)

เมื่อนำเต้าหู้นมสดสูตร 2 มาแปรผันปริมาณการแทนที่นมสดด้วยนมเม็ดบัว 5 ระดับ ที่ร้อยละ 0, 40, 60, 80 และ 100 จากนั้นนำผลิตภัณฑ์เต้าหู้นมเม็ดบัวมาวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ และทางประสาทสัมผัส พบว่า ผลิตภัณฑ์เต้าหู้นมเม็ดบัวที่มีการแทนที่ด้วยนมเม็ดบัวเพิ่มขึ้น มีค่าความสว่าง (L*) และค่าสีเหลือง (b*) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ส่วนค่าสีแดง (a*) มีค่าเพิ่มขึ้น จึงส่งผลให้เต้าหู้ที่มีการแทนที่ด้วยนมเม็ดบัวเพิ่มขึ้น มีเจดสีออกทางสีเหลืองขึ้น เนื่องจากนมเม็ดบัวมีสีขาวยellowish มีความแข็งแรงของเจลลดลง น้ำจึงแยกตัวออกมาได้มาก เจลที่ได้จึงนุ่ม และ การแทนที่ด้วยนมเม็ดบัวที่ร้อยละ 60

ให้เต้าหู้นมเม็ดบัวที่มีค่าความแข็งแรงของเจลสูงที่สุด ส่งผลให้ค่าการแยกตัวของน้ำต่ำลง เนื่องจากเจลที่มีความแข็งแรง ทำให้ผลิตภัณฑ์สามารถกักเก็บน้ำไว้ในเจลได้ดี น้ำจึงไหลออกจากเนื้อเต้าหู้ได้น้อย (สายสมร, 2547) ส่งผลให้เต้าหู้มีลักษณะนุ่ม ไม่ละ (Table 5) นอกจากนี้ยังพบว่าการแทนที่ด้วยนมเม็ดบัวที่ร้อยละ 60 ได้รับคะแนนความชอบด้าน สี กลิ่น ความยืดหยุ่นของเจล ความหวานและความชอบรวมแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กับการแทนที่ด้วยนมเม็ดบัวระดับร้อยละ 0, 40, 80, และ 100 โดยได้รับคะแนนความชอบในทุกด้านสูงที่สุด (Table 6)

Table 5 Color value (L* a* and b*) hardness and syneresis value of tofu milk-like products

Lotus seed milk (%)	L*	a*	b*	Hardness (g-force)	Syneresis (%)
0	74.30±0.79 ^a	2.27±0.15 ^c	18.40±1.51 ^a	10.39±1.39 ^d	2.19±0.14 ^a
40	73.53±0.21 ^a	2.37±0.10 ^b	18.27±0.29 ^a	30.37±2.94 ^c	1.98±0.09 ^{ab}
60	68.15±0.21 ^b	2.40±0.12 ^{abc}	16.05±0.21 ^b	55.95±2.69 ^a	1.70±0.16 ^c
80	67.75±1.66 ^b	2.53±0.15 ^{ab}	16.00±0.70 ^b	43.35±4.77 ^b	1.72±0.15 ^{bc}
100	67.15±0.81 ^b	2.63±0.12 ^a	16.00±0.70 ^b	42.56±4.47 ^b	1.78±0.10 ^{bc}

^{a,b,c} difference letters in the same column indicated significant difference ($p \leq 0.05$).^{ns} not significant difference ($p > 0.05$)

Table 6 Sensory evaluation quality of tofu milk -like products

Lotus seed milk (%)	Mean±SD				
	Color	Odor	Springiness	Sweetness	Overall liking
0	6.00±1.33 ^{ab}	6.66±1.19 ^a	4.06±1.53 ^c	4.80±1.42 ^c	5.80±1.60 ^b
40	6.00±1.31 ^{ab}	5.86±1.35 ^{abc}	5.86±1.22 ^b	5.93±1.48 ^b	6.13±1.41 ^b
60	6.66±1.12 ^a	6.53±1.18 ^{ab}	7.26±1.59 ^a	6.60±1.46 ^{ab}	7.26±1.44 ^a
80	6.60±1.39 ^a	5.60±1.40 ^{bc}	6.66±1.58 ^b	6.80±1.50 ^a	6.73±1.44 ^{ab}
100	5.60±1.30 ^b	5.33±2.05 ^c	5.66±1.29 ^b	5.53±1.25 ^b	4.20±1.52 ^c

^{a,b,c} difference letters in the same column indicated significant difference ($p \leq 0.05$).

^{ns} not significant difference ($p > 0.05$)

สรุป

การพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์เลียนแบบเต้าหู้นมสดโดยใช้นมเม็ดบัวทดแทนนมสดพบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบ สูตรที่ทดแทนนมสดด้วยนมเม็ดบัวร้อยละ 60 มากที่สุดคือ ซึ่งประกอบด้วย นมเม็ดบัวร้อยละ 60 น้ำตาลทรายร้อยละ 4.55 น้ำร้อยละ 9.09 ครีมพว่องมันเนยร้อยละ 44.55 และผงวุ้น ร้อยละ 0.91 เต้าหู้นมเม็ดบัวที่ได้มีลักษณะปรากฏ เนื้อเรียบเนียนเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่แยกชั้น เนื้อยืดหยุ่น คงรูปได้ดี มีสีเหลืองครีม และกลิ่นหอมของนมเม็ดบัวเล็กน้อย

เอกสารอ้างอิง

เกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์, วลัย หุตะโกวิท, น้อมจิตต์ สุธีบุตร, แก้วกาญจนา จันทนียังยง, เขวลิต อุปฐากร และทินวงษ์ รักอิสสระกุล. 2552. การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากเม็ดบัวเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร

สุขภาพ. รายงานโครงการวิจัยฉบับสมบูรณ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

ดลัด ศิริวัน. 2555. นมพระเอกหรือผู้ร้าย. หมอชาวบ้าน. 34(398): 10-18.

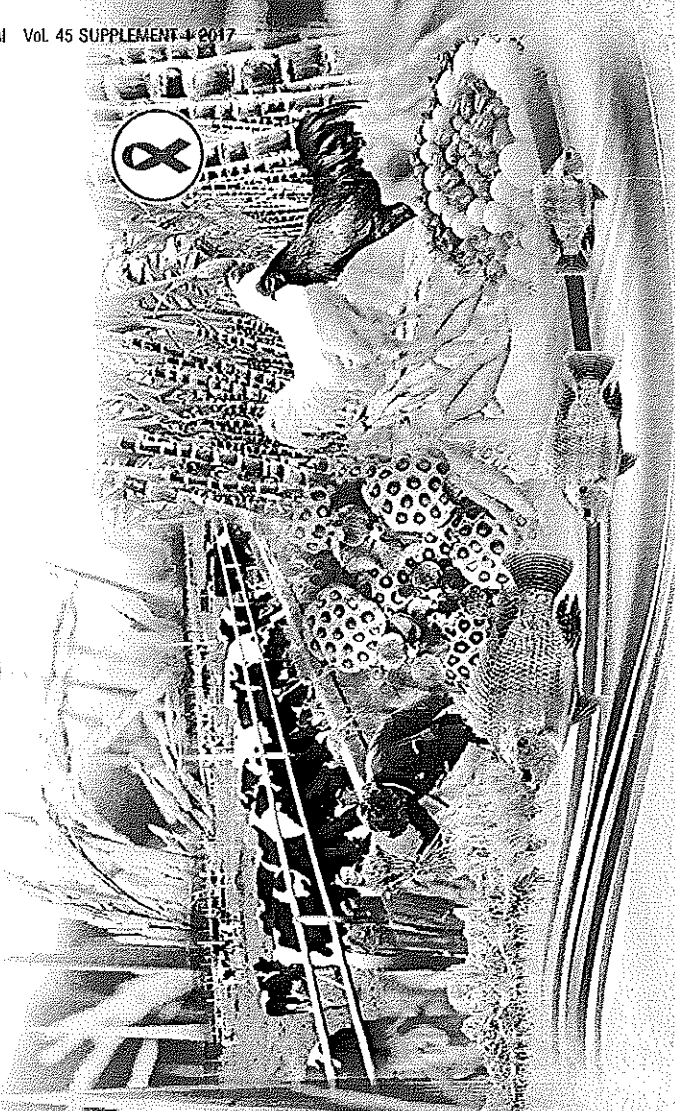
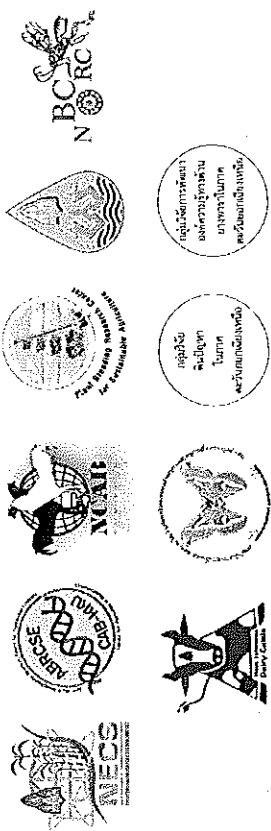
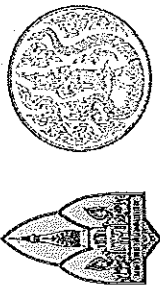
ธงชัย พุ่มทองศิริ, กาญจนา ช้างสุวรรณ, คันธรัตน์ สาทอง และณัฐธิดา สระภู. 2554. การยืดอายุการเก็บเต้าหู้นมสดโดยใช้โคโคซาน. วารสารวิชาการและวิจัย มทร. พระนคร. 5(2): 139-152

ธีรบุษ ฉายโชติ, สุวรรณ พิชัยวงศ์วงศ์. 2558. การพัฒนาเต้าหู้นมสดเสริมใยอาหารจากเปลือกส้มโอผง. รายงานการวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.

สายสมร พูลพันธ์. 2547. ผลของสารที่ทำให้เกิดเจลต่อคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเยลลี่รสนมผสมน้ำสตอเบอร์รี่. สารนิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยศิลปากร. เสาวนีย์ เอี้ยวสกุลรัตน์. 2556. การผลิตเต้าหู้ย่นนมสดผสมวุ้นน้ำมะพร้าวเพื่อสุขภาพและการยอมรับของผู้บริโภค. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 44(2): 431.

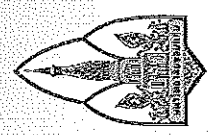
อาทิตย์ จตุพรพงศ์ชัย. 2552. กรรมวิธีผลิตเต้าหู้นมสดจากน้ำมันและ. ก้าวทันโลกวิทยาศาสตร์. 9(1): 170.

Meilgaard, M., C.V. Cille, and B.T. Carr. 1999. Sensory Evaluation Techniques. 3rd Edition. CRC Press, Boca Raton, Florida.



The 18th Agricultural Conference
23-24 January 2017
Faculty of Agriculture, Khon Kaen University,
Khon Kaen Thailand

เก็บเกียรติ ๑๓ ๔๕ ฉบับพิเศษ 1 2560 Khon Kaen Agriculture Journal Vol. 45 SUPPLEMENT 4 2017



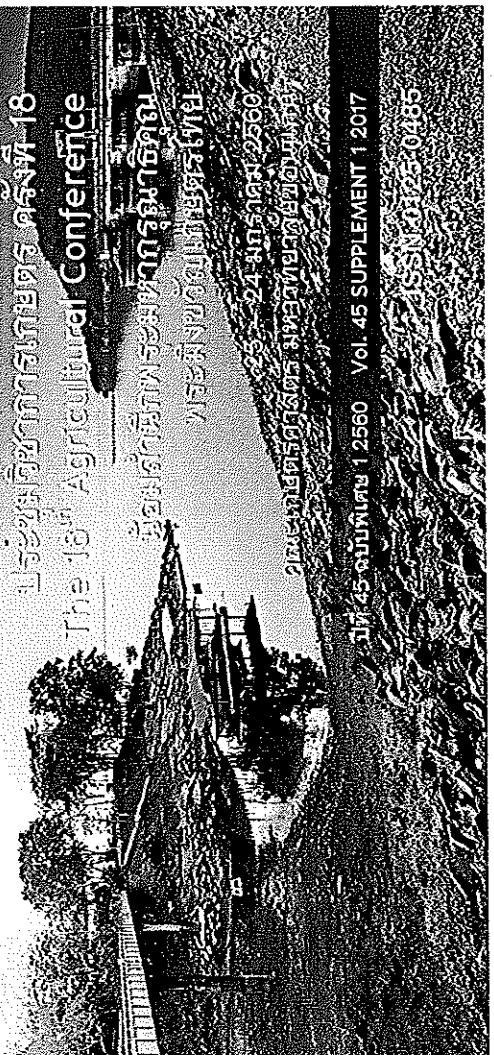
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
KHON KAEN AGRICULTURE JOURNAL

ประชุมวิชาการเกษตร ครั้งที่ 18
The 18th Agricultural Conference

หัวข้อหลักคือ วิทยาศาสตร์การเกษตร
พระสังฆราชแห่งประเทศไทย

๒๓-๒๔ มกราคม ๒๕๖๐
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ปีที่ 45 ฉบับพิเศษ 1 2560 Vol. 45 SUPPLEMENT 1 2017
ISSN 0125-0485



CAUSING

รศ.ดร.เมธีชัย ภาวจิรังษา, กรรมการ	มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
บรรณกิจกร	
รศ.ดร.วิจิตร ภัทจินดา	มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
บรรณกิจกร (ฉบับพิเศษ)	
ผศ.ศุภรัตน์ คุ้มทวี	มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
กองบรรณการ (ฉบับพิเศษ)	

รศ.ดร.ปัทมาศ บวรหึง
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

[illegible]

ผศ.ดร.ธเนศไมตรี ก้อนคำดี
มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรญาณ

[illegible]

ศาสตราจารย์ ดร. บัณฑิต ทองดี

ผศ.ดร.สุวิมล วงศ์วัฒนภักดี
ดร.นันทิมา พิณนวิริทธิ์
ผศ.ดร.จิตทิพย์ ธีตองกวด ภาควิชา
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

แม้ความรับผิดชอบขององค์การสหประชาชาติในการพัฒนาเมืองจะเป็นเรื่องหนึ่งซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งต่ออนาคตของมนุษยชาติ แต่การที่จะบรรลุเป้าหมายดังกล่าวได้ จำเป็นต้องอาศัยความพยายามและความร่วมมือจากทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องกัน

All ideas in the articles entirely belong to the author(s) and have been approved by the reviewers. They may not agree with that of the editorial board. The Faculty of Agriculture, Khon Kaen University is not to be held responsible for their contents.