

หัวข้อวิจัย	การแปรรูปผลิตภัณฑ์ว่านหางจระเข้ด้วยสมุนไพรเพื่อเป็นผลิตภัณฑ์สุขภาพ
ผู้ดำเนินการวิจัย	ผศ.ดร.สิริวัลภ์ เรืองช่วย ตู๊ประกาย ผศ.ดร.ปริศนา เพียรจริง ผศ.ดร.ปารินดา สุขสบาย ดร.พันธ์ชัย เม่นฉาย นางสาวจารุณี วิเทศ
หน่วยงาน	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ปี พ.ศ.	2561

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ว่านหางจระเข้ในน้ำสมุนไพรที่ใช้สารธรรมชาติทดแทนความหวานจากน้ำตาล และศึกษาแนวทางในการนำเครื่องดื่มที่พัฒนาได้มาจัดทำเอกสารข้อมูลเพื่อขอมาตรฐานอาหารและยา ตลอดจนจัดตั้งศูนย์ต้นแบบผลิตภัณฑ์ว่านหางจระเข้และส่งเสริมระบบการตลาดผ่านระบบออนไลน์ จากการศึกษาพบว่า เครื่องดื่มว่านหางจระเข้ในน้ำใบเตยที่ใช้หญ้าหวานทดแทนน้ำตาลทรายสูตรที่เหมาะสมคือ มีความเข้มข้นของหญ้าหวาน เท่ากับ 0.0006ml/ml ส่วนเครื่องดื่มว่านหางจระเข้ในน้ำเก๊กฮวยที่ใช้หล่อฮังก้วยทดแทนน้ำตาลทราย สูตรที่เหมาะสมคือ มีความเข้มข้นของหล่อฮังก้วยเท่ากับ 0.0042ml/ml โดยได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบประสาทสัมผัสในค่าระดับคะแนนเฉลี่ย 6.96 ± 1.67 และ 7.28 ± 1.27 ตามลำดับ และเมื่อทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ พบว่าเครื่องดื่มว่านหางจระเข้ในน้ำใบเตยที่ใช้หญ้าหวานทดแทนน้ำตาลทรายสูตรที่เหมาะสมมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระดีที่สุด โดยพบว่าปริมาณฟลาโวนอยด์ทั้งหมดของเครื่องดื่มที่ใช้หญ้าหวานทดแทนน้ำตาลทราย และใช้หล่อฮังก้วยทดแทนน้ำตาลทราย มีค่าเท่ากับ 554 ± 0.01 และ 375 ± 0.06 mg Quercetin/g extract ตามลำดับ ส่วนปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดเท่ากับ 301 ± 0.01 และ 176 ± 0.02 mg GAE/g extract ตามลำดับ ส่วนค่า IC_{50} เท่ากับ 22.63 และ 48.89 mg/ml ตามลำดับ และให้พลังงาน เท่ากับ 8.64 และ 22.28 แคลอรี ตามลำดับ ผู้วิจัยออกแบบฉลากต้นแบบมีขนาด 6.5 x 17 เซนติเมตร แบบสติ๊กเกอร์ประกอบด้วย 4 ด้าน และพบว่าจากผู้บริโภค จำนวน 113 คน (เพศหญิง ร้อยละ 52.21) ส่วนใหญ่พอใจกับขวดทรงกลม พลาสติกใสที่มีขนาด 250 มิลลิลิตรมากที่สุด เครื่องดื่มว่านหางจระเข้ในน้ำสมุนไพร เป็นอาหารควบคุมเฉพาะ (กลุ่มที่ 1) ในการขอขึ้นทะเบียนตำรับอาหารและคำขออนุญาตใช้ฉลากอาหาร โดยยื่นเอกสารที่ศูนย์บริการผลิตภัณฑ์สุขภาพเบ็ดเสร็จสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ผู้วิจัยได้จัดตั้งศูนย์ต้นแบบผลิตภัณฑ์ว่านหางจระเข้ในน้ำสมุนไพรเพื่อสุขภาพที่ใช้สมุนไพรให้ความหวานทดแทนน้ำตาลที่วิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านเกษตรหลักสอง หมู่ 1 ตำบลหลักสอง อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร และจัดทำระบบส่งเสริมการขายแบบ online โดยการขายผ่าน Page Facebook สร้างบัญชีผู้ใช้ใหม่เลือกหมวดอาหารและเครื่องดื่ม และกำหนดเป็นเครื่องดื่มว่านหางจระเข้

คำสำคัญ: ว่านหางจระเข้ เครื่องดื่มสมุนไพร หญ้าหวาน หล่อฮังก้วย สารทดแทนความหวานจากน้ำตาลทราย

Research Title	Herbal-related processing of aloe vera for healthy product
Researcher	Asst. Prof. Dr. Sirawan Ruangchuay Tuprakay Asst. Prof. Dr. Prisna Pernjing Asst. Prof. Dr.Parinda Suksabye Dr.Panchai Menchai Jarunee Vited
Organization	Faculty of Science and Technology, Suan Dusit University Suan Dusit School of Culinary Arts
Year	2018

This research aims to develop aloe vera products in natural sweeteners for the substitution of original sweeteners from sugar and to study the development of beverages developed to prepare data sheets for the application of food and drug association (FDA) standards. Aloe Vera Center was established and the online marketing system was also promoted. The stevia concentration of aloe vera drink in Pandan juice, using stevia as sugar substitutes, was 0.0006 ml/ml. The arhat fruit concentration of aloe vera drink in the Chrysanthemum juice, using arhat fruit as sugar substitutes was 0.0042 ml/ml. Those formulae were accepted by sensory testers with the average score of 6.96 ± 1.67 and 7.28 ± 1.27 , respectively. Aloe vera drink in pandan juice, with the substitution of natural sugar, showed the best antioxidant activity. It was found that the total flavonoid contents of the stevia-substituted drink and arhat fruit-substituted drink for sugar were 554 ± 0.01 and 375 ± 0.06 mg of Quercetin/g extract, respectively. The phenolic contents were 301 ± 0.01 and 176 ± 0.02 mg GAE/g extract, respectively, whereas IC_{50} values were 22.63 and 48.89 mg/mL, respectively. The calories tested showed the values of 8.64 and 22.28 respectively. Regarding the labeling design, researcher team used labeling size of 6.5x17 cm. in form of stickers. The product label consisted of 4 parts, complied with the size of the plastic container. One-hundred and thirteen experimented consumers (52.21%) satisfied plastic spheres shape with the volume of 250 ml. Due to aloe vera drink was a group-1 controllable food, it is compulsory to submit the application with Food and Drug Association (FDA) for the approval of food labeling prior to the launching of the product. In addition, researcher team has initiated the Aloe Vera Learning Center, using herbal sweetener as a pilot project, located at the business community in Laksong, Bangpaew, Samutsakhon province. Also online marketing promotion i.e. Facebook, new food and drink categories were implemented.

Keyword: Aloe vera, Herbal drink, Stevia, Arhat fruit, Sugar-substituted sweetener

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องด้วยได้รับการสนับสนุนทุนอุดหนุนจากงบประมาณแผ่นดินด้านการวิจัยจากมหาวิทยาลัยสวนดุสิต คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ที่ได้ให้โอกาสและสนับสนุนบุคลากรได้สร้างสรรค์งานวิจัยที่มีประโยชน์ต่อการศึกษา ผู้วิจัยขอขอบพระคุณวิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านเกษตรหลักสอง หมู่ 1 ตำบลหลักสอง อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาครในการอำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือในการเข้าถึงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูล เพื่อให้การศึกษานี้เกิดความสำเร็จและลุล่วงไปได้ด้วยดี และขอขอบคุณสถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ และ ศูนย์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต เขตบางพลัด กรุงเทพฯ ที่เอื้ออำนวยให้การวิเคราะห์ตัวอย่างในห้องปฏิบัติการให้มีความคล่องตัวมากขึ้นในการวิจัยครั้งนี้และขอขอบคุณอาจารย์และบุคลากรทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือ ประสานงานและอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลมา ณ โอกาสนี้ด้วย

คณะผู้วิจัย

2561

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ขอบเขตการวิจัย	2
คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
ว่านหางจระเข้	4
สมุนไพรร	6
น้ำตาล	7
สารให้ความหวานแทนน้ำตาล	8
หญ้าหวาน	11
หล่อฮั้งก้วย	12
สารต้านอนุมูลอิสระหรือแอนติออกซิแดนท์ (Antioxidant)	14
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	27
กรอบแนวคิดในการวิจัย	31

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3	
วิธีดำเนินการวิจัย	32
วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือ	32
สารเคมี	32
วัตถุดิบ	33
การศึกษาสัดส่วนว่านหางจระเข้ต่อน้ำสมุนไพร และ	
สารให้ความหวานที่เหมาะสมสำหรับการบริโภค	33
การเตรียมส่วนผสมเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ	38
การทดสอบทางประสาทสัมผัส	40
การศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของผลิตภัณฑ์อาหาร	41
การประเมินคุณค่าทางโภชนาการ	42
การเลือกบรรจุภัณฑ์	43
การศึกษาความพึงพอใจต่อรูปรูปร่างของบรรจุภัณฑ์	45
การศึกษาความพึงพอใจต่อขนาดของบรรจุภัณฑ์	45
การจัดทำฉลากโภชนาการ	46
การพิจารณาผลิตภัณฑ์เพื่อให้ได้มาตรฐานอาหาร	46
จัดตั้งศูนย์ต้นแบบการแปรรูปผลิตภัณฑ์ว่านหางจระเข้ด้วยสมุนไพรไทย	
เพื่อเป็นผลิตภัณฑ์สุขภาพ	47
จัดทำระบบส่งเสริมการขาย (sales promotion) แบบตลาด online	47
บทที่ 4	
ผลการวิจัย	48
สัดส่วนที่เหมาะสมของเครื่องดื่มว่านหางจระเข้ในน้ำสมุนไพรที่ใช้	
สมุนไพรให้ความหวานแทนน้ำตาล จากการทดสอบประสาทสัมผัส	48
ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของผลิตภัณฑ์	53
คุณค่าทางโภชนาการ	54
การออกแบบและพัฒนาฉลากผลิตภัณฑ์	55
การพัฒนาบรรจุภัณฑ์	58
การนำผลิตภัณฑ์จากการวิจัยไปสู่เชิงพาณิชย์	67
การพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อให้ได้มาตรฐานอาหาร (อย.)	68

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
	73
	77
บทที่ 5	80
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	80
สรุปผลการวิจัย	80
อภิปรายผล	82
ข้อเสนอแนะ	83
บรรณานุกรม	84
บรรณานุกรมภาษาไทย	84
บรรณานุกรมภาษาต่างประเทศ	86
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย	88
ประวัติผู้วิจัย	96

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	การเตรียมส่วนผสมเข้มข้นต่อน้ำ 1000 กรัม	34
3.2	สัดส่วนของส่วนผสมในการเตรียมเครื่องตีหม่าทางจระเข้ในน้ำใบเตย ใช้หญ้าหวานเป็นสารให้ความหวานแทนน้ำตาล ในปริมาตรเครื่องตีหม่า 200 มิลลิลิตร	39
3.3	สัดส่วนของส่วนผสมในการเตรียมเครื่องตีหม่าทางจระเข้ในน้ำเชื่อมโดยใช้หล่อฮั้งก้วยเป็นสารให้ความหวานแทนน้ำตาล	40
4.1	ผลการทดสอบประสิทธิภาพสัมผัสของเครื่องตีหม่าทางจระเข้ในน้ำใบเตยผสมน้ำหญ้าหวาน โดยวิธีประยุกต์ครั้งที่ 1	50
4.2	ผลการทดสอบประสิทธิภาพสัมผัสของเครื่องตีหม่าทางจระเข้ผสมน้ำหล่อฮั้งก้วยผสมน้ำใบเตย ครั้งที่ 1	50
4.3	ส่วนผสมเครื่องตีหม่าทางจระเข้ผสมหญ้าหวานสูตร 3	51
4.4	ผลการทดสอบประสิทธิภาพสัมผัสของเครื่องตีหม่าทางจระเข้ผสมน้ำหญ้าหวาน ครั้งที่ 2	51
4.5	ผลการทดสอบประสิทธิภาพสัมผัสของเครื่องตีหม่าทางจระเข้ผสมน้ำหล่อฮั้งก้วยและน้ำเก๊กฮวยครั้งที่ 3	52
4.6	เปรียบเทียบค่า IC50, ค่า Total flavonoid, total phenolic compound ของผลิตภัณฑ์น้ำว่านทางจระเข้ผสมใบเตยในเงื่อนไขต่าง ๆ	53
4.7	คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์	55
4.8	ปริมาณส่วนผสมต่อ 100 มิลลิลิตร ของเครื่องตีหม่าทางจระเข้ ผสมหญ้าหวาน	55
4.9	ข้อมูลโภชนาการต่อเครื่องตีหม่า 100 ml ของเครื่องตีหม่าทางจระเข้ ผสมหญ้าหวาน	56
4.10	ปริมาณส่วนผสมต่อ 100 มิลลิลิตร ของเครื่องตีหม่าทางจระเข้ ผสมหล่อฮั้งก้วย	56
4.11	ข้อมูลโภชนาการต่อเครื่องตีหม่า 100 ml ของเครื่องตีหม่าทางจระเข้ ผสมหล่อฮั้งก้วย	56
4.12	ประสบการณ์เกี่ยวกับสมุนไพรให้ความหวานของผู้ตอบแบบสอบถาม แยกตามเพศ	58
4.13	ความพึงพอใจต่อรูปทรงของบรรจุภัณฑ์ของผู้ตอบแบบสอบถาม แยกตามเพศ	60

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.14	ความพึงพอใจต่อขนาดของบรรจุภัณฑ์ของผู้ตอบแบบสอบถาม แยกตามเพศ	62
4.15	ประสบการณ์เกี่ยวกับสมุนไพรให้ความหวานของผู้ตอบแบบสอบถาม แยกตามช่วงอายุ	63
4.16	ความพึงพอใจต่อรูปร่างของบรรจุภัณฑ์ของผู้ตอบแบบสอบถาม แยกตามช่วงอายุ	63
4.17	ความพึงพอใจต่อขนาดของบรรจุภัณฑ์ของผู้ตอบแบบสอบถาม แยกตามช่วงอายุ	65
4.18	ความเป็นไปได้ในการบริโภคผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ แยกตามเพศ	66
4.19	ความเป็นไปได้ในการบริโภคผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ แยกตามช่วงอายุ	66

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	ว่านหางจระเข้	4
2.2	วุ้นในว่านหางจระเข้	5
2.3	น้ำตาล	7
2.4	หญ้าหวาน	11
2.5	หล่อฮั้งก้วย	13
2.6	แสดงโครงสร้างของวิตามินซี Ascorbic Acid	17
2.7	แสดงโครงสร้างของวิตามินซี Ascorbic Acid-2-Glucoside)	18
2.8	แสดงโครงสร้างวิตามินอี (□ -Tocopherol)	19
2.9	แสดงโครงสร้างของโทรลอก (Trolox)	19
2.10	โครงสร้างโมเลกุลของแคโรทีนอยด์บางชนิด	20
2.11	แสดงโครงสร้างของสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ (Flavonoids)	21
2.12	แสดงโครงสร้างของโพลีฟีนอล (Polyphenol)	22
2.13	แสดงโครงสร้างของรูทีน (Rutin)	22
2.14	แสดงโครงสร้างของแทนนิน (Tannins)	23
2.15	แสดงบริเวณ binding site ของเฮอร์ซิทินที่จับกับไอออนของโลหะ	24
2.16	แสดงโครงสร้างของสาร Butylated Hydroxyanisole (BHA)	25
2.17	แสดงโครงสร้างของสาร Butylated Hydroxytoluene (BHT)	26
2.18	แสดงโครงสร้างของสาร Propyl Gallate (PG)	26
2.19	แสดงโครงสร้างของสาร Tertiary Butylhydroquinone (TBHQ)	27
2.20	กรอบแนวคิดการวิจัย	31
3.1	ใบเตยสด	35
3.2	ใบหญ้าหวานแห้ง	35
3.3	การทำน้ำหญ้าหวานเข้มข้น	36
3.4	ผลหล่อฮั้งก้วย	36
3.5	ดอกเก๊กฮวยแห้ง	37
3.6	เนื้อว่านหางจระเข้สด	37
3.7	เนื้อว่านหางจระเข้สำหรับผสมในเครื่องดื่ม	38
3.8	รูปทรงของบรรจุภัณฑ์ที่ศึกษา	45

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
3.9	ขนาดของบรรจุภัณฑ์ที่ศึกษา	46
4.1	เครื่องตีมันหวานทางจระเข้ในน้ำใบเตยผสมหญ้าหวาน	57
4.2	เครื่องตีมันหวานทางจระเข้ในน้ำเก็กฮวยผสมหล่อฮั้งก้วย	58
4.3	รูปทรงของบรรจุภัณฑ์ที่ศึกษา	60
4.4	ขนาดของบรรจุภัณฑ์ที่ศึกษา	61
4.5	การประชุมวางแผนจัดตั้งศูนย์ต้นแบบผลิตภัณฑ์มันหวานทางจระเข้ในน้ำสมุนไพรร เพื่อสุขภาพ	73
4.6	ศูนย์ต้นแบบผลิตภัณฑ์มันหวานทางจระเข้ในน้ำสมุนไพรรเพื่อสุขภาพ	74
4.7	จุดแสดงหญ้าหวาน	74
4.8	จุดแสดงผลหล่อฮั้งก้วย	75
4.9	จุดแสดงมันหวานทางจระเข้	75
4.10	ป้ายนิเทศแสดงขั้นตอนการทำผลิตภัณฑ์	76
4.11	การสร้างบัญชีผู้ใช้ใหม่	77
4.12	มันหวานจระเข้ในน้ำเก็กฮวย	78
4.13	มันหวานจระเข้ในน้ำใบเตย	78
4.14	ข้อมูลคุณค่าทางโภชนาการ	79