



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านา ตาก

รศ. ดร.อัจฉรา ดลวิทยาคุณ

“การพัฒนาและแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรจากอะโวคาโด”

ด้วยสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สป.อว.) ดำเนินโครงการยกระดับเศรษฐกิจและสังคมรายตำบลแบบบูรณาการ (1 ตำบล 1 มหาวิทยาลัย) เพื่อยกระดับเศรษฐกิจและสังคมรายตำบลแบบบูรณาการ โดยมีมหาวิทยาลัยในพื้นที่เป็นหน่วยบูรณาการโครงการ และจ้างนักศึกษา บัณฑิตจบใหม่ และประชาชนทั่วไปร่วมพัฒนาพื้นที่ ฟื้นฟูเศรษฐกิจและสังคมที่มีความครอบคลุมในประเด็นต่าง ๆ ตามปัญหาและความต้องการของชุมชน โดยความร่วมมือของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก กับตำบลรวมไทยพัฒนา อำเภอพบพระ จังหวัดตาก เพื่อเกิดการพัฒนาและแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรที่มีในชุมชน โดยเน้นการนำผลผลิตที่ปลูกหรือจำหน่ายมากในพื้นที่ ตำบลรวมไทยพัฒนา อำเภอพบพระ ซึ่งจากการสอบถามข้อมูลเบื้องต้นจากนายกองค์การบริหารส่วนตำบลรวมไทยพัฒนาพบว่า พืชที่ทางชุมชนอยากให้มีการส่งเสริมเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์คือ อะโวคาโด้ เพื่อนำมาพัฒนาและแปรรูปให้เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการพัฒนาและวิจัยให้เกิดผลิตภัณฑ์สินค้าชนิดใหม่ขึ้นจำหน่ายในชุมชนและถ่ายทอดองค์ความรู้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ได้ให้กับประชาชนในพื้นที่

ดังนั้น เพื่อให้ประชาชนในพื้นที่มีความเข้าใจในการพัฒนาแปรรูปผลผลิตและเข้าใจขั้นตอนในการดำเนินการ ซึ่งจะนำไปสู่ความสะดวก รวดเร็ว และถูกต้องในเรื่องดังกล่าว ทางวิทยากร จึงได้จัดทำคู่มือหลักสูตรการอบรม “การพัฒนาและแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรจากอะโวคาโด” ขึ้น

ทางวิทยากรหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือฉบับนี้จะเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ประชาชนหรือผู้ที่สนใจ มีความเข้าใจที่ถูกต้อง เป็นแนวทางในการต่อยอดการแปรรูปผลผลิตและได้แนวคิดในการนำวัตถุดิบที่มีอยู่ในพื้นที่มาแปรรูปเป็นสินค้าเพื่อเพิ่มมูลค่าผลักดันเกษตรในชุมชน จนเกิดรายได้ในชุมชน ต่อไป

สารบัญ

	หน้า
หลักสูตรการฝึกอบรม	3
เนื้อหาการฝึกอบรม	
บทที่ 1 ความเป็นมา	5
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	6
2.1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	9
2.1.2 การออกดอกและการติดผล	11
2.1.3 ส่วนประกอบทางเคมี	12
2.1.4 การใช้ประโยชน์จากอะโวคาโด	13
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการ	
3.1 น้ำสลัดอะโวคาโด	16
3.2 น้ำสลัดอะโวคาโดวาซาบิ	18
3.3 น้ำสลัดอะโวคาโดงาญี่ปุ่น	19
3.4 การคำนวณต้นทุนของน้ำสลัด	20
บทที่ 4 ผลการตรวจวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ	
4.1 คุณค่าทางโภชนาการ	21
4.2 ฉลากโภชนาการอย่างย่อและฉลาก GDA ของน้ำสลัดอะโวคาโด	21
4.3 ฉลากโภชนาการอย่างย่อและฉลาก GDA ของน้ำสลัดอะโวคาโดวาซาบิ	22
4.4 ฉลากโภชนาการอย่างย่อและฉลาก GDA ของน้ำสลัดอะโวคาโดงาญี่ปุ่น	22
บรรณานุกรม	23
ประวัติวิทยากร	25

หลักสูตรการฝึกอบรม

“การพัฒนาและแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรจากอะโวคาโด”

ตำบลร่วมไทยพัฒนา อำเภอพบพระ จังหวัดตาก

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก

1. วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อเพื่อให้ผู้เรียน มีความรู้ความเข้าใจ ในในกระบวนการแปรรูปแปรรูปน้ำสลัดอะโวคาโดทนแทนไขมัน 100%

1.2 เพื่อให้ผู้เรียนฝึกทักษะในการแปรรูปผลิตภัณฑ์น้ำสลัดอะโวคาโด 3 ชนิดประกอบด้วย น้ำสลัด อะโวคาโด, น้ำสลัดอะโวคาโดวาซาบิ และน้ำสลัดงาญี่ปุ่น

2. ระยะเวลาฝึกอบรม

ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะต้องเข้าฝึกอบรมภาคทฤษฎี จำนวน 2 ชั่วโมงและฝึกทักษะภาคปฏิบัติจำนวนไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง รวมมีจำนวน 8 ชั่วโมง โดยจะต้องเข้ารับการฝึกอบรมอย่างน้อยร้อยละ 80 ของระยะเวลาการฝึกอบรมทั้งหมด

3. คุณสมบัติผู้เข้าฝึกอบรม

3.1 ประชาชนทั่วไปในพื้นที่ตำบลรวมไทยพัฒนา อำเภอพบพระ จังหวัดตาก

3.2 ประชาชนทั่วไปที่สนใจในการนำอะโวคาโดมาแปรรูป

3.3 มีความพร้อมและสามารถเข้ารับการฝึกอบรมได้ตลอดหลักสูตร

4. ใบประกาศนียบัตร

วุฒิบัตรการฝึกอบรมระยะสั้น “โครงการพัฒนาและแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรจากอะโวคาโด”ผู้รับการฝึกอบรมที่ผ่านการประเมินผล และมีระยะเวลาการฝึกอบรมไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของระยะเวลาการฝึกทั้งหมดจะได้รับวุฒิบัตร

5. หัวข้อการอบรม

หัวข้อการอบรม	เวลา (ชั่วโมง)	
	ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1. ความรู้เบื้องต้นในการแปรรูปน้ำสลัดอะโวคาโด 3 ชนิด	2	-
2. อบรมภาคปฏิบัติการแปรรูปน้ำสลัดอะโวคาโดทดแทนไขมัน 100%	-	2
3. อบรมภาคปฏิบัติการแปรรูปน้ำสลัดอะโวคาโดวาซาบิ	-	2
4. อบรมภาคปฏิบัติการแปรรูปน้ำสลัดอะโวคาโดงาญี่ปุ่น	-	2
การวัดและประเมินผล	**2**	**6**
รวม	**8**	

6. เนื้อหาวิชา

6.1 อบรมความรู้เบื้องต้นในการแปรรูปน้ำสลัดอะโวคาโด 3 ชนิด **2 ชั่วโมง**

อธิบายหลักสูตรความรู้เบื้องต้นของหลักทฤษฎีและกระบวนการแปรรูปน้ำสลัดอะโวคาโด 3 ชนิดประกอบด้วย น้ำสลัดอะโวคาโด, น้ำสลัดอะโวคาโดวาซาบิ และน้ำสลัดอะโวคาโดงาญี่ปุ่น ที่เน้นการนำอะโวคาโดมาทนแทนน้ำมันในผลิตภัณฑ์น้ำสลัด

6.2 อบรมภาคปฏิบัติการแปรรูปน้ำสลัดอะโวคาโดทดแทนไขมัน 100% **2 ชั่วโมง**

อธิบายหลักสูตร ฝึกปฏิบัติการเตรียม การผลิต การบรรจุและตกแต่งบรรจุผลิตภัณฑ์น้ำสลัดอะโวคาโดสูตรออริจินอลทดแทนไขมัน 100%

6.3 อบรมภาคปฏิบัติการแปรรูปน้ำสลัดอะโวคาโดวาซาบิ **2 ชั่วโมง**

อธิบายหลักสูต ฝึกปฏิบัติการเตรียม การผลิต การบรรจุและตกแต่งผลิตภัณฑ์น้ำสลัดอะโวคาโดวาซาบิ

6.4 อบรมภาคปฏิบัติการแปรรูปน้ำสลัดงาญี่ปุ่น **2 ชั่วโมง**

อธิบายหลักสูตร ฝึกปฏิบัติการเตรียม การผลิต การบรรจุและตกแต่งบรรจุผลิตภัณฑ์น้ำสลัดอะโวคาโดงาญี่ปุ่น

7. วัดและประเมินผล

1. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าอบรม
2. ผลงานผลิตภัณฑ์ที่ผู้เข้าอบรมผลิตได้หลักการฝึกอบรม
3. ประเมินทักษะที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงานของผู้รับการฝึกอบรม

8. ผู้จัดทำหลักสูตร

1. ชื่อ รองศาสตราจารย์ ดร.อัจฉรา ดลวิทยาคุณ หน่วยงาน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก

บทที่ 1 ความเป็นมา

อะโวคาโด (Avocado) หรือ “ลูกเนย” มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Persea americana* Mill. เป็นผลไม้ที่มีเนื้อมันเป็นเนย โดยลักษณะของผลจะมีรูปร่างคล้ายสาลี่ หรือรูปไข่จนถึงรูปกลม อะโวคาโดจัดเป็นผลไม้ที่คุณค่าทางโภชนาการสูง จัดอยู่ในกลุ่มของ ซูเปอร์ฟู้ด (Super Food) เนื่องจากมีใยอาหาร วิตามิน และแร่ธาตุหลายชนิด (ฐิโรจน์, 2562) โดยอะโวคาโด 100 กรัม ให้พลังงานรวม 160 Kcal มีโปรตีน 2 กรัม, คาร์โบไฮเดรต 8.5 กรัม ไขมันทั้งหมด 14.7 กรัม ไขมันอิ่มตัว 2.1 กรัม ไขมันไม่อิ่มตัว 1.8 - 11.6 กรัม และอุดมไปด้วยสารอาหาร มากกว่า 20 ชนิด เช่น วิตามินเคร้อยละ 26, โฟเลตร้อยละ 20, วิตามินซีร้อยละ 17, โพแทสเซียมร้อยละ14, วิตามินบีห้าร้อยละ 14, วิตามินบีหกร้อยละ 13, วิตามินอีร้อยละ 10 เป็นต้น (ชีวจิต, 2562) อะโวคาโดส่วนใหญ่นิยมบริโภคผลสดหรือบริโภคร่วมกับไอศกรีม นมข้นหวาน หรือใส่ในสลัด (ระพีพรรณ, 2544) และนิยมนำมาแปรรูปเป็นน้ำมันเพื่อใช้ทำครีมบำรุงผิว (ปิยวรรณ และคณะ, 2544; ชนนิกานต์ และคณะ, 2560) ปัญหาที่พบกับการผลิตอะโวคาโด คือ ปัญหาด้านการตลาดภายในประเทศที่ผู้บริโภคไม่ยอมรับในด้านรสชาตและเนื้อสัมผัสที่ไม่คุ้นเคย เนื่องจากมีรสจืดคล้ายเนยมีไขมันสูง จึงไม่เป็นที่นิยมของผู้บริโภค แม้ว่าอะโวคาโดจะมีคุณค่าทางอาหารสูง (จิตรา และคณะ, 2545) ทำให้ไม่นิยมนำมาแปรรูปอาหาร ประกอบกับอะโวคาโดมีอายุการเก็บสั้นประมาณ 2-3 วัน (ชีวจิต, 2562) เมื่อสุกเกินหรือผลเริ่มดำจะไม่สามารถจำหน่ายได้ จึงทำให้มีผลอะโวคาโดสุกเหลือจากการจำหน่ายเป็นจำนวนมาก

ดังนั้นเพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิต และสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับอะโวคาโด้ที่สุกเกินของอะโวคาโดพันธุ์พื้นเมือง ที่อำเภอพบพระ จังหวัดตากซึ่งเป็นแหล่งปลูกอะโวคาโดมากที่สุดในประเทศไทย (ไทยรัฐออนไลน์. 2563) ทางทีมผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีจึงมีแนวคิดที่จะนำอะโดคาโดมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์น้ำสลัดประเภทต่าง ๆ โดยนำอะโวคาโดมาใช้เป็นสารทดแทนน้ำมันในผลิตภัณฑ์น้ำสลัด 100 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากอะโวคาโดจัดเป็นพืชน้ำมัน มีปริมาณไขมันร้อยละ 27-35 ประกอบด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัวร้อยละ 85-87 (จิตรา และคณะ, 2545) ชนิด Mono-unsaturated fatty acid) ซึ่งเป็นกรดไขมันกรดไขมันชนิดดี (HDL-cholesterol) ช่วยลดไขมันเลว (LDL-cholesterol) ในหลอดเลือดได้ ป้องกันการสะสมของไขมันในเส้นเลือด ช่วยลดโอกาสเสี่ยงของโรคเส้นเลือดแตกในสมอง โรคหัวใจ และภาวะผนังหลอดเลือดแดงแข็ง ซึ่งจะสามารถช่วยลดภาวะการเกิดโรคกลุ่มโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (non-communicable diseases; NCD_s) เช่น โรคอ้วน โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ เป็นต้น ซึ่งจะเป็นผลดีต่อสุขภาพของผู้บริโภคและสร้างมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์อะโวคาโดเหลือทิ้ง ตลอดจนเพิ่มรายได้ให้กับผู้ปลูกอะโวคาโดในพื้นที่พบพระ จังหวัดตาก โดยนำต้นแบบองค์ความรู้ที่ได้จากการพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำสลัดให้เป็นอาหารสุขภาพ ไปถ่ายทอดสู่กลุ่มเกตรกรในพื้นที่ตำบลร่วมไทยพัฒนา อำเภอพบพระ จังหวัดตาก เพื่อให้เกิดการสร้างรายได้ให้กับกลุ่ม

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 อะโวคาโด

อะโวคาโด หรืออาจเขียนว่าอาโวคาโดอะโวคาโด หรืออโวคาโด้ (Avocado) คนไทยเรียกว่า “ลูก เนย” อะโวคาโดมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Persea americana Mill. เป็นผลไม้ที่มีเนื้อมันเป็นเนย โดยลักษณะของผลจะมีรูปร่างคล้ายสาลี่ หรือรูปไข่จนถึงรูปกลม อะโวคาโดเป็นต้นไม้พื้นเมืองของเม็กซิโกในรัฐปวยบลา จัดอยู่ในวงศ์เดียวกันกับกระวาน อบเชย เป็นผลไม้ที่ทรงคุณค่าด้านโภชนาการชนิดหนึ่ง อะโวคาโดเป็นพืชที่ปลูกง่าย ดูแลง่าย โดยอะโวคาโดจะปลูกแซมในสวนผลไม้ได้ ถ้าพันธุ์ที่ต้นเล็ก ทรงพุ่มเล็กจะปลูกโดยใช้ ระยะปลูก 6 เมตร พันธุ์ที่ต้นใหญ่จะใช้ระยะปลูก 8 เมตร หลังปลูกจะมีการให้ปุ๋ย 1 - 2 เดือนครั้ง อะโวคาโดเป็นพืชที่ต้องการน้ำสม่ำเสมอ หลังปลูก 3 ปี อะโวคาโดก็ให้ผลผลิตเก็บเกี่ยวได้ และจะให้ผลผลิตมากขึ้นเมืออายุ 5 - 6 ปี โดยผลผลิตต้นหนึ่งประมาณ 400 - 500 กิโลกรัม โดยจะให้ผลผลิตประปรายตลอดทั้งปี แต่จะมีผลผลิตมากในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน เมื่อประมาณปีพ.ศ. 2526 อะโวคาโดถูกนำมาปลูกโดยโครงการหลวง โดยนำอะโวคาโดมา ทดลองปลูกที่พื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งเริง ปรากฏว่าผลผลิตที่ได้มีคุณภาพดีจึงนำมาส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกเป็นพืชสร้างรายได้ในพื้นที่เขตภาคเหนือเป็นหลัก เนื่องจากอะโวคาโดเติบโตได้ดีในพื้นที่ภาคเหนือที่มีอากาศหนาวเย็น (ฐิติพรรณ, 2543)

1) พันธุ์ปีเตอร์สัน เป็นเผ่าเวสต์อินเดียน ลักษณะผลค่อนข้างกลม มีขนาดเล็กถึงขนาดกลางน้ำหนัก 200 - 300 กรัม เนื้อผลสีเหลืองอมเขียว รสดีเมล็ดใหญ่อยู่ในช่องเมล็ดแน่น เป็นพันธุ์เบา เก็บเกี่ยวผลได้ในเดือนกรกฎาคม - สิงหาคม พันธุ์นี้เป็นพันธุ์ที่นิยมที่สุด และมีคุณสมบัติที่ดี

2) พันธุ์บูธ 7 เป็นลูกผสมระหว่างเผ่ากัวเตมาลัน และเวสต์อินเดียนผลลักษณะค่อนข้างกลม ขนาดกลาง น้ำหนัก 300 - 500 กรัม ผิวผลขรุขระเล็กน้อยสีเขียว เปลือกหนา เนื้อสีเหลืองอ่อน รสดี เมล็ดขนาดกลาง มีไขมันร้อยละ 7 - 14 ช่วงเก็บเกี่ยวผลประมาณเดือนกันยายน - ตุลาคม

3) พันธุ์บูธ 8 ลักษณะผลรูปไข่ ขนาดเล็กถึงกลาง น้ำหนักประมาณ 270 - 400 กรัม ผิวผลขรุขระเล็กน้อย สีเขียว เปลือกหนา เนื้อสีครีมอ่อน รสชาติพอใช้ มีไขมันร้อยละ 6 - 12 เมล็ดมีขนาดกลางถึงใหญ่อยู่ในช่องเมล็ดแน่น ฤดูเก็บเกี่ยวประมาณเดือนกันยายน – ตุลาคม

4) พันธุ์แฮสส์ เป็นพันธุ์การค้าอันดับ 1 ของโลก เป็นพันธุ์เผ่ากัวเตมาลัน ลักษณะผลรูปไข่ ผิวผลขรุขระมาก ผิวสีเขียว เมื่อสุกอาจเป็นสีเขียวเข้มหรือม่วงเข้ม ผลมีขนาดเล็ก น้ำหนัก 200 - 300 กรัมเนื้อผลสีเหลืองมีไขมันประมาณร้อยละ 20 เมล็ดมีขนาดเล็กถึงขนาดกลาง เก็บเกี่ยวผลได้ในเดือนพฤศจิกายน แต่พันธุ์แฮสส์มีปัญหาในการปลูก เพราะหากความสูงจากระดับน้ำทะเลไม่เพียงพอจะทำให้ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวไม่ค่อยดี

5) พันธุ์บัคคาเนียร์ (Buccaneer) เป็นลูกผสมของเผ่ากัวเตมาลา และเวสต์อินเดีย ลักษณะค่อนข้างกลมรี ขนาดกลาง น้ำหนักประมาณ 300 - 500 กรัม ผิวผลขรุขระสีเขียว เปลือกหนา เนื้อสีเหลืองอ่อน รสดี เมล็ดขนาดกลางมีไขมันประมาณร้อยละ 7 – 14



ภาพที่ 1 อะโวคาโดสายพันธุ์ปีเตอร์สัน
ที่มา : ฐิติพรรณ, 2543



ภาพที่ 2 อะโวคาโดสายพันธุ์บูท 7
ที่มา : ฐิติพรรณ, 2543



ภาพที่ 2 อะโวคาโดสายพันธุ์บูท 8

ที่มา : ฐิติพรรณ, 2543



ภาพที่ 3 อะโวคาโดสายพันธุ์แฮสส์

ที่มา : ฐิติพรรณ, 2543



ภาพที่ 4 อะโวคาโดสายพันธุ์บัคคาเนียร์

ที่มา : ฐิติพรรณ, 2543

2.1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

อะโวคาโดเป็นไม้ผลยืนต้นที่มีใบสีเขียวตลอดปี ต้นโตเต็มที่สูงประมาณ 9.1 - 19.8 เมตร (Crane et al., 1998) ถ้าปลูกในดินดีหน้าดินลึกอาจสูงได้ถึง 20 เมตร เป็นไม้เนื้ออ่อน กิ่งเปราะ ทรงต้นแตกต่างกันมาก มีทั้งทรงต้นตรง ลำต้นอวบใหญ่ เปลือกลำต้นขรุขระสีน้ำตาลอ่อน มีร่องตามยาวของกิ่ง (ฉลองชัย, 2534) ทรงพุ่มมีขนาดตั้งแต่เป็นพุ่มเตี้ยจนถึงขนาดใหญ่ (วิจิตร, 2533) ใบเป็นแบบใบเดี่ยวสีเขียวเข้มเป็นมันเรียงสลับบนกิ่งก้านใบสั้น รูปใบยาวปลายใบเรียวแหลมถึงแหลมป้าน ใบด้านล่างสีจางกว่าใบด้านบน ใบมีขนาดยาวประมาณ 8 - 40 เซนติเมตร และกว้างประมาณ 5 - 18 เซนติเมตรก้านใบยาว 3 - 8 เซนติเมตร ใบจะเรียงอยู่หนาแน่น ที่ส่วนปลาย ของกิ่งฝอย (ฉลองชัย, 2534; Crane et al, 1998) ดอกอะโวคาโดเป็นดอกสมบูรณ์เพศ ออกเป็นช่อแบบแพนิเคิล (Gaillard and Godefroy, 1995) ตรงปลายกิ่ง มีดอกเป็นจำนวนมาก แต่ละดอกมีขนาดเล็ก สีเขียวอมเหลืองก้านชูดอกสั้นดอกประกอบด้วยกลีบดอก 3 กลีบ และกลีบเลี้ยง 3 กลีบ อับเกสรตัวผู้ 9 อัน แบ่งเป็น 2 วง วงนอก 6 วงใน 3 มีรังไข่ที่มีไข่ 1 ฟอง และต่อมน้ำหวานสีส้มที่ฐานรังไข่ (ฉลองชัย, 2534) การบาน และหุบ ของดอกแบ่งเป็น 2 แบบ คือแบบ ก. ดอกจะบานครั้งแรกในตอนเช้าเกสรตัวเมียพร้อมที่จะรับการผสม แต่ละอองเกสรตัวผู้ยังไม่แตก ดอกจะหุบในตอนเย็น และดอกจะบานอีกครั้งหนึ่งในตอนบ่ายของวันรุ่งขึ้นอับละอองเกสรจะแตกให้เรณูปลิวไปผสมได้ ส่วนแบบ ข. ดอกจะบานครั้งแรกในตอนบ่ายเกสรตัวเมียพร้อมที่จะรับการผสมแต่ละอองเกสรตัวผู้ยังไม่แตกจนกว่าดอกจะบานใหม่อีกครั้งหนึ่งในตอนเช้าวันรุ่งขึ้น (Cobley, 1976) โดยในประเทศไทยพบว่าอะโวคาโดจะแทงช่อดอกตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงเดือนกุมภาพันธุ์ พวกที่แทงช่อดอกเร็ว ได้แก่ พันธุ์รูเฮิลร์โพลล็อกคาโน ดอกจะบานในเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม พวกที่แทงช่อดอกเร็วปานกลางจะมีดอกบานปลายเดือนธันวาคมถึงกลางเดือนมกราคม พวกที่แทงช่อดอกช้าจะบานในช่วงเดือนมกราคมถึงปลายเดือนกุมภาพันธุ์ เช่น ลินดา, บูธ 7 และบูธ 8

ผลของอะโวคาโดเป็นแบบผลเดี่ยว มีรูปผลต่าง ๆ กัน เช่น รูปร่างแบบผลฝรั่ง, ผลรูปไข่, ผลกลมหรือยาวคล้ายกับมะเขือยาว แต่ส่วนใหญ่จะมีรูปร่างเป็นรูปไข่หรือทรงกลม ผิวของผลอาจจะเรียบเป็นมันหรือขรุขระ เปลือกหนา และเหนียว บางพันธุ์เปราะ (ฉลองชัย, 2534) สีผิวของผลมีตั้งแต่สีเขียวปนเหลือง เขียวแก่จนถึงสีม่วงคล้ำ (วิจิตร, 2533) ขนาดผลยาวแตกต่างกันตั้งแต่ 7 - 20 เซนติเมตร มีน้ำหนักผลตั้งแต่ 50 - 1,050 กรัม (Gaillard and Godefroy, 1995) เนื้อผลจะมีสีเหลืองอ่อนถึงเหลืองเข้ม เมล็ดในหนึ่งผลอะโวคาโดมีเพียง 1 เมล็ด เมล็ดขนาดใหญ่ รูปร่างคล้ายลูกข่างหรือกลมแป้นหรือแหลม มีเปลือกหุ้มเมล็ด 2 ชั้น เมล็ดมีใบเลี้ยง 1 คู่ขนาดใหญ่หนาสีขาวครีม ผิวของใบเลี้ยงอาจเรียบหรือขรุขระ (Cobley, 1976) ประโยชน์ของอะโวคาโด มีดังนี้

1) อะโวคาโด มีสารต่อต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งเป็นตัวช่วยปกป้องเซลล์ต่าง ๆ ภายในร่างกายไม่ให้ถูกทำลาย

2) ผลไม้ที่สามารถช่วยลดริ้วรอยแห่งวัยได้ดีกว่าผลไม้ชนิดอื่น ๆ จึงช่วยคงความอ่อนเยาว์ได้เป็นอย่างดี ช่วยบำรุงและรักษาสายตาได้

3) ลดระดับไขมันชนิดเลว (LDL) ลงได้จึงมีผลต่อการลดน้ำหนักได้ เป็นแหล่งของกรดไขมันชนิดดี (HDL) ซึ่งมีประโยชน์ต่อร่างกายอย่างมาก เพราะมีคุณสมบัติในการ่ช่วยลดไขมันเลวในหลอดเลือดได้ จึงช่วย ป้องกันการสะสมของไขมันในเส้นเลือด ช่วยลดโอกาสเสี่ยงของโรคเส้นเลือดหัวใจตีบ และโรคหัวใจวาย

4) ในผลอะโวคาโดมีวิตามินซีซึ่งช่วยป้องกันหวัดได้สรรพคุณช่วยป้องกันการเกิดโรคเลือดออกตามไรฟัน ช่วยป้องกันการเกิดโรคปากนกกระจอกเทศ ลดความถี่ของการเกิดโรคเห็นบชา

5) อะโวคาโดมีโปรตีนสูงกว่าผลไม้ชนิดอื่น เป็นโปรตีนที่ย่อยง่าย มีเส้นใยอาหารสูงจึงช่วยในการขับถ่ายได้เป็นอย่างดี

6) อะโวคาโด มีโฟเลตสูงซึ่งเป็นแร่ธาตุที่มีความสำคัญสำหรับหญิงตั้งครรภ์ เพราะจำเป็นสำหรับทารกในครรภ์

7) น้ำมันอะโวคาโด เป็นน้ำมันที่ดูดซึมเข้าสู่ผิวหนังได้ดีที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำมันอื่น ๆ เช่น น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันข้าวโพด อัลมอนด์ หรือน้ำมันมะกอก เป็นต้น

8) อะโวคาโดสามารถนำมาสกัดน้ำมันทำเป็นเครื่องสำอางได้ ผลอะโวคาโดสดสามารถใช้บำรุงผิวพรรณและเส้นผมได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่มีผิวแห้ง ซึ่งจะช่วยทำให้มีผิวพรรณที่ชุ่มชื้นเปล่งปลั่งมีชีวิตชีวาได้ ปัจจุบันเทคนิควิธีในการสกัดน้ำมันจากอะโวคาโดมีหลาย เทคนิควิธีแต่ละเทคนิคมีประสิทธิภาพและให้ปริมาณน้ำมันสะกดแต่กต่างกัน

2.1.1.1 อะโวคาโดโดยทั่วไปแบ่งออกได้เป็น 3 เผ่า ดังนี้

1. เผ่ากัวเตมาลา ชอบอากาศค่อนข้างเย็นทนต่อความหนาวเย็นปานกลาง ทนความเค็มปานกลาง ใบไม่มีกลิ่นแอนนีส ใบด้านล่างไม่มีใย ใบขนาดใหญ่สีเขียวเข้ม ใบอ่อนสีน้ำตาลแดงผลสีเขียวเข้ม ขั้วผลขรุขระ เปลือกผลหนา 1/16 ถึง 1/4 นิ้ว เนื้อหนา (ฉลองชัย, 2534) ผลมีขนาดใหญ่ น้ำหนักผลมากกว่า 600 กรัม ผิวผลขรุขระ เมล็ดมีขนาดเล็ก ผิวเมล็ดเรียบ เมล็ดจะอยู่ในช่อแน่น และมีไขมันประมาณร้อยละ 8 - 15 ในแต่ละผล ระยะเวลาตั้งแต่ดอกบานจนถึงผลแก่ 9 - 12 เดือน (Saurindra, 2000) ได้แก่ Linda, Hass, Nabal, Reed, Taylor เป็นต้น

2. เผ่าแม็กซิกัน เป็นเผ่าที่มีความทนทานต่ออากาศเย็นที่สุด ไม่ชอบดินเกลือหรือดินเคมี ต้นใหญ่สูงใบมีกลิ่นแอนนีส ใบเล็กสีเขียวด้านล่างของใบมีใย ผลขนาดเล็กน้ำหนักไม่เกิน 250 กรัม ผิวผลสีมวงเมื่อแก่หรือสุก เปลือกผลบางไม่เกิน 1/32 นิ้ว ผิวผลเรียบ เมล็ดขนาดใหญ่ เปลือกหุ้มเมล็ดหรือติดกับผิว ใบเลี้ยงมีลักษณะเรียบ (ฉลองชัย, 2534) เมล็ดอยู่ในโพรงเมล็ดอย่างหลวม ๆ เนื้อมีไขมันสูงที่สุดมากกว่าร้อยละ 30 อายุตั้งแต่ดอกบานถึงผลแก่ใช้เวลา 6 - 8 เดือน (Saurindra, 2000) ได้แก่ Topa Topa, Duke, Mexicola เป็นต้น



ภาพที่ 6 อะโวคาโด เผ่าแม็กซิกัน

3. เผ่าเวสอินเดียน ชอบอากาศร้อนไม่ทนทานอากาศหนาวเย็นมาก ทนทานดินเกลือหรือดินเคมี ใบไม่มีกลิ่นแอนนีส ใบขนาดใหญ่ ใบแก่สีเขียวอ่อน ยอดอ่อนสีเขียวอ่อน หรือน้ำตาลอ่อน ผลรูปร่างต่างกัน ผิวผลสีเขียวอมเหลือง น้ำหนักผล 250 - 1,050 กรัม เปลือกผลบาง 2/32 นิ้ว (ฉลองชัย, 2534) ผิวผลเรียบเป็นมัน เมล็ดใหญ่อยู่ในโพรงเมล็ดอย่างหลวม ๆ เปลือกหุ้มเมล็ดหนา เนื้อมีไขมันต่ำร้อยละ 3 - 10 และมีรสหวานเล็กน้อย อายุตั้งแต่ดอกบานถึงผลแก่ใช้เวลา 9 เดือน (Saurindra, 2000) ได้แก่ Peterson, Pollock, Waldin เป็นต้น (Gaillard and Godefroy, 1995)

2.1.2 การออกดอกและการติดผล

อะโวคาโดเป็นไม้ผลที่สามารถออกดอกติดผลได้สม่ำเสมอทุกปี แต่หากไม่ได้มีการดูแลรักษา และอยู่ใสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม โอกาสในการออกดอกติดผลก็จะน้อยลง โดยปัจจัยที่มีความจำเป็นต่อการออกดอกและติดผลของ อะโวคาโด มีดังนี้

1) อายุและขนาดของต้น อะโวคาโดเริ่มออกดอกเมื่ออายุได้ 3 ปีสำหรับต้นที่ได้จากการเสียบยอด แต่ต้นจะยังมีขนาดเล็กผลผลิตที่ได้ยังน้อยเมื่อต้นอะโวคาโดในปีที่ 6 - 7 ถือว่าเป็นช่วงที่ต้นมีความสมบูรณ์มากที่สุด ซึ่งจะให้ผลผลิตได้ 700 - 1,000 ผลต่อต้น แต่ถ้าเป็นต้นที่ได้จากการเพาะเมล็ดต้องใช้เวลาอย่างน้อย 6 - 7 ปีถึงจะให้ผลผลิต (ฉลองชัย, 2534)

2) อุณหภูมิที่เหมาะสม อะโวคาโดต้องการอุณหภูมิต่ำเพื่อชักนำให้ออกดอก ทั้งนี้ถ้าได้รับอุณหภูมิต่ำและระยะเวลายาวนานจะออกดอกมากขึ้น โดยอุณหภูมิต่ำสุดไม่ควรต่ำกว่าประมาณ 7 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิไม่ควรสูงเกินกว่า 19 - 20 องศาเซลเซียส จนกระทั่งออกดอกซึ่งอุณหภูมิที่สูงกว่า 36 องศาเซลเซียส จะทำให้ดอกเหี่ยวรวมทั้งอับเรณูแห้ง ทำให้ไม่เกิดการปฏิสนธิจึงไม่ติดผลถึงแม้จะมีการปฏิสนธิได้สมบูรณ์เป็นผล แต่ผลที่ได้ก็จะร่วง และไม่พัฒนาต่อไป และถ้าอุณหภูมิในช่วงการเจริญเติบโตของผลสูงเกินกว่า 45 องศาเซลเซียส จะทำให้ผลแตกอย่างรวดเร็ว

3) น้ำ อะโวคาโดโดยทั่วไปต้องการปริมาณน้ำประมาณ 1,200 - 1,600 มิลลิลิตร ในแต่ละปีโดยมีความต้องการน้ำแตกต่างกันไปในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโต ซึ่งในช่วงก่อนออกดอกจะงดการให้น้ำ แต่ในช่วงที่ดอกกำลังพัฒนาจะให้น้ำต่อไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งติดผล และให้น้ำต่อไปจนกระทั่งผลสมบูรณ์เต็มที่จนถึงระยะเก็บเกี่ยว

4) ความชื้น อะโวคาโดต้องการความชื้นสัมพัทธ์ประมาณร้อยละ 70 - 80 ในช่วงของการออกดอก และติดผลโดยความชื้นในระดบนี้จะทำให้การเจริญเติบโตของผลดีมาก แต่ถ้าความชื้นสูงมากกว่าระดับนี้แล้วจะส่งผลให้โรค และแมลงเข้าทำลายได้ง่าย เช่น โรคแอนแทรคโนส (Gaillard and Godefroy, 1995)

5) ธาตุอาหาร ต้นอะโวคาโดที่มีปริมาณธาตุอาหารสะสมในระดับที่เหมาะสม จะสามารถออกดอก และติดผลได้ดี ซึ่งธาตุอาหารที่สำคัญ คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแมกนีเซียม โดยปริมาณธาตุอาหารที่เพียงพอกับอะโวคาโดที่ได้จากการวิเคราะห์ในใบ พบว่าธาตุไนโตรเจนที่เพียงพออยู่ที่ระดับร้อยละ 2.4 - 2.8 ธาตุฟอสฟอรัสที่เพียงพออยู่ที่ระดับร้อยละ 0.08 - 0.25 ธาตุโพแทสเซียมที่เพียงพออยู่ที่ระดับร้อยละ 0.75 - 2.0 และธาตุแมกนีเซียมที่เพียงพออยู่ที่ระดับร้อยละ 0.25 - 0.80

2.1.3 ส่วนประกอบทางเคมี

ในผลอะโวคาโดจะมีน้ำเป็นส่วนประกอบประมาณร้อยละ 65 - 80 มีน้ำตาลประมาณร้อยละ 1 ปริมาณโปรตีนประมาณร้อยละ 1 - 4 วิตามินบีคอมเพล็กซ์, วิตามินเอ และวิตามินอี นอกจากนี้ยังประกอบด้วยแร่ธาตุที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายอีกหลายอย่าง และในผลอะโวคาโดจะมีไขมันร้อยละ 3 - 30 ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญ ไขมันนี้มีส่วนประกอบคล้ายน้ำมันมะกอกเป็นน้ำมันที่ย่อยง่าย อะโวคาโดเป็นพืชที่ให้คุณค่าทางพลังงานสูงกว่าพืชชนิดอื่น ในแคลิฟอร์เนียได้คิดพลังงานที่ได้จากอะโวคาโดเฉลี่ยแล้ว 1,000 - 1,375 แคลอรี่ / ปอนด์

2.1.4 การใช้ประโยชน์จากอะโวคาโด

เนื้อของอะโวคาโดมีน้ำมันมาก แต่เป็นประเภทไม่อิ่มตัว ไม่มีคอเลสเตอรอล และมีน้ำตาลน้อยมาก จึงมีปริมาคาร์โบไฮเดรตต่ำ ผู้ป่วยเบาหวานก็สามารถรับประทานได้ (สุรพงษ์ , 2537) อะโวคาโด นิยมรับประทานโนผลไม้สด, รับประทานกับไอศกรีม, น้ำตาล, นมข้น, ใส่ในสลัด หรือทำเค้ก ในอาหารเม็กซิโกบางชนิดใช้อะโวคาโดแทนเนย (ระพีพรรณ, 2544) ในประเทศไทยนิยมรับประทานกับน้ำพริกโดยหั่นเป็นคำ ๆ หรือทำน้ำพริกโดยใช้อะโวคาโดแทนการใช้แทนกะปิ (สุรพงษ์, 2537) นอกจากนั้นยังมีวิตามินอีช่วยบำรุงผิว และเส้นผม มีวิตามินเคช่วยป้องกันมะเร็งหรือนำมาสกัด น้ำมันทำเครื่องสำอาง (ระพีพรรณ, 2544)

อะโวคาโดเป็นพืชผลทางการเกษตรอีกหนึ่งอย่างที่เกษตรกรในพื้นที่ภาคเหนือนิยมทำกันมากเนื่องด้วยสภาพภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นพื้นที่สูงและยังมีอุณหภูมิต่ำ เย็นเกือบตลอดทั้งปีอะโวคาโดเป็นผลไม้ที่เจริญเติบโตได้ดีในทุกสภาพพื้นที่ที่มีระดับความสูงจากน้ำทะเลประมาณ 400 เมตรขึ้นไปซึ่งทำให้ผลผลิตเร็วให้ผลผลิตดกมีความหลากหลายของพันธุ์ทำให้เกิดผลผลิตกระจายครอบคลุมตลอดทั้งปี แต่ปัจจุบันยังไม่สามารถผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการได้จึงมีการนำเข้าจากต่างประเทศทั้งในรูปแบบผลสดและผลิตภัณฑ์แปรรูปที่มีราคาสูง โดยในปี2018 มีการนำเข้า 762 ตัน/ปีคิดเป็นเงิน 154,399,344 บาท ซึ่งตลาดโลกมีความต้องการสูงมาก ในประเทศไทยมีการปลูกอะโวคาโดอยู่ที่จังหวัดเชียงใหม่ เชียงรายและจังหวัดตาก โดยอะโวคาโดในจังหวัดตากจะอยู่ที่อำเภอพบพระเนื่องจากมีสภาพอากาศและอุณหภูมิที่เหมาะสม มีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,765 เมตร เป็นที่ราบสูงระหว่างภูเขารับลมจากอ่าวเมาะตะมะ จึงมีฝนตกชุกที่สุดในเขตภาคเหนือส่งผลให้อะโวคาโดมีรสชาติที่ดีเยี่ยม (ธนสิทธิ์, 2563) อำเภอพบพระ จังหวัดตาก ซึ่งถือว่าเป็นเมืองเกษตรกร ปลูกพืชผักและผลไม้เป็นจำนวนมากและส่งขายต่อไปยังต่างจังหวัดโดยเฉพาะกรุงเทพฯ ถือว่าเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมแก่การเพาะปลูก มีฝนตกสม่ำเสมอ การปลูกอะโวคาโด ดีกว่าพืชชนิดอื่น ๆ และกำลังเริ่มได้รับความนิยมมากขึ้น เพราะประหยัดต้นทุนและเวลา ใช้เคมีน้อยมากส่วนมากใช้ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยชีวภาพเท่านั้น นอกจากนี้มีเกษตรรายอื่นในกลุ่มเดียวกัน ที่ปลูกมันฝรั่ง หันมาสนใจปลูกอะโวคาโดแล้ว เพราะการปลูกอะโวคาโด ใช้เวลาในการปลูก 2-3 ปี ออกผล และขยายพันธุ์ก็ง่ายโดยการใช้กิ่งเสียบ อะโวคาโดปลูกในอำเภอพบพระมีพื้นปลูกทั้งหมด 553 ไร่ จำนวนเกษตรกร 200 ราย สามารถผลต่ออะโวคาโดได้ประมาณ 800 - 1,200 ตันต่อปีคิดเป็น มูลค่า 12 - 18 ล้านบาท ทั้งนี้ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์พื้นเมือง กรมโดยศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตรจังหวัดตาก (เกษตรที่สูง) สังกัดกรมส่งเสริมการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เป็นหน่วยงานที่สนับสนุน และการส่งเสริมพัฒนา พร้อมกับผลักดันชาวบ้านในพื้นที่หันมาปลูกอะโวคาโดให้มีคุณภาพเพื่อสร้างรายได้ พร้อมไปกับถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อให้นำองค์ความรู้ไปพัฒนาพืชต่อไป

อะโวคาเป็นผลไม้ที่มีเนื้อมีคุณค่าทางอาหารที่เป็นประโยชน์มากกว่าผลไม้ชนิดอื่นจึงถือว่าเป็น “อาหารเพื่อสุขภาพ” เพราะอุดมไปด้วยแร่ธาตุและสารที่จำเป็นสำาหรับรางกาย เนื้อผลประกอบด้วยไขมันชนิดไม่อิ่มตัวประมาณ 4-20 เปอร์เซ็นต์ โดยกรดไขมันในอะโวคาโด 70 เปอร์เซ็นต์ เป็นกรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว (Monounsaturated fatty acid) ซึ่งกรดไขมันชนิดนี้มีประโยชน์ต่อร่างกาย ช่วยลดปริมาณคลอเลสเตอรอล (Cholesterol) ชนิดแอลดีแอล (Lowdensity lipoprotein : LDL) ซึ่งเป็นคลอเลสเตอรอลที่เป็นผลเสียต่อร่างกาย และเพิ่มปริมาณคลอเลสเตอรอลชนิดเอ็ชดีแอล (Highdensity lipoprotein : HDL) ในเลือด ซึ่งเป็นคอเลสเตอรอลที่เป็นผลดีต่อร่างกายมีประโยชน์ในการป้องกันโรคหัวใจช่วยลดไขมันในเส้นเลือด คนที่เป็นโรคไขมันในเลือดสูงก็บริโภคผลไม้ชนิดนี้ได้ และใช้ลดน้ำหนักได้ดีเพราะปริมาณคาร์โบไฮเดรตและน้ำตาลดังนั้นผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานจึงสามารถบริโภคผลไม้ชนิดนี้ได้ ไขมันที่อยู่ในผลอะโวคาโด่ช่วยในการดูดซึมสารแคโรทีนอยด์ (Calotenoids) ในพืชผักต่าง ๆ ซึ่งช่วยต่อต้านโรคภัยไข้เจ็บ การบริโภคอะโวคาโดสม่ำเสมอจะช่วยป้องกันโรคสมองเสื่อม เพราะมีกรด โอเลอิกสูงช่วยรักษาเนื้อเยื่อ ช่วยรักษาระบบประสาทและสมอง วิตามินสูง ประกอบด้วยวิตามินเอ่ชวยบำรุงสายตา วิตามินบีช่วยป้องกันโรค เห็นบชา ปากนกกระจอก วิตามินซีช่วยป้องกันหวัด เลือดออกตามไรฟัน และวิตามินอีซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant) ที่มีคุณค่าในการปกป้องเซลล์ร่างกายจากมลพิษ ป้องกันร่างกายจากโรคมะเร็งชนิด ต่าง ๆ และโรคหัวใจ อุดมไปด้วยแร่ธาตุและสสารที่จำเป็นสำหรับรางกาย เช่น โซเดียม โพแทสเซียม และโฟเลต (Folate) ซึ่งมีคุณสมบัติช่วยลดคลอเลสเตอรอล โดยเฉพาะโฟเลตนั้นป็นสสารที่สำคัญสำหรับหญิงที่ตั้งครรภ์เนื่องจากเป็น สารที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตและสร้างเนื้อเยื่อของทารก

ลักษณะภายในของผลอะโวคาโด สามารถทดสอบการแก่ของผลได้โดยการเก็บผลมาผ่าดูเปลือกหุ้มเมล็ดเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของเปลือกหุ้มเมล็ดสามารถบอกถึงความแก่ของผลอาโวกาโดได้ โดยเยื่อหุ้มเมล็ดหากเปลี่ยนจากสีขาวเป็นสีน้ำตาลแสดงว่าผลแก่ เก็บเกี่ยวได้อย่างไรก็ตาม มีความผันแปรอย่างมากของสีของเปลือกหุ้มเมล็ดและการสุกแก่ของผลอาโวกาโด เปลือกหุ้มเมล็ดสีน้ำตาลพบได้บ่อยครั้งในผลที่ยังไม่แก่ (Hatton et al, 1964) ซึ่งสอดคล้องกับ (ชินวัฒน์, 2559) ที่ไม่แนะนำให้ใช้สีของเปลือกหุ้มเมล็ดเป็นเกณฑ์เพียงอย่างเดียว

ตารางที่ 1 คุณค่าทางโภชนาการของอะโวคาโด 100 กรัม ให้พลังงาน 101 แคลอรี่

ชนิดสารอาหาร	ปริมาณสารอาหาร	หน่วย
คาร์โบไฮเดรต	10.5	กรัม
โปรตีน	0.9	กรัม
ไขมัน	6.2	กรัม
เถ้า	0.6	กรัม
น้ำ	81.8	กรัม
วิตามินบี1	0.04	มิลลิกรัม
วิตามินบี2	0.06	มิลลิกรัม
วิตามินบี3	0.9	มิลลิกรัม
วิตามินซี	14	มิลลิกรัม
วิตามินเอ	11	มิลลิกรัม
แคลเซียม	16	มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	24	มิลลิกรัม

ที่มา : Food Composition Database for INMUCAL PROGRAM, 2548

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการ

3.1 น้ำสลัดอะโวคาโด

ตารางที่ 2 วัตถุดิบน้ำสลัดอะโวคาโด

ลำดับ	รายการ	น้ำหนัก	
1.	อะโวคาโด	250	กรัม
2.	น้ำตาลไอซิ่ง	85	กรัม
3.	เกลือป่น	5	กรัม
4.	พริกไทยป่น	2	กรัม
5.	มัสตาร์ดชนิดครีม	5	กรัม
6.	นมข้นหวาน	95	กรัม
7.	น้ำมะนาว	50	กรัม
8.	น้ำส้มสายชู	10	กรัม
9.	น้ำมันพืช	85	กรัม

3.1.1 วิธีทำน้ำสลัดอะโวคาโด

1. ชั่งตวงส่วนผสมทั้งหมด

2. เทส่วนผสมทั้งหมดลงในโถปั่น และปั่นให้ละเอียดจนมีลักษณะข้นหนืดขึ้น แล้วเทส่วนผสมลงในภาชนะชิมรส

3.กรอกส่วนผสมใส่ในบรรจุภัณฑ์ที่เตรียมไว้ และเก็บรักษาในตู้เย็น เพื่อยืดอายุการเก็บรักษา

ตัวอย่างกระบวนการผลิตน้ำสลัดอะโวคาโด



ภาพที่ 7 เทส่วนผสมทั้งหมดใส่เครื่องปั่น ยกเว้นอะโวคาโด



ภาพที่ 8 ปั่นส่วนผสมทั้งหมดให้เข้ากัน



ภาพที่ 9 เติมเนื้ออะโวคาโดลงไปปั่น



ภาพที่ 10 ปั่นจนส่วนผสมละเอียด เข้าเป็นเนื้อเดียวกันดี



ภาพที่ 11 เทส่วนผสมลงในชามผสม



ภาพที่ 12 เก็บน้ำสลัดใส่ภาชนะ แล้วสังเกตอายุการเก็บรักษา

3.2 น้ำสลัดอะโวคาโดวาซาบิ

ตารางที่ 3 วัตถุดิบน้ำสลัดอะโวคาโดวาซาบิ

ลำดับ	รายการ	น้ำหนัก	
1.	อะโวคาโด	250	กรัม
2.	น้ำตาลไอซิ่ง	85	กรัม
3.	เกลือป่น	5	กรัม
4.	พริกไทยป่น	2	กรัม
5.	มัสตาร์ดชนิดครีม	5	กรัม
6.	นมข้นหวาน	95	กรัม
7.	น้ำมะนาว	50	กรัม
8.	น้ำส้มสายชู	10	กรัม
9.	น้ำมันพืช	85	กรัม
10.	วาซาบิ	50	กรัม

3.2.1 วิธีทำน้ำสลัดอะโวคาโดวาซาบิ

1. ชั่งตวงส่วนผสมทั้งหมด

2. เทส่วนผสมทั้งหมดลงในโถปั่น และปั่นให้ละเอียดจนมีลักษณะข้นหนืดขึ้น แล้วเทส่วนผสมลงในภาชนะชิมรส

3.กรอกส่วนผสมใส่ในบรรจุภัณฑ์ที่เตรียมไว้ และเก็บรักษาในตู้เย็น เพื่อยืดอายุการเก็บรักษา

3.3 น้ำสลัดอะโวคาโดงาญี่ปุ่น

ตารางที่ 4 วัตถุดิบน้ำสลัดอะโวคาโดงาญี่ปุ่น

ลำดับ	รายการ	น้ำหนัก	
1.	น้ำสลัดอะโวคาโด	250	กรัม
2.	น้ำส้มสายชูหมัก	100	กรัม
3.	น้ำตาลไอซิ่ง	50	กรัม
4.	ซอสฝาเขียว	85	กรัม
5.	มิริน	15	กรัม
6.	น้ำมันงา	25	กรัม
7.	งาขาวคั่ว	50	กรัม

3.3.1 วิธีทำน้ำสลัดอะโวคาโดงาญี่ปุ่น

1. ชั่งตวงส่วนผสมทั้งหมด

2. คั่วงาขาวให้เหลือง หอม แล้วนำไปบุพอแตก พักทิ้งไว้

3. ผสมน้ำตาลไอซิ่ง และน้ำส้มสายชูหมักให้เข้ากัน จนน้ำตาลไอซิ่งละลาย

4. เทส่วนผสมทั้งหมดเข้าด้วยกันในอ่างผสม แล้วคนส่วนผสมทั้งหมดให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วชิมรส

5. กรอกส่วนผสมใส่ในบรรจุภัณฑ์ที่เตรียมไว้ และเก็บรักษาในตู้เย็น เพื่อยืดอายุการเก็บรักษา

3.4 การคำนวณต้นทุนของน้ำสลัด

ตารางที่ 5 ตัวอย่างการคำนวณ ต้นทุนน้ำสลัดอะโวคาโด

ลำดับที่	รายการ	น้ำหนัก	ราคา/หน่วย	ราคา
1	อะโวคาโด	230 g.	80 / 1,000 g.	18.4
2	น้ำตาลไอซิ่ง	85 g.	35 / 1,000 g.	3.0
3	เกลือป่น	5 g.	7 / 500 g.	0.1
4	พริกไทยป่น	2 g.	30 / 60 g.	1.0
5	มัสตาร์ดชนิดครีม	5 g.	75 / 255 g.	1.5
6	นมข้นหวาน	95 g.	101 / 2,000 g.	4.8
7	น้ำมะนาว	50 g.	35 / 10 ใบ	17.5
8	น้ำส้มสายชู	10 g.	23 / 700 ml.	0.3
9	น้ำมันพืช	85 g.	47 / 1,000 ml	4.0
	รวม			50.6

1 สูตร = 597 g.

1 สูตร = 4 ½ ขวด

ราคาบรรจุภัณฑ์พร้อมฉลาก 5 บาท/ขวด รวม 20 บาท/สูตร

ต้นทุนรวมบรรจุภัณฑ์ : 50.6+20/4 = 17.65 หรือ 18 บาท/ขวด

กำไรที่คาดหวัง 20% : (18x20)/100= 3.6

ราคาขาย(ต้นทุน+กำไร) : 18 + 3.6 = 21.6 บาท/ขวด



ภาพที่ 13 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์น้ำสลัดอะโวคาโด 3 สูตร พร้อมบรรจุภัณฑ์และฉลาก

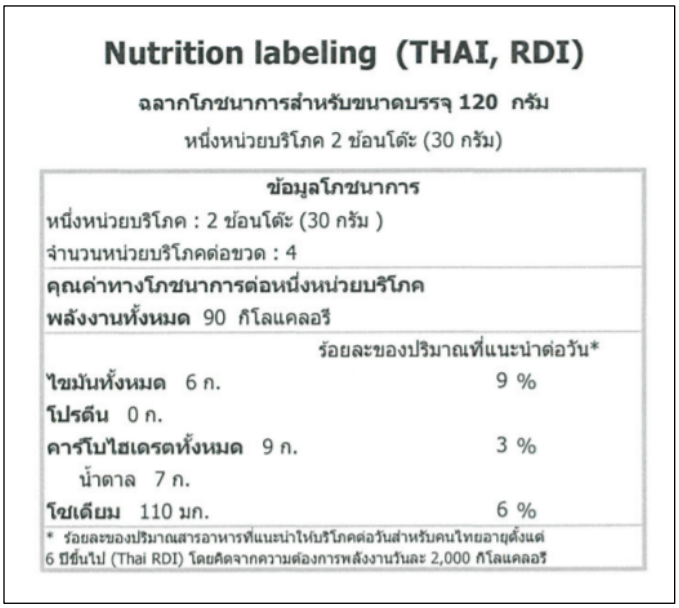
บทที่ 4 ผลการตรวจวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ

4.1 คุณค่าทางโภชนาการ

ตารางที่ 6 คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์น้ำสลัดอะโวคาโด 3 สูตร

คุณค่าทางโภชนาการ/100 g	น้ำสลัดอะโวคาโด		
	สูตรครีมอะโวคาโด	สูตร วาซาบิ	สูตรซอสงาญี่ปุ่น
พลังงานแคลอรี่ (Calories)	306	292	275
ไขมัน (Fat)	20.2	18.5	17
โปรตีน (Protein)	1	1.3	4.3
คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate)	30	30.2	26.2
น้ำตาลทั้งหมด (Sugars)	22.1	23.2	19.4
โซเดียม (Sodium)	367	522	1338
ความชื้น(Moisture)	47.50	48.17	48.68
เถ้า (Ash)	1.35	1.79	3.84

4.2 ฉลากโภชนาการอย่างย่อและฉลาก GDA ของน้ำสลัดอะโวคาโด



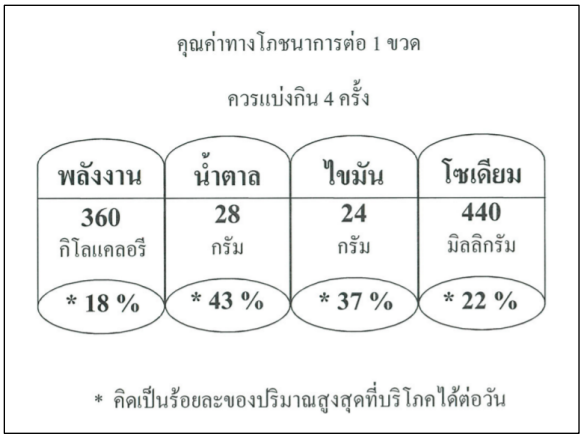
Nutrition labeling (THAI, RDI)

ฉลากโภชนาการสำหรับขนาดบรรจุ 120 กรัม

หนึ่งหน่วยบริโภค 2 ช้อนโต๊ะ (30 กรัม)

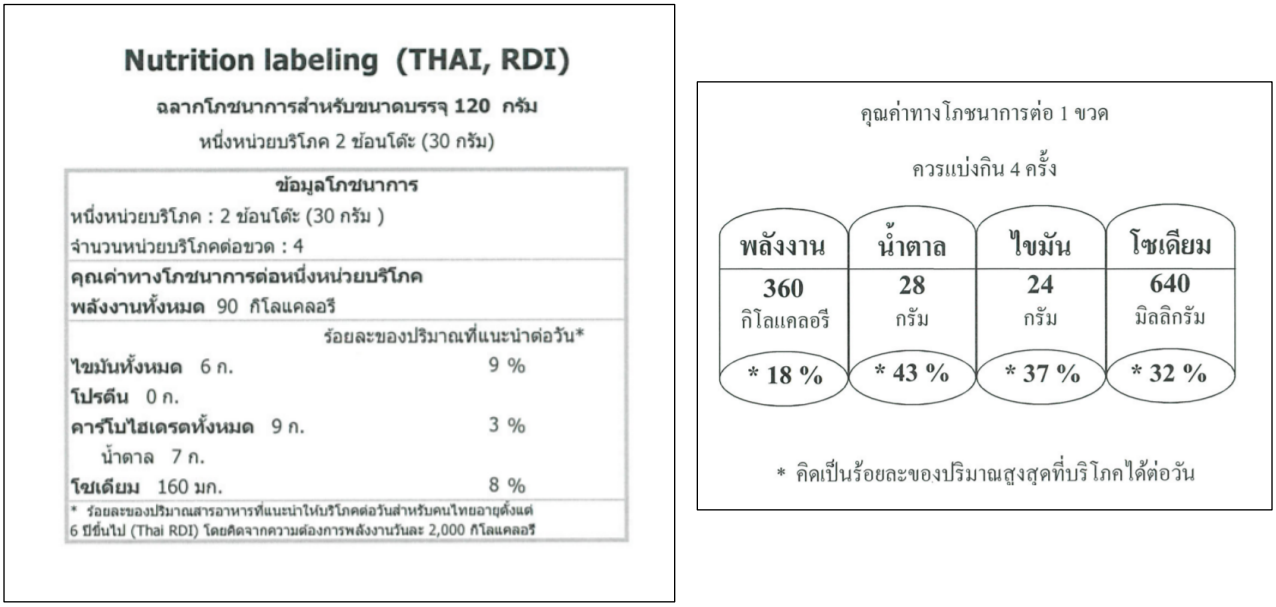
ข้อมูลโภชนาการ	
หนึ่งหน่วยบริโภค : 2 ช้อนโต๊ะ (30 กรัม)	
จำนวนหน่วยบริโภคต่อขวด : 4	
คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค	
พลังงานทั้งหมด 90 กิโลแคลอรี	
	ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน*
ไขมันทั้งหมด 6 ก.	9 %
โปรตีน 0 ก.	
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 9 ก.	3 %
น้ำตาล 7 ก.	
โซเดียม 110 มก.	6 %

* ร้อยละของปริมาณสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคต่อวันสำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (Thai RDI) โดยคิดจากความต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี



ภาพที่ 14 ฉลากโภชนาการอย่างย่อและฉลาก GDA ของน้ำสลัดอะโวคาโดโด

4.3 ฉลากโภชนาการอย่างย่อและฉลาก GDA ของน้ำสลัดอะโวคาโดวาซาบิ



Nutrition labeling (THAI, RDI)

ฉลากโภชนาการสำหรับขนาดบรรจุ 120 กรัม

หนึ่งหน่วยบริโภค 2 ช้อนโต๊ะ (30 กรัม)

ข้อมูลโภชนาการ	
หนึ่งหน่วยบริโภค : 2 ช้อนโต๊ะ (30 กรัม)	
จำนวนหน่วยบริโภคต่อขวด : 4	
คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค	
พลังงานทั้งหมด 90 กิโลแคลอรี	
	ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน*
ไขมันทั้งหมด 6 ก.	9 %
โปรตีน 0 ก.	
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 9 ก.	3 %
น้ำตาล 7 ก.	
โซเดียม 160 มก.	8 %

* ร้อยละของปริมาณสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคต่อวันสำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (Thai RDI) โดยคิดจากความต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี

คุณค่าทางโภชนาการต่อ 1 ขวด

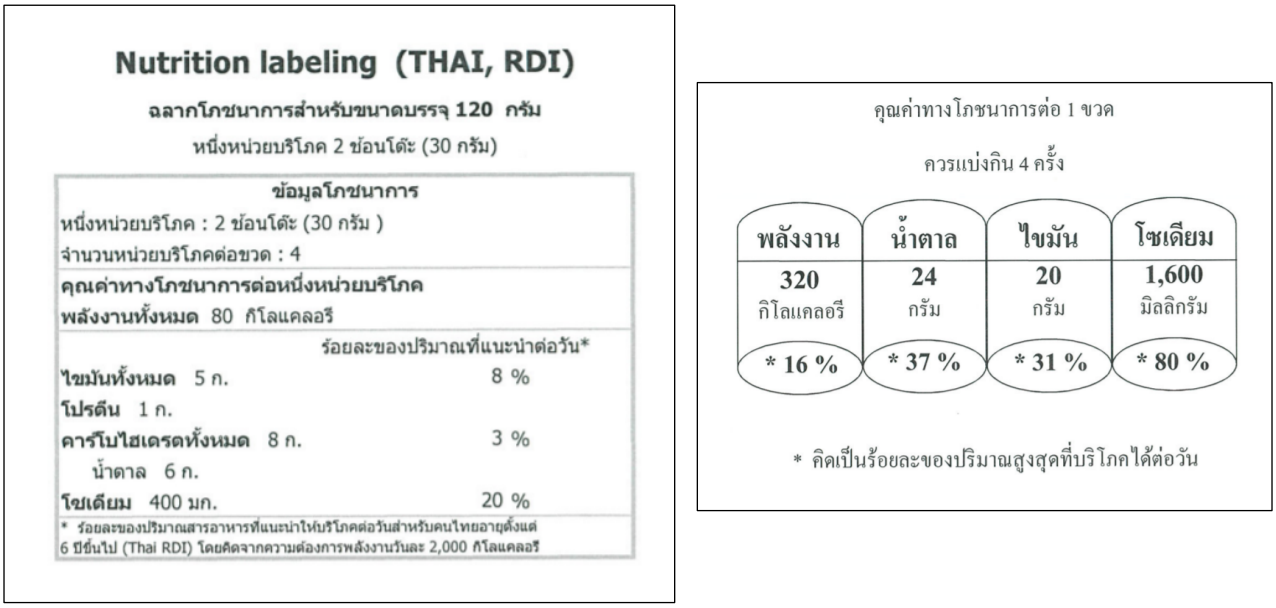
ควรแบ่งกิน 4 ครั้ง

พลังงาน	น้ำตาล	ไขมัน	โซเดียม
360 กิโลแคลอรี	28 กรัม	24 กรัม	640 มิลลิกรัม
* 18 %	* 43 %	* 37 %	* 32 %

* คิดเป็นร้อยละของปริมาณสูงสุดที่บริโภคได้ต่อวัน

ภาพที่ 15 ฉลากโภชนาการอย่างย่อและฉลาก GDA ของน้ำสลัดอะโวคาโด สูตรวาซาบิ

4.4 ฉลากโภชนาการอย่างย่อและฉลาก GDA ของน้ำสลัดอะโวคาโด สูตรซอสงาญี่ปุ่น



Nutrition labeling (THAI, RDI)

ฉลากโภชนาการสำหรับขนาดบรรจุ 120 กรัม

หนึ่งหน่วยบริโภค 2 ช้อนโต๊ะ (30 กรัม)

ข้อมูลโภชนาการ	
หนึ่งหน่วยบริโภค : 2 ช้อนโต๊ะ (30 กรัม)	
จำนวนหน่วยบริโภคต่อขวด : 4	
คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค	
พลังงานทั้งหมด 80 กิโลแคลอรี	
	ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน*
ไขมันทั้งหมด 5 ก.	8 %
โปรตีน 1 ก.	
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 8 ก.	3 %
น้ำตาล 6 ก.	
โซเดียม 400 มก.	20 %

* ร้อยละของปริมาณสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคต่อวันสำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (Thai RDI) โดยคิดจากความต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี

คุณค่าทางโภชนาการต่อ 1 ขวด

ควรแบ่งกิน 4 ครั้ง

พลังงาน	น้ำตาล	ไขมัน	โซเดียม
320 กิโลแคลอรี	24 กรัม	20 กรัม	1,600 มิลลิกรัม
* 16 %	* 37 %	* 31 %	* 80 %

* คิดเป็นร้อยละของปริมาณสูงสุดที่บริโภคได้ต่อวัน

ภาพที่ 16 ฉลากโภชนาการอย่างย่อและฉลาก GDA ของน้ำสลัดอะโวคาโด สูตรซอสงาญี่ปุ่น

บรรณานุกรม

จิตรา กลิ่นหอม, จริญญา พันธุรักษา และนิรมล อุดมอ่าง. (2545). การศึกษาองค์ประกอบของผลอะโวคาโดที่ปลูกในจังหวัดเชียงใหม่และแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากผลอะโวคาโด. รายงานผลการวิจัยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ฉลองชัย แบบประเสริฐ และ อัญเชิญ ชมภูโพธิ์. 2534. อะโวคาโด. โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ. นครปฐม.

ชินวัฒน์ ยัพวัฒนพันธ์. 2559. **การวิจัยเชิงบูรณาการเพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพการผลิตของอะโวคาโดบนพื้นที่สูง.** เอกสารประกอบการประชุมวิชาการผลงานวิจัยของมูลนิธิโครงการหลวงและสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

ชีวจิต. (2562). *อะโวคาโด ซูเปอร์ฟู้ด คุณค่าโภชนาการสูง.* 14 กรกฎาคม 2562.

ฐิติพรรณ ฉิมสุข. 2543. **อะโวคาโดผลไม้ไทยทรงคุณค่า.** บทความสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร(องค์การมหาชน)

ฐิโรจน์ โกวัฒนะ. (2562). SuperFoods สุดยอดอาหารอุดมคุณค่า. *NFI Food Innovation Issue.* สถานบันอาหาร กระทรวงอุตสาหกรรม. 1-3.

ไทยรัฐออนไลน์. (2563). อะโวคาโดย พบพระ แหล่งแฮสส์ใหญ่สุดในไทย. *ไทยรัฐออนไลน์.* 24 กันยายน 2563.

ธนสิทธิ์ เกษตรก้าวไกล. (2563). **อะโวคาโด ไม้ผลทำเงินของผู้ใหญ่ไพเราะปานทิม.** อำเภอพบพระ จังหวัดตาก 26 มิถุนายน 2563 (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก https://www.kasekaoklai.com/home/2020/01/อะโวคาโด-ไม้ผลทำเงินของ/.

ปิยวรรณ สิมะไพศาล, หทัยรัตน□ ริมคีรี และวิชัย หฤทัยธนาสันติ. (2544). *การสกัดน้ำมันอโวกาโดเพื่อใช□ในครีมบำรุงผิว.* ในรายงานสืบเนื่องการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร□ครั้งที่ 39 สาขาอุตสาหกรรมเกษตร 5-7 กุมภาพันธ์ 2544. 1-7.

ระพีพรรณ ใจภักดี. (2544). *ผลไม้ชุดที่ 2.* สำนักพิมพ์แสงแดดเพื่อนเด็ก. กรุงเทพฯ. 71 หน้า.

วิจิตร วังใน. 2533. **อะโวคาโดผลไม้รสเนย.** บทความในวารสารเคหะการเกษตร ปีที่ 11 ฉบับที่ 2 หน้า 21-26

สุรพงษ์ โกสิยะจินดา. 2537. **อะโวคาโดผลไม้รสดีน่าลิ้มชิมรส.** บทความในวารเคหะการเกษตร. ปีที่ 18 ฉบับที่ 12 หน้าที่ 81-87

Cobley, L.S and W.M. Steele. 1976. **An Introduction to the Botany of Tropical Crop**. 2 nded. English Longman Book Society, London.

Crane, J.H., Balerdi and C.W. Cambell. (1998). **The Avocado.** Institute of Food and Agricultural Scien University of Florida. Florida.

Gaillard, J.P. and Godefroy. 1995. **The Tropical Agriculturalist (AVOCADO).** Macmillan Education Ltd, London.

Hatton et al. 1964. **การเก็บเกี่ยวผลอะโวคาโดที่เหมาะสม.** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก https://www.hrdi.or.th/Articles/Detail/23.

Saurindra, P.G. 2000. **Avocado Production in India.** pp. 24-25. In K.P. Minas. ed. Avocado Production in Asia and The Pacific. FAO. Bangkok.

ประวัติวิทยากร



1. **ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย)** รองศาสตราจารย์ ดร. อัจฉรา ดลวิทยาคุณ

   ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Assoc. Prof. Achara Dholvitayakhun, Ph.D.

2. **เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน** -

3. **ตำแหน่งปัจจุบัน** หัวหน้าหลักสูตร วท.บ.ธุรกิจอาหารและโภชนาการ

4. **หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)**

   สาขาวิชาธุรกิจอาหารและโภชนาการ สาขาอุตสาหกรรมเกษตร
   คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีการเกษตร
   มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก ถนนพหลโยธิน อำเภอเมือง จังหวัดตาก 63000
   โทรศัพท์ 0 5551 5900, 08 5910 8165
   E-mail : achara2518@yahoo.co.th

5. **ที่อยู่ที่ติดต่อได้**

   41/25 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก ถนนพหลโยธิน อำเภอเมือง จังหวัดตาก 63000

6. **ประวัติการศึกษา**

ปีที่จบ	ระดับการศึกษา	วุฒิการศึกษา/ประกาศนียบัตร	สาขา	ชื่อสถาบัน/ประเทศ
2540	ปริญญาตรี	ศศบ.	คหกรรมศาสตร์(อาหารและโภชนาการ)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2544	ปริญญาโท	คศม.	อาหารและโภชนาการ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2554	ปริญญาเอก	ปร.ด.	เทคโนโลยีการอาหาร	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

6.1 **สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ** (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
กระบวนการแปรรูปและโภชนาการ ทดลองอาหาร การควบคุมคุณภาพอาหาร และสกัดสารจากพืชสมุนไพร

6.2 **ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ**

ทุนวิจัยที่เคยได้รับ

1. **หัวหน้าโครงการ** “โครงการพัฒนาและยกระดับสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์กาละแมแม่พยอม ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม พื้นที่จังหวัด ตาก ปี2” ประจำปีงบประมาณ 2562

2. **หัวหน้าโครงการ** “โครงการพัฒนาและยกระดับสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์กาละแมแม่พยอม ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม พื้นที่จังหวัด ตาก ปี1” ประจำปีงบประมาณ 2561
3. **หัวหน้าโครงการ** “การพัฒนาผลิตภัณฑ์แหนมหมูยอ. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. ประจำปีงบประมาณ 2560
4. **หัวหน้าโครงการ** “โครงการโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับประเมินภาวะโภชนาการของผู้สูงอายุและช่วยวางแผนการบริโภคอย่างเหมาะสมด้วยรายการอาหารแลกเปลี่ยน. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. ประจำปีงบประมาณ 2560
5. **หัวหน้าโครงการ** “โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารท้องถิ่น จังหวัดตาก : ยำข้าวเกรียบงาดำพร้อมบริโภค. โครงการวิจัยเครือข่ายการวิจัยภาคเหนือตอนล่าง ประจำปีงบประมาณ 2559

งานวิจัย(ผลงานวิจัยย้อนหลัง 5 ปี)

อัจฉรา ดลวิทยาคุณ และจักรกฤษณ์ เคลือบวัง. (2562) *รายงานฉบับสมบูรณ์การพัฒนาโมบายแอพพลิเคชั่นประเมินภาวะโภชนาการของผู้สูงอายุ และช่วยวางแผนการบริโภคอย่างเหมาะสมด้วยรายการอาหารแลกเปลี่ยน.* สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา.

อัจฉรา ดลวิทยาคุณ , อำไพ สงวนแวว และสุวรรณีย์ ขยันการนาวี. (2560) *รายงานฉบับสมบูรณ์การพัฒนาผลิตภัณฑ์แหนมหมูยอ.* สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

อัจฉรา ดลวิทยาคุณ และจักรกฤษณ์ เคลือบวัง. (2560) *รายงานฉบับสมบูรณ์โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับประเมินภาวะโภชนาการของผู้สูงอายุ และช่วยวางแผนการบริโภคอย่างเหมาะสมด้วยรายการอาหารแลกเปลี่ยน.* สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

อัจฉรา ดลวิทยาคุณ, อำไพ สงวนแวว และพรเทพ เกียรติดำรงกุล. (2559) *รายงานฉบับสมบูรณ์การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารท้องถิ่น จังหวัดตาก : ยำข้าวเกรียบงาดำพร้อมบริโภค*. โครงการวิจัยเครือข่ายการวิจัยภาคเหนือตอนล่าง, พิษณุโลก.

ประชุมวิชาการและบทความในวารสารวิชาการระดับชาติและนานาชาติ

Dholvitayakhun, A., Kaewwongkhieo, T. and Kluabwang, J. (2019). Mobile Application Development of Nutrition Assessment for Elderly. *International Journal of Engineering Research in Computer Science and Engineering*, 6(12): 16-20.

Dholvitayakhun, A., Kaewwongkhieo, T. and Kluabwang, J. (2019). Application of Food Exchange List Program for Elderly Dietary Planning. In *Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists (IMECS 2019)*, March 13-15 : 196-199.

Dholvitayakhun, A., Kaewwongkhieo, K. and Kluabwang, J. (2018). Computer Program of Nutrition Assessment for Elderly Dietary Planning by Using Food Exchange list. In *The International Conference on Technology Science Social Sciences Humanities International Conference (TeSSHI2018).* 2-3 May 2018, Penang, Malaysia.

Dholvitayakhun, A. (2018). An innovative local food product: Nham Moo-Yor (Thai fermented ground pork sausage). In *The 14th International Conference on Chemical, Food, Biological, Healthcare and Environmental Sciences (CFBHES-18)*, 24-26 April 2018, Pattaya, Thailand.

Dholvitayakhun, A., Trachoo, N., Narkkong, N.A., and Cushnie, T. P. T. (2017) Using scanning and transmission electron microscopy to investigate the antibacterial mechanism of action of the medicinal plant *Annona squamosa* Linn. *Journal of Herbal Medicine.* 7, 31-36.

Dholvitayakhun, A. and Kluabwang, J. (2014) Application of local search for optimal assignment of food exchange lists problem. *International Journal of Computer Theory and Application*, 6(2): 189-190.

อัจฉรา ดลวิทยาคุณ, จักรกฤษณ์ พลขันธ์, ชยุฒย์ เกิดแก้ว, วราภรณ์ บุญศรี, ศศิประภา สุขกล้า และศิริลักษณ์ แจ่มหม้อ. 2564. การพัฒนาเส้นสปาเก็ตตี้จากข้าวไรซ์เบอรี่ผสมงาดำ โดยใช้เทคนิคการขึ้นรูปแบบเส้นด้วย โมเลคคิวลาร์แกสโตรโนมี. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.สุวรรณภูมิ.* ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 ตุลาคม 2563 – มีนาคม 2564, 23-33.

อัจฉรา ดลวิทยาคุณ, จักรกฤษณ์ เคลือบวัง และธนวัชร์ แก้ววงษ์เขียว. (2563). การทดสอบประสิทธิภาพการประเมินภาวะโภชนาการของผู้สูงอายุด้วยโปรแกรมคำนวณรายการอาหารแลกเปลี่ยน. ใน: *รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ "การประชุมสังคมศาสตร์วิชาการระดับชาติ ความมั่นคงทางอาหารสู่สังคมไทยที่ยั่งยืน" ครั้งที่ 16* วันที่ 24 มกราคม 2563 มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย จังหวัดเชียงราย; หน้า 393-399.

อัจฉรา ดลวิทยาคุณ และวรรณวิมล พุ่มโพธิ์. (2561) การผลิตทับทิมกรอบโดยใช้เทคนิคการขึ้นรูปทรงกลมแบบแช่แข็งย้อนกลับ. *วารสารเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม.* ปีที่ 13 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม 2561, 49-59.

อัจฉรา ดลวิทยาคุณ. (2560) การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำตาลสดผง. *วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร* , 11(2): 19-26.

อัจฉรา ดลวิทยาคุณ และจักรกฤษณ์ เคลือบวัง. (2560) การออกแบบรายการอาหารแลกเปลี่ยนสำหรับโรคเบาหวานโดยใช้เทคนิคการค้นหาแบบท้องถิ่นดัดแปร. *วารสารวิจัย มทร.กรุงเทพ*, 11(1): 1-7.

อัจฉรา ดลวิทยาคุณ, สุรีย์ ชมภู และจุฑารัตน์ ผิวเหลือง. (2560). การพัฒนาผลิตภัณฑ์เจลลี่เสาวรสผสมฟักข้าว. *วารสารการเกษตรราชภัฏ* 16(1): 41-47.

อัจฉรา ดลวิทยาคุณ, อำไพ สงวนแวว และพรเทพ เกียรติดำรงกุล (2560). การพัฒนาสูตรน้ำยำผงและการทำแห้งน้ำพริกกุ้งในผลิตภัณฑ์ยำข้าวเกรียบงาดำ. ใน: *รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ "วิทยาศาสตร์วิจัย" ครั้งที่ 9* วันที่ 25-26 พฤษภาคม 2560 ณ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี; หน้า 393-399.

อำไพ สงวนแวว, ชญาภา บัวน้อย, พิมพ์ภัช โรจน์บุญยนท และอัจฉรา ดลวิทยาคุณ. (2560). การพัฒนาผลิตภัณฑ์หมูยอรสคั่วกลิ้ง. ใน: *รายงานการประชุมวิชาการ การประชุมวิชาการและการประกวดนวัตกรรมบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ครั้งที่ 1.* วันที่ 17-18 สิงหาคม 2560 ณ ศูนย์ประชุมนานาชาติดิเอ็มเพรส โรงแรมดิเอ็มเพรสเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่; หน้า 119-124.

ประสบการณ์ในการทำงานด้านวิจัยและบริการวิชาการ

- หัวหน้าโครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารท้องถิ่น จังหวัดตาก : ยำข้าวเกรียบงาดำพร้อมบริโภค
- หัวหน้าโครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์หมูยอรสพะแนง
- หัวหน้าโครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำตาลสดผง.
- หัวหน้าโครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์หมูยอรสคั่วกลิ้ง
- หัวหน้าโครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์เจลลี่เสาวรสผสมฟักข้าว.
- หัวหน้าโครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ยำข้าวเกรียบงาดำกึ่งสำเร็จรูป
- หัวหน้าโครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์แหนมหมูยอ
- วิทยากรอบรมการพัฒนาผลิตภัณฑ์แหนมหมูยอ
- วิทยากรอบรมการพัฒนาผลิตภัณฑ์หมูยอ
- วิทยากรอบรมการการแปรรูปหน่อไม้ปี๊บปรับกรด

หนังสือ /เอกสารทางวิชาการ

1) อัจฉรา ดลวิทยาคุณ. (2556). <u>พื้นฐานโภชนาการ.</u> พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
2) อัจฉรา ดลวิทยาคุณ. (2556). <u>การทดลองอาหาร.</u> พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
3) อัจฉรา ดลวิทยาคุณ. (2558). <u>พื้นฐานโภชนบำบัด.</u> กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.