

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้าวเกรียบ (Chip cracker)

ข้าวเกรียบ คือ ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากแป้งเป็นส่วนประกอบ เช่น แป้งมันสำปะหลัง แป้งสาลี ผสมด้วยเนื้อสัตว์หรือผัก เครื่องปรุงรส บดผสมให้เข้ากัน ทำให้สุก แล้วทำเป็นรูปร่างต่างๆ ทำให้แห้ง แล้วนำไปทอด อบ หรือย่างก่อนรับประทาน (อรนุช สีหามาลา และคณะ, 2546)

ข้าวเกรียบเป็นผลิตภัณฑ์อาหารว่างประเภทหนึ่งที่นิยมกันมากตั้งแต่สมัยโบราณ ในประเทศญี่ปุ่นถือว่าเป็นอาหารขบเคี้ยวที่นิยมกันทุกเพศทุกวัย เพราะรับประทานได้ไม่จำกัดเวลา และสถานที่ สะดวกที่จะพกพา ข้าวเกรียบได้พัฒนารูปแบบต่างๆ จนอาจกล่าวได้ว่า เป็นอาหารขบเคี้ยวหรือ Snack food ที่มีกระบวนการผลิตที่ทันสมัยมีจำหน่ายกันหลากหลายรูปแบบผลิตภัณฑ์อาหารว่างมีลักษณะเด่นคือ มีลักษณะพองตัวและเปราะ

ข้าวเกรียบ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. ข้าวเกรียบกึ่งสำเร็จรูป หรือข้าวเกรียบดิบ หมายถึง ข้าวเกรียบที่ยังไม่ได้ทอดหรืออบ
2. ข้าวเกรียบสำเร็จรูป หมายถึง ข้าวเกรียบที่ทอดหรืออบแล้วพร้อมรับประทาน

ลักษณะที่ต้องการของข้าวเกรียบ

1. สี ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ และสม่ำเสมอ
2. กลิ่นรส ต้องมีกลิ่นรสเฉพาะของส่วนประกอบที่ใช้ และปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน
3. ลักษณะของเนื้อ มีลักษณะพองกรอบดี ไม่มีส่วนแข็งกระด้าง
4. สิ่งแปลกปลอม ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ขนสัตว์ ชิ้นส่วนหรือปฏิกูลจากมนุษย์หรือสัตว์ ดิน ทราาย กรวด
5. ความชื้น
 - 5.1 ข้าวเกรียบกึ่งสำเร็จรูปหรือข้าวเกรียบดิบ มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 12 โดยน้ำหนัก
 - 5.2 ข้าวเกรียบพร้อมบริโภค มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 4 โดยน้ำหนัก

(ศิริธร ศิริอมรพรรณ, 2547)

2.2 ส่วนผสมของข้าวเกรียบ

2.2.1 แป้งมันสำปะหลัง

แป้งมันสำปะหลัง คือ แป้งที่ได้จากมันสำปะหลัง ลักษณะของแป้งมันสำปะหลังมีลักษณะเป็นผงละเอียด สีขาว เนื้อเนียน ลื่นเป็นมัน ลักษณะเด่นของแป้งมันสำปะหลังคือมีความบริสุทธิ์สูง มีสิ่งปนเปื้อนต่ำ โดยจะมีสตาร์ช อยู่มากกว่าร้อยละ 95 และมีปริมาณโปรตีน และไขมันต่ำ (น้อยกว่าร้อยละ 1) มีฟอสฟอรัสน้อยกว่าร้อยละ 0.04

แป้งมันสำปะหลัง จัดเป็นแป้งที่มี ปริมาณอะไมโลสค่อนข้างต่ำ คือ ร้อยละ 17 และมีขนาดแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีที่ใช้ในการวัดขนาด โครงสร้างของอะมิโลสจะประกอบด้วยส่วนที่เป็นเส้นตรง และส่วนที่เป็นเส้นกึ่ง โดยอัตราส่วนของโครงสร้างที่เป็นเส้นตรงต่อโครงสร้างที่เป็นกึ่งจะมีค่าเท่ากับ 0.58 ต่อ 0.425

คุณสมบัติในการเกิดปฏิกิริยากับน้ำเป็นคุณสมบัติที่สำคัญในการนำไปใช้ประโยชน์ เมล็ดแป้งที่แขวนลอยอยู่ในน้ำเมื่อได้รับความร้อน พลังงานความร้อนจะไปทำลายพันธะไฮโดรเจนในโครงสร้างของเมล็ดแป้ง ทำให้โมเลกุลของน้ำสามารถเข้าไปจับกับหมู่ไฮดรอกซิลที่เป็นอิสระของเมล็ดแป้งได้ เมล็ดแป้งจะเริ่มพองตัวขึ้นซึ่งกำลังการพองตัวของเมล็ดแป้งจะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง แป้งที่มีอะมิโลสสูงจะมีการพองตัวต่ำกว่าแป้งที่มีอะไมโลสต่ำ แป้งมันสำปะหลังเป็นแป้งที่มีอะไมโลส จะมีกำลังการพองตัวสูง โดยทั่วไปเมื่อเมล็ดแป้งที่พองตัวได้รับความร้อน เม็ดแป้งร้อนจะเปลี่ยนไปอยู่ในสภาพ ของแป้งเปียกที่มีความหนืดเพิ่มขึ้นมาก และเมื่อแป้งเปียกเย็นลงจะเกิดเป็นเจลขึ้น แป้งมันสำปะหลังเมื่อได้รับความร้อน ความร้อนจะมีค่ากำลังการพองตัวสูงจึงให้ความหนืดสูง ดังนั้นแป้งเปียกของมันสำปะหลังจะไม่คงตัว ซึ่งลักษณะเช่นนี้เป็นข้อจำกัดในการใช้แป้งมันสำปะหลังเป็นสารให้ความหนืดในผลิตภัณฑ์บางชนิด จึงจำเป็นต้องมีการดัดแปรแป้งเพื่อช่วยเพิ่มความคงตัวของแป้งเปียกของแป้งมันสำปะหลัง เย็นตัวลง (สุคาร์ตัน พริกบุญจันทร์, 2547)

แป้งมันสำปะหลัง เมื่อทำให้สุกด้วยการกวนกับน้ำไฟอ่อนปานกลาง แป้งจะละลายง่าย สุกง่าย แป้งเหนียวติดภาชนะหนืดขึ้นเรื่อยๆ ไม่มีการรวมตัวเป็นก้อน เหนียวเป็นใย ติดกันหมด เนื้อแป้งใสเป็นเงา พอเย็นแล้วจะติดกันเป็นก้อนเหนียว ติดภาชนะ

ลักษณะของแป้งมันสำปะหลังที่ดี ควรใช้แป้งมันสำปะหลังที่มีลักษณะดังนี้

1. สีขาวสะอาด เนื้อละเอียด ไม่มีสิ่งเจือปน
2. แห้งสนิท ไม่มีตัวมอด ไม่มีกลิ่นสาบ

วิธีเก็บแป้งมันสำปะหลัง

1. เก็บในภาชนะที่มีฝาปิดสนิท เพราะถ้าแป้งมีความชื้นสูง จะทำให้แป้งเป็นตัว และขึ้นราได้ง่าย

2. เก็บในที่มิดชิด หนูมีค่า ๆ เช่นเก็บไว้ในตู้เย็น

3. ถ้าไม่ได้ใช้แป็งนานๆ ควรนำออกมาตากแดดให้แห้ง

2.2.2 พริกไทย

พริกไทยมีสารที่พบคือ แอลคาลอยด์ Piperine และ Chavicine น้ำมันหอมระเหย มีร้อยละ 0.6-2.6 ซึ่งมี piperine ไม่น้อยกว่าร้อยละ 4

พริกไทยดำ (Black pepper) และพริกไทยอ่อน (White pepper) ได้จากผลพริกไทย ที่มีวิธีเก็บและเตรียมต่างกัน พริกไทยดำ เป็นผลที่โตเต็มที่ยังไม่สุก เมื่อเก็บจากต้นแล้วนำมาทำให้แห้ง พริกไทยอ่อน ผลสุกนำมาแช่น้ำเพื่อลอกเอาเปลือกชั้นนอกออกไปแล้วนำมาผึ่งให้แห้ง การใส่พริกไทย ลงในข้าวเกรียบนั้น มีผลต่อกลิ่น รส ของข้าวเกรียบ โดยช่วยในการดับกลิ่น (สุदारัตน์ พริกบุญจันทร์, 2547)

2.2.2.1 องค์ประกอบของพริกไทย

คาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 65 โปรตีน ร้อยละ 11 น้ำมันหอมระเหย ร้อยละ 2 – 4 (Monoterpenes ร้อยละ 70 – 80, Sesquiterpene ร้อยละ 20 -30) Oxygenated Compound ของสารทั้งสองนี้อีกปริมาณที่น้อยมาก แอลคาลอยด์หลัก คือ Piperine ร้อยละ 5 – 9 (นิจศิริ, 2534)

2.2.2.2 คุณสมบัติของพริกไทย

- ก) เป็นยาธาตุ และรักษาโรคท้องร่วง
- ข) เป็นเครื่องเทศสำหรับ ชูรสอาหาร ดับกลิ่นคาว
- ค) ใช้ในอุตสาหกรรมน้ำหอม

2.2.3 กระเทียม

กระเทียมเป็นพืชมีหัว หัวประกอบด้วย กลีบหลายกลีบ แต่ละกลีบมีเยื่อบางสีขาวหรือขาวอมชมพูหุ้มอยู่ ใบยาว และ แบน ดอกมีขนาดเล็กสีขาวรวมกันอยู่บนช่อดอก ส่วนที่นำมาใช้ คือ หัวสด หรือหัวแห้ง ใบสด (สุदारัตน์ พริกบุญจันทร์, 2547)

กระเทียมสดมีน้ำมันหอมระเหย สารตั้งต้นของน้ำมันกระเทียม คือ Allium เป็นสารที่ไม่มีกลิ่น เป็นสารอินทรีย์กำมะถัน มีจุดหลอมเหลวที่ 165 องศาเซลเซียส แต่เมื่อทุบให้กระเทียมซ้า น้ำย่อย Allinase จะสลายตัว และเปลี่ยนเป็น Allicin มีกลิ่นฉุน กระเทียมประกอบด้วยสารอาหารหลายอย่าง เช่น วิตามินเอ วิตามินบี วิตามินซี คาร์โบไฮเดรต และไขมัน ดังแสดงในตารางที่ 2.1 (สุदारัตน์ สุตพันธ์, 2548)

ตารางที่ 2.1 คุณค่าทางอาหารของหัวกระเทียม

คุณค่าทางอาหาร 100 กรัม	ปริมาณ
พลังงาน	140 กิโลแคลอรี
โปรตีน	5.6 กรัม
ไขมัน	0.1 กรัม
คาร์โบไฮเดรต	29.1 กรัม
แคลเซียม	5 มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	140 มิลลิกรัม
เหล็ก	5.4 มิลลิกรัม
วิตามินบี 1	0.17 มิลลิกรัม
วิตามินบี 2	0.02 มิลลิกรัม
ไนอซิน	4 มิลลิกรัม
วิตามินซี	11 มิลลิกรัม
ใยอาหาร	4.7 กรัม

ที่มา: นีรนาม (2540)

2.2.4 เกลือ (Salt)

เกลือ เป็นเครื่องปรุงรสเค็ม ใช้ในการเพิ่มรสชาติของข้าวเหนียว มีสูตรทางเคมี คือ Sodium Chloride (NaCl) มีคุณสมบัติในการดูดความชื้น การใส่เกลือมากเกินไปจะทำให้ข้าวเหนียวมีความชื้นสูง(อรนุช สีหามาตา และคณะ, 2546)

2.2.5 น้ำตาล

น้ำตาลมีผลให้การพองตัวของเม็ดแป้งช้าลง ทำให้ระยะเวลาในการสุกของแป้งนานขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากน้ำตาลรีดิวซ์ จะสามารถจับตัวกับน้ำได้ดีกว่าแป้ง จึงสามารถดึงน้ำไปรวมได้ดีกว่า ถ้าใส่น้ำตาลมากเกินไปส่วนผสมจะไม่พองตัว ทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่พองตัวเมื่อนำไปทอด (สุพานี จตุรภูษารณณ์, 2543)

2.2.6 น้ำมันปาล์มสำหรับทอด

น้ำมันปาล์มได้จากเนื้อของผลปาล์ม ผ่านกรรมวิธีเป็นน้ำมันที่มีเบต้าแคโรทีนอยู่ปริมาณมาก เหมาะสำหรับใช้ทอด เพราะจะทำให้อาหารกรอบ มีกลิ่นหอมชวนรับประทาน

ลักษณะน้ำมันปาล์มที่ดี

1. ไม่มีกลิ่นหืน
2. ใส ปราศจากตะกอน

3. สีเหลืองพอประมาณ
4. มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวปริมาณสูง
5. มีโลหะหนักหรือสารพิษปนเปื้อนน้อยที่สุด

2.3 กรรมวิธีการผลิตข้าวเกรียบ

2.3.1 การผสมและการนวด

วิธีการผสมและการนวด โดยจะเริ่มด้วยการผสมแป้งมัน แป้งสาลี พริกไทย เกลือ กระเทียม และน้ำตาล ผสมแล้วนวดให้เข้ากัน ค่อยๆ เติมน้ำร้อนทีละน้อยจนครบตามสูตร ผสมแล้วนวดจนมีลักษณะเหนียว ซึ่งใช้เวลาประมาณ 5 - 10 นาที

2.3.2 การปั้นและการนึ่ง

หลังจากการผสมและการนวดจนแป้งมีลักษณะเหนียว เนียนเป็นเนื้อเดียวกันแล้ว นำก้อนแป้งที่ได้ปั้นเป็นแท่งทรงกระบอก แต่ละแท่งมีน้ำหนักเท่าๆ กัน เส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว วางลงบนรังถึง โดยมีใบตองหรือผ้าดิบชุบน้ำพอหมาดๆ รองรับไว้ ต่อจากนั้นนึ่งด้วยไพลาง มีอุณหภูมิประมาณ 88 - 89 องศาเซลเซียส โดยใช้เวลา 60 - 90 นาที ในขณะที่ทำการนึ่งควรระมัดระวังมิให้หยดน้ำหยดลง บนก้อนแป้ง มิฉะนั้นก้อนแป้งจะเกิดการละได้

2.3.3 หั่น

หลังจากที่นึ่งก้อนแป้งสุกแล้วพักให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง นำเข้าแช่เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง การหั่นข้าวเกรียบอาจทำได้ทั้งหั่นด้วยมือหรือใช้เครื่องหั่น สิ่งที่ต้องระมัดระวังในการหั่นคือ ความหนาของแผ่นข้าวเกรียบ ถ้าแผ่นมีความหนามาก การพองตัวจะมีน้อย เนื้อแข็ง แต่ถ้าความหนาน้อยลง การพองตัวจะมีมากขึ้น

2.3.4 การทำให้แห้ง

เนื่องจากน้ำที่มีอยู่มีผลต่อการพองตัวของข้าวเกรียบมาก ข้าวเกรียบที่มีน้ำมากเกินไปเมื่อนำมาทอดจะเกิดรูพรุนอยู่ทั่วไป ผิวขรุขระไม่น่ารับประทาน เมื่อลดความชื้นลงรูพรุนขนาดใหญ่ค่อยๆ หายไป ผิวจะเรียบมากขึ้น ในการผลิตข้าวเกรียบจึงจำเป็นต้องควบคุมความชื้นสุดท้ายของการใช้แสงแดด การใช้ตู้อบ การทำให้แห้งโดยใช้แสงแดดใช้เวลาประมาณ 1-2 แดด ระยะเวลาที่แตกต่างนั้นขึ้นอยู่กับความหนาของแผ่น สำหรับการทำให้แห้งแบบใช้ตู้อบนั้น ถ้าใช้อุณหภูมิ 50 - 60 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 3 ชั่วโมง

2.3.5 การทอด

การทอดเป็นกระบวนการที่ทำให้ข้าวเกรียบพองตัว โดยการใช้น้ำมันเป็นสื่อความร้อน ผลของการทอดจะลดความชื้นให้ต่ำลง ทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะกรอบ นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มไขมันให้ข้าวเกรียบ น้ำมันอยู่กับความชื้นของอาหาร ถ้าข้าวเกรียบมีความชื้นสุดท้ายก่อนทอดสูง จะดูดน้ำมันได้ดีกว่าข้าวเกรียบที่มีความชื้นต่ำ (สุภารัตน์ พริกบุญจันทร์, 2547)

2.4 มะเขือเทศ (Tomato)

มะเขือเทศ (Tomato) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Lycopersicon esculentum* Mill. จัดอยู่ในอันดับ Polemoniales ตระกูล Solanaceae

2.4.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ราก รากของมะเขือเทศเป็นระบบรากแก้วมีรากแขนง รากแขนงสามารถเจริญไปตามแนวนอนใต้ดินได้ถึง 60 เซนติเมตร และเจริญในแนวตั้งได้ลึกประมาณ 100 - 120 เซนติเมตร มีการเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว และแข็งแรง

ลำต้นและกิ่งก้าน มะเขือเทศเป็นพืชล้มลุกอายุเพียง 1 ปี ลำต้นกลมตั้งตรง มีลักษณะเป็นพุ่ม มีขนอ่อน ๆ ปกคลุม

ใบ เป็นใบประกอบ ออกสลับกัน ใบย่อยมีขนาดไม่เท่ากัน บางใบเล็กเรียวยาว บางใบกลมใหญ่ ปลายใบแหลม ขอบใบเป็นหยักลึกคล้ายฟันเลื่อยมีขนอ่อน ๆ

ดอก ดอกมะเขือเทศเป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีเกสรตัวผู้ (Stamen) 5 อันประกอบด้วย อับเรณูใหญ่ และก้านอับเรณูสั้น รวมกันเป็นหลอด (Tube) ครอบเกสรตัวเมีย (Pistil) ดอกมีขนาดเล็กสีเหลืองรูปร่างคล้ายดอกประกอบด้วยกลีบดอกชั้นใน 5 กลีบ มีกลีบเลี้ยงสีเขียวประมาณ 5-6 กลีบ ออกเป็นช่อโดยที่ช่อหนึ่งๆ มีจำนวนดอกประมาณ 4 - 5 ดอก หรือ ดอกเดี่ยว เกิดตามข้อของลำต้น หรือ บริเวณซอกใบ

ผล ผลมะเขือเทศมีลักษณะเป็นผลเดี่ยว มีขนาดรูปร่างและสีต่างกัน ซึ่งมีขนาดเล็กประมาณ 3 เซนติเมตร จนถึงใหญ่ประมาณ 10 เซนติเมตร ขนาดของผลไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับพันธุ์ รูปร่างมีทั้งกลม กลมแบน หรือกลมรี ผิวนอกกลีบเป็นมัน ผลดิบมีสีเขียว หรือเขียวอมเทา เมื่อสุกจะมีสีเหลือง สีส้ม หรือสีแดง เนื้อภายในน้ำด้วยน้ำมีรสเปรี้ยว เมล็ดมีเป็นจำนวนมาก

เมล็ด มีเมล็ดขนาดเล็กล้อมรอบด้วยวุ้น เมื่อเมล็ดแห้งเมล็ดจะมีสีเนื้อเข้มถึงสีน้ำตาลอ่อน รูปร่างกลมแบน ความยาวของเมล็ดมีตั้งแต่ 3 - 5 มิลลิเมตร และมีจำนวนเมล็ดในแต่ละผลขึ้นอยู่กับขนาดของผล (วนิศรา ม่วงศรี, 2547)

2.4.2 พันธุ์มะเขือเทศ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ตามขนาดผลและการใช้ควรมีลักษณะดังนี้

2.4.2.1 พันธุ์สำหรับบริโภคสด

พันธุ์ผลโต มีลักษณะทรงผลกลมคล้ายแอปเปิ้ล ผลสีเขียวเมื่อสุกจะมีสีแดงจัด รสดี เนื้อหนาแข็ง เปลือกไม่เหนียว

พันธุ์ผลเล็ก มีลักษณะผลเล็ก สีชมพูหรือแดง รสเปรี้ยว เป็นพันธุ์ที่สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี

2.4.2.2 พันธุ์สำหรับส่งโรงงานอุตสาหกรรม (Processing tomato)

เป็นมะเขือเทศที่ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมเกษตรเพื่อทำการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น มะเขือเทศบรรจุกระป๋อง น้ำมะเขือเทศ มะเขือเทศผงและอื่นๆ ซึ่ง

มีลักษณะคล้าย ๆ กันคือ เป็นพันธุ์ที่สุกพร้อมกันเป็นส่วนใหญ่ ขั้วผลหลุดจากผลได้ง่ายเมื่อปลิด มีเนื้อมาก น้ำน้อย มีปริมาณกรดสูง เมื่อผลสุกจะมีสีแดงจัดตลอดผล ผลแน่นแข็ง เปลือกหนา และเหนียว สามารถขนส่งได้ในระยะทางไกลๆ และเก็บไว้ได้นานโดยไม่เน่า (วนิสรา ม่วงศรี, 2547) ส่วนมะเขือเทศที่นำมาศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ พันธุ์เชอรี พันธุ์สีดา และพันธุ์ลูกท้อมีรายละเอียดดังนี้

ก) พันธุ์เชอรี (Cherry tomato) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Lycopersicon esculentum var. ceraciforme* (Dum) Alef.

มีลักษณะ ผลเล็ก กรอบ เนื้อแน่น มีกลิ่นหอม รสหวานอมเปรี้ยว เปลือกผลบางแตกง่าย เป็นมัน ผลดิบ มีสีเขียว เมื่อสุกจะมีสีแดงอมส้ม ผลดก มีเมล็ดน้อย หรือไม่มี มีน้ำหนักประมาณ 6-12 กรัม การเก็บผลผลิต จะเก็บเกี่ยวได้ภายใน 90 วัน หลังการปลูก (เรวัตร จินดาเจีย, 2546)

ข) พันธุ์สีดา มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Lycopersicon Mill var. Sida*

มีลักษณะผลเล็ก ผลรีใหญ่เต็ม ขนาดผล 4.0 x 5.5 ซม. น้ำหนัก 50-55 กรัม/ผล เปลือกผลบางเป็นมัน ผลอ่อนสีเขียว เมื่อสุกจะมีสีชมพูเนื้อภายในจำด้วยน้ำมีรสอมเปรี้ยว เนื้อหนา มีเมล็ดจำนวนมาก เป็นพันธุ์ที่สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปีและสามารถปลูกได้ทุกฤดูกาล ออกดอกในเวลาใกล้เคียงกัน มีระยะเวลาในการเจริญเติบโตจำกัด ต้นเป็นพุ่มเตี้ย อายุการเก็บเกี่ยว 74 วันหลังย้ายปลูก

ค) พันธุ์ลูกท้อมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Lycopersicon esculentum Mill var. Tor*

ผลมีลักษณะ ทรงกลมแบบแอปเปิ้ล ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4-5 เซนติเมตร ผลอ่อนสีเขียว เมื่อสุกผลจะมีสีแดงสดตลอดผลได้กลางของผลสั้น เล็กและไม่แข็งแรง มีจำนวนช่องในผลมาก (Puffy) มีเนื้อมากหนาแข็ง น้ำน้อย ความเป็นกรดเป็นด่างต่ำกว่า 4.4 ความเป็นกรดสูง เปลือกเหนียวหนาและเหนียว ผลสุกแก่พร้อมกัน เก็บรักษาไว้ได้นานโดยไม่เน่าเสีย และสามารถเก็บรักษาในสภาพสดได้นานมากกว่า 15 วัน (สิริรัตน์ นาประเสริฐ, 2546)

2.4.2.3 ประโยชน์ของมะเขือเทศ

ก) เนื่องจากคุณสมบัติการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระในการป้องกัน และต่อต้านเซลล์ที่ผิดปกติ ทำให้นักวิทยาศาสตร์ทั้งหลายมุ่งที่จะศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างไลโคปีนกับมะเร็ง เนื่องจากหลายชนิด จากการศึกษาวิจัยพบว่าในผู้ชายทานผลมะเขือเทศสุก 10 ครั้งต่อสัปดาห์จะช่วยลดอัตราการเกิดมะเร็งต่อมลูกหมากได้ ร้อยละ 45 ส่วนผู้หญิงได้มีการศึกษาวิจัยพบว่าสารไลโคปีน แสดงฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งมดลูก จากการศึกษาในระดับวิทยาในช่วงต้นที่ทำกับผู้หญิงสูงอายุอเมริกันชี้ให้เห็นว่า การทานมะเขือเทศปริมาณมากจะให้ผลอย่างมีนัยสำคัญ ในการลดการตายจากมะเร็งในทุกส่วนของร่างกายได้ถึง ร้อยละ 50 ได้รับการยืนยันแล้วว่า ช่วยลดอัตราเสี่ยงต่อมะเร็งหลายรูปแบบ คือ มะเร็งต่อมลูกหมาก

มะเร็งลำไส้ใหญ่ มะเร็งปากมดลูก มะเร็งผิวหนัง มะเร็งในกระเพาะอาหาร มะเร็งที่บริเวณไส้ตรง มะเร็งในกระเพาะปัสสาวะ มะเร็งที่ตับอ่อน มะเร็งปอด เป็นต้น

ข) มีการศึกษาถึงความสามารถในการลดขนาดมะเร็งด้านผนัง สัตว์ทดลอง และมนุษย์ ซึ่งผลการศึกษายังไม่เป็นที่แน่ชัด

ค) มีการศึกษาถึงความสามารถของมะเขือเทศ ผลิตภัณฑ์จาก มะเขือเทศ ในการป้องกันมะเร็งปากมดลูกในกลุ่มประชากรจำนวนมาก ผลยังไม่เป็นที่แน่ชัด เพราะรายงานบางชนิดบอกว่า มีส่วนช่วยป้องกัน แต่ก็มีรายงานที่บอกว่าไม่มีประโยชน์ ทั้งนี้ไม่ได้ มีการศึกษาถึงการใช้อาหารเสริมไลโคปีนในเรื่องของมะเร็งปากมดลูก

ง) การศึกษาเบื้องต้นพบว่าช่วยให้ผู้ชายที่เป็นหมันมีความสามารถในการมีบุตร เมื่อได้รับไลโคปีน 2,000 μg 2 ครั้งต่อวัน นาน 3 เดือน ซึ่งยังต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมอีกจึงจะสรุปได้แน่นอน

จ) การศึกษาระบาดวิทยาและงานห้องทดลองหลายชิ้นยืนยันว่าการรับประทานอาหารที่มี ไลโคปีนจะช่วยป้องกันโรคหลอดเลือดในหัวใจ

ฉ) มีรายงานการศึกษาระบาดวิทยาว่า ไลโคปีน ช่วยป้องกันโรคหลอดเลือดแข็งตัว การเกิดก้อนไขมันเกาะผนังหลอดเลือด ป้องกันโรคหัวใจ ขนาดที่ใช้ในการป้องกันหลอดเลือด 1,243 มิลลิกรัมต่อวัน เมื่อศึกษาในคนพบว่า มะเขือเทศป้องกันและเกาะกันของเกล็ดเลือด ซึ่งช่วยลดการพอกพูนของเศษเซลล์บริเวณที่มีไขมันจับหลอดเลือด

ช) มีรายงานว่าป้องกันความเหนื่อยจากการออกกำลังกาย ขนาดที่ใช้ป้องกันหอบหลังออกกำลังกาย 30 มิลลิกรัมต่อวัน

ซ) การศึกษาเบื้องต้นหลายชิ้นพบว่า ลดการเสื่อมของกล้ามเนื้อลูกตาในผู้สูงอายุ หรือเรียกว่าโรค AMD แต่มีบางรายงานบอกว่าได้มีส่วนเกี่ยวข้องกัน

ฌ) มีรายงานว่าไลโคปีนร่วมกับสารแคโรทีนอยด์อื่น เช่น เบต้าแคโรทีนและวิตามินซี วิตามินอี ซีลีเนียม และโปรแอนโทไซยานินส์ มีบางส่วนช่วยลดปัญหาการแพ้แดด ได้มีผู้ทำการทดลองโดยกลุ่มคนไม่มากและในระยะเวลาสั้นซึ่งน่าจะมีการทดลองเพิ่มเติมใช้ขนาด 8 มิลลิกรัมต่อวัน

ญ) มีส่วนช่วยในโรคอื่นๆ เช่น โรคภูมิคุ้มกันบกพร่อง โรคพาร์กินสัน โรคติดเชื้ออื่นๆ (ช่อทิพวรรณ พันธุ์แก้ว, ม.ป.ป.)

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุदारัตน์ พริกบุญจันทร์ (2547) ได้ทดลองผลิตข้าวเกรียบปลาโดยใช้อัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างเนื้อปลาคुकต่อแป้งมันสำปะหลังในอัตราส่วน 60:40 จะได้ข้าวเกรียบปลาที่มีสีเหลืองนวล มีกลิ่นของปลา มีเนื้อสัมผัสเหนียว มีความกรอบได้รับคะแนนการยอมรับมากที่สุด หลังจากนั้นนำอัตราส่วนของแป้งต่อเนื้อปลาคुकที่เหมาะสมคือ 60:40 มาทดลองผลิตข้าวเกรียบ โดยแปรปริมาณน้ำตำถึงต่อน้ำในอัตราส่วน 0:80, 50:30, 60:20, 70:10 และ 80:0 พบว่าอัตราส่วนระหว่างน้ำตำถึงกับน้ำ 60:20 ข้าวเกรียบมีการพองตัวมากที่สุด ส่งผลให้ข้าวเกรียบมีความกรอบมาก สีของข้าวเกรียบเป็นที่ดึงดูดใจผู้ชิม และมีกลิ่นหอมของตำถึง

สุวรรณิ อัจหาญรงค์ และคณะ (2527) ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิตข้าวเกรียบเสริมคุณค่า โดยนำฟักทอง ถั่วเขียว ถั่วเหลือง และเผือก เสริมในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ ในปริมาณร้อยละ 0-100 พบว่าอัตราส่วนที่เหมาะสมของการเสริมฟักทองคือ ร้อยละ 70 ให้พลังงาน 267.6 แคลลอรี่/100กรัม วิตามินเอ 1142 หน่วยสากล/100 กรัม โปรตีนร้อยละ 2.4 ข้าวเกรียบเสริมถั่วเขียวร้อยละ 30 ให้ผลิตภัณฑ์ที่ดีที่สุด ซึ่งมีพลังงาน 304.3 แคลลอรี่ /100 กรัม วิตามินเอ 75 หน่วยสากล/100 กรัม โปรตีนร้อยละ 2.0 ข้าวเกรียบเสริมถั่วเหลืองอัตราส่วนที่เหมาะสม คือ ร้อยละ 60 ซึ่งให้พลังงาน 280.2 แคลลอรี่/100 กรัม โปรตีนร้อยละ 5.1 ไขมันร้อยละ 2.3 ส่วนข้าวเกรียบเผือกไม่ได้ช่วยในการเสริมคุณค่าทางโภชนาการ เป็นเพียงตัวช่วยให้มีกลิ่น และรสชาติเท่านั้น

สุพาณี จตุรภูษกรณ์ (2543) ศึกษาการใช้เศษเหลือจากกุ้งเพื่อเสริมแคลเซียมในข้าวเกรียบ โดยการศึกษาทางฟิสิกส์ และการทางเคมีของเศษเหลือจากกุ้งกุลาดำ พบว่าเศษเหลือจากกุ้งกุลาดำ ทั้งตัวมีแคลเซียม 3,779.43 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักแห้ง 100 กรัม ศึกษาการผลิตข้าวเกรียบจากข้าวกล้อง แป้งมันสำปะหลัง น้ำตาลทราย เกลือเสริมไอโอดีน หอมหัวใหญ่ กระเทียม พริกไทย รากผักชี โดยใช้อัตราส่วนของข้าวกล้องต่อแป้งมันสำปะหลัง 50:50 เติมเศษเหลือจากกุ้งที่อบแห้งและบดละเอียดแล้วร้อยละ 0 , 5 , 10 , 15 , 20 และ 25 ของน้ำหนักข้าวกล้องและแป้งมันสำปะหลัง วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) นำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง นำไปทอดที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 นาที พบว่าเมื่อเติมเศษเหลือจากกุ้งกุลาดำมากขึ้นการพองตัวของข้าวเกรียบจะลดลง และ การเติมเศษเหลือจากกุ้งกุลาดำร้อยละ 10 ของน้ำหนักข้าวกล้อง และแป้งมันสำปะหลัง ใช้ระยะเวลาในการอบแห้ง 4 ชั่วโมง และทอดด้วยน้ำมันปาล์มได้รับคะแนนความชอบมากที่สุด และเมื่อวิเคราะห์หาคุณค่าทางโภชนาการของข้าวเกรียบพบว่า มีแคลเซียมสูงถึง 542 มิลลิกรัมต่อ ข้าวเกรียบ 100 กรัม ซึ่งมีปริมาณแคลเซียมสูงกว่าข้าวเกรียบกุ้งที่นิยมแพร่หลายซึ่งมีจำหน่ายทั่วประเทศ

อรนุช สีหามาลา (2545) ศึกษาการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ และการยืดอายุการเก็บรักษา ข้าวเกรียบปลา ได้ทำการพัฒนาสูตรข้าวเกรียบปลาจากแป้งมันสำปะหลังเสริมโปรตีนจาก เนื้อปลาตาก และเสริมเส้นใยอาหารจากแป้งข้าวกล้อง แครอท พักทอง จากการหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของส่วน ผสมหลักซึ่งประกอบด้วยแป้งมันสำปะหลัง แป้งข้าวกล้อง และเนื้อปลาทาก พบว่าอัตราส่วนที่เหมาะสมคือ แป้งมันสำปะหลังร้อยละ 60 แป้งข้าวกล้องร้อยละ 15 และ เนื้อปลาทากร้อยละ 25 จากการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพข้าวเกรียบปลาพบว่าสูตรที่เหมาะสมของข้าวเกรียบปลาประกอบด้วย แป้งมันสำปะหลังร้อยละ 35.80 แป้งข้าวกล้องร้อยละ 8.95 เนื้อปลาทากร้อยละ 14.91 ฟริกไทยร้อยละ 2.56 น้ำตาลร้อยละ 3.41 กระเทียมร้อยละ 2.56 เกลือ ร้อยละ 1.70 แครอทร้อยละ 8.20 พักทองร้อยละ 4.26 และน้ำร้อยละ 17.33 ซึ่งข้าวเกรียบปลาหลัง ทอดที่ผลิตได้มีปริมาณเส้นใยอาหารร้อยละ 1.02 เบต้าแคโรทีน 72.00 ไมโครกรัม/100 กรัม วิตามินอี 4.85 มิลลิกรัม/100 กรัม และ โอเมก้า 3 (Linolenic acid) 0.04 กรัม /100 กรัม

อรนุช สีหามาลา และคณะ (2546) ได้ทดลองผลิตข้าวเกรียบสมุนไพรใบหม่อนด้วยวิธีการ ทดลองแบบ Mixture design โดยใช้อัตราส่วนของแป้งมันสำปะหลังต่อแป้งข้าวเหนียวต่อใบหม่อน 6 อัตราส่วน คือ 85:10:5, 80:13:7, 75:16:9, 70:19:11, 65:22:13 และ 60:25:15 พบว่าการใช้ อัตราส่วนของแป้งมันสำปะหลังต่อแป้งข้าวเหนียวต่อใบหม่อน 75:16:9 ได้รับคะแนนการยอมรับ ในด้านรสชาติ ความกรอบ และการยอมรับรวมมากที่สุด