

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

(Review Of The Literature)

สิงห์บุรีเป็นจังหวัดที่มีความสำคัญอย่างยิ่งโดยเฉพาะในเรื่องของประวัติศาสตร์ไทย จากหลักฐานทางประวัติศาสตร์และโบราณคดีพบว่าการตั้งถิ่นฐานของชุมชนโบราณมาเป็นเวลานาน หลายยุคหลายสมัยเมืองสิงห์บุรีเป็นเมืองใหญ่และเก่า มีป้อมปราการ วัง วัด นอกจากนี้ยังมีเรื่องราวของวีรชนผู้กล้าที่โด่งดังชาวบ้านบางระจัน รวมถึงมีสถานที่ท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์และวัฒนธรรม ส่วนใหญ่อยู่ในอำเภอต่างๆของจังหวัด สิงห์บุรีเป็นจังหวัดที่มีแม่น้ำสำคัญไหลผ่านถึง 3 สาย ทำให้มีความอุดมสมบูรณ์เหมาะแก่การทำเกษตร โดยเฉพาะการทำนา มีข้าวที่ขึ้นชื่อของจังหวัดคือ ข้าวปทุม และมีผลิตภัณฑ์ที่น่าสนใจอีกมากมาย

2.1 ความเป็นมาของสิงห์บุรี

หลักฐานทางประวัติศาสตร์และโบราณคดี มีการสันนิษฐานว่าสิงห์บุรีสร้างขึ้นราวปี พ.ศ. 1650 โดยพระเจ้าไกรสรราช โอรสของพระเจ้าพรหม หรือพระเจ้าศรีธรรมไตรปิฎก ผู้ครองเมืองชัยปราการ เมื่อครั้งเสด็จพาไพร่พลมาครองเมืองลพบุรีตามรับสั่งพระราชบิดา ได้ทรงล่องเรือมาตามแม่น้ำ แล้วแวะพักขึ้นบก ณ จุดที่เป็นที่ตั้งเมืองสิงห์บุรีเดิม คือ บริเวณริมฝั่งลำน้ำจักรสีห์ ตำบลจักรสีห์ อำเภอเมืองฯ จังหวัดสิงห์บุรี ในปัจจุบัน

เมื่อถึงรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว แห่งกรุงรัตนโกสินทร์ ในราวปี พ.ศ. 2437 ได้มีการจัดรูปแบบการปกครองเมืองระบอบมณฑลเทศาภิบาลใหม่ จึงได้มีการจัดตั้งมณฑลกรุงเก่า (มณฑลอยุธยา) ขึ้น ประกอบด้วยเมือง 8 เมือง คือ กรุงเก่าพระพุทธบาท พรหมบุรี ลพบุรี สระบุรี สิงห์บุรี อ่างทอง และอินทร์บุรี ต่อมาในราวปี พ.ศ. 2438 เมืองสิงห์บุรีถูกจัดตั้งขึ้นเป็นจังหวัด และมีการยุบเมืองพรหมบุรีและเมืองอินทร์บุรีลงเป็นอำเภอ ขึ้นกับจังหวัดสิงห์บุรี พร้อมกับตั้งเมืองสิงห์บุรีขึ้นใหม่ที่ตำบลบางพุทรา ส่วนเมืองสิงห์บุรีเดิมยุบเป็นอำเภอสิงห์ และต่อมาได้เปลี่ยนชื่อเป็นอำเภอบางระจัน จนถึงปัจจุบัน

เรื่องราวสำคัญในประวัติศาสตร์ที่ทำให้จังหวัดสิงห์บุรีเป็นที่รู้จักมากยิ่งขึ้น คือ วีรกรรมของชาวบ้านบางระจัน เมื่อครั้งที่พม่ายกทัพมาตีกรุงศรีอยุธยา ในสมัยของสมเด็จพระบรมราชาที่ 3 หรือสมเด็จพระที่นั่งสุริยาสน์อมรินทร์ หรือสมเด็จพระเจ้าเอกทัศ จนต้องสูญเสียเอกราชไปในปี พ.ศ. 2310 ในครั้งนั้น ชาวบ้านบางระจันสามารถยืนหยัดต่อสู้กับกองทัพพม่าที่เดินทัพผ่านมาถึงบ้านบางระจันได้อย่างหาญกล้า เป็นเวลานานถึง 5 เดือน โดยที่ไม่ได้รับความช่วยเหลือจากกรุงศรีอยุธยาเลย จึงนับเป็นวีรกรรมอันน่ายกย่องเชิดชูครั้งหนึ่ง ซึ่งในปัจจุบัน ทางจังหวัดสิงห์บุรีได้ตั้งชื่อถนนต่างๆ

ในตัวเมืองตามชื่อของวีรชนบ้านบางระจัน เช่น ถนนนายแท่น ถนนนายดอก ถนนนายอิน ถนนนายเมือง และถนนขุนสรรค์ เป็นต้น เพื่อเป็นเกียรติแก่เหล่าวีรชนชาวบ้านบางระจันในอดีต

จากห้วงเวลาของการสู้รบและเหน็ดเหนื่อย มาถึงยุคสมัยของพระพุทธเจ้าหลวง(ร.5) ทรงเสด็จประพาสเมืองสิงห์ ชาวบ้านได้มีโอกาสปรุงอาหารถวาย ต้นเครื่อง-แม่ครัว ในยุคนั้นได้สืบทอดวิชาการปรุงอาหารรสเลิศเกิดเป็น ตำนานแม่ครัวหัวป่าเมืองสิงห์ จวบจนปัจจุบัน ภูมิปัญญาในการหาเครื่องปรุงไม่ว่าจะเป็นพืช ผักกูด ปู ปลา ที่สามารถหาได้ในท้องถิ่น ความอุดมสมบูรณ์ของลำน้ำหลายสายเชื่อมโยงการดำเนินชีวิตของชาวบ้านริมน้ำเป็นวิถีชีวิตที่ผูกพันกับสายน้ำ ไม่ว่าจะเป็นการกิน การอยู่ การเลี้ยงชีพด้วยการเกษตร จนได้ชื่อว่า "แดนดินแห่งแม่น้ำสามสาย" นอกจากจะปรากฏร่องรอยของตำนาน นักรบไทย เรื่องราวในอดีตยังได้กล่าวถึงความเชื่อความศรัทธา ในพระพุทธศาสนาที่เป็นศูนย์กลางการยึดเหนี่ยวจิตใจ นักรบ และชาวบ้านให้เกิดการฮักหมิม ตังมั่น เด็ดเดี่ยว ปรากฏเป็นวัดวาอารามเก้เก้ เกจิอาจารย์ชื่อดัง ตลอดจนโบราณสถานทรงคุณค่าให้ประชาชนสักการะตลอด ริมแม่น้ำที่สร้างมาร่วมสมัยตั้งแต่เมื่อครั้งพระเจ้าอโศกมหาราชทรงเผยแผ่พระพุทธศาสนาไปยังสุวรรณภูมิให้เราได้สืบค้นเพื่อเรียนรู้ถึงความเป็นไป ที่เปลี่ยนแปลงตามอดีต หลากหลายเชื้อชาติที่พลัดถิ่นจากสงครามเดินทางมาตั้งหลักปักฐานกลายเป็นชนพื้นบ้านในแถบ อ.พรหมบุรี หรือชาวลาวเวียง ชาวลาว บ้านแปง ต้นกำเนิด ประเพณีกำฟ้า ประเพณีต่างๆที่มีความคล้ายคลึงกันตามแถบลุ่มน้ำ กลายเป็นความสัมพันธ์ทางสายเลือดที่ผสมผสานสืบทอดมาจนถึงปัจจุบัน

2.2 ข้อมูลทั่วไปของจังหวัด สิงห์บุรี

จังหวัดสิงห์บุรีตั้งอยู่ในเขตภาคกลางตอนบน ริมฝั่งด้านทิศตะวันตกของแม่น้ำเจ้าพระยา มีเนื้อที่ประมาณ 822.478 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 514,049 ไร่ จัดเป็นจังหวัดที่มีขนาดใหญ่เป็นอันดับที่ 73 ของประเทศไทย มีการแบ่งการปกครองออกเป็น 6 อำเภอ คือ อำเภอเมืองสิงห์บุรี อำเภอบางระจัน อำเภอกำแพงแสน อำเภอพรหมบุรี อำเภอท่าช้าง และอำเภออินทร์บุรี ลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไปเป็นที่ราบลุ่มและพื้นที่ลูกคลื่นลอนตื้น ซึ่งเกิดจากการทับถมของตะกอนริมแม่น้ำจำนวนมากเป็นเวลานาน ดินจึงมีความอุดมสมบูรณ์สูง เหมาะแก่การทำกสิกรรม มีแม่น้ำสำคัญไหลผ่าน 3 สาย คือ แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำน้อย และแม่น้ำลพบุรี นอกจากนี้ยังมีลำน้ำสายอื่นๆ คือ ลำแม่ลา ลำการ้อง ลำเชียงราก และลำโพธิ์ชัย นอกจากนี้ยังมีลำน้ำสายอื่น ๆ คือ ลำแม่ลา ลำการ้อง ลำเชียงราก และลำโพธิ์ชัย ไม่มีพื้นที่เป็นภูเขาและป่าไม้และไม่มีแร่ธาตุที่สำคัญ

2.3 กำเนิดไอศกรีมในประเทศไทย

ไอศกรีมได้เข้ามาปรากฏตัวในตั้งแต่รัชสมัยของรัชกาลที่ 4 คาบเกี่ยวกับ รัชกาลที่ 5 โดยเข้ามาทางประเทศสิงคโปร์ในขณะนั้นมีการนำน้ำแข็งเข้ามาก่อนที่จะนำไอศกรีมเข้ามาคนไทยสมัยนั้น

มักจะเรียกไอศกรีมกันติดปากว่า "ไอศกรีม" หรือ "ไอติม" และนับเป็นของหวานประเภทเดียวที่สร้างความประหลาดให้กับสังคมไทยเป็นอย่างยิ่งเนื่องจากต้องใช้ความเย็นเป็นตัวสำคัญในการทำ เล่ากันว่าสังคมไทยสมัยรัชกาลที่ 4 มีการจำหน่ายกันเฉพาะน้ำแข็งที่ใส่น้ำหวาน ต่อมาได้พัฒนาเป็นไอศกรีมหลอดเนื่องจากนำน้ำหวานลงไปหลอดโดยผสมออกเป็นหลายรสชาติขณะเดียวกันก็ผสมสีลงไป ทั้งสีแดง สีส้ม สีเขียว สีดำ สีชาทั้งนี้เพื่อที่จะสร้างความสวยงามแปลกใหม่และสามารถสร้างแรงดึงดูดลูกค้าตัวน้อย ๆ ได้อีกทางหนึ่งและที่สำคัญมีการนำกลยุทธ์การตลาดแจกแถมขึ้นมาใช้กัน ด้วยโดยการนำสีแดงไปทาไว้ที่ไม้ซึ่งใช้เสียบไอติมหลอดใครซื้อได้ไม้สีแดงก็สามารถที่จะนำไม้มาแลกไอติมหลอดฟรี ๆ ได้อีก 1 ชิ้น ในสมัยก่อนส่วนใหญ่จะใช้รับประทานกันแต่ภายในวังเป็นส่วนใหญ่เนื่องจากไอศกรีมเป็นอาหารหวานที่ทันสมัยหรืออาจจะเรียกได้ว่าเป็นนวัตกรรมใหม่กว่าได้ใครได้ลองรับประทานไอศกรีมในสมัยนั้นก็ถือว่าเป็นคนที่ก้าวล้ำนำสมัยไปโดยปริยาย

ไอศกรีมเป็นผลิตภัณฑ์นมแช่เยือกแข็งที่มีส่วนประกอบที่ซับซ้อน ประกอบด้วยส่วนประกอบของน้ำนม ไขมันที่ผ่านการอิมัลซิไฟต์ โปรตีนรูปแขวนลอย สารละลายของแล็กโทส เกลือ สารให้ความคงตัว และสารอิมัลซิไฟต์

2.4 ไอศกรีม

ไอศกรีม หมายถึง ผลิตภัณฑ์แช่แข็ง (Frozen Food) ที่ทำมาจากส่วนผสมของผลิตภัณฑ์นม (Dairy Products) โดยมีปริมาณของ เนย (Butter) ไขมัน (Fat) และ ของแข็งที่ไม่ใช่ไขมันเนย (Milk Solid Not Fat) ในจำนวนที่เหมาะสมรวมกับน้ำตาล สารที่ให้กลิ่น (Flavoring) สี และ สารที่ให้ความคงตัว (Stabilizer) รวมทั้งไข่ ผลไม้ ถั่ว ฯลฯ แล้วทำให้เนียนนุ่ม (Smooth) โดยการตีหรือคน ให้อากาศเข้าไปรวมกับส่วนผสมระหว่างการแช่แข็ง

ไอศกรีม แบ่งเป็น 5 ชนิดตามพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ.2552 ดังนี้

2.4.1 ไอศกรีมนม หมายถึง ไอศกรีมที่ทำจากน้ำนม หรือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากนม (dairy product)

2.4.2 ไอศกรีมดัดแปลง หมายถึง ไอศกรีมที่ผลิตโดยใช้ไขมันชนิดอื่น เช่น น้ำมันปาล์ม น้ำมันมะพร้าวกะทิ แทนไขมันเนย (milk fat) บางส่วน หรือทั้งหมด

2.4.3 ไอศกรีมผสม หมายถึง ไอศกรีมนม หรือไอศกรีมดัดแปลงที่มีการเติม น้ำผลไม้ ถั่ว ช็อกโกแลต เป็นต้น

2.4.4 ไอศกรีมหวานเย็น หมายถึง ไอศกรีมที่ไม่มีส่วนผสมของนม ภาษาอังกฤษเรียกว่า water ice ทำจากน้ำ น้ำตาล น้ำผลไม้ ผลไม้ สีสผสมอาหาร กลิ่น

2.4.5 ไอศกรีมผง หรือไอศกรีมเหลว หรือไอศกรีมกึ่งสำเร็จรูป หมายถึง ส่วนผสมของ ไอศกรีมที่กล่าวมาแล้วข้างต้น โดยอาจอยู่ในรูปผง ซึ่งต้องนำมาเติมน้ำตามสัดส่วนที่กำหนด แล้วผสม ปั่นให้เข้ากัน แล้วแช่เยือกแข็ง (freezing) ก่อนนำมาบริโภค

2.5 องค์ประกอบของไอศกรีม

2.5.1 น้ำ เป็นส่วนประกอบหลักของไอศกรีมที่มีอยู่มากที่สุด เนื่องจากไอศกรีมส่วนใหญ่จะมีน้ำอยู่มากถึง 60-70% ของน้ำหนัก โดยจะอยู่ในสภาพของผลึกน้ำแข็งทั้งหมด ซึ่งนี่เองเวลาที่เรารับประทานไอศกรีมเข้าไปแล้วรู้สึกสดชื่น ซึ่งเป็นสิ่งที่แตกต่างจากขนมของหวานชนิดอื่นๆ และน้ำ ส่วนใหญ่ที่อยู่ในไอศกรีมนั้นไม่ถูกเติมเข้าไปโดยตรง แต่จะแฝงตัวอยู่ในส่วยผสมของเหลวอื่นๆ ได้แก่ นม ไข่ น้ำเชื่อม ผลไม้ เป็นต้น

2.5.2 ไขมัน ถือเป็นส่วนผสมหลักที่มีความสำคัญต่อการผลิตไอศกรีมอยู่มาก เพราะถ้าหากมีการนำไขมันเข้าไปในปริมาณที่เหมาะสมก็จะทำให้ส่วนผสมมีความสมดุล ส่งผลให้ไอศกรีมมีรสมัน อร่อย มีเนื้อสัมผัสที่เรียบเนียน มีกลิ่นรสที่ดี โดยไขมันนมจะเป็นแหล่งไขมันหลักที่ใช้ในการผลิต ไอศกรีม แต่บางสูตรก็มีการปรับเปลี่ยนไปใช้ส่วนผสมอื่นแทน อย่างเช่นไอศกรีมกะทิของบ้านเรานั้นเอง ซึ่งข้อดีของการเปลี่ยนมาใช้กะทิแทนนมเนยก็คือ เป็นการช่วยลดต้นทุนในการผลิต

2.5.3 ธาตุนี้้นนมไม่รวมมันเนย โดยส่วนมากแล้วส่วนผสมนี้จะมาในรูปของนมผงขาดมันเนย ซึ่งมีปริมาณ 8-15% ที่สำคัญคือมีคุณค่าทางอาหารสูง โดยจะมีส่วนประกอบที่เป็นโปรตีน 37% แลคโตส 55% และเกลือแร่ 8% ซึ่งจะมีผลทำให้เนื้อไอศกรีมเรียบเนียน ทำให้เนื้อสัมผัสของไอศกรีมดีขึ้น ช่วยเพิ่มรสหวานให้กับไอศกรีม ให้คุณค่าทางอาหารสูง เพิ่มกลิ่นรสให้กับไอศกรีมได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ช่วยเพิ่มความข้นหนืด อีกทั้งยังเพิ่มความควบคุมการขึ้นฟูของไอศกรีมและขนาดของเกล็ดน้ำแข็งของ ไอศกรีมจึงส่งผลให้ไอศกรีมละลายช้า แต่มีจุดเยือกแข็งที่สูงขึ้น แต่ถึงแม้ธาตุนมนี้้นไม่รวมมันเนยนี้จะมีประโยชน์มากมาย แต่ถ้าควบคุมการใช้ไม่ดีหรือใช้มากเกินไปก็จะส่งผลให้ไอศกรีมมีรสเค็ม มีกลิ่นไหม้ และอาจส่งผลให้ไอศกรีมมีเนื้อหยาบได้

2.5.4 สารให้ความหวาน สำหรับสารให้ความหวานที่นำมาใช้มีด้วยกันหลายชนิด โดยการเติมสารเหล่านี้เข้าไปในไอศกรีมก็เพื่อให้ความหวานและเพื่อให้ปริมาณผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ สารให้ความหวานยังช่วยเพิ่มความหนืดของเนื้อไอศกรีม และทำให้เนื้อสัมผัสของไอศกรีมให้ดีขึ้น ทราบหรือไม่ว่าการให้ความหวานต่างชนิดกันในไอศกรีมจะทำให้ไอศกรีมที่ได้ลักษณะที่แตกต่างกัน ด้วย ซึ่งปกติแล้วผู้ผลิตจะใช้น้ำตาลซูโครสร่วมกับกลูโคสซีรัป เนื่องจากน้ำตาลซูโครสเป็นน้ำตาลที่สามารถละลายน้ำได้ดี หาสืได้ง่าย และให้ความหวานเข้มข้น อีกทั้งยังมีผลต่อการลดลงของจุดเยือกแข็งของไอศกรีมเป็นอย่างมาก จึงส่งผลให้ไอศกรีมมีจุดเยือกแข็งต่ำ แต่เนื่องจากมีราคาค่อนข้างแพง ดังนั้นจึงนิยมนำกลูโคสซีรัปมาผสมด้วยเพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิต ซึ่งกลูโคสซีรัปนี้ก็จะ

คุณสมบัติในการทำให้เนื้อของไอศกรีมดีขึ้น ช่วยให้ไอศกรีมหลอมละลายได้ดี จึงไม่ทำให้ละลายเร็วอีก ทั้งยังไม่เพิ่มความหวานอีกด้วย จึงไม่ทำให้ไอศกรีมหวานเลี่ยนแสบคอ

2.5.5 สารให้ความคงตัว สารชนิดนี้จะมีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำสูง จึงทำให้เนื้อไอศกรีมมีความเรียบเนียน ช่วยให้ไอศกรีมละลายช้า แต่ไม่มีผลต่อจุดเยือกแข็ง นอกจากนี้ยังทำให้การขึ้นฟูของไอศกรีมลดลง แต่การใช้สารให้การคงตัวมากเกินไปก็ใช่ว่าจะดี เพราะจะทำให้ไอศกรีมแฉะ มีเนื้อหยาบ และหลอมละลายยาก

2.5.6 อิมัลซิไฟเออร์ สารชนิดนี้จะทำให้ไอศกรีมมีเนื้อสัมผัสที่เรียบเนียนมีโครงสร้างที่แน่นขึ้น ช่วยลดเวลาการตีให้ขึ้นฟู และทำให้การขึ้นฟูมีจังหวะสม่ำเสมอแต่ถ้าใช้มากเกินไปก็อาจทำให้รูปร่างและเนื้อสัมผัสของไอศกรีมออกมาไม่ดี

2.5.7 แปะแซ เป็นสารให้ความหวานประเภทโมโนแซคคาไรด์ ได้จากการย่อยแป้งมันสำปะหลังหรือแป้งข้าวโพด จึงเป็นการให้ความหวานที่เกิดจากแป้งล้วนๆ ทำให้ไอศกรีมมีรสหอมหวาน อีกทั้งยังให้น้ำตาลระดับเร็วขึ้น แก้ปัญหาน้ำตาลตกผลึก และยังเพิ่มความเหนียวให้กับเนื้อไอศกรีมด้วย

2.5.8 กัวร์กัม สามารถนำมาใช้ในไอศกรีม และในอาหารเพื่อทำหน้าที่เป็นสารให้ความคงตัวได้ โดยคุณสมบัติที่สำคัญของมันคือสามารถละลายได้ในน้ำเย็นและให้ความหนืดสูง ทำหน้าที่ให้ความคงตัวกับไอศกรีม ซึ่งโดยปกติในไอศกรีมจะใช้สารให้ความคงตัวและอิมัลซิไฟเออร์หลายๆชนิดผสมรวมกัน เนื่องจากการใช้สารให้ความคงตัวชนิดใดชนิดหนึ่งเพียงตัวเดียวจะให้ได้ไม่ดีเท่าการใช้หลายๆชนิด และกัวร์กัมเองก็เป็นหนึ่งในนั้น

2.5.9 กรดซิตริก ในกรณีที่ไอศกรีมที่มีส่วนผสมของเนื้อผลไม้กรดซิตริกจะช่วยยืดอายุการเก็บรักษา และช่วยรักษาผิวสัมผัสของผลไม้ให้คงความสด รวมทั้งยังเป็นสารเพิ่มกลิ่นและรสให้กับไอศกรีม ป้องกันการเน่าเสีย

2.6 การผลิตไอศกรีมชนิดเนื้อแข็ง (Hard Ice Cream)

วัตถุดิบที่ใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตไอศกรีมมีหลายชนิด แบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

2.6.1 ส่วนประกอบที่มาจากน้ำมันหรือผลิตภัณฑ์นม ได้แก่ ไขมัน และของแข็งที่ไม่ใช่ไขมัน ซึ่งได้มาจาก นมสด นมข้นระเหย เนย นมผง และหางนมผง

2.6.2 ส่วนประกอบที่ไม่ใช่น้ำมันและผลิตภัณฑ์นม ได้แก่ น้ำ น้ำตาล สารให้ความคงตัว และอิมัลซิไฟเออร์ วัตถุดิบที่ใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตไอศกรีมมีผลต่อลักษณะและคุณภาพของไอศกรีมดังนี้

2.6.2.1 ไขมัน นอกจากจะเป็นตัวให้ลักษณะและเนื้อสัมผัสของกลิ่นรสของไอศกรีมแล้ว ยังเป็นตัวช่วยเสริมกลิ่นรสที่เดิมลงไป แต่ถ้าใช้ไขมันเป็นปริมาณมาก ก็จะทำให้อัตราตีขึ้นฟูลดลง

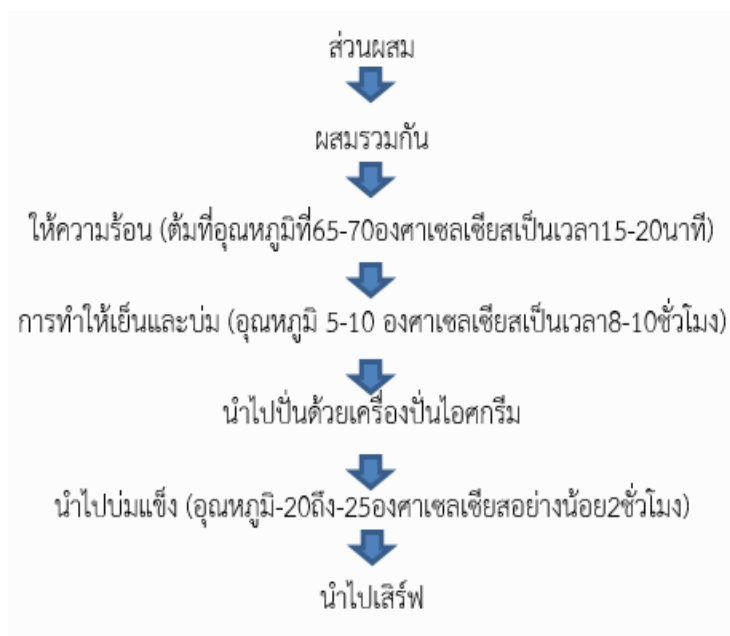
ไขมันที่ใช้ในการผลิตไอศกรีม ถ้าใช้ไขมันนมจะทำให้ไอศกรีมมีคุณภาพดี แต่มีราคาแพง ถ้าใช้ไขมันจากน้ำมันพืชแทนไขมันนมก็สามารถทำได้ น้ำมันพืชที่เหมาะสมในการนำมาใช้ คือ น้ำมันมะพร้าว น้ำมันปาล์ม และ palm kernel oil แต่น้ำมันเหล่านี้ต้องผ่านกระบวนการไฮโดจีเนทบางส่วน จนมีจุดหลอมเหลวประมาณ 30-35⁰c จึงจะทำให้มีลักษณะใกล้เคียงกับไอศกรีมที่ได้จากไอศกรีมไขมันนม

2.6.2.2 ธาตุน้ำนมไม่รวมมันเนย (Milk Solids Non-fat ของแข็งที่ไม่ใช่ไขมัน) เป็นสารที่มีความสำคัญด้านการขึ้นฟูของไอศกรีมแต่จะใช้เพียง 10-11% เนื่องจากแล็กโทสจะละลายได้ค่อนข้างต่ำ ถ้าใช้ปริมาณสูงกว่านี้ แล็กโทสจะตกผลึกไอศกรีมจะมีลักษณะซากๆเหมือนทราย

2.6.3 อิมัลซิไฟเออร์ ไอศกรีมเป็นอิมัลชันประเภทน้ำและอากาศ อิมัลซิไฟเออร์ที่เติมลงไปจะช่วยปรับปรุงคุณสมบัติในการตีให้ขึ้นฟู ให้มีเนียนสัมผัสที่เรียบเนียนและแห้ง และยังช่วยให้กระบวนการผลิตง่ายขึ้น

2.6.4 สารให้ความคงตัว ทำให้น้ำไม่สามารถที่จะเคลื่อนที่ได้ โดยจะจับกับน้ำหรือตริงน้ำไม่ให้เคลื่อนที่ ซึ่งจะช่วยปรับปรุงความคงตัวของไอศกรีมในระหว่างการเก็บรักษา ชะลอการเกิดผลึกน้ำแข็ง ยังช่วยให้ส่วนผสมมีความข้นหนืด ให้ความมันเมื่อบริโภค และยังเกี่ยวข้องกับอากาศที่แทรกอยู่ภายใน เนื้อ เนื้อสัมผัส จุดหลอมเหลวของไอศกรีม การต้านทานการละลายของไอศกรีม และการป้องกันการแยกตัวของเวย์ในระหว่างการละลาย

กระบวนการผลิตไอศกรีมเนื้อแข็งมีขั้นตอนดังนี้



ภาพที่ 2.1 กระบวนการผลิตไอศกรีมเนื้อแข็ง

จากงานวิจัยของอัมพรศรี พรพิทักษ์ดำรง , 2556 พบว่า มะม่วงหาวมะนาวโห่หากนำมาทำเป็น ไอศกรีม หากใช้พันธุ์ผลเล็กควรคัดเฉพาะผลที่สุก ถ้ามีผลที่ยังไม่สุกปะปนมาด้วยจะทำให้เกิดยางมี ความจำเป็นจะต้องนำมาผึ่งทิ้งไว้เพื่อลดปริมาณของยาง โดยระยะเวลาที่เหมาะสมในการบ่มไอศกรีม มะม่วงหาวมะนาวโห่คือ 8-12 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ -20 ถึง -25° C ใช้เวลาแข็งตัว 2-4 ชั่วโมง ใช้ โปรตีนจากนมถั่วเหลืองเป็นหลักและช่วยให้เกิดลักษณะเนื้อสัมผัสเนียนและฟู ใส่เนยผงเพียงเล็กน้อย เพื่อเพิ่มความหอมมัน ใส่แป้งข้าวโพดเป็นสารให้ความคงตัว สำหรับห้วกะทิใส่เพียงเล็กน้อยเพื่อช่วย เสริมกลิ่นรสของมะม่วงหาวมะนาวโห่ให้เด่นชัดขึ้น ทำให้ไอศกรีมมะม่วงหาวมะนาวโห่มีกลิ่นหอม คล้ายแอปเปิ้ลหรือบ๊วย

ไอศกรีมมะนาวโห่ที่ได้ มีสีสันที่นำรับประทานแต่ รสชาติยังไม่ลงตัว เนื้อสัมผัสของไอศกรีม สากลิ้นและคอ เนื่องจากยางที่ติดอยู่ที่เปลือกของมะม่วงหาวมะนาวโห่ จึงใช้น้ำมะนาวโห่ที่มีความ เหมาะสมในการทำไอศกรีมมากกว่า โดยใช้อัตราส่วนน้ำมะม่วงหาวมะนาวโห่และน้ำ ที่เท่ากัน คือ 1 : 1 เพราะการใช้น้ำของมะม่วงหาวมะนาวโห่เพียงอย่างเดียวจะทำให้ไอศกรีมมีรสชาติที่เปรี้ยว จนเกินไป

2.7 ข้าวไรซ์เบอร์รี่

ข้าวไรซ์เบอร์รี่ (riceberry) ได้รับการปรับปรุงพันธุ์จากศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว โดยความ ร่วมมือจากคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พันธุ์ข้าวนี้ได้จด ทะเบียนเป็นพันธุ์พืชใหม่แล้ว ห้ามนำไปขยายพันธุ์เชิงการค้าต่อโดยไม่ได้รับอนุญาตจากวช. และ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คุณสมบัติเด่นทางด้านโภชนาการ คือมีสารต้านอนุมูลอิสระสูง ได้แก่ เบต้าแคโรทีน แกมมาโอไรซานอล วิตามินอี แทนนิน สังกะสี และโฟเลตสูง มีดัชนีน้ำตาลต่ำ-ปาน กลาง นอกจากนี้ ไร่ข้าวและน้ำมันไร่ข้าว ทั้งยังมีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระที่ดี ซึ่งจากคุณสมบัติข้อนี้ นอกจากจะใช้รับประทานเพื่อเสริมสร้างสุขภาพที่ดี ลดความเสี่ยงต่อการเป็นโรคมะเร็ง ทาง การแพทย์ยังนำไปใช้ทำผลิตภัณฑ์อาหารโภชนบำบัดอีกด้วย

สารอาหารสำคัญที่อยู่ในข้าวกล้องไรซ์เบอร์รี่ ประกอบด้วยโอเมก้า 3 มีอยู่ 25.51 มิลลิกรัมต่อ กิโลกรัม กรดไขมันจำเป็น มีบทบาทสำคัญต่อโครงสร้างและการทำงานของสมอง ตับและระบบ ประสาท ลดระดับคอเลสเตอรอล ธาตุสังกะสี 31.9 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ช่วยสังเคราะห์โปรตีน สร้าง คอลลาเจน รักษาผิว ป้องกันผมร่วง กระตุ้นรากผม, ธาตุเหล็ก 13-18 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สร้างและ ง่ายพลังงานในร่างกาย เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง และเป็น ส่วนประกอบของเอนไซม์ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ออกซิเจนในร่างกาย และสมอง

วิตามินอี 678 ug ต่อ 100 กรัม ช่วยลดความแก่ ผิวพรรณสดใส ลดอัตราเสี่ยงของโรคที่ เกี่ยวข้องหลอดเลือดสมองและหัวใจ ทำให้ปอดทำงานดีขึ้น, วิตามินบี 1 มีอยู่ 0.42 มิลลิกรัมต่อ

กิโลกรัม จำเป็นต่อการทำงานของสมอง ระบบประสาท ระบบย่อย ป้องกันโรคเหน็บชา , เบต้าแคโรทีน (สารตั้งต้นของวิตามินเอ) 63 ug ต่อ 100 กรัม ชะลอความแก่ ลดความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็ง บำรุงสายตา

ลูทีน 84 ug ต่อ 100 กรัม ป้องกันจอประสาทตาเสื่อม บำรุงการไหลเวียนของเลือดในเส้นเลือดฝอยที่หล่อเลี้ยงตา โพลีฟีนอล 113.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ทำลายฤทธิ์ของอนุมูลอิสระ ป้องกันการเกิดโรคมะเร็ง

แทนนิน 89.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แก้อาการท้องร่วง แก้อิทธิบาท สมานแผล แผลเปื่อย แกมมา โอไรซานอล 462 ug ต่อ 100 กรัม ลดระดับคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ในหลอดเลือด ทำให้เลือดหมุนเวียนไปเลี้ยงอวัยวะส่วนต่างๆ ได้อย่างเป็นปกติ ลดอัตราเสี่ยงของโรคหัวใจ เบาหวาน ความดันโลหิตสูง สมองเสื่อม

นอกจากนี้ เส้นใยอาหาร (fiber) มีอยู่ปริมาณมากในข้าวกล้องไรซ์เบอร์รี่ ช่วยลดระดับไขมันและคอเลสเตอรอล ป้องกันโรคหัวใจ ช่วยควบคุมน้ำหนัก ช่วยระบบขับถ่าย

ข้าวที่มีสีดำนี้อาจมีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระที่ดีเนื่องจากมีสารจับอนุมูลอิสระ ทั้ง quinolone alkaloid, vitamin E, phytate, g-oryzonol, polyphenol และ anthocyanin อยู่สูง ในข้าวสีดำพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ พบว่ามีปริมาณ polyphenolic ถึง 752.1 mg/100g, anthocyanin 250.36 mg/100g และ beta carotene 63.3 ug/100g ซึ่งพบอยู่มากในส่วน pericarp สารทั้งสามชนิดมีความสัมพันธ์กับความสามารถ ในการต้านอนุมูลอิสระโดยเฉพาะ polyphenolic ดังนั้นรำข้าวสีดำจึงเป็นแหล่งของสารต้านอนุมูลอิสระซึ่งเป็นสาเหตุที่สำคัญของการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรังหลายชนิดเช่น โรคหัวใจและหลอดเลือด , โรคไต, โรคข้อ รวมทั้งโรคมะเร็ง การศึกษาทางระบาดวิทยาพบว่าการรับประทานผัก ผลไม้ รวมทั้งธัญพืช ซึ่งมีสารต้านอนุมูลอิสระสูงสามารถลดอัตราการเกิดโรคเรื้อรังดังกล่าวได้ นอกจากนี้การได้รับสารต้านอนุมูลอิสระจากอาหารหลายๆประเภทจะให้ผลในการป้องกันมากกว่าการได้รับจากแหล่งใดแหล่งหนึ่งเนื่องจากมีฤทธิ์สร้างเสริมกัน ธัญพืชให้สารต้านอนุมูลอิสระหลายชนิดซึ่งมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อได้รับร่วมกับสารกลุ่มที่มาจากผักและผลไม้ โดยฤทธิ์ต่อต้านอนุมูลอิสระในข้าวมาจากกลุ่มสารประกอบฟีนอล (Phenolic acid derivatives) พบได้มากในส่วนของรำข้าว และพบว่าข้าวยังมีสีม่วงเข้มมากประสิทธิภาพในการต้านอนุมูลอิสระยังมีมากขึ้นโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 35.3 ถึง 214.7 umole/g จากการศึกษาด้วยวิธี ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity) โดยเฉพาะในรำข้าวเจ้าหอมนิลและรำข้าวไรซ์เบอร์รี่มีประสิทธิภาพในการต้านอนุมูลอิสระสูง ถึง 229 ถึง 304.7 umole/g และเมื่อนำข้าวสายพันธุ์ต่างๆ มาเปรียบเทียบกับน้ำผลไม้พร้อมดื่มหรือน้ำชาเขียว พบว่ามีประสิทธิภาพในการต้าน อนุมูลอิสระมาก กว่า เกือบ 100 เท่า สำหรับกระบวนการหุงต้มข้าวที่มีสีม่วงเข้ม ด้วยหม้อหุงข้าวไฟฟ้า พบว่ามีผลทำให้ ประสิทธิภาพในการต้านอนุมูลอิสระลดลงประมาณร้อยละ 50 หรือลดประสิทธิภาพลงประมาณครึ่งหนึ่งของข้าวดิบ

แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาแล้วข้าวสีม่วง ยังมีคุณภาพและมีประสิทธิสูงกว่าน้ำผลไม้พร้อมดื่ม หรือน้ำดื่มชาเขียวที่ขายตามท้องตลาด ซึ่ง ข้าวยิ่งสีเมล็ดมีความเข้มเท่าไรยิ่งทำให้ผลในการต้านอนุมูลอิสระได้สูงขึ้นเท่านั้น

จากงานวิจัยพบว่า ข้าวกล้องพันธุ์โรซ์เบอร์รี่และพันธุ์สินเหล็กเมื่อหุงสุกแล้ว ยังมีสารต้านอนุมูลอิสระเหลืออยู่ ไม่ได้ถูกความร้อนทำลายหมด จึงเป็นแหล่งอาหาร ที่ให้สารต้านอนุมูลอิสระสูง การที่ร่างกายได้รับสารต้านอนุมูลอิสระพอเพียงต่อความต้องการในแต่ละวัน จะช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวาน โรคหัวใจ โรคหลอดเลือด และ โรคมะเร็งได้

รำข้าวเป็นแหล่งของน้ำมันที่มีสารต้านอนุมูลอิสระ เช่น วิตามินอี , โทโคฟีรอล, แคโรทีนอยด์ และ แกมมา ออโรซานอล คุณสมบัติที่โดดเด่นซึ่งแตกต่างจาก น้ำมันพืช อื่นๆ คือ การมีส่วนประกอบเป็นสารสำคัญคือ แกมมา ออโรซานอล และโทโคไตรอีนอล ซึ่งพบว่าสามารถ ช่วยลดระดับโคเลสเตอรอลในเลือด และลดอัตราการเสี่ยงต่อการเกิด โรคหัวใจได้ นอกจากนี้น้ำมันรำข้าวยังสามารถใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น อาหารสัตว์ การใช้กรดไขมันอิสระในการผลิตสบู่ การใช้เป็นส่วนผสมในการขัดเงา ต่าง ๆ และ เครื่องสำอางค์จากการสกัดน้ำมันจากรำข้าวด้วยวิธี supercritical fluid extraction (SFE) และตรวจสอบ ด้วยวิธี LC-ESI-MS/MS เพื่อตรวจสอบสารที่มีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระในน้ำมันรำข้าว เบื้อง ต้น พบว่า ในน้ำมันรำข้าวพันธุ์โรซ์เบอร์รี่มี beta-carotene สูงถึง 36.8 ug/รำข้าว 1 กรัม และ flavonoid หลายชนิดที่มีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระสูง ซึ่งมีรายงานที่พบแคโรทีนอยด์ ใน น้ำมันจากพืชหลายชนิด เช่น corn oil, groundnut oil, soybean oil, rapeseed oil, linseed oil, olive oil, barley oil, sunflower-seed oil และ cottonseed oil โดยน้ำมัน เหล่า นี้บรวมน้ำมันทั้งหมดของแคโรทีนแล้วมีปริมาณประมาณ 100 ppm.

2.8 โครงสร้างของข้าว

เมล็ดข้าวประกอบด้วยส่วนใหญ่ๆ 2 ส่วน คือ

2.8.1 แกลบ (hull หรือ husk) เป็นเปลือกของเมล็ดข้าวผิวหยาบ แยกเป็นสองฝาประกบหุ้มเมล็ดข้าวตามแนวยาว ส่วนของแกลบมีน้ำหนักประมาณ 18-24% ของเมล็ดข้าว และมีคุณค่าทางโภชนาการต่ำ

2.8.2 ข้าวกล้อง (brown rice หรือ dehulled rice) คือ ส่วนที่ใช้บริโภคเป็นอาหาร ประกอบไปด้วยส่วนสำคัญดังนี้

2.8.2.1 เยื่อหุ้มผล (pericarp) เป็นส่วนที่พัฒนาจากผนังรังไข่ เยื่อหุ้มผลนี้เป็นเซลล์ชั้นนอก (epicarp) เซลล์ชั้นกลาง (hypoderm หรือ mesocarp) ถัดมาเป็นเซลล์ชั้นใน (endocarp) ผนังเซลล์นี้ประกอบด้วย โปรตีน เฮมิเซลลูโลส เซลลูโลส เยื่อหุ้มผลนี้มีสารสีอยู่ทำให้ข้าวกล้องมีสีต่างๆ เช่น ขาว น้ำตาลเข้ม น้ำตาลเทา แดง และม่วงถึงม่วงเกือบดำ

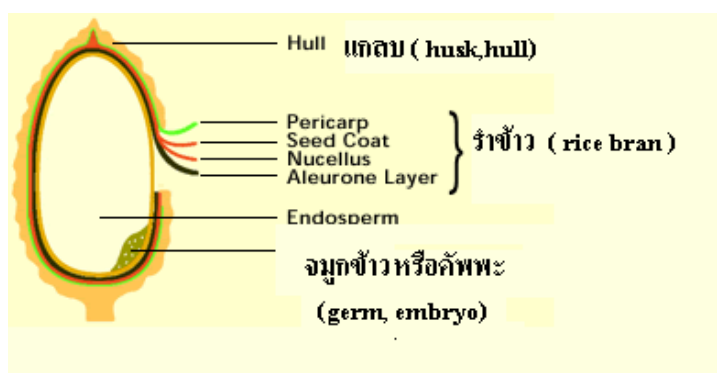
2.8.2.2 เยื่อหุ้มเมล็ด (tegument หรือ seed coat) เป็นเซลล์รูปยาวเรียงตามขวาง และมีผนังบาง ในเซลล์มีไขมันอยู่ นอกจากนี้ยังมีสารสีอยู่ ทำให้เมล็ดข้าวกล้องมีสีแตกต่างกัน เช่นเดียวกับเยื่อหุ้มผล

2.8.2.3 คัพพะ (embryo หรือ germ) อยู่ด้านท้องที่อยู่ใกล้ก้านผลมีขนาดเล็กภายใน ประกอบด้วยต้นอ่อนที่จะเจริญไปเป็นต้นข้าว คัพพะเป็นส่วนที่อุดมด้วยโปรตีนและไขมัน

2.8.2.4 เยื่อแอลูโรน (aleurone layers) เป็นส่วนที่อยู่ถัดจากคัพพะและเอนโดสเปิร์มประกอบด้วยเซลล์ 1-7 ชั้น เซลล์ของเยื่อหุ้มแอลูโรนนี้มีสารประกอบหลายชนิด เช่น โปรตีน และไขมัน เป็นต้น

2.8.2.5 เอนโดสเปิร์ม (endosperm) คือส่วนที่ประกอบเป็นข้าวสารประกอบด้วย เซลล์พารานไคมาที่มีผนังภายในเซลล์อัดแน่นด้วยกลุ่มแป้ง (starch compound) ที่มีเม็ดแป้ง (starch granule) อัดกันอยู่ภายในโดยมีกลุ่มโปรตีนแทรกอยู่ระหว่างกลุ่มเม็ดแป้ง เอนโดสเปิร์มมีคาร์โบไฮเดรตเป็นองค์ประกอบหลัก คือ 84-93% ของน้ำหนักแป้ง (อรอนงค์ และอรสิริ, 2542)

2.8.3 องค์ประกอบทางเคมีของข้าว องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อเมล็ดส่วนใหญ่เป็นคาร์โบไฮเดรต 90% โปรตีน 9% ไขมัน 1.5% ที่เหลือเป็นเกลือแร่และสารอื่นๆอีก 1.5% ในส่วนประกอบที่เป็นเนื้อเม็ดแป้งประกอบด้วยสารสองชนิด คือ อะมิโลส และอะมิโลเพกทินมีโครงสร้างทางโมเลกุลประกอบด้วยน้ำตาลกลูโคสเชื่อมต่อกันเป็นสายตรง และสายที่แตกแขนงตามลำดับ ขนาดและน้ำหนักโมเลกุลของอะมิโลสจะน้อยกว่าอะมิโลเพกทิน (อรอนงค์, 2540)



ภาพที่ 2.2 โครงสร้างภายในของเมล็ดข้าว

ที่มา : foodnetworksolution, 2010.

2.9 ข้อมูลการปลูกข้าวจังหวัดสิงห์บุรี

ข้อมูลการผลิต	ข้าวเปลือกนาปี จังหวัดสิงห์บุรี ปีการเพาะปลูก 2544/45 - 2557/58
อำเภอที่ปลูก	ทุกอำเภอ (เมือง, ค่ายบางระจัน, บางระจัน, อินทร์บุรี, พรหมบุรี, ท่าช้าง
ช่วงเพาะปลูก	พฤษภาคม - ตุลาคม
ช่วงเก็บเกี่ยว	สิงหาคม - กุมภาพันธ์
ช่วงที่ผลผลิตออกสู่ตลาดมาก	ธันวาคม - มกราคม
พันธุ์ที่ปลูก	ข้าวปทุมธานี , ข้าวสุพรรณบุรี 1, ข้าวชัยนาท

ตามข้อมูลการปลูกข้าวไรซ์เบอร์รี่แบบเกษตรอินทรีย์ของจังหวัดสิงห์บุรียังไม่ได้มีรายงานจากจังหวัดอย่างชัดเจนทางคณะผู้วิจัยจึงมีความจำเป็นต้องสัมภาษณ์เชิงลึกจากสมาชิกเกษตรกรกลุ่มเกษตรอินทรีย์ ใน “เครือข่ายผู้ผลิตข้าวปลอดภัยสิงห์บุรี” เพื่อให้มีการประสานงานเชิงพื้นที่ระหว่างกลุ่มเกษตรกรและคณะผู้วิจัยต่อไป ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 2.1 การปลูกข้าวไรซ์เบอร์รี่แบบเกษตรอินทรีย์ของจังหวัดสิงห์บุรี

ปีการ เพาะปลูก	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)	พื้นที่เก็บเกี่ยว (ไร่)	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	ผลผลิตรวม (ตัน)
2544/45	387,757	321,644	829	321,644
2545/46	353,467	253,947	836	253,947
2546/47	377,174	332,325	881	332,325
2547/48	370,724	344,170	885	344,170
2548/49	399,150	377,174	856	332,258
2549/50	342,305	162,511	830	134,884
2550/51***	387,281	387,281	830	321,443
2557/58***	365,372	365,372	830	292,434

ที่มา : สำนักงานเกษตรจังหวัดสิงห์บุรี

หมายเหตุ : *** เป็นข้อมูลจากการประมาณการ

2.10 การปลูกและการแปรรูปข้าวไรซ์เบอร์รี่ในจังหวัดสิงห์บุรี

จากการสัมภาษณ์ข้อมูลเชิงลึกจากตัวแทนกลุ่มเกษตรกรรวมใจ ตำบลเชิงกลัด อำเภอบางระจัน ทางผู้วิจัยได้ข้อมูลว่า พื้นที่ทำนาข้าวไรซ์เบอร์รี่ประมาณ 1,500 ไร่ ที่เน้นการทำนาแบบเกษตรอินทรีย์ โดยมีการรวมกลุ่มกัน เรียกว่า “เครือข่ายผู้ผลิตข้าวปลอดภัยสิงห์บุรี” ประกอบไปด้วยกลุ่มเกษตรกรอินทรีย์ 8 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มดอนแฝก ตำบลทับยา อำเภออินทร์บุรี 2) กลุ่มผู้ใหญ่เขียว ตำบลแม่ลา 3) กลุ่มจักรสีห์ อำเภอมือง 4) กลุ่มกำนันนงยุทธ อำเภอบางระจัน 5) กลุ่มท่าช้าง อำเภوتاช้าง 6) กลุ่มขวัญบ้านจำ อำเภอค่ายบางระจัน 7) กลุ่มดอนตะโหนด อำเภอค่ายบางระจัน และ 8) กลุ่มเกษตรกรรวมใจ ตำบลเชิงกลัด อำเภอบางระจัน ซึ่งทางคณะผู้วิจัยได้มีความร่วมมือดำเนินโครงการวิจัยกับกลุ่มเกษตรกรรวมใจ มีสมาชิกทั้งหมด 17 คนดังรายชื่อและพื้นที่เพาะปลูกดังต่อไปนี้ คือ นายอรรถดิกร พิสิฐสุวรรณกร (8 ไร่), นายหิรัญ กังเอี่ยม (10 ไร่), นางสาวกัญชวลี รอดเมฆ (10 ไร่), นางสาวใช้كيم รอดเมฆ (8 ไร่), นายสุพต เพชรทอง (2 ไร่), นางสมเคราะห์ พิงส์สวัสดิ์ (9 ไร่), นายเดชา ยัมถนอม (15 ไร่), นายเพชรรัตน์ พรพิศ (5 ไร่), นายวินัย สุขสมเฒ่า (5 ไร่), นางเกศรินทร์ กรรณรัตน์ (5 ไร่), นางสีแพร สิทธิน้อย (15 ไร่), นางสมจิตร หอมเนียม (5 ไร่), นางสนอง บุญดี (3 ไร่), นางสาววาสนา จุง (10 ไร่), นายอำนาจ ภัชระอาภา (10 ไร่), นางสุจิตร์ วรรณเกษม (20 ไร่) และนายยุทธ แก้วเมือง (12 ไร่) ซึ่งมีพื้นที่เพาะปลูกรวม 152 ไร่ หรือ ประมาณ 10% ของผู้ปลูกข้าวอินทรีย์ทั้งหมดในจังหวัดสิงห์บุรี

เกษตรกรทำข้าวไรซ์เบอร์รี่ได้ผลผลิตประมาณ 500-800 กิโลกรัมต่อไร่ (ข้าวเปลือก) สีได้ข้าวสารประมาณ 400-650 กิโลกรัม ปัญหาที่พบข้อหนึ่งที่เป็นประเด็นปัญหา คือ ปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่หัก และรำข้าวที่เหลือจากการสีข้าวยังไม่ได้มีการใช้ประโยชน์มากนัก โดยปลายข้าวหักจะนำไปขายต่อให้กับร้านข้าวต้ม หรือฟาร์มเลี้ยงไก่ในราคาถูก ส่วนรำข้าวที่ได้จากการสีข้าวนั้นมีน้อยไปที่จะไปทำน้ำมันรำข้าวและไม่น่าจะคุ้มค่ากับการลงทุนซื้อเครื่องจักรในการสกัดน้ำมัน เนื่องจากเป็นการสีข้าวแบบข้าวกล้องเพื่อให้ได้ข้าวสารไรซ์เบอร์รี่สวย และจะเหลือรำข้าวในปริมาณน้อย ทางคณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่ปลายข้าวไรซ์เบอร์รี่อินทรีย์ น่าจะนำมาเพิ่มมูลค่าเป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่สะดวกต่อการนำไปประกอบอาหาร เพื่อเพิ่มมูลค่าเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร ซึ่งสามารถใช้เป็นแนวทางในการเพิ่มมูลค่าผลผลิตของเกษตรกรได้อีกทางหนึ่ง