

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนารูปแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อสร้างมูลค่าผลผลิตข้าวสารสู่ตลาดผู้บริโภคแบบมีส่วนร่วม นำไปสู่การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ กรณีศึกษา กลุ่มข้าวชวานาตะปอนใหญ่ ตำบลตะปอน อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี ในครั้งนี้เป็นการศึกษาแนวความคิดหลักทางวิศวกรรม ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุง ซึ่งสามารถรวบรวมได้ตามลำดับ ดังนี้

1. ข้อมูลของกลุ่มข้าวชวานาตะปอนใหญ่
 - 1.1 ความเป็นมาของกลุ่มข้าวชวานาตะปอนใหญ่
 - 1.2 โครงสร้างการแบ่งงานของกลุ่มข้าวชวานาตะปอนใหญ่
2. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับข้าว
 - 2.1 ลักษณะทั่วไปของข้าว
 - 2.2 ส่วนประกอบของเมล็ดข้าว
 - 2.3 คุณสมบัติทางเคมีของข้าว
 - 2.4 คุณสมบัติทางกายภาพของข้าว
 - 2.5 มาตรฐานข้าว
 - 2.6 คุณประโยชน์และความสำคัญของข้าว
3. แนวคิดทางการตลาด
 - 3.1 ทฤษฎีส่วนประสมการตลาด (Marketing Mix)
4. ทฤษฎีเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์
 - 4.1 หน้าที่บทบาทของบรรจุภัณฑ์
 - 4.2 การออกแบบบรรจุภัณฑ์
5. ทฤษฎีเกี่ยวกับการเก็บรวบรวมข้อมูล
 - 5.1 ความหมายของประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 5.2 ประเภทของประชากร
 - 5.3 กระบวนการสุ่ม
 - 5.4 การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยการใช้ตารางสำเร็จรูป
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ข้อมูลของกลุ่มข้าวชานาตะปอนใหญ่

ความเป็นมาของกลุ่มข้าวชานาตะปอนใหญ่

องค์การบริหารส่วนตำบลตะปอน (ออนไลน์, 2549) ได้กล่าวถึงตำบลตะปอน อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี มีภูมิประเทศเป็นที่ราบสูงและที่ราบลุ่ม มีพื้นที่เนินเขาบางส่วนและบางส่วนติดทะเล มีพื้นที่ทั้งหมด 14.3 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 8,938 ไร่ ซึ่งอาณาเขตของตำบลในทางทิศเหนือติดกับเทศบาลตำบลพลี อำเภอกาญจนดิษฐ์ และเทือกเขาสะระบาป จังหวัดจันทบุรี ทิศใต้ติดกับตำบลเกวียนหัก อำเภอขลุง และตำบลหนองขี้ม อำเภอกาญจนดิษฐ์ จังหวัดจันทบุรี ทิศตะวันออกติดกับตำบลเกวียนหัก อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี และทิศตะวันตกติดกับเทศบาลตำบลพลี อำเภอกาญจนดิษฐ์ จังหวัดจันทบุรี ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพ ทำสวนผลไม้ ทำนาข้าว และรับจ้าง

ตำนานของหมู่บ้านต่าง ๆ ที่เอ่ยมานั้นเป็นไปตามลักษณะภูมิศาสตร์พื้นที่หรือบางบ้านก็เป็นเหมือนนิทานที่เล่าต่อกันมา เช่น บ้านตะปอนน้อย และบ้านตะปอนใหญ่ เป็นหมู่บ้านที่มีเส้นทางสายขลุง-พลีผ่าน เป็นเส้นทางเก่าแก่ตั้งแต่ครั้งกรุงศรีอยุธยา เป็นเส้นทางสัญจร เป็นลุ่มเมืองจันทบุรี กับบ้านมรคาเมืองขลุงบุรี มีขบวนเกวียนพ่อค้าจะไปยังเมืองขลุง ขั้บผ่านเส้นทางนี้เส้นทางส่วนใหญ่ ทรายคว้น หรือคนทั่วไปเรียกว่าทรายพุ พอขบวนเกวียนพ้นออกจากพลี ก็จะเจอตะกาดใหญ่ ทรายคว้นมาก เกวียนก็เริ่มตะโพงและเริ่มตะโพงเร็วขึ้น ๆ จากตะโพงน้อย ๆ ผ่านวัดอินทาราม จนวิ่งตะโพงกันใหญ่ผ่านวัดโพธาราม ท้ายของหมู่บ้าน จะมีทรายคว้นมาก ผู้คนทั่วไปเรียก หลุมทราย ขบวนเกวียนที่วิ่งตะโพงกันมาจากปากัน ผ่านมาหลายหมู่บ้าน จนถึงวัดช่องลม เกวียนก็หักลงตรงนั้น และที่เกวียนหักลงตรงนั้น ปัจจุบันคือ บ้านเกวียนหัก ที่เกวียนวิ่งผ่าน หลุมทรายคว้น จนเกวียนชำรุด ปัจจุบันคือบ้านคานรูด เกวียนวิ่งตะโพงใหญ่ ผ่านวัดโพธาราม ปัจจุบันเพี้ยนคำว่า ตะโพงใหญ่ เป็นตะปอนใหญ่ และเกวียนวิ่งตะโพงน้อย ๆ ผ่านวัดอินทาราม ปัจจุบันเพี้ยนคำว่าตะโพงน้อย ๆ เป็นตะปอนน้อย

ตำบลตะปอนมี 6 หมู่บ้าน ประกอบด้วย หมู่ 1 และหมู่ 2 บ้านตะปอนใหญ่ หมู่ 3 บ้านตะปอนน้อย หมู่ 4 และหมู่ 5 บ้านหนองเสม็ด และหมู่ 6 บ้านไร่วรรณ

กลุ่มข้าวชุมชนตำบลตะปอน อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี มีพื้นที่ปลูกข้าวมีผลผลิตเฉลี่ยไร่ละประมาณ 900 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนมากจะปลูกข้าวหอมมะลิ 105 และกข31 มีการจัดตั้งกลุ่มข้าวชุมชนตำบลตะปอน อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี

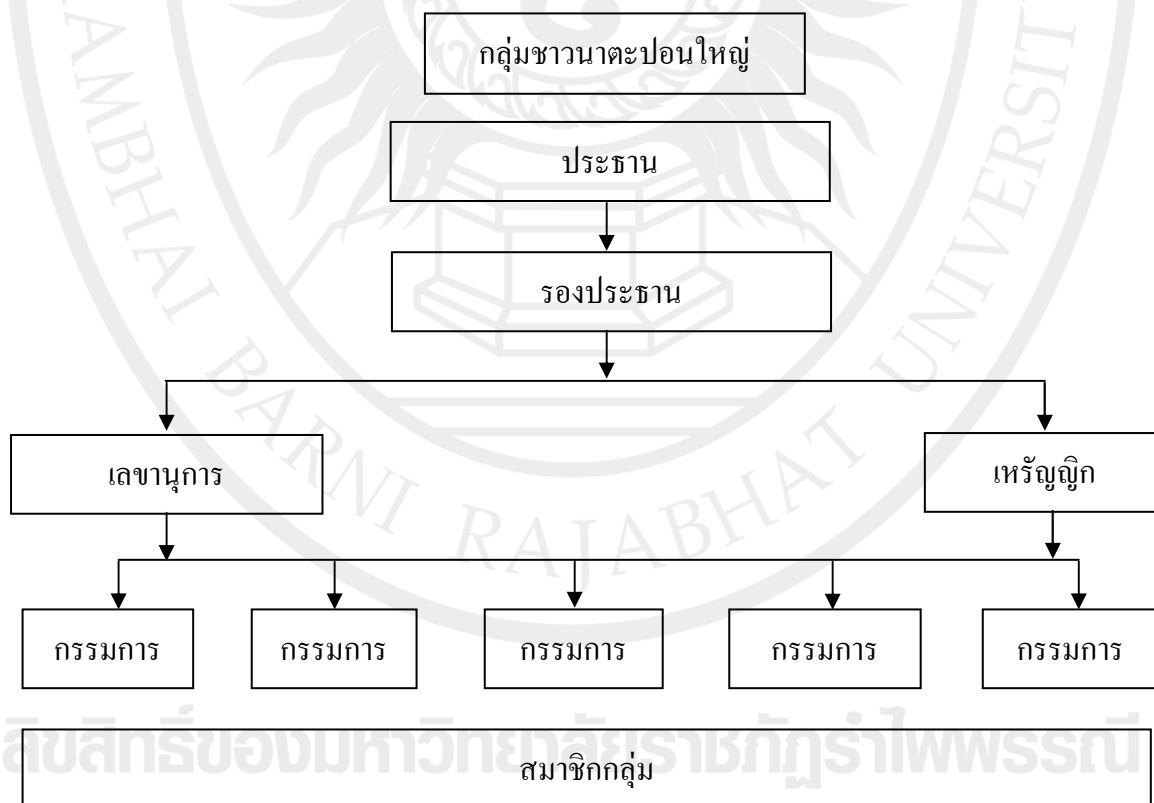
ทางการผลิตข้าวสารชุมชน ในกลุ่มข้าวชานาตะปอนใหญ่ ยังประสบปัญหาในเรื่องต่าง ๆ คือ ด้านรูปแบบบรรจุภัณฑ์ข้าวสารของกลุ่มชานาตะปอนใหญ่ ตำบลตะปอน อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี เดิมเป็นกลุ่มเกษตรกรเกิดจากการรวมตัวของชาวบ้านที่ทำการปลูกข้าวต่อมาทางกลุ่มได้รับการสนับสนุนในโครงการเรื่อง การพัฒนาเครื่องสีข้าวและการออกแบบบรรจุภัณฑ์ข้าวสาร จึงเปลี่ยนเป็นกลุ่มชานาตำบลตะปอน ซึ่งเน้นการพัฒนาเครื่องสีข้าว และจัดทำแบบร่างบรรจุภัณฑ์ขนาด 5 กิโลกรัม เพื่อให้เกิดการจัดให้มีบรรจุภัณฑ์ที่มีความน่าเชื่อถือแก่

ผู้ใ้ช้มากขึ้น แต่ด้วยความไม่พร้อมในเรื่องรูปแบบ จึงพัฒนาเป็นเพียงแบบร่างไม่มีการผลิต ทำให้ไม่มีบรรจุภัณฑ์ที่จะพัฒนาไปสู่ประโยชน์เชิงพาณิชย์ ทางกลุ่มยังขาดการสนับสนุนในรูปแบบบรรจุภัณฑ์ตามมาตรฐานข้าวและแนวทางการจัดจำหน่าย



ภาพประกอบ 1 แสดงแบบร่างบรรจุภัณฑ์ข้าวสารขนาด 5 กิโลกรัม

โครงสร้างการแบ่งงานของกลุ่มชาวนาตะโปนใหญ่



ภาพประกอบ 2 แผนผังและโครงสร้างองค์กรกลุ่มชาวนาตะโปนใหญ่

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับข้าว

ชื่อไทย : ข้าว

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Oryza Sativa Linn*

ชื่อสามัญ : Rice Plant

วงศ์ : Gramineae

เนื่องจากข้าวเป็นพืชจำพวกธัญพืช ที่สามารถกินเมล็ดได้ ถือเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ต้นข้าวมีลักษณะภายนอกบางอย่าง เช่น ใบ กาบใบ ลำต้น และรากคล้ายต้นหญ้า เป็นพืชเศรษฐกิจที่ปลูกมากในทวีปเอเชีย โดยเรียกพื้นที่ปลูกว่า นาข้าว และผู้ที่ประกอบอาชีพปลูกข้าวเรียกว่า ชาวนาในประเทศไทย ข้าวหอมมะลิมีสายพันธุ์ในประเทศและเป็นที่ยอมรับไปทั่วโลก

ลักษณะทั่วไปของข้าว

ลักษณะที่สำคัญของข้าวแบ่งออกได้เป็นลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโต และลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการขยายพันธุ์ ดังนี้

1. ลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโต

ลักษณะที่มีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตของต้นข้าว ได้แก่ ราก ลำต้น และใบ

1.1 ราก เป็นส่วนที่อยู่ใต้ผิวดิน ใช้ยึดลำต้นกับดินเพื่อไม่ให้ต้นล้ม แต่บางครั้งก็มีรากพิเศษเกิดขึ้นที่ข้อซึ่งอยู่เหนือพื้นดินด้วย ต้นข้าวไม่มีรากแก้ว แต่มีรากฝอยแตกแขนงกระจายแตกแขนงอยู่ใต้ผิวดิน

1.2 ลำต้น มีลักษณะเป็นโพรงตรงกลางและแบ่งออกเป็นปล้อง ๆ โดยมีข้อกั้นระหว่างปล้อง ความยาวของปล้องนั้นแตกต่างกัน จำนวนปล้องจะเท่ากับจำนวนใบของต้นข้าว ปกติมีประมาณ 20 - 25 ปล้อง

1.3 ใบ ต้นข้าวมีใบไว้สำหรับสังเคราะห์แสง เพื่อเปลี่ยนแร่ธาตุ อาหาร น้ำ และคาร์บอนไดออกไซด์ให้เป็นแป้ง เพื่อใช้ในการเจริญเติบโตและสร้างเมล็ดของต้นข้าว ใบประกอบด้วย กาบใบและแผ่นใบ

2. ลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการขยายพันธุ์

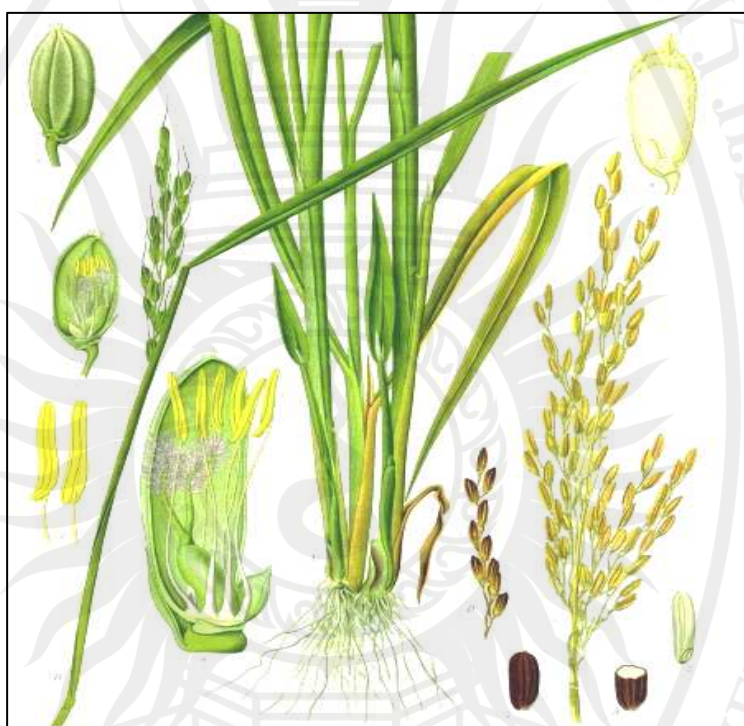
ต้นข้าวมีการขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดซึ่งเกิดจากการผสมระหว่างเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย เพราะฉะนั้น ลักษณะที่สำคัญเกี่ยวกับการขยายพันธุ์ ได้แก่ รวง ดอกข้าว และเมล็ดข้าว

2.1 รวง รวงข้าว (Panicle) หมายถึง ช่อดอกของข้าว (Inflorescence) ซึ่งเกิดขึ้นที่ข้อของปล้องอันสุดท้ายของต้นข้าว ระยะระหว่างข้ออันบนของปล้องอันสุดท้ายกับข้อต่อของใบธง เรียกว่า คอรวง

2.2 ดอกข้าว หมายถึง ส่วนที่เกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียสำหรับผสมพันธุ์ดอกข้าวประกอบด้วยเปลือกนอกใหญ่สองแผ่นประสานกัน เพื่อห่อหุ้มส่วนที่อยู่ภายในไว้ เปลือกนอกใหญ่

แผ่นนอก เรียกว่า เลมมา (Lemma) ส่วนเปลือกนอกใหญ่แผ่นใน เรียกว่า พาเลีย (Palea) ทั้งสองเปลือกนี้ ภายนอกของมันอาจมีขนหรือไม่มีขนก็ได้

2.3 เมล็ดข้าว หมายถึง ส่วนที่เป็นแป้งที่เรียกว่า เอ็นโดสเปิร์ม (Endosperm) และส่วนที่เป็นคัพภะ ซึ่งห่อหุ้มไว้โดยเปลือกนอกใหญ่สองแผ่น เอ็นโดสเปิร์มเป็นแป้งที่เรารับโลก คัพภะเป็นส่วนที่มีชีวิตและงอกออกมาเป็นต้นข้าวเมื่อเอาไปเพาะ



ภาพประกอบ 3 ลักษณะของต้นข้าว

ที่มา : ศูนย์การเรียนรู้การเกษตรตำบลสาตุ. ออนไลน์. 2554

3. ลักษณะพันธุ์ข้าว

สำนักงานวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว (ออนไลน์: ม.ป.ป.) กล่าวถึง พันธุ์ข้าวที่ใช้ปลูกในประเทศไทยปัจจุบันสามารถแบ่งได้ตามลักษณะการเจริญเติบโตของพันธุ์ และแบ่งได้ตามลักษณะของชนิดเนื้อแป้งของเมล็ด ได้แก่ ข้าวเจ้า ข้าวเหนียว เป็นต้น ปัจจุบันการแบ่งตามลักษณะที่เกษตรกรคุ้นเคยเป็น 2 ลักษณะดังนี้

3.1 ข้าวนาปี (พันธุ์ข้าวไวต่อช่วงแสง) : เป็นพันธุ์ข้าวที่ปลูกได้เฉพาะในฤดูฝน หรือที่เกษตรกรเรียกว่า ข้าวนาปี ข้าวนาปีนี้เป็นพันธุ์ข้าวที่มีการออกดอกตรงตามฤดูกาลเพราะต้องการ

ช่วงแสงจำเพาะเพื่อการออกดอก ไม่ว่าจะปลูกข้าวพันธุ์นั้นเมื่อใด เช่น พันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 (ในภาคอีสาน) จะออกดอกประมาณวันที่ 20 ตุลาคมของทุกปี ซึ่งไม่ว่าจะปลูกข้าวพันธุ์นี้เมื่อใด ก็จะออกดอกในช่วงเดือนตุลาคมเท่านั้น

3.2 ข้าวนาปรัง (พันธุ์ข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง) : เป็นพันธุ์ข้าวที่มีอายุการเก็บเกี่ยวค่อนข้างแน่นอน เมื่อมีอายุครบถึงระยะเวลาออกดอกข้าวพันธุ์นั้นจะออกดอกได้โดยไม่ต้องอาศัยช่วงแสงเป็นตัวกำหนด ทำให้ข้าวชนิดนี้สามารถปลูกได้ตลอดปี แต่เกษตรกรมักจะเรียกว่าข้าวนาปรัง แม้ว่าจะปลูกได้ทั้งในฤดูนาปี ที่อาศัยน้ำฝน และในช่วงฤดูแล้งที่ต้องอาศัยน้ำชลประทาน พันธุ์ข้าวที่เกษตรกรใช้ปลูกในขณะนี้ มีทั้งข้าวพันธุ์พื้นเมือง ทั้งข้าวเจ้า และข้าวเหนียวที่ปลูกเพื่อใช้บริโภคในครัวเรือน และพันธุ์ข้าวดีของทางราชการที่ได้รับการรับรองจากกรมวิชาการเกษตร และส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกอยู่ทุกวันนี้

ซึ่งพันธุ์ข้าวในประเทศไทยมีหลายพันธุ์สามารถแบ่งแยกชนิดได้หลายอย่าง เช่น แบ่งตามนิเวศการปลูก แบ่งตามการตอบสนองต่อช่วงแสง รัชพืชเมืองหนาว หรือข้าวเฉพาะถิ่น โดยมีรายชื่อพันธุ์ข้าวพอสังเขปดังต่อไปนี้

ชื่อพันธุ์ ข้าวดอกมะลิ 105 (Khao Dawk Mali 105)

ชนิด ข้าวเจ้าหอม

ประวัติพันธุ์ ได้มาโดยนายสุนทร สีหะเนิน เจ้าพนักงานข้าว รวบรวมจากอำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา เมื่อ พ.ศ. 2493 - 2494 จำนวน 199 รวง แล้วนำไปคัดเลือกแบบคัดพันธุ์บริสุทธิ์ (Pure Line Selection) และปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ที่สถานีทดลองข้าว โคกสำโรง แล้วปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ในท้องถื่น ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จนได้สายพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 4-2-105 ซึ่งเลข 4 หมายถึง สถานที่เก็บรวงข้าว คือ อำเภอบางคล้า เลข 2 หมายถึง พันธุ์ทดสอบที่ 2 คือ ข้าวดอกมะลิ และเลข 105 หมายถึง แลวหรือรวงที่ 105 จากจำนวน 199 รวง

การรับรองพันธุ์ คณะกรรมการการพิจารณาพันธุ์ ให้ใช้ขยายพันธุ์เป็นพันธุ์รับรอง เมื่อวันที่ 25 พฤษภาคม 2502

ลักษณะประจำพันธุ์ เป็นข้าวเจ้า สูงประมาณ 140 เซนติเมตร ไวต่อช่วงแสง ลำต้นสีเขียวจาง ใบสีเขียวยาวค่อนข้างแคบ ฟางอ่อน ใบธงทำมุมกับคอรวง เมล็ดข้าวรูปร่างเรียวยาว ข้าวเปลือกสีฟาง อายุเก็บเกี่ยว ประมาณ 25 พฤศจิกายน เมล็ดข้าวเปลือก ยาว x กว้าง x หนา เท่ากับ 10.6 x 2.5 x 1.9 มิลลิเมตร เมล็ดข้าวกล้อง ยาว x กว้าง x หนา เท่ากับ 7.5 x 2.1 x 1.8 มิลลิเมตร ปริมาณอมิโลส ร้อยละ 12 - 17 คุณภาพข้าวสุก นุ่ม มีกลิ่นหอม



ภาพประกอบ 4 ภาพลักษณะพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105

ที่มา : ฐานข้อมูลพันธุ์ข้าวรับรองของไทย. ออนไลน์. 2553

ผลผลิต ประมาณ 363 กิโลกรัมต่อไร่

ลักษณะเด่น ทนแล้งได้ดีพอสมควร เมล็ดข้าวสารใส แกร่ง คุณภาพการสีดี คุณภาพการหุงต้มดี อ่อนนุ่ม มีกลิ่นหอม ทนต่อสภาพดินเปรี้ยว และดินเค็ม

ข้อควรระวัง ไม่ต้านทานโรคใบสีส้ม โรคขอบใบแห้งโรคมไหม้ และโรคใบหงิก

ไม่ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยจักจั่นสีเขียว และหนอนกอ

พื้นที่แนะนำ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือตอนบน



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาพประกอบ 5 ภาพลักษณะเมล็ดข้าวดอกมะลิ 105

ที่มา : ฐานข้อมูลพันธุ์ข้าวรับรองของไทย. ออนไลน์. 2553

ชื่อพันธุ์ กข31 (ปทุมธานี 80)

ชนิด ข้าวเจ้า

คู่ผสม SPR85163-5-1-1-2/IR54017-131-1-3-2

ประวัติพันธุ์ จากการผสมพันธุ์ระหว่างสายพันธุ์ SPR85163-5-1-1-2 กับสายพันธุ์ IR54017-131-1-3-2 ที่ศูนย์วิจัยข้าวสุพรรณบุรี เมื่อ พ.ศ. 2536 ปลุกคัดเลือก ตั้งแต่ พ.ศ. 2537 ถึง พ.ศ. 2539 ได้สายพันธุ์ SPR93049-PTT-30-4-1-2 ศึกษาพันธุ์ ประเมินลักษณะประจำพันธุ์และลักษณะทางการเกษตร ทดสอบความต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญ วิเคราะห์คุณภาพเมล็ดทางกายภาพและเคมีที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี เปรียบเทียบผลผลิตภายในสถานี และระหว่างสถานีที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี สุพรรณบุรี ฉะเชิงเทรา คลองหลวง และราชบุรี และปลูกเปรียบเทียบผลผลิตในนาเกษตรกร 8 จังหวัดในภาคกลาง จนถึง พ.ศ. 2549

การรับรองพันธุ์ คณะกรรมการพิจารณาพันธุ์ กรมการข้าว มีมติให้เป็นพันธุ์รับรอง ชื่อ กข31 (ปทุมธานี 80) เพื่อแนะนำให้เกษตรกรปลูก เมื่อวันที่ 6 มีนาคม 2550



ภาพประกอบ 6 ภาพลักษณะพันธุ์ข้าว กข31 (ปทุมธานี 80)

ที่มา : ฐานข้อมูลพันธุ์ข้าวรับรองของไทย. ออนไลน์. 2555

ลักษณะประจำพันธุ์ เป็นข้าวเจ้าไม่ไวต่อช่วงแสง อายุเก็บเกี่ยว 111 วัน เมื่อปลูกโดยวิธีหว่านน้ำตม และ 118 วัน โดยวิธีปักดำ ทรงกอตั้ง ต้นแข็งไม่ล้มง่าย ใบสีเขียว กาบใบสีเขียว ใบธงตั้ง คอรวงยาว รวงยาว 29.9 เซนติเมตร เมล็ดข้าวเปลือกสีฟาง เมล็ดไม่มีหาง ข้าวกล้องสีขาว

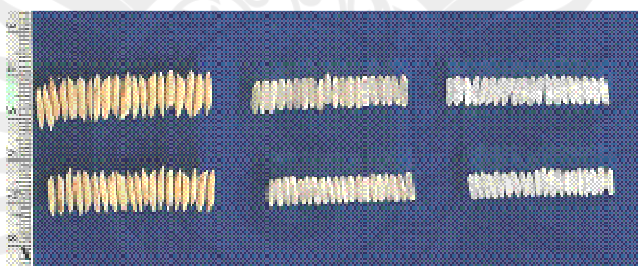
เป็นท้องไข่น้อย รูปร่างเรียวยาว ระยะพักตัวของเมล็ดพันธุ์ประมาณ 5 สัปดาห์ เมล็ดข้าวเปลือก ยาว x กว้าง x หนา เท่ากับ 10.4 x 2.6 x 2.0 มิลลิเมตร เมล็ดข้าวกล้อง ยาว x กว้าง x หนา เท่ากับ 7.4 x 2.1 x 1.8 มิลลิเมตร ปริมาณอมิโลสสูง (ร้อยละ 27.3 - 29.8)

ผลผลิต เฉลี่ย 745 กิโลกรัมต่อไร่ (ปักดำ) 738 กิโลกรัมต่อไร่ (นาหว่านน้ำตม)

ลักษณะเด่น คุณภาพเมล็ดทางกายภาพสม่ำเสมอกว่าพันธุ์สุวรรณบุรี 1 ด้านทานต่อเพลี้ยกระโดดหลังขาว ค่อนข้างต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล โรคขอบใบแห้ง โรคใบจุดสีน้ำตาล และโรคเมล็ดด่าง ทรงกอตั้ง ต้นแข็งแรง ไม่ล้มง่าย ผลผลิตสูงกว่าผลผลิตของพันธุ์สุวรรณบุรี 1 ประมาณร้อยละ 5

ข้อควรระวัง อ่อนแอต่อโรคไหม้ โรคใบหงิก และโรคใบสีส้ม

พื้นที่แนะนำ นาชลประทานภาคกลาง



ภาพประกอบ 7 ภาพลักษณะเมล็ดข้าว กข31 (ปทุมธานี 80)

ที่มา : ฐานข้อมูลพันธุ์ข้าวรับรองของไทย. ออนไลน์. 2555

ชื่อพันธุ์ กข41 (RD41)

ชนิด ข้าวเจ้า

คู่ผสม ลูกผสมชั่วที่ 1 ของ CNT85059-27-1-3-2 และสุวรรณบุรี 60 นำไปผสมพันธุ์กับ RP217-635-8

ประวัติพันธุ์ ได้จากการผสม 3 ทางระหว่างลูกผสมชั่วที่ 1 ของ CNT85059-27-1-3-2 และสุวรรณบุรี 60 นำไปผสมพันธุ์กับ RP217-635-8 ที่สถานีทดลองข้าวชัยนาทในฤดูนาปี 2539 ปลูกชั่วอายุที่ 1 ในฤดูนาปี 2540 และปลูกคัดเลือกชั่วอายุที่ 2 และ 3 จนได้เมล็ดชั่วอายุที่ 4 ที่สถานีทดลองข้าวชัยนาท จากนั้นนำไปปลูกชั่วอายุที่ 5 - 6 ที่ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก ตั้งแต่ฤดูนาปี 2541 ถึง ฤดูนาปี 2542 จนได้สายพันธุ์ CNT96028-21-1-PSL-1-1 ปลูกศึกษาพันธุ์ ฤดูนาปี 2543 และเปรียบเทียบผลผลิตภายในสถานีฤดูนาปี 2544 ที่ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก

การรับรองพันธุ์ คณะกรรมการพิจารณาพันธุ์ กรมการข้าว มีมติรับรองพันธุ์ชื่อ กข41 เพื่อแนะนำให้เกษตรกรปลูก เมื่อวันที่ 17 กันยายน 2552

ลักษณะประจำพันธุ์ เป็นข้าวเจ้าไม่ไวต่อช่วงแสง ความสูงประมาณ 104 เซนติเมตร อายุเก็บเกี่ยว 105 วัน กอตั้งต้นแข็ง ใบและกาบใบสีเขียว ใบธงตั้งตรง คอรวงโผล่พ้นจากกาบใบธงเล็กน้อย ยอดเกสรตัวเมียสีขาว เมล็ดข้าวเปลือกสีฟาง เปลือกเมล็ดมีขนสั้น รูปร่างเรียวยาว เมล็ดข้าวเปลือกยาว x กว้าง x หนา เท่ากับ 10.40 x 2.5 x 2.0 มิลลิเมตร เมล็ดข้าวกล้องยาว x กว้าง x หนา เท่ากับ 7.7 x 2.2 x 1.8 มิลลิเมตร ปริมาณอมิโลสสูง (ร้อยละ 27.15) คุณภาพการสีดีได้ข้าวเต็มเมล็ด ระยะพักตัวของเมล็ดพันธุ์ประมาณ 9 - 10 สัปดาห์

ผลผลิต ประมาณ 722 กิโลกรัมต่อไร่



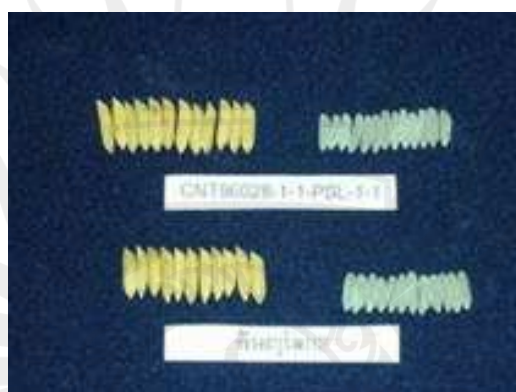
ภาพประกอบ 8 ภาพลักษณะพันธุ์กข41 (RD41)

ที่มา : ฐานข้อมูลพันธุ์ข้าวรับรองของไทย. ออนไลน์. 2555

ลักษณะเด่น ผลผลิตสูง มีเสถียรภาพดี ให้ผลผลิตเฉลี่ย 722 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่า สุพรรณบุรี 1 (645 กิโลกรัมต่อไร่) และชัยนาท 1 (640 กิโลกรัมต่อไร่) คิดเป็นร้อยละ 12 และ 13 ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างจากพิษณุโลก 2 (719 กิโลกรัมต่อไร่) ก่อนข้างด้านทานเปลือกกระโดด สีนํ้าตาล และโรคไหม้ คุณภาพเมล็ดทางกายภาพดีเป็นข้าวเจ้าเมล็ดยาวเรียวยาว ท้องไข่น้อย คุณภาพการสีดี สามารถสีเป็นข้าวสารร้อยละ 100 ได้

ข้อควรระวัง อ่อนแอต่อโรคขอบใบแห้ง ไม่ควรใส่ปุ๋ยในโตรเจนในระดับสูงเกินไป จะทำให้เกิดโรครุนแรง อ่อนแอต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ในเขตจังหวัดนครปฐมและปทุมธานี การปลูกในช่วงกลางเดือนกันยายน - พฤศจิกายน จะกระทบอากาศเย็นทำให้ผลผลิตต่ำกว่าปกติ

พื้นที่แนะนำ เหมาะสำหรับปลูกในพื้นที่นาชลประทาน ภาคเหนือตอนล่าง สำหรับเป็นทางเลือกของเกษตรกรในการป้องกันการแพร่ระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล



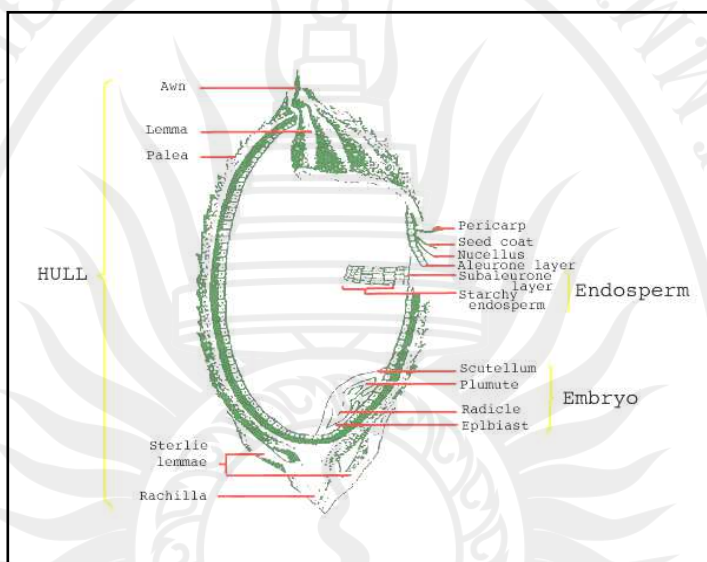
ภาพประกอบ 9 ภาพลักษณะเมล็ดข้าว กข41 (RD41)

ที่มา : ฐานข้อมูลพันธุ์ข้าวรับรองของไทย. ออนไลน์. 2555

ส่วนประกอบของเมล็ดข้าว

เมล็ดข้าวเป็นผลชนิด Caryopsis เนื่องจากส่วนที่เป็นเมล็ดติดแน่นอยู่กับผนังของรังไข่หรือเยื่อหุ้มผล (Pericarp) แบ่งได้เป็น 2 ส่วนใหญ่ คือ เปลือกหรือเกลบ (Husk) และเมล็ดข้าวกล้อง (Caryopsis or Brown Rice) เปลือกของเมล็ดข้าวมีอยู่ 2 ส่วน คือ เปลือกใหญ่ (Lemma) และเปลือกเล็ก (Palea) ประกอบติดกันแบบตะขอพัน (Interlocking Fold) ทั้งสองข้างตลอดความยาวของเมล็ดข้าว ภายในเปลือกที่ห่อหุ้มเมล็ดข้าวกล้องนี้มีช่องว่างระหว่างเมล็ดและเปลือกที่ปลายทั้งสองด้าน ผิวของเปลือกข้าวทั้งสองส่วนจะมีหนามแข็งเล็ก ๆ (Trichomes) ติดอยู่โดยรอบ เปลือกข้าวจะประกอบด้วย สารพวกซิลิกาและเส้นใยเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งสามารถให้ความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้ อยู่ระหว่าง 3,000 - 3,500 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม เนื่องจากเปลือกข้าวประกอบด้วยสารพวกซิลิกา จึงมีความคมทำควมสึกหรอแก่เครื่องมือตำเลียงและเครื่องมือแปรรูปได้อย่างรวดเร็ว เมล็ดข้าวกล้อง (Caryopsis) แบ่งได้เป็น 3 ส่วนใหญ่ คือ ชั้นรำ (Bran Layers) ชั้นแป้ง (Starchy Endosperm) และต้นอ่อน (Embryo) ชั้นรำ ประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 5 ชั้น ชั้นนอกสุด คือ เยื่อหุ้มผล เยื่อหุ้มเมล็ด และเยื่อลูโรน (Aleurone Layer) ซึ่งมีสารพวกไขมัน โปรตีนและวิตามินแร่ธาตุมากมาย เยื่อหุ้มเมล็ด

จะมีสารพวกขี้ผึ้งหุ้มอยู่ด้านบนและล่าง ช่วยป้องกันการซึมผ่านของออกซิเจนและไอน้ำ และการเข้าทำลายของเชื้อรา ชั้นแป้ง เป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 75 ของเมล็ดข้าวและเป็นส่วนที่ใช้บริโภคในการขัดสีข้าวกล้องเพื่อเอารำออกไม่ควรขัดมากเกินไป เพราะจะทำให้ปริมาณในข้าวสารลดลงเกินความจำเป็น



ภาพประกอบ 10 ภาพตัดครึ่งตามแนวยาวของเมล็ดข้าว

ที่มา : เครื่องจักรกลเกษตร 2. ออนไลน์. 2553

คุณสมบัติทางเคมีของข้าว

คุณสมบัติทางเคมีของข้าวขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าว การเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อที่ห่อหุ้มเมล็ด และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นภายในเมล็ด เราสามารถจำแนกคุณสมบัติทางเคมีได้ดังนี้

1. ระยะเวลาพักตัวของข้าว (Dormancy Period) เป็นระยะที่ข้าวไม่เกิดการงอก เมื่อนำไปเพาะชำ ระยะเวลานี้มีเวลา 3 - 6 สัปดาห์หลังการเก็บเกี่ยว

2. คุณภาพการหุงต้มและการบริโภค (Cooking and Eating Qualities) ระยะเวลาการหุงต้มและการขยายตัวของข้าวสุก ขึ้นอยู่กับปริมาณหรืออัตราส่วนของอนามัยโลส ข้าวที่มีปริมาณของอนามัยโลสต่ำ เมื่อหุงสุกแล้วทิ้งไว้ให้เย็นจะไม่แข็งมากเหมือนข้าวที่มีปริมาณอนามัยโลสสูง

3. ความเก่าของข้าว (Aging) เมื่อนำข้าวเก่าเก็บรักษาไว้เป็นระยะเวลาประมาณ 3 เดือนที่อุณหภูมิสูงกว่า 15 องศาเซลเซียส จะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางคุณภาพทั้งด้านการหุงต้ม และการขัดสี ข้าวเก่าจะมีการพองตัวและดูดซึมน้ำในขณะหุงต้มมากขึ้น มีลักษณะร่วนไม่ติดกัน และมีความต้านทานต่อการแตกหักในขณะขัดสีได้สูงกว่าข้าวใหม่

คุณสมบัติทางกายภาพของข้าว

คุณสมบัติทางกายภาพของข้าว เป็นคุณสมบัติที่สามารถมองเห็นได้หรือชั่งตวงวัดได้ ซึ่งสามารถจำแนกได้ดังนี้

1. สีของเปลือกข้าว (Husk Color) เมื่อข้าวสุกสีของเปลือกจะเป็นสีเหลืองทอง น้ำตาลอ่อน น้ำตาลเข้ม สีเปลือกของข้าวในประเทศไทยจะมี 2 สี คือ สีฟาง และน้ำตาล
2. สีของข้าวกล้อง (Pericarp Color) สีของเมล็ดข้าวกล้องจะแสดงออกที่เชื้อหุ้มผล มีสีต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ขาว แดง น้ำตาลเข้ม น้ำตาลเทา ถ้าสีดังกล่าวมีความเข้มจะต้องใช้เวลาในการขัดสีนาน และใช้แรงกดสูง เพื่อให้ชั้นของรำหลุดออกเป็นผลทำให้ข้าวเกิดการแตกหักได้น้ำหนักเมล็ด (Grain Weight) น้ำหนักของเมล็ดจะแปรไปตามขนาด และรูปร่างของเมล็ด ความชื้นชนิดของดิน การใส่ปุ๋ย และสภาพภูมิอากาศ
3. น้ำหนักจำเพาะ (Specific Weight) เป็นน้ำหนักของเมล็ดต่อหน่วยปริมาตรขึ้นอยู่กับชนิดของเมล็ดพันธุ์ ความชื้น สิ่งเจือปน
4. ขนาดรูปร่างของเมล็ด (Grain Dimension) จะแตกต่างกันไปตามสภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ และวิธีการเพาะปลูก รูปร่างของเมล็ดเป็นลักษณะหนึ่งที่ใช้ในการจำแนกพันธุ์ข้าว ได้แก่ ความยาว ความกว้าง ความหนา เมล็ดข้าวสามารถจำแนกตามความยาวของเมล็ด ได้ 4 ขนาด คือ เมล็ดยาวมาก (มากกว่า 7.50 มิลลิเมตร) เมล็ดยาว (6.61 - 7.50 มิลลิเมตร) เมล็ดยาวปานกลาง (5.50 - 6.60 มิลลิเมตร) และเมล็ดสั้น (5.50 มิลลิเมตร) รูปร่างของเมล็ดจะประเมินจากอัตราส่วนความยาวกับความกว้าง ซึ่งแบ่งเป็น 3 ชนิด คือ เมล็ดเรียวยาว (มีอัตราส่วนความยาวกับความกว้างมากกว่า 1 : 3) เมล็ดปานกลาง (มีอัตราส่วนระหว่าง 2.1 : 3) และเมล็ดป้อม (มีอัตราส่วนน้อยกว่า 1 : 2) ส่วนความยาวของเมล็ดข้าวจะเป็นความยาวที่วัดจากเมล็ดข้าวกล้อง
5. ลักษณะท้องไข (Chalkiness) เป็นลักษณะที่ไม่ต้องการทำให้ข้าวดูไม่สวยงาม และมีคุณภาพในการสีต่ำ สีแล้วหักมาก ท้องไขในเมล็ด หมายถึง จุดขาวขุ่นคล้ายชอล์ค เกิดขึ้นในเนื้อเยื่อชั้นแป้งของเมล็ดแบ่งเป็น 3 ชนิด คือ
 - 5.1 ท้องไขที่เกิดขึ้นตรงกลางของชั้นแป้ง
 - 5.2 ท้องไขที่เกิดขึ้นด้านข้างหรือด้านท้องของเมล็ดด้านเดียวกับเยื่อเจริญ
 - 5.3 ท้องไขที่เกิดขึ้นด้านหลังของเมล็ด ด้านตรงข้ามกับเยื่อเจริญ
6. ลักษณะการดูด/คายความชื้น (Hygroscopic) เมล็ดข้าวส่วนใหญ่ประกอบด้วยแป้ง และโปรตีนซึ่งเป็นสารที่ดูดความชื้นได้ดี ทำให้เมล็ดข้าวมีการขยายตัวและมีการหดตัวเมื่อเอาความชื้นออก

7. มุมชันของกองข้าว (Angle of Repose) เมื่อเทข้าวให้รวมเป็นกองบนพื้นราบ เมล็ดจะกองเป็นรูปกรวยคว่ำอยู่บนพื้น มุมชันระหว่างพื้นราบที่ทำกับผิวของกรวยคือ มุมชันของกองเมล็ด ซึ่งจะขึ้นอยู่กับชนิดและความเรียบที่ผิวของเมล็ด

มาตรฐานข้าว

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2555 : 1 - 10) ได้กล่าวถึงมาตรฐานสินค้าเกษตร เป็นมาตรฐานที่ครอบคลุมสินค้าข้าวของประเทศไทย สำหรับพัฒนาคุณภาพความปลอดภัย และสร้างความเชื่อถือให้เป็นที่ยอมรับมากขึ้น โดยกำหนดแนวทางต่อไปนี้

1. ขอบข่าย

ได้มีข้อจำกัดเกี่ยวกับมาตรฐานดังนี้

1.1 มาตรฐานสินค้าเกษตรนี้ครอบคลุมข้าวพันธุ์ที่ผลิตเพื่อการค้า ได้จากพืชที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Oryza sativa* L. วงศ์ Gramineae หรือ Poaceae มาตรฐานนี้รวมข้าวเปลือก และข้าวกล้องหรือข้าวขาวที่ได้แปรสภาพจากข้าวเปลือกซึ่งผลิตในประเทศไทย และกรมวิชาการเกษตร หรือกรมการข้าว หรือหน่วยงานอื่นที่ได้รับมอบหมายจากกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ประกาศรับรองพันธุ์

1.2 มาตรฐานสินค้าเกษตรนี้ไม่ครอบคลุมข้าวดังต่อไปนี้

1.2.1 ข้าวหอมมะลิไทยตาม มกษ. 4000 มาตรฐานสินค้าเกษตร เรื่อง ข้าวหอมมะลิไทย

1.2.2 ข้าวหอมไทยตาม มกษ. 4001 มาตรฐานสินค้าเกษตร เรื่อง ข้าวหอมไทย

1.2.3 ข้าวที่เติมสารอาหาร เช่น วิตามิน เกลือแร่

1.2.4 ข้าวเนื่อง

2. นิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานสินค้าเกษตรนี้มีดังต่อไปนี้

2.1 ข้าวเจ้า (Non Glutinous Rice or Non Waxy Rice) หมายถึง ข้าวซึ่งเป็นพันธุ์ที่เมล็ดมีลักษณะใสอาจมีหรือไม่มีจุดขุนขาวของท้องไข่ปรากฏอยู่

2.2 ข้าวเหนียว (Glutinous Rice or Waxy Rice) หมายถึง ข้าวซึ่งเป็นพันธุ์ที่เมล็ดมีลักษณะขุนขาวทั้งเมล็ด เมื่อนึ่งสุกเมล็ดจะเหนียวและจับติดกัน

2.3 ข้าวเปลือก (Paddy or Rough Rice or Unhusked Rice) หมายถึง เมล็ดข้าวที่ยังมีเปลือกหุ้มอยู่

2.4 ข้าวเปลือกสด (Wet Paddy or Wet Unhusked Rice) หมายถึง ข้าวเปลือกที่เก็บเกี่ยวและนวดทันทีโดยไม่ผ่านกระบวนการลดความชื้น ทั้งนี้รวมถึงข้าวเปลือกที่มีความชื้นเกินร้อยละ 15

2.5 ข้าวเปลือกแห้ง (Dry Paddy or Dry Unhusked Rice) หมายถึง ข้าวเปลือกที่ผ่านกระบวนการลดความชื้นจนมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 15

2.6 ข้าวกล้อง (Husked Rice or Brown Rice or Cargo Rice or Loonzain Rice) หมายถึง เมล็ดข้าวที่ผ่านการกะเทาะเปลือกออกเท่านั้น ทั้งนี้กระบวนการกะเทาะเปลือกอาจทำให้เชื้อราบางส่วนหลุดออก

2.7 ข้าวขาวหรือข้าวสาร (White Rice or Milled Rice or Polished Rice) หมายถึง เมล็ดข้าวที่ได้จากการนำข้าวกล้องเจ้าหรือข้าวกล้องเหนียวไปขัดเชื้อราออก

2.8 ข้าวเหนียวขาว (White Glutinous Rice or White Waxy Rice) หมายถึง เมล็ดข้าวที่ได้จากการนำข้าวกล้องเหนียวไปขัดเชื้อราออก

2.9 ข้าวึ่ง (Parboiled Rice) หมายถึง ข้าวกล้องหรือข้าวสารของข้าวเจ้าที่ได้ผ่านกระบวนการทำข้าวึ่ง

2.10 ส่วนของเมล็ดข้าว (Parts Of Rice Kernels) หมายถึง ส่วนของเมล็ดข้าวที่ไม่มีส่วนใดหัก ที่แบ่งตามความยาวของเมล็ดออกเป็น 10 ส่วนเท่า ๆ กัน

2.11 ข้าวเต็มเมล็ด (Whole Kernels) หมายถึง เมล็ดข้าวที่อยู่ในสภาพเต็มเมล็ดที่ไม่มีส่วนใดหัก และให้รวมถึงเมล็ดข้าวที่มีความยาวตั้งแต่ 9 ส่วนขึ้นไป

2.12 ต้นข้าวหรือข้าวต้น (Head Rice) หมายถึง เมล็ดข้าวที่มีความยาวมากกว่าข้าวหักของแต่ละชั้นคุณภาพ แต่ไม่ถึงความยาวของข้าวเต็มเมล็ด และให้รวมถึงเมล็ดข้าวแตกเป็นซีกที่มีเนื้อที่เหลืออยู่ตั้งแต่ร้อยละ 80 ของเมล็ดขึ้นไป

2.13 ข้าวหัก (Brokens) หมายถึง เมล็ดข้าวหักที่มีความยาวตั้งแต่ 2.5 ส่วนขึ้นไป แต่ไม่ถึงความยาวของต้นข้าว และให้รวมถึงเมล็ดข้าวแตกเป็นซีกที่มีเนื้อที่เหลืออยู่ไม่ถึงร้อยละ 80 ของเมล็ด

2.14 ข้าวเมล็ดแดง (Red Kernels) หมายถึง เมล็ดข้าวกล้องที่มีเชื้อราสีแสดหุ้มอยู่ทั้งเมล็ดหรือข้าวที่สีแล้วมีเชื้อราสีแสดติดอยู่เป็นบางส่วนของเมล็ด ทั้งนี้รวมถึงเมล็ดข้าวที่มีเชื้อราสีอื่นตามธรรมชาติ

2.15 ข้าวเมล็ดท้องไข่ หรือ ข้าวเมล็ดท้องปลาชิว (Chalky Kernels) หมายถึง เมล็ดข้าวเจ้าที่มีจุดสีขาวขุนคล้ายชอล์ก ตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไปของเนื้อที่เมล็ดข้าว

2.16 ข้าวเมล็ดลีบ (Undeveloped or Poorly Developed Kernels) หมายถึง เมล็ดข้าวที่ไม่เจริญเติบโตตามปกติที่ควรเป็น ข้าวเปลือกมีลักษณะแฟบแบน

2.17 ข้าวเมล็ดเสีย (Damaged Kernels) หมายถึง เมล็ดข้าวที่เสียอย่างเห็นได้ชัดเจนด้วยตาเปล่า ซึ่งเกิดจากความชื้น ความร้อน เชื้อรา แมลง หรืออื่น ๆ

2.18 ข้าวเมล็ดเหลือง (Yellow Kernels) หมายถึง เมล็ดข้าวที่มีบางส่วนของเมล็ด กลายเป็นสีเหลืองอย่างชัดเจน รวมทั้งข้าวหนึ่งที่เป็นสีน้ำตาลอ่อนบางส่วนหรือทั้งเมล็ด

2.19 ข้าวเมล็ดอ่อน (Immature Kernels) หมายถึง เมล็ดข้าวที่ยังไม่สุก แก่ไม่เต็มที่ ข้าวกล้องมีสีเขียวอ่อน และมีขนาดเล็กกว่าปกติ

2.20 วัตถุอื่น (Foreign Matter) หมายถึง สิ่งอื่น ๆ ที่มีในเมล็ดข้าว รวมทั้งแกลบและรำ ที่หลุดจากเมล็ดข้าว

2.21 อมิโลส (Amylose) หมายถึง แป้งชนิดหนึ่งที่มีอยู่ในเมล็ดข้าว มีผลทำให้ เมื่อบีบแล้วข้าวสวยมีความแข็ง หรืออ่อนนุ่มแตกต่างกันไปตามปริมาณอามิโลส

2.22 ค่าการสลายเมล็ดในด่าง (Alkali Spreading Value) หมายถึง อัตราการสลาย ของแป้งในเมล็ดข้าวเมื่อแช่ข้าวขาว หรือข้าวเหนียวในสารละลายโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น ร้อยละ 1.7 นาน 23 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส

3. การแบ่งประเภท กลุ่ม และชั้นของเมล็ดข้าว

3.1 ข้าวแบ่งเป็น 3 ประเภท ตามลักษณะการสีข้าว ดังนี้

3.1.1 ข้าวเปลือก

3.1.2 ข้าวกล้อง

3.1.3 ข้าวขาวหรือข้าวสาร

3.2 กลุ่มข้าว แบ่งเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

3.2.1 กลุ่มข้าวเจ้านุ่ม แป้งของข้าวขาวมีปริมาณอามิโลสต่ำ (ตั้งแต่ร้อยละ 13.0 ถึงร้อยละ 20.0 โดยน้ำหนัก ที่ระดับความชื้นร้อยละ 14) และข้าวมีค่าการสลายเมล็ดในด่างระดับ 6 ถึงระดับ 7 เมื่อสุกเป็นข้าวสวยแล้วเมล็ดจะอ่อนนุ่ม ค่อนข้างเหนียว

3.2.2 กลุ่มข้าวเจ้าร้อน แป้งของข้าวขาวมีปริมาณอามิโลสปานกลาง (มากกว่า ร้อยละ 20.0 ถึงร้อยละ 25.0 โดยน้ำหนักที่ระดับความชื้นร้อยละ 14) เมื่อสุกเป็นข้าวสวยแล้ว เมล็ดข้าวจะร้อนค่อนข้างนุ่ม

3.2.3 กลุ่มข้าวเจ้าแข็ง แป้งของข้าวขาวมีปริมาณอามิโลสสูง (มากกว่าร้อยละ 25.0 ขึ้นไป โดยน้ำหนัก ที่ระดับความชื้นร้อยละ 14) เมื่อสุกเป็นข้าวสวยแล้วเมล็ดข้าวร้อนและแข็ง

3.2.4 กลุ่มข้าวเหนียว ข้าวมีค่าการสลายเมล็ดในด่างระดับ 6 ถึงระดับ 7 เมื่อสุก เมล็ดข้าวจะเหนียวและจับติดกัน

3.3 ความยาวของเมล็ดข้าวขาว แบ่งเป็น 4 ชั้น ดังนี้

3.3.1 ข้าวเมล็ดยาว ชั้น 1 (Long Grain Class 1) คือ ข้าวเต็มเมล็ดที่มีขนาดความยาว เกิน 7.0 มิลลิเมตร

3.3.2 ข้าวเมล็ดยาว ชั้น 2 (Long Grain Class 2) คือ ข้าวเต็มเมล็ดที่มีขนาดความยาวเกิน 6.6 มิลลิเมตร ถึง 7.0 มิลลิเมตร

3.3.3 ข้าวเมล็ดยาว ชั้น 3 (Long Grain Class 3) คือ ข้าวเต็มเมล็ดที่มีขนาดความยาวเกิน 6.2 มิลลิเมตร ถึง 6.6 มิลลิเมตร

3.3.4 ข้าวเมล็ดสั้น (Short Grain) คือ ข้าวเต็มเมล็ดที่มีขนาดความยาวไม่เกิน 6.2 มิลลิเมตร

4. คุณภาพ

4.1 ข้อกำหนดทั่วไป

4.1.1 ข้าวเจ้าและข้าวเหนียว ทั้งข้าวเปลือก ข้าวกล้อง ข้าวขาว และข้าวเหนียวขาว ต้องมีคุณภาพขั้นต่ำ ดังต่อไปนี้

1) มีความปลอดภัยและคุณภาพเหมาะสมต่อการบริโภคตามข้อ 8 ข้อ 9 และข้อ 10

2) เมล็ดข้าวมีลักษณะปรากฏสม่ำเสมอ เป็นไปตามชั้นคุณภาพตาม ข้อ 4.4

3) มีคุณลักษณะตรงตามพันธุ์

4.2 ข้อกำหนดเฉพาะ

4.2.1 ข้าวเปลือก ต้องมีลักษณะเฉพาะ ดังต่อไปนี้

1) มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 15 ยกเว้นในกรณีข้าวเปลือกสดที่มีความชื้นมากกว่าร้อยละ 15 ควรนำไปผ่านกระบวนการลดความชื้นที่เหมาะสมให้ได้ไม่เกินร้อยละ 15 ที่การทดสอบความชื้นให้เป็นไปตามข้อ 12

2) กรณีข้าวเปลือกที่จะนำไปเก็บรักษาจะต้องมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 14

3) ไม่มีกลิ่นผิดปกติ เช่น กลิ่นเหม็นเปรี้ยว

4) กรณีข้าวเปลือกแห้ง คุณภาพการสีได้ข้าวเต็มเมล็ดและต้นข้าวขาวไม่ต่ำกว่าร้อยละ 34

5) มีข้าวในกลุ่มเดียวกันตามข้อ 3.2 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 95

6) มีข้าวและวัตถุอื่นที่อาจมีปนได้ในข้าวเปลือกสด ไม่เกินตามที่ระบุ

ในตาราง 1

7) มีข้าวและวัตถุอื่นที่อาจมีปนได้ในข้าวเปลือกแห้ง ไม่เกินตามที่ระบุ

ในตาราง 2

ตาราง 1 ข้าวและวัตถุดิบที่อาจมีปนได้ในข้าวเปลือกสด

ข้าวและวัตถุดิบที่อาจมีปนได้	ร้อยละโดยน้ำหนัก
ข้าวเมล็ดแดง ¹	2.0
ข้าวเมล็ดสีบรวมวัตถุดิบ ²	2.0
ข้าวเมล็ดอ่อน ²	6.0

หมายเหตุ การทดสอบให้เป็นไปตามข้อ 12

¹ พิจารณาจากข้าวกล้อง ² พิจารณาจากข้าวกล้องและข้าวเปลือก

ที่มา : สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2555 : 5

ตาราง 2 ข้าวและวัตถุดิบที่อาจมีปนได้ในข้าวเปลือกแห้ง

ข้าวและวัตถุดิบที่อาจมีปนได้	ร้อยละโดยน้ำหนัก	
	ข้าวเปลือกเจ้า	ข้าวเปลือกเหนียว
ข้าวเมล็ดแดง ²	2.0	2.0
ข้าวเมล็ดเหลือง ¹	1.0	1.0
ข้าวเมล็ดเสีย ²	1.0	1.0
ข้าวเมล็ดสีบรวมวัตถุดิบ ³	2.0	2.0
ข้าวเมล็ดท้องไข ²	6.0	-
ข้าวเหนียวปนในข้าวเจ้า ²	1.5	-
ข้าวเจ้าปนในข้าวเหนียว ²	-	15.0

หมายเหตุ การทดสอบให้เป็นไปตามข้อ 12

¹ พิจารณาจากข้าวขาว ² พิจารณาจากข้าวกล้อง ³ พิจารณาจากข้าวกล้องและข้าวเปลือก

ที่มา : สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2555 : 5

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

4.1.1 ข้าวกล้อง ข้าวขาว และข้าวเหนียวขาวต้องมีลักษณะเฉพาะ ดังต่อไปนี้

- 1) ไม่มีกลิ่นผิดปกติ เช่น กลิ่นเหม็นเปรี้ยว
- 2) ปราศจากแมลงและไรที่มีชีวิต

3) ความชื้นไม่เกินร้อยละ 14

4) มีข้าวในกลุ่มเดียวกันตามข้อ 3.2 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 90

4.3 การแบ่งชั้นคุณภาพ

4.3.1 ชั้นคุณภาพข้าวเปลือก (ทั้งสดและแห้ง) แบ่งตามความยาวของข้าวกล้อง ได้เป็น 3 ชั้นตามที่ระบุในตาราง 3 ดังนี้

ตาราง 3 ชั้นคุณภาพข้าวเปลือก และเกณฑ์ยอมรับ

ประเภท	ความยาวเมล็ดข้าวกล้อง ¹ (ร้อยละ)			
	>7.2 mm	6.8 – 7.2 mm	<6.8 – 6.4 mm	< 6.4 mm
ข้าวเปลือก ชั้น 1	>75	-	<5	<5
ข้าวเปลือก ชั้น 2	>20	-		<10
ข้าวเปลือก ชั้น 3	-			<50

หมายเหตุ ¹ การตรวจสอบพิจารณาเฉพาะข้าวเต็มเมล็ด ไม่รวมข้าวหัก

ที่มา : สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2555 : 6

4.3.2 ชั้นคุณภาพข้าวเปลือกแห้ง แบ่งตามคุณภาพการสี

ชั้นคุณภาพข้าวเปลือกแห้งแบ่งตามปริมาณของข้าวเต็มเมล็ดและต้นข้าวขาวต่อข้าวเปลือกที่ได้จากการสีโดยชั้นคุณภาพต่ำสุดให้สีได้ข้าวเต็มเมล็ดและต้นข้าวขาวไม่น้อยกว่าร้อยละ 34 โดยน้ำหนัก และเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ในแต่ละชั้นคุณภาพที่สูงขึ้น การทดสอบให้เป็นไปตามข้อ 12 หมายเหตุ ในกรณีของข้าวเปลือกสด จะไม่สามารถแบ่งตามคุณภาพการสีได้

4.3.3 ชั้นคุณภาพข้าวกล้อง ข้าวขาว และข้าวเหนียวขาว

ชั้นคุณภาพข้าวกล้อง ข้าวขาว ข้าวเหนียวขาว ข้อกำหนดส่วนผสม ส่วนของต้นข้าว ส่วนของข้าวหัก วัตถุอื่นที่อาจมีปนได้ และระดับการสีของข้าวแต่ละชั้นคุณภาพ

5. การบรรจุ

5.1 ข้าวเปลือก

กรณีบรรจุในภาชนะบรรจุประเภทกระสอบหรือถุง ภาชนะบรรจุควรสะอาด แข็งแรงและมีการเย็บ หรือปิดผนึกที่แข็งแรง เพื่อป้องกันการปนเปื้อน การปนของข้าวอื่นจากภายนอก และป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น

5.2 ข้าวกล้อง ข้าวขาว และข้าวเหนียวขาว

ต้องบรรจุในภาชนะบรรจุที่เก็บรักษาเมล็ดข้าวได้เป็นอย่างดี วัสดุที่ใช้ต้องสะอาด มีคุณภาพที่สามารถป้องกันการปนเปื้อนจากภายนอก มีคุณสมบัติทนทานต่อการขนส่ง และสามารถป้องกันความเสียหายอันจะมีผลต่อคุณภาพของเมล็ดข้าว การแสดงฉลากต้องไม่ทำให้เกิดการปนเปื้อนของหมักพิมพ์หรือกาหลงบนข้าวที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค

6. เครื่องหมายและฉลาก

6.1 ภาชนะบรรจุที่จำหน่ายโดยตรงต่อผู้บริโภค

ต้องมีข้อความแสดงรายละเอียดที่ภาชนะบรรจุข้าวให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน ไม่เป็นเท็จ หรือหลอกลวง ดังต่อไปนี้

6.1.1 ประเภทข้าวตามข้อ 3.1

6.1.2 กลุ่มข้าวตามข้อ 3.2

ในกรณีที่ต้องการระบุชื่อพันธุ์ข้าว ต้องมีข้าวพันธุ์ที่ระบุชื่อไม่น้อยกว่าร้อยละ 90

6.1.3 ชั้นคุณภาพสำหรับข้าวกล้อง ข้าวขาว และข้าวเหนียวขาว

6.1.4 น้ำหนักสุทธิเป็นกรัมหรือกิโลกรัม

6.1.5 ข้อมูลผู้ผลิต และ/หรือ ผู้จำหน่าย

ให้ระบุชื่อและที่ตั้งของผู้ผลิต หรือผู้บรรจุ หรือผู้จัดจำหน่าย

6.1.6 วัน เดือน ปี ที่ผลิต หรือบรรจุ และ/หรือ วัน เดือน ปี ที่ควรบริโภคก่อน
ยกเว้นกรณีของข้าวกล้องให้ระบุ วัน เดือน ปี ที่ควรบริโภคก่อน

6.1.7 คำแนะนำการหุงต้ม

6.1.8 ภาษา

กรณีผลิตเพื่อจำหน่ายในประเทศต้องใช้ข้อความเป็นภาษาไทย แต่จะมีภาษาต่างประเทศด้วยก็ได้ กรณีผลิตเพื่อการส่งออกให้แสดงข้อความเป็นภาษาต่างประเทศได้

6.2 ภาชนะบรรจุที่ไม่ได้จำหน่ายโดยตรงต่อผู้บริโภค

แต่ละภาชนะบรรจุ ต้องมีข้อความที่ระบุในเอกสารกำกับสินค้า ฉลาก หรือแสดงไว้ที่ภาชนะบรรจุ โดยข้อความต้องอ่านได้ชัดเจน ไม่หลอกลวง ไม่เป็นเท็จหรือหลอกลวง ดังต่อไปนี้

6.2.1 ประเภทข้าวตามข้อ 3.1

6.2.2 กลุ่มข้าวตามข้อ 3.2

ในกรณีที่ต้องการระบุชื่อพันธุ์ข้าว ต้องมีข้าวพันธุ์ที่ระบุชื่อไม่น้อยกว่าร้อยละ 90

6.2.3 ชั้นคุณภาพสำหรับข้าวกล้อง ข้าวขาว และข้าวเหนียวขาว

6.2.4 น้ำหนักสุทธิเป็นกิโลกรัม

6.2.5 ข้อมูลผู้ผลิต และ/หรือ ผู้จำหน่าย

ให้ระบุชื่อและที่ตั้งของผู้ผลิต หรือผู้บรรจุ หรือผู้จัดจำหน่าย

6.2.6 วัน เดือน ปี ที่ผลิตหรือบรรจุ

6.2.7 ภาษา

กรณีที่ผลิตเพื่อจำหน่ายในประเทศต้องใช้ข้อความเป็นภาษาไทย แต่จะมีภาษาต่างประเทศด้วยก็ได้ กรณีที่ผลิตเพื่อการส่งออกให้แสดงข้อความเป็นภาษาต่างประเทศได้

7. เครื่องหมายการตรวจสอบทางราชการ หรือเครื่องหมายรับรอง

ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขที่คณะกรรมการมาตรฐานสินค้าเกษตรกำหนด หรือให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์เงื่อนไขของหน่วยตรวจ หรือหน่วยรับรอง

8. สารปนเปื้อน

ชนิดและปริมาณสารปนเปื้อนในข้าวให้เป็นไปตามข้อกำหนดในกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

9. สารพิษตกค้าง

ชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างในข้าวให้เป็นไปตามข้อกำหนดในกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และ มกษ. 9002 มาตรฐานสินค้าเกษตร เรื่อง สารพิษตกค้าง : ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด และ มกษ. 9003 มาตรฐานสินค้าเกษตร เรื่อง สารพิษตกค้าง : ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุดที่ปนเปื้อนจากสาเหตุที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้

10. สุขลักษณะ

10.1 การเก็บรักษา

10.1.1 ข้าวเปลือก

สถานที่เก็บรักษาข้าวเปลือกต้องสะอาด ถูกสุขลักษณะ สามารถป้องกันข้าวจากการเปียกน้ำ ป้องกันการเกิดอันตรายจากการปนเปื้อนจากสัตว์พาหะนำเชื้อ เช่น หนู แมลงนก รวมทั้งสัตว์เลื้อย ที่จะทำให้เกิดอันตรายและไม่เหมาะสมต่อการบริโภค สถานที่เก็บรักษาและวิธีการเก็บรักษา ควรให้เกิดการหมุนเวียนอากาศที่ดี เพื่อไม่ให้เกิดความชื้นและความร้อนสะสม กรณีเก็บข้าวเปลือกในกระสอบควรจัดเรียงกระสอบให้ห่างจากผนังอย่างเพียงพอเพื่อให้เกิดการระบายอากาศได้ดี และสะดวกต่อการเข้าไปทำความสะอาด และตรวจสอบความเรียบร้อยได้ ควรตรวจสอบข้าวเปลือกที่เก็บรักษาเป็นระยะเพื่อประเมินความเสียหายที่อาจมีขึ้นด้วย เพื่อกำหนดดำเนินการแก้ไขต่อไป

10.1.2 ข้าวกล้องและข้าวสาร

สถานที่เก็บรักษาข้าวกล้องและข้าวสารต้องสะอาด ถูกสุขลักษณะ สามารถป้องกันข้าวจากการเปียกน้ำ ป้องกันการเกิดอันตรายจากการปนเปื้อนจากสัตว์พาหะนำเชื้อ เช่น หนู แมลงนก ป้องกันการเข้าทำลายของแมลงศัตรูข้าว รวมทั้งสัตว์เลื้อย ที่จะทำให้เกิดอันตราย

และไม่เหมาะสมต่อการบริโภค สถานที่เก็บรักษาและวิธีการเก็บรักษา ควรให้เกิดการหมุนเวียนอากาศที่ดี เพื่อไม่ให้เกิดความชื้นและความร้อนสะสม กรณีเก็บข้าวกล้องและข้าวสารในกระสอบ ควรจัดเรียงกระสอบให้ห่างจากผนังอย่างเพียงพอเพื่อให้เกิดการระบายอากาศได้ดี และสะดวกต่อการเข้าไปทำความสะอาด และตรวจสอบความเรียบร้อยได้ ควรตรวจสอบข้าวกล้องและข้าวสารที่เก็บรักษาเป็นระยะเพื่อประเมินความเสียหายที่อาจมีขึ้นด้วย เพื่อการดำเนินการแก้ไขต่อไป

10.2 การขนย้าย

พาหนะที่ใช้ขนย้ายข้าวต้องสะอาด ปิดมิดชิด และป้องกันการปนเปื้อนที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคตลอดจนการเปียกน้ำจากภายนอกได้

11. วิธีชักตัวอย่าง

วิธีชักตัวอย่างข้าวสารสำหรับการตรวจวิเคราะห์ตามรายการในข้อ 12 ให้เป็นไปตามวิธีชักตัวอย่างที่จำเป็น นอกเหนือจากที่ระบุ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

12. วิธีวิเคราะห์

12.1 วิธีวิเคราะห์ให้ใช้วิธีที่กำหนดในตาราง 4 ดังนี้

ตาราง 4 วิธีวิเคราะห์ข้าว

ข้อกำหนด	วิธีวิเคราะห์/ขั้นตอนการปฏิบัติ	หลักการ
1. ปริมาณมิโอส	ภาคผนวก จ	สเปกโตรโฟโตเมตรี (Spectrophotometry)
2. ปริมาณความชื้น	ภาคผนวก จ	การอบในตู้อบลมร้อน
	ภาคผนวก จ	เครื่องวัดความชื้น
3. วัตถุอื่นปนในข้าวเปลือก	ภาคผนวก จ	ด้วยวิธีการใช้เครื่องทำความสะอาด โดยจะใช้ลมและตะแกรงร้อน และโดยการตรวจพินิจด้วยสายตา
4. คุณภาพการสีข้าว	ภาคผนวก จ	กะเทาะข้าวเปลือกเป็นข้าวกล้องขัดเป็นข้าวขาว และชั่งน้ำหนักของข้าวเต็มเมล็ดและต้นข้าว

ตาราง 4 (ต่อ)

ข้อกำหนด	วิธีวิเคราะห์/ขั้นตอนการปฏิบัติ	หลักการ
5. ค่าการสลายเมล็ดข้าวในต่าง (สำหรับข้าวเจ้าประเภทนุ่มและ ข้าวเหนียว)	ภาคผนวก จ	เปรียบเทียบกับน้ำหนัก ข้าวเปลือก เป็นการสลายของเมล็ด ข้าวในต่าง
6. ปริมาณข้าวร่วนและข้าวแข็ง ในข้าวนุ่ม	ภาคผนวก จ	ทดลองด้วยวิธีการ ย้อมสีข้าวขาว (สำหรับ ข้าวเปลือก และข้าว กล้องต้องสีเป็นข้าวขาว ก่อน)

ที่มา : สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2555 : 10

1.2.2 วิธีวิเคราะห์ที่จำเป็นนอกเหนือจากที่ระบุให้ขึ้นไปตามข้อกำหนดในกฎหมาย
ที่เกี่ยวข้องและข้อกำหนดของมาตรฐานสินค้าเกษตรที่เกี่ยวกับวิธีวิเคราะห์และชักตัวอย่าง

คุณประโยชน์และความสำคัญของข้าว

ข้าวเป็นพืชประเภทหญ้าที่มีความสำคัญต่อชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์มาก ทุกวันนี้
คนเอเชียประมาณ 3,000 ล้านคน บริโภคข้าวเป็นอาหารหลัก ข้าวจึงนับว่ามีความสำคัญและมี
คุณประโยชน์ต่อชีวิตและความเป็นอยู่ของมนุษย์ นับแต่อดีตถึงปัจจุบัน ข้าวนอกจากจะใช้บริโภค
เป็นอาหารหลักประจำวันของประชาชนแล้วยังใช้ทำเป็น อาหารหวานชนิดต่าง ๆ เช่น ขนมไทย
อาทิเช่น ลอดช่อง ปลายกริม ไข่เต่า ขนมตาล ขนมกล้วย ทองหยิบ ฟอยทอง ทองหยอด ขนมหม้อแกง
ทำเป็นแป้งข้าวเหนียว แป้งข้าวเจ้า และทำเส้นก๋วยเตี๋ยวอีกด้วย โดยเฉพาะข้าวเหนียวใช้ทำเป็น
ของหวานมากกว่าข้าวเจ้า ในโรงงานอุตสาหกรรมที่ผลิตแอลกอฮอล์ก็ได้เอาข้าวเหนียวไปหุงแล้ว
ผสมกับน้ำตาลและเชื้อยีสต์เพื่อทำให้เกิดการหมัก โดยมีจุดประสงค์ให้ยีสต์เปลี่ยนแป้งเป็น
แอลกอฮอล์ สำหรับใช้ผลิตวิสกี้และอื่น ๆ นอกจากนี้ส่วนต่าง ๆ ของข้าวก็มีประโยชน์มากมาย เช่น
รำข้าว ใช้เป็นอาหารสัตว์ น้ำมันรำข้าว ทำลิปสติก ทำแว็กซ์ ยาทาหม่อง โลชั่นทาผิว ฟางข้าว ใช้ทำปุ๋ย
ปลูกเห็ด ทำของเล่น ของใช้ กระดาษ แกลบหรือขี้เถ้า สามารถทำเป็นถ่านกัมมันต์หรือถ่านคูลกิ้น

นำมาผสมเป็นยาขจัดคราบ ผสมทำเครื่องปั้นดินเผา เมล็ดข้าวนำมาทำเป็นเครื่องประดับ น้ำข้าวใช้เป็นยาบรรเทาอาการร้อน กระจายน้ำ อาเจียนเป็นเลือด ตาแดง เลือดกำเดา อหิวาตกโรค อาหารไม่ย่อย และแก้พิษ ข้าวจึงเป็นพืชที่มีประโยชน์และมีคุณค่ากับมนุษย์ ไม่ว่าจะใช้เป็นอาหารหลัก ทำขนม ยารักษาโรค บัญย ของใช้ เครื่องประดับ ของเล่น ฯลฯ จึงถือได้ว่า ข้าวเป็นพืชที่มีคุณค่าเป็นอย่างยิ่ง สำหรับการดำรงชีวิตของมนุษย์คู่กับโลก มานับแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

แนวคิดทางการตลาด

ทฤษฎีส่วนประสมการตลาด (Marketing Mix)

คอตเลอร์ (Kotler, 1997 : 98) ได้กล่าวถึง ส่วนประสมการตลาด (Marketing Mix) หมายถึง เครื่องมือทางการตลาดที่ธุรกิจนำมาใช้ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางการตลาด เครื่องมือทางการตลาดนี้เรียกว่า 4Ps ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์ ราคา สถานที่จำหน่าย และการส่งเสริมการขาย ซึ่งตัวแปรต่าง ๆ ในแต่ละ P เป็นดังนี้

1. ผลิตภัณฑ์ (Product) ประกอบด้วย ความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ คุณภาพ การออกแบบรูปทรง ตรายี่ห้อ บรรจุภัณฑ์หรือหีบห่อ การรับประกัน ขนาดและรูปร่างการบริการ เป็นต้น
2. ราคา (Price) ประกอบด้วย ราคาสินค้า ส่วนลด การรับรู้ราคาสินค้าของผู้บริโภค ระยะเวลาการจ่ายเงิน เป็นต้น
3. สถานที่จำหน่าย (Place) ประกอบด้วย ช่องทางการจำหน่าย สถานที่จำหน่ายสินค้า สินค้าคงคลัง การขนส่ง เป็นต้น
4. การส่งเสริมการขาย (Promotion) ประกอบด้วย การส่งเสริมการขาย การโฆษณา การประชาสัมพันธ์ การขายตรง การส่งเสริมการขายโดยผ่านตัวแทนจำหน่าย เป็นต้น

ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ (2546 : 34 - 36) กล่าวถึง ส่วนประสมการตลาด (Marketing Mix) หมายถึง ตัวแปรทางการตลาดที่ควบคุมได้ ซึ่งใช้ร่วมกันเพื่อตอบสนองความพึงพอใจแก่กลุ่มเป้าหมาย ประกอบด้วยเครื่องมือต่อไปนี้

1. ด้านผลิตภัณฑ์ (Product) หมายถึง สิ่งที่เสนอขายโดยธุรกิจ เพื่อสนองความจำเป็นหรือความต้องการของลูกค้าให้เกิดความพึงพอใจ ผลิตภัณฑ์ที่เสนอขายอาจจะเป็นสินค้ามีตัวตนหรือเป็นบริการซึ่งไม่มีตัวตนก็ได้ คุณสมบัติผลิตภัณฑ์ประกอบด้วยประโยชน์ คุณภาพ รูปร่าง ลักษณะ บรรจุภัณฑ์ ตรายี่ห้อ และเป็นสินค้าลักษณะต่าง ๆ ที่สามารถสัมผัสได้ด้วยประสาทสัมผัสทั้งห้า คือ รูป รส กลิ่น เสียง สัมผัส ตลาดจนคุณสมบัติที่สามารถสนองความต้องการ ด้านสังคม ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ สินค้า บริการ ความคิด สถานที่ องค์กร หรือบุคคล

2. ด้านราคา (Price) หมายถึง มูลค่าผลิตภัณฑ์ในรูปตัวเงินหรือสิ่งที่จะต้องจ่ายสำหรับการได้มาซึ่งบางสิ่ง ซึ่งเป็นราคาของสินค้าในรายการผลิตภัณฑ์รวมต้นทุนส่วนลด ส่วนยอมให้ระยะเวลาการชำระเงินและระยะเวลาการให้สินเชื่อ และอื่น ๆ

3. ด้านสถานที่ หรือด้านการจัดจำหน่าย (Place หรือ Distribution) หมายถึง โครงสร้างของช่องทาง ซึ่งประกอบด้วย สถาบันและกิจกรรม ใช้เพื่อเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์และ 6 บริการจากองค์การไปยังตลาด สถาบันที่นำผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาดเป้าหมายก็คือ สถาบันการตลาด ส่วนกิจกรรมจะเป็นกิจกรรมที่ช่วยในการกระจายตัวสินค้า ประกอบด้วย การขนส่ง การคลังสินค้า และการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง การจัดจำหน่ายจึงประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

3.1 ช่องทางการจัดจำหน่าย (Channel of Distribution หรือ Distribution Channel หรือ Marketing Channel) หมายถึง กระบวนการเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภคหรือผู้ใช้ ซึ่งอาจจะมีหลายขั้นตอนและต้องอาศัยความร่วมมือจากหลายบริษัท หรือเป็นองค์การที่เกี่ยวข้องกัน ซึ่งช่วยนำผลิตภัณฑ์หรือบริการไปยังผู้บริโภค หรือหน่วยธุรกิจ เพื่อการใช้ หรือการบริโภค ในระบบช่องทางการจัดจำหน่ายจึงประกอบด้วย ผู้ผลิต คนกลาง ผู้บริโภค ซึ่งอาจจะใช้ช่องทางตรง (Direct Channel) จากผู้ผลิต ไปยังผู้บริโภค และใช้ช่องทางอ้อม (Indirect Channel) จากผู้ผลิต ผ่านคนกลางไปยังผู้บริโภคหรือผู้ใช้ทางอุตสาหกรรม

3.2 การกระจายตัวสินค้าหรือการสนับสนุนการกระจายตัวสินค้าสู่ตลาด (Physical Distribution หรือ Market Logistics) หมายถึง งานที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติการตามแผน และการควบคุมการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ ปัจจัยการผลิต และสินค้าสำเร็จรูป จากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้ายในการบริโภคเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าโดยมุ่งหวังกำไร การกระจายตัวสินค้าที่สำคัญมีดังนี้ การขนส่ง (Transportation) การเก็บรักษาสินค้า (Storage) การคลังสินค้า (Warehouse) และการบริหารสินค้าคงเหลือ (Inventory Management)

4. ด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion) เป็นการติดต่อสื่อสารเกี่ยวกับข้อมูล ระหว่างผู้ขายกับผู้ซื้อ เพื่อสร้างความเชื่อถือ เพื่อสร้างทัศนคติที่ดี เพื่อแจ้งข่าวสาร เพื่อจูงใจให้เกิดความต้องการ เพื่อเตือนความทรงจำในผลิตภัณฑ์โดยคาดว่าจะมีอิทธิพลต่อความรู้สึก ความเชื่อถือ หรือพฤติกรรมการซื้อ การติดต่อสื่อสารอาจเป็นการขายโดยใช้พนักงานขาย (Personal Selling) และการขายโดยไม่ใช้พนักงานขาย (Non-personal Selling) การส่งเสริมการตลาด ประกอบด้วย เครื่องมือที่สำคัญคือ การโฆษณา การส่งเสริมการขาย การให้ขายและการประชาสัมพันธ์

ลิขสิทธิ์เกี่ยวกับบรรณานุกรมมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

กระทรวงศึกษาธิการ (2542 : 17 - 20) กล่าวถึง การบรรณานุกรมเป็นส่วนหนึ่งทางการตลาด โดยเฉพาะปัจจุบันที่การผลิตสินค้าหรือบริการได้เน้นหรือให้ความสำคัญกับผู้บริโภค (Coconsumer

Oriented) และจะให้เห็นว่าการบรรจุภัณฑ์มีบทบาทมากขึ้น เพราะลำพังตัวสินค้าเองไม่มีนวัตกรรม (Innovation) หรือการพัฒนาอะไรใหม่อีกแล้ว นึกแนวไม่ออก เพราะได้มีการวิจัยพัฒนากันมานาน จนถึงขั้นสุดยอดแล้ว จึงต้องมานั่งกันที่บรรจุภัณฑ์กับการบรรจุหีบห่อ (Packaging) บรรจุภัณฑ์กับหีบห่อ (Package) ถือว่าเป็นคำคำเดียวกัน ทั้งนี้สุดแล้วแต่ผู้ใดประสงค์หรือชอบที่จะใช้คำใด

ความหมายของการบรรจุภัณฑ์หรือการบรรจุหีบห่อ (Packaging) ได้มีผู้ให้คำจำกัดความไว้มากมายพอสรุปได้ดังนี้

การบรรจุภัณฑ์ (Packaging) หมายถึง กลุ่มของกิจกรรมในการวางแผนเกี่ยวกับการออกแบบ การผลิต ภาชนะบรรจุหรือสิ่งหุ้มห่อสินค้าบรรจุภัณฑ์ ซึ่งเป็นสิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกันอย่างใกล้ชิดกับฉลาก (Label) และตราชื่อ (Brandname)

การบรรจุภัณฑ์ (Packaging) หมายถึง การใช้เทคโนโลยีและเศรษฐศาสตร์เพื่อหาวิธีการรักษาสภาพเดิมของสินค้าจนกว่าจะถึงมือผู้บริโภคคนสุดท้าย เพื่อให้ยอดขายมากที่สุดและต้นทุนต่ำที่สุด

การบรรจุภัณฑ์ (Packaging) เป็นทั้งศิลปะและวิทยาศาสตร์ ซึ่งถูกมองในหลายแง่ โดยบุคคลฝ่ายต่าง ๆ ในกระบวนการผลิตสินค้า กล่าวคือ ฝ่ายเทคนิคจะคิดถึงปฏิภณระหว่างภาชนะบรรจุภัณฑ์กับผลิตภัณฑ์ และสิ่งแวดล้อม ฝ่ายผลิตจะพิจารณาต้นทุนและประสิทธิภาพของระบบการบรรจุ ฝ่ายจัดซื้อจะคำนึงต้นทุนของวัสดุทางการบรรจุ และฝ่ายขายจะเน้นถึงรูปแบบและสีที่สะดุดตา ซึ่งจะช่วยให้การขายผลิตภัณฑ์ ด้วยเหตุนี้การบรรจุภัณฑ์ (Packaging) ที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมจะเกิดขึ้นได้จากการประนีประนอมของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้ภาชนะบรรจุ ซึ่งมีน้ำหนักเบาและราคาต้นทุนต่ำ แต่ในขณะเดียวกันมีรูปแบบสวยงาม และให้ความคุ้มครองอย่างเพียงพอแก่ผลิตภัณฑ์ภายในได้

ส่วนความหมายของ “หีบห่อ” “บรรจุภัณฑ์” “ภาชนะบรรจุ” (Package) ได้มีผู้ให้คำจำกัดความไว้มากมายเช่นกัน ซึ่งพอสรุปดังนี้

บรรจุภัณฑ์ (Package) หมายถึง สิ่งห่อหุ้มหรือบรรจุภัณฑ์ รวมทั้งภาชนะที่ใช้เพื่อการขนส่งผลิตภัณฑ์จากแหล่งผู้ผลิตไปยังแหล่งผู้บริโภค หรือแหล่งใช้ประโยชน์หรือวัตถุประสงค์เบื้องต้นในการป้องกัน หรือรักษาผลิตภัณฑ์ ให้คงสภาพตลอดจนคุณภาพใกล้เคียงกันกับเมื่อแรกผลิตไว้มากที่สุด

บรรจุภัณฑ์ (Package) หมายถึง สิ่งที่ทำหน้าที่รองรับหรือหุ้มบรรจุภัณฑ์ เพื่อทำหน้าที่ป้องกันผลิตภัณฑ์จากความเสียหายต่าง ๆ ช่วยอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในการขนส่งและการเก็บรักษา ช่วยกระตุ้นการซื้อตลอดจนแจ้งรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ยังมีอีก 2 คำที่เกี่ยวข้องกับการบรรจุภัณฑ์คือ

การบรรจุภัณฑ์ (Packaging) หมายถึง วิธีการบรรจุผลิตภัณฑ์โดยการห่อหุ้ม หรือใส่ลงในบรรจุภัณฑ์ปิดหรือสิ่งอื่น ๆ ที่ปลอดภัย

ตู้ขนส่งสินค้า (Container) หมายถึง ตู้ขนาดใหญ่ที่ใช้ขนส่งสินค้า ซึ่งมีขนาดและรูปแบบแตกต่างกันตามวิธีการขนส่ง (ทางเรือหรือทางอากาศ) โดยทั่วไปจะมีขนาดมาตรฐานเป็นสากล คำว่า “Container” นี้อาจใช้ในความหมายที่ใส่ของเพื่อการขนส่งและจัดจำหน่ายในปัจจุบัน

โดยสรุปแล้ว บรรจุภัณฑ์ หมายถึง สิ่งที่ทำมาห่อหุ้มผลิตภัณฑ์ทำหน้าที่ป้องกันผลิตภัณฑ์จากความเสียหาย สะดวกต่อการขนส่ง เอื้ออำนวยประโยชน์ทางการค้าและการบริโภค

หน้าที่บทบาทของบรรจุภัณฑ์

ในสมัยก่อนนั้น การใช้บรรจุภัณฑ์เพื่อเก็บรักษาสินค้าให้คงสภาพ (Protection) ในระยะเวลาหนึ่ง หรือจนกว่าจะนำไปใช้ แต่เมื่อมีการแข่งขันทางการค้ามากขึ้น บรรจุภัณฑ์ จึงมีบทบาทในด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion) เริ่มเน้นเรื่องความสวยงาม สะดุดตา ตลอดจนความสะดวกในการนำไปใช้ บรรจุภัณฑ์ในปัจจุบันมีหน้าที่

1. ทำหน้าที่รองรับ (Contain) บรรจุภัณฑ์จะทำหน้าที่รองรับสินค้าให้รวมกันอยู่เป็นกลุ่มน้อยหรือตามรูปแบบของภาชนะนั้น ๆ
2. การป้องกัน (Protect) บรรจุภัณฑ์จะทำหน้าที่ที่ป้องกันคุ้มครองสินค้าที่บรรจุอยู่ภายในไม่ให้ยุบสลาย เสียรูปหรือเสียหายอันเกิดจากสภาพสิ่งแวดล้อม ซึ่งประกอบด้วย สภาพดินฟ้าอากาศ ระยะเวลาในการเก็บรักษา สภาพการขนส่ง กล่าวคือ ให้คงสภาพลักษณะของสินค้าให้เหมือนเมื่อผลิตออกจากโรงงานให้มากที่สุด
3. ทำหน้าที่รักษา (Preserve) คุณภาพสินค้าให้คงเดิมตั้งแต่ผู้ผลิตจนถึงผู้บริโภคคนสุดท้าย
4. บ่งชี้ (Identify) หรือแจ้งข้อมูล (Inform) รายละเอียดต่าง ๆ ของสินค้าเกี่ยวกับชนิดคุณภาพ และแหล่งที่มาหรือจุดหมายปลายทาง โดยหีบห่อต้องแสดงข้อมูลอย่างชัดเจนให้ผู้บริโภค รู้ว่าสินค้าที่อยู่ภายในคืออะไร ผลิตจากที่ไหน มีปริมาณเท่าใด ส่วนประกอบ ระยะเวลาที่ผลิต ระยะเวลาที่หมดอายุ การระบุข้อความสำคัญ ๆ ตามกฎหมาย โดยเฉพาะสินค้าประเภทอาหารและยา ชื่อการค้า (Trade Name) เครื่องหมายการค้า (Trademark)

5. ดึงดูดความสนใจ (Consumer Appeal) และช่วยชักจูงในการซื้อสินค้า เนื่องจากสินค้าชนิดใหม่มีเพิ่มขึ้นอยู่ตลอดเวลา การแข่งขันทางการตลาดก็เพิ่มมากขึ้นทุกวัน ผู้ซื้อสินค้าย่อมไม่อาจติดตามการเคลื่อนไหวทางการตลาดได้ทัน หีบห่อจึงต้องทำหน้าที่แนะนำผลิตภัณฑ์ที่ถูกบรรจุอยู่ให้กับผู้ซื้อด้วย ต้องดึงดูดความสนใจของผู้ซื้อที่ไม่เคยใช้ผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ให้สนใจในการใช้ และหลังจากใช้แล้วเกิดความพอใจที่จะซื้อใช้อีก หีบห่อจะทำหน้าที่ขายและโฆษณา

สินค้าควบคู่กันไปในตัวด้วย เสมือนหนึ่งเป็นพนักงานขายเงียบ (Silent Salesman) ดังนั้นการที่บรรจุกัมภีจะสามารถึงดึงดูดความสนใจ และชักจูงใจให้เกิดการซื้อได้ จึงเป็นผลจากปัจจัยหลาย ๆ อย่าง เช่น ขนาด รูปร่าง สี รูปทรง วัสดุ ข้อความรายละเอียด ตัวอักษร ฯลฯ

6. ช่วยเพิ่มผลกำไร หีบห่อจะทำหน้าที่อย่างสมบูรณ์ไม่ได้ ถ้าหากหีบห่อไม่สามารถช่วยเพิ่มผลกำไรให้กับผลิตภัณฑ์ที่บรรจุอยู่ หีบห่อสามารถช่วยส่งเสริมยุทธวิธีการตลาดโดยการเปิดตลาดใหม่หรือการเพิ่มยอดขายให้กับสินค้าแต่ละชนิด เนื่องจากในตลาดมีสินค้า และคู่แข่งเพิ่มขึ้นตลอดเวลา หากบรรจุกัมภีของสินค้าใดได้รับการออกแบบเป็นอย่างดี จะสามารถึงดึงดูดดึงดูดในผู้บริโภค และก่อให้เกิดการซื้อในที่สุดรวมทั้งการลดต้นทุนการผลิต

7. สร้างมูลค่าเพิ่ม (Value Added) ให้แก่ผลิตภัณฑ์ สร้างความเชื่อถือและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

8. การส่งเสริมการจำหน่าย (Promotion) เพื่อยึดพื้นที่แสดงจุดเด่น โฆษณ์ตัวเองได้อย่างสะดุดตา สามารถระบุแจ้งเจือใจ แจ้งข้อมูลเกี่ยวกับการเสนอผลประโยชน์เพิ่มเติมเพื่อจูงใจผู้บริโภค เมื่อต้องการจัดรายการเพื่อเสริมพลังการแข่งขัน ก็สามารถเปลี่ยนแปลงและจัดทำได้สะดวก ควบคุมได้ และประหยัด

9. การแสดงตัว (Presentation) คือ การสื่อความหมาย บุคลิก ภาพพจน์ การออกแบบ และสีสันทันแห่งคุณภาพ ความคุ้มค่าต่อผู้บริโภค ผู้ใช้ และผู้ซื้อ ให้ข้อมูลผลิตภัณฑ์ชัดเจน สร้างความมั่นใจ เห็นแล้วอดซื้อไม่ได้

10. การจัดจำหน่ายและการกระจาย (Distribution) เหมาะสมต่อพฤติกรรมการซื้อขายเอื้ออำนวยแก่การแยกขาย ส่งต่อ การตั้งโชว์ การกระจาย การส่งเสริมจูงใจในตัว ทนต่อการขนย้ายขนส่ง และการคลังสินค้า ด้วยต้นทุนสมเหตุสมผล ไม่เกิดรอยขีดข่วนหรือชำรุด ตั้งแต่จุดผลิตและบรรจุนถึงมือผู้ซื้อ ผู้ใช้ และผู้บริโภค ทนทานต่อการเก็บไว้นานได้

การออกแบบบรรจุกัมภี

นวนน้อย บุญยงษ์ (2539 : 40 - 45) กล่าวว่า ในกระบวนการออกแบบโครงสร้างบรรจุกัมภี ผู้วิจัยต้องอาศัยความรู้และข้อมูลจากหลายด้าน การอาศัยความช่วยเหลือจากผู้ชำนาญการบรรจุกัมภีหลาย ๆ ฝ่ายมาร่วมปรึกษาและพิจารณาตัดสินใจ โดยที่ผู้วิจัยจะกระทำหน้าที่เป็นผู้สร้างภาพพจน์จากข้อต่าง ๆ ให้ปรากฏเป็นรูปลักษณ์ของบรรจุกัมภีจริง ลำดับขั้นตอนการดำเนินงาน นับตั้งแต่ตอนเริ่มต้น จนกระทั่งสิ้นสุดจนได้ผลงานออกมาดังต่อไปนี้

1. กำหนดนโยบายหรือวางแผนยุทธศาสตร์ (Policy Permutation or Atrategic Planning) เช่น ตั้งวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการผลิต เงินทุน งบประมาณ การจัดการ และการกำหนดสถานะ (Situation) ของบรรจุกัมภี ในส่วนนี้ทางบริษัทแต่ชีวิตจะเป็นผู้กำหนด

2. การศึกษาและการวิจัยเบื้องต้น (Preliminary Research) ได้แก่ การศึกษาข้อมูลหลักการทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และวิศวกรรมทางการผลิต ตลอดจนการค้นพบในสิ่งใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้น และเกี่ยวข้องกับสอดคล้องกันกับการออกแบบโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์

3. การศึกษาถึงความเป็นไปได้ของบรรจุภัณฑ์ (Feasibility Study) เมื่อได้ศึกษาข้อมูลต่าง ๆ แล้วก็เริ่มศึกษาความเป็นไปได้ของบรรจุภัณฑ์ด้วยการสเก็ต (Sketch Design) ภาพแสดงถึงรูปร่างลักษณะ และส่วนประกอบของโครงสร้าง 2 - 3 มิติ หรืออาจใช้วิธีการอื่นๆ ขึ้นรูปเป็นลักษณะ 3 มิติ ก็สามารถทำได้ ในขั้นตอนนี้จึงเป็นการเสนอแนวความคิดสร้างสรรค์ขั้นต้นหลาย ๆ แบบ (Preliminary Idfas) เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในเทคนิควิธีการบรรจุ และการคำนวณเบื้องต้น ตลอดจนเงินทุนงบประมาณดำเนินการ และเพื่อการพิจารณาคัดเลือกแบบร่างไว้เพื่อพัฒนาให้สมบูรณ์ในขั้นตอนต่อไป

4. พัฒนาและแก้ไขแบบ (Design Refinement) ในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องขยายรายละเอียดปลีกย่อยต่าง ๆ (Detailed Design) ของแบบร่างให้ทราบอย่างละเอียดโดยเตรียมเอกสารหรือข้อมูลประกอบ มีการกำหนดเทคนิคและวิธีการผลิต การบรรจุ วัสดุ การประมาณราคา ตลอดจนการทดสอบทดลองบรรจุ เพื่อหารูปร่าง รูปทรง หรือส่วนประกอบต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ที่ต้องการด้วยการสร้างรูปจำลองง่าย ๆ (Mock Up) ขึ้นมา ดังนั้นผู้ออกแบบจึงต้องจัดเตรียมสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้อย่างละเอียดรอบคอบเพื่อการนำเสนอ (Presentation) ต่อลูกค้าและผู้ที่เกี่ยวข้องให้เกิดความเข้าใจเพื่อพิจารณาให้ความคิดเห็นสนับสนุนยอมรับหรือเปลี่ยนแปลงแก้ไขเพิ่มเติมในรายละเอียดที่ชัดเจนยิ่งขึ้นเช่น การทำแบบจำลอง โครงสร้างเพื่อศึกษาถึงวิธีการบรรจุ และหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ก่อนการสร้างแบบเหมือนจริง

5. การพัฒนาต้นแบบจริง (Prototype Development) เมื่อแบบ โครงสร้างได้รับการแก้ไขและพัฒนา ผ่านการยอมรับแล้ว ลำดับต่อมาต้องทำหน้าที่เขียนแบบ (Mechanical Drawing) เพื่อกำหนดขนาด รูปร่าง และสัดส่วนจริงด้วยการเขียนภาพประกอบแสดงรายละเอียดของรูปแบบแปลน (Plan) รูปด้านต่าง ๆ (Elevations) ทิศนียภาพ (Perspective) หรือภาพแสดงการประกอบ (Assembly) ของส่วนประกอบต่าง ๆ มีการกำหนดมาตราส่วน (Scale) บอกชนิดและประเภทวัสดุที่ใช้ มีข้อความ คำสั่ง ที่สื่อสารความเข้าใจกันได้ในช่วงการผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ของจริง แต่การที่จะได้มาซึ่งรายละเอียดเพื่อนำไปผลิตจริงดังกล่าวนี้ ผู้ออกแบบจะต้องสร้างต้นแบบจำลองที่สมบูรณ์ (Prototype) ขึ้นมาก่อนเพื่อวิเคราะห์ (Analysis) โครงสร้างและจำแนกแยกแยะส่วนประกอบต่าง ๆ ออกมาศึกษา ดังนั้น Prototype ที่จัดทำขึ้นมาในขั้นนี้จึงควรสร้างด้วยวัสดุที่สามารถให้ลักษณะ และรายละเอียดใกล้เคียงกับบรรจุภัณฑ์ของจริงให้มากที่สุดเท่าที่จะกระทำได้เช่นอาจจะทำด้วยปูนปลาสเตอร์ ดินเหนียว กระดาษ ฯลฯ และในขั้นนี้ การทดลองออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ ควร

ได้รับการพิจารณาร่วมกันอย่างใกล้ชิดกับลักษณะของโครงสร้างเพื่อสามารถนำผลงานในขั้นนี้มาคัดเลือกพิจารณาความมีประสิทธิภาพของรูปลักษณ์บรรจุภัณฑ์ที่สมบูรณ์

6. การผลิตจริง (Production) สำหรับขั้นตอนนี้ส่วนใหญ่จะเป็นหน้าที่รับผิดชอบของฝ่ายผลิตในโรงงานที่จะต้องดำเนินการตามแบบแปลนที่นักออกแบบให้ไว้ ซึ่งทางฝ่ายผลิตจะต้องจัดเตรียมแบบแม่พิมพ์ของบรรจุภัณฑ์ให้เป็นไปตามกำหนด และจะต้องสร้างบรรจุภัณฑ์จริงออกมาจำนวนหนึ่งเพื่อเป็นตัวอย่าง (Pre - production Prototypes) สำหรับการทดสอบทดลองและวิเคราะห์เป็นครั้งสุดท้าย หากพบว่าไม่ชอบก็พร้อมจะรีบดำเนินการแก้ไขให้เป็นที่เรียบร้อยแล้วจึงดำเนินการผลิตเพื่อนำไปบรรจุและจำหน่ายในลำดับต่อไป

ทฤษฎีเกี่ยวกับการเก็บรวบรวมข้อมูล

การสุ่มตัวอย่างในการดำเนินการวิจัยใด ๆ การเก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากรที่จะนำมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบปัญหาการวิจัยได้ผลสรุปการวิจัยที่ดีที่สุด แต่เนื่องจากข้อจำกัดบางประการในการวิจัย อาทิ ระยะเวลา แรงงาน หรืองบประมาณ ฯลฯ ที่ผู้วิจัยจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์ ดังนั้นผู้วิจัยจะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประชากร และกลุ่มตัวอย่างรวมทั้งวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดี มีความครอบคลุมลักษณะของประชากรเพื่อที่ผลสรุปการวิจัยจะมีความเที่ยงตรงภายในและมีความเที่ยงตรงภายนอกประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ความหมายของประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ปาริชาติ สถาปิตานนท์ (2545 : 128) กลุ่มตัวอย่าง(Sample) หมายถึง สมาชิกกลุ่มย่อย ๆ ของประชากรที่ต้องการศึกษา ที่นำมาเป็นตัวแทนเพื่อศึกษาคุณลักษณะของประชากรแล้วนำผลจากการศึกษาคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง (Statistic) ไปใช้อ้างอิงคุณลักษณะของประชากรได้ (Parameter)

ประเภทของประชากร

1. จำแนกตามขอบเขตของประชากร มีดังนี้

1.1 ประชากรแบบจำกัด (Finite Population) หมายถึง ทุก ๆ หน่วยของสิ่งที่ต้องการศึกษา ที่สามารถระบุขอบเขตหรือนับจำนวนทั้งหมดได้อย่างครบถ้วน อาทิ จำนวนผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทยปี พ.ศ. 2547 จำนวนรถยนต์ในจังหวัดอุดรธานี ปี พ.ศ. 2548 เป็นต้น

1.2 ประชากรแบบไม่จำกัด (Infinite Population) หมายถึง ทุก ๆ หน่วยของสิ่งที่ต้องการศึกษา แต่ไม่สามารถที่จะระบุขอบเขตหรือจำนวนได้อย่างครบถ้วน อาทิ จำนวนปลาในแม่น้ำ หรือจำนวนต้นไม้ในประเทศไทย เป็นต้น

2. เหตุผลที่จำเป็นจะต้องวิจัย/ศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างแทนประชากร ในการศึกษาหรือวิจัยข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างแทนประชากร มีเหตุผลดังนี้

2.1 มีความถูกต้อง แม่นยำ มากขึ้น

2.2 จากพิจารณาประชากรแล้วพบว่า ไม่สามารถดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ครอบคลุมอาทิ ระยะเวลาที่ห่างไกล/อันตราย มีเวลาที่จำกัด เป็นต้น

2.3 ประหยัดเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาสรุปผลได้รวดเร็วมากขึ้น หรือประหยัดค่าใช้จ่ายประมาณในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีค่อนข้างจำกัด

2.4 เนื่องจากการใช้กลุ่มตัวอย่างจะมีจำนวนน้อยกว่าประชากร ทำให้มีเวลาที่จะศึกษาและเก็บข้อมูลที่มีรายละเอียดได้ชัดเจนมากขึ้น

2.5 นำผลการวิเคราะห์มาใช้ประโยชน์ได้สอดคล้องกับเหตุการณ์

2.6 สามารถสรุปผลอ้างอิงไปสู่ประชากรได้

3. ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มตัวอย่างและประชากร

นงลักษณ์ วิรัชชัย (ออนไลน์, 2543) ได้นำเสนอความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มตัวอย่างและประชากร ดังนี้

ประชากรทั่วไป (General or Real Populations) หมายถึง ประชากรทั้งหมดที่มีขนาดใหญ่ จำนวนสมาชิกมีมากจนกระทั่งนับไม่ได้

ประชากรตามสมมุติฐาน (Hypothesis Populations) หมายถึง กลุ่มย่อยของประชากรทั่วไปที่จำกัดขอบเขตตามแนวคิด ทฤษฎีที่นำมากำหนดเป็นสมมุติฐาน หรือตามความสนใจของผู้วิจัย

ประชากรเฉพาะการวิจัย (Incumbent Populations) หมายถึง กลุ่มประชากรขนาดเล็กที่เป็นส่วนหนึ่งของประชากรตามสมมุติฐานที่เป็นประชากรในการวิจัยที่ได้มาเนื่องจากข้อจำกัดเกี่ยวกับกำลังคน และทรัพยากรที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง (Sample) หมายถึง กลุ่มย่อยของประชากรเฉพาะการวิจัยที่มีความเป็นตัวแทนที่ดี หรือมีลักษณะที่คล้ายคลึงกับประชากร และมีปริมาณที่มากเพียงพอเพื่อประโยชน์ในการอ้างอิงข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างสู่ประชากร

กระบวนการสุ่ม

กระบวนการสุ่ม (Randomization) เป็นการให้โอกาสแก่สมาชิกแต่ละหน่วยของประชากรมีความน่าจะเป็นอย่างเท่าเทียมกันในการสุ่มมาเป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้ผลการวิจัยสามารถสรุปอ้างอิงไปสู่ประชากรได้ จำแนกได้ดังนี้

1. การสุ่มจำแนกกลุ่ม (Random Assignment) เป็นการสุ่มหน่วยทดลองให้อยู่ในกลุ่มทดลองให้เข้าอยู่ในกลุ่มต่าง ๆ ตามแผนการทดลอง เพื่อขจัดอิทธิพลแทรกที่เป็นผลจากความแตกต่างของผู้เข้ารับการทดลองที่เป็นวิธีการควบคุมความเที่ยงตรงภายใน โดยใช้เฉพาะแบบแผนการทดลองแบบทดลองเท่านั้น

2. การสุ่มสิ่งทดลอง (Treatment Random) เป็นการสุ่มการจัดกระทำ (ตัวแปรต้น) ให้กับกลุ่มในการทดลองว่า กลุ่มใดจะได้รับการจัดกระทำแบบใด เพื่อลดอิทธิพลในความลำเอียงของผู้วิจัย

3. การสุ่มตัวอย่าง (Random Sampling) เป็นการสุ่มกลุ่มตัวอย่างจากประชากรสำหรับการทดลอง เพื่อช่วยเสริมความเที่ยงตรงภายนอกของการทดลอง ที่จะทำได้ค่อนข้างยากเนื่องจากในบางกรณีได้มีการจัดกลุ่มไว้ล่วงหน้าแล้ว

การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางสำเร็จรูป

ทาโร ยามาเน่ (Taro Yamane. 1973 : 125) ในการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใ้ได้ง่ายและรวดเร็วกว่าวิธีการอื่น คือ การใช้ตารางสำเร็จรูปที่กำหนดขึ้นอย่างหลากหลาย แต่ตารางสำเร็จรูปที่นำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย มีดังนี้

1. ตารางการสุ่มตัวอย่างของยามาเน่ ดังตาราง 5 และ 6

ตาราง 5 ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($Z = 1.96$) เมื่อความคลาดเคลื่อน (E) เป็นร้อยละ 1, ร้อยละ 2, ร้อยละ 3, ร้อยละ 4, ร้อยละ 5 และร้อยละ 10

จำนวนประชากร	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละความคลาดเคลื่อน					
	± ร้อยละ 1	± ร้อยละ 2	± ร้อยละ 3	± ร้อยละ 4	± ร้อยละ 5	± ร้อยละ 10
500	b	b	b	b	222	83
1,000	b	b	b	385	286	91
1,500	b	b	638	441	316	94
2,000	b	b	714	476	333	95
2,500	b	1,250	769	500	345	96
3,000	b	1,364	811	517	353	97
3,500	b	1,458	843	530	359	97
4,000	b	1,538	870	541	364	98
4,500	b	1,067	891	549	367	98
5,000	b	1,667	909	556	370	98

ตาราง 5 (ต่อ)

จำนวนประชากร	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละความคลาดเคลื่อน					
	± ร้อยละ 1	± ร้อยละ 2	± ร้อยละ 3	± ร้อยละ 4	± ร้อยละ 5	± ร้อยละ 10
6,000	b	1,765	938	566	375	98
7,000	b	1,842	959	574	378	99
8,000	b	1,905	976	580	381	99
9,000	b	1,957	989	584	383	99
10,000	5,000	2,000	1,000	588	385	99
15,000	6,000	2,143	1,034	600	390	99
20,000	6,667	2,222	1,053	606	392	100
25,000	7,143	2,273	1,064	610	394	100
50,000	8,333	2,381	1,087	617	397	100
100,000	9,091	2,439	1,099	621	398	100
α	10,000	2,500	1,111	625	400	100

หมายเหตุ b เป็นขนาดของประชากรไม่เหมาะสมที่จะคาดคะเนว่าเป็นการแจกแจงปกติ จึงไม่สามารถใช้สูตรคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างได้

ตาราง 6 ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ($Z = 2.58$) เมื่อความคลาดเคลื่อน (E) เป็นร้อยละ 1, ร้อยละ 2, ร้อยละ 3, ร้อยละ 4 และร้อยละ 5

จำนวนประชากร	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละความคลาดเคลื่อน				
	± ร้อยละ 1	± ร้อยละ 2	± ร้อยละ 3	± ร้อยละ 4	± ร้อยละ 5
500	b	b	b	b	b
1,000	b	b	b	b	474
1,500	b	b	b	726	563
2,000	b	b	b	826	621
2,500	b	b	b	900	662
3,000	b	b	1,364	958	692

ตาราง 6 (ต่อ)

จำนวนประชากร	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละความคลาดเคลื่อน				
	± ร้อยละ 1	± ร้อยละ 2	± ร้อยละ 3	± ร้อยละ 4	± ร้อยละ 5
3,500	b	b	1,456	1,003	716
4,000	b	b	1,539	1,041	735
4,500	b	b	1,607	1,071	750
5,000	b	b	1,667	1,098	763
6,000	b	2,903	1,765	1,139	783
7,000	b	3,119	1,842	1,171	798
8,000	b	3,303	1,905	1,196	809
9,000	b	3,462	1,957	1,216	818
10,000	b	3,600	2,000	1,233	826
15,000	b	4,091	2,143	1,286	849
20,000	b	4,390	2,222	1,314	861
25,000	11,842	4,592	2,273	1,331	869
50,000	15,517	5,056	2,381	1,368	884
100,000	18,367	5,325	2,439	1,387	892
α	22,500	5,625	2,500	1,406	900

หมายเหตุ b เป็นขนาดของประชากรไม่เหมาะสมที่จะคาดคะเนว่าเป็นการแจกแจงปกติ จึงไม่สามารถใช้สูตรคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างได้

จากการศึกษาตารางการสุ่มตัวอย่างของยามานะ มีข้อสังเกตคือ ความสัมพันธ์ระหว่างความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นหรือระดับความเชื่อมั่นกับขนาดของกลุ่มตัวอย่างจะแปรผันแบบผกผันกัน และในการวิจัยบางกรณีที่ประชากรมีจำนวนไม่ถึง 500 คน ก็ไม่สามารถใช้ตารางการสุ่มตัวอย่างนี้ได้ แต่ได้มีนักวิจัยได้นำตารางการสุ่มของยามานะ มาดัดแปลงใช้ในการศึกษาคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยประมาณ โดยคิดเป็นร้อยละดังแสดงในตาราง 7

ตาราง 7 การสุ่มของยามาเน่ คัดแปลงใช้ในการศึกษาคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยประมาณ โดยใช้ร้อยละ

ประชากร	กลุ่มตัวอย่าง
100 - 200	ร้อยละ 80
300 - 400	ร้อยละ 60
500 - 700	ร้อยละ 45
1,000 - 1,500	ร้อยละ 30
2,000 - 2,500	ร้อยละ 20
3,000 - 4,000	ร้อยละ 15
5,000 - 6,000	ร้อยละ 8
7,000 - 10,000	ร้อยละ 6
15,000 - 20,000	ร้อยละ 3
30,000 - 50,000	ร้อยละ 2
70,000 ขึ้นไป	ร้อยละ 0.6

สุวิมล ตรีภานันท์ (2542 : 157) ได้นำเสนอขนาดของกลุ่มตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ) ที่พิจารณาจากจำนวนประชากร ดังแสดงในตาราง 8

ตาราง 8 ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่พิจารณาจากจำนวนประชากร (คิดเป็นร้อยละ)

ขนาดประชากร (N)	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (n)
100 - 300	50
500 - 700	40
1,000 - 1,500	25
2,000 - 2,500	15
3,000 - 5,000	10
6,000 - 10,000	5
15,000 - 20,000	2.5

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชูเกียรติ กาญจนภรากร (2548 : บทคัดย่อ) ศึกษาการออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น พบว่า การออกแบบบรรจุภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น ทำให้ชุมชนได้รวมกลุ่มและใช้ความรู้ ภูมิปัญญาที่มีในชุมชนมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน และมีเอกลักษณ์ของกลุ่ม มีการบริหารจัดการ เกิดการเรียนรู้ที่จะสร้างเครือข่ายระบบการผลิต การเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ สร้างเครือข่ายพันธมิตรเพื่อลดต้นทุนการผลิต และการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้เชิงธุรกิจ การตลาด เกิดการปรับตัวจากการผลิตที่ไม่ได้คำนึงถึงมาตรฐาน คุณภาพ รูปแบบผลิตภัณฑ์ และความต้องการของผู้บริโภค มาเป็นการผลิตที่มีแบบแผน เป้าหมาย และใส่ใจต่อคุณภาพมาตรฐานเพื่อการคัดสรรผลิตภัณฑ์ที่ดีออกสู่ตลาด

วนิดา วุฒิमानพ (2548 : บทคัดย่อ) ศึกษาส่วนประสมการตลาดที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการซื้อข้าวสารบรรจุถุงของผู้บริโภค ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ซื้อข้าวประเภทข้าวหอมมะลิ รองลงมาคือ ข้าวขาว ส่วนใหญ่ซื้อข้าวสารบรรจุถุงร้อยละ 100 รองลงมาร้อยละ 10 โดยจะซื้อที่ร้านค้าปลีกขนาดใหญ่ เช่น เทสโก้ โลตัส คาร์ฟูร์ บิ๊กซี ฯลฯ เป็นส่วนใหญ่ สาเหตุที่ซื้อข้าวสารบรรจุถุงมารับประทานคือ มีความปลอดภัยจากสิ่งเจือปนที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ และหาซื้อง่าย เนื่องจากมีวางขายตามร้านค้าปลีกทุกประเภท โดยขนาดที่ซื้อส่วนใหญ่คือ 5 กิโลกรัม ซึ่งมีความถี่ในการซื้อ 1 ครั้งต่อเดือน ในเรื่องระดับความสำคัญส่วนประสมทางการตลาดในการซื้อข้าวสารบรรจุถุง พบว่า ผู้บริโภคให้ความสำคัญในด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา และด้านช่องทางการจัดจำหน่ายในระดับมาก ส่วนปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด ผู้บริโภคให้ความสำคัญในระดับปานกลาง

สุชาดา ร่มไทรทอง (2551 : บทคัดย่อ) ศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในการเลือกซื้อข้าวสาร บรรจุถุงตรามานุญครอง ของผู้บริโภคจังหวัดปทุมธานี โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยครั้งนี้ คือ เพื่อเปรียบเทียบปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในการเลือกซื้อข้าวสารบรรจุถุงตรามานุญครอง ของผู้บริโภคจังหวัดปทุมธานี โดยจำแนกตามปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล เพื่อได้กลุ่มตัวอย่างเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย คือ ผู้บริโภคจังหวัดปทุมธานี จำนวน 148 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบวิธีการเลือกสุ่มตัวอย่างเป็นระบบ การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปสถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่า t-test ค่า F-test และวิธีของ LSD ใช้ในกรณีค่าเอฟทดสอบแล้วได้ค่าที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ผลการวิจัยพบว่า ผู้บริโภคจังหวัดปทุมธานี ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุระหว่าง 25 - 45 ปี มีสถานภาพสมรส มีการศึกษาระดับปริญญาตรี เป็นพนักงานปฏิบัติการ และมีรายได้ต่อเดือน 10,000 - 20,000 บาท ระดับความคิดเห็นปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในการเลือกซื้อข้าวสารบรรจุถุงตรามานุญครอง

ของผู้บริโภคจังหวัดปทุมธานี โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ผู้บริโภคมีความความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก โดยค่าเฉลี่ยสูงสุดตามลำดับคือ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และด้านการส่งเสริมการตลาด เมื่อเปรียบเทียบปัจจัย ส่วนประสมทางการตลาดในการเลือกซื้อข้าวสารบรรจุถุงตราบุญครอง ของผู้บริโภค จังหวัดปทุมธานี จำแนกตามข้อมูลปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล ประกอบด้วย เพศ อายุ การศึกษา สถานภาพ รายได้ และอาชีพ จากผลการวิจัยพบว่า โดยภาพรวมมีความคิดเห็นไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กิตติศักดิ์ วสันตวิวงศ์ และคณะ (2554 : 138) ศึกษาการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤต ที่ต้องควบคุมในกระบวนการผลิตข้าวสารบรรจุถุง โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (Hazard Analysis and Critical Control Point : HACCP) ในกระบวนการผลิตข้าวสารบรรจุถุง ผลการวิจัยพบว่า โรงสีข้าวตัวอย่างมีระบบหลักเกณฑ์และ วิธีการที่ดีในการผลิต (Good Manufacturing Practice; GMP) ในระดับคะแนน 7.0 ซึ่งมีความพร้อม ในการจัดทำระบบ HACCP ได้แก่ Staphylococcus aureus Escherichia Coli Bacillus Cereus Salmonella spp. เชื้อราและมอด อันตรายทางเคมี ได้แก่ สารตกค้างจากยาฆ่าแมลง อันตรายทางกายภาพ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์อันตรายพบอันตรายทางชีวภาพ ได้แก่ เศษดิน โลหะ เข็ม ด้าย เส้นผม เป็นต้น โดยมีจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (Critical Control Point; CCP) 5 จุด ได้แก่ การรับข้าวเปลือกและ ข้าวสารที่ความชื้นร้อยละ $\leq 4.0+0.5$ และร้อยละ $\leq 13.5+0.5$ ตามลำดับ การแยกสีเมล็ดข้าวสาร ที่เครื่องแยกสี การรับข้าวเปลือกที่มีความชื้นร้อยละ $\leq 14.5+0.5$ และการลดความชื้นข้าวเปลือก ค่าจำกัดวิกฤต (Critical Limit) คือ ปริมาณความชื้นข้าวเปลือกและข้าวสารต้องไม่เกินร้อยละ 14 และต้องไม่พบมอดสิ่งเจือปน และสารตกค้างจากยาฆ่าแมลง

พิชัย เหลี้ยวเรืองรัตน์ และคณะ (2554 : บทคัดย่อ) ศึกษา การพัฒนากระบวนการผลิต และบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ข้าวกล้องของผู้ประกอบการในชุมชนเพื่อสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่น อย่างยั่งยืน โดยนักวิจัยได้ลงพื้นที่เพื่อสำรวจสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจริงพร้อมกันนั้นได้หาแนวทาง ในการแก้ไขปัญหา และได้มีการเก็บแบบสอบถามที่ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) โดยการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคจำนวน 400 ตัวอย่าง เพื่อให้ทราบถึง แนวคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์ข้าวกล้องและพฤติกรรมในการบริโภคข้าวกล้อง การพัฒนา กระบวนการผลิต ได้ทำการจับเวลา เพื่อคำนวณเวลามาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพการผลิต และ คัดเลือกขั้นตอนการผลิตที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่าร้อยละ 80 มาทำการปรับปรุง จากผลการศึกษา ขั้นตอนการบรรจุข้าว มีค่าประสิทธิภาพการผลิตร้อยละ 75.13 จึงทำการวิเคราะห์โดยใช้แผนภูมิ กระบวนการผลิต ร่วมกับหลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว และการสร้างเครื่องปิดผนึกที่มี

ความเหมาะสมต่อการใช้งาน เพื่อเพิ่มผลผลิต ทำให้สามารถลดเวลาในขั้นตอนการผลิตนี้ลงได้ ร้อยละ 15.83 และมีค่าประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.39 ในส่วนของการออกแบบบรรจุภัณฑ์ และการกำหนดกลยุทธ์ทางการตลาดได้มีการเก็บข้อมูลเพื่อนำมาประกอบการดำเนินงาน พบว่าบรรจุภัณฑ์ข้าวกล้องที่เป็นที่ต้องการของตลาดนั้น ควรเป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติที่ดี มีดีไซน์ สะอาด โปร่งใส ทนทาน สำหรับฉลากที่อยู่ในบรรจุภัณฑ์ ควรเป็นฉลากรูปสี่เหลี่ยมที่มีเขี้ยว มีสรรพคุณของกล้อง ชื่อตราสินค้า มีขนาด น้ำหนักและสีสันสะดุดตา ในขณะเดียวกันการกำหนดกลยุทธ์การตลาดได้ใช้หลัก 4P โดยกลยุทธ์ด้านผลิตภัณฑ์ ได้มีการออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่ช่วยให้บรรจุภัณฑ์สามารถรักษาคุณภาพสินค้าโดยมีการปิดผนึกที่แน่นหนาและเพิ่มจุดเด่นให้ข้าวกล้อง น่าสนใจมากยิ่งขึ้น