**บทที่ 2**

**แนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง**

การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ค้นคว้าแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาประกอบ การศึกษา ดังนี้

2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับพันธุ์ข้าว

2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมผู้บริโภค

2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการทำนาดำ

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

**2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับพันธุ์ข้าว**

2.1.1) ลักษณะที่สำคัญของข้าวและพันธุ์ข้าว ข้าวเป็นพืชที่สามารถปลูกได้ทั่วทุกภาคของประเทศ โดยภาคกลางเป็นแหล่งผลิตข้าวเจ้าที่สำคัญส่วนทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นแหล่งผลิตข้าวเหนียวและข้าวเจ้ายังเป็นแหล่งผลิตข้าวหอมมะลิภาคเหนือเป็นแหล่งผลิตข้าวเจ้าโดยเฉพาะภาคเหนือตอนล่าง ส่วนภาคเหนือตอนบนเป็น แหล่งผลิตทั้งข้าวเจ้าและข้าวเหนียวโดยครัวเรือนเกษตรประมาณร้อยละ60 หรือ3.7ล้านครัวเรือน (16.4 ล้านคน) ปลูกข้าวไว้บริโภคและเพื่อการค้า(สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร,2546) ซึ่งข้าวเป็นพืช อาหารหลักที่สำคัญของประเทศไทย มีพื้นที่ปลูกคิดเป็นพื้นที่ร้อยละ 50 ของพื้นที่ถือครองทาง การเกษตรของประเทศในการปลูกข้าวของไทยนั้น มีพันธุ์ที่ใช้ปลูกอยู่มากมาย ซึ่งแต่ละพันธุ์จะมี ลักษณะภายนอกแตกต่างกันเช่น ขนาดและสีของเมล็ดข้าวเปลือก ขนาดและสีของเมล็ดข้าวกล้อง สี ของกาบใบและแผ่นใบ สีของขนที่ใบ อายุและความไวต่อช่วงแสงความสูงของต้น ความกว้างของ 7 แผ่นใบ คุณภาพในการหุงต้มและรับประทาน ความสามารถในการทนน้ำลึกและความทนแล้งและอากาศหนาว ฯลฯ เนื่องจากพื้นที่การปลูกข้าวในบ้านเรามีอยู่ทั่วทุกภาคแต่ละภาคก็จะมีสภาวะ แวดล้อมแตกต่างกัน จึงมีพันธุ์ข้าวที่ใช้ปลูกในแต่ละภาคเป็นจำนวนมากและจากการรวบรวมพันธุ์ข้าวทั่วประเทศ พบว่า พันธุ์ข้าวพื้นเมืองของไทยมีทั้งสิ้นประมาณ 3,000 พันธุ์(กรมส่งเสริมการเกษตร, 2545)

2.1.2) การจำแนกประเภทของพันธุ์ข้าว การแบ่งตามพื้นที่ปลูกแบ่งได้ 3 ชนิด คือ

1.) ข้าวไร่ ( Upland Rice ) เป็นข้าวที่ใช้ปลูกในพื้นที่ ที่ไม่มีน้ำขัง มีสภาพเช่นเดียวกับการปลูกปลูก พืชไร่ ซึ่งได้แก่ พื้นที่เป็นเนินสูง ภูเขา เพราะข้าวไร่มีการแตกกอและให้ผลผลิตสูงในสภาพ ดังกล่าวหรือ ปลูกแซมในสวนยางที่ปลูกใหม่ในช่วง 1-2 ปีแรกข้าวไร่ส่วนใหญ่จะปลูกด้วยวิธีหยอดผลผลิตเฉลี่ยไร่

ละ 25 – 30ถัง

2.) ข้าวนาสวน ( Lowland Rice) เป็นข้าวที่ปลูกอยู่ในพื้นที่ ที่มีระดับน้ำตั้งแต่ 5-10 ซม. จนถึง พื้นที่ที่มีระดับน้ำลึกไม่เกิน 80 ซม.ข้าวนาส่วนใหญ่จะปลูกด้วยวิธีปักดำผลผลิตเฉลี่ยข้าวนาสวน ต้นสูงไร่ละ30 ถังข้าวนาสวนต้น เตี้ยไร่ละ 50 ถัง

3.) ข้าวนาเมือง หรือข้าวขึ้นน้ำหรือข้าวฟางลอย(Deep Water or Floating Rice) เป็นข้าวที่ปลูกอยู่ในพื้นที่ ที่มีระดับน้ำตั้งแต่แต่ 50 ซม.ขึ้นไปจนถึง 3-4 เมตรแต่พื้นที่ส่วนใหญ่จะมีระดับประมาณ 1-2 เมตร ข้าวนาเมืองส่วนใหญ่จะปลูกโดยวิธีหว่านข้าวแห้ง หรือที่ชาวนาเรียกว่าหว่านสำรวยผลผลิต เฉลี่ยไร่ละ20-30 ถังคุณภาพข้าวที่ได้จะต่ำกว่าข้าวนาสวนทำให้ราคาข้าวเปลือกต่ำกว่าตันละ100- 200 บาท เพราะเมล็ดข้าวมีท้องไข่มาก 8

2.1.3) การแบ่งตามฤดูกาลแบ่งได้เป็น 2 พวก คือ

1.) ข้าวนาปี หรือข้าวไวต่อช่วงแสง( Photoperiod Sensitive Varieties ) เป็นพันธุ์ข้าวที่ ต้องการช่วงแสงสั้นต่อวันในการที่จะเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ มาเป็นการ เจริญเติบโตทางสืบพันธุ์กล่าวคือ พันธุ์ข้าวดังกล่าวจะออกดอกในระยะเวลาที่กลางวันสั้นกว่ากลางคืนซึ่งข้าวแต่ละพันธุ์จะต้องการการช่วงแสงสั้นที่แตกต่างกัน โดยส่วนใหญ่จะสั้นกว่า12 ชั่วโมงจึงมีการแบ่ง พันธุ์ข้าวนาปี ออกเป็น พันธุ์ข้าวเบา ข้าวกลาง และข้าวหนัก ข้าวเบาคือข้าวที่ออกดอกระหว่าง เดือนกันยายน – ตุลาคม ข้าวกลางคือข้าวที่ออกดอกระหว่างปลายเดือนตุลาคม – พฤศจิกายน ข้าวหนักคือข้าวที่ออกดอกระหว่างเดือนธันวาคม – มกราคม

2.) ข้าวนาปรังหรือข้าวนอกฤดูหรือข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง (Photoperiod Insensitive Varieties) เป็นพันธุ์ข้าวที่สามารถปลูกได้ตลอดปีเมื่อมีอายุครบตามกำหนดก็จะออกดอกออกรวง และ

เก็บเกี่ยว ได้ต่ออายุของสายพันธุ์เหล่าอายุการเก็บเกี่ยวจะสั้นหรือยาวขึ้นก็เป็นไปตามวันที่ปลูกถ้าปลูกในช่วงก่อนก็จะอายุสั้นลงและถ้าปลูกในช่วงวันช้ายาวอายุการเก็บเกี่ยวก็จะยาวขึ้น ไพโรจน์ นะเที่ยง. (2013).

3.) การแบ่งตามประเภทการบริโภคหรือประเภทของเนื้อแป้งในเมล็ดข้าวสาร ดังนี้

ข้าวเหนียว (Glutinous Rice or Waxy Rice)เป็นข้าวที่มีเมล็ดข้าวสารสีขาวขุ่น เมื่อนึ่งแล้วจะได้ข้าวสุกจะได้ข้าวสุกที่จับตัวติดกันเหนียวเหนียวแน่นและมีลักษณะใส นิยมบริโภคมาก ในภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประกอบด้วย แป้งชนิดอะไมโลเพ็คติน (Amylopectin) เป็นส่วนใหญ่มีแป้งอมิโลส (Amylose) อยู่เพียงเล็กน้อยหรือไม่มีเลย

ข้าวเจ้า (Nonglutinous Rice) เป็นข้าวที่มีเมล็ดข้าวสารใส ข้าวสุกมีสีขาวขุ่นและร่วนกว่าข้าวเหนียวข้าวเจ้าแต่ละพันธุ์เมื่อหุงสุกแล้ว มีความนุ่มเหนียวแตกต่างกันนิยมบริโภคเป็นส่วนใหญ่ใน 9 ภาคกลางและภาคใต้ ข้าวเจ้ามีปริมาณแป้งอมิโลส ประมาณ 7-33% ที่เหลือเป็นอะไมโลเพ็คติน (กรม ส่งเสริมการเกษตร, 2545)

**2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมผู้บริโภค**

2.2.1) ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้บริโภคได้แก่ เพศอายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษาอาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือนของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่มีอายุ30 - 39 ปี ระดับการศึกษา ปริญญาตรี อาชีพพนักงาน/ลูกจ้างบริษัทเอกชน รายได้เฉลี่ยต่อเดือน 9,000 – 15,000 บาท เรียงตามลำดับ นัย บำรุงเวช. (2546).

2.2.2) ระดับพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อข้าวบรรจุถุงผู้บริโภคในภาพรวมเฉลี่ยและเกือบ ทุกด้านผู้บริโภคมีพฤติกรรมระดับมาก เว้นแต่ด้านปริมาณการซื้อต่อครั้งผู้บริโภคมีพฤติกรรม ระดับปานกลาง หากพิจารณาระดับพฤติกรรมจากค่าเฉลี่ย พบว่า ลำดับแรกชนิดข้าวบรรจุถุงแหล่งจำหน่ายความถี่ในการซื้อต่อเดือนและตราผลิตภัณฑ์ผู้บริโภคมีพฤติกรรมมาก ส่วนปริมาณ การซื้อต่อครั้งผู้บริโภคมีพฤติกรรมปานกลาง เรียงตามลำดับรายละเอียดการวิเคราะห์แต่ละด้าน กรมส่งเสริมการเกษตร. (2547). เกษตรอินทรีย์.

2.2.3) ด้านชนิดข้าวบรรจุถุงผู้บริโภคมีระดับพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อข้าวบรรจุถุงของ ผู้บริโภคโภคด้านชนิดข้าวบรรจุถุงโดยรวมพฤติกรรมมาก หากพิจารณาระดับพฤติกรรมจากค่าเฉลี่ย พบว่าลำ ดับแรกส่วนใหญ่ซื้อข้าวหอมมะลิ 100 %, ข้าวขาว 5 %, 10 %,ข้าวกล้องหอมมะลิ 100 %, ข้าวเพื่อสุขภาพ

(ไรซ์เบอร์รี่, กาบาไรด์, ข้าวกล้องงอก, ข้าวหอมนิล, ข้าวซ้อมมือ เป็นต้น และข้าว หอมมะลิอินทรีย์/ข้าวกล้องหอมมะลิอินทรีย์เรียงตามลำดับ กรุงสินทร์ ศรีโมรา. (2551).

2.2.4) ด้านตราผลิตภัณฑ์ผู้บริโภคมีระดับพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อข้าวบรรจุถุงของ ผู้บริโภคด้านตราผลิตภัณฑ์โดยรวมพฤติกรรมปานกลาง หากพิจารณาระดับพฤติกรรมจากค่าเฉลี่ย พบว่าลำดับแรกส่วนใหญ่ซื้อข้าวบรรจุถุงตราหงส์ทอง,ข้าวบรรจุถุงตราเกษตร, และข้าวบรรจุถุง ตรามาบุญครองผู้บริโภคมีพฤติกรรมมาก ส่วนข้าวบรรจุถุงตราข้าวแสนดีและข้าวบรรจุถุงตราอื่นๆ ดําริ ถาวรมาศ. (2547)

2.2.5) ด้านปริมาณการซื้อต่อครั้งผู้บริโภคมีระดับพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อข้าวบรรจุถุงของ ผู้บริโภคด้านปริมาณการซื้อต่อครั้งพฤติกรรมปานกลาง หากพิจารณาระดับพฤติกรรมจากค่าเฉลี่ย พบว่าลำดับแรกส่วนใหญ่ซื้อข้าวบรรจุถุง จำนวน 1 กิโลกรัม, ข้าวบรรจุถุง จำนวน 5 กิโลกรัม, ข้าวบรรจุถุง จำนวน 2 กิโลกรัม, ข้าวบรรจุถุง จำนวน 15 กิโลกรัมและอื่นๆและข้าวบรรจุถุง จำนวน 10 ดิเรก ฤกษ์หร่าย. (2532).

2.2.6) ด้านแหล่งจำหน่ายผู้บริโภคระดับพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อข้าวบรรจุถุง ของผู้ริโภคด้านความถี่ในการซื้อต่อเดือนโดยรวมพฤติกรรมมาก หากพิจารณาระดับพฤติกรรม จากค่าเฉลี่ย พบว่าลำดับแรกส่วนใหญ่ซื้อ 1 ครั้งต่อเดือน, ,มากกว่า 4 ครั้งต่อ 2 เดือน ครั้งต่อเดือน 3 ครั้งต่อเดือนและ 4 ครั้งต่อเดือน พิทักษ์ พงศ์เจริญ. (2546).

2.2.7 ด้านแหล่งจำหน่ายผู้บริโภคระดับพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อข้าวบรรจุถุงของด้าน

แหล่งจำหน่ายพฤติกรรมมาก หากพิจารณาระดับพฤติกรรมจากค่าเฉลี่ย พบว่าลำดับแรกผู้บริโภคมี พฤติกรรมมาก หากพิจารณาระดับพฤติกรรมจากค่าเฉลี่ย พบว่า ลำดับแรกส่วนใหญ่ซื้อจาก ซุปเปอร์มาร์เก็ต เช่น Tops ฯลฯ, ดิสเคาน์สโตร์เช่น Tesco Lotus, bigc, Makro ฯลฯ, ร้านสะดวกซื้อเช่น 7-ELEVEN ฯลฯ, สื่ออออนไลน์เช่น Internet, line ฯลฯ และร้านค้าขนส่งข้าวสาร/ขายข้าวสาร นิพนธ์ ใจปลื้ม. (2547).

2.2.8 ความสำคัญของต่อส่วนประสมการตลาด ภาพรวมเฉลี่ยทุกด้าน ด้านกายภาพ

ด้าน ผลิตภัณฑ์ผู้บริโภคให้ความสำคัญมาก ส่วนด้านการจัดจำหน่ายด้านราคา และด้านการส่งเสริมการขายผู้บริโภคให้ความสำคัญ ปานกลาง หากพิจารณาลา ดับความสำคัญจากค่าเฉลี่ย พบว่าสักกายภาพ และ

ด้านผลิตภัณฑ์ผู้บริโภคให้ความสำคัญมาก ส่วนด้านการส่งเสริม การขาย, ด้านการจัดจำหน่ายและด้านราคา ผู้บริโภคให้ความสำคัญปานกลาง ศิริพร เมืองแกว. (2550).

2.2.9 ด้านผลิตภัณฑ์ ผู้บริโภคให้ระดับความสำคัญข้าวบรรจุถุงของผู้บริโภคด้านผลิตภัณฑ์ โดยรวมระดับความสำคัญมาก หากพิจารณาลำดับความสำคัญจากค่าเฉลี่ย พบว่าความสวยงามทันสมัยของบรรจุภัณฑ์, สีของเมล็ดข้าว,ความสะอาดของเมล็ดข้าวเช่น ไม่มีมอด กรวดปนอยู่ในข้าว,ได้ รับรองมาตรฐาน GMP HACCPP HALAL FOOD ISO ฯลฯ และความนุ่ม/ความนิ่มของข้าวหลังการหุง สมพล อุชชิน. (2547).

2.2.10 ด้านจัดจำหน่ายผู้บริโภคริโภคให้ระดับความสำคัญข้าวบรรจุถุงของผู้บริโภค ด้านการจัดจำหน่ายโดยรวมผู้บริโภคให้ความสำคัญปานกลาง หากพิจารณาลำดับจากค่าเฉลี่ย พบว่า สะดวก/รวดเร็วในการซื้อ หาซื้อง่าย มีสินค้าให้เลือกหลากหลาย, ใกล้แหล่งชุมชนและสื่อ ออนไลน์เช่น Internet หรือตัวแทนจำหน่าย ฯลฯ นัย บำรุงเวช. (2546).

2.2.11 ด้านราคาผู้บริโภคให้ ระดับความสำคัญข้าวบรรจุถุงของผู้บริโภคด้านราคาโดยรวม ผู้บริโภคให้ความสำคัญปานกลาง หากพิจารณาลำดับความสำคัญ จากค่าเฉลี่ย พบว่าราคาทางด้าน จิตวิทยา (99,199เป็ นต้น), ราคาลดพิเศษตามเทศกาลต่างๆ, ราคาที่เหมาะสมเปรียบเทียบกับปริมาณ, ราคาที่เหมาะสมเปรียบเทียบกับคุณภาพ และราคาที่หลากหลายตามขนาดบรรจุถุง

2.2.12 ด้านการส่งเสริมการขายผู้บริโภคให้ระดับความสำคัญของบรรจุถุงของผู้บริโภคด้านการส่งเสริมการขาย โดยรวมผู้บริโภคให้ความสำคัญปานกลาง จาก ค่าเฉลี่ย พบว่าการแจงของสมนาคุณสำหรับผู้ซื้อในปริมาณมากสะดวก/รวดเร็วในการซื้อ ส่วนลดพิเศษสำหรับสมาชิก, นำสินค้ามาขายแพ็คคู่ราคาพิเศษ, โฆษณาผ่านสื่อต่างๆเช่นโทรทัศน์ ,วิทยุ และการลดราคาสินค้าในโอกาสพิเศษต่างๆ

2.2.14 ด้านกายภาพผู้บริโภคให้ระดับความสำคัญข้าวบรรจุถุงของผู้บริโภคด้านกายภาพ โดยรวมผู้บริโภคให้ความสำคัญ มาก หากพิจารณาลำดับความสำคัญจากค่าเฉลี่ย พบว่าแสดงการติด ป้ายชื่อสินค้าชัดเจน, ที่จอดรถสะดวก, จัดวางสินค้าอย่างเป็นระเบียบ แยกประเภท หมวดหมู่สินค้า ร้านค้าตกแต่งสวยงามและสถานที่สะอาด

**2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการทำนาดำ**

การทำนาดำเป็นวิธีการทำนาที่มีการนำเมล็ดข้าวไปเพาะในแปลงที่เตรียมไว้ (แปลงกล้า) ให้งอกเป็นต้นกล้า แล้วถอนต้นกล้าไปปักดำในกระทงนาที่เตรียมไว้ และมีการดูแลรักษาจนให้ผลผลิต การทำนาดำนิยมในพื้นที่ที่มีแรงงานเพียงพอการทำนาดำ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.) การเตรียมดิน การเตรียมดินสำหรับการทำนา ต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อม เช่น น้ำ ภูมิอากาศ ลักษณะพื้นที่ตลอดจนแบบวิธีการทำนาและเครื่องมือการเตรียมดินที่แตกต่างกัน  
     การเตรียมดินแยกได้เป็น 2 ขั้นตอนคือ การไถดะ และการไถแปร

|  |
| --- |
| การไถดะคือ การไถพลิกหน้าดินครั้งแรกเพื่อกำจัดวัชพืช และตากดินให้แห้ง  การไถแปร คือการไถครั้งที่สองโดยไถขวางแนวไถดะ เพื่อย่อยดินและคลุกเคล้าฟาง วัชพืช ฯลฯ ลงไปในhttp://www.brrd.in.th/rkb2/manage/images/content/image/tamna_nadam/0003.jpghttp://www.brrd.in.th/rkb2/manage/images/content/image/tamna_nadam/0002.jpgดินการไถ ไถด้วยแรงงานสัตว์ เช่น วัว ควาย รถไถเดินตาม รถแทรกเตอร์ |
| รูปที่ 2.1 แสดงลักษณะการไถดะ รูปที่ 2.2 แสดงลักษณะการคราดนาตม กรมวิชาการเกษตร. (2543) กรมวิชาการเกษตร. (2543)  2.) การคราดหรือใช้ลูกทุบ      คือการกำจัดวัชพืช ตลอดจนการทำให้ดินแตกตัว และเป็นเทือกพร้อมที่จะปักดำได้ ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ทำต่อจากขั้นตอนที่ 1 และขังน้ำไว้ระยะหนึ่ง เพื่อให้มีสภาพดินที่เหมาะสมในการคราด การใช้ลูกทุบหรือเครื่องไถพรวนจอบหมุน |
| ข้อควรระวังในการเตรียมดิน ควรปล่อยให้ดินนามีโอกาสแห้งสนิท เป็นระยะเวลานานพอสมควร และถ้าสามารถไถพลิกดินล่างขึ้นมาตากให้แห้งได้ก็จะดียิ่งขึ้น ถ้าดินเปียกน้ำติดต่อกันโดยไม่มีโอกาสแห้ง จะเกิดการสะสมของสารพิษ เช่นแก๊สไข่เน่า (ไฮโดรเจนซัลไฟด์) และกรดอินทรีย์ เป็นต้น ซึ่งถ้าสารเหล่านี้มีปริมาณมากก็จะเป็นอันตรายต่อรากข้าวได้ |
| http://www.brrd.in.th/rkb2/manage/images/content/image/tamna_nadam/0006.jpghttp://www.brrd.in.th/rkb2/manage/images/content/image/tamna_nadam/0005.jpg |

รูปที่ 2.3 แสดงลักษณะการไถนาตมรถไถเดินตาม รูปที่ 2.4 แสดงลักษณะการเตรียมคราดดินนาตม

กรมวิชาการเกษตร. (2543) กรมวิชาการเกษตร. (2543)

- ควรมีการหมักฟาง หญ้ารวมทั้งอินทรียวัตถุเพื่อให้สลายตัวสมบูรณ์ ประมาณ 2 สัปดาห์ หลังการไถเตรียมดิน เพื่อให้ ดินปรับตัวอยู่ในสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าว และสามารถปลดปล่อยธาตุอาหารที่จำเป็นออกมาให้แก่ต้นข้าว ดินกรดจัดหรือดินเปรี้ยวจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำ (pH ต่ำกว่า4.0) ควรขังน้ำไว้อย่างน้อย 1 เดือน ก่อนปักดำข้าว เพื่อให้ปฏิกิริยาต่างๆ ตลอดจนความเป็นกรดของดินลดลงสู่สภาวะปกติ และค่อนข้างเป็นกลางเสียก่อน ดินกลุ่มนี้ถ้ามีการขังน้ำตลอดปี หรือมีการทำนาปีละ 2 ครั้ง ก็จะเป็นการลดสภาวะความเป็นกรดของดิน และการเกิดสารพิษลงได้ ซึ่งจะทำให้ผลผลิตของข้าวสูงขึ้น      การตกกล้า  
การเตรียมต้นกล้าให้ได้ต้นที่แข็งแรง เมื่อนำไปปักดำก็จะได้ข้าวที่เจริญเติบโตได้รวดเร็ว และมีโอกาสให้ผลผลิตสูง ต้นกล้าที่แข็งแรงดีต้องมีการเจริญเติบโตและความสูงสม่ำเสมอทั้งแปลง มีกาบใบสั้น มีรากมากและรากขนาดใหญ่ ไม่มีโรคและแมลงทำลาย  
     - การเตรียมเมล็ดพันธุ์ ต้องเป็นเมล็ดพันธุ์ที่บริสุทธ์ ปราศจากสิ่งเจือปน มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูง

(ไม่ต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์) ปราศจากการทำลายของโรคและแมลง  
     - การแช่และหุ้มเมล็ดพันธุ์ นำเมล็ดข้าวที่ได้เตรียมไว้บรรจุในภาชนะเช่นตะกร้าไม้ไผ่สาน กระสอบป่านหรือ ถุงผ้า ไปแช่ในน้ำสะอาด นานประมาณ 12-24 ชั่วโมง จากนั้นนำเมล็ดพันธุ์ขึ้นมาวางบนพื้นที่น้ำไม่ขัง และมีการถ่ายเทอากาศดี นำกระสอบป่านชุบน้ำจนชุ่มมาหุ้มเมล็ดพันธุ์โดยรอบ รดน้ำทุกเช้าและเย็น เพื่อรักษาความชุ่มชื้น หุ้มเมล็ดพันธุ์ไว้นานประมาณ 30-48 ชั่วโมง เมล็ดข้าวจะงอกขนาด “ตุ่มตา” (มียอดและรากเล็กน้อยโดยรากจะยาวกว่ายอด) พร้อมที่จะนำไปหว่านได้ที่มา : - สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว (www.ricethailand.go.th/info\_riceknowledge.htm)



รูปที่ 2.5 แสดงลักษณะเมล็ดข้าวหลังจากแช่และหุ้มแล้วพร้อมที่จะนำไปหว่าน

ที่มา : - สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว (www.ricethailand.go.th/info\_riceknowledge.htm)

 ในการหุ้มเมล็ดพันธุ์นั้น ควรวางเมล็ดพันธุ์ไว้ในที่ร่ม ไม่ถูกแสงแดดโดยตรง และขนาดของกองเมล็ดพันธุ์ต้องไม่โตมากเกินไป หรือบรรจุถุงขนาดใหญ่เกินไป เพื่อไม่ให้เกิดความร้อนสูงในกองหรือถุงข้าว เพราะถ้าอุณหภูมิสูงเกินไปเมล็ดพันธุ์ข้าวจะตาย ถ้าอุณหภูมิพอเหมาะข้าวจะงอกเร็ว และสม่ำเสมอกันตลอดทั้งกอง 

รูปที่ 2.6 แสดงลักษณะต้นกล้าดำนาตมอายุ 28-30 วัน

(อ้างอิง,การเก็บเกี่ยวที่นา จ.กาฬสินธุ์ 2561)

 - การตกกล้า การตกกล้ามีหลายวิธีการ ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและวัตถุประสงค์ เช่น การตกกล้าบนดินเปียก (ทำเทือก) การตกกล้าบนดินแห้ง และการตกกล้าใช้กับเครื่องปักดำข้าว  
- การตกกล้าในสภาพเปียก หรือการตกกล้าเทือก เป็นวิธีที่ชาวนาคุ้นเคยกันดี การตกกล้าแบบนี้จะต้องมีน้ำหล่อเลี้ยงอยู่เสมอ การดูแลรักษาไม่ยุ่งยากและความสูญเสียจากการทำลายของศัตรูข้าวมีน้อย มีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้  
     - การเตรียมดิน ปฏิบัติเช่นเดียวกับแปลงปักดำ แต่เพิ่มความพิถีพิถันมากขั้น ในการเก็บกำจัดวัชพืช และปรับระดับเทือกให้ราบเรียบสม่ำเสมอ   
     - การเพาะเมล็ดพันธุ์ ปฏิบัติตามขั้นตอนของการเตรียมเมล็ดพันธุ์ การแช่และหุ้มเมล็ดพันธุ์ โดยใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 50-60 กรัมต่อตารางเมตร หรือประมาณ 80-90 กิโลกรัมต่อไร่ จะได้กล้าสำหรับปักดำได้ประมาณ 15-20 ไร่  
     - การหว่านเมล็ดพันธุ์ ปล่อยน้ำแปลงกล้าให้แห้ง ทำเทือกให้ราบเรียบสม่ำเสมอ นำเมล็ดพันธุ์ที่เพาะงอกดีแล้วมาหว่านให้กระจายสม่ำเสมอตลอดแปลง ควรหว่านเมล็ดพันธุ์ตอนบ่ายหรือตอนเย็น เพื่อหลีกเลี่ยงแสงแดดตอนเที่ยงซึ่งมีความร้อนแรงมาก อาจทำให้เมล็ดข้าวตายได้  
     - การให้น้ำ ถ้าตกกล้าไม่มากนัก หลังจากหว่านเมล็ดพันธุ์แล้วหนึ่งวัน สาดน้ำรดให้กระจายทั่วแปลง ประมาณ 3-5 วัน กล้าจะสูงพอที่ไขน้ำเข้าท่วมแปลงได้ แต่ถ้าตกกล้ามาก ไม่สามารถที่จะสาดน้ำรดได้ ให้ปล่อยน้ำหล่อเลี้ยงระหว่างแปลงย่อย ประมาณ 3-5 วัน

 เมื่อต้นกล้าสูงจึงไขน้ำเข้าท่วมแปลง และค่อยเพิ่มระดับขึ้นเรื่อยๆ ตามความสูงของต้นกล้าจนน้ำท่วมผิวดินตลอด ให้หล่อเลี้ยงไว้ในระดับลึกประมาณ 5-10 เซนติเมตร จนกว่าจะถอนกล้าไปปักดำ

รูปที่ 2.7 แสดงลักษณะการดำนาตม

 - การใส่ปุ๋ยเคมี ถ้าดินแปลงกล้ามีความอุดมสมบูรณ์สูง กล้างามดีก็ไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ย เพราะจะงามเกินไป ใบจะยาว ต้นอ่อน ทำให้ถอนแล้วต้นขาดง่ายและตั้งตัวได้ช้าเมื่อนำไปปักดำ แต่ถ้าดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ให้ใส่ปุ๋ยเคมีแอมโมเนียมฟอสเฟต (16-20-0) อัตราประมาณ 25-40 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่หลังหว่านเมล็ดพันธุ์แล้วประมาณ 7 วัน หรือเมื่อสามารถไขน้ำเข้าท่วมแปลงได้แล้ว (ดูรายละเอียดในเรื่องการใส่ปุ๋ยแปลงกล้า)ที่มา : - สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว (www.ricethailand.go.th/info\_riceknowledge.htm)  
     - การดูแลรักษา ใช้สารป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูข้าวตามความจำเป็นการตกกล้าในสภาพดินแห้ง การตกกล้าโดยวิธีนี้ ควรกระทำเมื่อฝนไม่ตกตามปกติ และไม่มีน้ำเพียงพอที่จะทำเทือกเพื่อตกกล้าได้ แต่มีน้ำพอที่จะใช้รดแปลงกล้าได้ มีวิธีการปฏิบัติดังนี้  
     - การเตรียมดิน เลือกแปลงที่ดอนน้ำไม่ท่วม มีการระบายน้ำดี อยู่ใกล้แหล่งน้ำที่จะนำมารดแปลง ทำการไถดะตากดินให้แห้ง แล้วไถแปร คราดดินให้แตกละเอียด เก็บวัชพืชออก ปรับระดับดินให้ราบเรียบ   
     - การตกกล้า ทำได้ 4 แบบคือ  
       1.) การหว่านข้าวแห้ง หว่านเมล็ดพันธุ์ลงในแปลงโดยตรง โดยไม่ต้องเพาะเมล็ดให้งอกก่อน ใช้อัตราเมล็ดพันธุ์เช่นเดียวกับการตกกล้าเทือก คือประมาณ 80-90 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วคราดกลบเมล็ดพันธุ์ให้จมดินพอประมาณ อย่าให้จมมาก เพราะจะทำให้เมล็ดงอกช้าและโคนกล้าอยู่ลึกทำให้ถอนยาก  
       2.) การหว่านข้าวงอก เพาะเมล็ดให้งอกขนาดตุ่มตา (วิธีการเพาะเช่นเดียวกับการตกกล้าเทือก) อัตราเมล็ดพันธุ์เช่นเดียวกับการหว่านข้าวแห้ง ควรหว่านตอนบ่ายหรือเย็น หว่านแล้วคราดกลบและรดน้ำให้ชุ่มทันทีหลังการหว่าน  
       3.) การตกกล้าแบบกระทุ้งหยอดข้าวแห้ง หรือวิธีการซิมกล้า เป็นวิธีการที่เหมาะสมกับสภาพนาดอนอาศัยน้ำฝน โดยการไถพรวนดินให้ดินร่วน เพื่อกำจัดวัชพืชและสะดวกต่อการงอกของเมล็ด จากนั้นใช้ไม้กระทุ้งหยอดเมล็ดลงหลุม แล้วใช้ดินหรือขี้เถ้าแกลบกลบเมล็ดเพื่อป้องกันสัตว์เลี้ยงหรือแมลง มาคุ้ยเขี่ย หลังจากนั้นจึงถอนกล้าจากแปลงกล้านี้ไปปักดำในแปลงปักดำ ซึ่งคิดเป็นอัตราเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการปักดำต่อพื้นที่ 1 ไร่ ต้องใช้เมล็ดพันธุ์ประมาณ 12-15 กิโลกรัมต่อไร่

4.)การตกกล้าสำหรับใช้กับเครื่องปักดำ เนื่องจากเครื่องปักดำข้าวมีหลากหลายยี่ห้อ และมีกรรมวิธีรายละเอียดแตกต่างกัน การตกกล้าเพื่อใช้กับเครื่องเหล่านี้ ส่วนใหญ่จะมีคำแนะนำมาพร้อมเครื่องที่มา : - สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว (www.ricethailand.go.th/info\_riceknowledge.htm)

การปักดำ  
     การปักดำควรทำเป็นแถวเป็นแนวซึ่งจะทำให้ง่ายต่อการกำจัดวัชพืช การใส่ปุ๋ย การพ่นยากำจัดโรคแมลง และยังทำให้ข้าวแต่ละกอมีโอกาสได้รับอาหารและแสงแดดอย่างสม่ำเสมอกันสำหรับระยะปักดำนั้นขึ้นกับชนิดและพันธุ์ข้าว ดังนี้   
     - พันธุ์ข้าวไม่ไวต่อช่วงแสงหรือข้าวนาปรัง เช่นพันธุ์ สุพรรณบุรี1 ชัยนาท1 พิษณุโลก2 สันป่าตอง 1 ควรใช้ระยะปักดำระหว่างแถวและระหว่างกอ 20x20 เซนติเมตร หรือ 20x25 เซนติเมตร  
     - พันธุ์ข้าวไวต่อช่วงแสงหรือข้าวนาปี เช่น เหลืองประทิว123 ขาวดอกมะลิ105 กข15 กข6 ปทุมธานี60 ควรใช้ระยะปักดำ 25x25 เซนติเมตร  
     - ปักดำจับละ 3-5 ต้น ปักดำลึกประมาณ 3-5 เซนติเมตร จะทำให้ข้าวแตกกอใหม่ได้เต็มที่   
       การปักดำลึกจะทำให้ข้าวตั้งตัวได้ช้าและแตกกอได้น้อย ไม่ควรตัดใบกล้าเพราะการตัดใบกล้าจะทำให้เกิดแผลที่ใบ จะทำให้โรคเข้าทำลายได้ง่าย ควรตัดใบกรณีที่จำเป็นจริงๆ เช่น ใช้กล้าอายุมาก มีใบยาว ต้นสูง หรือมีลมแรง เมื่อปักดำแล้วจะทำให้ต้นข้าวล้ม  
     อายุกล้า การใช้กล้าอายุที่เหมาะสม จะทำให้ข้าวตั้งตัวเร็ว แตกกอได้มาก และให้ผลผลิตสูง อายุกล้าที่เหมาะสมสำหรับปักดำ ขึ้นอยู่กับชนิดและพันธุ์ข้าวดังนี้  
     - พันธุ์ข้าวไม่ไวต่อช่วงแสงหรือข้าวนาปรัง เช่นพันธุ์ สุพรรณบุรี1 ชัยนาท1 พิษณุโลก2 ควรใช้กล้าที่มีอายุประมาณ 20-25 วัน  
     - พันธุ์ข้าวไวต่อช่วงแสงหรือข้าวนาปี เช่น เหลืองประทิว123 ขาวดอกมะลิ105 กข 15 กข 6 ปทุมธานี60 ควรใช้กล้าที่มีอายุประมาณ 25-30 วัน  
        ระดับน้ำในการปักดำ ควรมีระดับน้ำในนาน้อยที่สุด เพียงแค่คลุมผิวดิน เพื่อป้องกันวัชพืชและประคองต้นข้าวไว้ไม่ให้ล้ม การควบคุมระดับน้ำหลังปักดำก็เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะระดับน้ำลึกจะทำให้ต้นข้าวแตกกอน้อย ซึ่งจะทำให้ผลผลิตต่ำ ควรควบคุมให้อยู่ในระดับลึกประมาณ 1 ฝ่ามือ (10 เซนติเมตร)ที่มา : - สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว ([www.ricethailand.go.th/info\_riceknowledge.htm](http://www.ricethailand.go.th/info_riceknowledge.htm))

**2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

คะนึงศักดิ์ เจียรนัยกุล และคณะ (2537) วิจัยพัฒนาเทคโนโลยีการใช้เครื่องดำนาในการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าว สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมกลุ่มทดสอบและพัฒนาเครื่องจักรกลเกษตร พบว่า เครื่องดำนาสามารถใช้ทดแทนแรงงานคนในการปักดำได้อย่างมีประสิทธิภาพเกิดประสิทธิผลจริง สามารถนำไปเผยแพร่ส่งเสริมให้มีการใช้อย่างกว้างขวางต่อไป

สถาบันเกษตรวิจัย พบว่าเกษตรกรไทยร้อยละ 95 ยังปลูกข้าวโดยใช้แรงงานคนเป็นหลักทำให้ค่าใช้จ่ายในการปลูกเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามภาวะความรุนแรงของการขาดแคลนแรงงานแต่แปลงนาหว่านไม่ว่าจะนาหว่านหรือนาตมหรือหว่านแห้งจะมีปัญหาด้านวัชพืชและการปะปนของข้าวพันธุ์อื่นที่ไม่พึงประสงค์มากกว่านาแปลงที่ใช้วิธีปักดำ และตรวจกำจัดต้นข้าวที่ไม่พึงประสงค์ปนได้ยากกว่า

สุเทพ (2543) ประเทศไทยมีนโยบายส่งออกข้าวคุณภาพดีแทนคุณภาพต่ำ เพราะมีศักยภาพการแข่งขันในตลาดโลกได้ดีกว่าและข้าวเป็นปัจจัยที่สำคัญอันดับแรกในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวคุณภาพดีพันธุ์ข้าวมีคุณภาพดีมีความบริสุทธิ์เมื่อนำไปเพราะปลูกเพื่อจำหน่ายจะได้ข้าวมีความบริสุทธิ์ของข้าวตามพันธุ์นั้นๆช่วยให้ได้ผลผลิตและคุณภาพของข้าวดีตรงตามความต้องการ

คะนึงศักดิ์และคณะ (2536และ2539) ยังรายงานอีกว่าเครื่องดำนาจะใช้ต้นกล้าที่เป็นแผ่น ซึ่งในรูปแบบเดิมจะต้องเตรียมในกระบะเพาะกล้าที่ออกแบบมาโดยเฉพาะและมีราคาแพง จึงเป็นเรื่องยากที่จะนำเครื่องดำนาไปแนะนำเผยแพร่ให้เกษตรกรไทยได้ทดลองใช้ จึงดำเนินการทดลองจนได้วิธีเตรียมกล้าแผ่นในแปลงนาที่มีประสิทธิภาพแผ่นกล้าที่ได้สามารถนำมาใช้กับเครื่องดำนาได้อย่างมีประสิทธิภาพเช่นเดียวกับแผ่นกล้าที่เตรียมจากกระบะพลาสติก ถึงแม้ว่าจะไม่ใช่วิธีที่ดีที่สุดแต่ก็เป็นวิธีที่เหมาะและเริ่มต้นเมื่อมีการใช้เครื่องดำนาอย่างแพร่หลายแล้วราคากระบะพลาสติกก็ถูกลง และผู้ใช้เครื่องดำนาจะปรับตัวด้วยตนเองต่อไป

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)เครื่องดำนาขนาดเล็กได้พัฒนาปรับปรุงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยลดการเกิดปัญหาทางด้านแรงงาน ค่าจ้าง หรือเกิดโรคที่เกิดจากการทำนาเพื่อจะสร้างความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นของเกษตรกรทำนาและมีรายได้เพิ่มขึ้น

ฉันทัช มูลเม และคณะ (2553) การปลูกข้าวในประเทศไทยมีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับสภาพเศรษฐกิจและสังคม และภูมิศาสตร์แต่ละท้องที่ จากข้อมูลของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร พื้นที่ปลูกข้าวนาปี 2545/46 ประมาณ 56.9 ล้านไร่ จะเป็นการปลูกแบบปักดำประมาณร้อยละ 52.5 ที่เหลือเป็นแบบหว่านแห้งหรือหว่านสำรวย แบบหว่านข้าวงอกหรือหว่านน้ำตม และปลูกแบบหยอดดินแห้ง จากการสำรวจและติดตามการใช้เครื่องจักรกลเกษตรของสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม พบว่า เกษตรกรไทยกว่าร้อยละ 95 ยังปลูกข้าวโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก ทำให้ค่าใช้จ่ายในขั้นตอนการปลูกเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ ตามภาวะความรุนแรงของการขาดแคลนแรงงานในแต่ละท้องถิ่น จึงหันมาใช้วิธีการหว่านแทนการปักดำเพิ่มมากขึ้น เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านแรงงาน แต่แปลงนาหว่านไม่ว่าจะเป็นนาหว่านน้ำตมหรือหว่านแห้งจะมีปัญหาด้านวัชพืชและการปะปนของข้าวพันธุ์อื่นที่ไม่พึงประสงค์มากกว่าแปลงนาที่ใช้วิธีปักดำ และตรวจกำจัดต้นข้าวพันธุ์ที่ไม่พึงประสงค์ปนได้ยากกว่าด้วย

ชิต เหล่าวัฒนา (2554) ลักษณะของเครื่องดำนามีอยู่ 3 แบบ ด้วยกัน ได้แก่ เครื่องดำนาแบบใช้แรงคน เครื่องดำนาใช้เครื่องยนต์ชนิดแบบคนเดินตาม และ เครื่องดำนาใช้เครื่องยนต์แบบคนนั่งขับ จากตารางที่ 2 พบว่า การใช้เครื่องดำนาแบบคนนั่งขับให้ผลผลิตสูงสุด โดยสามารถผลิตข้าวได้ถึง 10 - 15 ไร่/วัน นอกจากนั้นปัจจุบัน เริ่มมีงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาเครื่องดำนาให้สามารถดำนาได้เองโดยไร้คนขับในประเทศญี่ปุ่น เพื่อเพิ่มศักยภาพในผลิตข้าวเนื่องจากเครื่องดำนาใช้เครื่องยนต์แบบคนนั่งขับนั้นหากอาศัยคนขับปริมาณผลผลิตในการดำนาจะขึ้นอยู่ตามกำลังของคนขับ ซึ่งสามารถทำงานได้ 10 - 15 ไร่/วัน ตามตารางที่ 2 แต่ถ้าเครื่องดำนาสามารถทำงานเองโดยอัตโนมัติ ปริมาณผลผลิตจะขึ้นอยู่กับ ความสามารถในการทำงานต่อเนื่องของเครื่องดำนา โดยมีขีดความสามารถทำงานได้ต่อเนื่อง วันละ 17 - 22 ไร่ ชาวนาญี่ปุ่นใช้เครื่องดำนาอัตโนมัติของศูนย์ Japan National Agricultural Research Center โดยการดัดแปลงใช้เครื่องดำนาแบบใช้เครื่องยนต์แบบคนนั่งขับ มาติดตั้งระบบควบคุมการดำนาอัตโนมัติ สั่งงานโดยตัวประมวลผลจะติดต่อผ่านเซ็นเซอร์ต่างๆ เพื่อควบคุมเส้นทางและรักษาระยะ ในการปักดำต้นกล้า คอมพิวเตอร์ถูกใช้เป็นตัวประมวลผลหลัก โดยจะรับสัญญาณจาก RTKGPS เพื่อตรวจตำแหน่งของเครื่องดำนาระหว่างการเคลื่อนที่ และไปสั่งงานผ่าน PLC เพื่อควบคุมระบบขับเคลื่อน ให้สามารถดำนาได้ถูกต้องตามเส้นทาง

ศุภวิทย์ จันทาพรหม และคณะ (2537) เครื่องดำนาขนาดเล็กที่ผู้วิจัยได้พัฒนาและปรับปรุงมาโดยตลอดจะเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยลดการเกิดปัญหาทางด้านแรงงาน ค่าจ้าง หรือเกิดโรคที่เกิดจากการทำนาดำ เพื่อจะสร้างความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นของเกษตรกรทำนาและมีรายได้เพิ่มขึ้น วัตถุประสงค์ในการประดิษฐ์เครื่องดำนาขนาดเล็กนี้จะเป็นการช่วยให้เกษตรกรที่ทำนา โดยเฉพาะนาน้ำฝนที่ใช้ต้นกล้าใหญ่ในการปักดำ เพื่อลดระยะเวลาในการปักดำ สามารถปักดำได้ทันตามฤดูกาล ลดการติดโรคที่เกิดขึ้นจากการสัมผัสแปลง ซึ่งจะส่งผลให้การดำเนินชีวิตดีขึ้น

สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องส่งผลต่องานวิจัยที่ทำการทดลอง คือ ใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงานทดลองหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ปักดำเกิดผลได้จริง สามารถนำไปเผยแพร่ต่อกลุ่มเกษตรกรและผู้ที่สนใจให้มีการใช้อย่างกว้างขวาง ลดแรงงาน ลดค่าจ้างและดำนาได้รวดเร็วยิ่งขึ้น