บทที่ 2
ตรวจเอกสาร

ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวประกอบด้วย 2 ปัจจัยหลัก คือ (1) ปัจจัยทางพันธุกรรมหรือพันธุ์ (Genetic) ซึ่งเป็นสิ่งที่เกษตรกรให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก ได้แก่ พันธุ์ข้าวที่ให้ผลผลิตสูง ทนทานต่อโรค/แมลง คุณภาพหุงต้มอร่อย ทนแล้ง ทนน้ำท่วม มีคุณค่าทางโภชนาการสูง เป็นต้น และ (2) ปัจจัยทางสภาพแวดล้อม (Environment) เป็นปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมหรือจัดการได้มากนัก อาทิ สภาพภูมิอากาศที่แปรปรวน ซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลผลิตข้าวบนพื้นที่สูงมากที่สุดโดยเฉพาะน้ำหรือน้ำฝน เกิดความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนและช่วงเวลาการตกของฝน เกิดภาวะฝนทิ้งช่วง ขาดน้ำสำหรับไถเตรียมที่นาในต้นฤดูส่งผลต่อเนื่องทำให้ต้นกล้ามีอายุแก่เกินปักดำ บางพื้นที่ฝนตกหรือฝนหลงฤดูในระยะข้าวโผล่รวงหรือผสมเกสรส่งผลทำให้ข้าวติดเมล็ดน้อย

- **ปัจจัยด้านพันธุกรรมหรือพันธุ์**

ชุมชนบนพื้นที่สูงของไทยส่วนใหญ่นิยมปลูกพันธุ์ข้าวท้องถิ่นของชุมชนนั้นๆ เพื่อบริโภค ซึ่งแต่ละชนเผ่าเรียกชื่อพันธุ์ข้าวแตกต่างกัน อาทิ ชนเผ่ากะเหรี่ยงเรียกว่า “บือ” ชนเผ่าละว้า เรียกว่า “เฮงาะ” ชนเผ่าม้ง เรียกว่า “เบล้” และชนเผ่าลีซอ เรียกว่า “จะ/จา” และชนเผ่าอาข่า เรียกว่า “แชะ” เป็นต้น บนพื้นที่สูงปลูกข้าว 2 สภาพ คือ สภาพข้าวไร่ (พื้นที่ลาดชัน) และสภาพข้าวนา (นาขั้นบันได) ส่วนใหญ่เกษตรกรปลูกพันธุ์ข้าวเจ้าเพื่อบริโภคเป็นหลักสำหรับพันธุ์ข้าวเหนียวปลูกเพื่อประกอบพิธีกรรมและมีบางชุมชนที่บริโภคข้าวเหนียว

เกษตรกรชนเผ่าบนพื้นที่สูงมีภูมิปัญญาการปลูกพันธุ์ข้าวที่หลากหลายพันธุ์สำหรับบริโภค และเพื่อลดความเสี่ยงจากความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศหากข้าวพันธุ์ใดพันธุ์หนึ่งเสียหายจากการเข้าทำลายของโรคหรือแมลง หรือพันธุ์ใดอ่อนแอต่อสภาวะแล้ง ก็ยังคงเหลือพันธุ์ข้าวที่ทนทานเหลือรอดสำหรับบริโภค แต่วิธีการการปลูกพันธุ์ข้าวที่หลากหลายและต่อเนื่องเป็นเวลายาวนาน โดยไม่มีวิธีการเก็บเมล็ดพันธุ์ที่ถูกต้อง มักส่งผลทำให้เกิดการปนพันธุ์และกลายพันธุ์ตามมา ซึ่งการปนของพันธุ์จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับการผสมข้ามของพันธุ์ข้าวที่หลากหลายในแปลงนา การปนพันธุ์สังเกตจากลักษณะที่แตกต่างจากข้าวพันธุ์ปลูก เช่น ความสูงต้น วันโผล่รวง สีดอก ทรงกอ ทรงใบ หางของเมล็ด เป็นต้น การปนพันธุ์ทำให้ระยะสุกแก่ข้าวทั้งกอสุกแก่ไม่พร้อมกัน หากเก็บเกี่ยวล่าช้าเมล็ดข้าวที่สุกแก่ก่อนจะร่วงหล่น ส่วนเมล็ดข้าวที่สุกแก่ช้าจะยังติดเขียว กรณีหากข้าวเหนียวปนข้าวเจ้าเมื่อหุงต้มจะได้ข้าวที่ร่วนซุย รับประทานไม่อร่อย ส่งผลทำให้คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าวลดลงและขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ข้าวสำหรับปลูกในฤดูถัดไป ด้วยเหตุนี้ เกษตรกรผู้ปลูกข้าวบนพื้นที่สูงควรคัดพันธุ์และผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวท้องถิ่นให้บริสุทธิ์ ตรงตามพันธุ์ เพื่อให้มีเมล็ดพันธุ์ข้าวไว้ใช้ในชุมชนและลดต้นทุนด้านเมล็ดพันธุ์ข้าว อีกทั้งยังเป็นวิธีการหนึ่งในการเพิ่มผลผลิตข้าวจากการใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวที่มีคุณภาพ

<u>เมล็ดพันธุ์ข้าวที่ดี</u> มีคุณสมบัติดังนี้ (สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว, 2558)

(1) มีความบริสุทธิ์ ตรงตามพันธุ์ ไม่มีข้าวพันธุ์อื่นขึ้นปะปน
(2) สะอาด ไม่มีสิ่งเจือปน เช่น เศษพืช ดิน หิน กรวด ทราย มอดและแมลงที่ตาย
(3) ไม่มีเมล็ดพืชอื่นหรือเมล็ดวัชพืชปะปน โดยเฉพาะข้าวแดง หรือมีไม่เกินมาตรฐานเมล็ดพันธุ์ที่กำหนด
(4) มีความสม่ำเสมอของเมล็ดทั้งขนาดและรูปร่าง ซึ่งเมื่อนำไปปลูกจะได้ต้นกล้าที่มีขนาดเท่ากัน เจริญเติบโตเร็ว ออกดอกและเก็บเกี่ยวพร้อมกัน

(5) ไม่มีโรคหรือแมลงติดมากับเมล็ด ซึ่งจะทำให้ผลผลิตและคุณภาพต่ำและเป็นแหล่งเชื้อโรคติดต่อสู่แปลงอื่นได้

(6) เมล็ดพันธุ์ข้าวควรมีความงอก ไม่ต่ำกว่า 80%

(7) เมล็ดพันธุ์ข้าวควรมีความชื้นในเมล็ดต่ำกว่า 14% ถ้าต้องการเก็บรักษาควรตากแดดหรือลดความชื้นในเมล็ดให้แห้งต่ำกว่า 12%

(8) ทนทานต่อสภาพแวดล้อมดีกว่าเมล็ดพันธุ์ทั่วไป สามารถให้ผลผลิตสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ทั่วไป 10-20%

(9) ประหยัดต้นทุนค่าเมล็ดพันธุ์ต่อไร่ เพราะใช้อัตราต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ทั่วไป

<u>คุณสมบัติหรือคุณค่าทางโภชนาการข้าว</u>

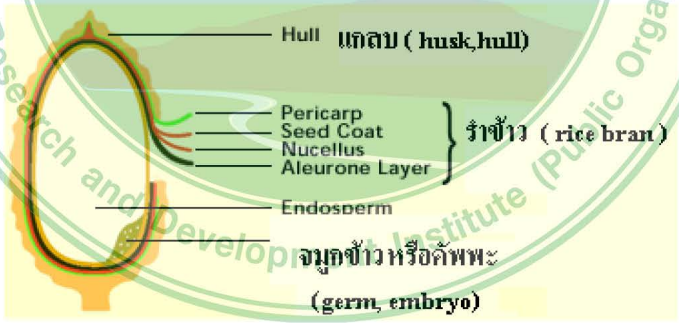
ข้าวเป็นพืชอาหารหลักของชุมชนบนพื้นที่สูงเน้นการบริโภคข้าวเป็นหลักให้อิ่มท้องให้พลังงานแก่ร่างกาย ซึ่งยังมีโอกาสน้อยในการบริโภคอาหารที่หลากหลายเหมือนเช่นคนพื้นราบ ข้าวมีสารอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการในปริมาณที่น้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับธัญพืชอื่นๆ อย่างข้าวสาลีและข้าวบาร์เล่ย์ (Juliano, 1993) แต่ก็ยังมีพันธุ์ข้าวพื้นเมืองบางพันธุ์ที่มีการรายงานผลว่า มีส่วนประกอบของสารอาหารที่เป็นประโยชน์ในปริมาณสูง เช่น ธาตุเหล็ก ธาตุสังกะสี สารแกมม่าออไรซานอล และแอนโทไซยานินส์ โดยเฉพาะในพันธุ์ข้าวที่ส่วนของเยื่อหุ้มเมล็ดประกอบไปด้วยรงควัตถุสีต่างๆ ได้แก่ สีดำ สีม่วง และสีแดง (Pintasen *et al*., 2007; Boonsit *et al*., 2010; Daiponmak *et al*., 2010) ข้าวเฉดสี คือ ข้าวที่มีเยื่อหุ้มเมล็ดประกอบไปด้วยสีดำ สีม่วง และสีแดง สีที่เกิดขึ้นมาจากการสะสมของรงควัตถุ 3 ชนิด คือ แอนโทไซยานิน ฟลาโวนอล และโปรแอนโทไซยานิน โดยเฉพาะสารแอนโทไซยานินซึ่งเป็นสารที่ละลายในน้ำได้ดีและมีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณสารอาหารในข้าวเฉดสีมีคุณค่าในทางโภชนาการสูงต่อผู้บริโภค ซึ่งข้าวเฉดสีแต่ละพันธุ์มีความแปรปรวนของปริมาณสารแอนโทไซยานิน ธาตุเหล็กและสังกะสี ทั้งในข้าวกล้อง ข้าวสารและรำข้าวขึ้นอยู่กับลักษณะทางพันธุกรรมและสภาพแวดล้อม สำหรับพันธุ์ข้าวที่มีเฉดสีดำจะมีสารแอนโทไซยานินมากกว่าเฉดสีแดงและสีน้ำตาล และในรำข้าวของข้าวกำมีปริมาณของสารต้านอนุมูลอิสระและฟีนอลิกมากกว่าพันธุ์ข้าวที่ไม่มีรงควัตถุในส่วนของเยื่อหุ้มเมล็ดข้าว (Muntana *et al*., 2010; Higashi *et al*., 2008)

จากการสำรวจของศูนย์วิจัยข้าวนานาชาติ (IRRI) ประเทศฟิลิปปินส์ พบว่า ในเมล็ดข้าว 939 พันธุ์พบความความแปรปรวนของธาตุเหล็กและสังกะสีอยู่ที่ 7.5-24.4 mg/kg และ 15.9-58.4 mg/kg ตามลำดับ (Graham *et al*., 1999) สำหรับการสำรวจปริมาณธาตุเหล็กในเมล็ดข้าวของไทยจำนวน 38 พันธุ์ พบว่ามีปริมาณธาตุเหล็กอยู่ระหว่าง 7-22 mg/kg โดยข้าวพันธุ์ RD6 และ KDML105 ซึ่งเป็นข้าวที่คนไทยนิยมบริโภคมากที่สุดมีปริมาณธาตุเหล็กในเมล็ดต่ำ (<10 mg/kg) แต่ยังคงมีพันธุ์ข้าวไทยอีกจำนวนหนึ่งที่มีปริมาณธาตุเหล็กในเมล็ดข้าวสูง โดยเฉพาะข้าวพันธุ์พื้นเมือง เช่น CMU122, CMU123 และ CMU124 เป็นต้น (Prom-u-thai and Rerkasem, 2001) สำหรับปริมาณธาตุสังกะสีในเมล็ดข้าว 4 พันธุ์ พบว่า ในเมล็ดข้าวขาวจะมีปริมาณสังกะสีอยู่ระหว่าง 20.2-51.8 mg/kg โดยข้าวพันธุ์ KDML105 ก็ยังคงมีปริมาณสังกะสีในเมล็ดต่ำเช่นกัน (23.7 mg/kg) (Prom-u-thai, 2003)

จากการศึกษาพันธุ์ข้าวในประเทศเกาหลีใต้จำนวน 10 พันธุ์ รายงานว่ามีปริมาณแอนโทไซยานินตั้งแต่ 0-493 mg/100g ขณะที่ Lee (2010) พบว่า ข้าวก่ำ จำนวน 10 พันธุ์มีปริมาณแอนโทไซยานินอยู่ระหว่าง 52.1±6.3 – 1,601.0±8.5 µg/g (Ryu *et al*, 1998) ในประเทศไทย Suwannalert and Rattanachitthawat (2011) ศึกษาในข้าวพันธุ์ลืมผัวมีปริมาณโมโนเมอริคแอนโทไซยานินสูงที่สุดที่ 36.94 ppm. รองลงมาคือ ข้าวก่ำ ข้าวหอมนิล และข้าว Black rose โดยมีปริมาณโมโนเมอริคแอนโทไซยานิน

7.36, 1.08 และ 0.06 ppm. Tananuwong and Tewaruth (2010) พบปริมาณโมโนเมอริคแอนโทไซยานินในข้าวก่ำ ตั้งแต่ 275 - 298 µg/g ในตัวทำละลาย pH 6.5 และ 313 - 352 µg/g ในตัวทำละลาย pH 2.0 ในขณะที่ ดำเนินและคณะ (2552) ศึกษาในพันธุ์ข้าวก่ำ 36 พันธุ์ พบว่าพันธุ์ก่ำ 19104 มีปริมาณแอนโทไซยานินต่ำที่สุด 13.18 mg/100 g ส่วนในพันธุ์ข้าวก่ำดอยสะเก็ดมีปริมาณแอนโทไซยานินสูงที่สุด 125.64 mg/100g สำหรับพันธุ์ข้าวไร่บนพื้นที่สูงมีลักษณะเฉพาะที่น่าสนใจในการนำไปสร้างหรือพัฒนาข้าวพันธุ์ใหม่ เช่น เมล็ดมีสีของรงควัตถุ มีความทนทานต่อโรคหรือแมลง และทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่แปรปรวนได้ดี เป็นต้น (ดำเนิน, 2543)

การขัดขาวข้าวกล้องทำให้ส่วนของเยื่อหุ้มต่างๆ ได้แก่ เยื่อหุ้มผล (pericarp) เยื่อหุ้มเมล็ด (tegmen) เยื่อหุ้มเนื้อเมล็ด (aleurone layer) คัพภะ (embryo) และผิวนอกของข้าวสารหลุดออกจากเมล็ดข้าว ซึ่งเรียกว่า รำข้าว (rice bran) ดังภาพ 1 จะมีประมาณร้อยละ 8-10 ที่เหลือเป็นข้าวสาร (milling rice) มีประมาณร้อยละ 68-70 ของข้าวเปลือกที่ใช้สี ซึ่งข้าวชนิดเมล็ดยาวเรียวจะมีปริมาณรำข้าวที่มากกว่าข้าวชนิดเมล็ดขนาดกลางและสั้น กระบวนการขัดสีข้าวทำให้เกิดการสูญเสียวิตามินและเกลือแร่ต่างๆ โดยเฉพาะการสูญเสียธาตุเหล็กและธาตุสังกะสีในปริมาณมากถึงร้อยละ 60-80 ขึ้นอยู่กับลักษณะพันธุ์ข้าวและรูปร่างของเมล็ดข้าว ธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับรำข้าวจะมีธาตุเหล็กและธาตุสังกะสีสูงกว่าเมล็ดข้าวขาวประมาณ 8-10 และ 2-4 เท่า ตามลำดับ ส่วนของรำข้าวมีปริมาณโปรตีน ไขมัน และเส้นใยอาหารมากกว่าข้าวเปลือก ข้าวกล้อง และข้าวสาร แต่ในรำข้าวมีปริมาณของคาร์โบไฮเดรตต่ำ รำข้าวเป็นแหล่งของสารต้านอนุมูลอิสระธรรมชาติ (natural antioxidant) ที่สำคัญ ได้แก่ โทโคเฟอรอล (Tocopherol) โทโคไตรอีนอล (Tocotrienol) และแกมมา-ออริซานอล (γ-oryzanols) รำข้าวสามารถลดระดับคอเลสเตอรอลในเลือดได้ โดยเฉพาะในส่วนของ low-density lipoprotein (LDL) ช่วยลดความเสี่ยงของโรคหัวใจและสามารถลดการเกิดของนิ่วในร่างกายได้ (Lqbal *et al.*, 2005)



ภาพ 1 ส่วนประกอบของเมล็ดข้าว

ตาราง 1 องค์ประกอบทางเคมีของเมล็ดข้าว

	โปรตีน (กรัม/100 กรัม)	เหล็ก (มิลลิกรัม/100 กรัม)	สังกะสี (มิลลิกรัม/ 100 กรัม)	เส้นใย (กรัม/100 กรัม)
ข้าวขาวขัดสี	6.8	1.2	0.5	0.6
ข้าวสีน้ำตาล	7.9	2.2	0.5	2.8

ข้าวสีแดง	7.0	5.5	3.3	2.0
ข้าวสีม่วง	8.3	3.9	2.2	1.4
ข้าวสีดำ	8.5	3.5	-	4.9

ศันสนีย์และคณะ (2560) รายงานผลงานวิจัย ในปี พ.ศ. 2558-2560 ได้พันธุ์ข้าวไร่ท้องถิ่นลูกผสมที่ทนทานต่อแมลงบั่ว ไม่ไวต่อช่วงแสง และมีคุณค่าโภชนาการ จำนวน 5 สายพันธุ์ ประกอบด้วย (1) เบล้อะ x CMU-L2 (2) เบล้อะ x CMU-B2 (3) เจ้าเปลือกดำ x CMU-L2 (4) เจ้าเปลือกดำ x CMU-B2 และ (5) เจ้าเปลือกดำ x ปทุมธานี1 ซึ่งพันธุ์ข้าวทั้งห้าพันธุ์นี้เมื่อปลูกในสภาพข้าวนาและสภาพข้าวไร่มีปริมาณธาตุเหล็กและธาตุสังกะสีในเมล็ดไม่แตกต่างกัน พันธุ์ข้าวท้องถิ่นลูกผสมคู่ JPD1 x ปทุมธานี1 มีปริมาณธาตุเหล็กและธาตุสังกะสีสูงสุดเมื่อปลูกสภาพข้าวไร่ และพันธุ์เบล้อะ x CMU-B2 พบว่ามีธาตุสังกะสีสูงสุดเมื่อปลูกในสภาพนา นอกจากนี้ยังพบว่าพันธุ์ข้าวท้องถิ่นลูกผสมเจ้าเปลือกดำ x ปทุมธานี1 ที่ปลูกในสภาพข้าวไร่และสภาพข้าวนามีค่าสารหอม (2AP) เท่ากับ 0.16 และ 0.60 ppm ตามลำดับ

<u>พันธุ์ข้าวที่ทนทานต่อแมลงบั่ว</u>

แมลงบั่ว (gall midge, *Oseolia oryzae* Wood Mason) เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของต้นข้าว ซึ่งการเข้าทำลายของแมลงบั่วจะเริ่มจากตัวเต็มวัยจะเข้าวางไข่บนใบข้าว จากนั้นตัวหนอนจะเข้าไปทำลายส่วนยอดที่กำลังเจริญเติบโตของต้นข้าวโดยต้นข้าวที่ถูกเข้าทำลายจะแสดงอาการแคระแกรน ใบสั้นและมีสีเขียวเข้ม ใบข้าวไม่คลี่ออก และจะเปลี่ยนเป็นหลอดคล้ายต้นหอม หรือหลอดคล้ายธูปในช่วงหลังจากแมลงบั่วเข้าทำลายต้นข้าวประมาณ 2 สัปดาห์ หลังจากนั้นอีก 1-2 สัปดาห์จะพบคราบดักแด้บริเวณปลายหลอดแสดงว่าดักแด้กลายเป็นตัวเต็มวัย เมื่อพบการระบาดของแมลงบั่วแล้วจะไม่มีวิธีกำจัดที่มีประสิทธิภาพ เพราะเมื่อเห็นใบต้นข้าวกลายเป็นหลอดคล้ายต้นหอม แสดงว่า แมลงบั่วเข้าไปกัดกินเนื้อเยื่อที่เป็นจุดเจริญข้างในจนหมด ไม่มีโอกาสที่ข้าวต้นนั้นจะออกรวงได้ ส่งผลให้ผลผลิตลดลง (Hidaka *et al*., 1974) การระบาดของแมลงบั่วสร้างความเสียหายแก่ผลผลิตข้าวในเขตภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคอื่นๆ เช่น จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ตาก แพร่ น่าน อุบลราชธานีและหนองคาย เป็นต้น (จินตนา, 2545) แมลงบั่วแต่ละแหล่งของประเทศไทยนั้นพบว่ามีความแตกต่างทางชีวชนิด (biotypes) (Thongphak *et al*., 1999; รัตติยา, 2549) หากเกิดการระบาดที่รุนแรงอาจทำให้ผลผลิตข้าวเสียหายหมดทั้งแปลง (จินตนา และคณะ, 2539) การใช้สารฆ่าแมลงเพื่อป้องกันกำจัดมีราคาสูงและมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม (Sardesai *et al*., 2001) รวมทั้งส่งผลเสียต่อตัวห้ำตัวเบียนตามธรรมชาติของแมลงศัตรูพืชด้วย

- **ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม**

พื้นที่ปลูกข้าวบนพื้นที่สูงส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ลาดชัน พื้นที่ปลูกข้าวนาอยู่ในรูปแบบนาขั้นบันได พื้นที่ปลูกข้าวไร่เป็นที่เนินเขามีความลาดชันสูง จึงเกิดการชะล้างของดินส่งผลทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ พื้นที่ปลูกข้าวไร่มีการหมุนเวียนพื้นที่ทุกปีและถาง/เผาพื้นที่ก่อนหยอดข้าวไร่ เหตุที่ต้องหมุนเวียนพื้นที่ปลูกข้าวไร่ทุกปีเนื่องจากผลผลิตข้าวไร่ลดลงถ้าปลูกในพื้นที่เดิม ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลง ปัญหาแมลงในดิน เช่น หนอนด้วงแก้ว รวมทั้งปัญหาเรื่องวัชพืช จึงทำให้ต้องหมุนเวียนพื้นที่ปลูกข้าวไร่โดยตัดถางและเผาป่าในฤดู

แล้งก่อนเข้าฤดูฝน การใช้ประโยชน์จากดินตลอดเวลาจึงต้องมีการเพิ่มเติมและฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ได้ผลผลิตข้าวไร่ที่ไม่ลดลงหรือสูงขึ้น และลดการหมุนเวียนพื้นที่

พื้นที่ปลูกข้าวไร่ส่วนใหญ่มีความลาดชันของพื้นที่มากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป จึงเกิดปัญหาการชะล้างพังทลายของดิน การเสื่อมโทรมของดินอย่างรวดเร็วทำให้ผลผลิตข้าวไร่ลดลงส่งผลกระทบต่อสภาวะเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกร ด้วยเหตุนี้จึงมีการจัดการพื้นที่ลาดชัน ได้แก่ การอนุรักษ์ดินและน้ำ การปรับปรุงบำรุงดิน การปลูกข้าวไร่ให้จัดทำขั้นบันได จัดทำคูน้ำรอบเขา ปลูกหญ้าแฝกตามแนวระดับขวางตามความลาดเทของพื้นที่โดยปลูกห่างกัน 6 - 10 เมตร ขึ้นอยู่กับความลาดชันของพื้นที่ปลูกข้าวไร่เป็นแถวขวางความลาดเท ใช้เศษพืชคลุมดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2539) การขึ้นแปลงปลูกข้าวไร่ที่ถูกต้อง คือ ทำตามแนวขวางทางลาดชันหรือให้เฉียงขวางเพื่อให้น้ำค่อยๆ ไหลลงสู่ที่ต่ำ

การปลูกพืชคลุมดินจะป้องกันไม่ให้ดินถูกเม็ดฝนกระทบแรงเกินไป ช่วยชะลอการไหลของน้ำลงสู่ที่ต่ำ ช่วยทำให้น้ำฝนซึมลงไปในดินได้ดีขึ้น และทำให้ความชุ่มชื้นของดินมีความสม่ำเสมอ และที่สำคัญก็คือการคลุมดินช่วยให้ดินมีอินทรียวัตถุ การใช้วัสดุคลุมดินเป็นสิ่งที่เกษตรกรทำได้ง่ายและได้ผลอย่างคุ้มค่าเนื่องจากสามารถหาได้ในท้องถิ่น โดยเฉพาะพืชตระกูลถั่วที่ปลูกหมุนเวียนก็ช่วยลดการสะสมของเชื้อโรค ช่วยตรึงไนโตรเจน และให้วัสดุคลุมดินที่มีประโยชน์เช่นกัน

การทำขั้นบันไดหรือ Bench terraces เช่น ขั้นบันไดแบบมีร่องน้ำระบายน้ำ (irrigated terrace) แนวขั้นบันไดแบบไม่สมบูรณ์เป็นวิธีการหนึ่งที่เหมาะสมในการสร้างระบบการเกษตรที่ถาวรบนที่สูงขึ้นมา แต่ก็ยังไม่เหมาะสมกับสภาพดินบางแห่ง (เช่น ระดับความลึกหรือชนิดของดิน) ดินไม่สามารถกักเก็บน้ำหรืออุ้มน้ำได้ และต้องใช้แรงงานมากเมื่อเทียบกับการใช้พืชปลูกเป็นแนวกั้น วิธีการตัดหน้าดินทำเป็นขั้นบันไดคล้ายกับวิธีการ cut and fill คือ ตัดหน้าดินส่วนหนึ่งแล้วถมให้เกิดที่ดินอีกส่วน โดยรักษาสมดุลของดินตัดและดินถม สำหรับในแง่ของพื้นที่ทางการเกษตรอาจจะสามารถประยุกต์วิธีการนี้ มาเป็นการขุดตัดหน้าดินในพื้นที่ปลูกข้าวไร่ แล้วเติมหรือเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของหน้าดินที่หายไป ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์สม่ำเสมอ สามารถกักเก็บน้ำในดินได้ ลดการชะล้างพังทลายของหน้าดิน

การปลูกข้าวบนพื้นที่สูงที่ให้เกิดความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมควรคำนึงถึงการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ (ดิน น้ำ ธาตุอาหาร) อย่างคุ้มค่าและเหมาะสม ระบบการปลูกพืชแบบผสมผสานเป็นระบบหนึ่งที่ทำให้เกษตรกรบนพื้นที่สูงมีพืชอาหารหมุนเวียนบริโภคตลอดทั้งปี เช่น ปลูกข้าว ผัก และไม้ผลขนาดเล็ก หมุนเวียนในพื้นที่เดียวกัน อีกทั้งระบบนี้ยังเป็นการเก็บเกี่ยวน้ำในดินมาใช้ประโยชน์ (Water Harvesting) กอปรกับสภาพภูมิอากาศที่แปรปรวนการปลูกข้าวบนพื้นที่สูงต้องหันมาให้ความสำคัญกับการปลูกข้าวแบบประหยัดน้ำหรือให้น้ำแบบนาน้ำน้อย (Li, 2001; Bouman and Tuong, 2001; Bouman1 *et al*., 2002) ซึ่งเป็นแนวทางในการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการจัดการน้ำให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของข้าว ซึ่งลดการใช้น้ำลงได้ 25-50% โดยเพิ่มผลผลิตได้ถึง 50-100% Minamikawa and Sakai (2006) รายงานว่า วิธีการระบายน้ำและให้น้ำท่วมขังเป็นช่วงๆ ในนาข้าว (Alternate Wetting and Drying, AWD) สามารถลดการเกิดมีเทน (CH_4) ได้ 64% เมื่อเทียบกับการให้น้ำท่วมขังตลอดเวลาโดยที่ผลผลิตข้าวไม่ลดลง วรวุฒิและหนึ่งฤทัย (2556) กล่าวว่า การปลูกข้าวแบบเปียกสลับแห้งนั้น จะใช้วิธีการแบ่งเป็นช่วงเวลาเปียกคือช่วงเวลาที่ต้นข้าวอายุน้อยและช่วงที่ต้นข้าวกำลังตั้งท้อง สลับกับช่วงที่แห้งคือช่วงที่ข้าวกำลังแตกกอและ

ช่วงเวลาที่ใกล้เก็บเกี่ยว โดยในการทำนา 1 ครั้งสามารถปล่อยให้แห้งได้ถึง 3 ครั้ง การปลูกข้าวแบบเปียกสลับแห้งมีการใช้น้ำลดลงเท่ากับ 27.12% บุญลือและวัลลภ (2558) รายงานว่า การให้น้ำในนาข้าวเปรียบเทียบระหว่างระบบนาน้ำน้อยและระบบนาน้ำขังตลอดการปลูกข้าวนาปีบนพื้นที่สูง ระบบนาน้ำน้อยสามารถลดค่าการปล่อยก๊าซมีเทนและก๊าซไนตรัสออกไซด์ได้ 75.80% และ 14.11% เมื่อเทียบกับระบบนาน้ำขัง ตามลำดับ และการทำนาด้วยระบบนาน้ำน้อยให้ผลผลิตข้าวสูงกว่าระบบนาน้ำขัง 9-12%

สุรพล (2546) กล่าวว่า ระดับน้ำในแปลงนามีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของข้าวในระยะแรกไปจนกระทั่งข้าวตั้งท้องออกดอกจนกระทั่งให้ผลิตของข้าว กล่าวคือ ระยะกล้าหรือช่วง 20 – 30 วันหลังข้าวงอกและระยะแตกกอ ถ้าระดับน้ำสูงมากจะทำให้ลำต้นสูงชะลูดเพื่อหนีน้ำเป็นเหตุให้ลำต้นอ่อนแอ ล้มง่าย และยังทำให้ข้าวแตกกอน้อย ในระยะนี้ควรรักษาระดับน้ำประมาณ 5 เซนติเมตร ในทางตรงกันข้ามถ้าข้าวขาดน้ำในระยะนี้จะทำให้ต้นข้าวเกิดอาการแคระแกร็นแตกกอน้อยและทำให้มีวัชพืชมาก ในระยะข้าวตั้งท้องจนถึงสร้างเมล็ด (ประมาณ 15 วัน ก่อนข้าวออกดอกถึง 15 วันหลังออกดอก ถ้าข้าวขาดน้ำในระยะนี้จะทำให้เมล็ดลีบและผลผลิตลดลงมาก) ควรรักษาระดับน้ำให้พอเพียงประมาณ 10 เซนติเมตร ดังนั้น ระดับน้ำที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวตลอดฤดูปลูกควรรักษาไว้ที่ประมาณ 5 –10 เซนติเมตร หรือไม่ควรเกิน 15 เซนติเมตร จนถึงระยะก่อนเก็บเกี่ยวประมาณ 10 วัน ระบายน้ำออกจากแปลงนาเพื่อให้เมล็ดข้าวสุกแก่พร้อมกัน และพื้นนาแห้งสะดวกในการเก็บเกี่ยว

สภาพแวดล้อมที่ความแตกต่างส่งผลให้ข้าวเกิดการตอบสนองที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละท้องถิ่น เช่น ระดับความสูง ชนิดของดิน ค่าความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณน้ำฝน และธาตุอาหารในดิน เป็นต้น อิทธิพลของสภาพแวดล้อม ได้แก่ ความสูงจากน้ำทะเล สภาพการปลูก และการจัดการในแปลงปลูกข้าว เป็นปัจจัยในการควบคุมลักษณะคุณค่าทางโภชนาการของพันธุ์ข้าวนั้นๆ ซึ่ง Matsuao (1997) รายงานว่าการปลูกข้าวในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันมากๆ จะทำให้ข้าวมีปริมาณอะไมโลสที่แตกต่างกัน และถ้าหากมีความแตกต่างของอุณหภูมิเข้ามาเกี่ยวข้องการแสดงออกของข้าวที่เป็นอะไมโลสสูงจะเปลี่ยนแปลงไปเป็นข้าวที่มีปริมาณอะไมโลสต่ำออกมาแทน ซึ่งจะพบเมื่ออยู่ภายใต้อุณหภูมิอบอุ่นหรือต่ำ และค่า pH ของดินที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุเหล็กลดลง

- **เทคโนโลยีด้านการเกษตร**

การนำเครื่องจักรกลการเกษตรที่เหมาะสมทั้งทางด้านเทคโนโลยีและประสิทธิภาพมาใช้ในการทำเกษตรกรรมเป็นปัจจัยสำคัญในการขยายกำลังการผลิต ลดต้นทุนการผลิต ลดระยะเวลา และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพผลผลิตให้สูงขึ้น เนื่องจากปัจจุบันภาคการเกษตรขาดแคลนแรงงาน สาเหตุจากแรงงานภาคเกษตรส่วนหนึ่งย้ายไปสู่ภาคอุตสาหกรรมและภาคบริการอื่นๆ ดังนั้น การนำเครื่องทุ่นแรงมาใช้จึงเป็นการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะชาวนาไทยที่ปัจจุบันยังคงใช้แรงงานคนเป็นหลักในการเพาะปลูก

<u>การใช้เครื่องมือทุ่นแรงทำให้เกิดประโยชน์</u> ดังนี้

1) เครื่องมือทุ่นแรงทำงานได้รวดเร็ว ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการจ้างแรงงานคน และสามารถทำงานได้ทันต่อช่วงเวลาการเพาะปลูกที่เหมาะสม
2) เกษตรกรสามารถเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกได้มากขึ้น เนื่องจากเครื่องมือทุ่นแรง สามารถช่วยแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับแรงงานคน และช่วงเวลาที่มีอยู่จำกัด อันจะเป็นการช่วยเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร

3) เครื่องทุ่นแรงช่วยให้เกษตรกรสามารถปฏิบัติงานตามขั้นตอนต่างๆ ของการเพาะปลูกได้อย่างประณีต เช่น กำจัดวัชพืชได้อย่างสะดวก ปลูก เก็บเกี่ยว และนวดหรือกะเทาะได้ทันฤดูกาล ทำให้ผลผลิตต่อไร่สูงขึ้น

4) ลดการสูญเสียผลิตผลในช่วงการเก็บเกี่ยวและนวด ซึ่งการใช้แรงงานคนทำให้มีการร่วงหล่นของเมล็ดพืชมาก

5) ลดความเหนื่อยยากลำบากของเกษตรกร ในการประกอบเกษตรกรรม

การทำนาแบบปาเป้าเป็นการพัฒนามาจากการทำนาโยนกล้า แต่จะมีความสะดวกและจำกัดระยะปลูกของต้นข้าวได้ดีกว่า การดูแลรักษาง่าย ลดต้นทุนการผลิต มีขั้นตอนดังนี้

1) เตรียมถาดหลุมสำหรับเพาะต้นกล้า (โดยแผงพลาสติก 40-50 แผง/ไร่ จำนวนหลุม 434 หลุม)
2) ใส่ดินที่ผสมลงในถาดหลุม ประมาณครึ่งหนึ่งของหลุม
3) หว่านเมล็ดข้าวงอกที่เตรียมไว้ลงในหลุม ประมาณหลุมละ 2-4 เมล็ด
4) การเตรียมดินในแปลงนาทำเช่นเดียวกันกับการทำนาทั่วไป ไถตามปกติ ปรับผิวดินให้เสมอกัน และทำทางระบายน้ำได้สะดวกไว้ก่อนที่จะนำต้นกล้าปาเป้าในแปลงนา

การปาเป้า นำต้นกล้าที่มีอายุ 15 วัน สามารถถอนต้นกล้าออกจากหลุมไปปาเป้าได้ โดย จำนวน 1 หลุม แล้วไปปาเป้าในแปลงนาที่เตรียมไว้ให้สม่ำเสมอและกระจายไปทั่วแปลงนา ควรให้มีระยะห่างประมาณ 25×25 เซนติเมตร ในระยะแรกต้นกล้าจะนอนราบกับพื้น และจะตั้งตัวได้หลังจากปาเป้าไปแล้ว 2-3 วัน

- **เกษตรอินทรีย์**

เกษตรอินทรีย์ คือ ระบบการผลิตที่ให้ความสำคัญกับสุขภาพดิน ระบบนิเวศ และผู้คน เกษตรอินทรีย์อาศัยกระบวนการทางนิเวศวิทยา ความหลากหลายทางชีวภาพ และวงจรธรรมชาติที่มีลักษณะเฉพาะของแต่ละพื้นที่ ผสมผสานองค์ความรู้พื้นบ้าน นวัตกรรม ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ส่งเสริมความสัมพันธ์ที่เป็นธรรมและคุณภาพชีวิตที่ดีของผู้คนและสิ่งมีชีวิตต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง (สำนักงานมาตรฐานเกษตรอินทรีย์, 2556) เกษตรอินทรีย์เป็นระบบการผลิตเกษตรทางเลือกที่หลีกเลี่ยงการใช้สารสังเคราะห์กลุ่มปุ๋ยเคมี สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และฮอร์โมนต่างๆ ที่กระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช ตลอดจนไม่ใช้พืชหรือสัตว์ที่เกิดจากการตัดต่อทางพันธุกรรม เน้นการใช้อินทรียวัตถุ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด และปุ๋ยชีวภาพในการปรับปรุงบำรุงดินให้อุดมสมบูรณ์ (อานัฐ, 2551)

การปลูกพืชอินทรีย์มีความจำเป็นที่จะต้องใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อเพิ่มธาตุอาหารพืชกลับสู่ระบบนิเวศในดิน ปุ๋ยอินทรีย์มีเทคนิคการผลิตและการนำไปซ้ำได้หลายแบบ อาทิปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด มีการพัฒนาที่เน้นการสลายตัวให้ธาตุอาหารพืชเร็วขึ้นจากเดิม นำวัสดุอินทรีย์กลับมาใช้ใหม่ ปรับปรุงดินให้มีคุณสมบัติที่ดีขึ้น โดยเพิ่มเติมปริมาณอินทรียวัตถุกลับคืนสู่ดิน เนื่องจากอินทรียวัตถุเป็นแหล่งที่อยู่และอาหารของจุลินทรีย์หรือสัตว์ขนาดเล็กในดิน ที่สำคัญคือช่วยในการดูดซับธาตุอาหารพืชไม่ให้ถูกชะล้างจากดิน (อานัฐ, 2551) แต่ทั้งนี้ต้องมีระบบการจัดการที่ครบวงจรตั้งแต่การจัดการดินและน้ำ ปริมาณธาตุอาหาร การจัดการโรคและแมลง (อัญชัญและคณะ, 2555)

การผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ยังพบประเด็นปัญหาเรื่องปัจจัยการผลิตที่นำมาใช้ทดแทนสารเคมีเกษตร โดยเฉพาะปุ๋ยที่เป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มปริมาณผลผลิต ปัจจุบันการผลิตพืชในระบบอินทรีย์ใช้ปุ๋ยหมักทางการค้าและปุ๋ยหมักที่เกษตรกรผลิตเอง ปุ๋ยหมักแต่ละชนิดที่เกษตรกรใช้ยังไม่มีความชัดเจนของปริมาณธาตุอาหารที่เหมาะสมในแต่ละชนิดพืช การศึกษาหาสูตรปุ๋ยหมักอินทรีย์คุณภาพสูงที่สามารถเพิ่มผลผลิตจึงมีความสำคัญ โดยเกษตรกรมีสูตรปุ๋ยที่มีประสิทธิภาพ ผลิตปุ๋ยเองได้ ลดต้นทุนการผลิต ซึ่งจะทำให้การผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์เกิดความยั่งยืน

ข้าวอินทรีย์ เป็นระบบการผลิตข้าวที่ไม่ใช้สารเคมีเกษตรทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นปุ๋ยเคมี สารควบคุมการเจริญเติบโต สารควบคุม/กำจัดวัชพืช สารป้องกันกำจัดโรค/แมลง/สัตว์ศัตรูข้าว รวมถึงสารเคมีเพื่อรมป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าวในโรงเก็บ การผลิตข้าวอินทรีย์ทำให้ได้ผลผลิตข้าวที่มีคุณภาพสูงและปลอดภัยจากสารพิษ อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและยังเป็นการพัฒนาการเกษตรแบบยั่งยืน การผลิตข้าวอินทรีย์เน้นเรื่องของการใช้ประโยชน์จากธรรมชาติเพื่อการผลิตอย่างยั่งยืน เช่น ปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยการปลูกพืชหมุนเวียน การใช้ปุ๋ยอินทรีย์และวัสดุอินทรีย์ในไร่นา ควบคุมโรค/แมลง/สัตว์ศัตรูข้าวโดยวิธีผสมผสานที่ไม่ใช้สารเคมี การเลือกใช้พันธุ์ข้าวที่เหมาะสมมีความต้านทานโดยธรรมชาติ รักษาสมดุลของศัตรูธรรมชาติ การจัดการพืช/ดิน/น้ำให้ถูกต้องเหมาะสมกับความต้องการของต้นข้าวเพื่อทำให้ต้นข้าวเจริญเติบโตได้ดี การจัดการสภาพแวดล้อมไม่ให้เหมาะสมต่อการระบาดของโรค/แมลง/สัตว์ศัตรูข้าว เป็นต้น

ปัจจุบันไทยมีแหล่งผลิตข้าวอินทรีย์คุณภาพดีอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ โดยมีพื้นที่เพาะปลูกและปริมาณผลผลิตข้าวอินทรีย์ไม่ถึงร้อยละ 1.0 เมื่อเทียบกับพื้นที่ปลูกและปริมาณผลผลิตข้าวทั้งหมด เมื่อเทียบกับพื้นที่ปลูกข้าวอินทรีย์ในตลาดโลก ประเทศไทยยังอยู่ในอันดับ 5 รองจากจีน อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ และเกาหลีใต้

ข้าวอินทรีย์นับว่าเป็นข้าวที่มีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องทั้งตลาดส่งออกและตลาดในประเทศ เมื่อพิจารณาถึงศักยภาพในการขยายการผลิตข้าวอินทรีย์แล้วประไทยยังมีโอกาสขยายและเพิ่มปริมาณการผลิตได้อีกมาก ซึ่งถือว่าเป็นโอกาสดีของเกษตรกรที่จะหันมาผลิตข้าวอินทรีย์ป้อนความต้องการของตลาดในส่วนนี้ ซึ่งตลาดข้าวอินทรีย์การแข่งขันยังไม่สูงมากเท่ากับการส่งออกข้าวทั่วไป อย่างไรก็ตามปัจจัยสำคัญของการผลักดันให้เกษตรกรไทยเพิ่มปริมาณการผลิตข้าวอินทรีย์ คือ การสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องในหลักวิชาการผลิต

4.2 กรอบแนวคิดของโครงการ

ชุมชนบนพื้นที่สูงยังประสบปัญหาปริมาณผลผลิตข้าวต่อพื้นที่ต่ำและไม่เพียงพอต่อความต้องการบริโภค กอปรกับพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับทำการเกษตรมีอยู่อย่างจำกัดจึงจำเป็นที่ต้องใช้ประโยชน์จากพื้นที่นาที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ปัจจุบันมูลนิธิโครงการหลวงและสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกพืชเมืองหนาวเพื่อสร้างรายได้และความมั่นคงทางด้านอาชีพ หากเกษตรกรสามารถเพิ่มผลผลิตข้าวต่อพื้นที่ให้สูงขึ้นเพียงพอต่อการบริโภคก็อาจจะสามารถจัดสรรพื้นที่นาไปปลูกพืชอาหารชนิดอื่นหรือพืชรายได้อื่นๆ จากสถานการณ์ปัญหาและโอกาสที่เกษตรกรจะได้รับ โครงการวิจัยมีแนวความคิดงานวิจัยร่วมกับเกษตรกรเพื่อพัฒนาองค์ความรู้และเทคโนโลยีเพิ่มผลผลิตข้าวให้เกษตรกรมีข้าวสำหรับบริโภคมากขึ้น อีกทั้งใช้ทรัพยากรธรรมชาติบนพื้นที่สูงในการปลูกข้าวอย่างเหมาะสมและคุ้มค่า ดังนี้

1. พันธุ์ข้าว คือ ปัจจัยแรกที่เกษตรกรบนพื้นที่สูงให้ความสำคัญในการปลูกข้าว ซึ่งการคัดเลือกพันธุ์ข้าวท้องถิ่นที่มีศักยภาพการผลิตสำหรับปลูกบนพื้นที่สูงจะสามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้ อีกทั้งหากพันธุ์ข้าวท้องถิ่นนั้นๆ มีคุณค่าทางโภชนาการสูงเป็นที่นิยมบริโภคของเกษตรกรและมีคุณภาพการหุงต้มอร่อย และผลิต

เป็นข้าวอินทรีย์ก็จะสามารถยกระดับคุณภาพและเพิ่มมูลค่าแก่พันธุ์ข้าวท้องถิ่นบนพื้นที่สูงเพื่อเป็นอาหารสุขภาพแก่ผู้ผลิตและผู้บริโภค ตลอดจนอนุรักษ์พันธุ์ข้าวท้องถิ่นไว้ในชุมชนไม่ให้เกิดการสูญพันธุ์

2. ผลผลิตข้าวบนพื้นที่สูงประสบปัญหาการเข้าทำลายจากแมลงบั่ว งานวิจัยด้านการปรับปรุงและคัดเลือกพันธุ์ข้าวท้องถิ่น (ทั้งพันธุ์ข้าวนาและพันธุ์ข้าวไร่) ให้ทนทานต่อแมลงบั่ว เป็นแนวทางแก้ไขปัญหาระยะยาว คือ ได้พันธุ์ข้าวท้องถิ่นที่ทนทานต่อแมลงบั่วที่ระบาดในพื้นที่สูง และยังเป็นพันธุ์ข้าวท้องถิ่นที่มีลักษณะเป็นที่ต้องการของเกษตรกรโดยให้เกษตรกรเข้ามามีส่วนร่วมในการคัดเลือกพันธุ์ข้าว

3. “เมล็ดพันธุ์ข้าว” ถือว่าเป็นปัจจัยที่เกษตรกรต้องการสำหรับเพิ่มผลผลิตข้าวรองจากพันธุ์ข้าว ซึ่งต้องเป็นเมล็ดพันธุ์ที่ตรงตามพันธุ์และมีความงอกสูง แต่ปัจจุบันหลายชุมชนบนพื้นที่สูงขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ข้าวเนื่องจากเกิดการปนพันธุ์ หากเกษตรกรคัดพันธุ์และผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวให้บริสุทธิ์ ตรงตามพันธุ์ จะช่วยให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นและข้าวมีคุณภาพหุงต้มที่ดี อีกทั้งชุมชนมีแหล่งเมล็ดพันธุ์ข้าวท้องถิ่นที่มีคุณภาพ

4. ข้าวถือว่าเป็นอาหารหลักของชุมชนบนพื้นที่สูง แต่ปัจจุบันประสบปัญหาเรื่องแรงงานในการทำนาลดลง จึงทำให้ผลผลิตข้าวไม่เพียงพอต่อการบริโภค หากมีการปรับเปลี่ยนวิธีการและเทคโนโลยีการปลูกข้าวที่ประหยัดแรงงาน ประหยัดเวลาและเหมาะสมกับสภาพการทำนาพื้นที่สูง อาจจะช่วยให้มีผลผลิตข้าวเพียงพอต่อการบริโภค

ดินบนพื้นที่สูงส่วนใหญ่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ โดยเฉพาะพื้นที่ปลูกข้าวไร่ที่มีความลาดชัน เกิดการชะล้างสูง เกษตรกรพยายามเพิ่มผลผลิตข้าวไร่โดยการหมุนเวียนพื้นที่ปลูกข้าวไร่ทุก 4-5 ปี ตัดถางป่าเพื่อเปิดพื้นที่ปลูกข้าวไร่ทุกปี หากมีวิธีการฟื้นฟูและจัดการให้ดินอุดมสมบูรณ์และสามารถกักเก็บน้ำหรืออุ้มน้ำได้ดี อาจเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มผลผลิตข้าวไร่ ลดการหมุนเวียนพื้นที่ปลูกข้าวไร่บนพื้นที่สูง

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) Highland Research and Development Institute (Public Organization)