

## บทที่ 5

### วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการศึกษาความแตกต่างทางพันธุกรรมของกรดอะมิโนจำเป็นในข้าวไร่พันธุ์พื้นเมือง 46 พันธุ์และพันธุ์ตรวจสอบ 7 พันธุ์/สายพันธุ์นั้นพบว่า ในข้าวสามารถพบกรดอะมิโนจำเป็น (essential amino acids) ได้ทั้ง 8 ชนิด บางพันธุ์พบจำนวนของกรดอะมิโนจำเป็นเท่ากัน แต่อาจไม่ใช่ชนิดของกรดอะมิโนเดียวกัน ซึ่งการปรากฏของกรดอะมิโนจำเป็นแต่ละชนิดจะมีการกระจายตัวเป็นไปอย่างอิสระ พบกรดอะมิโนจำเป็นได้ตั้งแต่ 2-6 ชนิด เช่น ข้าวพันธุ์พื้นเมืองบางพันธุ์พบจำนวนชนิดของกรดอะมิโนจำเป็นมากกว่าข้าวพันธุ์ปรับปรุง กข 6 และขาวดอกมะลิ 105 แต่จะต่างชนิดของกรดอะมิโนกันออกไปตามแต่ละพันธุ์ แสดงให้เห็นว่ามีความหลากหลายของกรดอะมิโนจำเป็น เกิดขึ้นเนื่องมาจากข้าวแต่ละพันธุ์มีลักษณะทางพันธุกรรมที่ต่างกัน การแสดงออกของลักษณะทางคุณภาพ (qualitative) นั้นถูกควบคุมด้วย gene ที่อยู่ใน (สันสนีย์, 2545) ซึ่งมีความแตกต่างทางพันธุกรรมดังนั้นก็พบชนิดของกรดอะมิโนจำเป็นที่ต่างกัน ลักษณะดังกล่าวนี้ยังคงปรากฏอยู่ในธรรมชาติ (variation in nature) และพบกรดอะมิโนชนิด threonine บ่อยกว่ากรดอะมิโนชนิดอื่นๆ แสดงให้เห็นว่าในการปรับปรุงพันธุ์นั้นสามารถคัดเลือกพันธุ์พ่อแม่ที่มีกรดอะมิโนชนิดนี้ได้ง่ายกว่า นอกจากนี้ยังพบว่าพันธุ์พื้นเมืองพบกรดอะมิโนจำเป็นได้มากกว่าพันธุ์ปรับปรุง ซึ่งจากลักษณะดังกล่าวนี้สามารถใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวปรับปรุงให้มีกรดอะมิโนครบทั้ง 8 ชนิดได้

ข้าวไร่พันธุ์พื้นเมืองส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็นแป้งข้าวเจ้า แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของวัฒนธรรมและวิถีชีวิตของชาวเขานบนที่สูงที่นิยมปลูกและรับประทานข้าวเจ้าเพิ่มมากขึ้น (สุวิทย์, 2548) ซึ่งเป็นผลมาจากความแตกต่างของวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้ประโยชน์ของมนุษย์ เช่น รสชาติ กลิ่น สี และการนำมาใช้ในพิธีกรรม (Frankel *et al.*, 1995) ในข้าวเจ้าจะพบกรดอะมิโนจำเป็นเกือบทุกชนิดได้บ่อยกว่าข้าวเหนียว โดยจะปรากฏชนิดแตกต่างกันไปในแต่ละพันธุ์ ซึ่งชนิดของข้าวสารไม่สามารถบ่งชี้การปรากฏของกรดอะมิโนได้ ก่อให้เกิดความหลากหลายทางพันธุกรรมจึงจัดได้ว่าข้าวพันธุ์พื้นเมืองเป็นแหล่งพันธุกรรมของกรดอะมิโนจำเป็น ดังนั้นจึงสามารถใช้ในการคัดเลือกพันธุ์พ่อแม่ (parental line) ได้ทั้งในข้าวเจ้าและข้าวเหนียว เพื่อสร้างพันธุ์ใหม่ที่มีกรดอะมิโนจำเป็นครบทั้ง 8 ชนิดได้

ในส่วนสีเปลือกเมล็ดและสีเยื่อหุ้มเมล็ดนั้นจะพบว่าไม่สามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้ถึงชนิดของกรดอะมิโนจำเป็นได้ แต่เมล็ดข้าวที่มีเปลือกเมล็ดเป็นสีฟางและเยื่อหุ้มเมล็ดเป็นสีขาวจะเป็นแหล่งของกรดอะมิโนที่ดีกว่าลักษณะสีอื่นๆ และเมล็ดข้าวไร่พันธุ์พื้นเมืองส่วนใหญ่มีรูปร่างเมล็ดใหญ่ (large type) และมีเพียง 1 พันธุ์ที่มีรูปร่างเมล็ดป้อม (round type) โดยมีขนาดความกว้างและความยาวเฉลี่ยอยู่ที่ 3.24 และ 9.10 มิลลิเมตร และมีอัตราส่วนความยาวต่อความกว้างเฉลี่ย 2.84 ตามลำดับ เนื่องจากมีอัตราส่วนความยาวต่อความกว้างเมล็ดมากกว่า 2.0 จึงจัดได้ว่าพันธุ์ข้าวพื้นเมืองเหล่านี้อยู่ในกลุ่ม *indica* type ซึ่งสอดคล้องกับประชากรข้าวพันธุ์พื้นเมืองกะเหรี่ยง 64 สายพันธุ์ที่มีรูปร่างเมล็ดใหญ่และจัดเป็นกลุ่ม *indica* เช่นกัน (ปาน, 2539) แต่แตกต่างจากข้าวพันธุ์ปรับปรุงที่มีรูปร่างเมล็ดเรียว (slender type) เนื่องจากผ่านการคัดเลือกมาหลายชั่วทั้งการคัดเลือกโดยธรรมชาติและ การคัดเลือกโดยมนุษย์

จากการประเมินลักษณะทางสัณฐานวิทยาและสรีรวิทยาทางพืชไร่ทั้ง 12 ลักษณะพบว่าในประชากรข้าวมีความแตกต่างของลักษณะทรงกอ สีแผ่นใบ สีข้อ สีข้อต่อใบ สียอดดอก สีกลีบรองดอก และการมีหางข้าว โดยพบลักษณะการมีหางข้าวตั้งแต่ไม่มีหางข้าว มีหางสั้นและมีบางเมล็ด และมีหางยาวและมีบางเมล็ด ซึ่งให้เห็นว่าพันธุ์ข้าวเหล่านั้นมีลักษณะเป็นข้าวพันธุ์พื้นเมือง (primitive rice) และไม่พบความแตกต่างของลักษณะสีกาบใบ สีลิ้นใบ สีหูใบ สีปล้องและสียอดเกสรตัวเมีย ซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้ไม่สามารถใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกชนิดกรดอะมิโนจำเป็นในข้าวได้ ส่วนลักษณะทางปริมาณพบว่า มีความแตกต่างของลักษณะความสูง ความกว้าง-ยาวใบธง ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตภายในประชากรแตกต่างกันออกไปตามแต่ละพันธุ์ อันเป็นผลมาจากความสามารถเจริญเติบโต ปรับตัวและสามารถมีชีวิตอยู่ในท้องถิ่นหรือสภาพภูมิศาสตร์นั้นได้ (Harlan, 1992) ด้วยเหตุนี้การจำแนกชนิดของกรดอะมิโนในข้าวแต่ละพันธุ์อาจจะต้องใช้ลักษณะอย่างอื่นนอกเหนือจากลักษณะทางสัณฐาน เนื่องจากหลายลักษณะทางสัณฐานเปลี่ยนแปลงตามสภาพแวดล้อมได้ง่าย

การศึกษาการตอบสนองของพันธุ์ข้าวต่อระดับปุ๋ยไนโตรเจนพบว่า เมื่อระดับปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้นจะมีผลทำให้ความเข้มข้นของกรดอะมิโนหลายชนิดลดลง โดยเฉพาะกรดอะมิโน lysine, methionine, threonine และ tryptophan ผลที่ได้จากการทดลองนี้สอดคล้องกับผลการทดลองของสุมิตรและคณะ (2531, 2533) และ Eppendorfer *et al.* (1985) ที่พบในข้าวพันธุ์กข 7 ถั่วเขียว ข้าวโพดและข้าวฟ่าง ในทางกลับกันความเข้มข้นของ leucine, phenylalanine, valine และ isoleucine กลับเพิ่มสูงขึ้น สอดคล้องกับผลการทดลองของ Hegsted and Juliano (1974) แต่แตกต่างจากผลการทดลองของ Vaughan *et al.* (1980) ที่รายงานว่าความเข้มข้นของ lysine ในเมล็ดข้าวจะลดลงเพียงเล็กน้อยหรือค่อนข้างคงที่เมื่อปริมาณไนโตรเจนสูงขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่า lysine มีการ

ตอบสนองเป็นปฏิสัมพันธ์ร่วมกับพันธุ์ข้าว ซึ่งมีปริมาณแตกต่างกันในแต่ละพันธุ์และข้าวพันธุ์พื้นเมืองส่วนใหญ่จะมีปริมาณของ lysine มากกว่าข้าวพันธุ์ปรับปรุง กข 6 และข้าวดอกมะลิ 105 แสดงให้เห็นว่ามีความหลากหลายทางพันธุกรรมของกรดอะมิโน lysine และไม่พบความแตกต่างของปริมาณกรดอะมิโนชนิดอื่นๆ ในข้าวทุกพันธุ์

ในข้าวแต่ละพันธุ์อาจจะพบชนิดของกรดอะมิโนมากกว่านี้ สังเกตได้จากการปรากฏของสีอื่นๆ ที่พบในการทดสอบด้วย ninhydrin เช่น สีเหลือง เป็นสารจำพวก proline คาดว่าอาจจะเป็นกรดอะมิโนที่ไม่จำเป็น (non-essential amino acids) และการทดสอบโดยใช้ solvent เพียง 2 ชนิดนั้นอาจไม่สามารถแยกกรดอะมิโนออกจากกันได้หมดทุกตัว ดังนั้นจึงควรใช้เทคนิคที่มีความละเอียดและแม่นยำสูงแทน เช่น HPLC (high performance liquid chromatography) หรือ Amino acid analyzer

นอกจากนี้กรดอะมิโนแต่ละชนิดจะมีความสำคัญและมีคุณสมบัติแตกต่างกันออกไปด้วย อย่างไรก็ตาม lysine ซึ่งเป็นกรดอะมิโนที่มีความสำคัญและจำเป็นต่อร่างกายจะพบกรดอะมิโนชนิดนี้ในข้าวกล้องได้ยากกว่ากรดอะมิโนชนิดอื่นๆ ด้วยเหตุนี้จึงไม่สามารถสรุปได้ว่าข้าวพันธุ์ไหนมีคุณค่าทางโภชนาการมากกว่ากัน

จำนวนกรดอะมิโนจำเป็นจะเป็นตัวกำหนดถึงคุณค่าทางโภชนาการ เพราะกรดอะมิโนจำเป็นจะเป็นตัวแทนของคุณค่าทางโปรตีนและมีความจำเป็นต่อร่างกาย ซึ่งร่างกายไม่สามารถสร้างขึ้นได้ ต้องได้รับจากอาหารเท่านั้น ดังนั้นการรับประทานอาหารที่มีกรดอะมิโนจำเป็นในจำนวนที่เหมาะสมต่อร่างกายจะเป็นสิ่งที่ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในข้าวพันธุ์พื้นเมืองจัดว่าเป็นแหล่งพันธุกรรมที่มีกรดอะมิโนจำเป็นที่ดีและมีคุณค่าทางโภชนาการสูง ซึ่งจะเป็ประโยชน์อย่างยิ่งที่จะใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวเพื่อคุณภาพโปรตีนต่อไป