

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

การเพาะปลูกข้าวของชุมชนบนพื้นที่สูงส่วนใหญ่ปลูกทั้งข้าวไร่และข้าวนา แต่ผลผลิตข้าวต่อพื้นที่ยังต่ำ บางพื้นที่ข้าวไม่เพียงพอต่อความต้องการบริโภค ปัจจัยหลักสำหรับการผลิตข้าว 2 ปัจจัยหลัก คือ (1) ปัจจัยทางพันธุกรรมหรือพันธุ์ และ (2) ปัจจัยทางสภาพแวดล้อม ซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมหรือจัดการได้มากนัก อาทิ ปัจจัยสภาพภูมิอากาศที่แปรปรวนส่งผลกระทบต่อผลผลิตข้าวมากที่สุด คือ น้ำหรือน้ำฝน เนื่องจากเกิดความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนและช่วงเวลาการตกของฝน เกิดภาวะฝนทิ้งช่วงทำให้ต้นกล้ามีอายุแก่ แปรลงนาขาดน้ำสำหรับไถทำเทือกในระยะแรก ซึ่งกล้าที่แก่จะส่งผลทำให้ต้นข้าวแตกกออ่อน ผลผลิตข้าวต่ำ เกษตรกรบางรายต้องตัดสินใจทิ้งกล้าข้าวที่แก่

พื้นที่สำหรับปลูกข้าวบนพื้นที่สูงส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง เกิดการชะล้างของดินส่งผลทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ หากเป็นแปลงข้าวไร่มีการหมุนเวียนพื้นที่อีกทั้งมีการเผาก่อนปลูก จึงต้องมีการอนุรักษ์และฟื้นฟูดิน และลดรอบหรือพื้นที่หมุนเวียนของการปลูกข้าวไร่ เนื่องจากรอบการหมุนเวียนพื้นที่ปลูกข้าวไร่ประมาณ -45 ปี ซึ่งหากลดจำนวนรอบพื้นที่ได้จะลดการถางป่าลงด้วย พบว่าสาเหตุที่ต้องมีการหมุนเวียนเนื่องจากผลผลิตข้าวลดลงถ้าปลูกในพื้นที่เดิม ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลง ปัญหาแมลงในดิน เช่น หนอนด้วงแก้ว เป็นต้น รวมทั้งปัญหาเรื่องวัชพืช จึงทำให้ต้องมีการย้ายพื้นที่ปลูก หรือหมุนเวียนพื้นที่ปลูกโดยทำการตัดถาง และเผา เพื่อลดปัญหาการปลูกข้าวไร่ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น ในปัจจุบันแรงงานในพื้นที่เริ่มมีน้อย วัยรุ่นส่วนใหญ่ลงไปทำงานข้างล่าง และเกษตรกรที่อยู่ในหมู่บ้านก็มีอายุเพิ่มขึ้น ทำให้การตัดต้นไม้แปลงที่ทิ้งไว้ 4-5 ปี จึงเป็นงานที่หนักมาแต่จำเป็นต้องทำ ประกอบกับปัจจุบันมีปัญหาหมอกควันจากการเตรียมพื้นที่เกษตร จึงมีนโยบายลดพื้นที่การเผา นอกจากนี้ได้นำเสนอแผนการทดลองเพื่อลดปัญหาดังกล่าว

การปลูกข้าวบนพื้นที่สูงมุ่งเน้นถึงระบบที่ยั่งยืน คำนึงถึงการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติอย่างคุ้มค่าและเหมาะสม (ธาตุอาหารดิน น้ำ) ระบบการปลูกพืชแบบผสมผสานเป็นระบบหนึ่งที่ทำให้เกษตรกรบนพื้นที่สูงมีพืชอาหารหมุนเวียนบริโภคตลอดทั้งปี อีกทั้งระบบนี้ยังเป็นการเก็บเกี่ยวน้ำในดินมาใช้ประโยชน์ (Water Harvesting) ซึ่งระบบการปลูกพืชแบบผสมผสานส่วนใหญ่ชนิดพืชหลักคือ ข้าว ส่วนพืชรองที่ปลูกร่วมกับข้าวต้องสามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ดีในระบบนิเวศนาข้าว กอปรกับสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงในปัจจุบันการปลูกข้าวบนพื้นที่สูงต้องหันมาให้ความสำคัญกับระบบการปลูกข้าวแบบประหยัดน้ำหรือระบบน้ำน้อย (Li, 2001; Bouman and Tuong, 2001; Bouman *et al.*, 2002) ซึ่งเป็นแนวทางในการใช้ทรัพยากรน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นระบบการจัดการรวมระหว่างพืช ดิน น้ำ และธาตุอาหาร (ปุ๋ย) ซึ่งอาจจะลดการใช้น้ำลงได้ 25-50% โดยที่เพิ่มผลผลิตได้ถึง 50-100% Minamikawa and Sakai (2006) รายงานว่า วิธีการระบายน้ำและให้น้ำท่วมขังเป็นช่วงๆ ในนาข้าว (Alternate Wetting and Drying, AWD) สามารถช่วยลดการเกิดมีเทนได้ 64% เมื่อเทียบกับการให้น้ำท่วมขังตลอดเวลาโดยที่ผลผลิตข้าวไม่ลดลง

สำหรับพันธุ์ข้าวที่นิยมปลูกส่วนใหญ่ คือ พันธุ์ท้องถิ่นของชุมชนเอง และพันธุ์ที่นำจากพื้นที่อื่น ชุมชนมีภูมิปัญญาการใช้พันธุ์ข้าวที่หลากหลายเพื่อช่วยลดความเสี่ยงด้านการความแปรปรวนของสภาพแวดล้อมหากพันธุ์ใดพันธุ์หนึ่งเสียหายก็ยังคงเหลือพันธุ์อื่นๆ สำหรับบริโภค การปลูกพันธุ์ข้าวที่หลากหลายต่อเนื่องเป็นเวลานานโดยไม่มีการเก็บเมล็ดพันธุ์ที่ถูกต้องมักส่งผลทำให้เกิดการปนพันธุ์และกลายพันธุ์ตามมา ซึ่งการปนของพันธุ์จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับกรรมผสมข้าม โดยสังเกตจากลักษณะที่แสดงออกนั้นแตกต่างจากพันธุ์ปลูก ทำให้คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าวลดลง ระยะสุกแก่ข้าวทั้งกอสุกแก่ไม่พร้อมกัน หากเก็บเกี่ยวล่าช้าเมล็ดข้าวที่

สุกแก่ก่อนจะร่วงหล่น ส่วนเมล็ดข้าวที่สุกแก่ข้าวยังติดเชียว กรณีหากข้าวเหนียวปนข้าวเจ้าเมื่อหุงต้มจะได้ข้าวที่ร่วนซุย รับประทานไม่อร่อย เป็นต้น ดังนั้น กระบวนการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวท้องถิ่นที่บริสุทธิ์และมีคุณภาพจึงต้องมีดำเนินการผลิตที่ถูกต้อง สามารถดำเนินการและใช้เมล็ดพันธุ์เองได้ในชุมชน เพื่อลดต้นทุนด้านเมล็ดพันธุ์ข้าว

เมล็ดพันธุ์ข้าว มีความสำคัญมากต่อการปลูกข้าวให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ ดังนั้น เมล็ดพันธุ์ข้าวคุณภาพดีมีคุณสมบัติ ดังนี้ (สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว, 2558)

- (1) มีความบริสุทธิ์ ตรงตามพันธุ์ ไม่มีข้าวพันธุ์อื่นปน
- (2) สะอาด ไม่มีสิ่งเจือปน เช่น เศษพืช ดิน หิน กรวด ทราย มอดและแมลงที่ตายแล้ว หรือมีไม่เกินมาตรฐานเมล็ดพันธุ์ที่กำหนด
- (3) ไม่มีเมล็ดพืชอื่นหรือเมล็ดวัชพืชปะปน โดยเฉพาะวัชพืชร้ายแรง เช่น ข้าวแดง หรือมีไม่เกินมาตรฐานเมล็ดพันธุ์ที่กำหนด
- (4) มีความสม่ำเสมอของเมล็ดทั้งขนาดและรูปร่าง ซึ่งเมื่อนำไปปลูกจะได้ต้นกล้าที่มีขนาดเท่าๆ กัน เจริญเติบโตเร็ว ออกดอกและเก็บเกี่ยวพร้อมกัน เมล็ดในกองเดียวกันควรมีขนาด น้ำหนักและสีสม่ำเสมอตรงตามพันธุ์
- (5) ไม่มีโรคหรือแมลงติดมากับเมล็ด ซึ่งจะทำให้ผลผลิตและคุณภาพต่ำ หรืออาจเป็นแหล่งเชื้อโรคติดต่อสู่แปลงอื่นได้
- (6) เมล็ดพันธุ์ข้าวที่ดีควรมีความงอก ไม่ต่ำกว่า 80%
- (7) เมล็ดพันธุ์ที่ดีควรมีความชื้นในเมล็ดต่ำกว่า 14% ถ้าต้องการเก็บรักษาควรตากแดดหรือลดความชื้นในเมล็ดให้แห้งต่ำกว่า 12%
- (8) ทานทานต่อสภาพแวดล้อมดีกว่าเมล็ดพันธุ์ทั่วไป สามารถให้ผลผลิตสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ทั่วไป 10-20%
- (9) ประหยัดต้นทุนค่าเมล็ดพันธุ์ต่อไร่ เพราะใช้อัตราต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ทั่วไป

การปลูกข้าวที่ความหลากหลายพันธุ์และต่อเนื่องเป็นระยะเวลายาวนานโดยไม่มีวิธีการเก็บเมล็ดพันธุ์ที่เหมาะสมส่งผลทำให้เกิดการปนพันธุ์และกลายพันธุ์หรือข้าวบางพันธุ์เกิดการสูญเสียพันธุ์ จากวิธีการปลูกข้าวดังกล่าวทำให้เกิดปัญหาเรื่องการปะปนของพันธุ์จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับกระบวนการผสมข้าม และลักษณะที่แสดงออกนั้นแตกต่างจากพันธุ์ปลูก ทำให้คุณภาพของเมล็ดข้าวลดลง ระยะสุกแก่ข้าวทั้งกอสุกแก่ไม่พร้อมกัน หากเก็บเกี่ยวข้าวเมล็ดข้าวที่สุกแก่ก่อนจะร่วงหล่น ส่วนเมล็ดข้าวที่สุกแก่ข้าวยังติดเชียว อายุการเก็บรักษาผลผลิตข้าวสั้นลง คุณภาพการขัดสีลดลงกรณีหากข้าวเหนียวปนข้าวเจ้าเมื่อหุงต้มจะได้ข้าวที่ร่วนซุย รับประทานไม่อร่อย

สาเหตุของการปนพันธุ์ข้าว ได้แก่

- การกลายพันธุ์จากการเปลี่ยนแปลงของพันธุกรรม
- การผสมข้ามของข้าวต่างชนิดพันธุ์ที่ปลูกใกล้เคียงกัน
- การปะปนพันธุ์จาก
 - ข้าวเรื้อที่ปลูกของฤดูที่ผ่านมา
 - พันธุ์ปนที่ปะปนมากับเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ปลูก
 - เมล็ดพันธุ์ปนติดมากับเครื่องมือการเกษตรกร เช่น รถเกี่ยวข้าว รถนวด
 - ขาวนานำเมล็ดพันธุ์อื่นหรือกล้าอื่นมาปนในแปลงปลูก

ด้านการคัดเลือกและพัฒนาพันธุ์ข้าว พบว่า ปัจจุบันการพัฒนาปรับปรุงพันธุ์ข้าวเพื่อรองรับหากเกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม เช่น สภาพแวดล้อม โรค-แมลงระบาด โดยเฉพาะแมลงบั่วที่กำลังสร้างความเสียหายแก่ข้าวนาและข้าวไร่บนพื้นที่สูง Oupkaew *et al.* (2011) ได้ศึกษาความแตกต่างของข้าวพันธุ์หมยนองที่ทนทานต่อแมลงบั่วจากแหล่งปลูกที่ต่างกัน พบว่า การเข้าทำลายของแมลงบั่วขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าว นั้นๆ และข้าวพันธุ์หมยนองจากต่างแหล่งก็ทนทานต่อแมลงบั่วต่างกันเพราะแมลงบั่วก็มีหลากหลายสายพันธุ์ เช่นกัน เมื่อเห็นใบต้นข้าวกลายเป็นหลอดคล้ายต้นหอม ก็แสดงว่า แมลงบั่วเข้าไปกัดกินเนื้อเยื่อที่เป็นจุดเจริญข้างในจนหมดแล้ว ไม่มีโอกาสที่ข้าวต้นนั้นจะออกรวงได้ ส่งผลให้ผลผลิตข้าวลดลง (Hidaka *et al.*, 1974)

แมลงบั่ว (gall midge, *Oseolia oryzae* Wood Mason) เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของต้นข้าว การเข้าทำลายของแมลงบั่วจะเริ่มจากตัวเต็มวัยจะเข้าวางไข่บนใบข้าวจากนั้นตัวหนอนจะเข้าไปทำลายยอดที่กำลังเจริญเติบโตของต้นข้าว โดยต้นข้าวที่ถูกเข้าทำลายจะแสดงอาการแฉกรร่น ใบสั้นและมีสีเขียวเข้ม ใบข้าวไม่คลี่ออก และจะเปลี่ยนเป็นหลอดคล้ายต้นหอม หรือหลอดคล้ายรูปในช่วงหลังจากแมลงบั่วเข้าทำลายต้นข้าว ประมาณ 2 สัปดาห์ หลังจากนั้นอีก 1-2 สัปดาห์จะพบคราบดักแด้บริเวณปลายหลอด แสดงว่า ดักแด้กลายเป็นตัวแล้ว แมลงบั่วเมื่อมีการระบาดแล้วจะไม่มียุทธวิธีกำจัดที่มีประสิทธิภาพ เพราะเมื่อเห็นใบต้นข้าวกลายเป็นหลอดคล้ายต้นหอม ก็แสดงว่า แมลงบั่วเข้าไปกัดกินเนื้อเยื่อที่เป็นจุดเจริญข้างในจนหมดแล้ว ไม่มีโอกาสที่ข้าวต้นนั้นจะออกรวงได้ ส่งผลให้ผลผลิตลดลง (Hidaka *et al.*, 1974) หากการเข้าระบาดทำลายรุนแรงอาจทำให้ผลผลิตข้าวเสียหายหมดทั้งแปลง (จินตนาและคณะ, 2539) นอกจากนั้นพบว่าแมลงบั่วแต่ละแหล่งของประเทศไทยนั้นมีความแตกต่างทางชีวชนิด (biotypes) กัน (Thongphak *et al.*, 1999; รัตติยา, 2549) การใช้สารฆ่าแมลงเพื่อป้องกันกำจัดมีราคาสูงและมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม (Sardesai *et al.*, 2001) รวมทั้งส่งผลเสียต่อตัวทำตัวเป็นตามธรรมชาติของแมลงศัตรูพืชด้วย

บนพื้นที่สูงถือว่าเป็นแหล่งของความหลากหลายของพันธุ์ข้าวซึ่งเป็นทางเลือกให้แก่เกษตรกรสำหรับเลือกพันธุ์สำหรับบริโภค อีกทั้งสามารถคัดเลือกและปรับปรุงคุณสมบัติพิเศษแก่พันธุ์ข้าวท้องถิ่น โดยเฉพาะคุณสมบัติด้านคุณภาพและคุณค่าทางโภชนาการ อาทิเช่น ความหอม ธาตุเหล็กและสังกะสี ซึ่งการคัดเลือกพันธุ์ข้าวท้องถิ่นบนพื้นที่สูงที่มีคุณค่าโภชนาการพิเศษ แล้วแปรรูปเพิ่มมูลค่าข้าวถือว่าเป็นโอกาสที่สามารถจำหน่ายสร้างรายได้แก่เกษตรกร อีกทั้งเป็นอาหารสุขภาพทางเลือกแก่ผู้บริโภค

พันธุ์ข้าวที่มีศักยภาพในการด้านการหุงต้มและคุณค่าทางโภชนาการ ซึ่งจากความหลากหลายของพันธุ์ข้าวจึงเป็นโอกาสให้แก่เกษตรกรสำหรับคัดเลือกและปรับปรุงคุณสมบัติพิเศษแก่พันธุ์ข้าวท้องถิ่นบนพื้นที่สูง เพื่อนำมาเพิ่มมูลค่า จำหน่ายสร้างรายได้แก่เกษตรกรและเป็นอาหารสุขภาพทางเลือกแก่ผู้บริโภค เพราะปัจจุบันอาหารสุขภาพกำลังได้รับความนิยมมากในตลาดอาหารบำรุงสุขภาพ จากการดำเนินงานวิจัยปี พ.ศ. 2555-5557 สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูงได้วิจัยพันธุ์ข้าวที่มีคุณลักษณะที่ดีมีคุณค่าด้านโภชนาการโดดเด่น ได้แก่ ข้าวพันธุ์ป้อพะโคะ ป้อปอหม้อ ของบ้านวัดจันทร์ ในพื้นที่รับผิดชอบศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ ข้าวพันธุ์เฮาะเลอทิญ ของบ้านป่าแป๋ ในพื้นที่รับผิดชอบศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สะเรียง โดยนำร่องพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวท้องถิ่นเพื่อเป็นอาหารสุขภาพถือว่าเป็นโอกาสที่ดีในการแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิตข้าวพันธุ์ท้องถิ่นและสร้างรายได้เสริมให้แก่ชุมชน ซึ่งการวิเคราะห์คุณภาพข้าวและวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ จึงถือว่าเป็นข้อมูลในการส่งเสริมการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเพื่อสุขภาพที่มีมาตรฐาน

คุณค่าทางโภชนาการข้าวที่สำคัญ ได้แก่

- สารต้านอนุมูลอิสระ โดยรวม ซึ่งช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดมะเร็ง (แอนติออกซิแดนต์)
- วิตามินอี ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระและช่วยลดคอเลสเตอรอล (โทโคฟีรอล-อัลฟา)
- แกมมาโอไรซานอล ที่ช่วยลดคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ ตลอดจนการหย่อนสมรรถภาพทางเพศ
- กรดไขมัน ที่ช่วยบำรุงสมอง ป้องกันภาวะเสื่อมของสมองและช่วยความจำ ได้แก่ โอเมก้า-3
- โปรตีน
 - 1) เป็นโครงสร้างของโครงกระดูกโดยจะมีแคลเซียมฟอสฟอรัสและเกลือแร่มาช่วยทำให้แข็งแรงขึ้น
 - 2) ทำหน้าที่ในการเป็นส่วนประกอบของอวัยวะและเซลล์
 - 3) ทำหน้าที่ขนส่งออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ และสารอาหารไปตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย
 - 4) สร้างภูมิคุ้มกันโรค ซึ่งเป็นลักษณะของโปรตีนที่เป็นองค์ประกอบของเม็ดเลือดขาว
 - 5) เป็นองค์ประกอบของน้ำย่อยต่าง ๆ
- ธาตุเหล็ก มีความสำคัญต่อร่างกายอย่างมากในผลิตเฮโมโกลบิน ไมโอโกลบินและเอนไซม์บางชนิด และมีความจำเป็นต่อกระบวนการเผาผลาญของวิตามิน โดยทองแดง โคบอลต์ แมงกานีส วิตามินซี มีความสำคัญอย่างมากต่อการดูดซึมของธาตุเหล็ก แต่วิตามินอีและสังกะสีที่มีมากเกินไปจะขัดขวาง
- การดูดซึมของธาตุของธาตุเหล็ก ธาตุเหล็กที่รับประทานเข้าไปในร่างกายนั้นมักจะถูกดูดซึมเข้ากระแสเลือดได้เพียงแค่ 8% เท่านั้น
- แคลเซียม เป็นส่วนประกอบสำคัญของกระดูกและฟัน เป็นสารที่จำเป็นต่อกระบวนการทางชีวเคมีที่สำคัญต่างๆ ในเซลล์ ดังนั้นร่างกายจึงผลิตฮอร์โมนหลายชนิดที่มีหน้าที่ควบคุมสมดุลแคลเซียม โดยเฉพาะให้มีระดับในเลือดที่พอเหมาะตลอดเวลา เพื่อแคลเซียมจะได้ถูกนำไปให้เซลล์ในอวัยวะต่างๆ ได้ใช้ตลอดเวลาเช่นกัน ซึ่งรวมถึงกระดูกด้วย เนื่องจากร่างกายสังเคราะห์แคลเซียมไม่ได้ จึงต้องรับมาจากอาหารผ่านการย่อยและดูดซึมที่ลำไส้เล็ก
- สังกะสี มีส่วนร่วมในการทำงานในร่างกายมนุษย์ ดังนี้
 - 1) เป็นส่วนหนึ่งของเอนไซม์แอลกอฮอล์ดีไฮโดรจีเนส (Alcohol Dehydrogenase) ซึ่งเอนไซม์นี้มีหน้าที่ในการกำจัดแอลกอฮอล์ ซึ่งถือเป็นสารพิษในตับ (Liver)
 - 2) ร่วมทำงานกับเอนไซม์ แลคเตตและมาเลตดีไฮโดรจีเนส (Lactate and Malate Dehydrogenase) ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่ร่างกายใช้ในกระบวนการสร้างกำลังงาน
 - 3) มีส่วนร่วมทำงานกับเอนไซม์อัลคาไลน์ฟอสฟาเตส (Alkaline Phosphatase) ซึ่งจำเป็นในกระบวนการสร้างกระดูกและฟัน
 - 4) เป็นส่วนหนึ่งของเอนไซม์ซูเปอร์ออกไซด์ ดิสมิวเทส (Superoxide Dismutase; SOD) ซึ่งเป็นสารต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Potent Anti-oxidants) ที่มีอยู่ในร่างกาย
 - 5) เป็นส่วนหนึ่งของเอนไซม์ คาร์บอนิกแอนไฮเดรส (Carbonic Anhydrase) ซึ่งพบว่าเอนไซม์นี้มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำงานอย่างสมดุลของระบบประสาทสมอง
 - 6) จำเป็นสำหรับการสังเคราะห์โปรตีนและสร้างคอลลาเจน มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการเจริญเติบโตของเด็ก
 - 7) ช่วยให้เซลล์สามารถจับกับวิตามินเอ (Vitamin A) ไว้ได้ดีขึ้น และช่วยให้เซลล์สามารถนำเอาวิตามินเอไปใช้ประโยชน์ได้ดีขึ้นด้วย ซึ่งช่วยทำให้เซลล์ผิวพรรณที่ถูกสร้างขึ้นใหม่ๆ มีสุขภาพดี

และพบว่ายังเกี่ยวข้องกับการรักษาสสมดุลของปริมาณไขมันในผิวหนัง และควบคุมปัญหาการเกิดสิวจากการอุดตันของไขมันได้ด้วย

- 8) มีส่วนสำคัญในขบวนการสร้างกรดนิวคลีอิก (Nucleic acid) ทั้งดีเอ็นเอ (DNA) และอาร์เอ็นเอ (RNA) ซึ่งพบว่าในระยะที่ร่างกายต้องการสร้างเซลล์ใหม่ๆ ไม่ว่าหลังผ่าตัด เป็นแผลต่างๆ ยังจำเป็นต้องมีขบวนการนี้มากขึ้นเสมอ
- 9) ช่วยในการปรับปรุงการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย โดยเฉพาะควบคุมการทำงานของเม็ดเลือดขาวชนิดทีลิมโฟไซด์ (T-lymphocyte) ให้ทำงานป้องกันเชื้อโรคแปลกปลอมได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น
- 10) มีความสำคัญต่อการควบคุมการทำงานของฮอร์โมนอินซูลิน (Insulin) และควบคุมการทำงานของอวัยวะรับสัมผัส (Taste Sensation) ให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น
- 11) จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตและการเจริญของระบบสืบพันธุ์ และช่วยให้ต่อมลูกหมากทำหน้าที่ได้ถูกต้อง ป้องกันการเป็นหมัน

