รายงานผลการดำเนินกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย ฉบับสมบูรณ์

การฟื้นฟูการผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวของชาวนา ในตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์สู่เกษตรอัจฉริยะต้นแบบ

Restoration of Khao Leum Pua (Purple Sticky Rice) Production of Farmer at Nong Mae Na, Khao Kho District, Phetchabun Province to Smart Farmer Model

นุชจรี สิงห์พันธ์ และคณะ
สาขาวิชาเกษตรศาสตร์
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2562

รายงานผลการดำเนินกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย ฉบับสมบูรณ์

การฟื้นฟูการผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวของชาวนาในตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์สู่เกษตรอัจฉริยะต้นแบบ

Restoration of Khao Leum Pua (Purple Sticky Rice) Production of Farmer at Nong Mae Na, Khao Kho District, Phetchabun Province to Smart Farmer Model

นุชจรี สิงห์พันธ์
ศิวดล แจ่มจำรัส
สาขาวิชาเกษตรศาสตร์
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ทุนอุดหนุนโดยแผนงานเสริมสร้างศักยภาพและพัฒนานักวิจัยรุ่นใหม่ ตามทิศทางยุทธศาสตร์การวิจัยและนวัตกรรม ประเภทนักวิจัยรุ่นใหม่ (แม่ไก่-ลูกไก่)
ประจำปี 2562

ชื่องานวิจัย การฟื้นฟูการผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวของชาวนาในตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์สู่เกษตรอัจฉริยะต้นแบบ
ผู้วิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุชจรี สิงห์พันธ์
ผู้ร่วมวิจัย อาจารย์ศิวดล แจ่มจำรัส
ที่ปรึกษาโครงการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กาญจน์ คุ้มทรัพย์
สาขาวิชา เกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ **ปีเสร็จวิจัย** 2562

บทคัดย่อ

การศึกษาการฟื้นฟูการผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวของชาวนาในตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์สู่เกษตรอัจฉริยะต้นแบบ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นในการผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวในตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ด้วยการสัมภาษณ์ และศึกษาการฟื้นฟูการผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวคุณภาพโดยใช้รูปแบบ Smart Farmer ในตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ด้วยการการคัดเลือกพื้นที่ดำเนินการเพาะปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว และพัฒนาศักยภาพชาวนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี ด้านการบริหาร และจัดการด้านการผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ข้าวลืมผัว จากผลการทดลองพบว่า เกษตรกรมีประสบการณ์เกี่ยวกับการปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว อยู่ระหว่าง 0-10 ปี มีพื้นที่ที่ใช้ปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว อยู่ระหว่าง 1-5 ไร่ ต้นทุนต่อไร่ในการปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว อยู่ระหว่าง 1,900-4,000 บาทต่อไร่ มีรายได้ต่อไร่ในการปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว อยู่ระหว่าง 4,000-10,000 บาทต่อไร่ สำหรับการผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว พบว่า การเตรียมดินสำหรับการปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว เกษตรกรใช้วิธีการไถตากดินร่วมกับการใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืช การเตรียมเมล็ดพันธุ์และแหล่งที่มาของเมล็ดพันธุ์ เกษตรกรใช้เมล็ดพันธุ์จากกรมการข้าว และเก็บเมล็ดพันธุ์เองโดยเข้ารับการฝึกอบรมการเก็บเมล็ดพันธุ์จากศูนย์วิจัยข้าวจังหวัดพิษณุโลก วิธีการปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว เกษตรกรใช้วิธีการหยอดเมล็ด และการหว่านเมล็ด การให้น้ำ ใช้น้ำฝน การใส่ปุ๋ยเคมี จำนวน 3 ครั้ง การป้องกันกำจัดโรค แมลงศัตรูพืช และวัชพืช ใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัด ลักษณะการจำหน่ายผลผลิต มี 2 ประเภท ได้แก่ ข้าวกล้องและข้าวเปลือก สำหรับสถานที่จำหน่ายและวิธีการขนส่ง โดยพ่อค้าคนกลาง ฝากร้านค้า OTOP และจำหน่ายเอง line ส่ง Kerry SCG ซึ่งคุณภาพของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวมีการคัดเกรดและสิ่งเจือปน ข้าวกล้องคัดเมล็ดปน และข้าวเปลือกไม่คัดเมล็ด การกำหนดราคาขายผลผลิต โดยพ่อค้าคนกลาง กำหนดโดยกลุ่มวิสาหกิจชุมชน และกำหนดเอง สำหรับราคาและวิธีการจ่ายเงิน ข้าวกล้อง ราคา 80-120 บาทต่อกิโลกรัม และข้าวเปลือก ราคา 30-40 บาทต่อกิโลกรัม สภาพปัญหาเกี่ยวกับการผลิตและการตลาดข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวของเกษตรกร ได้แก่ ผลผลิตน้อย อ่อนแอต่อโรค และความต้องการของตลาดเฉพาะกลุ่ม สำหรับข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการผลิตและการตลาดข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวของเกษตรกร คือ พันธ์ต้านทานต่อโรค ปรับปรุงคุณภาพดิน การส่งเสริมการผลิตข้าวคุณภาพปลอดสารเคมี/ข้าวอินทรีย์ พัฒนาบรรจุภัณฑ์ และการแปรรูปผลิตภัณฑ์ ตามลำดับ

การฟื้นฟูการผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวคุณภาพมีศักยภาพสูงของชาวนาผู้ปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวในตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ มีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตลดการใช้ปัจจัยการผลิตต่างๆ ด้วยกระบวนการลดการใช้สารเคมี คำนึงถึงผลกระทบต่อทรัพยากรการเกษตรหรือนิเวศการเกษตร สำหรับรูปแบบ Smart Farmer ในตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ งานวิจัยนี้สามารถสร้างเกษตรกรให้เป็นผู้ที่มีความรู้ในเรื่องที่ทำการเกษตรผู้ปลูกข้าวเหนียวดำลืมผัวเป็นอย่างดี มีข้อมูลประกอบการตัดสินใจ ตระหนักถึงคุณภาพสินค้าและความปลอดภัยของผู้บริโภค มีความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม ตลอดจนมีความภูมิใจในความเป็นชาวนาผู้ปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวที่สามารถพึ่งพาตนเองได้

สำหรับการศึกษาอิทธิพลผลของปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว เพื่อให้เกษตรกรได้เรียนรู้รูปแบบการปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวโดยอาศัยภูมิปัญญาท้องถิ่นร่วมกับรูปแบบการทำการเกษตรแบบลดการใช้สารเคมี พบว่า ภายหลังจากการศึกษาสมบัติของดินและคุณภาพข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า การวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินหลังการทดลอง พบว่า ปริมาณโปแตสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในทุกการทดลองมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) เฉลี่ยอยู่ในช่วง 76.33-1,762.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งสภาพดินหลังการทดลองมีค่า pH อินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (เปอร์เซ็นต์) ปริมาณฟอสโฟรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และปริมาณโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกการทดลอง ($p>0.05$) เฉลี่ยอยู่ในช่วง 5.47-5.96 1.33-1.49 เปอร์เซ็นต์ 0.09 เปอร์เซ็นต์ 20.00-40.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ 48.67-52.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

สำหรับการเจริญเติบโตของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวภายหลังจากการศึกษาอิทธิพลผลของปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวทดลองปลูก แปลงเกษตรกรตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ระยะเวลา 90 วัน หลังงอก พบว่า ความยาวลำต้น และความยาวแผ่นใบของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) เมื่อเทียบกับชุดควบคุม

ในขณะที่จำนวนต้นต่อกอ ความกว้างแผ่นใบ น้ำหนักแห้งรากต่อกอ ความยาวราก จำนวนรวง ความยาวรวง จำนวนเมล็ดต่อรวง น้ำหนัก 100 เมล็ด เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี และเปอร์เซ็นต์เมล็ดรีบ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

คำสำคัญ: ข้าวเหนียวดำ ข้าวลืมผัว เกษตรอัจฉริยะ จังหวัดเพชรบูรณ์

Research Title Restoration of Khao Leum Pua (Purple Sticky Rice) Production of Farmer at Nong Mae Na, Khao Kho District, Phetchabun Province to Smart Farmer Model
Researcher Assistant Professor Dr. Nootjaree Singphan
Co-researcher Mr. Siwadon Chaemchamrat
Advisor Assistant Professor Dr. Kan Khoomsab
Department Agriculture
Phetchabun Rajabhat University **Year** 2019

Abstract

The restoration of Khao Leum Pua (Purple Sticky Rice) Production of Farmer at Nong Mae Na, Khao Kho District, Phetchabun Province to Smart Farmer Model was studied. The objectives of this research were to study the local knowledge in the production of glutinous rice, Lim Phuua species, in Nong Mae Na Subdistrict, Khao Kho District, Phetchabun Province by interview and to study on the rehabilitation of the production of quality Khao Leum Pua (Purple Sticky Rice) by using Smart Farmer model in Nong Mae Na Subdistrict, Khao Kho District, Phetchabun Province by selecting the area to operate the Khao Leum Pua (Purple Sticky Rice) and develop the potential of farmers and transfer technology administrative and management production of Khao Leum Pua (Purple Sticky Rice). The experimental results were found that the farmers have experience in the production of Khao Leum Pua (Purple Sticky Rice) between the years 0 to 10. There was an area used to grow of Khao Leum Pua (Purple Sticky Rice) between 1-5 rai. The incomes per rai in the production of Khao Leum Pua (Purple Sticky Rice) are between 4,000-10,000 baht per rai. Farmers used soil plowing methods together with herbicides. Seed preparation and seed source Farmers used seeds from the Department of Rice and seed collection by owning the seed collection training from Phitsanulok Rice Research Center. Khao Leum Pua (Purple Sticky Rice) was used sowing methods and sowing, irrigating, using rainwater, applying chemical fertilizer 3 times, prevention and eradication of diseases, pests and weeds. There were 2 types of product distribution, namely brown rice and paddy. For sales locations and means of transportation. The middlemen leave the OTOP stores and sell by themselves. Line send Kerry SCG, which the quality of Khao Leum Pua (Purple Sticky Rice) has been grading and impurity. Brown rice mixed with seeds and paddy, not selected seeds Setting the sales price of the product by middlemen determined by the community enterprise group and custom for the price and method of paying brown rice, the price

is 80-120 baht per kilogram and paddy rice prices 30-40 baht per kilogram. Problems in the production and marketing of Khao Leum Pua (Purple Sticky Rice) of farmers, were such as low productivity, susceptible to disease and the needs of specific markets. As for the suggestions regarding the production and marketing of Khao Leum Pua (Purple Sticky Rice) of the farmer was the disease resistant species. Soil quality improvement Promotion of organic rice production / organic rice Packaging development and product processing respectively. The restoration of the production of the of Khao Leum Pua (Purple Sticky Rice) with high potential has the potential of the farmers who grow the of Khao Leum Pua (Purple Sticky Rice) in Nong Mae Na Subdistrict, Khao Kho District, Phetchabun Province. There was growth and productivity, reducing the use of various inputs. with the process of reducing the use of chemicals consider the impact on agricultural resources or agricultural ecology for the Smart Farmer model in Nong Mae Na Subdistrict, Khao Kho District, Phetchabun Province. This research can create a farmer who was knowledgeable about farming, black glutinous rice farmer who of Khao Leum Pua (Purple Sticky Rice) with information to make a decision aware of product quality and consumer safety responsible for the environment as well as being proud of being a farmer who grows of Khao Leum Pua (Purple Sticky Rice) that can be self-reliant For studying the influence of fertilizer effects on growth and development of Khao Leum Pua (Purple Sticky Rice) in order to enable farmers to learn about the ways of cultivating of Khao Leum Pua (Purple Sticky Rice) by using local wisdom in combination with the agricultural model to reduce the use of chemicals. From Nong Mae Na Subdistrict, Khao Kho District, Phetchabun Province, it was found that the analysis of physical and chemical properties of the soil after the experiment showed that the amount of potassium that could be exchanged in every experiment was significantly different ($p < 0.05$). Average in the range 76.33-1,762.67 milligrams per kilogram. Which the soil condition after the experiment had the pH of organic matter, Percentage of total nitrogen content, Percentage of useful phosphorus content (Milligrams per kilogram), and exchangeable sodium content (Mg / kg) were not statistically different in all experiments ($p > 0.05$). The average range of 5.47-5.96 1.33-1.49 percent 0.09 percent 20.00-40.00 milligrams per kilogram and 48.67-52.00 milligrams per kilogram, respectively. For the growth of Khao Leum Pua (Purple Sticky Rice) after the study of the influence of fertilizer on the growth and yield of the sticky rice cultivar, forget the experiment. Farmers field in Nong Mae Na Subdistrict, Khao Kho District, Phetchabun Province at 90 days after germination showed that the trunk length and leaf length of the of Khao Leum Pua (Purple Sticky Rice) was statistically significant ($p < 0.05$) when compared with the control unit. While, the number of trees per clump

Leaf width dry weight, root per clump, root length, number of grains, length of grains, number of seeds per gram, weight 100 seeds, percent seeds good and percent seeds in a hurry no significant difference (p> 0.05).

.

Keywords: Purple Sticky Rice Khao Leum Pua Smart Farmer Phetchabun Province

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับคำแนะนำต่างๆ จากคณาจารย์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ และความร่วมมือช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากบุคคลหลายฝ่าย ที่สละเวลาให้คำแนะนำ คำปรึกษา รวมถึงข้อเสนอแนะต่างๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านเป็นอย่างสูง ที่ให้ความกรุณาให้คำปรึกษาแนะนำให้แก่ผู้วิจัย และขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ที่ได้สนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัย แผนงานเสริมสร้างศักยภาพและพัฒนานักวิจัยรุ่นใหม่ ตามทิศทางยุทธศาสตร์การวิจัยและนวัตกรรม ประเภทนักวิจัยรุ่นใหม่ (แม่ไก่-ลูกไก่) สัญญาเลขที่ วช(บ)(กบง)/93/2561 มา ณ ที่นี้ด้วย

นุชจรี สิงห์พันธ์
ธันวาคม 2562

บทสรุปผู้บริหาร

โครงการวิจัย เรื่อง การฟื้นฟูการผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวของชาวนาในตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์สู่เกษตรอัจฉริยะต้นแบบ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นในการผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว และการฟื้นฟูการผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวคุณภาพโดยใช้รูปแบบเกษตรอัจฉริยะต้นแบบ (Smart Farmer) ในตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ผลสำเร็จและความคุ้มค่าของการวิจัย ส่งผลให้ชุมชนท้องถิ่นได้อัตลักษณ์ของการผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวบนพื้นที่สูงที่เป็นจุดเด่นและแตกต่างจากข้าวพื้นที่อื่นเพื่อนำมาสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับข้าวไทย และการส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการพัฒนาองค์ความรู้ หรือรูปแบบ หรือวิธีการที่จะนำไปสู่การวิจัยในระยะต่อไป โดยท้องถิ่นมีส่วนร่วมผู้วิจัย นักศึกษา เกษตรกร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประยูร ลิ้มสุข
อธิการบดีมหาวิทบาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

Executive Summary

Research project on the Restoration of Khao Leum Pua (Purple Sticky Rice) Production of Farmer at Nong Mae Na, Khao Kho District, Phetchabun Province to Smart Farmer Model. The purpose is to study the local production of Khao Leum Pua (Purple Sticky Rice) and reconstruction of production quality rice varieties, Khao Leum Pua (Purple Sticky Rice) using a prototype Smart Farmer in Nong Mae Na Khao Kho, Phetchabun Province. The success and value of this research was the identity of local communities to produce rice varieties, Khao Leum Pua (Purple Sticky Rice) upland rice was unique and different from other areas to bring added value to rice, Thailand. Encourages participation in the development of knowledge or style lead to the next phase of research participated by local researchers, students, farmers.

Assistant Professor Dr. Prayoon Limsuk
President of Phetchabun Rajabhat University

สารบัญ

		หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย		ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ		ค
กิตติกรรมประกาศ		ฉ
บทสรุปผู้บริหาร		ช
Executive Summary		ซ
สารบัญ		ฌ
สารบัญตาราง		ฎ
สารบัญภาพ		ฎ
บทที่ 1	บทนำ	1
	1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
	1.3 ขอบเขตการวิจัย	1
บทที่ 2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
	2.1 องค์ความรู้เกี่ยวกับข้าวเหนียวดำพันธุ์ข้าวลืมผัว	4
	2.2 ภูมิปัญญาท้องถิ่น	20
	2.3 แนวคิดเกษตรอัจริยะ “สมาร์ทฟาร์มเมอร์”	23
	2.4 ปุ๋ยมูลไส้เดือน	23
	2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	26
บทที่ 3	วิธีการดำเนินงานวิจัย	32
	3.1 วัสดุ อุปกรณ์	32
	3.2 วิธีการดำเนินการวิจัย	32
	3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	35
	3.4 สถานที่ดำเนินงาน	35
	3.5 ระยะเวลาดำเนินงาน	35
บทที่ 4	ผลการวิจัย	36
	การทดลองที่ 1 ศึกษาสภาพพื้นฐานทางสังคม และเศรษฐกิจของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	36
	การทดลองที่ 2 การศึกษาข้อมูลด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นในการผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	38
	การทดลองที่ 3 ศึกษาสมบัติของดินและคุณภาพข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	40

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
	การทดลองที่ 4 การศึกษาอิทธิพลผลของปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว	44
บทที่ 5	สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	61
	5.1 สรุปผลและอภิปรายผล	61
	5.2 ข้อเสนอแนะ	64
บรรณานุกรม		65
ประวัติผู้วิจัย		67

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	เปรียบเทียบปริมาณธาตุอาหารของมูลไส้เดือนดินและมูลสัตว์อื่นๆ เปอร์เซ็นต์	24
2.2	อัตราการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินในการปลูกพืชชนิดต่างๆ	25
4.1	ข้อมูลด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นในการผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ในตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	39
4.2	ข้อมูลเกี่ยวกับตัวอย่างดินของแปลงทดลองปลูกข้าวเหนียวดำลืมผัวตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ก่อนปลูกทดลอง	41
4.3	การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดินหลังปลูก	42
4.4	การศึกษาอิทธิพลผลของปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวทดลองปลูก ณ แปลงทดลองทางการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยี อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์	46
4.5	จำนวนวันที่ข้าวออกรวง ความยาวรวง จำนวนรวงต่อกอ และจำนวนเมล็ดต่อรวงข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว	49
4.6	อิทธิพลผลของปุ๋ยต่อการพัฒนาของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวทดลองปลูก ณ แปลงทดลองหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	53
4.7	อิทธิพลผลของปุ๋ยต่อผลผลิตของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ทดลองปลูก ณ แปลงทดลองหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	54

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
4.1	ลงพื้นที่เก็บรวบรวมข้อมูลศึกษาประสิทธิภาพและคุณภาพข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	37
4.2	ผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ของกลุ่มวิสาหกิจกลุ่มผู้ปลูกพืชและแปรรูปแก่งบางระจัน ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	37
4.3	ตัวอย่างดินของแปลงทดลองปลูกข้าวเหนียวดำลืมผัวตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	41
4.4	คุณภาพผลผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	43
4.5	อิทธิพลผลของปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ทดลองปลูก ณ แปลงทดลองทางการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์	50
4.6	ลักษณะรวงข้าวเหนียวดำลืมผัวหลังเก็บเกี่ยว	50
4.7	การผลิตและการใช้ประโยชน์ปุ๋ยอินทรีย์มูลไส้เดือน ณ องค์การบริหารส่วนตำบลหนองแม่นา ตำบลหนองแม่นา จังหวัดเพชรบูรณ์	56
4.8	โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ การใช้สารชีวินทรีย์สำหรับการผลิตข้าวอินทรีย์โดยเชื้อราไตรโคร์เดอร์ม่า ณ องค์การบริหารส่วนตำบลหนองแม่นา ตำบลหนองแม่นา จังหวัดเพชรบูรณ์	56
4.9	การเตรียมแปลงสำหรับการปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวของเกษตรกร ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	57
4.10	การใส่ปุ๋ยบำรุงดินแปลงปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวของเกษตรกร ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	58
4.11	การเตรียมเชื้อราไตรโคร์เดอร์ม่า การเตรียมเมล็ดพันธุ์ข้าวแปลงปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ ลืมผัวของเกษตรกร ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	58
4.12	เมล็ดพันธุ์ข้าว อุปกรณ์ และวิธีการปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวของเกษตรกร ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	59
4.13	การดูแลรักษาแปลงปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวของเกษตรกร ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	59

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ข้าวเหนียวดำพันธุ์ข้าวลืมผัว เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญต่อพื้นที่สูงชนิดหนึ่ง โดยเป็นข้าวเหนียวนาปีที่เป็นสายพันธุ์ข้าวไร่โบราณ นิยมปลูกในสภาพไร่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินดีที่ระดับความสูงประมาณ 400-800 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ซึ่งมีอากาศเย็นตลอดทั้งปี แต่เดิมนั้นเป็นพันธุ์ข้าวของชาวม้งที่นิยมใช้ในการประกอบพิธีกรรมหรือนำมาแปรรูปให้กลายเป็นแป้งแล้วนำไปย่าง เพื่อพกไว้บริโภคระหว่างการเดินทาง หากแต่ต่อมาได้รับการคัดเลือกพันธุ์ให้บริสุทธิ์เพื่อใช้ในโครงการตามพระราชเสาวนีย์ของสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ และได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI) นอกจากเป็นข้าววิถีที่บ่งบอกถึงรูปแบบการเกษตรที่เฉพาะถิ่นแล้ว เมื่อพิจารณาถึงคุณประโยชน์ของข้าวเหนียวดำพันธุ์ข้าวลืมผัวจากงานวิจัยที่ผ่านมา กรมการข้าว (2555) ยังพบว่า ข้าวเหนียวดำพันธุ์ข้าวลืมผัว เป็นพันธุ์ข้าวที่มีสารแอนโทไซยานินในปริมาณสูง มีคุณสมบัติยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งได้ โดยต้านการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่น อีกทั้งยังช่วยในการหมุนเวียนของกระแสโลหิต ชะลอการเสื่อมของเซลล์ร่างกาย นอกจากนี้ ยังอุดมด้วยแกมม่าโอไรซานอลทำให้มีค่าความสามารถในการต้านสารอนุมูลอิสระสูงกว่าพืชตระกูลเบอรี่ ช่วยลดคอเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ และเพิ่มระดับของไขมันชนิดดี (HDL) ในเลือด ยับยั้งการหลั่งกรดในกระเพาะอาหาร ช่วยในเรื่องต้อกระจก และยังใช้เป็นยารักษาโรคตามภูมิปัญญาท้องถิ่น ทั้งอาการตกเลือดหลังคลอด โรคท้องร่วง และโรคผิวหนัง นับเป็นข้าวเฉพาะที่ได้รับการตอบรับจากสังคมผู้บริโภคที่ห่วงใยในสุขภาพเป็นอย่างยิ่งในปัจจุบัน จึงจำเป็นต้องส่งเสริมทางเลือกในการปลูกข้าวของเกษตรกรให้ได้มีช่องทางในการตลาดเพิ่มมากขึ้น

จังหวัดเพชรบูรณ์ เนื่องจากมีลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นพื้นที่สูง เหมาะแก่การปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ข้าวลืมผัว ทำให้กรมการข้าวเลือกเป็นพื้นที่ที่ทำการทดสอบและขยายผลของการเติบโตของข้าวเหนียวดำพันธุ์ข้าวลืมผัว โดยเฉพาะในอำเภอเขาค้อ ซึ่งจากการศึกษาวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณค่าทางอาหาร พบว่า ข้าวเหนียวดำพันธุ์ข้าวลืมผัวที่ปลูกในอำเภอเขาค้อ มีธาตุเหล็กสูงกว่าข้าวเหนียวดำพันธุ์ข้าวลืมผัวที่ปลูกในพื้นที่อื่น เนื่องจากพื้นที่ปลูกข้าวอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลเฉลี่ย 800 เมตร โดยพื้นที่อื่นสูงเพียงราว 600 เมตร ด้วยเหตุนี้ ทำให้ข้าวเหนียวดำพันธุ์ข้าวลืมผัวเป็นที่รู้จักอย่างกว้างขวาง และกลายเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 เป็นต้นมา เพื่อให้การเกษตรของจังหวัดเพชรบูรณ์สอดคล้องกับยุทธศาสตร์จังหวัดเพชรบูรณ์ 4 ปี (พ.ศ.2558-2561) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุทธศาสตร์ที่ 1 การส่งเสริมเกษตรปลอดภัย การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและสร้างมูลค่าเพิ่มที่มุ่งเน้นส่งเสริมและพัฒนากระบวนการผลิตสินค้าเกษตรปลอดภัย พัฒนาแหล่งน้ำ/โครงสร้างพื้นฐานเพื่อการเกษตร ส่งเสริมและพัฒนาภาคอุตสาหกรรมการเกษตรและการแปรรูปสินค้าเกษตรปลอดภัย รวมถึงส่งเสริมและเพิ่มช่องทางการตลาดสินค้าเกษตรปลอดภัยตลอดจนส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา (R&D) นั้น (สำนักงานจังหวัดเพชรบูรณ์, 2560) จากการผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ข้าวลืมผัวเพชรบูรณ์เป็นข้าวเพื่อตลาดเฉพาะที่มี

ปัญหาหลักของการผลิต 3 ประการ คือ เมล็ดพันธุ์ที่ผลิตโดยกรมการข้าวไม่เพียงพอ ขาดการเชื่อมโยงระหว่างการผลิตและการตลาดและข้อมูลการจัดการผลิตให้ได้ผลผลิตคุณภาพและคุณค่าเชิงสุขภาพสูงสม่ำเสมอยังมีจำกัด จึงต้องแก้ปัญหาอย่างเร่งด่วน เพื่อให้การขับเคลื่อนการผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ข้าวลืมผัวเพื่อตลาดเฉพาะเป็นไปอย่างยั่งยืนและมีโอกาสขยายพื้นที่ผลิตมากขึ้น โดยการเชื่อมโยงกับศูนย์ข้าวชุมชน และกลุ่มตลาดเฉพาะ (Niche market) (บ้านเมือง, 2559) อีกทั้งจากการนำพันธุ์ข้าวที่ได้ไปให้กลุ่มเกษตรกรชาวม้งปลูกเมื่อเวลาผ่านไปวิธีการปลูกของชาวเขาที่มักปลูกข้าวหลายสายพันธุ์ใกล้กันหรือปลูกด้วยกันและการขาดความเข้าใจในการทำพันธุ์ให้บริสุทธิ์ จึงทำให้ข้าวลืมผัวกลับไปสู่ภาวะวิกฤติและเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ ด้วยเหตุนี้จังหวัดเพชรบูรณ์จึงเป็นพื้นที่ที่ควรให้ความสนใจเป็นพิเศษ ในการการฟื้นฟูการผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ให้แก่กลุ่มเกษตรกรชาวม้งผู้ปลูกข้าวลืมผัว อย่างไรก็ตามการพัฒนาข้าวเหนียวดำพันธุ์ข้าวลืมผัว นอกจากจะช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตของเกษตรกรผู้ปลูกให้สามารถพึ่งพาตนเองได้จากการผลิตพืชในวิถีธรรมชาติแล้ว ส่วนหนึ่งยังเป็นการรักษาตลาดข้าวเหนียวดำพันธุ์ข้าวลืมผัวทั้งในท้องถิ่นและประเทศให้มีความยั่งยืนไปตราบนานเท่านานอีกด้วย

จากจุดเด่นของข้าวเหนียวดำพันธุ์ข้าวลืมผัวทั้งในด้านผลผลิตและรสชาติ แต่ยังด้อยเรื่องการบริหารจัดการที่ดีและการตลาดที่ยั่งยืนในอนาคต จึงทำให้การพัฒนาข้าวเหนียวเป็นเรื่องที่สำคัญไม่น้อยไปกว่าพืชชนิดอื่นๆ ดังนั้นการพัฒนาให้ข้าวเหนียวเป็นสินค้าเกษตรระดับพรีเมี่ยม และมีระบบการเพาะปลูกที่ปลอดภัย ได้รับการยอมรับจากตลาดอย่างยั่งยืนจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ควรจะให้ความสำคัญและเร่งพัฒนาอย่างจริงจัง จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น คณะผู้วิจัยจึงสนใจฟื้นฟูศักยภาพการผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวในตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยมีวัตถุประสงค์สำคัญคือ การพัฒนาคุณภาพข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวโดยใช้ระบบการปลูกพืชในรูปแบบ Smart Farmer (เกษตรปราดเปรื่องหรือเกษตรอัจฉริยะ) เพื่อให้เป็นเกษตรกรต้นแบบ (Model) เพื่อให้มีความเข้มแข็งมีศักยภาพทั้งด้านการผลิต การแปรรูป และการตลาดซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกษตรกร รวมไปถึงนโยบายยกระดับราคาสินค้าเกษตรในอนาคตได้อย่างครบวงจร

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาข้อมูลด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นในการผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวในตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

1.2.2 เพื่อฟื้นฟูการผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวคุณภาพโดยใช้รูปแบบ Smart Farmer ในตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นในการผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวในตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

1.3.2 การคัดเลือกพื้นที่ดำเนินการเพาะปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว

3. การพัฒนาศักยภาพชาวนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยจัดหาวิทยากรหลักเพื่อให้ความรู้แก่เกษตรกรในด้านต่างๆ เพื่อให้ได้มาเกษตรกร Smart Farmer ต้นแบบ ได้แก่

1) การเพิ่มทักษะเกี่ยวกับความรู้มาตรฐานเมล็ดพันธุ์ข้าวเหนียวดำพันธุ์ข้าวลืมผัว

2) การตระหนักถึงคุณภาพสินค้าและความปลอดภัยของผู้บริโภค

3) การบริหาร จัดการด้านการผลิต การแปรรูป และและการตลาดข้าวเหนียวดำพันธุ์ข้าวลืมผัว

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 องค์ความรู้เกี่ยวกับข้าวเหนียวดำพันธุ์ข้าวลืมผัว

1. องค์ความรู้เกี่ยวกับข้าว

ประวัติศาสตร์ข้าวโลก "ข้าว" เป็นธัญญาหารหลักของชาวโลก จัดเป็นพืชสายพันธุ์เดียวกับหญ้าซึ่งนับได้ว่าเป็นหญ้าที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลกและมีความหลากหลายทางชีวภาพ สามารถปลูกขึ้นได้ง่ายมีความทนทานต่อทุกสภาพภูมิประเทศในโลกไม่ว่าจะเป็นถิ่นแห้งแล้งแบบทะเลทราย พื้นที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง หรือแม้กระทั่งบนเทือกเขาที่หนาวเย็น ข้าวก็ยังสามารถงอกงานขึ้นมาได้อย่างทรหดอดทน ข้าวชนิดแรกที่มนุษย์รู้จักนำมากินคือ ข้าวป่า จากหลักฐานที่พบทำให้สันนิษฐานได้ว่าเมื่อประมาณ 16,000-13,000 ปีที่แล้ว ยุคน้ำแข็งใกล้สิ้นสุดลง สัตว์ใหญ่หลายชนิดเริ่มสูญพันธุ์ไป มนุษย์จึงต้องลดบทบาทการล่าสัตว์แล้วหันมาสะสมข้าวป่า และพืช เพื่อเป็นอาหาร Richard Macheish นักโบราณคดีชาวอเมริกัน ผู้ซึ่งทำการศึกษาสถานที่ทางประวัติศาสตร์ของจีนแผ่นดินใหญ่ ในปี 2536 มีหลักฐานที่ยืนยันได้ว่า ประเทศจีน คือ แหล่งกำเนิด ของการปลูกข้าว เพราะได้พบร่องรอยของข้าวป่าที่มีอายุถึง 16,000 ปี และข้าวที่ปลูกอายุกว่า 9,000 ปี โดยพิจารณาจากการขุดพบหลักฐานข้าวไหม้ที่ติดอยู่กับเศษภาชนะรวมทั้งเศษต้นข้าวสมัยโบราณ ที่ขุดได้จากถ้ำ 2 แห่งในหุบเขาเมืองหนานชาง (Nanchang) เมืองหลวงของมณฑลเจียงสี (Jianxi) ซึ่งอยู่ทางตะวันตกเฉียงใต้ของจีน จุดเริ่มต้นของการเพาะปลูกข้าวของมนุษย์ จากวัฒนธรรมลุงชาน ของประเทศจีน และวัฒนธรรมฮัวบิเนียนของประเทศเวียดนามบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำตอนเหนือของอินเดีย ตอนล่างด้านตะวันออกของเชิงเขาหิมาลัย ซึ่งการเพาะปลูกใช้วิธีการปลูกคล้ายกับการทำไร่เลื่อนลอย หลังจากนั้นวิวัฒนาการปลูกข้าวจากการทำไร่เลื่อนลอย มาเป็นการทำนาหว่าน ประมาณ 9,000 ปีก่อน และพัฒนาสู่การทำนาแบบปักดำ ซึ่งพบหลักฐานในวัฒนธรรมบ้านเชียงของไทย เมื่อราว 5,000 ปีที่ผ่านมาหลักฐานการต้นข้าวที่ค้นพบข้าวป่าในช่วงแรกจะมีก้านและใบเดี่ยวแต่ที่ปลูกใหม่มีถึง 5 ก้าน เป็นการแสดงให้เห็นว่า ในช่วงเวลาดังกล่าว มนุษย์เริ่มเข้าใจว่าหากปลูกข้าวลงดินเองจะเพิ่มขึ้นถึง 5 เท่า แสดงให้เห็นถึงความเป็นมนุษย์ในการพัฒนาการเกษตรเพื่อดำรงชีวิต สายพันธุ์ของพืชตระกูลข้าว ที่มีอยู่บนโลกนี้มีมากถึง 120,000 สายพันธุ์ แต่พันธุ์ที่รู้จักและนำมาปลูกสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ *Oryza Savita* ที่นิยมเพาะปลูกในทวีปเอเชีย และ *O. glaberrina* ที่นิยมเพาะปลูกในทวีปแอฟริกา แต่ข้าวที่ปลูกและซื้อขายกันในตลาดโลกเกือบทั้งหมดจะเป็นข้าวจากทวีปเอเชีย แบ่งเป็น 3 กลุ่มตามลักษณะและพื้นที่ปลูกได้ดังนี้

1. ข้าวอินดิกา (Indica) หรือข้าวเจ้า เป็นข้าวที่มีลักษณะเม็ดเรียวยาวรี ลำต้นสูง ตั้งชื่อมาจากแหล่งที่ค้นพบครั้งแรกในประเทศอินเดีย เป็นข้าวที่นิยมเพาะปลูกในทวีปเอเชียเขตมรสุมตั้งแต่จีน เวียดนาม ฟิลิปปินส์ ไทย อินโดนีเซีย ไปจนถึงอินเดียและศรีลังกา และแพร่กระจายไปทั่งเขตอุษาอาคเนย์ตั้งแต่หลัง พ.ศ. 1000 ทั้งเขตลุ่มน้ำอิระวดี และต่อมาแพร่ขยายเพาะปลูกในทวีปอเมริกา เฉพาะในเมืองไทย ข้าวอินดิกานิยมเพาะปลูก ในบริเวณที่ราบลุ่มตอนใต้ของแม่น้ำเจ้าพระยา

เพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็ว แทนข้าวเหนียวที่เคยปลูก ซึ่งคนไทยสมัยนั้นเรียกข้าวอินดิกาที่มาจากต่างประเทศว่า “ข้าวของเจ้า” แล้วเรียกกันสั้นลงเหลือเพียง " ข้าวเจ้า" มาถึงทุกวันนี้

2. ข้าวจาปอนิกา (Japonica) เป็นข้าวเหนียวเมล็ดป้อม กลมรี มีแหล่งกำเนิดจากทางภาคเหนือแล้วผ่านมาทางลุ่มแม่น้ำโขง ในสมัยก่อนพุทธศตวรรษที่ 20 หลังจากนั้นลดจำนวนลงไปแพร่หลาย ในเขตอบอุ่นที่ ญี่ปุ่น เกาหลี รัสเซีย ยุโรป และอเมริกา

3.ข้าวจาวานิกา (Javanica) เป็นข้าวลักษณะเมล็ดป้อมใหญ่สันนิษฐานว่า เป็นข้าวพันธุ์ผสมระหว่างข้าวอินดิกาและจาปอนิกา นิยมเพาะปลูกในอินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ ไต้หวัน หมู่เกาะริวกิว และญี่ปุ่น แต่ไม่ค่อยได้รับความนิยมนักเพราะให้ผลผลิตต่ำ ประเทศต่างๆ ในโลกต่างก็มีการพัฒนาสายพันธุ์ข้าวใหม่เพิ่มพื้นที่การเพาะปลูกข้าวและวิธีการปลูกข้าวให้ได้ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้นในขณะที่ตำนานเกี่ยวกับข้าวของแต่ละชาติต่างก็มีประวัติศาสตร์อันยาวนาน

ประวัติศาสตร์ข้าวไทย ข้าว ของไทยเป็นพืชอาหารประจำชาติที่มีตำนานประวัติศาสตร์มายาวนานปรากฏ เป็นร่องรอยพร้อมกับอารยธรรมไทยมาไม่น้อยกว่า 5,500 ปี ซึ่งมีหลักฐานจากแกลบข้าวที่เป็นส่วนผสมของดินใช้เครื่องปั้นดินเผาที่บ้านเชียง อำเภอโนนนกทา ตำบลบ้านโคก อำเภอภูเวียง อันสันนิษฐานได้ว่าเป็นเมล็ดข้าวที่เก่าแก่ที่สุดของไทยรวมทั้งยังพบหลักฐานเมล็ดข้าวที่ขุดพบที่ถ้ำปุงฮุง จังหวัดแม่ฮ่องสอนโดยแกลบข้าวที่พบนี้มีลักษณะของข้าวเหนียวเมล็ด ใหญ่ที่เจริญงอกงามในที่สูง

นอกจากนี้ยังมีการค้นพบเมล็ดข้าว เถ้าถ่านในดินและรอยแกลบข้าวบนเครื่องปั้นดินเผาที่โคกพนมดี อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี แสดงให้เห็นถึงชุมชนปลูกข้าวสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในแถบชายฝั่งทะเล รวมทั้งยังหลักฐานคล้ายดอกข้าวป่าที่ถ้ำเขาทะลุ จังหวัดกาญจนบุรี อายุประมาณ 2,800 ปี ซึ่งอยู่ในช่วงรอยต่อของยุคหินใหม่ตอนปลายกับยุคโลหะตอนต้น ภาพเขียนบนผนังถ้ำหรือผนังหินอายุประมาณ 6,000 ปี ที่ผาหมอนน้อย บ้านตากุ่ม ตำบลห้วยไผ่ อำเภอโขงเจียม จังหวัดอุบลราชธานี มีลักษณะคล้ายบันทึกการปลูกธัญพืชอย่างหนึ่งที่มีลักษณะเหมือข้าว ภาพควาย แปลงพืชคล้ายข้าว แสดงให้เห็นว่า มนุษย์ได้รู้จักการเพาะปลูกข้าวเป็นอย่างดีแล้ว

นักวิทยาศาสตร์ชาวญี่ปุน 3 คน คือ Tayada Natabe, Tomoya Akihama และ Osamu Kinosgita แห่งมหาวิทยาลัย Tottri และกระทรวงเกษตรและกรมป่าไม้ ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเรื่องข้าวไทย จากแผ่นอิฐโบราณจากโบราณสถาน 108 แห่งใน 39 จังหวัดทั่งทุกภาคของประเทศไทย ทำให้สันนิษฐานได้ว่า การปลูกข้าวในไทยมีมานานนับตั้งแต่พุทธศตวรรษที่ 6 โดยข้าวที่ปลูกจะเป็นข้าวเหนียวนาสวนเมล็ดป้อม และข้าวเหนียวไร่เมล็ดใหญ่ ต่อมาการปลูกข้าวเหนียวไร่น้อยลง แล้วเริ่มมีการปลูกข้าวนาสวนเมล็ดเรียวเพิ่มขึ้น การศึกษาวิจัยนี้ทำให้ทราบว่าในช่วงพุทธศตวรรษที่ 11-20 มีข้าวชนิดต่างๆ จำนวน 3 ขนาด คือ ข้าวเมล็ดใหญ่ ได้แก่ ข้าวเหนียวที่งอกงามในที่สูง ข้าวเมล็ดป้อม ได้แก่ ข้าวเหนียวที่งอกงามในที่ลุ่ม (ทั้งสองชนิดมีการเพาะปลูกก่อนสมัยทวาราวดี (พุทธศตวรรษที่ 11-16) และเมล็ดข้าวเรียว ได้แก่ ข้าวเจ้า พบในสมัยศรีวิชัย (พุทธศตวรรษที่ 13-18) ซึ่งข้าวแต่ละชนิดพบมากหรือน้อยแตกต่างกันไปตามระยะเวลาประมาณ พ.ศ. 540-570 ไทยได้รับอิทธิพลด้านกสิกรรมและการค้าจากจีน ซึ่งคาดว่ามาตามลำน้ำโขงสู่ดินแดนอีสานตอนล่าง ที่นิยมปลูกข้าวเหนียวเมล็ดป้อม และเมล็ดใหญ่กันอย่างแพร่หลาย เช่นเดียวกับภาคกลางในยุคทวาราวดี ในช่วงเวลานั้นเริ่มมีการเพาะปลูกข้าวเจ้าเมล็ดยาวเรียวขึ้นแล้ว สันนิษฐานว่านำมาจากอาณาจักร

ขอม ซึ่งในยุคนั้นถือว่าเป็นชนชั้นปกครอง การหุงต้มข้าวเมล็ดยาวนี้แตกต่างจากข้าวของชาวพื้นเมือง จึงเชื่อว่าเป็นสาเหตุให้ข้าวชนิดนี้ถูกเรียกว่า“ข้าวเจ้า” และเรียกข้าวเหนียวว่า “ข้าวไพร่” บ้างก็เรียกว่า “ข้าวบ่าว” หรือ “ข้าวนึ่ง” ซึ่งข้าวในสมัยนั้นเรียกกันเป็นสิ่งบ่งบอกชนชั้นได้อีกด้วย ในสมัยกรุงสุโขทัย (พ.ศ. 1740-2040) ข้าวที่ปลูกในสมัยนี้ยังเป็นข้าวเหนียวเมล็ดป้อมและเมล็ดยาวเป็นส่วนใหญ่ แต่ก็เริ่มปลูกข้าวเจ้าเมล็ดยาวเรียวเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ ในยุคนี้พระมหากษัตริย์ทรงทำนุบำรุงการกสิกรรม ได้ผลผลิตอุดมสมบูรณ์ ดังปรากฏในศิลาจารึกว่า “ในน้ำมีปลา ในนามีข้าว” มีการหักล้างถางพงและถือครองเป็นที่ทำกิน และที่ดินนั้นจะสืบทอดเป็นมรดกตกทอดแก่ลูกหลาน การสร้างหลักปักฐานเพื่อประกอบอาชีพกสิกรรมเช่นนี้ ก่อให้เกิดระบบการปกครอง เศรษฐกิจและสังคมขึ้น ดังนั้น ระบบศักดินาซึ่งเป็นการแบ่งระดับชนชั้นตามจำนวนของพื้นที่นาจึงน่าจะเริ่มใน ยุคนี้

ต่อมาเข้าสู่สมัยกรุงศรีอยุธยาตอนต้น บ้านเมืองมีความมั่งคั่งเป็นอู่ข้าวอู่น้ำที่สำคัญ อีกทั้งหัวเมืองในอาณาจักรจำนวนมาก เริ่มระบบการปกครองแบบจตุสดมภ์มี “กรมนา” ดูแลและส่งเสริมและสนับสนุนการทำนาอย่างจริงจัง เพราะข้าวเป็นอาหารหลักของประชากรและเป็นเสบียงสำรองในยามเกิดศึกสงคราม โดยข้าวที่ปลูกส่วนใหญ่ยังคงเป็นข้าวเหนียวเมล็ดป้อม และเมล็ดยาว แต่การปลูกข้าวเจ้าเมล็ดยาวเรียวมากขึ้นด้วย สมัย กรุงศรีอยุธยาตอนปลาย-กรุงรัตนโกสินทร์ตอนต้น ในต้นรัชสมัยรัชกาลที่ 3 ได้มีการเก็บอากรข้าวในภาคกลาง ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ข้าวที่ทางราชการแนะนำ หรือพันธุ์พื้นเมืองที่มีคุณภาพ ส่วนภาคเหนือตอนบนนิยมปลูกข้าวเหนียว แต่ในภาคเหนือตอนล่างและภาคใต้เน้นปลูกข้าวเจ้าเป็นหลัก ใน ช่วงนี้เองที่ประเทศตะวันตกได้ออกล่าอาณานิคม และเมืองไทยเป็นหนึ่งในเป้าหมาย แต่ด้วยพระปรีชาญาณ และวิเทโศบายอันชาญฉลาดของพระมหากษัตริย์ทุกพระองค์ ไทยจึงรอดพ้นเงื้อมมือของต่างชาติ และดำรงเอกราชอยู่ได้ ซึ่งส่วนหนึ่งคือ การเปิดเสรีการค้ากับต่างประเทศมากขึ้น ส่งผลให้ข้าวกลายเป็นสินค้าออกที่สำคัญของไทย รัฐบาลต้องขยายพื้นที่เพาะปลูก เพิ่มปริมาณผลผลิตข้าวในเขตพื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา ที่มีความอุดมสมบูรณ์มากที่สุด

ปัจจุบันการปลูกข้าวในประเทศไทย คงมีเพียงข้าวเมล็ดป้อมที่พบมากในภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขณะที่ข้าวเมล็ดยาว พบมากในภาคกลางและภาคใต้ ที่มีความอุดมสมบูรณ์มากที่สุด ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่ปลูกข้าว คิดเป็น 45 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่เพาะปลูกทั้งประเทศ ส่วนใหญ่ปลูกข้าวหอมมะลิ 105 ซึ่งเป็นข้าวคุณภาพดีที่สุดของโลก ข้าวที่ปลูกในพื้นที่แถบนี้จึงมักปลูกไว้เพื่อขาย รองลงมาคือ ภาคกลาง และภาคเหนือ ที่พื้นที่เพาะปลูกเท่ากันประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ ทุกวันนี้ไทยเป็นแหล่งปลูกข้าวที่ผลิตออกสู่ตลาดโลกมากที่สุด และเป็นศูนย์กลางของการศึกษาวิจัยพันธุ์ข้าว ซึ่งแสดงให้เห็นถึงบทบาทของผู้สร้างตำนานแห่งอารยธรรมธัญญาหารของมนุษยชาติ

2. คุณลักษณะของข้าว

2.1 ระยะพักตัวของเมล็ด (seed dormancy) เมล็ดที่เก็บเกี่ยวมาจากต้นใหม่ๆ เมื่อเอาไปเพาะมักจะไม่งอกทันที มันจะต้องใช้เวลาสำหรับพักตัวอยู่ระยะหนึ่ง ประมาณ 15-30 วัน จึงจะมีความงอกถึง 80 หรือ 100 เปอร์เซ็นต์ ระยะเวลาหลังจากเก็บเกี่ยวที่เมล็ดไม่งอกนี้ เรียกว่า ระยะพักตัวของเมล็ด ข้าวพวกอินดิคาแทบทุกพันธุ์มีระยะพักตัวของเมล็ด แต่ข้าวพวกจาปอนิคานั้น ไม่มีระยะพักตัว ระยะพักตัวมีประโยชน์มาก โดยเฉพาะเป็นประโยชน์สำหรับชาวนาในเขตร้อน ซึ่งมีฝนตก

และมีความชื้นของอากาศสูง ในฤดูเก็บเกี่ยว เพราะข้าวที่ไม่มีระยะพักตัวของเมล็ดจะงอกทันทีเมื่อได้รับความชื้น หรือเมล็ดเปียกน้ำฝน ส่วนข้าวที่มีระยะพักตัวมันจะไม่งอกในสภาพดังกล่าว ซึ่งชาวนาจะได้รับผลิตผลเต็มที่ตามที่เก็บเกี่ยวได้ ระยะพักตัวของเมล็ดข้าวส่วนใหญ่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาในเมล็ดยังไม่สมบูรณ์ ฉะนั้นเมื่อได้เก็บเกี่ยวมาแล้ว เมล็ดจึงไม่งอกและต้องรอไปจนกว่าเมล็ดนั้นได้มีการเปลี่ยนทางสรีรวิทยาครบ สมบูรณ์เสียก่อนเมล็ดจึงจะงอก สำหรับข้าวป่านั้นมีระยะพักตัวนานกว่าพันธุ์ข้าวที่ชาวนาปลูก บางครั้งเป็นเวลานานประมาณ 5-6 เดือน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะระยะพักตัวใน 30 วันแรก เนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา และหลังจากนั้นเนื่องมาจากเปลือกนอกใหญ่ที่ห่อหุ้มเมล็ดประสานกันแน่นมากจน อากาศและน้ำเข้าไปไม่ได้ ฉะนั้น จะต้องแกะเปลือกนอกใหญ่ออกเสียก่อน แล้วจึงเอาเมล็ดไปเพาะในจานแก้วเพื่อให้งอกตามปกติ ดังนั้น ระยะพักตัวของเมล็ดข้าวอาจเกิดขึ้นได้ด้วยสาเหตุทางสรีรวิทยา และลักษณะทางกายภาพของเมล็ด

2.2 ความไวต่อช่วงแสง (sensitivity to photoperiod) ระยะ ความยาวของกลางวันมีอิทธิพลต่อการออกดอกของต้นข้าว ดังนั้น พันธุ์ข้าวจึงแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด โดยถือเอาความไวต่อช่วงแสงหรือระยะความยาวของกลางวันเป็นหลัก คือ ข้าวที่ไวต่อช่วงแสง และข้าวที่ไม่ไวต่อช่วงแสง

1) ข้าวที่ไวต่อช่วงแสง ข้าวพวกนี้ออกดอกเฉพาะในเดือนที่มีความยาวของกลางวันสั้น ปกติเราถือว่ากลางวันมีความยาว 12 ชั่วโมง และกลางคืน มีความยาว 12 ชั่วโมง ฉะนั้น กลางวันที่มีความยาวน้อยกว่า 12 ชั่วโมง ก็ถือว่าเป็นวันสั้นและกลางวันที่มีความยาวมากกว่า 12 ชั่วโมง ก็ถือว่าเป็นวันยาวและพบว่า ข้าวที่ไวต่อช่วงแสงในประเทศไทยมักจะเริ่มสร้างช่อดอกและออกดอกในเดือนที่มี ความยาวของกลางวันประมาณ 11 ชั่วโมง 40 นาที หรือสั้นกว่านี้ ดังนั้นข้าวที่ออกดอกได้ในเดือนที่มีความยาวของกลางวัน 11 ชั่วโมง 40-50 นาทีจึงได้ชื่อว่าเป็นข้าวที่มีความไวน้อยต่อช่วงแสง (less sensitive to photo period) และพันธุ์ที่ออกดอกเฉพาะในเดือนที่มีความยาวของกลางวันประมาณ 11 ชั่วโมง 11-20 นาที ก็ได้ชื่อว่าเป็นพันธุ์ที่มีความไวมากต่อช่วงแสง (strongly sensitive to photoperiod) ดังนั้นนักวิทยาศาสตร์ จึงเรียกข้าวว่า พืชวันสั้น (short-day plant) พันธุ์ข้าวในประเทศไทยที่เป็นพันธุ์พื้นเมือง ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ที่มีความไวต่อช่วงแสง โดยเฉพาะข้าวที่ปลูกเป็นข้าวนาเมืองหรือข้าวขึ้นน้ำ การปลูกข้าวพวกที่ไวต่อช่วงแสงจะต้อง ปลูกในฤดูนาปี (โดยอาศัยน้ำฝน บางครั้งจึงเรียกว่า ข้าวนาน้ำฝน) เพราะในฤดูนาปรังกลางวันมีความยาวกว่า 12 ชั่วโมง เดือนที่มีกลางวันสั้นที่สุด ได้แก่ เดือนธันวาคมและเดือนที่มีกลางวันยาวที่ได้สุด ได้แก่ เดือนมิถุนายน ความยาวของกลางวันจะเริ่มสั้นจนมากพอที่จะทำให้ข้าวพวกไวต่อช่วงแสงออกดอก ได้นั้น คือ วันในเดือนกันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน และธันวาคม ข้าวที่มีความไวน้อยต่อช่วงแสงจะออกดอกในเดือนกันยายน ตุลาคม ซึ่งเรียกว่า ข้าวเบา ข้าวที่ออกดอกในเดือนพฤศจิกายน เรียกว่าข้าวกลาง และข้าวที่ออกดอกในเดือนธันวาคม มกราคม เรียกว่า ข้าวหนัก ด้วยเหตุนี้ ข้าวพวกที่ไวต่อช่วงแสงจะออกดอกในเดือนดังกล่าวนี้เท่านั้น ไม่ว่าจะปลูกในเดือนอะไรก็ตามมันจึงมีระยะการเจริญเติบโตมากพอสมควร เนื่องจากข้าวพวกไวต่อช่วงแสงจะออกดอก เฉพาะในเดือนที่มีความยาวของกลางวันที่ต้องการเท่านั้น ข้าวพวกไวต่อช่วงแสงจึงมีประโยชน์สำหรับชาวนาในบางท้องที่ เช่นในจังหวัดต่าง ๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่มีฝนตกไม่สม่ำเสมอ ซึ่งหมายความว่า บางปีฝนก็มาเร็วและบางปีฝนก็มาล่า แต่การสิ้นสุดของฤดูฝนนั้นค่อนข้างแน่นอน ปกติในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะหมดฤดูฝนในต้นเดือนพฤศจิกายน เพราะฉะนั้น การปลูกข้าวด้วยพันธุ์ที่ไวต่อช่วงแสง และเป็นข้าวเบาหรือข้าว

กลาง ถึงแม้จะปลูกล่ากว่าปกติ มันก็จะออกดอกให้เก็บเกี่ยวได้ แต่ผลิตผลอาจลดต่ำลงบ้าง นี่คือข้อดีของข้าวที่มีความไวต่อช่วงแสง

2) ข้าวที่ไม่ไวต่อแสง การออกดอกของข้าวพวกนี้ไม่ขึ้นอยู่กับความยาวของกลางวัน เมื่อต้นข้าวได้มีระยะเวลาการเจริญเติบโตครบตามกำหนด ต้นข้าวก็จะออกดอกทันทีไม่ว่าเดือนนั้นจะมีกลางวันสั้นหรือยาว พันธุ์ข้าว กข.1 เป็นพันธุ์ที่ไม่ไวต่อช่วงแสง เมื่อมีอายุเจริญเติบโตนับจากวันตกกล้าครบ 90-100 วัน ต้นข้าวก็จะออกดอก ฉะนั้น พันธุ์ข้าวที่ไม่ไวต่อช่วงแสง จึงใช้ปลูกได้ผลดีทั้งในฤดูนาปรังและนาปี อย่างไรก็ตาม พวกไม่ไวต่อช่วงแสงมักจะให้ผลิตผลสูงเมื่อปลูกในฤดูนาปรัง ปกติระยะการเจริญเติบโตของต้นข้าวทั้งไวและไม่ไวต่อช่วงแสง แบ่งออกได้เป็น 2 ระยะ ดังนี้

(1) ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น (basic vegetative growth phase) เป็นระยะเวลานับตั้งแต่วันตกกล้าจนถึงวันที่แตกกอและต้นสูงเต็มที่ ในระยะนี้ ต้นข้าวมีการเจริญเติบโตทางความสูงและแตกเป็นหน่อใหม่จำนวนมาก

(2) ระยะการสร้างช่อดอก (panicle initiation phase) เป็นระยะเวลาที่ต้นข้าวเริ่มสร้างช่อดอกจนถึงรวงข้าวเริ่มโผล่ออกมาให้เห็น ซึ่งใช้เวลาประมาณ 30 วัน สำหรับพันธุ์ข้าวที่ไวต่อช่วงแสง อาจเรียกระยะนี้ว่า ระยะที่มีความไวต่อช่วงแสง (photoperiod sensitive phase) ดังนั้น ข้าวที่ไวต่อช่วงแสงเมื่อได้ครบระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นแล้ว ต้นข้าวจะไม่สร้างช่อดอกจนกว่าต้นข้าวจะได้รับช่วงแสงที่มันต้องการ ส่วนข้าวที่ไม่ไวต่อช่วงแสง จะเริ่มสร้างช่อดอกทันทีหลังจากที่ต้นข้าวได้ครบระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นแล้ว ดังนั้น การปลูกในระยะเวลาที่ไม่เหมาะสมจึงทำให้พันธุ์ที่ไวต่อช่วงแสงมีเวลามากหรือ น้อยเกินไป สำหรับการเจริญเติบโตทางลำต้นโดยเฉพาะการใช้พันธุ์ที่ไวต่อช่วงแสงปลูกมากกว่าปกติจะทำให้ต้นข้าวมีระยะเวลาน้อยไป ทำให้ได้ผลิตผลต่ำ

2.3 ความสามารถในการขึ้นน้ำและการทนน้ำลึก (floating ability and tolerence to deep water) ข้าวที่ปลูกในประเทศไทยชนิดข้าวไร่และข้าวนาสวนไม่จำเป็นต้องมีความสามารถในการขึ้นน้ำหรือการทนน้ำลึกเพราะพื้นที่ปลูกนั้นไม่มีน้ำลึก แต่พันธุ์ข้าวที่ปลูกเป็นข้าวนาเมืองนั้นจำเป็นต้องมีความสามารถในการขึ้นน้ำและต้องทนน้ำลึกด้วย เนื่องจากระดับน้ำในนาเมืองในระยะต้นข้าวกำลังเจริญเติบโตทางลำต้นและออกรวง มีความชื้นประมาณ 80-300 เซนติเมตร โดยเฉพาะในระหว่างเดือนกันยายนและต้นเดือนธันวาคม ปกติชาวนาที่ปลูกข้าวนาเมือง จะต้องลงมือไถนาเตรียมดินและหว่านเมล็ดพันธุ์ในเดือนเมษายนหรือพฤษภาคม เพราะในระยะนี้ดินแห้งน้ำไม่ขังในนาซึ่งเหมาะสำหรับการเตรียมดินและหว่านเมล็ดพันธุ์ เมื่อฝนตกลงมาหลังจากที่ได้หว่านเมล็ดแล้ว เมล็ดข้าวที่หว่านลงไปจะงอกเป็นต้นกล้า และเจริญเติบโตในดินที่ไม่มีน้ำขังนั้น จนถึงเดือนกรกฎาคมหรือสิงหาคม ฉะนั้น ข้าวพวกนี้จึงมีสภาพคล้ายข้าวไร่ในระยะแรกๆ ต่อมาในเดือนสิงหาคม ฝนจะเริ่มตกหนักขึ้นๆ และระดับน้ำในนาก็จะสูงขึ้น ๆ จนมีความลึกประมาณ 80-300 เซนติเมตร ในเดือนกันยายนแล้วระดับน้ำลึกนี้ก็จะมีอยู่ในนาอย่างนี้ไปจนถึงกลางเดือน ธันวาคม หลังจากนั้นระดับน้ำก็จะเริ่มลดลงกระทั่งแห้งในเดือนมกราคม ด้วยเหตุนี้ ต้นข้าวจะต้องเจริญเติบโตทางความสูงในระยะที่ระดับน้ำเพิ่มสูงขึ้น เพื่อ ให้มีส่วนของลำต้นและใบจำนวนหนึ่งอยู่เหนือระดับน้ำ ความสามารถของต้นข้าวในการเจริญเติบโตให้มีต้นสูง เพื่อหนีระดับน้ำที่เพิ่มขึ้นนี้ เรียกว่า

ความสามารถในการขึ้นน้ำของต้นข้าว เนื่องจากต้นข้าวจะต้องอยู่ในน้ำที่มีความลึกมากอย่างนี้เป็นเวลา 2-3 เดือนก่อนที่ต้นข้าวจะออกรวงจนแก่เก็บเกี่ยวได้ในต้นหรือกลางเดือนมกราคม ซึ่งเป็นระยะเวลาที่ระดับน้ำในนาได้ลดลงเกือบแห้ง ฉะนั้น ความสามารถของต้นข้าวที่เจริญเติบโตอยู่ในน้ำลึกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวนี้จึง เรียกว่า การทนน้ำลึก ดังนั้น การขึ้นน้ำและการทนน้ำลึก จึงเป็นลักษณะที่จำเป็นยิ่งของพันธุ์ข้าวนาเมืองหรือข้าวขึ้นน้ำ

2.4 คุณภาพของเมล็ด (grain quality) คุณภาพของเมล็ดแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ คุณภาพเมล็ดทางกายภาพ ซึ่งหมายถึง ลักษณะรูปร่างและขนาดของเมล็ดที่มองเห็นได้ และคุณภาพทางเคมีซึ่งหมายถึง องค์ประกอบทางเคมีที่รวมกันเป็นเม็ดแป้งของข้าวที่หุงต้มเพื่อบริโภค

1) คุณภาพเมล็ดทางกายภาพ เป็นลักษณะที่เกี่ยวกับความยาว ความกว้าง และความหนาของเมล็ดข้าวกล้อง ตลอดจนถึงการมีท้องไข่ของข้าวเจ้า นอกจากนี้คุณภาพในการสีเป็นข้าวสารก็ถือว่าเป็นคุณภาพทางกายภาพของเมล็ดด้วย เมล็ดข้าวที่ตลาดต้องการ และถือว่ามีเมล็ดได้มาตรฐานนั้น เมล็ดข้าวกล้องจะต้องมีความยาวประมาณ 7-7.5 มิลลิเมตร ความกว้างและความหนาประมาณ 2 มิลลิเมตร และมีหน้าตัดของเมล็ดค่อนข้างกลม ถ้าเป็นข้าวเจ้าเมล็ดจะต้องใส ไม่มีท้องไข่ การมีท้องไข่ของเมล็ดข้าวกล้องนั้นทำให้เมล็ดหักง่ายเมื่อเอาไปสีเป็นข้าว สาร ซึ่งทำให้ได้เมล็ดข้าวสารที่หักมาก ดังนั้น พันธุ์ข้าวที่รัฐบาลไทยส่งเสริมให้ชาวนาปลูกจะต้องมีคุณภาพเมล็ดได้มาตรฐาน ซึ่งเรียกว่า ข้าวพันธุ์ดี

2) คุณภาพเมล็ดทางเคมี เป็นลักษณะขององค์ประกอบของแป้งในเมล็ดข้าวกล้องข้าวเหนียวและข้าวเจ้าแตกต่างกันในชนิดของแป้งที่รวมกันเป็นเอ็นโดสเปิร์ม เมล็ดข้าวเหนียวประกอบด้วยแป้งชนิดอะมิโลเพกทินเป็นส่วนใหญ่ และมีแป้งอะมิโลสน้อยมาก คือ ประมาณ 5-7 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น ส่วนเมล็ดข้าวเจ้าประกอบด้วยแป้งชนิดอะมิโลส ประมาณ 15-30 เปอร์เซ็นต์ เปอร์เซ็นต์ของอะมิโลสในเมล็ดข้าวเจ้าของพวกอินดิคาและจาปอนิคาก็แตกต่างกัน ด้วย ข้าวอินดิคามีแป้งอะมิโลสประมาณ 20-30 เปอร์เซ็นต์ ส่วนข้าวพวกจาปอนิคามีเพียง 15-20 เปอร์เซ็นต์ ข้าวไทยที่มีเปอร์เซ็นต์ของแป้งอะมิโลสต่ำ ได้แก่ ข้าวดอกมะลิ 105 (22 เปอร์เซ็นต์) ส่วนข้าวไทยที่มีเปอร์เซ็นต์แป้งอะมิโลสสูง ได้แก่ กข.1 (30 เปอร์เซ็นต์) เปอร์เซ็นต์แป้งอะมิโลสในเมล็ดของข้าว มีความสัมพันธ์กับคุณภาพในการหุงต้มและการบริโภค ข้าวเหนียวมีแป้งอะมิโลสน้อยกว่าข้าวเจ้า ข้าวเหนียวจึงหุงสุกเร็วกว่าข้าวเจ้า และข้าวเหนียวที่หุงสุกแล้วจะเหนียวกว่าข้าวเจ้าด้วย ในจำพวกข้าวเจ้าด้วยกันเมล็ดของพันธุ์ที่มีปริมาณแป้งอะมิโลสสูงเมื่อหุงสุกแล้ว เมล็ดข้าวสุกจะแข็งกว่าข้าวที่มีปริมาณแป้งอะมิโลสต่ำ ดังนั้นผู้บริโภคที่ชอบรับประทานข้าวที่อ่อนนิ่ม จะต้องเลือกพันธุ์ที่มีปริมาณแป้งอะมิโลส ประมาณ 20-25 เปอร์เซ็นต์ นอกจากชนิดของแป้งอะมิโลสเพกทินและแป้งอะมิโลส ที่เป็นองค์ประกอบทางเคมีของแป้งเอ็นโดสเปิร์มแล้ว ปริมาณโปรตีนในเมล็ดข้าวสารก็มีความสำคัญด้วย เพราะโปรตีนเป็นชนิดของอาหารที่ร่างกายต้องการมาก สำหรับการเจริญเติบโต ปกติเมล็ดข้าวจะมีปริมาณโปรตีนประมาณ 7-10 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณของโปรตีนนี้จะผันแปรไปตามสภาพแวดล้อมที่ปลูกข้าว เช่น การใส่ปุ๋ยทำให้มีปริมาณโปรตีนในเมล็ดเพิ่มขึ้น และรวงข้าวที่มีจำนวนเมล็ดต่อรวงน้อยเมล็ดก็มักจะมีปริมาณโปรตีนสูง

2.5 ลักษณะรูปต้น (plant type) รูปต้นของข้าวมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการให้ผลิตผลและการให้ผลิตผลของข้าวขึ้นอยู่กับองค์ประกอบที่สำคัญ 3 อย่าง คือ จำนวนรวงต่อกอ

จำนวนเมล็ดดีต่อรวงและน้ำหนักข้าวเปลือก 100 เมล็ด การที่จะได้องค์ประกอบที่ดีทั้งสามอย่างนี้อยู่ในต้นเดียวกันนั้นเป็นการยาก มาก เพราะองค์ประกอบเหล่านี้ขึ้นอยู่กับสรีรวิทยาภายในต้นข้าว และสิ่งแวดล้อมภายนอก เช่น การเปลี่ยนแร่ธาตุอาหารให้เป็นแป้งแล้วส่งไปสร้างส่วนต่างๆ ของต้นข้าวที่กำลังเจริญเติบโต อาหารจำนวนหนึ่งจะต้องเปลี่ยนเป็นจำนวนรวง จำนวนเมล็ดและน้ำหนักของเมล็ด ถ้าอาหารส่งไปเลี้ยงและสร้างจำนวนรวงเป็นส่วนใหญ่ อาหารก็เหลือน้อยสำหรับสร้างจำนวนเมล็ดและน้ำหนักเมล็ด ฉะนั้นต้นข้าวต้นนี้จึงมีจำนวนรวงมาก จำนวนเมล็ดต่อรวงน้อยและน้ำหนักข้าวเปลือกของเมล็ดเบา จึงเป็นสิ่งที่ทำไม่ได้ที่จะให้มีต้นข้าวที่มีเมล็ดในรวงมากและเมล็ดข้าว เปลือกมี น้ำหนักมาก ทำได้เพียงให้ได้องค์ประกอบทั้งสามอย่างในจำนวนที่พอดีๆ เท่านั้น ต่อมานักวิชาการเรื่องข้าวได้ศึกษาพบว่า ต้นข้าวจะให้ผลิตผลสูงหรือต่ำนั้น ขึ้นอยู่กับลักษณะรูปต้นของข้าว เพราะรูปต้นของข้าวมีความสัมพันธ์กับการใช้ปุ๋ย หรือที่เรียกว่า การตอบสนองต่อปุ๋ยและการเปลี่ยนแร่ธาตุอาหารจากปุ๋ยให้เป็นแป้ง ซึ่งใช้ในการสร้างส่วนต่าง ๆ ของต้นและเมล็ดข้าว พันธุ์ข้าวที่ให้ผลิตผลสูงจะต้องมีลักษณะรูปต้นที่สำคัญ ๆ ดังนี้

1) ใบมีสีเขียวแก่ตรง ไม่โค้งงอ แผ่นใบไม่กว้างและไม่ยาวจนเกินไป ลักษณะใบอย่างนี้ ทำให้ทุกใบในต้นข้าวได้รับแสงแดดตลอดเวลา และเป็นปริมาณเท่าๆ กัน นอกจากนี้ใบสีเขียวแก่ก็จะมีจำนวนคลอโรฟีลล์ (chlorophyll) ในใบมากกว่าใบสีเขียวอ่อนด้วย จึงทำให้มีการสังเคราะห์แสงเพื่อเปลี่ยนแร่ธาตุเป็นแป้งได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าใบที่โค้งงอ ดังนั้นต้นข้าวที่มีลักษณะใบดังกล่าวจึงมีปริมาณอาหารไปสร้างส่วนต่างๆ ของต้นและเมล็ดมากจนทำให้ได้ผลิตผลสูง

2) ความสูงของต้นประมาณ 100-130 เซนติเมตร ความสูงของต้นเป็นระยะตั้งแต่พื้นดินถึงปลายของรวงที่สูงที่สุด ต้นข้าวที่มีความสูงขนาดนี้จะไม่ล้มง่าย และมีขนาดของใบพอเหมาะกับการสังเคราะห์แสง

3) ลำต้นแข็ง ไม่ล้มง่าย เมื่อใส่ปุ๋ยลงในนามากขึ้น ต้นข้าวที่ไม่ล้มจะมีการสร้างอาหารและเมล็ดได้ตามปกติ จึงทำให้มีผลิตผลสูง

4) แตกกอมากและให้รวงมาก ต้นข้าวที่แตกกอมากและตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยจะมีจำนวนรวงต่อกอมาก จึงทำให้มีจำนวนรวงต่อเนื้อที่ปลูกมาก ซึ่งเป็นองค์ประกอบอย่างหนึ่งของการให้ผลิตผลสูง

2.6 ความต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูข้าว (resistance to diseases and insects) พันธุ์ข้าวที่มีลักษณะรูปต้นดี ตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยสูงก็ไม่สามารถที่จะให้ผลิตผลสูงได้ ถ้าพันธุ์นั้นไม่มีความต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูที่ระบาดในขณะนั้น ด้วยเหตุนี้ ลักษณะต้านทานต่อโรคและแมลงจึงเป็นสิ่งที่สำคัญยิ่ง ความต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูของต้นข้าวนั้น เป็นผลที่เกิดจากปฏิกิริยาทางพันธุศาสตร์ระหว่างพันธุกรรมของต้นข้าวและ เชื้อโรคหรือแมลง ซึ่งเป็นวิชาการอีกแขนงหนึ่งที่แตกต่างไปจากเรื่องอื่น

3. ประวัติความเป็นมาของข้าวเหนียวดำพันธุ์ข้าวลืมผัว

ข้าวเหนียวดำพันธุ์ข้าวลืมผัว นั้น ทราบว่า นายสมเดช ท้าววัฒนากุล ประธานสภา อบต. คีรีราษฎร์ ได้ตั้งชื่อขึ้นมา โดยได้ไอเดียจากเรื่องที่เล่าสืบต่อกันมาเกี่ยวกับสามีภรรยาชาวม้งคู่หนึ่ง นั่นคือเมื่อสามีชาวม้งได้ออกไปทำธุระนอกบ้าน โดยให้ภรรยาหุงข้าวไว้ แต่ระหว่างที่รอสามีกลับบ้าน ภรรยาได้หยิบข้าวที่สุกแล้วมาปั้นกินเล่น ด้วยความที่ข้าวดังกล่าวมีกลิ่นหอม รสชาติอร่อย เคี้ยวเพลิน

ภรรยาจึงกินข้าวหมดโดยไม่รู้ตัว ไม่เหลือเก็บไว้ให้สามี หรือก็คือ อร่อยจนลืมผัว นั่นเอง ข้าวเหนียวลืมผัว เป็นข้าวเหนียวนาปีของกลุ่มชาติพันธุ์ชาวม้ง บ้านรวมไทยพัฒนาที่ 3 ตำบลรวมไทยพัฒนา อำเภอพบพระ จังหวัดตาก ปลูกในสภาพไร่สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 650 เมตรและได้มีกลุ่มชาติพันธุ์ชาวม้งนำเมล็ดพันธุ์มาปลูกในบริเวณรอยต่อระหว่างอำเภอนครไทย และอำเภอชาติตระการ จังหวัดพิษณุโลก ต่อมาปี 2533 นายพนัส สุวรรณธาดา ตำแหน่งในขณะนั้น คือเจ้าพนักงานการเกษตร 5 ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก (เกษียณอายุราชการในตำแหน่งเจ้าพนักงานการเกษตร 6 ศูนย์วิจัยข้าวนครราชสีมา ปี 2551) ไปปฏิบัติการราชการโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริภูขัด ภูเมี่ยง ภูสอยดาว บริเวณอำเภอนครไทยและอำเภอชาติตระการจังหวัดพิษณุโลก ได้พบเห็นและสนใจ จึงรวบรวมและนำมาปลูกเปรียบเทียบกับข้าวที่ปลูกจากแหล่งเดิม (อำเภอพบพระ) และคัดเลือกพันธุ์ให้บริสุทธิ์ ระหว่างปี 2534-2538 ณ ส่วนแยกของสถานีทดลองพืชสวนดอยมูเซอ อำเภอพบพระ จังหวัดตาก เพื่อใช้ในโครงการตามพระราชเสาวนีย์ของสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินีนาถ เมื่อคัดเลือกพันธุ์บริสุทธิ์แล้วได้มอบเมล็ดพันธุ์ให้นายไชยวัฒน์วัฒนไชยผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร ในขณะนั้น (เกษียณอายุราชการในตำแหน่ง รองอธิบดีกรมการข้าว ปี 2552 ปัจจุบันเป็นที่ปรึกษาอธิบดีกรมการข้าว) สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินีนาถ ที่เสด็จมาเยี่ยมชมโครงการฯ จากนั้น นายพนัส สุวรรณธาดา จึงได้ทำแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์ในปี 2539 แล้วนำเมล็ดพันธุ์ที่ได้ไปให้กลุ่มชาติพันธุ์ชาวม้ง ที่ตำบลรวมไทยพัฒนาอำเภอพบพระจังหวัดตากซึ่งเป็นแหล่งปลูกดั้งเดิม ปลูกขยายพันธุ์เพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป แต่เมื่อเวลาผ่านไป ด้วยวิธีการปลูกแบบชาวเขาที่มักปลูกข้าวหลายพันธุ์ใกล้กันหรือปลูกด้วยกัน ทำให้ข้าวเหนียวลืมผัวมีเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์อื่นปน และไม่เป็นพันธุ์บริสุทธิ์ ปี 2550 ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลกและศูนย์วิจัยข้าวแพร่ จึงได้เริ่มทำการคัดเลือกพันธุ์บริสุทธิ์อีกครั้ง เริ่มจากการคัดเลือกแบบหมู่ (Mass selection) และคัดเลือกรวงในปี 2551 เพื่อมาทำเป็นพันธุ์บริสุทธิ์โดยปลูกแบบรวงต่อแถวแล้วนำไปเปรียบเทียบผลผลิตเบื้องต้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก ทดสอบการปรับตัวในแปลงเกษตรกรที่อำเภอเขาค้อจังหวัดเพชรบูรณ์ปลูกเปรียบเทียบผลผลิตระหว่างสถานีและในนาราษฎร์วิเคราะห์คุณค่าเมล็ดทางโภชนาการ ทดสองปฏิกิริยาการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจน ทดสอบปฏิกิริยาต่อโรคและแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญ วิเคราะห์คุณภาพเมล็ดทางกายภาพ เคมีคุณภาพสีการหุงต้มรับประทานและทำลายพิมพ์เอกลักษณ์ (DNA fingerprint)

3.1 ลักษณะประจำพันธุ์

ข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว หรือข้าวเหนียวลืมผัว เป็นข้าวเหนียวที่มีเยื่อหุ้มเมล็ดข้าวกล้องสีดำ ไวต่อช่วงแสง อายุสั้น ออกดอกประมาณกลางเดือนกันยายน เก็บเกี่ยวประมาณกลางเดือนตุลาคม ลักษณะทรงกอตั้ง ต้นแข็ง ไม่ล้มง่าย ปล้องสีเหลืองอ่อน กาบใบและใบสีเขียว ลิ้นใบสีน้ำตาลอ่อน หูใบสีเหลืองน้ำตาล ใบธงหักลง คอรวงยาว รวงค่อนข้างแน่น กลีบดอกระยะออกรวง 50 เปอร์เซ็นต์ มีสีเขียวอ่อน เมื่อถึงระยะน้ำนม กลีบดอกจะเปลี่ยนสีเป็นแถบสีม่วงบนพื้นสีเขียวอ่อน ต่อมาเมื่อเข้าสู่ระยะแป้งแข็ง สีกลีบดอกจะเปลี่ยนเป็นสีฟางแถบม่วงดำและเมื่อข้าวถึงระยะสุกแก่ สีเปลือกเมล็ดเปลี่ยนเป็นสีฟางแถบดำ ความสูงเฉลี่ย 137-151 เซนติเมตร จำนวนเมล็ดดีต่อรวงเฉลี่ย 130 เมล็ด น้ำหนักข้าวเปลือก 10.4 กิโลกรัมต่อถังข้าวเปลือก 1,000 เมล็ด หนัก 38.1 กรัม ทั้งนี้ข้าวเปลือกยาว 10.7 มิลลิเมตร หนา 1.9 มิลลิเมตร คุณภาพการสีดี ได้ข้าวเมล็ดเต็มและต้นข้าว 48.2 เปอร์เซ็นต์ คุณภาพเมล็ดทางเคมีการสลายเมล็ดในด่างที่ 1.4 และ 1.7 เปอร์เซ็นต์ KOH ค่าอุณหภูมิ

แป้งสุกปกติ ค่าอัตราการยืดตัวปกติ ระยะพักตัว 5 สัปดาห์ ผลผลิตสูงสุดเมื่อปลูกในสภาพไร่และอากาศที่เหมาะสม ประมาณ 490 กิโลกรัมต่อไร่ ถ้านำมาปลูกในพื้นราบจะได้อยู่ราวๆ 200 ถึง 350 กิโลกรัมต่อไร่ ขึ้นอยู่กับการเขตกรรม เพราะการปลูกต้องดูแลอย่างใกล้ชิดมีการจัดการน้ำที่ดี เนื่องจากข้าวก่ำลืมผัวไม่ทนต่อน้ำท่วมขัง ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรคและแมลงศัตรูข้าว

3.2 ประโยชน์ของข้าวเหนียวดำพันธุ์ข้าวลืมผัว

ข้าวเหนียวดำพันธุ์ข้าวลืมผัว จัดเป็นข้าวเหนียวที่มีสีม่วงดำทั้งเยื้อหุ้มเมล็ดและเนื้อเมล็ด รวงมีสีดำ ใบเขียวม่วง เป็นข้าวนาปีพื้นเมืองเดิมของชาวเขาเผ่าม้งในภาคเหนือของประเทศไทย ซึ่งเดิมปลูกในสภาพไร่ บนภูเขาที่อำเภอพบพระ จังหวัดตาก ดังนั้นถ้าพูดถึงข้าวเหนียวดำพันธุ์ข้าวลืมผัวแล้วชาวเขาและคนไทยภาคเหนือจะรู้จักกันดี จากที่ทราบกันว่าข้าวก่ำลืมผัวเป็นสายพันธุ์ที่มาจากข้าวไร่ จึงเหมาะสมมากหากจะนำไปปลูกในพื้นที่นาดอนเพราะเป็นพันธุ์ข้าวทนแล้งไม่ต้องการน้ำมาก ปัจจุบันนับว่าเป็นที่นิยมมากอันเนื่องมาจากคุณค่าโภชนาการทางอาหารที่โดดเด่น ซึ่งมีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant) สูงถึง 833.77 มิลลิกรัม กรดแอสคอร์บิก ต่อ 100 กรัม และมีสารแอนโทไซยานิน(Anthocyanin)46.56 มิลลิกรัม ต่อ 100 กรัม ซึ่งเป็นรงควัตุสีแดงถึงสีม่วงพบได้ที่บริเวณเยื่อหุ้มผิวของเมล็ดข้าวที่มีสี จัดอยู่กลุ่มของฟลาโวนอยด์ (flavonoid) มีคุณสมบัติสำคัญในการต้านอนุมูลอิสระ มีสารแกมมา-โอไรซานอล ปริมาณ 508.09 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งช่วยลดคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ทำให้เลือดหมุนเวียนไปเลี้ยงอวัยวะส่วนต่างๆ ได้อย่างเป็นปกติ ลดอัตราเสี่ยงของโรคหัวใจ เบาหวาน ความดันโลหิตสูง สมองเสื่อมและมีวิตามินอี (อัลฟา-โทโคฟีรอล) 16.83 มิลลิกรัม ต่อกิโลกรัมซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระและช่วยลดคอเลสเตอรอลนอกจากนี้ในข้าวเหนียวดำพันธุ์ข้าวลืมผัวยังมีกรดไขมัน ที่ช่วยบำรุงสมอง ป้องกันภาวะเสื่อมของสมองและช่วยความจำ ได้แก่ โอเมก้า-3ปริมาณ 33.94 มิลลิกรัม ต่อ 100 กรัม ซึ่งเป็นกรดไขมันจำเป็น มีบทบาทสำคัญต่อโครงสร้างและการทำงานของสมอง ตับและระบบประสาท ลดระดับคอเลสเตอรอลโอเมก้า-6 ปริมาณสูงถึง 1,160.08 มิลลิกรัม ต่อ 100 กรัม ที่บรรเทาอาการขาดภาวะเอสโตรเจนของวัยทองและช่วยให้ผิวพรรณเปล่งปลั่ง โอเมก้า-9 ปริมาณสูงถึง 1,146.41 มิลลิกรัม ต่อ 100 กิโลกรัม ซึ่งช่วยลดคอเลสเตอรอลในเส้นเลือด ทำให้เส้นเลือดไม่อุดตัน ไม่เป็นโรคหัวใจ โรคพาร์กินสัน และช่วยลดความอ้วน และแร่ธาตุที่จำเป็นต่อร่างกาย ได้แก่ ธาตุเหล็ก 84.18 มิลลิกรัม ต่อกิโลกรัม ซึ่งช่วยสร้างและจ่ายพลังงานในร่างกาย เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง และเป็นส่วนประกอบของเอนไซม์ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ออกซิเจนในร่างกาย และสมองและมีปริมาณแคลเซียม 169.75มิลลิกรัม ต่อกิโลกรัม ช่วยเสริมสร้างกระดูกและฟัน มีปริมาณสังกะสี23.60 มิลลิกรัม ต่อกิโลกรัมช่วยสังเคราะห์โปรตีน สร้างคอลลาเจน รักษาสิว ป้องกันผมร่วง กระตุ้นรากผมและแมงกานีส 35.38 มิลลิกรัม ต่อกิโลกรัม (อภิชาติ เนินพลับและคณะ, 2553 และ ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก, 2555)

3.3 ระบบวิธีการผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ข้าวลืมผัว

ชุมชนท้องถิ่นในตำบลหนองแม่นา ยังคงใช้พันธุ์ข้าวพื้นเมืองของชุมชน ซึ่งได้รับการคัด การเก็บรักษา และการใช้ติดต่อกันเป็นเวลานาน คนพื้นที่ในตำบลหนองแม่นามีความรู้ในการเลือกใช้พันธุ์ข้าวที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ เช่น พื้นที่สูงอากาศหนาวเย็น พื้นที่สภาพน้ำท่วมขังเป็นต้น พันธุ์สมัยใหม่ที่เป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร ส่วนมากเป็นพันธุ์ข้าวสำหรับนาในที่ราบ

ลุ่ม ไม่สามารถปรับตัวและให้ผลผลิตบนที่สูงได้ สำหรับพันธุ์ข้าวไร่ ซึ่งมีความหลากหลายน้อยกว่าพันธุ์ข้าวเหนียวดำพันธุ์ข้าวลืมผัว ปัจจุบันกรมวิชาการเกษตรได้คัดเลือกพันธุ์ข้าวไร่พื้นเมืองที่ให้ผลผลิตสูง และใช้เป็นพันธุ์แนะนำ เช่น ข้าวเหนียวดำพันธุ์ข้าวลืมผัว ข้าวพญาลืมแกง เป็นต้น พันธุ์เหล่านี้สามารถเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่สูงทั่วไป การขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่จะมีมากกว่าเมล็ดพันธุ์ข้าวนาดำ การที่ชุมชนบนที่สูงยังคงเลือกใช้พันธุ์ข้าวนาดำและพันธุ์ข้าวไร่ท้องถิ่นอย่างต่อเนื่อง การปฏิบัติดังกล่าวส่วนหนึ่งได้ช่วยอนุรักษ์พันธุกรรมข้าวในพื้นที่เดิม (in situ conservation) ในขณะเดียวกันก็ได้ใช้ประโยชน์เพื่อเป็นพืชอาหาร ซึ่งพันธุกรรมข้าวเหล่านี้ภายใต้การคัดเลือกโดยธรรมชาติ และคัดเลือกโดยชุมชนบนที่สูง ได้มีวิวัฒนาการตลอดมา ซึ่งประชากรข้าวที่สูงเหล่านี้จะเป็นฐานพันธุกรรมที่สำคัญสำหรับการพัฒนาพันธุ์ข้าวที่สูงในอนาคต

การผลิตข้าวทั้งนาดำและข้าวไร่ยังคงใช้วิธีการแบบดั่งเดิม ข้าวนาดำบนที่สูงส่วนใหญ่ปลูกบนพื้นที่ลาดชั้นเป็นระดับชั้น การปลูกอาศัยน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติและน้ำฝน

การจัดการวัชพืชโดยทั่วไปจะกำจัดวัชพืช 1 ครั้งที่ระยะข้าวแตกกอเฉลี่ยประมาณร้อยละ 50 และในเกษตรกรบางรายจะกำจัดวัชพืช 2 ครั้ง ครั้งแรกที่ระยะแตกกอ และที่ระยะตั้งท้องคิดเป็นร้อยละ 5

การใส่ปุ๋ยปริมาณที่ใช้ตั้งแต่ 10 กก. ถึง 75 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งส่วนมากมีการใส่ปุ๋ย 16-20-0เพียงครั้งเดียว ซึ่งในตำบลหนองแม่นา จะใส่ปุ๋ยในกรณีที่ข้าวปลูกเริ่ม แสดงอาการของต้นที่ขาดธาตุอาหารหรือต้นไม่แข็งแรง จะใช้วิธีหว่านทั่วแปลงที่พบอาการ เกษตรกรบางรายใส่ปุ๋ยคอกเพื่อบำรุงดินแทนการใช้ปุ๋ยเคมี ถึงร้อยละ 50

การจัดการน้ำส่วนมากเป็นการปลูกข้าวอาศัยน้ำฝนและจากลุ่มน้ำย่อย โดยอาศัยความลาดชันของพื้นที่กระจายน้ำไปสู่ที่นา แต่ในบางลุ่มน้ำใน ฤดูแล้งน้ำ ไม่มีพอ ที่ปลูกพืชทั้งปี

การคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ เกษตรกรไม่มีทัศนคติเรื่องการค้าขายข้าว

1. เลือกแปลงที่จะเก็บเมล็ดพันธุ์ก่อนเก็บเกี่ยว
2. เก็บเกี่ยวได้มีมาตรการพิเศษอะไรในการรักษาเมล็ดพันธุ์
3. เกษตรกรเก็บเมล็ดพันธุ์เผื่อ 50 เปอร์เซ็นต์ ถ้าไม่มีเมล็ดพันธุ์จะปลูกจะขอแบ่งเมล็ดพันธุ์กับเพื่อนบ้านที่มีเมล็ดพันธุ์ที่ต้องการ แต่ถ้ากรณีไม่มีเมล็ดพันธุ์ ที่ต้องการจะใช้ พันธุ์ที่ชอบรองลงมา โดยหาเมล็ดพันธุ์ภายในหมู่บ้านไม่ต้องซื้อ

อย่างไรก็ตาม พบว่า ผลิตภาพของระบบการผลิตข้าวของตำบลหนองแม่นา ถึงแม้ว่าจะไม่มีความผันแปรแต่ไม่สามารถที่จะสนับสนุนความต้องการบริโภคของครัวเรือนได้ ข้อจำกัดทางด้านกายภาพและชีวภาพประกอบด้วยดังนี้:

1. ข้าวลืมผัว เป็นระบบการผลิตข้าวนาพันธุ์พื้นเมืองในพื้นที่ลุ่มน้ำบนที่สูง โดยใช้ปัจจัยการผลิตภายนอกน้อย ผลิตภาพของข้าวลืมผัวขึ้นอยู่กับสภาพนา ส่วนใหญ่เป็นนาขั้นบันได และความสามารถในการรักษาระดับน้ำของที่นา ซึ่งชุมชนในตำบลหนองแม่นาให้ความสำคัญกับการผลิตข้าวลืมผัวเป็นลำดับแรก พันธุ์ข้าวลืมผัวของตำบลหนองแม่นา ผ่านการคัดโดยชุมชนติดต่อกันเป็นเวลานาน เพื่อปลูกในต้นฤดูฝน (พฤษภาคม) เพื่อหลีกเลี่ยงความเสี่ยงเนื่องจากฝนหมดก่อนฤดู จะให้ผลผลิตลดลง เมื่อพันธุ์ท้องถิ่นต่างๆเหล่านี้ปลูกล่าช้า เช่นการปลูกต้นเดือนสิงหาคมจะให้ผลผลิตลดลงมากกว่า ร้อยละ 40 เมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกต้นเดือน มิถุนายน

2. วิธีการฟื้นฟูโดยธรรมชาติอย่างที่ปฏิบัติกันเช่นในปัจจุบัน ไม่สามารถยกระดับผลผลิตให้สูงพอกับความต้องการเพื่อบริโภค และการเพิ่มประชากรในชุมชนได้อีกแล้ว

3. ภายใต้การผลิตที่ไม่ใช่ปัจจัยการผลิตภายนอกศักยภาพของพันธุ์ข้าวลืมผัว ซึ่งปรับตัวได้ดีบนที่สูง (อุณหภูมิ แปรปรวนสูง และความเข้มของแสงต่ำ) จะให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำ

3.4 ปัจจัยการผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว

ข้าว เป็นพืชอาหารหลักและพืชทางวัฒนธรรมของชุมชนบนพื้นที่สูง ซึ่งชุมชนส่วนใหญ่มีการปลูกข้าวเพื่อยังชีพสร้างความมั่นคงทางด้านอาหาร ทั้งนี้ การปลูกข้าวบนพื้นที่สูงมีปัจจัยในการสร้างผลผลิตที่สำคัญคือ ปัจจัยด้านพันธุกรรม และปัจจัยสภาพแวดล้อม เนื่องด้วยบนพื้นที่สูงมีข้อจำกัดของสภาพแวดล้อมค่อนข้างมาก จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมุ่งเน้นปัจจัยด้านพันธุกรรมหรือพันธุ์ข้าวที่ดี โดยทั่วไปเกษตรกรส่วนใหญ่นิยมปลูกพันธุ์ข้าวท้องถิ่น (Local variety) ซึ่งแต่ละชุมชนมีพันธุ์ข้าวประจำชุมชนมากกว่า 1 พันธุ์ ส่งผลทำให้เกษตรกรปลูกข้าวมากกว่า 2 พันธุ์ต่อฤดูกาล ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งในการลดความเสี่ยงจากความเสียหายของผลผลิตข้าวหากเกิดภัยธรรมชาติ เกษตรกรบางรายปลูกทั้งพันธุ์ข้าวเจ้าและพันธุ์ข้าวเหนียวในพื้นที่แปลงติดกัน เนื่องจากความหลากหลายของพันธุ์ข้าวจึงทำให้เกิดการผสมข้ามพันธุ์กับพันธุ์ที่ออกดอกพร้อมกันหรือใกล้เคียงกัน ถึงแม้ว่าข้าวจะเป็นพืชผสมตัวแต่ก็สามารถเกิดกระบวนการผสมข้ามของข้าวได้ถึง 4 เปอร์เซ็นต์ ผลการปนเปื้อนของเมล็ดพันธุ์ทำให้ข้าวเกิดการปนพันธุ์ คุณภาพข้าวต่ำ เมล็ดข้าวในแปลงมีการสุก-แก่ไม่พร้อมกัน เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตจึงได้ข้าวที่มีทั้งเมล็ดเหลือง เมล็ดเขียว และเมล็ดลีบปะปนกัน ส่งผลต่อเนื่องทำให้ผลผลิตข้าวเก็บรักษาได้สั้นและคุณภาพการหุงต้มลดลง (จันทร์จิรา รุ่งเจริญ, 2555)

ข้าวไร่ เป็นข้าวพันธุ์พื้นเมืองซึ่งมีต้นกำเนิดมาจากการคัดเลือกพันธุ์ข้าวที่ทนทานต่อสภาพแวดล้อม มีความเหมาะสมกับสภาพดินในท้องที่โดยขั้นตอนและกระบวนการคัดเลือกของเกษตรกรในท้องถิ่น ปลูกแล้วเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ อีกส่วนหนึ่งเกิดจากการกลายพันธุ์ (Mutations) ของข้าวตามธรรมชาติ เมื่อเพาะปลูกข้าวหลายๆ พันธุ์ในพื้นที่เดียวกัน ข้าวสายพันธุ์เดิมมีการผสมกันเป็นข้าวพันธุ์ใหม่ ข้าวพันธุ์ใหม่ที่เกิดมาจะถูกเก็บรักษาพันธุ์ไว้สำหรับเป็นเมล็ดพันธุ์ในฤดูต่อไป ซึ่งการตั้งชื่อพันธุ์ของข้าวไร่นั้นมีการตั้งชื่อเรียกพันธุ์ข้าวตามที่เกษตรกรค้นพบ ซึ่งอาจตั้งตามสถานที่ สีเปลือก หรือไม่ว่าจะเป็นลักษะเด่นของข้าวที่แสดงออกมาให้เห็นในแต่ละพันธุ์ แล้วแต่ตามที่เกษตรกรพบเห็น ดังนั้นชื่อพันธุ์ข้าวพื้นไร่แต่ละพันธุ์จึงออกมาในรูปแบบที่แปลกและหลากหลาย อาทิเช่น ตาแห้ง หน่วยเขือ เล้าแตก แม่หม้ายคานหัก เจ๊กกระโดด ลืมผัว หรือชื่ออื่นๆ อีกมากมาย (ฉวีวรรณ วุฒิญาโน, 2543)

ข้าวลืมผัว เป็นข้าวไร่ข้าวเหนียวนาปี อายุเบา ต้นเตี้ย เมล็ดมีกลิ่นหอม ข้าวกล้องมีสีม่วงดำ ปลูกโดยกลุ่มชาติพันธุ์ชาวม้ง พบที่บ้านรวมไทยพัฒนาที่ 3 ตำบลรวมไทยพัฒนา อำเภอพบพระ จังหวัดตาก แต่มีพันธุ์ปนมาก ฤดูนาปี 2533 ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลกเก็บมาทำ พันธุ์บริสุทธิ์ครั้งแรก เพื่อใช้ในโครงการอันเนื่องมาจากรพระราชดำริ ภูขัด ภูเมี่ยง ภูสอยดาว และโครงการตามพระราชเสาวนีย์ของสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ แล้วนำไปให้เกษตรกรผู้ปลูกเดิมที่อำเภอพบพระ จังหวัดตาก ปลูกเพื่ออนุรักษ์และใช้ประโยชน์ แต่เนื่องจากขาดแรงจูงใจในการทำพันธุ์บริสุทธิ์ เมื่อเวลาผ่านไปจึงกลายเป็นพันธุ์ปนอีกครั้ง ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลกและศูนย์วิจัยข้าวแพร่ จึงทำ การคัดเลือกพันธุ์บริสุทธิ์เป็นครั้งที่สองและทดสอบพันธุ์ตามขั้นตอน ระหว่างปี 2550 – 2554

ผ่านการขึ้นทะเบียนพันธุ์โดยกรมวิชาการเกษตรในปี 2552 ปัจจุบันมีลายพิมพ์เอกลักษณ์ (DNA fingerprint) เรียบร้อยแล้ว กรมการข้าวจึงมีมติให้เป็นพันธุ์รับรอง เมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2555 เป็นต้นมา

จากการเปรียบเทียบผลผลิตข้าวลืมผัวในสภาพไร่ ปี 2553 ดำเนินการที่บ้านร่มเกล้า อำเภอชาติตระการ จังหวัดพิษณุโลก สูง 453 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง และปี 2554 ดำเนินการที่บ้านหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ สูง 714 เมตรจากระดับน้ำทะเล ให้ผลผลิตเฉลี่ย 455 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่การผลผลิตข้าวลืมผัวในสภาพนา ปี 2554 ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก และศูนย์วิจัยข้าวแพร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 259 กิโลกรัมต่อไร่ (ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก, 2555)

เนื่องจากข้าวเหนียวลืมผัว เป็นพันธุ์ข้าวที่อ่อนแอต่อโรคไหม้ โรคขอบใบแห้ง รวมถึงมีศัตรูพืช เช่น เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และเพลี้ยกระโดดหลังขาว ทั้งนี้โรคและแมลงศัตรูพืชนับเป็นปัญหาสำคัญสำหรับการเพาะปลูกพืชที่สามารถทำความเสียหายให้แก่ เกษตรกรผู้ปลูก ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นตั้งแต่เริ่มเพาะปลูกจนกระทั่งหลังการเก็บเกี่ยว การควบคุมโรคพืชมีหลายวิธี แต่วิธีที่ง่ายและได้ผลเร็ว คือ การใช้สารเคมี ซึ่งแนวทางป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยทั่วไปที่เกษตรเลือกใช้ คือ การพ่นสารเคมีไม่ว่าจะพบหรือไม่พบแมลงซึ่งส่งผลให้เกษตรกรใช้สารเคมีเกินความจำเป็น และจะเกิดปัญหาตามมา คือ การดื้อต่อสารเคมีของเชื้อโรค การปนเปื้อนและตกค้างของสารเคมีในผลิตผลการเกษตรและในสิ่งแวดล้อม และยังมีผลต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ใช้และผู้บริโภคด้วย ในปัจจุบันได้มีการค้นคว้าหาวิธีการควบคุมโรคพืชใหม่ๆ เพื่อลดปัญหาอันตรายจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรที่เพิ่มขึ้น โดยให้เกษตรกรหันมาใช้การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี (Biocontrol) ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งที่ยอมรับว่าใช้ได้ผลดี (มัลลิกา จินดาซิงห์, 2560) ดังนั้น การกำจัดป้องกันกำจัดของศัตรูพืช คือ การชีววิธี ด้วยการนำสารชีวภัณฑ์ จำพวกเชื้อราไตรโคเดอร์มา เชื้อราบิวเวอร์เรีย สารสกัดสะเดามาช้ในการควบคุม ป้องกันกำจัดโรค และแมลงศัตรูพืช รวมทั้งการนำแตนเบียนไขตริโตรแกรมมา แตนเบียนอะนาไกรัส แตนเบียนบราคอน แมลงช้างปีกใส แมลงหางหนีบมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืช โดยไม่ต้องพึ่งพา สารเคมี และมุ่งเน้นคุ้มครองผลผลิตตั้งแต่เริ่มปลูกไปจนถึงการเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยไม่ต้องรอให้มีการระบาดของศัตรูพืช แต่เป็นการคุมศัตรูพืชมิให้เกิดขึ้นหรือแพร่ระบาดขยายออกไป อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดของการใช้แมลงศัตรูพืช และสารชีวภัณฑ์ควบคุมศัตรูพืช คือ แมลงศัตรูธรรมชาติ ซึ่งเป็นสิ่งที่มีชีวิตเมื่อถึงอายุขัยก็จะตายการเปลี่ยนแปลงของสภาพที่แห้งแล้ง อุณหภูมิสูง การใช้ในจังหวะที่ไม่ตรงตามความต้องการของเกษตรกร สารชีวภัณฑ์เสื่อมคุณภาพ การกำหนดแผนการผลิตสารชีวภัณฑ์ หรือแตนเบียนและการนำไปให้เกษตรกรจะต้องไม่ผิดพลาด

3.5 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

วิธีปลูกข้าวบนพื้นที่สูงหรือข้าวดอย มีลักษณะการปลูกแบบสภาพไร่ หรือที่เรียกว่าข้าวไร่ ปลูกตามไหล่เขา ไม่มีคันนาสำหรับเก็บกักน้ำในแปลงปลูก ส่วนมากมักเตรียมดินโดยการถางวัชพืชหรือพืชอื่นออกก่อนแล้วเตรียมดิน หลังจากนั้นจึงทำการปลูกข้าว พื้นที่ปลูกข้าวไร่ส่วนใหญ่มักมีความลาดชันตั้งแต่ 5-60 องศา อาศัยความชื้นในการเจริญเติบโตจากน้ำฝนเพียงอย่างเดียวและอีกสภาพหนึ่ง คือการปลูกในสภาพนา โดยเริ่มต้นตั้งแต่เตรียมดิน ตกกล้า ไถ คราด ทำเทือก และปักดำ ดังเช่นการทำนาพื้นราบทั่วไป พื้นที่ปลูกจะอยู่ระหว่างหุบเขา มีการทำคันนาสำหรับกักเก็บน้ำ ส่วน

ใหญ่จะเป็นลักษณะนาขั้นบันได การกำหนดพื้นที่สูงนั้นจะทำการกำหนดพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง (above mean sea level) ตั้งแต่ 700 เมตร ขึ้นไป ให้เป็นพื้นที่สูง หรือสังเกตจากธรรมชาติ จากการเจริญเติบโตของพันธุ์ไม้บนพื้นที่ดอยหรือภูเขา โดยสังเกตจากไม้ป่า เช่น สัก เต็ง รัง และพลวง ซึ่งพันธุ์ไม้เหล่านี้จะสามารถเจริญเติบโตได้ในพื้นราบ จนถึงพื้นที่ที่มีความสูงประมาณ 700-800 เมตรจากระดับน้ำทะเล เหนือขึ้นไปจะมีพันธุ์ไม้ประเภทสน ซึ่งเป็นไม้ที่ขึ้นได้ดีในเขตอบอุ่นหรือเขตหนาว ขึ้นปะปนกับพันธุ์ไม้อื่น ๆ สามารถสังเกตเห็นได้ชัดเจน สำหรับการปลูกข้าวบนที่สูงมีขั้นตอนการปลูกที่อาจแตกต่างจากการปลูกข้าวบนพื้นที่ราบทั่ว ๆ ไป โดยมีขั้นตอนการปฏิบัติดังต่อไปนี้

3.51 การเตรียมพื้นที่ การเตรียมพื้นที่ปลูกข้าวบนที่สูงจะเริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม โดยเฉพาะการปลูกข้าวไร่ จะเริ่มถางกำจัดวัชพืชนำออกไปไว้ข้างแปลงหรือวางเป็นแนวขวางทางลาดชันเพื่อดักตะกอนดิน ไม่แนะนำให้เผาเศษซากพืช ถ้าในพื้นที่ที่มีหินสามารถนำไปขวางลาดชันดักตะกอนดิน และทำให้เกิดลักษณะขั้นบันไดในระยะต่อไป พื้นที่ที่มีความลาดชันสูงไม่ควรไถ เพราะจะทำให้เร่งการชะล้างหน้าดินเมื่อฝนตก การเตรียมพื้นที่จะทำ 2 ครั้ง คือ ครั้งแรกในเดือนมีนาคม ครั้งที่สองในเดือนเมษายนหรือพฤษภาคม การเตรียมพื้นที่ครั้งที่สองเป็นการเตรียมแบบประณีตเพื่อปลูกข้าว ส่วนข้าวนาที่สูงจะเริ่มเตรียมดินตกกล้าในเดือนพฤษภาคม มีการเตรียม 2 แบบ คือ เตรียมดินเพื่อตกกล้าสภาพไร่ โดยการถางวัชพืชออกแล้วสับดินให้ละเอียดก่อนหว่านเมล็ดข้าวลงไป และเตรียมดินเพื่อตกกล้าสภาพนาที่มีน้ำขัง เริ่มจากหลังที่ฝนตกมีน้ำขังในนาอยู่บ้าง มีการไถคราดทำเทือก ยกร่องเป็นแปลงขนาดเล็กกว้าง 1-1.5 เมตรความยาวตามพื้นที่ มีร่องระบายน้ำ แล้วหว่านเมล็ดข้าวที่หุ้มให้งอกแล้วลงบนแปลงเพาะ ดังเช่นการตกกล้าสำหรับการทำนาบนพื้นราบทั่วไป

3.5.2 การเตรียมเมล็ดพันธุ์และพันธุ์ ข้าวที่สูงหรือข้าวดอยเป็นพันธุ์ข้าวที่สามารถทนต่อสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้ดีกว่าข้าวที่ปลูกในพื้นที่ราบทั่วไป เช่น ทนต่อสภาพอากาศเย็น ต้านทานต่อโรคไหม้ เป็นต้น เมล็ดข้าวที่จะนำไปปลูกต้องมาจากแหล่งที่สามารถเชื่อถือได้ เช่น ไม่มีโรคแมลง สะอาด ไม่มีสิ่งเจือปน และควรมีความงอกไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 สำหรับความบริสุทธิ์ (purity) ของเมล็ดพันธุ์นั้น ในข้าวนาจะมีความบริสุทธิ์ของพันธุ์มากกว่าข้าวไร่ เนื่องจากข้าวไร่มีสภาพการปลูกบนดินที่ไม่มีน้ำขังในแปลงปลูกแปลงหนึ่งๆ อาจพบความหลากหลายทางพันธุกรรม (genitic diversity) ของข้าวที่ปลูกในแปลงนั้นๆ ได้ ทั้งนี้เนื่องจากการปลูกข้าวในสภาพไร่นั้นมักจะประสบปัญหามากกว่าข้าวนา เช่น ความแห้งแล้ง ฝนทิ้งช่วง อากาศหนาวเย็น โรคไหม้ แมลง และวัชพืช เป็นต้น โดยทั่วไปแล้วข้าวบนพื้นที่สูงมักมีอายุการออกดอก แบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ

1) ข้าวอายุเบา จะออกดอกประมาณต้นเดือนกันยายน ส่วนใหญ่จะพบในข้าวไร่มากกว่า ข้าวนา เช่น พันธุ์ อาร์ 258

2) ข้าวอายุกลาง ออกดอกประมาณกลางเดือนกันยายนถึงต้นเดือนตุลาคม จะพบมากที่สุดทั้งข้าวนา และข้าวไร่ ซึ่งจะอยู่ในพื้นที่ระดับความสูงไม่เกิน 1,200 เมตรจากระดับน้ำทะเล ข้าวอายุปานกลางที่เป็นข้าวไร่ ได้แก่ เจ้าลีซอสันป่าตอง เจ้าขาวเชียงใหม่ และลาซอ เป็นต้น ส่วนข้าวนา ได้แก่ ข้าวหลวงสันป่าตอง บือพะทอ บือโปะโละ และบือพะโด่ะ เป็นต้น

3) ข้าวอายุหนัก เป็นข้าวที่ออกดอกในช่วงปลายเดือนตุลาคม พื้นที่ส่วนใหญ่จะอยู่บนพื้นที่สูงกว่า 1,200 เมตรจากระดับน้ำทะเลซึ่งมีความชื้นจากฝนและหมอกที่ตกในช่วงปลาย

เดือนตุลาคมถึงกลางเดือนพฤศจิกายน ซึ่งในเขตที่ต่ำกว่าปริมาณฝนเริ่มลดลง ข้าวที่มีอายุหนักส่วนมากจะทนต่อความหนาวเย็นได้ดีกว่าพันธุ์อื่น และเป็นข้าวไร่ เช่น พันธุ์น้ำรู ขี้ช้าง งาช้าง เวตาโม เบล้ไช่ ดามูดะ เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม ข้าวทุกพันธุ์สามารถขึ้นได้ในพื้นที่ราบทั่วไป แต่จะมีอายุการออกดอกที่เร็วขึ้น ลำต้นสูงกว่าปลูกบนที่สูงและผลผลิตลดลง ในขณะเดียวกันหากนำข้าวที่ขึ้นได้ในระดับที่ต่ำกว่า ไปปลูกบนที่สูงจะมีผลกระทบต่อผลผลิต เช่น ไม่ออกรวง หรือออกรวงแล้วผสมไม่ติด ดังนั้นการเตรียมเมล็ดข้าวที่จะปลูก ควรใช้พันธุ์ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่จะปลูกด้วย

3.5.3 วิธีปลูก เนื่องจากข้าวที่สูงมีสภาพนิเวศน์ทั้งข้าวไร่และข้าวนา ที่มีวิธีการปลูกแตกต่างกัน ดังนี้

1) ข้าวไร่ (upland rice) ใช้วิธีการปลูกเมล็ดข้าวแห้ง (direct seeding) ซึ่งแบ่งได้ 3 วิธี

- การปลูกแบบหยอดเป็นหลุม (drilling) เป็นวิธีการปลูกโดยใช้ไม้ปลายแหลมกระทุ้งดินให้เป็นหลุมลึก 2-3 เซนติเมตร หรือใช้เสียมที่ต่อด้ามยาว ขุดดินให้เป็นหลุมเล็ก ๆ ลึก 2-3 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างหลุม 25-30 เซนติเมตร แล้วหยอดเมล็ดข้าวลงไปในหลุมๆ ละ 5-8 เมล็ด หากพื้นที่ปลูกมีความลาดชันไม่ควรกลบหลุม เพราะจะทำให้มีดินกลบหลุมปลูกแน่นเกินไปเมื่อมีฝนตก แต่ในพื้นที่ปลูกที่มีความลาดชันน้อยกว่า 5 องศา ให้ใช้กิ่งไม้ลากผ่านหลุมที่หยอดเมล็ดแล้วเป็นการกลบหลุม การปลูกแบบหยอดเป็นหลุมเป็นวิธีที่เกษตรกรนิยมมากที่สุด เนื่องจากง่ายต่อการกำจัดวัชพืชและดูแลรักษา เป็นวิธีการที่พบเห็นได้ทั่วไป การปลูกแบบนี้จะใช้เมล็ดพันธุ์ไร่ละ 6-8 กิโลกรัม อย่างไรก็ตาม มีรายงานว่าการนำเมล็ดพันธุ์ข้าวแช่น้ำ 12 ชั่วโมง ผึ่งลมให้หมาดแล้วนำไปหยอดในดินที่มีความชื้น ทำให้ข้าวงอกเร็วและออกดอกเร็วกว่าการหยอดเมล็ดข้าวแห้ง 2-3 วัน ทั้งยังให้ผลผลิตสูงอีกด้วย

- การปลูกแบบโรยเป็นแถว (row drilling) การปลูกวิธีนี้ต้องมีการเตรียมดินให้ประณีต โดยให้หน้าดินเรียบสม่ำเสมอกันดี แล้วใช้ไม้หรือคราดขีดเปิดดินให้เป็นร่อง ระยะห่างของร่องหรือแถวประมาณ 25-30 เซนติเมตร แล้วโรยเมล็ดข้าวทันที การโรยควรโรยให้เมล็ดข้าวสม่ำเสมอกัน เพื่อให้ต้นข้าวที่งอกไม่กระจุกแน่นที่ใดที่หนึ่ง หากพื้นที่มีความลาดชันควรทำร่องให้ขวางความลาดชัน เพื่อช่วยให้ต้นข้าวดักตะกอนดินที่ไหลลงมาเมื่อฝนตก การปลูกวิธีนี้จะใช้เมล็ดพันธุ์ไร่ละ 10-15 กิโลกรัม

- การปลูกแบบหว่าน (broadcasting) เหมาะสมกับพื้นที่ที่มีความลาดชันน้อยหรือที่ราบ การเตรียมดินควรสับดินให้ละเอียดหรือเป็นก้อนเล็ก ๆ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 เซนติเมตร ปรับผิวหน้าดินให้สม่ำเสมอกัน แล้วหว่านเมล็ดข้าวลงไป และควรคราดหรือกลบเมล็ดข้าวหลังหว่านเพื่อให้เมล็ดข้าวได้รับความชื้นจากดิน ป้องกันนกและแมลงศัตรูข้าว การปลูกวิธีนี้จะใช้เมล็ดพันธุ์ประมาณไร่ละ 15 กิโลกรัม

3.5.4 การดูแลรักษาข้าวพื้นที่สูง

ข้าวที่ปลูกในพื้นที่สูงมีอยู่ 2 ประเภท ได้แก่ ข้าวไร่และข้าวนา โดยทั่วไปเกษตรกรมักใช้พันธุ์พื้นเมืองหรือพันธุ์ท้องถิ่น (local varities) ที่มีการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของพื้นที่ได้เป็นอย่างดีแล้ว ส่วนใหญ่มีลำต้นค่อนข้างสูง แตกกอน้อย ผลผลิตไม่สูงเมื่อเปรียบเทียบ

กับข้าวที่ปลูกในพื้นราบทั่วไป อย่างไรก็ตาม หากขาดการเอาใจใส่ดูแลจะทำให้ผลผลิตข้าวลดลงจนไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ เนื่องจากปลูกได้เพียงฤดูเดียว คือ ฤดูฝน ซึ่งเป็นฤดูที่พืชหรือสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่เป็นศัตรูข้าวแพร่พันธุ์ การปลูกข้าวบนที่สูงจำเป็นต้องมีการดูแลรักษา ดังนี้

1. การกำจัดวัชพืช (weed control) วัชพืชคือ พืชที่ผู้ปลูกไม่ต้องการในแปลงปลูกพืชหลัก วัชพืชเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งในการปลูกข้าว ทำให้ผลผลิตลดลงโดยเฉพาะในข้าวไร่จะได้รับผลกระทบเป็นอย่างมากหากไม่ได้รับการเอาใจใส่ดูแลแปลงปลูก สมเกียรติและคณะ (2539) รายงานว่าการมีวัชพืชในแปลงข้าวไร่ทำให้ผลผลิตลดลงร้อยละ 32-79 และความรุนแรงในการระบาดของวัชพืชขึ้นอยู่กับชนิด จำนวนประชากรของวัชพืชและข้าวไร่ ตลอดจนช่วงระยะเวลาในการระบาดของวัชพืชด้วย เช่นเดียวกับ Moody (1988) พบว่าช่วงวิกฤติของการระบาดของวัชพืชอยู่ในช่วง 2-6 สัปดาห์หลังข้าวงอก โดยวัชพืชจะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว แย่งแสงแดด น้ำและธาตุอาหารของข้าว ทำให้ข้าวได้รับแสงแดด น้ำและธาตุอาหารน้อยลง การเจริญเติบโตไม่เต็มที่ ส่งผลให้ลำต้นแคระแกรน แตกกอน้อยหรืออาจไม่แตกกอเลย ขนาดรวงสั้นเล็ก ผลผลิตลดลง วัชพืชบางชนิด เช่น สาหร่ายไฟ เมื่อเจริญเติบโตในนาจะแพร่ขยายอย่างรวดเร็วและปลดปล่อยแก๊สบางชนิดออกมา ทำให้น้ำบริเวณรอบๆ มีอุณหภูมิสูงจนต้นข้าวไม่สามารถเจริญเติบโตได้ วัชพืชประเภทกก เช่น กกขนาก กกทราย หนวดปลาดุก เมื่อแก่เมล็ดจะมีขนาดเล็กและปริมาณมาก ทำให้แพร่ขยายได้เร็วในฤดูต่อไป การกำจัดวัชพืชในแปลงข้าวไร่และข้าวนาที่สูงมีหลายวิธี เช่น

1.1 การเตรียมดิน เตรียมดินอย่างประณีต ควรเก็บส่วน ราก หัว ลำต้นหรือเศษวัชพืชออก การเตรียมดินอย่างประณีตนอกจากจะเป็นการปรับระดับหน้าดินในแปลงสำหรับปลูกข้าวแล้ว ยังเป็นการกำจัดวัชพืชอีกทางหนึ่งด้วย

1.2 การเลือกใช้พันธุ์ข้าวที่เหมาะสม พันธุ์ข้าวที่ปลูกบนที่สูงนั้นต่างจากพันธุ์ที่ปลูกในนาพื้นราบที่มีลักษณะต้นเตี้ยแตกกอมาก สำหรับข้าวที่สูงโดยเฉพาะข้าวไร่แล้ว หากเลือกใช้พันธุ์ที่เหมาะสมจะช่วยลดความเสียหายจากการระบาดของวัชพืชได้ ในข้าวไร่จะมีกลไกในการเจริญเติบโตแข่งขันกับวัชพืชที่ต่างกัน Sagar (1968) พบว่าการเลือกใช้พันธุ์ที่มีการงอกและเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วในระยะแรก การพัฒนาใบอย่างรวดเร็ว ทำให้สามารถสร้างอาหาร และปกคลุมพื้นที่ไม่ให้วัชพืชเติบโตได้ดี มีระบบรากที่พัฒนาอย่างรวดเร็วทั้งด้านข้างและแนวลึก สามารถลำเลียงธาตุอาหารและน้ำได้อย่างรวดเร็ว เช่นเดียวกับ Moody (1979) พบว่าพันธุ์ข้าวที่สามารถแข่งขันวัชพืชได้ดี ต้องมีลักษณะดังนี้ คือ มีลำต้นสูงกว่าวัชพืช มีใบกว้างและยาว ค่อนข้างโน้มและหนาแน่น เพื่อให้เกิดร่มเงาแก่วัชพืช มีการแตกกอมาก และมีการเจริญเติบโตทางรากอย่างรวดเร็ว ดังนั้นการนำพันธุ์ข้าวไร่ไปปลูกควรใช้พันธุ์ที่มีลักษณะดังกล่าวจะสามารถแข่งขันกับวัชพืชได้ดี

1.3 การควบคุมระดับน้ำ ใช้ได้เฉพาะในข้าวนาเท่านั้น การควบคุมระดับน้ำในนาจะควบคุมวัชพืชขณะที่มีขนาดเล็กอยู่ใต้ผิวน้ำ แต่ไม่สามารถควบคุมวัชพืชที่สูงพ้นผิวน้ำ การควบคุมวัชพืชวิธีนี้ต้องมีการเตรียมดินให้มีความราบเรียบสม่ำเสมอกันให้มากที่สุด เพราะจะทำให้ระดับความลึกของน้ำในแปลงนาเท่ากันหรือใกล้เคียงกัน หากผิวดินไม่ราบเรียบเสมอกันจะทำให้บริเวณที่น้ำท่วมไม่ถึงหรือโผล่พ้นผิวน้ำมีวัชพืชขึ้นแข่งขันแย่งแสงแดด น้ำ และธาตุอาหารในดินไป เนื่องจากวัชพืชโดยทั่วไปมักการเจริญเติบโตได้รวดเร็วทั้งทางรากและลำต้น

1.4 การใช้แรงงานกำจัดวัชพืช การใช้มือถอนหรือเครื่องมืออื่น เช่น มีด จอบ เสียม ไถ ฯลฯ เป็นวิธีหนึ่งที่สามารถใช้กำจัดวัชพืชได้ทั้งในแปลงข้าวไร่และข้าวนาที่สูง เป็นวิธีที่นิยมปฏิบัติกันมาก เนื่องจากเป็นวิธีที่ง่ายประหยัด ไม่เสี่ยงต่อการใช้สารเคมีและไม่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม การกำจัดวัชพืชในแปลงข้าวไร่ ควรทำภายใน 40 วันหลังข้าวงอก ประมาณ 2-3 ครั้ง หากทำการกำจัดวัชพืชเมื่อข้าวมีอายุมากจะมีผลกระทบต่อผลผลิตของข้าว เนื่องจากข้าวจะเข้าสู่ระยะสร้างรวง (panicle primordium initiation) หรือตั้งท้อง ในระยะนี้ข้าวจะยืดลำต้นสูงกว่าวัชพืช เช่นเดียวกับข้าวนาที่สูง ควรเก็บวัชพืชในนาที่งอกเป็นต้นเล็กๆหรือเศษวัชพืชที่ตกค้างจากการเตรียมดิน ในระยะ 2-4 สัปดาห์ประมาณ 1-2 ครั้งหรือมากกว่า หากมีจำนวนวัชพืชมากการกำจัดวัชพืชด้วยมือแต่ละครั้งควรห่างกันประมาณ 2 สัปดาห์ ไม่ควรใช้สารเคมีบนที่สูงเนื่องจากจะกระทบต่อสิ่งแวดล้อมบนที่สูงและมีผลกระทบต่อพื้นราบด้วย

2. การป้องกันโรคและแมลง (insect and disease control) สภาพอากาศในแต่ละปีมักจะมีความแตกต่างกัน ส่งผลให้การระบาดของโรคและแมลงในแต่ละปีไม่แน่นอนตามไปด้วย โดยทั่วไปแล้ว ข้าวที่ปลูกในพื้นที่สูงมักจะถูกคัดเลือกพันธุ์โดยธรรมชาติ ซึ่งทำให้ได้พันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรคและแมลงของแต่ละท้องถิ่น โรคที่สำคัญของข้าวที่สูง ได้แก่ โรคไหม้ โรคใบวง แต่ไม่พบการระบาดที่รุนแรงทุกปี เนื่องจากสภาพอากาศในแต่ละปีจะแปรเปลี่ยนอยู่เสมอ อย่างไรก็ตามพันธุ์ข้าวที่เกษตรกรปลูกบนที่สูงจะมีความต้านทานต่อโรคเหล่านี้ ส่วนแมลงที่สำคัญ ได้แก่ เพลี้ยกระโดดหลังขาว (white back hopper) ดูดกินน้ำเลี้ยงจากต้นข้าว ซึ่งจะระบาดในช่วงกลางเดือนสิงหาคมถึงต้นเดือนกันยายน ความรุนแรงของแต่ละปีจะต่างกันตามสภาพอากาศ หากความกดอากาศสูงหรือมวลอากาศหนาวแผ่ปกคลุมพื้นที่ในช่วงปลายเดือนสิงหาคมการระบาดมักจะไม่รุนแรง หากมีการระบาดในข้าวนา ข้าวจะถูกทำลายในระยะแตกกอแต่จะสามารถฟื้นตัวได้ ส่วนในข้าวไร่การระบาดของเพลี้ยกระโดดหลังขาวจะตรงกับระยะข้าวสร้างรวงหรือตั้งท้อง ทำให้ข้าวไร่ได้รับผลกระทบจากการระบาดของแมลงดังกล่าวมากกว่าข้าวนาที่สูง ซึ่งอาจถึงขั้นทำให้ไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เลย การป้องกันทำได้โดยใช้พันธุ์ที่มีความต้านทานหรือปลูกให้เร็วขึ้นกว่าเวลาปกติ ซึ่งเป็นการหลีกเลี่ยงการระบาดของแมลงได้ หรือปลูกพืชที่มีกลิ่นฉุนบริเวณแปลงนา เพื่อไล่แมลง เช่น ดาวเรือง ตะไคร้หอม การป้องกันโดยคลุกเมล็ดพันธุ์กับหนอนตายอยากป่น สามารถป้องกันมดและแมลงใต้ดินได้ แต่เกษตรกรนิยมปลูกโดยใช้เมล็ดพันธุ์เพิ่มขึ้นเพื่อป้องกันความเสียหาย

3. การป้องกันสัตว์ศัตรูอื่น (pest control) โดยทั่วไปแล้วแปลงข้าวบนที่สูงจะอยู่ติดกับป่าและภูเขา มักถูกสัตว์ศัตรู เช่น นก หนู กระต่าย หมูป่า ลิง ฯลฯ เข้าทำลาย ปัญหาเหล่านี้จะพบในข้าวไร่มากกว่าข้าวนา หนูและกระต่ายจะทำลายในเวลากลางคืนช่วงหัวค่ำ โดยการขุดคุ้ยหลุมปลูกกินเมล็ดข้าวและกัดกินต้นข้าวระยะตั้งท้อง นกโดยเฉพาะนกกระติ๊ดขี้หมู จิกกินข้าวระยะน้ำนมจนถึงระยะเก็บเกี่ยว หมูป่ากัดกินต้นข้าวทุกระยะ ตั้งแต่เริ่มงอกจนถึงเก็บเกี่ยวโดยจะเข้าทำลายช่วงหัวค่ำ ส่วนลิงจะเข้าทำลายระยะข้าวสุกแก่โดยจะเข้าทำลายเป็นฝูง การป้องกันอาจทำได้หลายวิธี เช่น สร้างกับดัก ทำหุ่นไล่กา ใช้คนไล่ การปลูกเป็นผืนใหญ่ การเลือกปลูกพันธุ์ที่มีการออกดอกพร้อมกัน หรือปลูกพืชอื่น เช่น ข้าวโพด แตง เพื่อล่อสัตว์ประเภทฟันแทะ

4. การใส่ปุ๋ย (fertilizing) เนื่องจากข้าวบนที่สูง ข้าวไร่จะปลูกตามความลาดชันของพื้นที่ การใส่ปุ๋ยในข้าวไร่ควรใส่พร้อมกับการหยอดเมล็ดข้าว โดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี เพื่อลด

ความเสียหายจากการชะล้างของฝน ส่วนข้าวนาจะปลูกตามที่ราบหุบเขาในลักษณะขั้นบันได การใส่ปุ๋ยควรเป็นปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยอินทรีย์อื่นๆ เนื่องจากดินบนพื้นที่สูง มักจะเป็นดินร่วนปนทราย เมื่อใช้ปุ๋ยอินทรีย์จะได้ผลดีกว่าดินเหนียว (กิ่งแก้ว, 2541) โดยใส่ก่อนการไถเตรียมดินหรือใส่ขณะเตรียมดินขึ้นกับชนิดของปุ๋ย

5. การทำทางระบายน้ำ (draining way) สำหรับข้าวนาที่สูง จะมีลักษณะพื้นที่ปลูกแตกต่างจากข้าวนาพื้นราบ กล่าวคือ เป็นนาน้ำฝน มีลักษณะเป็นขั้นบันได ตั้งขวางตามความลาดชันของพื้นที่ มีน้ำไหลผ่านพื้นที่จากที่สูงลงสู่ที่ต่ำกว่าตลอดเวลา และมีการกัดเซาะดินตามไปด้วย ดังนั้นจึงต้องทำทางระบายน้ำตามคันนา โดยใช้ท่อไม้ไผ่หรือท่อพีวีซี ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4-6 นิ้ว ฝังบริเวณที่จะทำทางระบายน้ำ ทั้งนี้เพื่อป้องกันคันนาเสียหายที่เกิดจากการกัดเซาะของน้ำที่ไหลผ่านตลอดฤดูกาลทำนา

6. การเก็บเกี่ยว (harvesting) เก็บเกี่ยวได้หลังข้าวออกดอกแล้วประมาณ 30 วัน ทั้งนี้ขึ้นกับสภาพแวดล้อม เช่น หากสภาพอากาศเย็นหรือดินมีความอุดมสมบูรณ์ ข้าวจะออกรวงช้ากว่าปกติ ทำให้ยืดอายุการเก็บเกี่ยวไปได้ หรืออาจสังเกตใบธงหากใบธงแห้งประมาณครึ่งหนึ่ง หรือสังเกตจากเมล็ดข้าวโคนรวง หากเป็นแป้งแข็งก็สามารถเก็บเกี่ยวได้ ถ้าเก็บเกี่ยวช้าเมล็ดข้าวจะร่วง ส่วนเครื่องมือที่ใช้เก็บเกี่ยว คือ เคียว เช่นเดียวกับการเก็บเกี่ยวข้าวนาในพื้นราบ แต่เกษตรกรบนที่สูงมักเกี่ยวแบบพันกำ สำหรับ ม้ง และ เมี่ยน(เย้า) จะใช้แกละเกี่ยวเอาเฉพาะรวงเหมือนภาคใต้ของประเทศไทย การเก็บเกี่ยวจะเริ่มตั้งแต่กลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนพฤศจิกายน ขึ้นกับอายุของข้าว ก่อนที่จะทำการเก็บเกี่ยวข้าวควรระบายน้ำออกจากแปลงนาให้แห้ง โดยปิดทางทดน้ำเข้านาแล้วไขน้ำออกทางระบายน้ำทิ้งก่อนเก็บเกี่ยวประมาณ 15-20 วัน

7. การลดความชื้นข้าวหลังเก็บเกี่ยว (reducing moisture after harvesting) การลดความชื้นหรือการตากข้าว โดยทั่วไปแล้วมี 2 วิธี คือ

- การตากสุ่มซัง หลังจากเกี่ยวแล้วจะตากรวงข้าวทิ้งไว้บนตอซังประมาณ 3-4 แดด แล้วนำไปนวด เป็นวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติกันโดยทั่วไป
- การตากหลังนวด เมื่อเกี่ยวข้าวแล้วทำการนวดทันที กรณีนี้จะทำเมื่อต้องการนำข้าวไปบริโภคแต่พบไม่บ่อยนัก

8. การเก็บรักษา (storage) หลังจากที่นวดข้าว ทำความสะอาดแล้ว เก็บไว้ในยุ้งฉางที่สะอาด ระบายอากาศได้ กันแดด กันฝน กันแมลงและสัตว์ศัตรูได้ หากไม่มียุ้งฉางสามารถเก็บไว้ในกระสอบ แต่ไม่ควรเป็นกระสอบหรือถุงพลาสติก เช่น ถุงปุ๋ยหรือวัสดุอย่างอื่นที่มีลักษณะคล้ายกัน เนื่องจากกระสอบประเภทนี้ไม่สามารถระบายอากาศได้จะทำให้เกิดเชื้อรา และวางบนแคร่ที่สามารถระบายอากาศ หากใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ควรแยกเก็บไว้ต่างหากในที่ที่สามารถระบายอากาศ กันแดด กันฝน กันแมลงและสัตว์ศัตรูได้ ไม่ควรเก็บไว้ในกระสอบ ถุงพลาสติก หรือภาชนะที่เป็นพลาสติกปิดฝาแน่นจะทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมความงอก

2.2 ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นรากฐานสำคัญในวิถีการดำรงชีวิตของสังคมไทยตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน ภูมิปัญญาท้องถานแต่ละชุมชน สังคม มีรูปแบบ มีเอกลักษณ์ที่แตกต่างกัน ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงฐานะ

ความเป็นอยู่ เศรษฐกิจ สังคมท้องถิ่นนั้นเป็นอย่างดี การนำเอาภูมิปัญญาท้องถิ่นมาเป็นองค์ประกอบในการประกอบอาชีพ ซึ่งมีความสำคัญกับคน วัสดุ กรรมวิธีในท้องถิ่นนั้นๆ การสืบทอดภูมิปัญญามาแต่ครั้งอดีตกาลเป็นความรู้ที่ผ่านกระบวนการศึกษา สังเกต วิเคราะห์ ปฏิบัติ และสืบทอดกันมาจนถึงปัจจุบัน (สมศักดิ์ ทองแก้ว และคณะ, 2558)

ภูมิปัญญา ตรงกับศัพท์ภาษาอังกฤษว่า Wisdom หมายถึง ความรู้ ความสามารถ ทักษะ ความเชื่อ และศักยภาพในการแก้ปัญหาของมนุษย์ที่สืบทอดกันมาจากอดีตถึงปัจจุบันอย่างไม่ขาดสายและเชื่อมโยงกันทั้งระบบทุกสาขา

ภูมิปัญญาท้องถิ่น (local wisdom) หรือภูมิปัญญาชาวบ้านหมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่ชาวบ้านคิดขึ้นได้เองและนำมาใช้ในการแก้ปัญหา เป็นเทคนิควิธีเป็นองค์ความรู้ของชาวบ้าน ทั้งทางกว้างและทางลึกที่ชาวบ้านคิดเอง ทำเอง โดยอาศัยศักยภาพที่มีอยู่แก้ปัญหาการด าเนินชีวิตในท้องถิ่นได้อย่างเหมาะสมกับยุคสมัยความเหมือนกันของภูมิปัญญาไทยและภูมิปัญญาท้องถิ่น คือ เป็นองค์ความรู้ และเทคนิคที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ซึ่งได้สืบทอดและเชื่อมโยงมาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน

ภูมิปัญญาเหล่านี้เป็นความรู้ความสามารถที่บรรพบุรุษได้สร้างสรรค์และถ่ายทอดมาให้เรา มีวิธีการหลายอย่างที่ทำให้ความรู้เหล่านี้เกิดประโยชน์แก่สังคมปัจจุบัน (สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน, 2560) คือ

1) การอนุรักษ์ คือ การบำรุงรักษาสิ่งที่ดีงามไว้เช่น ประเพณีต่าง ๆ หัตถกรรม และคุณค่าหรือการปฏิบัติตนเพื่อความสัมพันธ์อันดีกับคนและสิ่งแวดล้อม

2) การฟื้นฟู คือ การรื้อฟื้นสิ่งที่ดีงามที่หายไป เลิกไป หรือกำลังจะเลิก ให้กลับมาเป็นประโยชน์

3) การประยุกต์ คือ การปรับหรือการผสมผสานความรู้เก่ากับความรู้ใหม่เข้าด้วยกัน ให้เหมาะสมกับสมัยใหม่ เช่น การใช้ยาสมุนไพรในโรงพยาบาล ประสานกับการรักษาสมัยใหม่ การทำพิธีบวชต้นไม้ เพื่อให้เกิดสำนึกการอนุรักษ์ธรรมชาติ รักษาป่ามากยิ่งขึ้น การประยุกต์ประเพณีการทำบุญข้าวเปลือกที่วัด มาเป็นการสร้างธนาคารข้าว เพื่อช่วยเหลือผู้ที่ขาดแคลน

4) การสร้างใหม่ คือ การค้นคิดใหม่ที่สัมพันธ์กับความรู้ดั้งเดิม เช่น การประดิษฐ์โปงลาง การคิดโครงการพัฒนาเพื่อแก้ไขปัญหาของชุมชน โดยอาศัยคุณค่าความเอื้ออาทรที่ชาวบ้านเคยมีต่อกันมาหารูปแบบใหม่ เช่น การสร้างธนาคารข้าว ธนาคารโคกระบือ การรวมกลุ่มแม่บ้าน เยาวชน เพื่อทำกิจกรรมกันอย่างมีระบบมากยิ่งขึ้น

ภูมิปัญญาเป็นความรู้ที่ประกอบไปด้วยคุณธรรม ซึ่งสอดคล้องกับวิถีชีวิตดั้งเดิมนั้น ชีวิตของชาวบ้านไม่ได้แบ่งแยกเป็นส่วน ๆ หากแต่ทุกอย่างมีความสัมพันธ์กันทำมาหากิน การร่วมกันในชุมชน การปฏิบัติศาสนา พิธีกรรมและประเพณี ดังนั้นความรู้เป็นคุณธรรม เมื่อผู้คนใช้ความรู้นั้นเพื่อสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่าง คนกับคน คนกับธรรมชาติ และคนกับสิ่งเหนือธรรมชาติ ความรู้เหล่านี้เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิต เป็นแนวทาง หลักเกณฑ์ วิธีปฏิบัติที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกของครอบครัว ความสัมพันธ์กับคนอื่น ความสัมพันธ์กับผู้ล่วงลับไปแล้ว กับสิ่งศักดิ์สิทธิ์ และกับธรรมชาติ ความรู้เรื่องทำมาหากินมีอยู่มาก เช่นการทำไร่ทำนา การปลูกพืช การเลี้ยงสัตว์ การจับปลา จับสัตว์ การผ้า ทั้งผ้าฝ้ายและผ้าไหม ซึ่งมีลวดลายที่สะท้อนให้เห็นถึงความเชื่อและความคิดของ

ชาวบ้าน การทำเครื่องปั้นดินเผา การแกะสลักไม้และหิน ซึ่งจะพบได้จากโบราณสถานในพิพิธภัณฑ์ต่างๆ

1. ภูมิปัญญาเกี่ยวกับการปลูกข้าวและทำนา

จากหลักฐานทางโบราณคดีต่างๆ มีข้อสันนิษฐานว่าทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้น่าเป็นภูมิภาคแรกในโลกที่ปลูกข้าวเพื่อยังชีพ บรรพบุรุษที่อาศัยอยู่ในดินแดนแถบนี้ ได้สร้างและสั่งสมภูมิปัญญาการปลูกข้าวมาอย่างยาวนาน ซึ่งต่อมาได้ถ่ายทอดมรดกทางภูมิปัญญาเหล่านี้มาสู่ชนรุ่นหลัง โดยคนโบราณที่อาศัยในดินแดนประเทศไทยปัจจุบันก็ได้รับเอาภูมิปัญญาการปลูกข้าวมาด้วยเช่นกัน ในหลักฐานเกี่ยวกับการปลูกข้าวเก่าที่สุดในประเทศไทยเป็นร่องรอยแกลบข้าวเหนียวบริเวณภาคเหนือและอีสาน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้คนในบริเวณนี้รู้จักและนิยมปลูกพันธุ์ข้าวเหนียวก่อนที่จะหันมานิยมปลูกข้าวเจ้าในช่วงเวลาต่อมาภูมิปัญญาในการปลูกข้าวที่คนโบราณได้รับมรดกมาแล้วสืบทอดมายังคนรุ่นปัจจุบัน สามารถจำแนกออกเป็นประเภทต่างๆ ได้ดังนี้

ภูมิปัญญาการจัดการพื้นที่นาคนไทยมีภูมิปัญญาในการจัดแบ่งประเภทของที่นาตามลักษณะของภูมิประเทศต่างๆ อาทินาฟางลอย นาพูกโค นาปรัง นาปี นาน้ำตม นาดำ นาสวน นาไร่ ซึ่งจะมีวิธีการปลูกและการเตรียมพื้นที่แตกต่างกันไป จึงทำให้ชาวนาไทยสามารถปลูกข้าวที่เป็นอาหารหลักได้ในทุกสภาพภูมิประเทศที่มีอยู่ในดินแดนไทย ทั้งบนภูเขา ที่ราบสูงที่ดอน พื้นที่ลุ่ม แม้แต่พื้นที่ที่น้ำท่วมอยู่ตลอดเวลาหรือบริเวณที่เป็นน้ำกร่อย

ภูมิปัญญาการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ เนื่องจากนำมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการปลูกข้าว ซึ่งจะต้องเตรียมน้ำให้เพียงพอสำหรับการปลูกข้าวหรือหล่อเลี้ยงต้นข้าวไว้คนไทยตั้งแต่ยุคโบราณก็มีภูมิปัญญาในการชักนำจากแหล่งน้ำธรรมชาติทั้งบนที่สูงและในที่ราบเข้ามาสู่ที่นา แม้แต่การทำนาบนภูเขาในลักษณะนาขั้นบันไดก็ยังสามารถแสวงหาแหล่งน้ำจากบนภูเขา เช่น ตาน้ำ ห้วย ลำธารต่างๆ มาใช้หล่อเลี้ยงพื้นที่นา นอกจากนี้ การทำคลองส่งน้ำคันคู ระหัดวิดน้ำเพื่อชักน้ำและส่งน้ำเข้ามาสู่ที่นาก็เป็นภูมิปัญญาอีกลักษณะหนึ่ง

ภูมิปัญญาในเรื่องพันธุ์ข้าวชาวนาไทยตั้งแต่สมัยโบราณมีภูมิปัญญาในการคัดเลือกพันธุ์ข้าวที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการเพาะปลูกในแต่ละสภาพพื้นที่ ภูมิประเทศ ภูมิอากาศและปริมาณน้ำ อาทิการใช้พันธุ์ข้าวที่มีลำต้นสูงมาปลูกในพื้นที่น้ำท่วมการใช้พันธุ์ข้าวที่ต้องการน้ำน้อยมาปลูกในนาไร่ เป็นต้น นอกจากนี้ยังรู้จักผสมพันธุ์ข้าวให้ได้ข้าวพันธุ์ใหม่ๆ ที่มีคุณภาพดีขึ้น ทนทานต่อโรคและศัตรูพืช หรือให้ปริมาณผลผลิตสูงขึ้น โดยปัจจุบันกรมการข้าวของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์สามารถรวบรวมรายชื่อพันธุ์ข้าวที่เป็นภูมิปัญญาดั้งเดิมของคนไทยในภูมิภาคต่างๆ ได้นับร้อยสายพันธุ์อาทิ พันธุ์ข้าวขาว เช่น ขาวตาแห้ง ขาวน้ำค้าง ขาวบุญมา และขาวเศรษฐี เป็นต้น พันธุ์ข้าวหอม เช่น หอมมะลิ หอมไชยาเป็นต้น สำหรับพันธุ์ข้าวท้องถิ่น เช่น ข้าวเขี้ยวงูในภาคเหนือและอีสาน ข้าวสังหยดในภาคใต้ เป็นต้น

ภูมิปัญญาเรื่องวิธีการปลูกข้าวภูมิปัญญานี้ครอบคลุมตั้งแต่การเตรียมพื้นที่จนถึงการเก็บเกี่ยวข้าว ซึ่งมีขั้นตอนและวิธีการมากมาย เช่น รู้จักการไถในหลายๆ แบบตั้งแต่การไถดะ ไถรี ไถขวาง หรือไถกลบวิธีการหว่านเมล็ดพืช สำหรับข้าวบางชนิดต้องทำแปลงตกกล้าก่อนแล้วจึงนำต้นกล้าไปปักดำ วิธีการรักษาดูแลเมื่อข้าวออกรวงรู้จักวิธีจัดการกับศัตรูพืชและโรคพืชชนิดต่างๆ ตลอดจนการจัดหาและผลิตเครื่องมือเครื่องใช้ที่เพิ่มประสิทธิภพในการทำนา อาทิคันไถ เคียว เป็นต้น

นอกจากนี้แล้ว คนโบราณยังมีภูมิปัญญาในการนำพิธีกรรมความเชื่อมาประกอบการทำนาเพื่อใช้เป็นเครื่องยึดเหนี่ยวทางจิตใจ อันเนื่องมาจากสภาพการดำรงชีวิตที่ต้องพึ่งพาฟ้าฝนในการเพาะปลูกข้าว ซึ่งเป็นปัจจัยเหนือการควบคุม จึงได้ประกอบพิธีกรรมในทุกๆ ขั้นตอนของการปลูกข้าวอาทิ พิธีแรกนาขวัญในช่วงการเตรียมที่นา พิธีทำขวัญข้าวในช่วง ข้าวออกร่วง พิธีลาซางในช่วงหลังการเก็บเกี่ยว ทั้งนี้ เพื่อความสบายใจว่าจะสามารถได้ผลผลิตเพียงพอในแต่ละปี

2. ภูมิปัญญาท้องถิ่นการปลูกข้าวลืมผัว

วิธีการปลูกข้าวลืมผัวของชาวม้ง

1. วิธีการปลูกที่ 1

1.1 นำเสียมต่อกับไม้ไผ่แล้วนำมาขุดดินให้เป็นหลุมแต่ละหลุมห่างกันประมาณ 20 เซนติเมตร

1.2 นำเมล็ดข้าวลืมผัว 2 ส่วน ผสมกับปุ๋ย 1 ส่วน หยอดลงหลุม โดยคัดเมล็ดข้าวประมาณ 7-10 เม็ด ต่อหลุม โดยไม่ต้องปิดหลุมที่ขุด

2. วิธีการปลูกที่ 2

นำรถไถชักร่องเป็นแถว แล้วหยอดเมล็ดข้าวตามร่องประมาณ 7-10 เม็ด ต่อหลุม ห่างกันประมาณ 20 เซนติเมตร การปลูก 1 ไร่ ใช้ข้าวประมาณ 1 ถัง หรือประมาณ 9 กิโลกรัม และถ้าเกี่ยวแล้วได้ข้าวไร่ละประมาณ 700 กิโลกรัม ขึ้นอยู่กับพื้นที่และสภาพของดิน โดยเริ่มปลูกประมาณเดือน มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม กันยายน และประมาณเดือน ตุลาคม สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตใช้ระยะเวลาประมาณ 5 เดือน ตามสภาพมากน้อยแล้วแต่ภูมิอากาศ

2.3 แนวคิดเกษตรอัจริยะ “สมาร์ทฟาร์มเมอร์”

สมาร์ทฟาร์มเมอร์ หมายถึง เกษตรกรที่มีความรู้อย่างถ่องแท้ เกี่ยวกับการประกอบอาชีพเกษตรกรรม สามารถวางแผนโดยรู้ถึงอุปสงค์ตลาดและเตรียมการผลิตให้ สอดคล้องกับความต้องการ รวมทั้งมีความสามารถในเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและความพร้อมในการก้าวสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน นอกจากนั้นยังมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ รวดเร็ว โดยการวิเคราะห์ข้อมูลรอบด้านเป็นองค์ประกอบในการตัดสินใจที่ตั้งอยู่บนหลักการและเหตุผล ตลอดจนรู้จักประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการเกษตร เพื่อตอบรับกับสถานการณ์ด้านแรงงานที่ขาดแคลน ในมิติของผลผลิต “สมาร์ทฟาร์มเมอร์” จะเน้นการผลิตสินค้าเกษตรที่มีคุณภาพสูง ปลอดภัยต่อ ผู้บริโภค และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ในด้านรายได้ การก้าวสู่ “สมาร์ทฟาร์มเมอร์” นั้น เกษตรกรจะมีรายได้ อย่างน้อยในระดับเดียวกับหรือมากกว่าค่าแรงขั้นต่ า สามารถพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน

2.4 ปุ๋ยมูลไส้เดือน

ปุ๋ยมูลไส้เดือน (Vermicompost) เป็นผลพลอยได้จากกระบวนการย่อยสลายเศษซากอินทรีย์ของไส้เดือนดินที่กินเข้าไป โดยผ่านกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่อยู่ในลำไส้และน้ำย่อย แล้วขับถ่ายออกมา ซึ่งเศษซากอินทรีย์นั้นส่วนใหญ่ได้มาจากเศษวัตถุต่างๆ เช่น ผัก ผลไม้ รวมทั้งดินและจุลินทรีย์ มูลไส้เดือนดินที่ได้จะมีลักษณะเป็นเมล็ดสีดำ มีธาตุอาหารพืชอยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ในปริมาณที่สูงและมีจุลินทรีย์จำนวนมาก เหมาะกับการนำไปใช้ในการเกษตร การใช้ปุ๋ยมูลไส้เดือนดิน

ในการปลูกพืชจะส่งผลให้ดินมีโครงสร้างดีขึ้น คือ ทำให้ดินเก็บกักความชื้นได้มากขึ้น มีความโปร่งร่วนซุย รากพืชสามารถชอนไชและแพร่กระจายได้กว้าง ดินมีการระบายน้ำและอากาศดี ทำให้จุลินทรีย์ดินที่เป็นประโยชน์บริเวณรากพืชสามารถสร้างเอนไซม์ที่เป็นประโยชน์ต่อพืชเพิ่มขึ้น นอกจากนี้จุลินทรีย์ดินที่ปนออกมากับมูลของไส้เดือนดินยังสามารถสร้างเอนไซม์ฟอสฟาเตสได้อีกด้วย ซึ่งจะมีส่วนช่วยเพิ่มปริมาณฟอสฟอรัสในดินให้สูงขึ้นได้ ทั้งนี้ ศุภวรรณ์ ใจแสน (2553) ได้เปรียบเทียบปริมาณธาตุอาหารของมูลไส้เดือนดินและมูลสัตว์อื่นๆ ดังแสดงใน ตารางที่ 2.1 และอัตราการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินในการปลูกพืชชนิดต่างๆ แสดงในตารางที่ 2.2

ประโยชน์และความสำคัญของปุ๋ยมูลไส้เดือนดิน

ประโยชน์จากการใช้ปุ๋ยมูลไส้เดือนดินในการปลูกพืชนั้น จะส่งผลให้โครงสร้างดินดีขึ้น คือ ทำให้ดินเก็บกักความชื้นได้มากขึ้น มีความโปร่งร่วนซุย รากพืชสามารถชอนไชและแพร่กระจายได้กว้าง ดินมีการระบายน้ำและอากาศได้ดี ทำให้จุลินทรีย์ดินที่เป็นประโยชน์บริเวณรากพืชสามารถสร้างเอนไซม์ที่เป็นประโยชน์ต่อพืชเพิ่มขึ้น นอกจากนี้จุลินทรีย์ดินที่ปนออกมากับมูลของไส้เดือนดินยังสามารถสร้างเอนไซม์ฟอสฟาเตสได้อีกด้วย ซึ่งจะมีส่วนช่วยเพิ่มปริมาณฟอสฟอรัสในดินให้สูงขึ้นได้ โดยแยกประโยชน์เป็นข้อๆ ให้ชัดเจนได้ดังนี้

1. ส่งเสริมการเกิดเม็ดดิน และเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุแก่ดิน
2. เพิ่มช่องว่างในดินให้การระบายน้ำและอากาศดียิ่งขึ้น
3. ส่งเสริมความพรุนของผิวดิน ลดการจับตัวเป็นแผ่นแข็งของหน้าดิน
4. ช่วยให้ระบบรากพืชสามารถแพร่กระจายตัวในดินได้กว้าง
5. เพิ่มขีดความสามารถในการดูดซับน้ำใต้ดิน ทำให้ดินชุ่มชื้น
6. เพิ่มธาตุอาหารพืชให้แก่ดินโดยตรงและเป็นแหล่งอาหารของสัตว์และจุลินทรีย์
7. เพิ่มศักยภาพการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน
8. ช่วยลดความเป็นพิษของธาตุอาหารพืชบางชนิดที่มีปริมาณมากเกินไป เช่น อลูมินัม และแมงกานีส
9. ช่วยเพิ่มความต้านทานในการเปลี่ยนแปลงระดับความเป็นกรด-เบส (Buffer capacity) ทำให้การเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นได้เร็วจนเกินไปจนเป็นอันตรายต่อพืช
10. ช่วยควบคุมปริมาณไส้เดือนดินฝอยในดินเนื่องจากการใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือนดินจะทำให้มีปริมาณจุลินทรีย์ที่สามารถขับสารพวกอัลคาลอยด์ และกรดไขมันที่เป็นพิษต่อไส้เดือนดินฝอยได้เพิ่มขึ้น

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบปริมาณธาตุอาหารของมูลไส้เดือนดินและมูลสัตว์อื่นๆ เปอร์เซ็นต์

มูลสัตว์	ปริมาณธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)						
	N	P	K	C	ซากพืช	อินทรีย์วัตถุ	ความชื้น
มูลไส้เดือนดิน	0.28	0.80	0.44	16.51	7.34	29.93	37.06
มูลโค	0.32	0.25	0.16	-	-	14.50	83.03
มูลหมู	0.60	0.40	0.44	-	-	15.00	81.50
มูลม้า	0.58	0.30	0.24	-	-	21.00	75.08

มูลสัตว์	ปริมาณธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)						
	N	P	K	C	ซากพืช	อินทรีย์วัตถุ	ความชื้น
Sheep drops	0.65	0.47	0.23	-	-	31.40	5.50

(ที่มา ศุภวรรณ์ ใจแสน, 2553)

ตารางที่ 2.2 อัตราการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินในการปลูกพืชชนิดต่างๆ

ประเภทพืช	อัตราและวิธีการใช้
พืชสวนประดับ ไม้ดอกประดับ เช่น กุหลาบ เบญจมาศ มะลิ ดาวเรือง ผีเสื้อ บีโกเนีย ฯลฯ ไม้ใบประดับ เช่น เดปลี บอนสี คล้า เฟิร์น ฯลฯ	1. กระถาง ใส่ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินรอบต้นพืชในกระถาง อัตรา 200-300 กรัมต่อกระถาง ทุก 7-15 วันร่วมกับการรดน้ำหมักมูลไส้เดือนดินที่เจือจางน้ำ 5 เท่า 2. แปลง ใส่ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินบริเวณผิวหน้าดิน หรือผสมดินในระหว่างการเตรียมดิน อัตรา 1.5-2 กิโลกรัมต่อตารางเมตรและคลุมด้วยฟางข้าว ใช้ร่วมกับน้ำหมักมูลไส้เดือนดินโดยเจือจางน้ำ 5 เท่า รดทุก 7 วัน
กล้วยไม้	ใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินผสมวัสดุปลูกกล้วยไม้ 1:10 ปลูกในระบบรากอากาศ ใช้ร่วมกับน้ำหมักมูลไส้เดือนดินเจือจางน้ำ 10 เท่า ฉีดพ่นทางใบและรากกล้วยไม้
พืชผัก เช่น ผักกาด ผักคะน้า ผักบุ้ง ผักกวางตุ้ง กะหล่ำปลี แตงกวา ถั่วฝักยาว หัวผักกาด หอม กระเทียม มันฝรั่ง ฯลฯ	แปลง ใส่ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินบริเวณผิวหน้าดิน หรือ ผสมดินในระหว่างการเตรียมดิน อัตรา 1-1.5 กิโลกรัมต่อตารางเมตร แล้วคลุมด้วยฟางข้าว ใช้ร่วมกับน้ำหมักมูลไส้เดือนดินโดยเจือจางน้ำ 5 เท่า รดทุก 7 วัน
ไม้ผล	1. ไม้ผลทรงพุ่มน้อยกว่า 1 เมตร พรวนดินรอบทรงพุ่ม ใส่ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินรอบโคนต้นอัตรา 1-2 กิโลกรัมต่อต้น 2. ไม้ผลทรงพุ่มต้น 1-5 เมตร พรวนดินรอบทรงพุ่มใส่ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินรอบโคนต้นอัตรา 5-15 กิโลกรัมต่อต้น 3. ไม้ผลทรงพุ่มต้นมากกว่า 5 เมตร พรวนดินรอบทรงพุ่มใส่ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินรอบโคนต้นอัตรา 15-20 กิโลกรัมต่อต้น ทุกอัตราส่วน ใส่ซ้ำทุก 4 เดือน หรือในช่วงสร้างตาดอก ใช้ร่วมกับน้ำหมักมูลไส้เดือนดิน โดยเจือจางน้ำ 2 เท่า รดรอบโคนต้น
พืชไร เช่น ข้าวโพด ถั่วเหลือ ถั่วเขียว อ้อย มันสำปะหลัง ข้างฟ่าง ฯลฯ	ใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือนดินระหว่างไถพรวนดินอัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ หรือโรยแถวปลูกในอัตรา 0.5-1 กิโลกรัมต่อตารางเมตร 1 ครั้งต่อการปลูกพืช 1 รอบ ใส่ร่วมกับน้ำหมักปุ๋ยมูลไส้เดือนดิน โดยเจือจางน้ำ 2 เท่า รด 2 ครั้ง ต่อการปลูกพืช 1 รอบ

ประเภทพืช	อัตราและวิธีการใช้
นาข้าว	ใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือนดินในนาข้าวระหว่างไถคราดก่อนดำกล้าในอัตรา 1 ตันต่อไร่ และใส่ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน 0.5 ตันต่อไร่ ร่วมกับเติมน้ำหมักมูลไส้เดือนดินก่อนข้าวออกดอกโดยไม่ต้องเจือจาง 0.5 ลิตรต่อตารางเมตร

(ที่มา ศุภวรรณ์ ใจแสน, 2553)

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อัญชลี จาละ (2555) ได้ศึกษาผลของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดหอมในสภาพโรงเรือนปลูกพืช โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์มี 7 สิ่งทดลอง สิ่งทดลองละ 3 ซ้ำ ดังนี้ ใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือน *Eudrilus euginiae* และ *Pheretima peguana* ในอัตรา 1, 2 และ 4 ตันต่อไร่ และไม่ใส่ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน หลังปลูก 30 วัน พบว่าดินที่ใส่ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน *E. euginiae* และ*P. Peguana* ในทุกอัตราส่วน ทำให้ต้นผักกาดหอมมีการเจริญเติบโตและผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ยกเว้นความเข้มสีใบ โดยวัสดุปลูกที่ใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือน *E. euginiae* ในอัตรา 2 และ 4 ตันต่อไร่ ให้ค่าเฉลี่ยในด้านความกว้างทรงพุ่ม จำนวนใบ ความกว้างใบ ความยาวใบ น้ำหนักสดใบและราก น้ำหนักแห้งใบและราก มากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบปุ๋ยมูลไส้เดือนทั้ง 2 ชนิด พบว่าปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนจาก *E. euginiae* ทำให้ต้นผักกาดหอมมีเจริญเติบโตและผลผลิตดีกว่า และอัตรา 2 ตันต่อไร่ เหมาะสมต่อการปลูกผักกาดหอมมากที่สุด

พนมพร วรรณประเสริฐ (2556) ได้ศึกษาการใช้ปอเทืองร่วมกับปุ๋ยคอกในการผลิตผักคะน้าอินทรีย์ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์จำนวน 5 สิ่งทดลอง 4 ซ้ำ ได้แก่การใช้ปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสดเพียงชนิดเดียว 100 เปอร์เซ็นต์ การใช้ปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสด 75 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับปุ๋ยคอก 25 เปอร์เซ็นต์ การใช้ปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสด 50 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับปุ๋ยคอก 50 เปอร์เซ็นต์ การใช้ปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสด 25 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับปุ๋ยคอก 75 เปอร์เซ็นต์ และการใช้ปุ๋ยคอก 100 เปอร์เซ็นต์ ทำการเก็บดินเพื่อวิเคราะห์สมบัติต่าง ๆได้แก่ ค่า pH สภาพการนำไฟฟ้า ปริมาณอินทรียวัตถุ แอมโมเนียมไนเตรท ไนโตรเจนทั้งหมด และฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ รวมทั้งเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของผักคะน้าทุก 7 วัน จนเก็บเกี่ยวผลผลิตในฤดูปลูกที่ 1 และเก็บข้อมูลหลังจากย้ายกล้า 14 วัน และหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตในฤดูปลูกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ปอเทืองและปุ๋ยคอก พบว่าปอเทืองมีปริมาณอินทรียวัตถุสูงถึง 74 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าสัดส่วน C/N เป็น 19/1 ในขณะที่ปุ๋ยคอกมีปริมาณอินทรียวัตถุ 40.57 เปอร์เซ็นต์ และค่าสัดส่วน C/N เป็น 10/1 ทำให้การใช้ปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสด25 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับปุ๋ยคอก 75 เปอร์เซ็นต์ ให้ปริมาณผลผลิตดีที่สุด คือ ผลผลิต 496.32 กิโลกรัมต่อไร่ ในฤดูปลูกที่ 1 และ 508.03 กิโลกรัมต่อไร่ ในฤดูปลูกที่ 2 ดังนั้นการใช้ปอเทืองทดแทน ปุ๋ยคอกในอัตรา 25 เปอร์เซ็นต์ เป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการปรับปรุงสมบัติของดินและการผลิตผักคะน้าอินทรีย์ ซึ่งเกษตรกรควรปลูกปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสดอัตรา 950 กิโลกรัมน้ำหนักสดต่อไร่ หรือหว่านเมล็ด 1.6 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อจะทำการปลูกคะน้าจึงใส่ปุ๋ยคอก1,125 กิโลกรัมต่อไร่

สายชล พรมีอยู่และคณะ (2557) ได้ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยเคมี และการใช้ร่วมกันที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของผักบุ้งจีนวางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ มี 8 สิ่งทดลอง 3 ซ้ำ สิ่งทดลองได้แก่1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ใส่ปุ๋ยหมัก 2ตันต่อไร่ 3) ใส่ปุ๋ยมูลโค 2ตันต่อไร่ 4) ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำ จากค่าวิเคราะห์ดิน คือ N – P – K = 20-5-10 กิโลกรัมต่อไร่ 5) ใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับ ปุ๋ยหมัก 1ตันต่อไร่ 6) ใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยหมัก 2ตันต่อไร่ 7) ใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับ ปุ๋ยมูลโค 1ตันต่อไร่และ8) ใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยมูลโค 2ตันต่อไร่ ทำการวัดการเจริญเติบโตของผักบุ้งจีน เมื่อผักบุ้งจีนมีอายุ 7 วัน 15 วัน 21 วันและ 25 วันหลังปลูก โดยวัดความสูงของลำ ต้น ความยาวใบ ความกว้างใบ ความเข้มใบ เก็บข้อมูล น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ผลการทดลอง พบว่าแปลงที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยเคมี ได้แก่ ทรีตเมนต์ที่ 1 ทรีตเมนต์ที่ 2 และทรีตเมนต์ที่ 3 มีการเจริญเติบโตต่ำกว่าสิ่งทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีซึ่งได้แก่ สิ่งทดลองที่ 4 5 6 7 และ 8 โดยสิ่งทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยมูลโค 2ตันต่อไร่ เจริญเติบโตสูงที่สุด ผลผลิตเฉลี่ยของสิ่งทดลองที่ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี คือ 494 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตเฉลี่ยของสิ่งทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีคือ2,564 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อคำนวณต้นทุนเฉลี่ย พบว่าสิ่งทดลองที่ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีมีต้นทุนเฉลี่ย 17.78 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งสูงกว่าต้นทุนเฉลี่ยของสิ่งทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมี4.71 บาทต่อกิโลกรัม ในกรณีที่ราคาผลผลิต 20 บาทต่อกิโลกรัม กำไรเฉลี่ยของสิ่งทดลองที่ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีประมาณ 1,370 บาทต่อไร่ ขณะที่กำไรเฉลี่ยของสิ่งทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมี ประมาณ 39,269 บาทต่อไร่

พัชราภรณ์ จิตแสวง (2557) ได้ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆ ร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของน้ำเต้าและเพื่อให้ทราบถึงชนิดของปุ๋ยอินทรีย์ที่สามารถใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีในการผลิตน้ำเต้าโดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์จำนวน 5 กลุ่มสิ่งทดลองๆ ละ 3 ซ้ำๆ ละ 20 ต้น กลุ่มสิ่งทดลองที่ 1 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 (อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่) กลุ่มสิ่งทดลองที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 (อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับปุ๋ยมูลโค (อัตรา 1ตันต่อไร่) กลุ่มสิ่งทดลองที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 (อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ (อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่) กลุ่มสิ่งทดลองที่ 4 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 (อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับปุ๋ยมูลสุกร (อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่) และ กลุ่มสิ่งทดลองที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 (อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับปุ๋ยมูลค้างคาว (อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่) พบว่า ในกลุ่มสิ่งทดลองที่ 3 ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 (อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ (อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่) มีประสิทธิภาพมากที่สุดคือมีความสูงเฉลี่ยของต้น (200.00 เซนติเมตร) จำนวนดอกติดผลผลิตเฉลี่ย (21.65 ดอกต่อต้น) ความกว้างผลเฉลี่ย (17.60 เซนติเมตร) จำนวนผลผลิตเฉลี่ย (18.99 ผลต่อต้น) น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย (17.12 กิโลกรัม) และผลผลิตเกรด B (33.33 เปอร์เซ็นต์) มากที่สุด ในขณะกลุ่มสิ่งทดลองที่ 5 ให้ผลผลิตตกเกรดหรือเกรด C มากที่สุดคือ 90.00 เปอร์เซ็นต์

วนิดา วัฒนาพายัพกุล (2558) ได้ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยมูลไก่และปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกรในระบบการผลิตข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่ เก็บตัวอย่างดินก่อนและหลังหว่านปอเทือง ปักดำข้าวไรซ์เบอรี่ วางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์สิ่งทดลองใส่ปุ๋ย ได้แก่ 1.ไม่ใส่ปุ๋ยใดๆ (ควบคุม) 2. ปุ๋ยมูลไก่ อัตรา300 กิโลกรัมต่อไร่ 3. ปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 20 ลิตร 4. ปุ๋ยมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1กิโลกรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สิ่งทดลองละ 3 ซ้ำ พบว่า สิ่งทดลองใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ย ไม่มีผลทำให้น้ำหนักแห้งของลำต้น จำนวนรวงต่อกอ และจำนวน

เมล็ดดีต่อรวงมีความแตกต่างทางสถิติ แต่มีผลทำให้จำนวนหน่อต่อกอ จำนวนเมล็ดลีบ คุณภาพการขัดสี น้ำหนัก 100เมล็ด และผลผลิตมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสิ่งทดลองใส่ปุ๋ยมูลไก่ อัตรา 300กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีผลผลิตสูงสุดถึง 820 กิโลกรัมต่อไร่และคุณสมบัติทางเคมีดินก่อนหว่านปอเทืองของชุดดินสตึกมีค่าอินทรียวัตถุ โพแทสเซียมที่สกัดได้และปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดสูงกว่าชุดดินชุมพวง คุณสมบัติของดินก่อนและหลังหว่านปอเทืองพบว่า ชุดดินสตึกมีค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าการนำไฟฟ้า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงกว่าชุดดินชุมพวงในขณะที่หลังจากหว่านปอเทืองในชุดดินชุมพวงมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด โพแทสเซียมที่สกัดได้ และปริมาณอินทรียวัตถุของชุดดินชุมพวงมีค่ามากกว่าชุดดินสตึก ส่วนชุดดินทั้งสองชุดหลังปลูกข้าวไรซ์เบอรี่ไม่มีผลทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าการนำไฟฟ้า ปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่สกัดได้มีความแตกต่างทางสถิติพบว่าสิ่งทดลองการใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ยหลังปลูกข้าวไรซ์เบอรี่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสิ่งทดลองใส่ปุ๋ยมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าการนำไฟฟ้า ปริมาณอินทรียวัตถุ และโพแทสเซียมที่สกัดได้ มีค่าสูงที่สุด ส่วนสิ่งทดลองใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ มีค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดสูงที่สุด

ปริญญาวดี ศรีตนทิพย์ และคณะ (2559) ได้ศึกษาผลของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนต่อสมบัติทางเคมีบางประการของดิน ผลผลิตส่วนที่บริโภคได้และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในผักเชียงดาวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์จำนวน 3 ซ้ำ ได้แก่ ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนชนิดผง (แม่โจ้) 5 อัตรา คือ 0 0.5 1.0 1.5 และ 2.0 ตันต่อไร่ ใส่เพียงครั้งเดียวในขั้นตอนการเตรียมดินก่อนปลูก พืชทดลองใช้ผักเชียงดาสายต้นที่ 6 ที่มีอายุ 1 ปี จากการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนทุกอัตราไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน (อินทรียวัตถุ ความเป็นกรดเป็นด่าง ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้) การใส่ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนอัตรา 0.5 - 2.0 ตันต่อไร่ มีน้ำหนักยอดรวมต่อต้นต่อเดือนและจำนวนยอดรวมต่อต้นต่อเดือนสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน มีค่าเฉลี่ย 14.46 – 17.15 กรัม และ 12.39 – 14.00 ยอด ตามลำดับ

พัฒนา ภาสอน (2559) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบปุ๋ยอินทรีย์ 2 ชนิด (ปุ๋ยมูลโคและปุ๋ยมูลสุกร) กับปุ๋ยเคมีที่มีผลต่อปริมาณและลักษณะของผลผลิตแตงขาวหนามดำ มี 3 สิ่งทดลองคือ ปุ๋ยมูลโค 3ตันต่อไร่, ปุ๋ยมูลสุกร 3,ตันต่อไร่ และปุ๋ยเคมี สูตร 16-16-16 10 กิโลกรัมต่อไร่ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ มีทั้งหมด 6 ซ้ำ ผลการวิจัยพบว่าการใช้ปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตต่อไร่ความยาวผลและน้ำหนักผลดีที่สุดและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการใช้ปุ๋ยมูลโคพบว่าความยาวเถาที่อายุ30 วัน เส้นผ่านศูนย์กลางผลและสัดส่วนผลผลิตดีต่อผลผลิตตกเกรดไม่มีความความแตกต่างกันทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยเคมีแต่การใช้ปุ๋ยมูลสุกรมีแนวโน้มทำให้ปริมาณผลผลิตและคุณลักษณะของผลผลิตแตงขาวหนามดำต่ำที่สุด

นุชฎา จำเริญสาร และคณะ (2559) ศึกษาภูมิปัญญาการทำนาเพื่อลดต้นทุนเพิ่มผลผลิตขององค์กรเกษตรกรกลุ่มมดงานสร้างเมืองจังหวัดพิจิตร เก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามในระหว่างเดือนมีนาคม–กันยายน พ.ศ. 2558 โดยการสัมภาษณ์ การสังเกตแบบมีส่วนร่วม และแบบไม่มีส่วนร่วม กลุ่มเป้าหมาย คือคณะกรรมการสมาชิกองค์กร เกษตรกรกลุ่มมดงานสร้างเมืองและองค์กรภาคีความ

ร่วมมือจังหวัดพิจิตรการน าเสนอผลการศึกษาจะใช้วิธีการ โดยเชิงพรรณนาวิเคราะห์ ผลการวิจัยพบว่า 1) การทำนาขององค์กรเกษตรกร เดิมมีลักษณะเป็นแบบยังชีพ ต่อมาเปลี่ยนเป็นการผลิตเพื่อขาย มีการใช้สารเคมี และเทคโนโลยีเข้ามาช่วยเกิดภาวะหนี้สินเพิ่มมากขึ้น จึงปรับตัวหันกลับมาหาวิถีชีวิตที่สอดคล้องกับสภาพชุมชน มีการจัดตั้งเป็นกลุ่มมดงานสร้างเมือง จังหวัดพิจิตร และเข้าเป็นสมาชิกกองทุน ฟื้นฟูและพัฒนาเกษตรกร 2) วิธีการและขั้นตอนในการลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิตการทำนาข้าวโดยกระบวนการ มีส่วนร่วม และหลักเศรษฐกิจพอเพียงจำนวน 3 ขั้นตอน ดังนี้ (1) การพัฒนาพันธุ์ข้าวนางพญาปลดหนี้ (2) การลดต้นทุนการผลิตการทำนาข้าว ได้แก่ การเตรียมดินการใช้สารอินทรีย์ชีวภาพ การผลิตสารอินทรีย์ชีวภาพใช้เอง การควบคุมระดับน้ำในนาข้าว และ (3) การทำนาดำ นาโยน และรถหยอดข้าว 3) มีผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นข้าวมีคุณภาพเป็นที่ต้องการของตลาดมีรายได้เพิ่มขึ้น 4) มีการทำนาอินทรีย์เพิ่มมากขึ้น มีการต่อยอดทำการเกษตรแบบอินทรีย์ในการปลูกพืชผักและผลไม้ 5) มีเกษตรกรและชาวนาจากชุมชนอื่นสนใจมาศึกษาดูงานและนำไปประยุกต์ใช้

เกรียงไกร พันธุ์วรรณ์ และคณะ (2560) ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตข้าวเพื่อเพิ่มศักยภาพชาวนา โดยใช้ Mobile Application โดยกรมการข้าว กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้เห็นความสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพในด้าน การปลูกข้าวให้ถูกวิธีโดยได้จัดทำแอพพลิเคชั่นที่ชื่อว่า “คู่มืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับชาวนามืออาชีพ” สำหรับแนะนำวิธีการปลูกข้าวให้แก่เกษตรกร ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สามารถใช้งานได้สะดวก รวดเร็ว เหมาะกับวิถีชีวิตของคนในปัจจุบัน ที่แทบทุกคนหันมาใช้โทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟน โดยความสามารถของแอพพลิเคชั่นนี้สามารถช่วยให้ชาวนาตรวจสอบชุดดินและวิธีการปฏิบัติที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ช่วยให้สามารถศึกษาวิธีการปฏิบัติดูและรักษาแต่ละช่วงของฤดูการผลิต โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม พร้อม ทั้งแสดงปฏิทินการปฏิบัติเพื่อการผลิตข้าว ซึ่งชาวนาสามารถเลือกวันและเวลาที่ต้องการปลูกข้าว จากนั้นระบบจะทำการวางแผนการปลูกข้าวและแนะนำวิธีการปฏิบัติที่ถูกต้องให้กับชาวนา นอกจากนี้ ชาวนายังสามารถวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตได้ โดยระบบจะทำการคำนวณ ต้นทุน กำไร ขาดทุน ให้ อัตโนมัติเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการวางแผนในการปลูกข้าว ซึ่งจะเป็นผู้ช่วยให้คำแนะนำเกี่ยวกับวิธี ปฏิบัติโดยใช้เทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว

โอวาท ยิ่งลาภ (2560) รายงานแนวทางการพัฒนาข้าวบนพื้นที่สูงตามแนวพระราชดำริเพื่อความมั่นคงทางด้านอาหารรในเขตภาคเหนือตอนบน 8 จังหวัด ซึ่งมีกลุ่มชาติพันธุ์ซึ่งประกอบด้วย กะเหรี่ยงหรือปกาเกอะญอ ม้งหรือแม้ว เมี่ยนหรือเย้า อาข่าหรืออีก้อ ลาหู่ หรือมูเซอ ลีซูหรือ ลีซอ ลัวะหรือละว้ามีประชากรประมาณ 657,063 คน ประชากรที่ต้องปลูกและบริโภคข้าวไร่บนที่สูงประมาณ 591,357 คน ในระหว่างปี พ.ศ. 2556 –2560 หากกรมการข้าว สามารถส่งเสริมการผลิตข้าว/ปรับเปลี่ยนระบบ การปลูกข้าวของกลุ่มชาติพันธุ์บนพื้นที่สูง 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบนปี ละประมาณ 2,000 ไร่ ผลผลิตข้าว เฉลี่ย 500 กิโลกรัมต่อไร่ จะได้ผลผลิตรวมประมาณ 5,000 ตันข้าวเปลือก ซึ่งในปี 2555 ยังมีความต้องการข้าว ประมาณ 9,490 ตันข้าวเปลือกต่อปี ดังนั้น ยังมีความต้องการข้าวอีก 4,490 ตันข้าวเปลือกต่อปี (9,490 – 5,000) จึงมีความจำเป็นที่จะต้องการดำเนินโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริในเขตภาคเหนือตอนบน อย่างต่อเนื่องในระยะเวลา 5 ปี เพื่อเพิ่มปริมาณการผลิตข้าวให้เพียงพอและการต่อการบริโภค ด้วยการ เพิ่มพื้นที่ปลูกข้าวไร่รวมทั้งบูรณาการกับทุกภาคส่วนในการทำนาขั้นบันไดบนพื้นที่สูงอย่างถูกต้องตามหลักการ

รัตน์มณี ชนะบุญ (2560) ได้ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนต่อการปลูกข้าวเจ้านาปรัง สายพันธุ์พิษณุโลก 2 โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ จำนวน 4 ซ้ำ ขนาดแปลงย่อย 2x3 เมตร มี 6 สิ่งทดลอง ดังนี้ 1) ใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว 2) ใช้ปุ๋ยหมักมูลโค ในอัตราส่วน 1 ตันต่อไร่ 3) ใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน 1,000 ตันต่อไร่ 4) ใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน 1ตันต่อไร่ ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี 5) ใช้ปุ๋ยมูลวัว 1 ตันต่อไร่ ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี และ 6) ไม่ใส่ปุ๋ย (ควบคุม) ผลการศึกษาพบว่าปริมาณจำนวนต้นต่อกอ ความยาวราก น้ำหนักรากและลำต้นแบบสด ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 6สิ่งทดลอง แต่เมื่อแยกพิจารณาเฉพาะเมล็ดเต่งและเมล็ดลีบพบว่า สิ่งทดลองที่ 4 มีเมล็ดเต่งมากที่สุด สิ่งทดลองที่ 6 และสิ่งทดลอง 2 มีเมล็ดลีบมากที่สุด แต่สิ่งทดลองที่ 3 และ สิ่งทดลอง 4 มีเมล็ดลีบน้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ และเมื่อนำผลผลิตจากพื้นที่ทั้งหมดหลังจากเก็บเกี่ยวตากให้แห้งที่ความชื้น 13เปอร์เซ็นต์ พบว่าสิ่งทดลอง 4 มีน้ำหนักรวมมากที่สุด

คมกฤษณ์ แสงเงินและคณะ (2561) ศึกษาผลของการใช้ชนิดและอัตราปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวปทุมธานี 1 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จ้านวน 4 ซ้ำ สิ่งทดลองคือชนิดและอัตราปุ๋ยจำนวน 8 สิ่งทดลอง ได้แก่ การไม่ใส่ปุ๋ย การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดเม็ดปริมาณ 12.5 25 หรือ 50 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (12.5 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่) และ การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดผงปริมาณ 12.5 25 หรือ 50 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ผลการทดลองพบว่า หลังจากปักดำเป็นเวลา 12 สัปดาห์ ต้นข้าวที่ให้ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินมีอัตราการแตกกอมากที่สุด 28.52 หน่อต่อกอ ไม่แตกต่างกับ ($P>0.05$) การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดผงปริมาณ 50 กิโลกรัม ไนโตรเจนต่อไร่ ทำให้ต้นข้าวแตกกอ 26.27 หน่อต่อกอ แต่มีความแตกต่าง ($P<0.05$) กับการใส่ปุ๋ยปริมาณอื่นๆ การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดผงปริมาณ 50 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ทำให้ต้นข้าวมีความสูงมากที่สุด 83.79 เซนติเมตร มีความแตกต่าง ($P<0.05$) กับการใส่ปุ๋ยชนิดอื่นๆ ต้นข้าวที่ให้ปุ๋ยเคมีมีการออกรวงมากที่สุด 24.81 รวงต่อกอ ในด้านองค์ประกอบผลผลิต พบว่า การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดเม็ดปริมาณ 12.5 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ส่งผลให้ต้น ข้าวมีจำนวนเมล็ด และเมล็ดดีต่อรวงมากที่สุด 112.85 และ 83.39 เมล็ดต่อรวง ตามลำดับ ในขณะที่การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดผงปริมาณ 12.5 กิโลกรัม ไนโตรเจนต่อไร่ ส่งผลให้มีน้ำหนัก 100 เมล็ดข้าวเปลือกและข้าวสารมากที่สุด 2.30 และ 1.79 กรัม ตามล้าดับ ดังนั้น การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดเม็ดใน ปริมาณ 12.5 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ในการผลิตข้าวปทุมธานี 1 ในชุดดินรังสิต สามารถท้าให้ได้ผลผลิตข้าวเปลือกมากที่สุด 513.45 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี

อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ (2561) ศึกษาประสิทธิภาพการผลิตและผลตอบแทนของข้าว (ข้าวสุพรรณบุรี 1) ที่ปลูกในชุดดิน วัฒนาและได้รับปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีภายใต้การจัดการปุ๋ยแบบเฉพาะพื้นที่ (site-specific fertilizer management, SSF) ในอัตราต่าง ๆ วาง แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล๊อก มี 6 ซ้ำ และมี 7 ตำรับการทดลอง ได้แก่ (1) การไม่ใส่ปุ๋ยหมักและปุ๋ยเคมี (กลุ่มควบคุม, C), (2) การใส่ ปุ๋ยหมักในอัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ (C500), (3) การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (SSF), (4) C500 ร่วมกับปุ๋ยเคมีในอัตรา 0.5 เท่าของ SSF (C500+0.5SSF), (5) C500 ร่วมกับปุ๋ยเคมีในอัตรา 1 เท่าของ SSF (C500+1SSF), (6) C500 ร่วมกับปุ๋ยเคมีในอัตรา 2 เท่าของ SSF (C500+2SSF) และ (7) C500 ร่วมกับปุ๋ยเคมีในอัตรา 3 เท่าของ SSF (C500+3SSF) ผลการทดลอง พบว่า การใส่ปุ๋ยที่แตกต่างกันไม่มีผล ($P>0.05$) ต่อความสูง การแตกกอ จำนวนรวงต่อกอ

และน้ำหนักเมล็ดดี 100 เมล็ดของข้าว ผลผลิตข้าวเปลือกของข้าวในตำรับการทดลอง C500+3SSF (964 กิโลกรัมต่อไร่) C500+2SSF (952 กิโลกรัมต่อไร่) C500+1SSF (823 กิโลกรัมต่อไร่) C500+0.5SSF (872 กิโลกรัมต่อไร่) และ SSF (835 กิโลกรัมต่อไร่) ไม่แตกต่าง กัน ($P>0.05$) แต่มีค่าสูงกว่า ($P<0.01$) ตำรับการทดลอง C500 (726 กิโลกรัมต่อไร่) และ C (642 กิโลกรัมต่อไร่) อย่างไรก็ตามข้าวในตำรับการทดลอง SSF (9,154 บาทต่อไร่) มีผลตอบแทนหลังหักต้นทุนค่าปุ๋ยสูงกว่า ($P<0.05$) ตำรับการทดลองอื่นๆ (6,704–8,694 บาทต่อไร่) สรุปได้ว่า การใส่ ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสามารถช่วยเพิ่มการให้ผลผลิตและผลตอบแทนของข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ที่ปลูกในชุดดินวัฒนา การใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ และหรือ การใส่ปุ๋ยที่มากกว่าหรือน้อยกว่าอัตราการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินไม่มีผลทำให้ข้าวมีผลผลิตและผลตอบแทนเพิ่มขึ้น

บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

3.1 วัสดุและอุปกรณ์

1. เมล็ดข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ได้รับความอนุเคราะห์จากกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกผักและแปรรูปแก่นบางระจัน ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์
2. ปุ๋ยมูลไส้เดือน ผลิตจากมูลวัว มูลไส้เดือนสายพันธุ์ African night crawler (AF)
3. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ตรา วี ไอ วี
4. อุปกรณ์การทดลอง
   - 4.1 ถุงพลาสติก ขนาด 7x11 นิ้ว
   - 4.2 จอบ
   - 4.3 พลั่วตักดินขนาดเล็ก
   - 4.4 ไม้เสียบลูกชิ้น
   - 4.5 ป้ายพลาสติก (Tag)
   - 4.6 ตลับเมตร
   - 4.7 ไม้บรรทัด
   - 4.8 ช้อนตักสาร
   - 4.9 บีกเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตร
   - 4.10 ถุงพลาสติกใส (ถุงร้อน) ขนาด 9X14 นิ้ว
   - 4.11 เครื่องชั่งน้ำหนัก 4 ตำแหน่ง (ยี่ห้อ ADAM รุ่น NBL 254i, ประเทศอังกฤษ)
   - 4.12 เครื่องชั่งน้ำหนัก 1,000 กรัม
   - 4.13 เครื่องวัดค่าความเขียวใบ (SPAD)

3.2 วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชาการที่ทำการศึกษา คือ เกษตรกรที่ปลูกข้าวลืมผัวในตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

1.2 กลุ่มตัวอย่าง สุ่มตัวอย่างจากประชากร โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างจากกลุ่มตัวอย่างจากการเลือกผู้ให้ข้อมูลหลักแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling)

2. การคัดเลือกพื้นที่ดำเนินการเพาะปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวในตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อเป็นเกษตรกรต้นแบบ

3. ศึกษาสภาพพื้นฐานทางสังคม และเศรษฐกิจของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ในตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ รวมถึงสภาพเกี่ยวกับการผลิตและการตลาดข้าวเหนียวดำพันธุ์ข้าวลืมผัวที่มีหรือเป็นอยู่ของเกษตรกร ที่ยังไม่เป็นไปตามความต้องการหรือยังไม่เกิดขึ้นตามความต้องการกับสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบัน

3.1 เครื่องมือการวิจัย ใช้แบบสัมภาษณ์ ซึ่งมีลักษณะคำถามแบบกำหนดไว้ให้ตอบและคำถามแบบให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็น โดยใช้แบบสัมภาษณ์ถามเกี่ยวกับสภาพพื้นฐานทางสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ข้าวลืมผัว

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้แบบสัมภาษณ์ และดำเนินการออกไปสัมภาษณ์เกษตรกรตามแผนกำหนดการนัดหมายกับเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นเกษตรกรผู้ปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ข้าวลืมผัวในตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ในเดือนตุลาคม 2561 – พฤษภาคม 2562

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล นำแบบสัมภาษณ์ที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูลแล้ว มาทำการตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของข้อมูล จัดทำรหัสข้อมูล และนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป อธิบายลักษณะข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequencies) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

4. ศึกษาประสิทธิภาพและคุณภาพข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้แก่ คุณภาพทางเคมีของดินทั้งก่อนและหลังการทดลอง การเจริญเติบโตของข้าว ปริมาณคลอโรฟิลล์ และผลผลิต

5. ศึกษากระบวนการผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ เริ่มตั้งแต่การเตรียมดิน หาแหล่งเมล็ดพันธุ์ การเตรียมเมล็ดพันธุ์ วิธีการปลูก การให้น้ำ การให้ปุ๋ย การป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูและวัชพืช จนกระทั่งการเก็บเกี่ยวผลผลิตของเกษตรกร

5.1 วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Completely blocks design , RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ โดยมีแปลงย่อยขนาด 4×5 เมตร ประกอบไปด้วย 5 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย

การทดลองที่ 2 ใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือนอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่

การทดลองที่ 3 ใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือนอัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่

การทดลองที่ 4 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่

การทดลองที่ 5 ใสปุ๋ยมูลไส้เดือน อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร ร่วมกับ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่

ทำการวิจัยระหว่างเดือนมิถุนายนถึงตุลาคม พ.ศ. 2562 ทำการวางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ Randomized Complete Block Design (RCBD) มี 5 สิ่งทดลองละ 3 บล็อก

การเตรียมแปลงปลูก

(1) การเตรียมดิน ทำการไถดะตากดิน 10 วัน นำวัชพืชออกให้หมด

(2) การเตรียมแปลง เตรียมแปลงทดลองย่อยขนาดกว้าง 4 เมตร ยาว 5 เมตร จำนวน 15 แปลง

การปลูกข้าว

ทำการหยอดเมล็ด 3 เมล็ดต่อหลุม ระยะห่างระหว่างต้น 30x30 เซนติเมตร (ใน 1 แปลงย่อย ด้านกว้าง 4 เมตร จะได้จำนวน 12 แถว ด้านยาว 5 เมตร จะได้ 15 หลุม)

การใส่ปุ๋ย

การแบ่งใส่ 2 ครั้ง ดังนี้

ครั้งที่ 1 ใส่รองพื้นก่อนการหยอดเมล็ด

ครั้งที่ 2 เมื่อข้าวอายประมาณ 90 วัน ช่วงข้าวตั้งท้อง

การเตรียมเมล็ดพันธุ์ข้าว

1. ทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวก่อนหว่านทุกครั้ง โดยต้องมีความงอกไม่น้อยกว่า 80 เปอร์เซ็นต์

2. แช่เมล็ดพันธุ์ข้าวด้วยน้ำเปล่า 1 คืน จากนั้นแช่ด้วยน้ำเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า (ครั้งที่ 1) อัตราเชื้อ 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 50 ลิตร นาน 30 นาที ยกขึ้นบ่มข้าวต่ออีก 1 คืน จึงหยอดเมล็ด 3 เมล็ดต่อหลุม ระยะห่างระหว่างต้น 30x30 เซนติเมตร

การดูแลรักษา

ระยะข้าวเริ่มแตกกอ

1. หลังหว่านข้าว 5 – 7 วัน ฉีดพ่นเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า (ครั้งที่ 2) ให้ทั่วแปลงนา อัตราเชื้อรา 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 100 ลิตร

2. หลังหว่านข้าว 30 วัน ฉีดพ่นเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า (ครั้งที่ 3) ให้ทั่วแปลงนา อัตราเชื้อรา 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 100 ลิตร

ระยะข้าวตั้งท้อง

- หลังหว่านข้าว 70 – 80 วัน ฉีดพ่นเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า (ครั้งที่ 4) ให้ทั่วแปลงนา อัตราเชื้อรา 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 100 ลิตร ทุก 15 วัน (ควบคุมโรคใบจุด , ใบไหม้)

ระยะข้าวเริ่มโผล่ ออกจากใบธงได้ 5 เปอร์เซ็นต์

ฉีดพ่นเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า (ครั้งที่ 5) ให้ทั่วแปลงนา อัตราเชื้อรา 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 100 ลิตร (ควบคุม โรคใบจุด , เมล็ดด่าง)

ระยะข้าวออกรวง แล้วทุกต้น

- ฉีดพ่นเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า (ครั้งที่ 6) ให้ทั่วแปลงนา อัตรา 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 100 ลิตร (เพิ่มน้ำหนักผลผลิตได้)

5.2 การบันทึกผลการทดลอง ดังนี้

1) ความสูงต้น วัดจากพื้นดินถึงปลายใบข้าวที่สูงสุด

2) ความยาวลำต้น วัดจากพื้นดินถึงโคนรวงข้าว

3) จำนวนใบต่อกอ นับจำนวนใบทั้งหมด

4) จำนวนต้นต่อกอ นับจำนวนกอต่อกอทั้งหมด

5) ค่าความเขียวใบข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว วัดใบธงของต้นข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว โดยใช้เครื่องวัดค่าความเขียวใบ (SPAD) วัดค่าที่ได้

6) จำนวนวันที่ออกรวง บันทึกจำนวนวันหลังจากปลูกถึงวันออกรวง

7) ความยาวรวงข้าว วัดความยาวเป็นเซนติเมตรจากฐานรวงถึงยอดรวง

8) จำนวนรวงต่อกอ นับจำนวนรวงข้าวใน 1 กอ

9) จำนวนเมล็ดต่อรวง นับจำนวนเมล็ดทั้งหมดใน 1 รวง

10) ความยาวราก ทำการวัดรากจากโคนต้นถึงปลายสุดของราก

11) น้ำหนักแห้งราก ทำการตัดส่วนของรากมาอบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 72 ชั่วโมง บันทึกน้ำหนักแห้ง

(อรอนงค์ นัยวิกุล, 2560)

จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ Analysis of variance (ANOVA)โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Rang Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

1. ใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequencies) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

2. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนสถิติ Analysis of variance (ANOVA) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan' s New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

3.4 สถานที่ทำการวิจัย

1. พื้นที่แปลงปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ข้าวลืมผัว ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

2. ห้องปฏิบัติการสรีรวิทยาพืช อาคารปฏิบัติการทางการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

3.5 ระยะเวลาดำเนินงาน

1 กุมภาพันธ์ 2561 – 30 ธันวาคม 2562

บทที่ 4
ผลการวิจัย

การทดลองที่ 1 ศึกษาสภาพพื้นฐานทางสังคม และเศรษฐกิจของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

จากการลงพื้นที่ศึกษาสภาพพื้นฐานทางสังคม และเศรษฐกิจของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ในตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ รวมถึงสภาพเกี่ยวกับการผลิตและการตลาดข้าวเหนียวดำพันธุ์ข้าวลืมผัวที่มีหรือเป็นอยู่ของเกษตรกร ที่ยังไม่เป็นไปตามความต้องการหรือยังไม่เกิดขึ้นตามความต้องการกับสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบัน พบว่า

ประชากรที่ทำการศึกษา คือ เกษตรกรที่ปลูกข้าวลืมผัวในตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ สุ่มตัวอย่างจากประชากร โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างจากกลุ่มตัวอย่างจากการเลือกผู้ให้ข้อมูลหลักแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) โดยกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มผู้ปลูกพืชและแปรรูปแก่งบางระจัน จำนวนสมาชิก 27 คน

ผู้วิจัยลงพื้นที่เก็บรวบรวมข้อมูลศึกษาประสิทธิภาพและคุณภาพข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยการสัมภาษณ์ตัวแทนกลุ่มวิสาหกิจกลุ่มผู้ปลูกพืชและแปรรูปแก่งบางระจัน ได้แก่ 1) นายจักรินทร์ ห้วยหงส์ทอง (ประธานกลุ่ม) 2) นางสาวณัฐนันท์ ศิริพงษ์ษานุสิทธิ์ (รองประธานกลุ่ม) 3) นางสาวสุดารัตน์ บุญเพ็ชร (เลขานุการ) และ 4) นายทรงสวัสดิ์ วาราคา (ประชาสัมพันธ์)

ประเด็นการสัมภาษณ์เบื้องต้น

1. ปัญหา และความต้องการของกลุ่มวิสาหกิจกลุ่มผู้ปลูกพืชและแปรรูปแก่งบางระจัน ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

1.1 การผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว

ปัญหา

- โรคและแมลงศัตรูพืช
- สภาพดินเสื่อมโทรม

ความต้องการ

- ข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวที่ต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูพืช
- ปรับสภาพดิน

ภาพที่ 4.1 ลงพื้นที่เก็บรวบรวมข้อมูลศึกษาประสิทธิภาพและคุณภาพข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

1.2 การแปรรูปผลิตภัณฑ์

ปัญหา

- นำส่วนใบข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวมาเป็นส่วนผสมของการทำสบู่ สีของสบู่จางหาย และมีกลิ่นเหม็นหืน
- เศษปลายข้าวของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวนำมาพัฒนาเป็นข้าวเกรียบแต่ยังไม่ได้คุณภาพ มาตรฐาน
- ขาดบรรจุภัณฑ์

ความต้องการ

- การพัฒนาสูตรการทำสบู่ ให้สีของสบู่คงทน
- ออกแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับบรรจุสบู่ป้องกันแสงและป้องกันกลิ่นเหม็นหืน
- การใช้ประโยชน์จากเศษข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว พัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อื่นเพื่อเพิ่มมูลค่า เช่น ครีมเทียมจากน้ำมันรำข้าวของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว เป็นต้น

ภาพที่ 4.2 ผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ของกลุ่มวิสาหกิจกลุ่มผู้ปลูกพืชและแปรรูปแก่งบางระจัน ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

การทดลองที่ 2 การศึกษาข้อมูลด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นในการผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

จากการศึกษาข้อมูลด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นในการผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

จากการศึกษาข้อมูลด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นในการผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ในตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ (ตารางที่ 4.1) ดังนี้

1. ด้านประสบการณ์เกี่ยวกับการปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว อยู่ระหว่าง 0-10 ปี
2. ด้านสภาพทางเศรษฐกิจ
   - พื้นที่ที่ใช้ปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว อยู่ระหว่าง 1-5 ไร่
   - ต้นทุนต่อไร่ในการปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว อยู่ระหว่าง 1,900-4,000 บาทต่อไร่
   - รายได้ต่อไร่ในการปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว อยู่ระหว่าง 4,000-10,000 บาทต่อไร่
3. ด้านสภาพการผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว
   - การเตรียมดินสำหรับการปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว เกษตรกรใช้วิธีการไถตากดินร่วมกับการใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืช
   - การเตรียมเมล็ดพันธุ์และแหล่งที่มาของเมล็ดพันธุ์ เกษตรกรใช้เมล็ดพันธุ์จากกรมการข้าว และเก็บเมล็ดพันธุ์เองโดยเข้ารับการฝึกอบรมการเก็บเมล็ดพันธุ์จากศูนย์วิจัยข้าวจังหวัดพิษณุโลก
   - วิธีการปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว เกษตรกรใช้วิธีการหยอดเมล็ด และการหว่านเมล็ด
   - การให้น้ำ ใช้น้ำฝน
   - การใส่ปุ๋ย เกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมี จำนวน 3 ครั้ง ดังนี้
     ครั้งที่ 1 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ร่วมกับ ปุ๋ยเคมีสูตร 20-0-0 หลังปลูก 30 วัน
     ครั้งที่ 2 ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 หลังปลูก 50 วัน
     ครั้งที่ 3 ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 หลังปลูก 60 วัน
   - การป้องกันกำจัดโรค แมลงศัตรูพืช และวัชพืช ดังนี้
     การป้องกันกำจัดเชื้อรา คาเบนดาซิม
     การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช คาบาริล อะบาเมกติน
     การป้องกันกำจัดวัชพืช ไกลโฟเซต เกลือ 20 กิโลกรัมต่อไร่

4. ด้านสภาพการตลาดของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว พบว่า ลักษณะการจำหน่ายผลผลิต มี 2 ประเภท ได้แก่ ข้าวกล้องและข้าวเปลือก สำหรับสถานที่จำหน่ายและวิธีการขนส่ง โดยพ่อค้าคนกลาง ฝากร้านค้า OTOP และจำหน่ายเอง line ส่ง Kerry SCG ซึ่งคุณภาพของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวมีการคัดเกรดและสิ่งเจือปน ข้าวกล้องคัดเมล็ดปน และข้าวเปลือกไม่คัดเมล็ด

การกำหนดราคาขายผลผลิต โดยพ่อค้าคนกลาง กำหนดโดยกลุ่มวิสาหกิจชุมชน และกำหนดเอง

สำหรับราคาและวิธีการจ่ายเงิน ข้าวกล้อง ราคา 80-120 บาทต่อกิโลกรัม และข้าวเปลือก ราคา 30-40 บาทต่อกิโลกรัม

5. ด้านปัญหาและข้อเสนอแนะ พบว่า ปัญหาเกี่ยวกับการผลิตและการตลาดข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวของเกษตรกร ได้แก่ ผลผลิตน้อย อ่อนแอต่อโรค และความต้องการของตลาดเฉพาะกลุ่ม

สำหรับข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการผลิตและการตลาดข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวของเกษตรกร คือ พันธ์ต้านทานต่อโรค ปรับปรุงคุณภาพดิน การส่งเสริมการผลิตข้าวคุณภาพปลอดสารเคมี/ข้าวอินทรีย์ พัฒนาบรรจุภัณฑ์ และการแปรรูปผลิตภัณฑ์ เป็นต้น

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นในการผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ในตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

ที่	รายละเอียด	ข้อมูล
1	ประสบการณ์เกี่ยวกับการปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว	0-10 ปี
2	สภาพทางเศรษฐกิจ - พื้นที่ที่ใช้ปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว	1-5 ไร่
	- ต้นทุนต่อไร่ในการปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว	1,900-4,000 บาทต่อไร่
	- รายได้ต่อไร่ในการปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว	4,000-10,000 บาทต่อไร่
3	สภาพการผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว - การเตรียมดิน	ไถตากดิน ร่วมกับการใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืช
	- เมล็ดพันธุ์และแหล่งที่มาของเมล็ดพันธุ์	กรมการข้าว เก็บเมล็ดพันธุ์เอง
	- การปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว	หยอดเมล็ด หว่านเมล็ด
	- การให้น้ำ	น้ำฝน
	- การใส่ปุ๋ย	15-15-15, 20-0-0 หลังปลูก 30 วัน 0-0-60 หลังปลูก 50 วัน 46-0-0 หลังปลูก 60 วัน
	- การป้องกันกำจัดโรค แมลงศัตรูพืช และวัชพืช	การป้องกันกำจัดเชื้อรา คาเบนดาซิม การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช คาบาริล อะบาเมกติน การป้องกันกำจัดวัชพืช ไกลโฟเซต เกลือ 20 กก. ต่อไร่
4	สภาพการตลาดของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว - ลักษณะการจำหน่ายผลผลิต	ข้าวกล้อง ข้าวเปลือก
	- สถานที่จำหน่ายและวิธีการขนส่ง	พ่อค้าคนกลาง ฝากร้านค้า OTOP

ที่	รายละเอียด	ข้อมูล
		จำหน่ายเอง line ส่ง Kerry SCG
	- การคัดเกรดและสิ่งเจือปน	ข้าวกล้องคัดเมล็ดปน ข้าวเปลือกไม่คัดเมล็ด
	- การกำหนดราคาขายผลผลิต	พ่อค้าคนกลาง กำหนดโดยกลุ่มวิสาหกิจชุมชน กำหนดเอง
	- ราคาและวิธีการจ่ายเงิน	ข้าวกล้อง ราคา 80-120 บาทต่อกิโลกรัม ข้าวเปลือก ราคา 30-40 บาทต่อกิโลกรัม
5	ปัญหาและข้อเสนอแนะ - ปัญหาเกี่ยวกับการผลิตและการตลาดข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวของเกษตรกร	 ผลผลิตน้อย อ่อนแอต่อโรค ความต้องการของตลาดเฉพาะกลุ่ม
	- ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการผลิตและการตลาดข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวของเกษตรกร	พันธ์ต้านทานต่อโรค ปรับปรุงคุณภาพดิน ส่งเสริมการผลิตข้าวคุณภาพปลอดสารเคมี/ข้าวอินทรีย์ พัฒนาบรรจุภัณฑ์ แปรรูปผลิตภัณฑ์

การทดลองที่ 3 ศึกษาสมบัติของดินและคุณภาพข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

1. สมบัติของดินก่อนและหลังการทดลอง

1.1 สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลอง

จากการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินก่อนการทดลอง พบว่า ตัวอย่างดินของแปลงทดลองปลูกข้าวเหนียวดำลืมผัวตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า สภาพพื้นที่เป็นพื้นที่ราบที่ดอและที่ลาดเท สีดิน (แห้ง) ปรากฏสีน้ำตาลอ่อนและสีเทาดำ ลักษณะดิน เป็นดินเหนียวปนทรายและดินมีเศษหิน เปอร์เซ็นต์ความชื้นในดิน อยู่ระหว่าง 6.53-7.83 เปอร์เซ็นต์ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 5.11-5.72 ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (OM) อยู่ระหว่าง 1.32-1.65 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด อยู่ระหว่าง 0.079-0.114 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสโฟรัสที่เป็นประโยชน์ อยู่ระหว่าง 17-26 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโปแตสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ระหว่าง 94-100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ระหว่าง 47-50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 4.2)

1.2 สมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลอง

จากการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินหลังการทดลอง พบว่า ดินหลังการทดลอง pH อินทรียวัตถุ (เปอร์เซ็นต์) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (เปอร์เซ็นต์) ปริมาณฟอสโฟรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และปริมาณโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกการทดลอง ($p>0.05$) เฉลี่ยอยู่ในช่วง 5.47-5.96 1.33-

1.49 เปอร์เซ็นต์ 0.09 เปอร์เซ็นต์ 20.00-40.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ 48.67-52.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ในขณะที่ปริมาณโปแตสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในทุกการทดลองมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) เฉลี่ยอยู่ในช่วง 76.33-1,762.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 4.3)

การใช้ปุ๋ยมูลไส้เดือน อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลทำให้ปริมาณโปแตสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของดินสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย (control) และการใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ในขณะที่การใช้ปุ๋ยมูลไส้เดือน อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร ร่วมกับ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือน อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ปริมาณโปแตสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) (ตารางที่ 4.3)

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลเกี่ยวกับตัวอย่างดินของแปลงทดลองปลูกข้าวเหนียวดำลืมผัวตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ก่อนปลูกทดลอง

ข้อมูลเกี่ยวกับตัวอย่างดิน	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3
สภาพพื้นที่	ที่ราบที่ดอน	ที่ลาดเท	ที่ราบที่ดอน
สีดิน (แห้ง)	น้ำตาลอ่อน	เทาดำ	น้ำตาลอ่อน
ลักษณะดิน	ดินเหนียวปนทราย	ดินมีเศษหิน	ดินเหนียวปนทราย
เปอร์เซ็นต์ความชื้นในดิน (เปอร์เซ็นต์)	6.85	6.53	7.83
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	5.52	5.72	5.11
ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (OM) (เปอร์เซ็นต์)	1.32	1.41	1.65
ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (เปอร์เซ็นต์)	0.079	0.091	0.114
ปริมาณฟอสโฟรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	17	26	17
ปริมาณโปแตสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	97	100	94
ปริมาณโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	47	50	49

ภาพที่ 4.3 ตัวอย่างดินของแปลงทดลองปลูกข้าวเหนียวดำลืมผัวตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

ตาราง 4.3 การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดินหลังปลูก

การทดลอง	pH	อินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณฟอสโฟรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	ปริมาณโปแตสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)*	ปริมาณโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
ไม่ใส่ปุ๋ย (control)	5.45±0.31	1.46±0.17	0.09±0.02	20.00±5.19	97.00±3.00^{c}	48.67±1.53
ปุ๋ยมูลไส้เดือน อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่	5.57±0.11	1.49±0.14	0.09±0.01	40.00±21.70	1,762.67±91.66^{a}	51.67±3.06
ปุ๋ยมูลไส้เดือน อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่	5.96±0.29	1.42±0.18	0.09±0.00	34.33±5.51	1,630.67±681.13^{ab}	52.00±2.65
ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่	5.47±0.64	1.33±0.10	0.09±0.01	31.00±3.61	76.33±5.51^{c}	49.67±0.58
ปุ๋ยมูลไส้เดือน อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่	5.52±.45	1.36±0.14	0.09±0.01	38.67±13.32	1,156.33±94.21^{b}	50.33±2.08
f-test	NS	NS	NS	NS	*	NS
เกณฑ์มาตรฐาน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558)	5.5-7	>4.5 (สูงมาก)	>5 (สูงมาก)	>45 (สูงมาก)	>120 (สูงมาก)	-

2. คุณภาพผลผลิตของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

จากการเก็บข้อมูลเบื้องต้นตรวจสอบคุณภาพผลผลิตของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า คุณภาพข้าวเปลือกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวของเกษตรกรผู้ปลูก เปอร์เซ็นต์ข้าวกล้อง 53.08 เปอร์เซ็นต์ เปอร์เซ็นต์แกลบ 30.88 เปอร์เซ็นต์ เปอร์เซ็นต์ปลายข้าว 7.05 เปอร์เซ็นต์ เปอร์เซ็นต์รำข้าว 16.18 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักข้าวเปลือก 100 เมล็ด 3.85 กรัม เปอร์เซ็นต์ความชื้นข้าวเปลือก 10.41เปอร์เซ็นต์ เปอร์เซ็นต์การงอกข้าวลืมผัว 75 เปอร์เซ็นต์ ความกว้างเมล็ด 3.57 มิลลิเมตร ความยาวเมล็ด 10.89 มิลลิเมตร และความหนาเมล็ด 2.26 มิลลิเมตร (ภาพที่ 4.4)

ภาพที่ 4.4 คุณภาพผลผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

การทดลองที่ 4 การศึกษาอิทธิพลผลของปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว

4.1 การศึกษาอิทธิพลผลของปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวทดลองปลูก ณ แปลงทดลองทางการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

จากการสุ่มวัดความสูงต้น จำนวนใบ และจำนวนต้นต่อกอของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวที่ระยะ 30 60 และ 90 วัน หลังงอก ผลการทดลอง ดังนี้

ความสูงต้น

จากการสุ่มวัดความสูงต้น ระยะเวลา 30 วันหลังงอก พบว่า ผลของการใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือน อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ มีความสูงต้นเฉลี่ยต้นข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับทุกการทดลอง โดยความสูงต้นจากการใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือน อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ระยะเวลา 30 วันหลังงอก มีความสูงต้นเฉลี่ยต่ำกว่า เฉลี่ย 28.27±8.15 เซนติเมตร ในขณะที่การทดลองชุดควบคุม ปุ๋ยมูลไส้เดือน อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยมูลไส้เดือน อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ปุ๋ยเคมีสูตร อัตรา 15-15-15 20 กิโลกรัมต่อไร่ มีความสูงต้นเฉลี่ย เท่ากับ 32.24±5.77 30.76±6.11 31.27±4.75 และ 31.61±5.12 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับผลปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ในขณะที่ระยะเวลา 60 และ 90 วันหลังงอก พบว่า มีความสูงต้นเฉลี่ยต้นข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) โดยพบว่า ข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวระยะเวลา 60 วันหลังงอก มีค่าความสูงต้นเฉลี่ยอยู่ในช่วง 54.14±16.18 – 59.15±14.37 เซนติเมตร และระยะเวลา 90 วันหลังงอกมีค่าความสูงต้นเฉลี่ยอยู่ในช่วง 78.57±19.67 – 86.58±11.50 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 4.4)

จำนวนใบ

จากการสุ่มนับจำนวนใบ ระยะเวลา 30 วันหลังงอก พบว่า ผลของการใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือน อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนใบเฉลี่ยต้นข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับทุกการทดลอง โดยจำนวนใบจากการใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือน อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ระยะเวลา 30 วันหลังงอก มีจำนวนใบเฉลี่ยต่ำกว่าเท่ากับ 4.75±2.03 ใบ ในขณะที่การทดลองชุดควบคุม ปุ๋ยมูลไส้เดือน อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยมูลไส้เดือน อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ปุ๋ยเคมีสูตร อัตรา 15-15-15 20 กิโลกรัมต่อไร่ มีความสูงต้นเฉลี่ยต้นข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว เท่ากับ 6.67±2.46 6.88±2.15 6.63±1.88 และ 6.79±2.65 ใบ ตามลำดับ สำหรับผลปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ในขณะที่ระยะเวลา 60 และ 90 วันหลังงอก พบว่า จำนวนใบเฉลี่ยต้นข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) โดยพบว่า ข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวระยะเวลา 60 วันหลังงอก มีจำนวนใบเฉลี่ยอยู่ในช่วง 12.54±7.16 – 16.29±5.63 ใบ และระยะเวลา 90 วันหลังงอกมีจำนวนใบเฉลี่ยอยู่ในช่วง 18.13±7.54 – 20.52±11.39 ใบ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.4)

จำนวนต้นต่อกอ

จากการนับจำนวนต้นต่อกอ ที่ระยะปลูก 30 วันหลังงอก พบว่า มีจำนวนต้นต่อกอระหว่างชุดทดลองและชุดควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยพบว่า การใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือน อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ มีจำนวนต้นต่อกอมากที่สุด เท่ากับ 2.08±0.65 ต้นต่อกอ รองลงมา คือ การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ มีจำนวนต้นต่อกอ เท่ากับ 2.04±0.91 ต้นต่อกอ และข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวที่ใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือน อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ให้จำนวนต้นต่อกอ เท่ากับ 2.00±0.66 ต้นต่อกอ ตามลับดับ ในขณะที่ชุดควบคุม และการใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือน อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ให้จำนวนต้นต่อกอ อยู่ระหว่าง 1.50±0.78-1.83±0.87 ต้นต่อกอ ในขณะที่ระยะเวลา 60 และ 90 วันหลังงอก พบว่ามีจำนวนต้นต่อกอเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$) โดยพบว่า ข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวระยะเวลา 60 วันหลังงอก มีจำนวนใบเฉลี่ยอยู่ในช่วง 2.92±1.69 – 3.67±1.49 ต้นต่อกอ และระยะเวลา 90 วันหลังงอกมีจำนวนต้นต่อกอเฉลี่ยอยู่ในช่วง 4.36±3.25 – 6.35±3.95 ใบ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.4)

ตารางที่ 4.4 การศึกษาอิทธิพลผลของปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวทดลองปลูก ณ แปลงทดลองทางการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยี อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

การทดลอง	30 วัน			60 วัน			90 วัน		
	ความสูงต้น (เซนติเมตร)[1/]	จำนวนใบ (ใบ) [1/]	จำนวนต้นต่อกอ (กอ) [1/]	ความสูงต้น (เซนติเมตร)	จำนวนใบ (ใบ)	จำนวนต้นต่อกอ (กอ)	ความสูงต้น (เซนติเมตร)	จำนวนใบ (ใบ)	จำนวนต้นต่อกอ (ต้น)
ชุดควบคุม	32.24±5.77[a]	6.67±2.46[a]	1.83±0.87[ab]	59.15±14.37	13.70±7.02	2.96±1.33	78.57±19.67	17.06±12.78	4.36±3.25
ปุ๋ยมูลไส้เดือน 1,000 กก.ต่อไร่	30.76±6.11[ab]	6.88±2.15[a]	2.00±0.66[a]	58.08±7.47	16.29±5.63	3.67±1.49	80.36±14.57	18.16±3.12	4.83±1.13
ปุ๋ยมูลไส้เดือน 2,000 กก.ต่อไร่	31.27±4.75[ab]	6.63±1.88[a]	2.08±0.65[a]	56.80±5.46	13.04±5.30	3.13±1.33	78.75±13.81	18.13±7.54	4.83±2.45
ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 20 กก. ต่อไร่	31.61±5.12[ab]	6.79±2.65[a]	2.04±0.91[a]	54.14±16.18	12.83±7.56	2.92±1.69	84.55±16.70	20.52±11.39	6.35±3.95
ปุ๋ยมูลไส้เดือน 500 กก.ต่อไร่ + ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 20 กก. ต่อไร่	28.27±8.15[b]	4.75±2.03[b]	1.50±0.78[b]	55.96±14.61	12.54±7.16	3.13±2.19	86.58±11.50	19.61±7.88	5.51±2.92
f-test	*	*	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns

*มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/]ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรพิมพ์เล็กเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ค่าความเขียวของใบข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว (SPAD)

จากการทดลองปุ๋ยมูลไส้เดือนร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว พบว่า ค่าความเขียวใบข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ทุกกรรมวิธีมีค่าความเขียวใบข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) จากการทดลองพบว่า ต้นข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ระยะเวลา 90 วันหลังงอก มีค่าความเขียวใบข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวสูงสุดเท่ากับ 50.76±2.49 เมื่อเปรียบเทียบกับไม่ใส่ปุ๋ย (control) มีค่าความเขียวใบข้าวเหนียวดำลืมผัวน้อยสุดเท่ากับ 39.93±4.15 ในขณะที่ปุ๋ยมูลไส้เดือน อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลไส้เดือน อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยมูลไส้เดือน อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 45.89±2.52 44.91±3.79 และ 43.27±6.13 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.5)

จากการสุ่มวัดจำนวนวันที่ข้าวออกรวง ความยาวรวง จำนวนรวงต่อกอ และจำนวนเมล็ดต่อรวงของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวให้ผลการทดลอง ดังนี้

จำนวนวันที่ข้าวออกรวงของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว

จากการนับจำนวนวันที่ข้าวออกรวงของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว พบว่า ทุกกรรมวิธีมีจำนวนวันที่ข้าวออกรวงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) โดยพบว่า จำนวนวันที่ข้าวออกรวงของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว อยู่ระหว่าง 79.65±0.85-83.73±4.35 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 4.5)

ความยาวรวง

จากการวัดความยาวรวงของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว พบว่า ทุกกรรมวิธีมีความยาวรวงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) โดยพบว่า ความยาวรวงของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว อยู่ระหว่าง 21.66±5.73-24.38±3.80 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 4.5)

จำนวนรวงต่อกอ

จากการนับจำนวนรวงต่อกอของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว พบว่า ทุกกรรมวิธีมีจำนวนรวงต่อกอไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) โดยพบว่า จำนวนรวงต่อกอของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว อยู่ระหว่าง 6.78±6.00-9.00±6.06 รวงต่อกอ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.5)

จำนวนเมล็ดต่อรวง

จากการนับจำนวนเมล็ดต่อรวงของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว พบว่า ทุกกรรมวิธีมีจำนวนเมล็ดต่อรวงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) โดยพบว่า จำนวนเมล็ดต่อรวงของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว อยู่ระหว่าง 52.24±23.28-79.72±14.80 เมล็ดต่อรวง ตามลำดับ (ตารางที่ 4.5)

ทั้งนี้ผลผลิตของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวทดลองปลูก ณ แปลงทดลองทางการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ พบว่า อุณหภูมิในช่วงการให้ผลผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ในเดือนเมษายน 2562 พบว่า อุณหภูมิเฉลี่ย มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 35-38 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 25-27 องศาเซลเซียส จึงส่งผลให้ข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวไม่ติดเมล็ดข้าว มีเมล็ดข้าวที่ไม่สมบูรณ์ (ภาพที่ 4.6) ซึ่งการทดลองของพลประชา วงศ์ชาลีและคณะ (2558) ศึกษาผลกระทบของอุณหภูมิสูงต่อการติดเมล็ดในระยะสืบพันธุ์ของข้าว พบว่า สภาพอุณหภูมิที่สูงขึ้นส่งผลต่อกระบวนการพัฒนาผลผลิตของข้าวโดยในสายพันธุ์ที่ไม่ทนร้อน

จะส่งผลโดยตรงต่อการพัฒนาเกสรตัวผู้ ทำให้ความมีชีวิตของละอองเกสรตัวผู้ลดต่ำลงและข้าวล้มเหลวในการสร้างเมล็ดที่สมบูรณ์ซึ่งต่างจากสายพันธุ์สายพันธุ์ที่มีความทนร้อนที่ยังสามารถสร้างละอองเกสรตัวผู้ที่สมบูรณ์ได้และมีเปอร์เซ็นต์การติดเมล็ดที่ไม่แตกต่างจากในสภาพอุณหภูมิปกติมากนัก

ระยะการสร้างช่อดอกเป็นระยะเวลาที่ข้าวเริ่มสร้างช่อดอกจนถึงรวงข้าวเริ่มโผล่ออกมาให้เห็น ซึ่งใช้เวลาประมาณ 30 วัน สำหรับพันธุ์ข้าวที่ไวต่อช่วงแสง อาจเรียกระยะนี้ว่า ระยะที่มีความไวต่อช่วงแสง ดังนั้น ข้าวที่ไวต่อช่วงแสงเมื่อได้ครบระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นแล้ว ต้นข้าวจะไม่สร้างช่อดอกจนกว่าต้นข้าวจะได้รับช่วงแสงที่มันต้องการ ส่วนข้าวที่ไม่ไวต่อช่วงแสง จะเริ่มสร้างช่อดอกทันที หลังจากที่ต้นข้าวได้ครบระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นแล้ว (รักบ้านเกิด, 2553)ดังนั้นการปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวในเดือนมกราคมนั้นเป็นระยะเวลาที่ไม่เหมาะสมจึงทำให้พันธุ์ที่ไวต่อช่วงแสงมีเวลามากหรือน้อยเกินไป สำหรับการเจริญเติบโตทางลำต้นโดยเฉพาะการใช้พันธุ์ที่ไวต่อช่วงแสงปลูกช้ากว่าปกติจะทำให้ต้นข้าวมีระยะเวลาน้อยไป ทำให้ได้ผลผลิตต่ำ

ตารางที่ 4.5 จำนวนวันที่ข้าวออกรวง ความยาวรวง จำนวนรวงต่อกอ และจำนวนเมล็ดต่อรวงข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว

สิ่งทดลอง	ค่าความเขียวใบ (SPAD)	จำนวนวันที่ข้าวออกรวง (วัน)	ความยาวรวง (เซนติเมตร)	จำนวนรวงต่อกอ (รวง)	จำนวนเมล็ดต่อรวง (เมล็ด)
ไม่ใส่ปุ๋ย (control)	39.93±4.15[b]	82.66±2.56	23.48±4.55	6.89±5.18	63.72±18.81
ปุ๋ยมูลไส้เดือน (1,000 กิโลกรัมต่อไร่)	43.27±6.13[ab]	81.18±2.06	21.66±5.73	8.56±6.38	58.75±21.04
ปุ๋ยมูลไส้เดือน (2,000 กิโลกรัมต่อไร่)	45.89±2.52[ab]	83.73±4.35	22.93±1.99	6.78±6.00	52.24±23.28
ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 (20 กิโลกรัมต่อไร่)	50.76±2.49[a]	81.62±0.46	22.38±6.48	9.00±6.06	58.86±24.75
ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 (20 กิโลกรัมต่อไร่) ร่วมกับปุ๋ยมูลไส้เดือน (500 กิโลกรัมต่อไร่)	44.91±3.79[ab]	79.65±0.85	24.38±3.80	7.33±0.33	79.72±14.80
F-test	*	ns	ns	ns	ns

*มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/]ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรพิมพ์เล็กเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ภาพที่ 4.5 อิทธิพลผลของปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ทดลองปลูก ณ แปลงทดลองทางการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ภาพที่ 4.6 ลักษณะรวงข้าวเหนียวดำลืมผัวหลังเก็บเกี่ยว

4.2 การศึกษาอิทธิพลผลของปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวทดลองปลูก แปลงเกษตรกรตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ระยะเวลา 90 วันหลังงอก ผลการทดลอง ดังนี้

ความยาวลำต้น

จากการสุ่มวัดความยาวลำต้น พบว่า ข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวมีความยาวลำต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) เมื่อเทียบกับชุดควบคุม การใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือน อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ มีความยาวลำต้นสูงที่สุดเท่ากับ 20.56±4.71 เซนติเมตร วัดจากโคนต้นถึงบริเวณโคนรวง รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือน อัตรา 2,000 1,000 และ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ มีความยาวลำต้นเท่ากับ 20.09±4.99 20.03±5.68 และ 19.50±5.01 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่ชุดควบคุมมีความยาวลำต้น เท่ากับ 17.32±5.40 เซนติเมตร (ตารางที่ 4.6)

จำนวนต้นต่อกอ

จากการสุ่มนับจำนวนต้นต่อกอ พบว่า ทุกการทดลองส่งผลให้ข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวมีจำนวนต้นต่อกอไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) มีจำนวนต้นต่อกอ อยู่ระหว่าง 9.03±5.35 – 11.11±5.80 ต้นต่อกอ (ตารางที่ 4.6)

ความยาวแผ่นใบ

จากการสุ่มวัดความยาวแผ่นใบ พบว่า ข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวมีความยาวแผ่นใบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$) เมื่อเทียบกับชุดควบคุม การใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือน อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ มีความยาวแผ่นใบสูงที่สุดเท่ากับ 44.44±9.14 เซนติเมตร วัดจากโคนใบถึงบริเวณปลายใบ รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือน อัตรา 2,000 1,000 และ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ มีความยาวแผ่นใบเท่ากับ 43.85±10.48 43.77±10.96 และ 43.68±10.47 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่ชุดควบคุมมีความยาวแผ่นใบ เท่ากับ 37.42±10.26 เซนติเมตร (ตารางที่ 4.6)

ความกว้างแผ่นใบ

จากการสุ่มวัดความกว้างแผ่นใบ พบว่า ทุกการทดลองส่งผลให้ข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวมีความกว้างแผ่นใบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) มีความกว้างแผ่นใบ อยู่ระหว่าง 1.45±0.30 – 1.57±1.62เซนติเมตร (ตารางที่ 4.6)

น้ำหนักแห้งรากต่อกอ

จากการสุ่มชั่งน้ำหนักแห้งรากต่อกอ พบว่า ทุกการทดลองส่งผลให้ข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวมีน้ำหนักแห้งรากต่อกอไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) มีน้ำหนักแห้งรากต่อกออยู่ระหว่าง 10.65±8.60 – 34.87±19.89 กรัมต่อกอ (ตารางที่ 4.6)

ความยาวราก

จากการสุ่มวัดความยาวราก พบว่า ทุกการทดลองส่งผลให้ข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวมีความยาวรากไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) มีความยาวรากอยู่ระหว่าง 23.43±2.45 – 28.96±1.18 เซนติเมตร (ตารางที่ 4.6)

จำนวนรวง

จากการสุ่มนับจำนวนรวง พบว่า ทุกการทดลองส่งผลให้ข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวมีจำนวนรวงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) มีจำนวนรวงอยู่ระหว่าง 9.46±8.05 - 12.11±9.62 รวงต่อกอ (ตารางที่ 4.7)

ความยาวรวง

จากการสุ่มวัดความยาวรวง พบว่า ทุกการทดลองส่งผลให้ข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวมีความยาวรวงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) มีความยาวรวงอยู่ระหว่าง 24.09±6.08 - 25.62±6.00 เซนติเมตร (ตารางที่ 4.7)

จำนวนเมล็ดต่อรวง

จากการสุ่มนับจำนวนเมล็ดต่อรวง พบว่า ทุกการทดลองส่งผลให้ข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวมีจำนวนเมล็ดต่อรวงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) มีจำนวนเมล็ดต่อรวงอยู่ระหว่าง 106.05±52.05 - 122.13±64.53 เมล็ดต่อรวง (ตารางที่ 4.7)

น้ำหนัก 100 เมล็ด

จากการสุ่มชั่งน้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่า ทุกการทดลองส่งผลให้ข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวมีน้ำหนัก 100 เมล็ด ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) มีน้ำหนัก 100 เมล็ด อยู่ระหว่าง 2.30±0.89 - 2.68±0.79 กรัม (ตารางที่ 4.7)

เมล็ดดี

จากการสุ่มวัดเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี พบว่า ทุกการทดลองส่งผลให้ข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีอยู่ระหว่าง 67.37±38.78 - 80.25±22.02 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.7)

เมล็ดรีบ

จากการสุ่มวัดเปอร์เซ็นต์เมล็ดรีบ พบว่า ทุกการทดลองส่งผลให้ข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดรีบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีอยู่ระหว่าง 19.75±3.57 - 32.63±6.06เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.7)

ตารางที่ 4.6 อิทธิพลผลของปุ๋ยต่อการพัฒนาของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวทดลองปลูก ณ แปลงทดลองหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

การทดลอง	ความยาวลำต้น (เซนติเมตร) [1/]	จำนวนต้นต่อกอ (ต้นต่อกอ)	ความยาวแผ่นใบ (เซนติเมตร) [2/]	ความกว้างแผ่นใบ (เซนติเมตร)	น้ำหนักแห้งรากต่อกอ (กรัมต่อกอ)	ความยาวราก (เซนติเมตร)
ชุดควบคุม	17.32±5.40[b]	10.04±8.89	37.42±10.26[b]	1.57±1.62	10.65±8.60	23.43±2.45
ปุ๋ยมูลไส้เดือน 1,000 กก.ต่อไร่	20.03±5.68[a]	9.03±5.35	43.77±10.96[a]	1.51±0.37	14.01±8.30	26.37±2.57
ปุ๋ยมูลไส้เดือน 2,000 กก.ต่อไร่	20.09±4.99[a]	11.11±5.80	43.85±10.48[a]	1.46±0.34	21.21±5.89	26.22±1.20
ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 20 กก.ต่อไร่	19.50±5.01[a]	9.36±6.08	43.68±10.47[a]	1.45±0.30	32.85±3.53	25.50±2.62
ปุ๋ยมูลไส้เดือน 500 กก.ต่อไร่ + ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 20 กก.ต่อไร่	20.56±4.71[a]	10.78±7.21	44.44±9.14[a]	1.53±0.30	34.87±19.89	28.96±1.18
f-test	*	ns	**	ns	ns	ns
P>value	0.30	0.564	0.07	0.947	3.036	2.647

*มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

**มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/]ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรพิมพ์เล็กเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

[2/]ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรพิมพ์เล็กเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4.7 อิทธิพลผลของปุ๋ยต่อผลผลิตของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ทดลองปลูก ณ แปลงทดลองหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

การทดลอง	จำนวนรวง (รวงต่อกอ)	ความยาวรวง (เซนติเมตร)	จำนวนเมล็ดต่อรวง (เมล็ด)	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	เมล็ดดี (เปอร์เซ็นต์)	เมล็ดรีบ (เปอร์เซ็นต์)
ชุดควบคุม	9.54±8.64	24.77±5.26	106.05±52.05	2.42±1.00	67.37±38.78	32.63±6.06
ปุ๋ยมูลไส้เดือน 1,000 กก.ต่อไร่	9.92±7.93	24.09±6.08	106.92±55.00	2.59±0.79	76.69±25.08	23.48±4.11
ปุ๋ยมูลไส้เดือน 2,000 กก.ต่อไร่	12.11±9.62	25.62±6.00	122.13±64.53	2.68±0.79	80.25±22.02	19.75±3.57
ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 20 กก.ต่อไร่	9.46±8.05	24.22±6.70	115.27±64.54	2.42±0.71	79.61±23.20	20.313.87
ปุ๋ยมูลไส้เดือน 500 กก.ต่อไร่ + ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 20 กก.ต่อไร่	10.91±8.89	24.34±6.34	119.63±70.31	2.30±0.89	70.72±30.55	29.28±4.66
f-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
P<value	0.627	0.813	0.700	0.285	0.197	0.198

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

4.3 การพัฒนาศักยภาพชาวนาผู้ปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว เพื่อให้ได้มาเกษตรกร Smart Farmer ต้นแบบ

จากการพัฒนาศักยภาพชาวนาผู้ปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว เพื่อให้ได้มาเกษตรกร Smart Farmer ต้นแบบ ผ่านกระบวนการฝึกอบรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีภายใต้โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการการผลิตและการใช้ประโยชน์ปุ๋ยอินทรีย์มูลไส้เดือน และโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ การใช้สารชีวินทรีย์สำหรับการผลิตข้าวอินทรีย์โดยเชื้อราไตรโคร์เดอร์ม่า (ภาพที่ 4.7 และภาพที่ 4.8) ตามลำดับ เพื่อยกระดับศักยภาพและขีดความสามารถการผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวของชาวนาผู้ปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า จากการสำรวจคัดกรองชาวนาปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวในตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ที่มีความพร้อมเพื่อให้ได้มาซึ่งเกษตรกร Smart Farmer ต้นแบบ และสามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีการผลิต การบริหารจัดการ การแปรรูป และการเข้าถึงการตลาด ภายหลังจากการเข้าร่วมอบรมมีเกษตรกร จำนวน 3 ราย สนใจเข้าร่วมโครงการ โดยดำเนินการลงมือปฏิบัติจริง สามารถเป็นวิทยากรถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ชาวนาเครือข่ายในพื้นที่ ก่อให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการผลิตโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ทำให้ชาวนามีความรู้ความเข้าใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวเพื่อให้สอดคล้องกับบริบทชุมชน ตามที่กรมการข้าวได้ดำเนินการพัฒนาเกษตรกร Smart Farmer เพื่อยกระดับเกษตรกรไทย ให้มีศักยภาพและขีดความสมารถในการผลิตข้าว มีต้นทุนการผลิตต่ำ ผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น และคุณภาพได้มาตรฐาน

สำหรับแนวทางการพัฒนาภาคเกษตรอย่างยั่งยืนคือ การแก้ไขปัญหาที่ต้นเหตุ โดยยกระดับประสิทธิภาพการผลิตหรือเพิ่มผลิตภาพ (Productivity) จากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี ผ่านวิธีการพัฒนาซึ่งมุ่งเน้นไปที่ตัวเกษตรกร ทำให้เกษตรกรสามารถนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านการเกษตรมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับความต้องการของแต่ละพื้นที่ หลักการของแนวคิด “Smart Farmer” คือ ความพยายามยกระดับการพัฒนาเกษตรกรรมใน 4 ด้านที่สำคัญได้แก่ 1) การลดต้นทุนในกระบวนการผลิต 2) การเพิ่มคุณภาพมาตรฐานการผลิตและมาตรฐานสินค้า 3) การลดความเสี่ยงในภาคเกษตร ซึ่งเกิดจากการระบาดของศัตรูพืชและจากภัยธรรมชาติ และ 4) การจัดการและส่งผ่านความรู้ (Knowledge Management and Transfer) โดยนาเทคโนโลยีสารสนเทศจากการวิจัยไปประยุกต์สู่การพัฒนาในทางปฏิบัติ และให้ความสำคัญต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศของเกษตรกร

หลักการสำคัญในการพัฒนา “Smart Farmer” คือ การสร้างองค์ความรู้ให้กับเกษตรกรอาทิ การประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ ผสมผสานกับภูมิปัญญาชาวบ้าน การทาการเกษตรตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ความรู้ด้านบัญชีต้นทุนอาชีพ ตลอดจนการเพิ่มความสามารถและช่องทางการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารที่ทันเหตุการณ์และความรู้ในหลากหลายมิติที่เกี่ยวข้องผ่านฐานข้อมูลชุมชนด้านการเกษตร (ฤทัยชนก จริงจิตร, 2562)

หลักการสำคัญในการพัฒนา “สมาร์ทฟาร์มเมอร์” คือการสร้างองค์ความรู้ให้กับเกษตรกรอาทิการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ ผสมผสานกับภูมิปัญญาชาวบ้าน การทำการเกษตรตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ความรู้ด้านบัญชีต้นทุนอาชีพ ตลอดจนการเพิ่ม

ความสามารถและช่องทางการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารที่ทันเหตุการณ์และความรู้ในหลากหลายมิติที่เกี่ยวข้องผ่านฐานข้อมูลชุมชนด้านการเกษตร

สำหรับแนวทางการปลูกข้าวด้วย Smart farmer ต้นแบบ สำหรับการปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ตำบลหนองแม่นา จังหวัดเพชรบูรณ์

จากการพัฒนาชาวนาผู้ปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวให้เป็น Smart farmer ที่มีศักยภาพทั้งด้านการผลิต การแปรรูป และการตลาด ในการประกอบอาชีพทำนาโดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีผ่านกระบวนการอบรมเกษตรกรตามความต้องการของกลุ่มสมาชิกชาวนาผู้ปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว จำนวน 2 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 การผลิตและการใช้ประโยชน์ปุ๋ยอินทรีย์มูลไส้เดือน ณ องค์การบริหารส่วนตำบลหนองแม่นา ตำบลหนองแม่นา จังหวัดเพชรบูรณ์ (ภาพที่ 4.7) และโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ การใช้สารชีวินทรีย์สำหรับการผลิตข้าวอินทรีย์โดยเชื้อราไตรโคร์เดอร์ม่า ณ องค์การบริหารส่วนตำบลหนองแม่นา ตำบลหนองแม่นา จังหวัดเพชรบูรณ์ (ภาพที่ 4.8)

ภาพที่ 4.7 การผลิตและการใช้ประโยชน์ปุ๋ยอินทรีย์มูลไส้เดือน ณ องค์การบริหารส่วนตำบลหนองแม่นา ตำบลหนองแม่นา จังหวัดเพชรบูรณ์

ภาพที่ 4.8 โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ การใช้สารชีวินทรีย์สำหรับการผลิตข้าวอินทรีย์โดยเชื้อราไตรโคร์เดอร์ม่า ณ องค์การบริหารส่วนตำบลหนองแม่นา ตำบลหนองแม่นา จังหวัดเพชรบูรณ์

ภาพที่ 4.9 การเตรียมแปลงสำหรับการปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวของเกษตรกร ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

ภาพที่ 4.10 การใส่ปุ๋ยบำรุงดินแปลงปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวของเกษตรกร ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

ภาพที่ 4.11 การเตรียมเชื้อราไตรโคร์เดอร์ม่า การเตรียมเมล็ดพันธุ์ข้าวแปลงปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวของเกษตรกร ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

ภาพที่ 4.12 เมล็ดพันธุ์ข้าว อุปกรณ์ และวิธีการปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวของเกษตรกร ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

ภาพที่ 4.13 การดูแลรักษาแปลงปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวของเกษตรกร ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2556) รายงานแนวทางการขับเคลื่อนนโยบาย Smart farmer ระบุปัจจัยที่ส่งผลให้เกษตรกรประสบความสำเร็จเป็น Smart farmer ต้นแบบ คือ

1. มีความรู้ในเรื่องที่ทำอยู่ เกษตรกรมีองค์ความรู้ที่เกิดจากการสั่งสมประสบการณ์มาอย่างยาวนาน มีความเชี่ยวชาญจนสามารถเป็นวิทยากรถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือให้คำแนะนำปรึกษากับผู้อื่นได้ สามารถเป็นจุดเรียนรู้ให้กับผู้อื่นได้ศึกษาเรียนรู้

2. มีข้อมูลประกอบการตัดสินใจ เกษตรกรมีแหล่งข้อมูล องค์ความรู้ การศึกษาและทดลองด้วยตนเองจากการบันทึกข้อมูลต่างๆ โดยเฉพาะข้อค้นพบที่ได้จากการดำเนินการในขั้นตอนต่างๆ เพื่อนำมาปรับปรุงวิธีการให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งใช้ข้อมูลมาประกอบการวอเคราะห์ วางแผนก่อนเริ่มดำเนินการและบริหารจัดการผลผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด

3. มีการบริหารจัดการผลผลิตและการตลาด เกษตรกรมีความสามารถในการบริหารจัดการปัจจัยการผลิตโดยเฉพาะการทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ การเลือกใช้พันธุ์พืชที่มีคุณภาพ เลือกใช้วิธีการดำเนินงานที่เหมาะสม และมีการจัดการของเหลือจากการผลิตที่มีประสิทธิภาพ (Zero waste management)

4. มีความตระหนักถึงคุณภาพสินค้าและความปลอดภัยของผู้บริโภค มีการเลิกใช้สารเคมีและเปลี่ยนมาประยุกต์ใช้หลาหลายวิธีทางธรรมชาติ ทั้งการจัดการด้านปัจจัยการผลิต การนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในด้านการลงทุนการผลิต เช่น วิเคราะห์ดินก่อนการใช้ปุ๋ย การใช้ปุ๋ยพืชสดและการปลูกพืชหมุนเวียนแทนการใช้ปุ๋ยเคมี สามารถผลิตเชื้อราไตรโคเดอร์มา เพื่อป้องกันกำจัดเชื้อราโรคไหม้ในนาข้าว การควบคุมวัชพืช และการใช้วัสดุคลุมดินแทนการใช้สารเคมีฉีดพ่น เป็นต้น รวมถึงวิธีการที่ใช้ในการป้องกันกำจัดโรค แมลงศัตรูพืช การใช้พันธุ์ต้านทาน การเตรียมแปลงปลูกให้ดี การกำหนดช่วงปลูกให้เหมาะสม ปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อตัดวงจรการระบาดของโรค การใช้ตัวห้ำตัวเบียนและศัตรูธรรมชาติเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืช เป็นต้น

5. มีความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม มีกระบวนการผลิตที่ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะและไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมจากการผลิต โดยใช้วิธีธรรมชาติตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ด้วยความตระหนักถึงคุณภาพสินค้าและความปลอดภัยของผู้บริโภค

6. มีความภาคภูมิใจในความเป็นเกษตรกร มีรายได้ที่ดี มีความสุข มีความพึงพอใจและมีความมุ่งมั่นในการประกอบอาชีพเกษตรกรต่อไป มีความรักและหวงแหนพื้นที่และอาชีพทางการเกษตรไว้ให้รุ่นต่อไป โดยถ่ายทอดความรู้ ความภาคภูมิใจให้กับลูกหลานให้สามารถทำการเกษตรได้อย่างมั่นคงและยั่งยืนต่อไป

บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลและอภิปรายผลการทดลอง

การศึกษาข้อมูลด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นในการผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

จากการศึกษาข้อมูลด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นในการผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวในตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า

1. ด้านประสบการณ์เกี่ยวกับการปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว อยู่ระหว่าง 0-10 ปี
2. ด้านสภาพทางเศรษฐกิจ
   - พื้นที่ที่ใช้ปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว อยู่ระหว่าง 1-5 ไร่
   - ต้นทุนต่อไร่ในการปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว อยู่ระหว่าง 1,900-4,000 บาทต่อไร่
   - รายได้ต่อไร่ในการปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว อยู่ระหว่าง 4,000-10,000 บาทต่อไร่
3. ด้านสภาพการผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว
   - การเตรียมดินสำหรับการปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว เกษตรกรใช้วิธีการไถตากดินร่วมกับการใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืช
   - การเตรียมเมล็ดพันธุ์และแหล่งที่มาของเมล็ดพันธุ์ เกษตรกรใช้เมล็ดพันธุ์จากกรมการข้าว และเก็บเมล็ดพันธุ์เองโดยเข้ารับการฝึกอบรมการเก็บเมล็ดพันธุ์จากศูนย์วิจัยข้าวจังหวัดพิษณุโลก
   - วิธีการปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว เกษตรกรใช้วิธีการหยอดเมล็ด และการหว่านเมล็ด
   - การให้น้ำ ใช้น้ำฝน
   - การใส่ปุ๋ย เกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมี จำนวน 3 ครั้ง ดังนี้
     ครั้งที่ 1 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ร่วมกับ ปุ๋ยเคมีสูตร 20-0-0 หลังปลูก 30 วัน
     ครั้งที่ 2 ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 หลังปลูก 50 วัน
     ครั้งที่ 3 ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 หลังปลูก 60 วัน
   - การป้องกันกำจัดโรค แมลงศัตรูพืช และวัชพืช ดังนี้
     การป้องกันกำจัดเชื้อรา คาเบนดาซิม
     การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช คาบาริล อะบาเมกติน
     การป้องกันกำจัดวัชพืช ไกลโฟเซต เกลือ 20 กิโลกรัมต่อไร่
4. ด้านสภาพการตลาดของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว พบว่า ลักษณะการจำหน่ายผลผลิต มี 2 ประเภท ได้แก่ ข้าวกล้องและข้าวเปลือก สำหรับสถานที่จำหน่ายและวิธีการขนส่ง โดยพ่อค้าคน

กลาง ฝากร้านค้า OTOP และจำหน่ายเอง line ส่ง Kerry SCG ซึ่งคุณภาพของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวมีการคัดเกรดและสิ่งเจือปน ข้าวกล้องคัดเมล็ดปน และข้าวเปลือกไม่คัดเมล็ด

การกำหนดราคาขายผลผลิต โดยพ่อค้าคนกลาง กำหนดโดยกลุ่มวิสาหกิจชุมชน และกำหนดเอง

สำหรับราคาและวิธีการจ่ายเงิน ข้าวกล้อง ราคา 80-120 บาทต่อกิโลกรัม และข้าวเปลือก ราคา 30-40 บาทต่อกิโลกรัม

5. ด้านปัญหาและข้อเสนอแนะ พบว่า ปัญหาเกี่ยวกับการผลิตและการตลาดข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวของเกษตรกร ได้แก่ ผลผลิตน้อย อ่อนแอต่อโรค และความต้องการของตลาดเฉพาะกลุ่ม สำหรับข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการผลิตและการตลาดข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวของเกษตรกร คือ พันธ์ต้านทานต่อโรค ปรับปรุงคุณภาพดิน การส่งเสริมการผลิตข้าวคุณภาพปลอดสารเคมี/ข้าวอินทรีย์ พัฒนาบรรจุภัณฑ์ และการแปรรูปผลิตภัณฑ์

การฟื้นฟูการผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวคุณภาพโดยใช้รูปแบบ Smart Farmer ในตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

การฟื้นฟูการผลิตข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวคุณภาพมีศักยภาพสูงของชาวนาผู้ปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวในตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ มีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตลดการใช้ปัจจัยการผลิตต่างๆ ด้วยกระบวนการลดการใช้สารเคมี คำนึงถึงผลกระทบต่อทรัพยากรการเกษตรหรือนิเวศการเกษตร สำหรับรูปแบบ Smart Farmer ในตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ งานวิจัยนี้สามารถสร้างเกษตรกรให้เป็นผู้ที่มีความรู้ในเรื่องที่ทำการเกษตรผู้ปลูกข้าวเหนียวดำลืมผัวเป็นอย่างดี มีข้อมูลประกอบการตัดสินใจ ตระหนักถึงคุณภาพสินค้าและความปลอดภัยของผู้บริโภค มีความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม ตลอดจนมีความภูมิใจในความเป็นชาวนาผู้ปลูกข้าวเหนียวดำพันธ์ลืมผัวที่สามารถพึ่งพาตนเองได้

สำหรับการศึกษาอิทธิพลผลของปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว เพื่อให้เกษตรกรได้เรียนรู้รูปแบบการปลูกข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวโดยอาศัยภูมิปัญญาท้องถิ่นร่วมกับรูปแบบการทำการเกษตรแบบลดการใช้สารเคมี พบว่า ภายหลังจากการศึกษาสมบัติของดินและคุณภาพข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า การวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินหลังการทดลอง พบว่า ปริมาณโปแตสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในทุกการทดลองมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) เฉลี่ยอยู่ในช่วง 76.33-1,762.67 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งสภาพดินหลังการทดลองมีค่า pH อินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (เปอร์เซ็นต์) ปริมาณฟอสโฟรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และปริมาณโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกการทดลอง ($p>0.05$) เฉลี่ยอยู่ในช่วง 5.47-5.96 1.33-1.49 เปอร์เซ็นต์ 0.09 เปอร์เซ็นต์ 20.00-40.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ 48.67-52.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

สำหรับการเจริญเติบโตของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวภายหลังจากการศึกษาอิทธิพลผลของปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวทดลองปลูก แปลงเกษตรกรตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ระยะเวลา 90 วัน หลังงอก พบว่า ความยาวลำต้น และ

ความยาวแผ่นใบของข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) เมื่อเทียบกับชุดควบคุม

ในขณะที่จำนวนต้นต่อกอ ความกว้างแผ่นใบ น้ำหนักแห้งรากต่อกอ ความยาวราก จำนวนรวง ความยาวรวง จำนวนเมล็ดต่อรวง น้ำหนัก 100 เมล็ด เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี และเปอร์เซ็นต์เมล็ดรีบ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) จากการรายงานของคมกฤษณ์ แสงเงินและคณะ (2561) ศึกษาผลของการใช้ชนิดและอัตราปุ๋ยต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวปทุมธานี 1 โดยพบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินมีอัตราการแตกกอมากที่สุด ในขณะที่ค่าความเขียวใบข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ซึ่งปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ค่าความเขียวสูงสุด ในขณะที่การทดลองของนฤมล สุขเกษม (2558) พบว่า เมื่อข้าวทั้ง 3 สายพันธุ์ ได้แก่ หอมสุพรรณบุรี ปทุมธานี 1 และไรซ์เบอร์รี่ มีอายุ 30 วันหลังปลูก การให้ปุ๋ยเคมีทำให้ข้าวมีปริมาณคลอโรฟิลล์รวมสูงที่สุด แต่พบว่า เมื่อข้าวมีอายุ 60 วันหลังปลูก การให้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงตั้งแต่ อัตรา 43.68 กิโลกรัม N ต่อไร่ ทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์รวมในใบข้าวมีค่ามากกว่าการให้ปุ๋ยเคมีที่ อัตรา 21.84 กิโลกรัม N ต่อไร่ ทั้งนี้เนื่องจาก ปุ๋ยเคมีมีอัตราการปลดปล่อยธาตุอาหารเร็วกว่าปุ๋ยอินทรีย์ และสามารถละลายออกมาให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช พืชจึงสามารถดูดชาตุอาหารจากปุ๋ยเคมีได้ทันที ในขณะที่อัตราการปลดปล่อยธาตุอาหารของปุ๋ยอินทรีย์จะเป็นไปอย่างช้าๆ เนื่องจากธาตุอาหารพืชส่วนใหญ่อยู่ในรูปของสารประกอบอินทรีย์ต้องผ่านกระบวนการย่อยสลายของจุลินทรีย์ในดินเสียก่อน จึงจะปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาให้อยู่ในรูปสารประกอบอนินทรีย์ ซึ่งพืชสามารถดูดไปใช้ได้ ทำให้อัตราการปลดปล่อยธาตุในปุ๋ยอินทรีย์เกิดขึ้นช้ากว่าปุ๋ยเคมี (อำนาจ สุวรรณฤทธิ, 2548)

จากการใช้ปุ๋ยมูลไส้เดือน อัตราแนะนำ 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง pH อินทรียวัตถุ ปริมาณฟอสโฟรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโปแตสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และปริมาณโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด และปริมาณฟอสโฟรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำกว่ากว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กรมพัฒนาที่ดินกำหนดไว้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558) อาจมีสาเหตุเนื่องจากอินทรียวัตถุ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด และปริมาณฟอสโฟรัสที่เป็นประโยชน์มีการเปลี่ยนแปลงและมีการเคลื่อนที่ได้เร็วมาก เพราะละลายน้ำได้ง่ายทำให้มีปริมาณคงเหลือในดินน้อย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) ส่วนการใช้ปุ๋ยมูลไส้เดือน อัตราแนะนำ 1,000-2,000 กิโลกรัมต่อไร่ และการใช้ปุ๋ยมูลไส้เดือน อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร ร่วมกับ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่ามีปริมาณฟอสโฟรัสที่เป็นประโยชน์และปริมาณโปแตสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย (control) และการใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ปริมาณฟอสโฟรัสในทุกการทดลองมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ที่ >45 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558) ฟอสโฟรัสมักทำปฏิกิริยากับแร่ธาตุต่างๆ ในดินทำให้ถูกตรึงไว้ในดินได้ง่ายซึ่งฟอสโฟรัสเปลี่ยนจากรูปที่เป็นประโยชน์ไม่ได้หรือใช้ได้ยากขึ้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) ในส่วนของปริมาณโปแตสเซียมที่ละลายน้ำหลังการทดลองพบว่ามีปริมาณสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน (120 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) จากการเปรียบเทียบปริมาณธาตุอาหารของมูลไส้เดือนดินและมูลสัตว์ชนิดอื่นๆ ศุภวรรณ์ ใจแสน

(2553) รายงานว่า ปริมาณธาตุอาหาร N P K และ อินทรีย์วัตถุของปุ๋ยมูลไส้เดือนดินเท่ากับ 0.28 0.80 0.44 และ 7.34 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งในปุ๋ยมูลไส้เดือนดินมีปริมาณโปแตสเซียมสูงเมื่อเปรียบเทียบกับมูลสัตว์ชนิดอื่นๆ นอกจากนี้จุลินทรีย์ดินที่ปนออกมากับมูลของไส้เดือนดินยังสามารถสร้างเอนไซม์ฟอสฟาเตสได้อีกด้วย ซึ่งจะมีส่วนช่วยเพิ่มปริมาณฟอสฟอรัสในดินให้สูงขึ้นได้ อย่างไรก็ตามจากการทดลอง พบว่า ปริมาณอินทรียวัตถุ อินทรีย์วัตถุ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ปริมาณฟอสโฟรัสที่เป็นประโยชน์มีปริมาณน้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐานดินของกรมพัฒนาที่ดิน แสดงให้เห็นว่าต้องมีการปรับปรุงดินเพิ่มเติม

5.2 ข้อเสนอแนะ

ท้องถิ่นหรือผู้นำชุมชนควรส่งเสริมให้ชาวนาในพื้นที่ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการผลิตโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ทำให้ชาวนามีความรู้ความเข้าใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้สอดคล้องกับบริบทของชุมชนมากขึ้น

บรรณานุกรม

เกรียงไกร พันธุ์วรรณ์ อัธยะ พินจงสกุลดิษฐ ธนนพพล สถิตสุวรรณ วิวัฒน์ อิงคะประดิษฐ์ นรสิงห์ แสงบัวเผื่อน สรายุทธ ทองน้อย และกิตติ วงษ์แสง. 2560. ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตข้าวเพื่อเพิ่มศักยภาพชาวนา โดยใช้ Mobile Application. กองวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว. กรุงเทพฯ.

นุชฎา จำเริญสาร เอมอรแสนภูวา อรรถพล ศิริเวชพันธุ์ และเชิดศักดิ์ ฉายถวิล. 2559. ภูมิปัญญาการทำนาเพื่อลดต้นทุนเพิ่มผลผลิต ขององค์กรเกษตรกรกลุ่มมดงานสร้างเมือง จังหวัดพิจิตร. *ใน* รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ การบริหารการพัฒนาสังคมและยุทธศาสตร์การบริหาร.

บังอร แสนศรี อรวรรณ ศรีโสมพันธ์ ศุภรัตน์ จิตต์จำนง และ พัชรี สิริตระกูลศักดิ์. 2551. ประสิทธิภาพการผลิตเชิงเทคนิคของการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในจังหวัดร้อยเอ็ด. แก่นเกษตร 42 ฉบับพิเศษ 136-141.

ประสิทธิ์ วังภคพัฒนวงค์. 2553. โภชนาการของข้าวและนวัตกรรมการใช้ประโยชน์. วารสารคลินิกอาหารและโภชนาการ (วคอภ). ปีที่ 4 ฉบับที่1. น. 32-40.

พรรณี ทองเกต. 2560. สภาวะการผลิตข้าวภายใต้แผนการผลิตและการตลาดข้าวครบวงจร. กองวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว. กรุงเทพฯ.

พิกุล พงษ์กลาง. 2559. การเสริมสร้างความเข้มแข็งในการบริหารต้นทุนการผลิตของการปลูกข้าวกลุ่มวิสาหกิจชุมชนศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าว ตำบลออนใต้ อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่. วารสารวิจัยและพัฒนาเชิงพื้นที่, 8(3), 102-117.

พัชรินทร์ บุญประกอบ. 2557. ประสิทธิภาพเชิงกำไร ระหว่างการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าว และการผลิตข้าวเปลือกเจ้าพันธุ์พิษณุโลก 2. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต เศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ภรณี ต่างวิวัฒน. 2556. การยอมรับเทคโนโลยีการลดต้นทุนการผลิตข้าวของเกษตรกร. *ใน* การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3. วันที่ 3-4 กันยายน 2556.

ฤทัยชนก จริงจิตร. 2562. เจาะลึก “Smart Farmer” แค่แนวคิดใหม่ หรือจะพลิกโฉมการเกษตรไทย. สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้าเกษตร.

วีระวัฒน์ โฮมจุมจัง และเยาวรัตน์ ศรีวรานันท์. 2558. การปรับใช้เทคโนโลยีเพื่อลดต้นทุนการผลิตข้าว. แก่นเกษตร 43 (ฉบับพิเศษ 1): 744-748.

วัฒนชัย สุภา พนม แผลงฤทธิ์ บุญยืน ยอดโปร่ง เอกรัก ถ้วนคำและ อัจฉรา พิงทะวงศ์กุล. 2560. การศึกษารูปแบบการส่งเสริมการลดต้นทุนการปลูกข้าวในจังหวัดสุโขทัย. กองวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว. กรุงเทพฯ.

ศิรประภา ธงชัยสุริยา. 2558. การวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินของการผลิตข้าวระหว่างวิธีการผลิตแบบดั้งเดิม วิธีการผลิตแบบปลอดสารพิษ และวิธีการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์ในจังหวัดราชบุรี. การค้นความอิสระ บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศิริรัตน์ เจนศิริศักดิ์ สุภาวดี ขุนทองจันทร์ สุขวิทย์ โสภาพล และสุมาลี เงยวิจิตร. 2556. การศึกษาบริบทของชุมชนในการคำนวณต้นทุนการผลิตข้าวอินทรีย์ในจังหวัดอุบลราชธานี. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. 4(1). 106-124.

ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว. 2555. ข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว. กรมการข้าว กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สมทรง ค้าขาย. 2559. การบัญชีต้นทุน. (พิมพ์ครั้งที่ 15). นนทบุรี:สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สมศักดิ์ ทองแก้ว พิชัย สดภิบาล และอุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2558. การศึกษาภูมิปัญยาท้องถิ่นเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนส่งเสริมการท่องเที่ยวจังหวัฉะเชิงเทรา. วารสารวิชาการศิลปะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลับนเรศวร. 6(2), 133-147.

อภิชาติ เนินพลับ, อัจฉรา ณ ลำปาง เนินพลับ, พจน์ วจนะภูมิ และพงศา สุขเสริม. 2553. ข้าวเหนียวพันธุ์ลืมผัว" พันธุกรรมข้าวอนุรักษ์เพื่อคุณค่าทางโภชนาการ, น 187-197, การสัมมนาวิชาการ กลุ่มศูนย์วิจัยข้าวภาคเหนือตอนบนและภาคกลางตอนล่าง ประจำปี 2553, 9-10 มีนาคม 2553, โรงแรมอมรินทร์ลากูน, พิษณุโลก.

โอวาท ยิ่งลาภ. 2560. การพัฒนาข้าวบนพื้นที่สูงตามแนวพระราชดำริเพื่อความมั่นคงทางด้านอาหาร. กองวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว. กรุงเทพฯ.

ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ ดร.นุชจรี นามสกุล สิงห์พันธ์
2. ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์
3. ตำแหน่งทางการบริหาร รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา และประธานหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์
4. สังกัด สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
5. Email (มหาวิทยาลัย) nootjaree.tudses@pcru.ac.th
   Email (อื่น) nootjareetudses@gmail.com
6. โทรศัพท์มือถือ 081-3494274
7. โทรศัพท์ที่ทำงาน 056-717151
   โทรสาร 056-717151
8. ที่อยู่ในการจัดส่งเอกสาร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ เลขที่ 83 หมู่ 11 ตำบลสะเดียง อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000
9. กรณีมีผู้ประสานงานสามารถติดต่อได้ที่
   ชื่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุชจรี สิงห์พันธ์
   โทรศัพท์มือถือ 081-3494274
   ที่อยู่ในการจัดส่งเอกสาร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ เลขที่ 83 หมู่ 11 ตำบลสะเดียง อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000

10. ประวัติการศึกษา

วุฒิ	ปี พ.ศ.	ชื่อสถานศึกษา
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การเกษตร)	2559	มหาวิทยาลัยนเรศวร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพเกษตร)	2552	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) เกียรตินิยมอันดับ 1	2548	มหาวิทยาลัยนเรศวร

11. ผลงานวิจัย/ผลงานวิชาการ

Tudses, N. (2016). Isolation and Mycelial Growth of Mushrooms on Different Yam-based Culture Media. Journal of Applied Biology and Biotechnology. 4(5): 033-036.

Tudses, N., Pramjet, D., Pramjet, S. 2015. Establishment of Method for Protoplast Fusion with PEG-mediated between *Jatropha curcas* L. and *Ricinus communis* L. International Journal of Life Sciences Biotechnology and Phama Research. 4(1): 50-56.

Tudses, N., Pramjet, D., Pramjet, S. 2014. Optimal Conditions for High-Yield Protoplast Isolations of *Jatropha curcas* L. and *Ricinus communis* L. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci. 14(3): 221-230.

Oral presentations

Tudses, N., Pramjet, D., Pramjet, S. 2015. Establishment of Method for Protoplast Fusion with PEG-mediated between *Jatropha curcas* L. and *Ricinus communis* L. International Journal of Life Sciences Biotechnology and Phama Research. 4(1): 50-56.

Tudses, N., Pramjet, D., Pramjet, S. 2013. Efficient method for protoplast isolation of *Jatropha currcas* L. The 4th Regional AFOB Symposium 2013 'bioenergy, biorefinery and beyond'. Pramjet, D., Tudses, N., Pramjet, S. 2012. Isolation of protoplasts of *Jatropha curcas* L. The International Symposium on Human Development and Sustainable Utilization of Natural Resources in Asian Countries and The 6th Korea-Thailand-Indonesia Joint Symposium on Biomass Utilization and Renewable Energy.

Poster presentation

Tudses, N., Pramjet, D., Pramjet, S. 2013. Effects of Applying Plant Growth Regulators onto Stigma on Fruit Set and Seed Set in Intergeneric Hybrids between *Jatropha currcas* L. and *Ricinus communis* L. The 7th Korea-Thailand-Indonesia Joint Symposium on Biomass Utilization and Renewable Energy Integration of Agriculture and Biotechnology'.

Tudses, N., Pramjet, D., Pramjet, S. 2014. Protoplast isolation, culture, and fusion between *Jatropha curcas* L. and *Ricinus communis* L. The 8th Korea-ASEAN Joint Symposium on Biomass Utilization and Renewable Energy Integration of Agriculture and Biotechnology'.

ศศิกานต์ ปานปราณีเจริญ และนุชจรี สิงห์พันธ์. (2562). คุณสมบัติทางเคมีและกระบวนการหมักเอทานอลจากมันพื้นเมืองสกุล *Dioscorea* sp. วารสารวิจัยราชภัฏพระนคร. 14: 105-116.

นุชจรี ทัดเศษ การันต์ ผึ่งบรรหาร และลลิดา อุดธา. (2562). ผลของ BA และ NAA ต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาของกล้วยหินในสภาพปลอดเชื้อและผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตในสภาพธรรมชาติ. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า; 37 (2) : 262-273.

นุชจรี ทัดเศษ อาทิตย์ ทูลพุทธา ศิวดล แจ่มจำรัส การันต์ ผึ่งบรรหาร พิพัฒน์ ชนาเทพาพร จันทร์จิรา โต๊ะขวัญแก้ว ธนากร วงษศา และสุมนา เหลืองฐิติกาญจนา. (2561). ผลของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนต่อคุณภาพเห็ดฟางโดยการเพาะแบบกองเตี้ย. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า; 36(3): 81-90.

นุชจรี ทัดเศษ. (2561). การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมันเลือด. *ใน* การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ครั้งที่ 5 ประจำปี 2561 “งานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อพัฒนาท้องถิ่น” วันที่ 8-9 มีนาคม 2561 ณ อิมพีเรียล ภูแก้ว ฮิลล์ รีสอร์ท อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์. 788-795.

ศิวดล แจ่มจำรัส และ นุชจรี ทัดเศษ. (2561). ความหลากหลายและการใช้ประโยชน์ของมันพื้นเมืองสกุล (*Dioscorea* sp.) ในจังหวัดเพชรบูรณ์. *ใน* การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ครั้งที่ 5 วันที่ 8 - 9 มีนาคม 2561 ณ อิมพีเรียล ภูแก้ว ฮิลล์ รีสอร์ท อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์.

นุชจรี ทัดเศษ และชุติมา หงษ์ศรี. (2560). ปริมาณมูลไส้เดือนดินสายพันธุ์แอฟริกันไนท์คลอเลอร์ (*Eudrilus eugeniae*) ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของคะน้า (*Brassica alboglabra*) ในสภาพโรงเรือน. *ใน* การประชุมวิชาการระดับชาติ พะเยาวิจัย ครั้งที่ 6 ณ หอประชุมพญางำเมือง มหาวิทยาลัยพะเยา วันที่ 26 - 27 มกราคม 2560. 1490-1494.

นุชจรี ทัดเศษ, จันทร์จิรา โต๊ะขวัญแก้ว, พิพัฒน์ ชนาเทพาพร และมนตรี สิงห์พันธ์. (2559). ประสิทธิภาพปุ๋ยมูลไส้เดือนต่อการผลิตพริกจินดาในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง. *ใน* การประชุมวิชาการระดับชาติ “วิทยาศาสตร์วิจัย” ครั้งที่ 8 ระหว่างวันที่ 30-31 พฤษภาคม 2559 ณ อาคารเรียนรวม(หลังเก่า) มหาวิทยาลัยพะเยา. 544-547.

นุชจรี ทัดเศษ และอนุกูล คมแก้ว. (2559). ปริมาณปุ๋ยมูลไส้เดือนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงกวาในสภาพโรงเรือน. *ใน* การประชุมสัมมนาวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ เครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 16 และการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ครั้งที่ 3 “งานวิจัยเพื่อพัฒนาท้องถิ่น” ในวันที่ 22 กรกฎาคม 2559 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์. 1597-1605.

12. ความเชี่ยวชาญในสาขาวิชา

พืชศาสตร์ เกษตรศาสตร์ เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เทคโนโลยีโปรโตพลาสต์ การถ่ายยีนส์เข้าสู่พืช การสร้างสายพันธุ์ลูกผสม เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร

ผู้ร่วมโครงการวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นาย ศิวดล แจ่มจำรัส
   ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. Siwadon Chaemchamrat
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 1669900010496
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)
   คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ 83 หมู่ 11 ตำบลสะเดียง อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000
   โทรศัพท์ 081-1646271 อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) vip119z@hotmail.com

5. ประวัติการศึกษา

วุฒิ	พ.ศ.	ชื่อสถานศึกษา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พืชสวน)	2554	มหาวิทยาลัยแม่โจ้
วิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชศาสตร์)	2550	มหาวิทยาลัยแม่โจ้

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ พืชสวน
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย
   7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย
   7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ความหลากหลายและการใช้ประโยชน์ของมันพื้นเมืองสกุล *Dioscorea* sp.
   7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน (อาจมากกว่า 1 เรื่อง)

ศิวดล แจ่มจำรัส และนุชจรี ทัดเศษ. 2561. ความหลากหลายและการใช้ประโยชน์ของมันพื้นเมืองสกุลแยม (*Dioscorea* sp.) ในจังหวัดเพชรบูรณ์. *ใน* รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ (Proceedings) มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ครั้งที่ 5” “งานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อพัฒนาท้องถิ่น” ในระหว่างวันที่ 8-9 มีนาคม 2561 ณ อิมพีเรียล ภูแก้ว ฮิลล์ รีสอร์ท อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์. 828-835.