



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิ
ในระดับเกษตรกร ระยะที่ 2

โดย รศ.ดร.อนันต์ พลธานี และคณะ

30 พฤษภาคม 2547

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิ ในระดับเกษตรกร ระยะที่ 2

คณะผู้วิจัย	สังกัด
1. รศ.ดร.อนันต์ พลธานี	คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2. ผศ.ดร.เร็กซ์ดี กตเวทิน	คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
3. รศ.ดร.สุนันทา กิ่งไพบูลย์	คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
4. รศ.ดร.จักรกฤษณ์ หอมจันทร์	คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
5. ผศ.ดร.นิวัฒน์ มาศวรรณ	คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
6. นายสงัด ปัญญาพฤษ	ศูนย์ศึกษาค้นคว้าและพัฒนาเกษตรกรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
7. นางสาวทองสวย พบนุญ	คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
8. นายสมศักดิ์ สุขจันทร์	กรมพัฒนาที่ดิน
9. นางสาวดวงใจ สุริยาอรุณโรจน์	กรมวิชาการเกษตร
10. นายระพีพัฒน์ จิระวงศ์โรจน์	กรมวิชาการเกษตร

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

ชุดโครงการ ข้าวและธัญพืช

คำนิยม

การดำเนินงานตามโครงการนี้ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) คณะผู้ดำเนินงานใคร่ขอขอบพระคุณหน่วยงานต่างๆ ที่ให้ข้อมูล และร่วมมือในการทำวิจัยในครั้งนี้ คือ กรมพัฒนาที่ดิน ศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานี สำนักงานเกษตรอำเภอเกษตรวิสัย สำนักงานเกษตรอำเภอปทุมรัตน์ สำนักงานเกษตรอำเภอสุวรรณภูมิ สำนักงานเกษตรอำเภอโพธิ์ทราย สำนักงานเกษตรอำเภอพนมไพร จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเกษตรอำเภอราศีไศล จังหวัดศรีสะเกษ สำนักงานเกษตรอำเภอมหาชนะชัย สำนักงานเกษตรอำเภอค้อวัง จังหวัดยโสธร สำนักงานเกษตรอำเภอท่าตูม สำนักงานเกษตรอำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์ และสำนักงานเกษตรอำเภอพยัคภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ขอขอบคุณเกษตรกรกรบ้านโพธิ์หาด และบ้านดอนแคนที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการทดสอบเทคโนโลยีร่วมกับโครงการฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความร่วมมืออีกในโอกาสต่อไป

คณะผู้วิจัย

พฤษภาคม 2547

บทคัดย่อ

ปัจจุบันประเทศไทยผลิตข้าวหอมมะลิไม่เพียงพอกับความต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ ท่งกุลาร้องให้เป็นแหล่งผลิตข้าวหอมมะลิที่ใหญ่และมีคุณภาพดีที่สุดในประเทศ ซึ่งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อย่างไรก็ตามสภาพการผลิตปัจจุบันยังได้ผลผลิตอยู่ในเกณฑ์ต่ำและต้นทุนสูง การเพิ่มผลผลิตต่อไร่หรือลดต้นทุนการผลิตลงจึงนับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง ปัจจุบันปัญหาที่ทำให้ผลผลิตข้าวต่ำได้แก่ ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และปัญหาด้านวัชพืชโดยเฉพาะอย่างยิ่งการปลูกข้าวในสภาพนาหว่าน การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อจำแนกพื้นที่ดินท่งกุลาร้องให้เป็นหน่วยการผลิตย่อยตามระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน แล้วทดสอบเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยเคมีและปุ๋ยเคมีอย่างเดียว ในสภาพดินที่มีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่างกัน รวมทั้งทดสอบการใช้สารกำจัดวัชพืชในสภาพนาหว่าน โดยดำเนินการทดสอบทั้งในสภาพเรือนทดลอง และสภาพแปลงนาเกษตรกรในเขตพื้นที่ท่งกุลาร้องให้ ผลการดำเนินงานพบว่า ท่งกุลาร้องให้สามารถแบ่งพื้นที่นาตามระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินได้เป็น 2 ระดับ คืออุดมสมบูรณ์ต่ำ และอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ท่งกุลาร้องให้ไม่มีดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง ซึ่งดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำจะครอบคลุมพื้นที่มากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด การทดสอบปุ๋ยพืชสดในสภาพดินอุดมสมบูรณ์ต่ำและปานกลางในนาหว่าน พบว่า การปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเมื่อถั่วเขียวเจริญเติบโตเข้าสู่ระยะที่ใกล้จะออกดอก และมีน้ำขังในนาถั่วเขียวจะตายกลายเป็นปุ๋ยพืชสด มีผลทำให้ผลผลิตข้าวสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีปฏิบัติเดิมของเกษตรกรที่ไม่มีการใช้ปุ๋ยพืชสด ส่วนนาดำสภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและปานกลาง พบว่า การปลูกโสนอัฟริกัน และถั่วพุ่มก่อนปักดำข้าวแล้วไถกลบลงสู่ดินมีผลทำให้ผลผลิตข้าวสูงขึ้นและให้ผลตอบแทนดีที่สุด การใช้ปุ๋ยพืชสดไม่มีผลทำให้คุณภาพเมล็ดข้าว ได้แก่ อมิโลส การสลายตัวในต่าง ความคงตัวของแป้งสุก และความหอมเปลี่ยนแปลงไป ส่วนกรณีทดสอบการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวในสภาพดินอุดมสมบูรณ์ต่ำพบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 9.6-4.8-6.0 และอัตรา 9.6-4.8-4.2 กิโลกรัมต่อไร่ ($N-P_2O_5-K_2O$) ในสภาพดินอุดมสมบูรณ์ปานกลาง จะให้ผลตอบแทนสูงสุด การใช้ปุ๋ยเคมีสูตรและอัตราที่ต่างกันไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพเมล็ดข้าว การใส่ปุ๋ยแต่งหน้าระยะกำเนิดช่อดอกควรมีธาตุโพแทสเซียมร่วมกับธาตุไนโตรเจน การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพียงอย่างเดียวจะทำให้เมล็ดข้าวเกิดโรคเมล็ดด่างมาก ส่วนการควบคุมวัชพืชที่มีปัญหามากในสภาพนาหว่าน พบว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก Saturn-D และการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก 2,4-D จะควบคุมวัชพืชได้ดี และให้ผลตอบแทนสูงกว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดอื่นๆ อย่างไรก็ตาม เพื่อให้เกษตรกรในเขตท่งกุลาร้องให้มีการใช้ปุ๋ยพืชสดอย่างต่อเนื่องตลอดไป ควรมีแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ที่เหมาะสม จากการทดสอบหาแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์พบว่า พื้นที่อำเภอโพธิ์ชัย อำเภอโพนทอง และอำเภอหนองพอก จังหวัดร้อยเอ็ด เป็นพื้นที่ที่เหมาะสม โดยปลูกถั่วเขียวหรือถั่วพุ่มผลิตเมล็ดพันธุ์ในพื้นที่ปลูกอ้อยในช่วงเวลาว่างหลังจากที่เก็บเกี่ยวอ้อยต่อสุดท้ายแล้วก่อนที่จะปลูกใหม่ในรอบต่อไป นอกจากนั้นโครงการยังได้จัดทำฐานข้อมูลของท่งกุลาร้องให้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ซึ่งได้ผนวกไว้ในรายงานฉบับนี้

Abstract

Total production of Hom Mali rice in Thailand is insufficient for the international market demand. Tung Kula RongHai (TKRH), located in the Northeast, is one of the main Hom Mali rice production areas that is considered as having the best grain quality. However, the rice yield per unit of land area in TKRH is relatively low. This was due to poor soil fertility and weed problem, particularly in broadcasting direct-seeded rice. The objectives of this research were to classify the paddy lands of TKRH into units based on soil fertility levels. Improvement of soil fertility status through using green manuring and chemical fertilizers at different soil fertility levels were tested. Weed control using various herbicides was also studied in broadcasting direct-seeded rice. The experiments were conducted both in a greenhouse and in a farmer's field in TKRH. The results showed that the paddy land in TKRH could be classified into two soil fertility levels namely low and medium whereas no high fertile soil was observed. The low fertile soil level covered more than 70 percent of the total land area. Green manuring tested in the low and medium fertile soils of broadcasting direct-seeded rice suggested that mixed broadcasting seeds of mungbean and rice crops into the paddys fields gave higher rice grain yields than that of paddy fields without mungbean used as green manuring. Since the mungbean crop was subjected to waterlogging at flowering stage, the crop died and became green manure. For transplanting rice, growing *Sesbania rostrata* and cowpea (*Vigna unguiculata*) before rice in the low and medium fertile soils with incorporation of the plant materials into the soils gave higher rice yields than that of the treatments without green manuring crops. The *Sesbania rostrata* and cowpea gave the highest economic returns when compared with the others which were tested in the low and medium soil fertility status. Green manuring used as a source of fertilizer had no effect on grain quality. In the case of chemical fertilizers, the application of the rates of 9.6-4.8-6.0 and 9.6-4.8-4.2 kg/rai (N-P₂O₅-K₂O) gave the highest economic returns in low and medium fertile soils, respectively. Forms and rates of chemical fertilizer had no effect on grain quality. Application of potassium in combination with nitrogen fertilizers at panicle initiation was recommended in order to reduce the dirty panicle disease. Weed problem was the main constraint of broadcasting direct-seeded rice. The pre-emergence herbicide, Saturn-D, and the post-emergence herbicide, 2,4-D, proved to be better in controlling weed and gave higher economic returns than those of the other herbicides tested. In order to provide green manuring for a long term to the interested farmers, available seed in the farm is also important. Therefore, seed production areas of mungbean and cowpea near TKRH were investigated. The results showed that appropriate production areas were Pochai, Nongpok and Pontong districts in Roi Et province. Mungbean and cowpea could be recommended to grow after the last ratooning of sugarcane harvest during the period awaiting for planting the next cycle. In this report, the data base for geographic information system at TKRH is also presented.

Executive Summary

Project Title : Improvement of Production Efficiency of Hom Mali Rice at The Farm Level

Problem statement and importance :

Rice is one of the most important crops of Thailand as it is the staple food for Thai people and a major source of incomes for farmers who are the majority of the population. Thailand is also the biggest rice exporter in the world. Thai rice, however, faces price pressure and strong competition in the international market resulting in low internal price, hence, affecting farmers incomes. One way to solve this problem is necessary to make Thailand to be a stronger competitor by improving rice quality, and yield and marketing efficiency with the use of improved technologies, particularly for high quality rice where Thailand has comparative advantages. Khao Dawk Mali 105, a high quality rice is one of the promising cash crop in Northeast Thailand. One of main production areas in Northeast Thailand is located in Tung Kula RongHai which covered an area of approximately 3 million rai. However, the average rice yield in this area is still low due to low fertile soils and weed problem in broadcasting direct-seeded rice. This project aims to formulate specific production technology recommendations to farmers for soil improvement for different soil fertility levels and weed control in broadcasting direct-seeded rice of Khao Dawk Mali 105 in Tung Kula RongHai in Northeast Thailand.

Objectives :

1. To classify the paddy fields into unit based on soil fertility levels
2. To develop the appropriate technology for improving soil fertility specific to fertility levels
3. To develop the appropriate technology for weed control using herbicides in broadcasting direct-seeded rice
4. To determine the appropriate areas for seed production of green manuring crops
5. To develop the data base for geographic information system of Tung Kula RongHai.

Methodology :

The land classification scheme was developed. In this scheme, there are three categories i.e., zone, sub-zone and unit. The land areas can be divided into different zones based on the landform classes. Each zone can be further divided into sub-zones based on some important soil characteristics including depth, texture, and salinity. Each sub-zones can be further divided into units based on soil fertility levels. Based on the adopted classification scheme, different zones, sub-zones and units in the Tung Kula RongHai were mapped. Research areas were then selected

for individual land units to conduct the experiments under field conditions for making specific production technology recommendations.

Result :

The results showed that the paddy fields in Tung Kula RongHai could be classified into two soil fertility levels ; low and medium with no high fertile soil. The low fertile soil covered more than 70 percent of the total land area. Green manuring tested in the low and medium fertile soils of broadcasting direct-seeded rice suggested that mixed broadcasting seeds of mungbean and rice into the paddy fields gave higher rice grain yield than that without no mungbean as a green manure. Since the mungbean crop was subjected to waterlogging at flowering stage, the plants died and became green manure. For transplanting rice, growing *Sesbania rostrata* and cowpea (*Vigna unguiculata*) before rice in low and medium fertile soils with incorporation of the plant materials into the soils gave higher rice yields than that of the treatments without green manuring crop. Incorporation of *Sesbania rostrata* and cowpea residues gave the highest economic returns when compared with other green manuring crops. Green manuring used as a source of fertilizer had no effect on grain quality. For chemical fertilizers, the application of formular 9.6-4.8-6.0 and 9.6-4.8-4.2 kg/rai ($N-P_2O_5-K_2O$) gave the highest economic returns in low and medium fertile soils, respectively. Forms and rates of chemical fertilizer had no effect on grain quality of Khao Dawk Mali 105. Application of potassium in combination with nitrogen fertilizer at panicle initiation should be recommended in order to reduce the dirty panicle disease. Weed problem is one of the major constraints of broadcasting direct-seeded rice. The pre-emergence herbicide, Saturn-D, and the post-emergence herbicide, 2,4-D, proved to be the better herbicides in controlling weed and gave higher economic returns than those of the other herbicides. In order to provide the green manure for a long term to farmers, the available seed in the farm is so important. Therefore, suitable seed production areas of mungbean and cowpea near Tung Kula RongHai were investigated. The results showed that the potential areas are Pochai, Nongpok and Pontong districts in Roi Et province. Mungbean and cowpea are recommended to grow after harvesting the last ratooning crop of sugarcane during the period awaiting for planting the next cycle. In this report, the data base for geographic information system of Tung Kula RongHai is also presented.

สารบัญเรื่อง

	หน้า
คำนิยาม	i
บทคัดย่อ	ii
Abstract	iii
Executive Summary	iv
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 คำนำ	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 วิธีการศึกษา	2
1.4 ผลงานที่คาดว่าจะสำเร็จ	2
1.5 เอกสารอ้างอิง	3
บทที่ 2 การจำแนกที่ดินเพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิ	5
2.1 คำนำ	5
2.2 วิธีการศึกษา	5
2.3 ผลการศึกษา	8
2.4 เอกสารอ้างอิง	30
บทที่ 3 การทดสอบถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยพืชสดเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 สู่เกษตรกร	32
3.1 คำนำ	32
3.2 การดำเนินงาน	32
3.3 ผลการดำเนินงาน	33
3.4 เอกสารอ้างอิง	37
บทที่ 4 การทดสอบการใช้ปุ๋ยเคมี	58
4.1 อิทธิพลของจำนวนครั้ง และอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่มีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพข้าวขาวดอกมะลิ 105	58
4.1.1 คำนำ	58
4.1.2 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	59
4.1.3 ผลการทดลอง	61
4.1.4 วิเคราะห์ผลการทดลอง	64
4.1.5 สรุป	65
4.1.6 เอกสารอ้างอิง	66
4.2 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจน และโพแทสเซียมที่ใส่ระยะก้านิดช่อดอกที่มีต่อผลผลิต และคุณภาพข้าวขาวดอกมะลิ 105	86
4.2.1 คำนำ	86

สารบัญเรื่อง (ต่อ)

	หน้า
4.2.2 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	86
4.2.3 ผลการทดลองและวิจารณ์	87
4.2.4 สรุป	87
4.2.5 เอกสารอ้างอิง	87
บทที่ 5 การทดสอบการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยเคมี	92
5.1 อิทธิพลของชนิดพืชปุ๋ยสดที่ปลูกก่อนข้าวร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี ที่มีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพข้าวขาวดอกมะลิ 105	92
5.1.1 คำนำ	92
5.1.2 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	93
5.1.3 ผลการทดลอง	95
5.1.4 วิจารณ์ผลการทดลอง	98
5.1.5 สรุป	99
5.1.6 เอกสารอ้างอิง	100
5.2 อิทธิพลของถั่วเขียวที่ปลูกเป็นปุ๋ยพืชสดร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี ที่มีต่อการ เจริญเติบโต และผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในสภาพนาหว่าน	111
5.2.1 คำนำ	111
5.2.2 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	112
5.2.3 ผลการทดลอง	113
5.2.4 วิจารณ์ผลการทดลอง	114
5.2.5 สรุป	114
5.2.6 เอกสารอ้างอิง	115
5.3 อิทธิพลของวันปลูกต่อการเจริญเติบโตของถั่วพรางที่ใช้เป็นปุ๋ยพืชสด	121
5.3.1 คำนำ	121
5.3.2 อุปกรณ์และวิธีการ	121
5.3.3 ผลและวิจารณ์การทดลอง	122
5.3.4 สรุป	123
5.3.5 เอกสารอ้างอิง	124
บทที่ 6 การศึกษาแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดที่เหมาะสม	128
6.1 คำนำ	128
6.2 วิธีการศึกษา	128
6.3 ผลการศึกษา	128
6.4 สรุปและวิจารณ์	129
บทที่ 7 อิทธิพลของการใช้สารกำจัดวัชพืชที่มีต่อการควบคุมวัชพืช และผลผลิตข้าว ขาวดอกมะลิ 105 ในสภาพนาหว่าน	137
7.1 คำนำ	137

สารบัญเรื่อง (ต่อ)

	หน้า
7.2 การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก	137
7.2.1 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	137
7.2.2 ผลการทดลอง	138
7.3 การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก	139
7.3.1 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	139
7.3.2 ผลการทดลอง	139
7.4 การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกร่วมกับหลังงอก	140
7.4.1 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	140
7.4.2 ผลการทดลอง	141
7.5 วิจารณ์ผลการทดลอง	142
7.6 สรุปผลการทดลอง	142
บทที่ 8 บทย่อภาพรวมผลการวิจัยและคำแนะนำเทคโนโลยี	153
บทที่ 9 ฐานข้อมูลทุ่งกุลาร้องไห้ที่อยู่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	155
9.1 ขอบเขตการปกครอง	155
9.2 สาธารณูปโภค	155
9.3 ดิน	155
9.4 เขตการผลิตย่อย	156
9.5 หน่วยการผลิต	156
9.6 ดินเค็ม	157
9.7 สภาพภูมิประเทศ	157

สารบัญตาราง

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	
บทที่ 2 การจำแนกที่ดินเพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิ	
ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหลักซึ่งเป็นปัญหาในการผลิตข้าวหอมมะลิกับลักษณะทางกายภาพของพื้นที่	8
ตารางที่ 2 ลำดับชั้นของการจำแนกที่ดินเพื่อกำหนดคำแนะนำในการผลิตข้าวหอมมะลิ ซึ่งเฉพาะเจาะจงกับสภาพพื้นที่ พร้อมทั้งเกณฑ์ที่ใช้ในการลากขอบเขตของหน่วยการจำแนกแต่ละลำดับชั้น	9
ตารางที่ 3 แบบแผนการจำแนกที่ดินระดับเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิตสำหรับพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้	10
ตารางที่ 4 ขนาดพื้นที่ของเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิตของทุ่งกุลาร้องไห้	12
ตารางที่ 5.1 ขนาดพื้นที่ของเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิตของทุ่งกุลาร้องไห้ในเขตอำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด	14
ตารางที่ 5.2 ขนาดพื้นที่ของเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิตของทุ่งกุลาร้องไห้ในเขตอำเภอบุธุมรัตน์ จังหวัดร้อยเอ็ด	14
ตารางที่ 5.3 ขนาดพื้นที่ของเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิตของทุ่งกุลาร้องไห้ในเขตอำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด	15
ตารางที่ 5.4 ขนาดพื้นที่ของเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิตของทุ่งกุลาร้องไห้ในเขตอำเภอโพนทราย จังหวัดร้อยเอ็ด	16
ตารางที่ 5.5 ขนาดพื้นที่ของเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิตของทุ่งกุลาร้องไห้ในเขตอำเภอนมไพร จังหวัดร้อยเอ็ด	16
ตารางที่ 5.6 ขนาดพื้นที่ของเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิตของทุ่งกุลาร้องไห้ในเขตอำเภอรามัญไศล จังหวัดร้อยเอ็ด	17
ตารางที่ 5.7 ขนาดพื้นที่ของเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิตของทุ่งกุลาร้องไห้ในเขตอำเภอมหาชนะชัย จังหวัดยโสธร	17
ตารางที่ 5.8 ขนาดพื้นที่ของเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิตของทุ่งกุลาร้องไห้ในเขตอำเภอค้อวัง จังหวัดยโสธร	18
ตารางที่ 5.9 ขนาดพื้นที่ของเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิตของทุ่งกุลาร้องไห้ในเขตอำเภอท่าตูม จังหวัดสุรินทร์	18
ตารางที่ 5.10 ขนาดพื้นที่ของเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิตของทุ่งกุลาร้องไห้ในเขตอำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์	19
ตารางที่ 5.11 ขนาดพื้นที่ของเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิตของทุ่งกุลาร้องไห้ในเขตอำเภอพยัคภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม	20

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 6 ตัวอย่างคำแนะนำเทคโนโลยีสำหรับปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิในแต่ละเขตการผลิต	28
บทที่ 3 การทดสอบการถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยพืชสดสู่เกษตรกร	
ตารางที่ 3.1 รายชื่อเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกพืชปุ๋ยสด เพื่อเพิ่มผลผลิตข้าว บ้านโพนหาด อำเภอกะหรัง จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	38
ตารางที่ 3.2 รายชื่อเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกพืชปุ๋ยสด เพื่อเพิ่มผลผลิตข้าว บ้านหัวดง อำเภอกะหรัง จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	39
ตารางที่ 3.3 คุณสมบัติทางเคมีของดินนาแปลงเกษตรกร ที่บ้านโพนหาด อำเภอกะหรัง จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544	40
ตารางที่ 3.4 คุณสมบัติทางเคมีของดินนาแปลงเกษตรกร ที่บ้านโพนหาด อำเภอกะหรัง จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544	41
ตารางที่ 3.5 การเจริญเติบโตและปริมาณธาตุอาหารในต้นของถั่วเขียว และถั่วพุ่ม เมื่อปลูกกับข้าวบ้านโพนหาด อำเภอกะหรัง จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545	41
ตารางที่ 3.6 การเจริญเติบโตและปริมาณธาตุอาหารในต้นของถั่วเขียว และถั่วพุ่ม เมื่อปลูกกับข้าว อำเภอกะหรัง จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545	42
ตารางที่ 3.7 ผลผลิตข้าวแปลงที่ปลูกพืชปุ๋ยสดหวานร่วมกับข้าวพร้อมกัน และแปลงที่ไม่ปลูกพืชปุ๋ยสดของเกษตรกรร่วมมือ บ้านโพนหาด อำเภอกะหรัง จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	43
ตารางที่ 3.8 ผลผลิตข้าวแปลงที่ปลูกพืชปุ๋ยสดหวานร่วมกับข้าวพร้อมกัน และแปลงที่ไม่ปลูกพืชปุ๋ยสดของเกษตรกรร่วมมือ บ้านหัวดง อำเภอกะหรัง จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	44
ตารางที่ 3.9 ผลผลิตข้าวแปลงที่ปลูกพืชปุ๋ยสดก่อนปักดำข้าว และแปลงที่ไม่ปลูกพืชปุ๋ยสดของเกษตรกรร่วมมือ บ้านหัวดง อำเภอกะหรัง จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	44
ตารางที่ 3.10 ผลผลิตข้าวแปลงที่ปลูกพืชปุ๋ยสดหวานร่วมกับข้าว พร้อมกัน และแปลงที่ไม่ปลูกพืชปุ๋ยสดของเกษตรกรร่วมมือ บ้านโพนหาด อำเภอกะหรัง จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546	45
ตารางที่ 3.11 อัตราปุ๋ย ต้นทุน และรายได้รวมของการปลูกข้าวร่วมกับถั่ว และการปลูกข้าวอย่างเดียวของเกษตรกรร่วมมือ บ้านโพนหาด อำเภอกะหรัง จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	46

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 3.12 รายได้สุทธิของการปลูกข้าวร่วมกับถั่ว และการปลูกข้าวอย่าง เดียวของเกษตรกรรวมมือบ้านโพนฮาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	47
ตารางที่ 3.13 อัตราปุ๋ย ต้นทุน และรายได้รวมของการปลูกข้าวร่วมกับถั่ว และการปลูกข้าวอย่างเดียวของเกษตรกรรวมมือ บ้านห้วยดง อำเภอโพนทราย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	48
ตารางที่ 3.14 รายได้สุทธิของการปลูกข้าวร่วมกับถั่ว และการปลูกข้าวอย่าง เดียวของเกษตรกรรวมมือ บ้านห้วยดง อำเภอโพนทราย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	49
ตารางที่ 3.15 อัตราปุ๋ย ต้นทุน และรายได้รวมของการปลูกพืชปุ๋ยสดก่อน ปักดำข้าว และการปลูกข้าวอย่างเดียวของเกษตรกรรวมมือ บ้านห้วยดง อำเภอโพนทราย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	50
ตารางที่ 3.16 รายได้สุทธิของการปลูกพืชปุ๋ยสดก่อนปักดำข้าว และการปลูก ข้าวอย่างเดียวของเกษตรกรรวมมือ บ้านห้วยดง อำเภอโพนทราย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2546	50
ตารางที่ 3.17 อัตราปุ๋ย ต้นทุน และรายได้รวมของการปลูกข้าวร่วมกับถั่ว และการปลูกข้าวอย่างเดียวของเกษตรกรรวมมือ บ้านโพนฮาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546	51
ตารางที่ 3.18 รายได้สุทธิของการปลูกข้าวร่วมกับถั่ว และการปลูกข้าวอย่าง เดียวของเกษตรกรรวมมือ บ้านโพนฮาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546	51
บทที่ 4 การทดสอบการใช้ปุ๋ยเคมี	
ตารางที่ 4.1 ลักษณะทางเคมีดินนาแปลงเกษตรกรที่ทดลองปุ๋ยเคมี บ้านโพนฮาด อำเภอเกษตรวิสัย และบ้านดอนแคน อำเภอสว่างภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544	69
ตารางที่ 4.2 ผลของจำนวนครั้งที่ใส่และอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่มีต่อธาตุอาหารพืชในใบข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ระยะ 75 วันหลังปลูก ทดลองที่บ้านโพนฮาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	70
ตารางที่ 4.3 ผลของจำนวนครั้งที่ใส่และอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ที่มีต่อธาตุอาหารพืชในใบข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ระยะกำหนด ช่อดอกทดลองที่บ้านโพนฮาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด 2544-2545	71

สารบัญตาราง (ต่อ)

		หน้า
ตารางที่ 4.4	ผลของจำนวนครั้งที่ใส่และอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่มีต่อความสูง และน้ำหนักแห้งรวมข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ระยะกำเนิดช่อดอก ทดลองที่บ้านโนนสะอาด อำเภอกะเทวีวิทย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	72
ตารางที่ 4.5	ผลของจำนวนครั้งที่ใส่และอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่มีต่อจำนวนรวงต่อตารางเมตร จำนวนเมล็ดดีต่อรวง น้ำหนัก 1000 เมล็ด และผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านโนนสะอาด อำเภอกะเทวีวิทย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	73
ตารางที่ 4.6	ผลของจำนวนครั้งที่ใส่ และอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่มีต่อขนาดเมล็ดข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านโนนสะอาด อำเภอกะเทวีวิทย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	74
ตารางที่ 4.7	ผลของจำนวนครั้งที่ใส่และอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่มีต่อคุณสมบัติทางเคมีเมล็ดข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านโนนสะอาด อำเภอกะเทวีวิทย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	75
ตารางที่ 4.8	ผลของจำนวนครั้งที่ใส่และอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่มีต่อคุณสมบัติทางเคมีเมล็ดข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านโนนสะอาด อำเภอกะเทวีวิทย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	76
ตารางที่ 4.9	ผลของจำนวนครั้งที่ใส่และอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่มีต่อธาตุอาหารพืชในใบข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ระยะ 45 วัน หลังปักดำ ทดลองที่บ้านดอนแคน อำเภอสว่างภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	77
ตารางที่ 4.10	ผลของจำนวนครั้งที่ใส่และอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่มีต่อธาตุอาหารพืชในใบข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ระยะกำเนิดช่อดอก ทดลองที่บ้านดอนแคน อำเภอสว่างภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	78
ตารางที่ 4.11	ผลของจำนวนครั้งที่ใส่และอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่มีต่อความสูง และน้ำหนักแห้งรวมข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ระยะกำเนิดช่อดอก ทดลองที่บ้านดอนแคน อำเภอสว่างภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	79
ตารางที่ 4.12	ผลของจำนวนครั้งที่ใส่และอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่มีต่อจำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดดีต่อรวง น้ำหนัก 1000 เมล็ด และผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านดอนแคน อำเภอสว่างภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	80

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.13 ผลของจำนวนครั้งที่ใส่ และอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่มีต่อขนาดเมล็ดข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านดอนแคน อำเภอสวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	81
ตารางที่ 4.14 ผลของจำนวนครั้งที่ใส่และอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่มีต่อคุณภาพทางกายภาพเมล็ดข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านดอนแคน อำเภอสวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	82
ตารางที่ 4.15 ผลของจำนวนครั้งที่ใส่และอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่มีต่อคุณสมบัติทางเคมีเมล็ดข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านดอนแคน อำเภอสวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	83
ตารางที่ 4.16 ต้นทุน รายได้รวม และรายได้สุทธิ ของการจัดการใส่ปุ๋ยเคมี โดยใส่ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ครั้งเดียว สำหรับการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 บ้านโนนหาด อำเภอกะทู้ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	84
ตารางที่ 4.17 ต้นทุน รายได้รวม และรายได้สุทธิ ของการจัดการใส่ปุ๋ยเคมี โดยใส่ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม สองครั้ง สำหรับการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 บ้านโนนหาด อำเภอกะทู้ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	84
ตารางที่ 4.18 ต้นทุน รายได้รวม และรายได้สุทธิ ของการจัดการใส่ปุ๋ยเคมี โดยใส่ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ครั้งเดียว สำหรับการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 บ้านดอนแคน อำเภอสวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	85
ตารางที่ 4.19 ต้นทุน รายได้รวม และรายได้สุทธิ ของการจัดการใส่ปุ๋ยเคมี โดยใส่ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม สองครั้ง สำหรับการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 บ้านดอนแคน อำเภอสวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	85
ตารางที่ 4.20 ผลของไนโตรเจนและโพแทสเซียม ที่ใส่ระยะกำเนิดช่อดอก ที่มีต่อจำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดดีต่อรวง และเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบของข้าวขาวดอกมะลิ 105 เรือนทดลอง ปี 2544-2545	88
ตารางที่ 4.21 ผลของไนโตรเจนและโพแทสเซียม ที่ใส่ระยะกำเนิดช่อดอก ที่มีต่อน้ำหนัก 1000 เมล็ด และผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ระยะเก็บเกี่ยว เรือนทดลอง ปี 2545-2546	89
บทที่ 5 การทดสอบการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยเคมี	
ตารางที่ 5.1 ลักษณะทางเคมีดินนาแปลงเกษตรกรที่ทดลองปลูกพืชปุ๋ยสด บ้านโนนหาด อำเภอกะทู้ และบ้านดอนแคน อำเภอสวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	102

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 5.2	102
น้ำหนักรีดและน้ำหนักแห้งต้นของพืชปุ๋ยสด และปริมาณธาตุไนโตรเจนสะสมในต้นพืชก่อนไถกลบลงสู่ดิน ทดลองที่บ้านโพนฮาด อำเภอกะปง จังหวัดยะลา ปี 2544-2545	
ตารางที่ 5.3	103
ผลของชนิดพืชปุ๋ยสดและปุ๋ยเคมีที่มีต่อธาตุอาหารพืชในใบข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ระยะกำเนิดช่อดอก ทดลองที่บ้านโพนฮาด อำเภอกะปง จังหวัดยะลา ปี 2544-2545	
ตารางที่ 5.4	103
ผลของชนิดพืชปุ๋ยสดและปุ๋ยเคมีที่มีต่อน้ำหนักแห้งรวมและความสูงข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ระยะกำเนิดช่อดอก ทดลองที่บ้านโพนฮาด อำเภอกะปง จังหวัดยะลา ปี 2544-2545	
ตารางที่ 5.5	104
ผลของชนิดพืชปุ๋ยสด และปุ๋ยเคมีที่มีต่อจำนวนรวงต่อตารางเมตร จำนวนเมล็ดดีต่อรวง และน้ำหนัก 1000 เมล็ด ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านโพนฮาด อำเภอกะปง จังหวัดยะลา ปี 2544-2545	
ตารางที่ 5.6	104
ผลของชนิดพืชปุ๋ยสดและปุ๋ยเคมีที่มีต่อผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านโพนฮาด อำเภอกะปง จังหวัดยะลา ปี 2544-2545	
ตารางที่ 5.7	105
ผลของชนิดพืชปุ๋ยสดและปุ๋ยเคมีที่มีต่อผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านโพนฮาด อำเภอกะปง จังหวัดยะลา ปี 2544-2545	
ตารางที่ 5.8	105
ผลของชนิดพืชปุ๋ยสด และปุ๋ยเคมีที่มีต่อคุณภาพทางกายภาพเมล็ดข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านโพนฮาด อำเภอกะปง จังหวัดยะลา ปี 2544-2545	
ตารางที่ 5.9	106
ผลของชนิดพืชปุ๋ยสด และปุ๋ยเคมีที่มีต่อคุณภาพทางเคมีข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านโพนฮาด อำเภอกะปง จังหวัดยะลา ปี 2544-2545	
ตารางที่ 5.10	106
น้ำหนักรีด และน้ำหนักแห้งต้นของพืชปุ๋ยสด และปริมาณธาตุไนโตรเจนที่สะสมอยู่ในต้นพืชก่อนไถกลบลงสู่ดินทดลองที่บ้านดอนแคน อำเภอสวรรภูมิ จังหวัดยะลา ปี 2544-2545	
ตารางที่ 5.11	107
ผลของชนิดพืชปุ๋ยสดและปุ๋ยเคมีที่มีต่อธาตุอาหารพืชในข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ระยะกำเนิดช่อดอก ทดลองที่บ้านดอนแคน อำเภอสวรรภูมิ จังหวัดยะลา ปี 2544-2545	
ตารางที่ 5.12	107
ผลของชนิดพืชปุ๋ยสด และปุ๋ยเคมีที่มีต่อน้ำหนักแห้งรวมและความสูงข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ระยะกำเนิดช่อดอก บ้านดอนแคน อำเภอสวรรภูมิ จังหวัดยะลา ปี 2544-2545	

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 5.13 ผลของชนิดพืชปุ๋ยสด และปุ๋ยเคมีที่มีต่อจำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดดีต่อรวง และน้ำหนัก 1000 เมล็ด ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านดอนแคน อำเภอสวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	108
ตารางที่ 5.14 ผลของชนิดพืชปุ๋ยสด และปุ๋ยเคมีที่มีต่อผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านดอนแคน อำเภอสวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	108
ตารางที่ 5.15 ผลของชนิดพืชปุ๋ยสด และปุ๋ยเคมีที่มีต่อขนาดเมล็ดข้าวขาว ดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านดอนแคน อำเภอสวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	109
ตารางที่ 5.16 ผลของชนิดพืชปุ๋ยสด และปุ๋ยเคมีที่มีต่อคุณภาพทางกายภาพ เมล็ดข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านดอนแคน อำเภอสวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	109
ตารางที่ 5.17 ผลของชนิดพืชปุ๋ยสด และปุ๋ยเคมีที่มีต่อคุณภาพทางเคมีข้าวขาว ดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านดอนแคน อำเภอสวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	110
ตารางที่ 5.18 การวิเคราะห์งบประมาณบางส่วนแปลงเปรียบเทียบเทคโนโลยี การจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดินสำหรับการผลิตข้าว ขาวดอกมะลิ 105 บ้านโนนหาด อำเภอกะทู้ร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	110
ตารางที่ 5.19 การวิเคราะห์งบประมาณบางส่วนแปลงเปรียบเทียบเทคโนโลยี การจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดินสำหรับการผลิตข้าว ขาวดอกมะลิ 105 บ้านดอนแคน อำเภอสวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	111
ตารางที่ 5.20 ลักษณะทางเคมีดินนาแปลงทดสอบก่อนปลูกถั่วเขียวเป็น ปุ๋ยพืชสด ร่วมกับข้าวนาหว่าน บ้านดอนไร่ อำเภอโพธิ์ทราย และบ้านดอนแคน อำเภอสวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546	116
ตารางที่ 5.21 ผลของการปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสดร่วมกับการ ใช้ปุ๋ยเคมีที่มีต่อความสูง และจำนวนหน่อต่อตารางเมตร ของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ระยะกำเนิดช่อดอก ทดลองที่บ้าน ดอนไร่ อำเภอโพธิ์ทราย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546	116

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 5.22 ผลของการปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสด ร่วมกับการใช้ ปุ๋ยเคมีที่มีต่อน้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดินของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ระยะกำหนดช่อดอก และระยะเก็บเกี่ยว ทดลองที่บ้านดอนไร่ อำเภอโพธาราย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546	117
ตารางที่ 5.23 ผลของการปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสด ร่วมกับการใช้ ปุ๋ยเคมีที่มีต่อจำนวนเมล็ดดี และเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ ของข้าวขาว ดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านดอนไร่ อำเภอโพธาราย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546	117
ตารางที่ 5.24 ผลของการปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสด ร่วมกับการใช้ ปุ๋ยเคมีที่มีต่อจำนวนรวงต่อ ตรม. น้ำหนัก 1000 เมล็ด และผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านดอนไร่ อำเภอโพธาราย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546	118
ตารางที่ 5.25 ผลของการปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสด ร่วมกับการใช้ ปุ๋ยเคมีที่มีต่อความสูง และจำนวนหน่อต่อตารางเมตร ของข้าว ขาวดอกมะลิ 105 ที่ระยะกำหนดช่อดอก ทดลองที่บ้านดอนแคน อำเภอสว่างภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546	118
ตารางที่ 5.26 ผลของการปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสด ร่วมกับการใช้ปุ๋ย เคมีที่มีต่อน้ำหนักรวมส่วนเหนือดินของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ระยะกำหนดช่อดอก และระยะเก็บเกี่ยว ทดลองที่บ้านดอนแคน อำเภอสว่างภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546	119
ตารางที่ 5.27 ผลของการปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสด ร่วมกับการใช้ ปุ๋ยเคมีที่มีต่อจำนวนเมล็ดดี และเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบของข้าว ขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านดอนแคน อำเภอสว่างภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546	119
ตารางที่ 5.28 ผลของการปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสด ร่วมกับ การใช้ปุ๋ยเคมีที่มีต่อจำนวนรวงต่อ ตรม. น้ำหนัก 1000 เมล็ด และผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านดอนแคน อำเภอสว่างภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546	120
ตารางที่ 5.29 การวิเคราะห์ประมาณบางส่วน แปลงเปรียบเทียบเทคโนโลยี การจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดิน สำหรับการผลิตข้าวขาว ดอกมะลิ 105 บ้านดอนไร่ อำเภอโพธาราย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546	120

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 5.30 การวิเคราะห์งบประมาณบางส่วน แปลงเปรียบเทียบ เทคโนโลยี การจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดิน สำหรับการ ผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 บ้านดอนแคน อำเภอสวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546	121
ตารางที่ 5.31 ระดับน้ำลึกจากผิวดินเฉลี่ยในช่วงปลูกถั่วพราง ก่อนไถกลบ เป็นปุ๋ยพืชสด ทดลองที่บ้านสว่าง อำเภอโพธาราย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545	123
ตารางที่ 5.32 น้ำหนักต้นสด และน้ำหนักต้นแห้งถั่วพราง และเปอร์เซ็นต์ ธาตุอาหารพืชในต้นพืช ทดลองที่บ้านสว่าง อำเภอโพธาราย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545	123
ตารางที่ 5.33 ธาตุอาหารพืชทั้งหมดที่สะสมในต้นถั่วพราง ก่อนไถกลบ ทดลองที่บ้านสว่าง อำเภอโพธาราย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545	124
บทที่ 6 การศึกษาแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดที่เหมาะสม	
ตารางที่ 6.1 คุณสมบัติทางเคมีของดินแปลงเกษตรกรที่ปลูกทดสอบถั่วพุ่ม และถั่วเขียวผลิตเมล็ดพันธุ์สำหรับปลูกเป็นพืชปุ๋ยสด บ้านคำผอง อำเภอโพธิ์ชัย บ้านดงมัน อำเภอโพธิ์ทอง จังหวัดร้อยเอ็ด และบ้านสันติสุข อำเภอเมือง จังหวัดยโสธร	130
ตารางที่ 6.2 ผลผลิต ต้นทุน และรายได้จากการปลูกถั่วพุ่มของเกษตรกร บ้านคำผอง อำเภอโพธิ์ชัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	131
ตารางที่ 6.3 ผลผลิต ต้นทุน และรายได้จากการปลูกถั่วเขียวของเกษตรกร บ้านคำผอง อำเภอโพธิ์ชัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	131
ตารางที่ 6.4 ผลผลิต ต้นทุน และรายได้จากการปลูกถั่วพุ่มของเกษตรกร บ้านดงมัน อำเภอโพธิ์ทอง จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	132
ตารางที่ 6.5 ผลผลิต ต้นทุน และรายได้จากการปลูกถั่วเขียวของเกษตรกร บ้านดงมัน อำเภอโพธิ์ทอง จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545	132
ตารางที่ 6.6 ผลผลิต ต้นทุน และรายได้จากการปลูกถั่วพุ่มและถั่วเขียว ของเกษตรกรบ้านสันติสุข อำเภอเมือง จังหวัดยโสธร ปี 2544-2545	133
บทที่ 7 อิทธิพลของการใส่สารกำจัดวัชพืชที่มีต่อการควบคุมวัชพืชในสภาพนาหว่าน	
ตารางที่ 7.1 คุณสมบัติเคมีดินก่อนปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดสอบสาร กำจัดวัชพืช บ้านโพธิ์ฮาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546	144

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 7.2 ผลของการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกที่มีต่อน้ำหนักแห้งวัชพืช (กรัม/ม ²) ระยะ 45 วัน และ 75 วันหลังหว่านข้าวขาวดอกมะลิ 105 บ้านโป่งฮาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546	144
ตารางที่ 7.3 ความสูง จำนวนหน่อ/ตรม. และน้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดินของข้าวขาวดอกมะลิ 105 เมื่อมีการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกต่างชนิดกัน ในสภาพนาหว่าน บ้านโป่งฮาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546	145
ตารางที่ 7.4 องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 เมื่อมีการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกต่างชนิดกัน ในสภาพนาหว่าน บ้านโป่งฮาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546	145
ตารางที่ 7.5 ผลผลิต รายได้รวม ต้นทุนค่าปุ๋ยเคมีและสารกำจัดวัชพืช และรายได้สุทธิของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดสอบที่บ้านโป่งฮาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546	146
ตารางที่ 7.6 คุณสมบัติเคมีดินก่อนปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 เมื่อทดสอบสารกำจัดวัชพืช บ้านโป่งฮาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546	146
ตารางที่ 7.7 ผลของการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอกที่มีต่อน้ำหนักแห้งวัชพืช (กรัม/ม ²) ที่ระยะ 45 วัน และ 75 วัน หลังหว่านข้าวขาวดอกมะลิ 105 บ้านโป่งฮาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546	147
ตารางที่ 7.8 ความสูง จำนวนหน่อ/ตรม. และน้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดินของข้าวขาวดอกมะลิ 105 เมื่อมีการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอกต่างชนิดกัน ในสภาพนาหว่าน บ้านโป่งฮาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546	147
ตารางที่ 7.9 องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 เมื่อมีการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอกต่างชนิดกัน ในสภาพนาหว่าน บ้านโป่งฮาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546	148
ตารางที่ 7.10 ผลผลิต รายได้รวม ต้นทุนค่าปุ๋ยเคมี และสารกำจัดวัชพืช และรายได้สุทธิของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดสอบที่บ้านโป่งฮาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546	148
ตารางที่ 7.11 คุณสมบัติเคมีดินก่อนปลูกข้าวทดสอบการใช้สารกำจัดวัชพืช บ้านโป่งฮาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546	149

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 7.12 ผลการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกร่วมกับประเภท หลังงอกที่มีต่อน้ำหนักแห้งวัชพืช (กรัม/ม ²) ที่ระยะ 45 วัน และ 75 วันหลังหว่านข้าวขาวดอกมะลิ 105 บ้านโพธิ์ฮาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546	149
ตารางที่ 7.13 ความสูง จำนวนหน่อ/ตรม. และน้ำหนักแห้งรวมส่วน เหนือดินของข้าวขาวดอกมะลิ 105 เมื่อมีการใช้สารกำจัด วัชพืชต่างชนิดกัน ประเภทก่อนงอก ร่วมกับประเภทหลังงอก ในสภาพนาหว่าน บ้านโพธิ์ฮาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546	150
ตารางที่ 7.14 องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 เมื่อมีการใช้สารกำจัดวัชพืชต่างชนิดกัน ประเภทหลังงอก ร่วมกับ ประเภทหลังงอก ในสภาพนาหว่าน บ้านโพธิ์ฮาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546	150
ตารางที่ 7.15 ผลผลิต รายได้รวม ต้นทุนค่าปุ๋ยเคมี และสารกำจัดวัชพืช และรายได้สุทธิของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดสอบที่บ้านโพธิ์ฮาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546	150
บทที่ 8 บทย่อภาพรวมผลการวิจัย และคำแนะนำเทคโนโลยี	
บทที่ 9 ฐานข้อมูลทุ่งกุลาร้องไห้ที่อยู่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	
ตารางที่ 9.1 รายละเอียดตำบล อำเภอ และจังหวัดในเขตทุ่งกุลาร้องไห้	158
ตารางที่ 9.2 คำอธิบายคุณลักษณะโดยสังเขปของเขตการผลิตราย่อย	161
ตารางที่ 9.3 ปริมาณของพื้นที่ที่พบในแต่ละเขตการผลิตราย่อยบริเวณ ทุ่งกุลาร้องไห้	162
ตารางที่ 9.4 หน่วยการผลิตของดินบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้แบ่งตามแบบ FAO	163
ตารางที่ 9.5 ขอบเขตพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากดินเค็ม	164

สารบัญรูป

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	
รูปที่ 1 ขอบเขตพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ครอบคลุม 11 อำเภอ 5 จังหวัด	4
บทที่ 2 การจำแนกที่ดินเพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิ	
รูปที่ 1 แผนภูมิแสดงการจำแนกเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิตในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้	7
รูปที่ 2 แผนที่หน่วยการผลิตในเขตการผลิตและเขตการผลิตย่อยต่าง ๆ สำหรับข้าวหอมมะลิในทุ่งกุลาร้องไห้	21
รูปที่ 3.1 แผนที่หน่วยการผลิตในเขตการผลิตและเขตการผลิตย่อยต่าง ๆ สำหรับข้าวหอมมะลิในทุ่งกุลาร้องไห้ ของอำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด	21
รูปที่ 3.2 แผนที่หน่วยการผลิตในเขตการผลิตและเขตการผลิตย่อยต่าง ๆ สำหรับข้าวหอมมะลิในทุ่งกุลาร้องไห้ ของอำเภอบุณฑล จังหวัดร้อยเอ็ด	22
รูปที่ 3.3 แผนที่หน่วยการผลิตในเขตการผลิตและเขตการผลิตย่อยต่าง ๆ สำหรับข้าวหอมมะลิในทุ่งกุลาร้องไห้ ของอำเภอสว่างภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด	22
รูปที่ 3.4 แผนที่หน่วยการผลิตในเขตการผลิตและเขตการผลิตย่อยต่าง ๆ สำหรับข้าวหอมมะลิในทุ่งกุลาร้องไห้ ของอำเภอพนมไพร จังหวัดร้อยเอ็ด	23
รูปที่ 3.5 แผนที่หน่วยการผลิตในเขตการผลิตและเขตการผลิตย่อยต่าง ๆ สำหรับข้าวหอมมะลิในทุ่งกุลาร้องไห้ ของอำเภอนมไพร จังหวัดร้อยเอ็ด	23
รูปที่ 3.6 แผนที่หน่วยการผลิตในเขตการผลิตและเขตการผลิตย่อยต่าง ๆ สำหรับข้าวหอมมะลิในทุ่งกุลาร้องไห้ ของอำเภอราศีไศล จังหวัดศรีสะเกษ	24
รูปที่ 3.7 แผนที่หน่วยการผลิตในเขตการผลิตและเขตการผลิตย่อยต่าง ๆ สำหรับข้าวหอมมะลิในทุ่งกุลาร้องไห้ ของอำเภอมหาชนะชัย จังหวัดยโสธร	24
รูปที่ 3.8 แผนที่หน่วยการผลิตในเขตการผลิตและเขตการผลิตย่อยต่าง ๆ สำหรับข้าวหอมมะลิในทุ่งกุลาร้องไห้ ของอำเภอดอวัง จังหวัดยโสธร	25

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3.9 แผนที่หน่วยการผลิตในเขตการผลิตและเขตการผลิตย่อยต่าง ๆ สำหรับข้าวหอมมะลิในทุ่งกุลาร้องไห้ ของอำเภอท่าตูม จังหวัดสุรินทร์	25
รูปที่ 3.10 แผนที่หน่วยการผลิตในเขตการผลิตและเขตการผลิตย่อยต่าง ๆ สำหรับข้าวหอมมะลิในทุ่งกุลาร้องไห้ ของอำเภอยางชุมน้อย จังหวัดสุรินทร์	26
รูปที่ 3.11 แผนที่หน่วยการผลิตในเขตการผลิตและเขตการผลิตย่อยต่าง ๆ สำหรับข้าวหอมมะลิในทุ่งกุลาร้องไห้ ของอำเภอยางชุมน้อย จังหวัดมหาสารคาม	26
บทที่ 3 การทดสอบถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยพืชสดสู่เกษตรกร	
รูปที่ 3.1 แผนที่แสดงพื้นที่นาของเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการปลูกพืช ปุ๋ยสดก่อนข้าว บ้านโนนสะอาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด	52
รูปที่ 3.2 แผนที่แสดงพื้นที่นาของเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการปลูกพืช ปุ๋ยสดก่อนข้าว บ้านหัวดง อำเภอโพนทราย จังหวัดร้อยเอ็ด	53
รูปที่ 3.3 ปริมาณน้ำฝนรายเดือน อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544	54
รูปที่ 3.4 ปริมาณน้ำฝนรายเดือน อำเภอโพนทราย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544	54
บทที่ 4 การทดสอบการใช้ปุ๋ยเคมี	
รูปที่ 4.1 ปริมาณน้ำฝนรายเดือน อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544	90
รูปที่ 4.2 ปริมาณน้ำฝนรายเดือน อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544	90
บทที่ 5 การทดสอบการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยเคมี	
รูปที่ 5.1 ปริมาณน้ำฝนรายเดือน อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544	125
รูปที่ 5.2 ปริมาณน้ำฝนรายเดือน อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544	125
รูปที่ 5.3 ปริมาณน้ำฝนรายเดือน อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545	126
บทที่ 6 การศึกษาแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดที่เหมาะสม	
รูปที่ 6.1 ปริมาณน้ำฝนรายเดือน อำเภอโพธิ์ชัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544	134
รูปที่ 6.2 ปริมาณน้ำฝนรายเดือน อำเภอโพนทอง จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544	134
รูปที่ 6.3 ปริมาณน้ำฝนรายเดือน อำเภอเมือง จังหวัดยโสธร ปี 2544	135
บทที่ 7 อิทธิพลของการใช้สารกำจัดวัชพืชต่อการควบคุมวัชพืชในสภาพนาหว่าน	
รูปที่ 7.1 ปริมาณน้ำฝนรายเดือนอำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด	151
บทที่ 8 บทย่อภาพรวมผลการวิจัย และคำแนะนำเทคโนโลยี	
บทที่ 9 ฐานข้อมูลทุ่งกุลาร้องไห้ที่อยู่ในรูปแบบสารสนเทศภูมิศาสตร์	
รูปที่ 9.1 แสดงขอบเขตการปกครองบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้	165
รูปที่ 9.2 สาธารณูปโภคบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้	165
รูปที่ 9.3 แสดงลักษณะเนื้อดินบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้	166
รูปที่ 9.4 แสดงเขตการผลิตย่อยบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้	166

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 9.5 แสดงหน่วยการผลิตจากการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน โดยกรมพัฒนาที่ดิน (ก) และแสดงหน่วยการผลิตแบ่งตามแบบ FAO (ข)	167
รูปที่ 9.6 แสดงผลกระทบจากดินเค็ม	168
รูปที่ 9.7 แสดงตัวอย่างเส้นชั้นระดับบริเวณพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้	168
รูปที่ 9.8 แสดงลักษณะ 3 มิติ ของขอบเขตการผลิตย่อยบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้	169
รูปที่ 9.9 แสดงลักษณะ 3 มิติ ของความสูงต่ำของพื้นที่บริเวณทุ่งกุลาร้องไห้	169

สารบัญภาพ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	
บทที่ 2 การจำแนกที่ดินเพื่อใช้เป็นฐานในการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิ	
บทที่ 3 การทดสอบถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยพืชสดสู่เกษตรกร	
ภาพที่ 3.1 การปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสดของเกษตรกร บ้านโพนฮาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด	55
ภาพที่ 3.2 การปลูกถั่วพุ่มพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสดของเกษตรกร บ้านโพนฮาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด	55
ภาพที่ 3.3 การปลูกถั่วเขียวก่อนข้าวเป็นปุ๋ยพืชสดของเกษตรกร บ้านหัวดง อำเภอโพนทราย จังหวัดร้อยเอ็ด	56
ภาพที่ 3.4 การปลูกสนออัฟริกันก่อนข้าวเป็นปุ๋ยพืชสดของเกษตรกร บ้านโพนฮาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด	56
ภาพที่ 3.5 ประชุมเกษตรกรร่วมมือทดสอบการปลูกพืชปุ๋ยสด บ้านโพนฮาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด	57
ภาพที่ 3.6 ประชุมเจ้าหน้าที่เกษตรตำบลเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยี การใช้ปุ๋ยพืชสด สู่เกษตรกรในเขตทุ่งกุลาร้องไห้	57
บทที่ 4 การทดสอบการใช้ปุ๋ยพืชสด	
ภาพที่ 4.1 ลักษณะการเกิดจุดดำบนผิวเปลือกเมล็ดข้าว (โรคเมล็ดดำ) ถ้ามีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอย่างเดียว ระยะก้านดอก	91
ภาพที่ 4.2 ผิวเปลือกเมล็ดข้าวจะมีจุดดำเกิดขึ้นน้อยมาก (โรคเมล็ดดำ) ถ้ามีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับโพแทสเซียมในระยะก้านดอก	91
บทที่ 5 การทดสอบการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยเคมี	
ภาพที่ 5.1 การปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสดร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี บ้านดอนไร่ อำเภอสว่างแดนดิน จังหวัดร้อยเอ็ด	127
ภาพที่ 5.2 การปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสดร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี เมื่อน้ำขังถั่วเขียวจะตายกลายเป็นปุ๋ยพืชสด บ้านดอนไร่ อำเภอสว่างแดนดิน จังหวัดร้อยเอ็ด	127
บทที่ 6 การศึกษาแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดที่เหมาะสม	
ภาพที่ 6.1 การปลูกถั่วพุ่มผลิตเมล็ดพันธุ์ในช่วงเวลารอปลูกอ้อย ปลายฤดูฝน ของเกษตรกรบ้านคำผอง อำเภอโพธิ์ชัย จังหวัดร้อยเอ็ด	136
ภาพที่ 6.2 การปลูกถั่วเขียวผลิตเมล็ดพันธุ์แซมในสวนยางของเกษตรกร บ้านคำผอง อำเภอโพธิ์ชัย จังหวัดร้อยเอ็ด	136

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 7 อิทธิพลของการใช้สารกำจัดวัชพืชที่มีต่อการควบคุมวัชพืชในสภาพนาหว่าน	
ภาพที่ 7.1 วัชพืชเด่น หนวดปลาตุก ที่พบมากในแปลงนาเกษตรกร บ้านโพนฮาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด	152
ภาพที่ 7.2 ลักษณะช่อดอกของหนวดปลาตุกที่เป็นวัชพืชพวงกก	152

บทที่ 1

บทนำ

1.1 คำนำ

ข้าวหอมมะลิ จากพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 เป็นข้าวเจ้า คุณภาพดีและลักษณะเด่นกว่าข้าวพันธุ์อื่น ๆ คือเมื่อหุงเป็นข้าวสุกจะมีกลิ่นหอมและมีความนุ่มนวลรสชาติอร่อย เป็นที่นิยมของผู้บริโภคทั้งตลาดภายในและตลาดต่างประเทศ ปัจจุบันประเทศไทยผลิตได้ไม่เพียงพอกับความต้องการของตลาดทั้งภายในและต่างประเทศ ปริมาณการบริโภคภายในประเทศมีอัตราการเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 6 ต่อปี และปริมาณการส่งออกเพิ่มขึ้นอัตราเฉลี่ยร้อยละ 22 ต่อปี (สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2543) ซึ่งแหล่งผลิตสำคัญอยู่ที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทุ่งกุลาร้องไห้ เป็นข้าวหอมที่มีคุณภาพดีเป็นที่รู้จักกว้างขวางในกลุ่มผู้บริโภค

ทุ่งกุลาร้องไห้ มีลักษณะเป็นแอ่งกระทะกว้าง มีอาณาเขตครอบคลุม 5 จังหวัด คือ ในแนวทิศเหนือครอบคลุมอำเภอปทุมรัตน์ อำเภอเกษตรวิสัย อำเภอสุวรรณภูมิ อำเภอโพนทราย และอำเภอพนมไพร จังหวัดร้อยเอ็ด ในแนวทิศใต้มีลำน้ำมูลทอดยาวตลอดพื้นที่อำเภอชุมพลบุรี และอำเภอท่าตูม จังหวัดสุรินทร์ ในแนวทิศตะวันออกผ่านอำเภอมหาชนะชัย อำเภอค้อวัง จังหวัดยโสธร และอำเภอราษีไศล จังหวัดศรีสะเกษ และครอบคลุมอำเภอพยัคฆภูมิพิสัย ของจังหวัดมหาสารคาม ในแนวทิศตะวันออก ทุ่งกุลาร้องไห้มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 1.9 ล้านไร่ (รูปที่ 1) แต่เมื่อพิจารณาสภาพการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในเขตทุ่งกุลาร้องไห้แล้วในปัจจุบันได้ผลผลิตต่ำเฉลี่ย 280 กิโลกรัมต่อไร่ ทั้งนี้เนื่องจากดินส่วนใหญ่เป็นดินทราย มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดินเค็ม ปัญหาฝนทิ้งช่วง ข้าวขาดน้ำ รวมทั้งปัญหาด้านวัชพืช (อนันต์ และคณะ, 2542) ด้านการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน เกษตรกรใช้เงินทุนในการซื้อปุ๋ยเคมีสูงกว่าระดับที่เหมาะสม (สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2543) อย่างไรก็ตาม แนวทางการเพิ่มผลผลิตต่อไร่ให้สูงขึ้น ควรที่จะพัฒนาเทคโนโลยีให้สอดคล้องกับศักยภาพของพื้นที่ซึ่งมีความแตกต่างกันทั้งในด้านความสูงต่ำของพื้นที่นาที่เกี่ยวข้องกับความเป็นประโยชน์ของน้ำ ลักษณะเนื้อดิน ระดับความเค็ม และระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินที่แตกต่างกัน (อนันต์ และคณะ, 2542) จึงได้ทำการศึกษาการจำแนกพื้นที่ดินเพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิ แล้วพัฒนาเทคโนโลยีองค์ประกอบให้เหมาะสมเฉพาะเจาะจงกับสภาพพื้นที่นั้น ๆ เพื่อเพิ่มผลผลิตและหรือลดต้นทุนการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในอันที่จะเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรที่อยู่ในเขตพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ให้สูงขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อจำแนกพื้นที่ดินในเขตทุ่งกุลาร้องไห้เป็นหน่วยการผลิตย่อย ตามระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน
- 1.2.2 เพื่อทดสอบเทคโนโลยีสำหรับปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 โดยเน้นการจัดการด้านความอุดมสมบูรณ์ของดิน และวัชพืช
- 1.2.3 เพื่อจัดทำฐานข้อมูลทุ่งกุลาร้องไห้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

1.3 วิธีการศึกษา

1.3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

- (1) ข้อมูลปฐมภูมิ โดยการสำรวจพื้นที่เก็บตัวอย่างดินและพืชมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ
- (2) ข้อมูลทุติยภูมิ โดยการศึกษาและค้นคว้าจากเอกสารเผยแพร่ของหน่วยงานราชการต่างๆ เช่น กรมพัฒนาที่ดิน กรมวิชาการเกษตร และกรมส่งเสริมการเกษตร เป็นต้น

1.3.2 การทดสอบเทคโนโลยี

- (1) ทดสอบเทคโนโลยีโดยนักวิจัย เข้าพื้นที่นาเกษตรกรและดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีเองโดยนักวิจัย
- (2) ทดสอบเทคโนโลยีร่วมกับเกษตรกร โดยนักวิจัยสนับสนุนปัจจัยการผลิต เช่น เมล็ดพันธุ์และสารเคมี เกษตรกรดำเนินการปลูกและดูแลรักษาเองตามคำแนะนำของนักวิจัย

1.3.3 การประเมินผลทดสอบเทคโนโลยี

ประเมินผลการทดสอบเทคโนโลยีโดยนักวิจัยและเกษตรกร ทั้งความเหมาะสมทางด้านกายภาพ เศรษฐกิจและสังคม

1.4 ผลงานที่คาดว่าจะสำเร็จ

- 1.4.1 ได้แผนที่กลุ่มดินตามความอุดมสมบูรณ์ของดินภายในเขตการผลิตย่อยพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ (ข้อเสนอโครงการย่อยที่ 2.1) แสดงผลการศึกษาในบทที่ 2
- 1.4.2 ได้ทดสอบถ่ายทอดเทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยพืชสดเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวสู่เกษตรกรตามกลุ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้เพื่อเป็นหมู่บ้านนำร่อง (ข้อเสนอโครงการที่ 1) แสดงผลการศึกษาในบทที่ 3
- 1.4.3 ได้คำแนะนำเทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมตามกลุ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ (ข้อเสนอโครงการย่อยที่ 2.2) แสดงผลการศึกษาในบทที่ 4
- 1.4.4 ได้คำแนะนำเทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมตามกลุ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ (ข้อเสนอโครงการย่อยที่ 2.3) แสดงผลการศึกษาในบทที่ 5
- 1.4.5 ได้คำแนะนำเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดและแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ (ข้อเสนอโครงการย่อยที่ 2.4) แสดงผลการศึกษาในบทที่ 6
- 1.4.6 ได้คำแนะนำเทคโนโลยีการใช้สารกำจัดวัชพืชในสภาพนาหว่าน (ข้อเสนอโครงการย่อยที่ 2.5) แสดงผลการศึกษาในบทที่ 7

1.5 เอกสารอ้างอิง

สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2543. การผลิตและการตลาดข้าวหอมมะลิ. เอกสารเศรษฐกิจการเกษตรเลขที่ 23/2542 สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 85 หน้า

อนันต์ พลธานี, วาสนา ผลารักษ์, เรืองศักดิ์ กตเวทิน, เกริก ปั่นเหน่งเพชร, บุญมี ศิริ, สุนันทากิ่งไพบูลย์ และอารันต์ พัฒนชัย. 2542. รายงานผลการวิจัยโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิในระดับเกษตรกร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 89 หน้า

บทที่ 2

การจำแนกที่ดินเพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิ

2.1 คำนำ

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นแหล่งปลูกข้าวหอมมะลิที่สำคัญ มีพื้นที่ปลูกและผลผลิตถึงประมาณสองในสามของประเทศ ข้าวหอมมะลิที่ปลูกในภูมิภาคนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตทุ่งกุลาร้องไห้จัดว่ามีคุณภาพดีที่สุดใน มีเมล็ดยาว ขาวบริสุทธิ์ นุ่ม และหอม อย่างไรก็ตามการปลูกข้าวพันธุ์ดังกล่าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือยังจำเป็นต้องมีการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต เนื่องจากผลผลิตที่ได้อยู่ในเกณฑ์ต่ำจากการศึกษาของโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิตะดับเกษตรกร (2542) โดยใช้แบบจำลองการเจริญเติบโตของพืช (Crop model) เพื่อประเมินผลผลิตที่ควรจะได้ภายใต้สภาพฟ้าอากาศที่เป็นอยู่และปัจจัยอื่นเหมาะสม (Attainable yield) ในพื้นที่แปดอำเภอของจังหวัดร้อยเอ็ด และพบว่า ผลผลิตที่ควรจะได้สูงกว่าผลผลิตที่ได้จริง (Actual yield) ประมาณ 200 ถึง 400 กก./ไร่¹

การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิ นอกจากจะทำให้การเพิ่มผลผลิตแล้วยังอาจทำได้โดยการลดปัจจัยการผลิต (Input) โดยที่ผลผลิตยังคงอยู่ในระดับซึ่งน่าพอใจ (อนันต์และคณะ, 2543) แต่ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มผลผลิตหรือลดปัจจัยการผลิต สิ่งที่ต้องดำเนินการคือการจัดทำคำแนะนำการผลิตที่เหมาะสมและเฉพาะเจาะจงกับสภาพพื้นที่ลักษณะต่างๆ (Katawatin et al. 1998)

ในการจัดทำคำแนะนำการผลิตดังกล่าว พื้นที่จะต้องถูกจำแนกในลักษณะที่การผลิตในแต่ละหน่วยการจำแนก ต้องการการจัดการคล้ายคลึงกัน ซึ่งหมายความว่าแต่ละหน่วยต้องมีความสม่ำเสมอของลักษณะที่ดิน (Land characteristic) ต่าง ๆ ซึ่งสัมพันธ์กับปัญหาและประสิทธิภาพของการผลิต

การศึกษาเพื่อกำหนดคำแนะนำในการผลิตข้าวหอมมะลิ (ข้าวดอกมะลิ 105, KDML 105) ของโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิตะดับเกษตรกร ประกอบด้วยงานหลักสองส่วนซึ่งถูกดำเนินการควบคู่กันไป ส่วนที่หนึ่งเป็นการพัฒนาแบบแผนการจำแนกที่ดิน (Land classification scheme) และส่วนที่สอง เป็นการศึกษาค้นคว้าหาเทคโนโลยีการผลิตสำหรับสภาพพื้นที่ซึ่งจำแนกไว้แต่ละแบบ รายงานในบทนี้เป็นของการศึกษาในส่วนแรก ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบแผนการจำแนกที่ดิน และใช้แบบแผนที่พัฒนาขึ้นนี้จำแนกที่ดินในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ สำหรับเป็นพื้นฐานของการศึกษาในส่วนที่สอง

2.2 วิธีการศึกษา

การศึกษาประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ (1) การศึกษาเบื้องต้น (2) การพัฒนาแบบแผนการจำแนกที่ดินเพื่อกำหนดคำแนะนำในการผลิตข้าวหอมมะลิซึ่งเฉพาะเจาะจงกับสภาพของพื้นที่ และ (3) การจำแนกที่ดินในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ตามแบบแผนที่พัฒนาขึ้น

ทั้ง 3 ขั้นตอนข้างต้น ได้ดำเนินการตั้งแต่เริ่มโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิตะระยะที่ 1 (พ.ศ. 2539-2542) จนกระทั่งสิ้นสุดโครงการระยะที่ 2 (พ.ศ. 2544-2546)

2.2.1 การศึกษาเบื้องต้น

การศึกษาเบื้องต้นดำเนินการเพื่อให้ทราบถึงปัจจัยซึ่งเป็นปัญหาสำคัญต่อการผลิตข้าวหอมมะลิในสภาพไร่นา และความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเหล่านั้นกับลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ซึ่งเป็นลักษณะที่สามารถลากขอบเขตจัดทำเป็นแผนที่ได้ การศึกษานี้ทำโดยรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งที่เป็นข้อมูลทุติยภูมิและข้อมูลปฐมภูมิ ข้อมูลทุติยภูมิอยู่ในรูปแผนที่ดิน (กองสำรวจดิน, 2515) และรายงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง (นิพนธ์, 2542; สติระ, 2542; สันต์และบุรี, 2542; ณรงค์และคณะ, 2539ก; ณรงค์และคณะ, 2539ข; ณรงค์และคณะ, 2539ค; Hemsrichart et al., 1993; Chorphaka and Bhubharuang, 1993) ส่วนข้อมูลปฐมภูมิได้จากการสำรวจภาคสนาม การสัมภาษณ์เกษตรกร รวมทั้งการประชุมเชิงปฏิบัติการร่วมกับนักวิจัยและนักส่งเสริมการเกษตรที่ทำงานอยู่ในพื้นที่ เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลทำให้ผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิดำ หรือแตกต่างกันในแต่ละท้องที่ทั้งปัจจัยด้านดิน น้ำ และศัตรูพืช

2.2.2 การพัฒนาแบบแผนการจำแนกที่ดิน

การพัฒนาแบบแผนการจำแนกที่ดินประกอบด้วยงาน 2 ส่วน คือ (1) การกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก โดยการแปรผลที่ได้จากการหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยซึ่งเป็นปัญหาหลักในการผลิตกับลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ และ (2) การกำหนดแบบแผนการจำแนกที่ดินจากเกณฑ์ข้างต้น

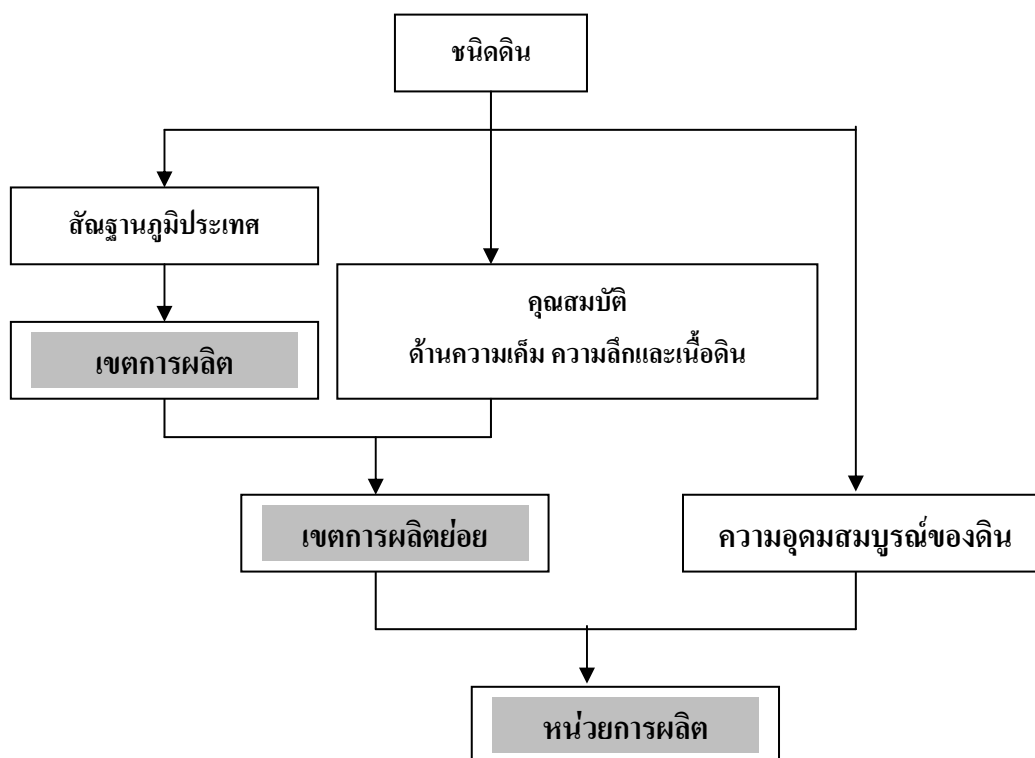
2.2.3 การจำแนกที่ดินในเขตทุ่งกุลาร้องไห้

การจำแนกที่ดินทำโดยใช้แบบแผนการจำแนกที่พัฒนาขึ้นในการศึกษานี้ ซึ่งแบบแผนดังกล่าวประกอบด้วยสามลำดับชั้น (Category) ตั้งแต่หยาบถึงละเอียด ได้แก่ เขตการผลิต (Zone) เขตการผลิตย่อย (Sub-zone) และหน่วยการผลิต (Unit) เขตการผลิตจำแนกโดยใช้ฐานภูมิประเทศ เขตการผลิตย่อยใช้คุณสมบัติบางประการของดิน (ได้แก่ ความเค็ม ความลึก และ เนื้อดิน) และหน่วยการผลิตใช้ระดับความอุดมสมบูรณ์เป็นเกณฑ์ (ตารางที่ 2)

งานในส่วนนี้เริ่มโดยการนำข้อมูลดินของพื้นที่ศึกษาจากแผนที่ดินระดับกึ่งละเอียด (Semi-detailed soil map) มาตราส่วน 1: 100,000 (กองสำรวจดิน, 2515) เข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์สารสนเทศ ภูมิศาสตร์ ILWIS 3.1 (IT Department, 2001) แผนที่ดังกล่าวประกอบด้วยหน่วยแผนที่ (Mapping unit) ต่างๆ ซึ่งเรียกชื่อตามชุดดิน หน่วยดินสัมพันธ์ของชุดดิน ดินคล้ายของชุดดิน หรือหน่วยดินผสม เมื่อนำข้อมูลดินเข้าสู่ระบบแล้ว ดำเนินการทำแผนที่เขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิต ตามแผนภูมิในรูปที่ 1

จากรูปที่ 1 ข้อมูลชนิดดินสามารถใช้บ่งชี้ลักษณะฐานภูมิประเทศ ตลอดจนคุณสมบัติด้านต่าง ๆ และความอุดมสมบูรณ์ของดินได้ ทั้งนี้เนื่องจากชนิดดินมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับลักษณะที่ดินเหล่านั้น ตามที่ได้อธิบายไว้ในแผนที่ดินและเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องซึ่งระบุอยู่ข้างต้น

ข้อมูลฐานภูมิประเทศใช้เป็นเกณฑ์ในการลากขอบเขตของเขตการผลิต ซึ่งสามารถแบ่งย่อยเป็นเขตการผลิตย่อยโดยใช้คุณสมบัติด้านความเค็ม ความลึก และเนื้อดิน และจากเขตการผลิตย่อยสามารถแบ่งย่อยออกได้อีกเป็นหน่วยการผลิตโดยอาศัยความแตกต่างด้านความอุดมสมบูรณ์ของดิน ทั้งนี้การลากขอบเขตและทำแผนที่หน่วยการจำแนกในลำดับขั้นต่างๆ ดำเนินการในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ILWIS 3.1



รูปที่ 1 แผนภูมิแสดงการจำแนกเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิต ในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้

2.3 ผลการศึกษา

2.3.1 ปัจจัยหลักและความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหลักกับลักษณะทางกายภาพของพื้นที่

การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติภูมิและปฐภูมิปรากฏผลว่า ปัจจัยสำคัญซึ่งเป็นปัญหาในการผลิตข้าวหอมมะลิ คือ ปัจจัยด้านความเป็นประโยชน์ของน้ำ ปริมาณเกลือในดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดิน รวมทั้งศัตรูพืช (วัชพืช โรค และแมลง)

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยข้างต้นกับลักษณะทางกายภาพของที่ดิน ซึ่งเป็นลักษณะที่สามารถลากขอบเขตจัดทำเป็นแผนที่ได้ แสดงอยู่ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหลักซึ่งเป็นปัญหาในการผลิตข้าวหอมมะลากับลักษณะทางกายภาพของพื้นที่

ปัจจัย	ลักษณะทางกายภาพ
ความเป็นประโยชน์ของน้ำ	สัณฐานภูมิประเทศ
	ความลึก และเนื้อดิน
เกลือในดิน	ชนิดดิน (ดินเค็ม หรือ ไม่เค็ม)
ความอุดมสมบูรณ์ของดิน	ชนิดดิน (ปริมาณธาตุอาหารในดินแต่ละชนิด)
ศัตรูพืช (วัชพืช โรค แมลง)	ไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด

จากตารางที่ 1 ปัจจัยด้านความเป็นประโยชน์ของน้ำ ทั้งความเสี่ยงต่อความแห้งแล้งและน้ำท่วม มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับลักษณะบางประการของที่ดิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสัณฐานภูมิประเทศ นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับความลึกและเนื้อดินด้วย ส่วนปัจจัยด้านความเค็มและความอุดมสมบูรณ์ของดินมีความสัมพันธ์กับชนิดดิน ซึ่งดินแต่ละชนิดอาจมีคุณสมบัติเกี่ยวกับความเค็มและระดับความอุดมสมบูรณ์แตกต่างกันไป

สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านศัตรูพืชกับลักษณะของที่ดินนั้นยังไม่เป็นที่ทราบชัดเจน เพียงแต่พบว่าปัจจัยด้านวัชพืชมีความสัมพันธ์กับสัณฐานภูมิประเทศและความเค็มบ้างเท่านั้น

2.3.2 แบบแผนการจำแนก

ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหลักซึ่งเป็นปัญหาในการผลิตกับลักษณะทางกายภาพของที่ดินข้างต้น ช่วยให้กำหนดได้ว่าเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกควรประกอบด้วยลักษณะทางกายภาพต่อไปนี้ คือ (1) สัณฐานภูมิประเทศ (2) คุณสมบัติของดินด้านความเค็ม ความลึก และเนื้อดิน และ (3) ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลในแผนที่ดินและเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุไว้ข้างต้นประกอบกับข้อมูลที่คณะผู้วิจัยได้ศึกษาในพื้นที่ ปรากฏผลว่า สัณฐานภูมิประเทศแบ่งตามสภาพความเป็นประโยชน์ของน้ำได้เป็น (1) ที่ราบลุ่มริมแม่น้ำ (Flood plain) (2) ที่ลุ่ม บริเวณที่ราบขั้นบันไดขั้นต่ำ และส่วนล่างของที่ราบขั้นบันไดขั้นกลาง (3) ที่ดอน บริเวณที่ราบขั้นบันไดขั้นกลางและขั้นสูง และ (4) พื้นที่อื่น ๆ

ส่วนทางด้านคุณสมบัติบางประการของดินใช้เกณฑ์การแบ่งดังนี้

ความเค็ม	แบ่งเป็น	- ดินเค็ม ($EC > 2 \text{ dS m}^{-1}$) - ดินไม่เค็ม ($EC < 2 \text{ dS m}^{-1}$)
ความลึก	แบ่งเป็น	- ดินลึก (ความลึก $> 50 \text{ cm}$) - ดินตื้น (ความลึก $< 50 \text{ cm}$)
เนื้อดิน	แบ่งเป็น	- ดินทราย - ดินร่วน - ดินเหนียว

สำหรับความอุดมสมบูรณ์ของดินนั้น ประเมินโดยใช้วิธีของกองสำรวจดิน (2523) จากปริมาณอินทรีย์วัตถุ ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ความอิ่มตัวด้วยด่าง ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ (เอิบ, 2541)

ผลการศึกษาข้างต้นนำไปสู่การกำหนดแบบแผนการจำแนกที่ดิน ซึ่งประกอบด้วย สามลำดับขั้นตั้งแต่หยาบถึงละเอียด ได้แก่ เขตการผลิต (Zone) เขตการผลิตย่อย (Sub-zone) และหน่วยการผลิต (Unit) ตารางที่ 2 แสดงลำดับขั้นของการจำแนกและเกณฑ์ที่ใช้ในการลากขอบเขตของหน่วยการจำแนกแต่ละลำดับขั้น

สัญลักษณ์ที่ใช้กำหนดหน่วยการจำแนกทั้งสามลำดับขั้นจะประกอบด้วยตัวเลขสามตัว เช่น 1.2.2 และ 2.3.1 เป็นต้น เลขตัวแรกแทนเขตการผลิต ตัวที่สองแทนเขตการผลิตย่อย และตัวที่สามแทนหน่วยการผลิต ซึ่งรายละเอียดของแบบแผนการจำแนกที่กำหนดขึ้นนี้อยู่ในตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ลำดับขั้นของการจำแนกที่ดินเพื่อกำหนดคำแนะนำในการผลิตข้าวหอมมะลิ ซึ่งเฉพาะเจาะจงกับสภาพพื้นที่ พร้อมทั้งเกณฑ์ที่ใช้ในการลากขอบเขตของหน่วยการจำแนกแต่ละลำดับขั้น

ลำดับขั้น	เกณฑ์
1. เขตการผลิต	ลักษณะภูมิประเทศ
2. เขตการผลิตย่อย	คุณสมบัติของดิน (ความเค็ม ความลึก เนื้อดิน)
3. หน่วยการผลิต	ความอุดมสมบูรณ์ของดิน

อนึ่ง เนื่องจากผลการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินปรากฏว่า ดินในทุ่งกุลาร้องไห้มีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับปานกลางถึงต่ำ ไม่มีบริเวณใดซึ่งความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับสูง ดังนั้นในการจำแนกระดับหน่วยการผลิตซึ่งแทนโดยเลขตัวที่สามในสัญลักษณ์ จึงกำหนดให้ใช้เลข 1, 2 และ 3 แทนความอุดมสมบูรณ์ระดับปานกลาง ปานกลางถึงต่ำ และต่ำ ตามลำดับ

ตารางที่ 3 แบบแผนการจำแนกที่ดิน (Land classification scheme) ระดับ เขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และ หน่วยการผลิต สำหรับพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้

เขตการผลิต	สัณฐานภูมิประเทศ	เขตการผลิตย่อย	คุณลักษณะของดิน			หน่วยการผลิต	ระดับความอุดมสมบูรณ์
			ความเค็ม	ความลึก	เนื้อดิน		
1	ที่ราบลุ่มริมแม่น้ำ	1.1 (สันริมน้ำ)	ไม่เค็ม	ลึก	ร่วน	1.1.1	ปานกลาง
						1.1.2	ปานกลาง-ต่ำ
						1.1.3	ต่ำ
		1.2 (ที่ลุ่มต่ำ)	ไม่เค็ม	ลึก	ร่วนถึงเหนียว	1.2.1	ปานกลาง
						1.2.2	ปานกลาง-ต่ำ
						1.2.3	ต่ำ
		1.3	หน่วยผสมของ 1.1 และ 1.2			1.3.1	ปานกลาง
						1.3.2	ปานกลาง-ต่ำ
						1.3.3	ต่ำ
2	ที่ลุ่ม	2.1	เค็ม	ลึก	ร่วนถึงเหนียว	2.1.1	ปานกลาง
						2.1.2	ปานกลาง-ต่ำ
						2.1.3	ต่ำ
		2.2	เค็ม	ลึก	ร่วนหรือทราย	2.2.1	ปานกลาง
						2.2.2	ปานกลาง-ต่ำ
						2.2.3	ต่ำ
		2.3	ไม่เค็ม	ลึก	ร่วนถึงเหนียว	2.3.1	ปานกลาง
						2.3.2	ปานกลาง-ต่ำ
						2.3.3	ต่ำ
		2.4	ไม่เค็ม	ลึก	ทราย	2.4.1	ปานกลาง
						2.4.2	ปานกลาง-ต่ำ
						2.4.3	ต่ำ
		2.5	ไม่เค็ม	ลึก	ร่วนหรือทราย	2.5.1	ปานกลาง
						2.5.2	ปานกลาง-ต่ำ
						2.5.3	ต่ำ
		2.6	ไม่เค็ม	ตื้น	ร่วนปนกรวด	2.6.1	ปานกลาง
						2.6.2	ปานกลาง-ต่ำ
						2.6.3	ต่ำ
		2.7	ไม่เค็ม	ลึกหรือ	ร่วน	2.7.1	ปานกลาง
						2.7.2	ปานกลาง-ต่ำ

เขตการ ผลิต	สัณฐานภูมิ ประเทศ	เขตการ ผลิตย่อย	คุณลักษณะของดิน			หน่วยการ ผลิต	ระดับความ อุดมสมบูรณ์
			ความเค็ม	ความลึก	เนื้อดิน		
			ไม่เค็ม	ตื้น	ร่วน ปนกรวด	2.7.3	ต่ำ

เขตการผลิต	สัณฐานภูมิประเทศ	เขตการผลิตย่อย	คุณลักษณะของดิน			หน่วยการผลิต	ระดับความอุดมสมบูรณ์
			ความเค็ม	ความลึก	เนื้อดิน		
3	ที่ดอน	3.1	ไม่เค็ม	ลึก	ร่วนถึงทรายร่วน	3.1.1	ปานกลาง
						3.1.2	ปานกลาง-ต่ำ
						3.1.3	ต่ำ
		3.2	ไม่เค็ม	ลึก	ทราย	3.2.1	ปานกลาง
						3.2.2	ปานกลาง-ต่ำ
						3.3.3	ต่ำ
		3.3	ไม่เค็ม	ลึก	เหนียวถึงเหนียวปนกรวด	3.3.1	ปานกลาง
						3.3.2	ปานกลาง-ต่ำ
						3.3.3	ต่ำ
		3.4	ไม่เค็ม	ลึก	ทรายร่วนถึงร่วนปนกรวด	3.4.1	ปานกลาง
						3.4.2	ปานกลาง-ต่ำ
						3.4.3	ต่ำ
		3.5	ไม่เค็ม	ลึก	เหนียว	3.5.1	ปานกลาง
						3.5.2	ปานกลาง-ต่ำ
						3.5.3	ต่ำ
		3.6	ไม่เค็ม	ลึก	ร่วนหรือร่วนปนกรวด	3.6.1	ปานกลาง
						3.6.2	ปานกลาง-ต่ำ
						3.6.3	ต่ำ
4	แหล่งน้ำและพื้นที่อื่น ๆ	4.1	พื้นที่อื่น ๆ				
		4.2	แหล่งน้ำ				

2.3.3 เขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิตในทุ่งกุลาร้องไห้
 การจำแนกที่ดินในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้โดยใช้แบบแผนการจำแนกที่พัฒนาขึ้นปรากฏผล
 ดังต่อไปนี้ (ตารางที่ 4)

เขตการผลิต

ทุ่งกุลาร้องไห้ประกอบด้วย เขตการผลิต 4 เขต ได้แก่ (1) ที่ราบลุ่มริมแม่น้ำ (2) ที่ลุ่ม (3) ที่ดอน และ (4) พื้นที่อื่นๆ เขตที่ครอบคลุมพื้นที่มากที่สุด คือ เขตการผลิต 2 ซึ่งมีถึงประมาณ 78 % ของพื้นที่ทั้งหมด

เขตการผลิตย่อย

พื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ประกอบด้วย 18 เขตการผลิตย่อย เขตการผลิตย่อยซึ่งครอบคลุมพื้นที่มากที่สุด คือ เขตการผลิตย่อย 2.3 ซึ่งมีถึงประมาณ 50 % ของพื้นที่ทั้งหมด เขตการผลิตย่อยนี้มีลักษณะสำคัญ คือ เป็นที่ลุ่ม ดินไม่เค็ม ลึก และเนื้อดินร่วนถึงเหนียว รองลงมาคือ เขตการผลิตย่อย 2.1 (ดินเค็ม ลึก และเนื้อดินร่วนถึงเหนียว) มีประมาณ 17 % ส่วน-เขตผลิตย่อยอื่น ๆ มีรวมกันทั้งสิ้นประมาณ 33 %

หน่วยการผลิต

ผลการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยวิธีของกองสำรวจดิน (2523) แสดงให้เห็นว่า ในทุ่งกุลาร้องไห้ไม่มีดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง และมากกว่า 70 % ของพื้นที่เป็นบริเวณซึ่งดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำ หน่วยการผลิตซึ่งพบมากที่สุด คือ 2.3.3 มีถึงประมาณ 37 % หน่วยการผลิตนี้เป็นพื้นที่ของเขตการผลิตย่อย 2.3 ที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ รองลงมาคือ หน่วยการผลิต 2.1.1 มีประมาณ 17 % หน่วยการผลิตนี้มีลักษณะของเขตการผลิตย่อย 2.1 และมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง พื้นที่นอกจากนี้อีกประมาณ 46 % คือ หน่วยอื่น ๆ

รายละเอียดของผลการจำแนกข้างต้นอยู่ในตารางที่ 4 รูปที่ 2 เป็นแผนที่แสดงการกระจายตัวของหน่วยการผลิต ใน เขตการผลิต และเขตการผลิตย่อยทั้งหลายของพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ ตารางที่ 5.1 ถึง 5.11 แสดงการกระจายตัวของหน่วยการผลิตรายอำเภอ และรูปที่ 3.1 ถึง 3.11 เป็นแผนที่แสดงการกระจายตัวของหน่วยการผลิตเหล่านั้นรายอำเภอ

ตารางที่ 4 ขนาดพื้นที่ของเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิต ของทุ่งกุลาร้องไห้

เขตการผลิต*		เขตการผลิตย่อย*		หน่วยการผลิต*		
สัญลักษณ์	พื้นที่ (%)	สัญลักษณ์	พื้นที่ (%)	สัญลักษณ์	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (%)
1	12.99	1.1	2.53	1.1.1	28,566.25	1.45
				1.1.2	พบน้อยมาก	
				1.1.3	21,325.63	1.08
		1.2	4.83	1.2.1	95,510.66	4.83
				1.2.2	พบน้อยมาก	
				1.2.3		
		1.3	5.63	1.3.1	111,017.50	5.63
				1.3.2	พบน้อยมาก	
				1.3.3		
2	77.67	2.1	17.16	2.1.1	338,453.14	17.16
				2.1.2	พบน้อยมาก	
				2.1.3		

เขตการผลิต*		เขตการผลิตย่อย*		หน่วยการผลิต*		
สัญลักษณ์	พื้นที่ (%)	สัญลักษณ์	พื้นที่ (%)	สัญลักษณ์	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (%)
		2.2	พบน้อยมาก			
		2.3	49.57	2.3.1	242,434.40	12.32
				2.3.2	2,406.88	0.12
				2.3.3	731,769.40	37.13
		2.4	6.19	2.4.1	พบน้อยมาก	
				2.4.2		
				2.4.3	122,055.63	6.19
		2.5	พบน้อยมาก			
		2.6	4.75	2.6.1	พบน้อยมาก	
				2.6.2		
				2.6.3	93,685.02	4.75
		2.7	พบน้อยมาก			
3	6.12	3.1	2.54	3.1.1	พบน้อยมาก	
				3.1.2		
				3.1.3	49,971.78	2.54
		3.2	3.58	3.2.1	พบน้อยมาก	
				3.2.2		
				3.2.3	70,665.52	3.58
		3.3	พบน้อยมาก			
		3.4				
		3.5				
		3.6				
4	3.07	4.1	พบน้อยมาก			
		4.2	3.07		60,631.26	3.07
รวม**	99.85		99.85		1,970,936.33	99.85

* รายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะของเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิตอยู่ในตารางที่ 3

** พื้นที่ของหน่วยการจำแนกที่พบน้อยมาก มีรวมกันประมาณ 0.15%

ตารางที่ 5.1 ขนาดพื้นที่ของเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิต ของทุ้งกุลาร้องไห้ในเขต
อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด

เขตการผลิต*		เขตการผลิตย่อย*		หน่วยการผลิต*		
สัญลักษณ์	พื้นที่ (%)	สัญลักษณ์	พื้นที่ (%)	สัญลักษณ์	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (%)
1	8.13	1.1	0.76	1.1.1	2588.11	0.63
				1.1.3	531.33	0.13
		1.2	7.37	1.2.1	30087.29	7.37
2	80.69	2.1	23.47	2.1.1	95800.20	23.46
				2.1.3	44.50	0.01
		2.2	0.40	2.2.1	1615.23	0.40
				2.3.1	27933.40	6.84
		2.3	43.41	2.3.3	149306.79	36.57
				2.4.3	49760.60	12.19
3	8.33	2.4	12.19	2.6.3	4961.24	1.22
		2.6	1.22	3.1.3	16129.15	3.95
		3.1	3.95	3.2.3	17828.42	4.37
4	2.86	3.2	4.37	3.4.3	53.97	0.01
		3.4	0.01	4.2.0	11658.45	2.86
รวม**	100.01		100.01			100.01

* รายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะของเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิตอยู่ในตารางที่ 3

** ผลรวม % พื้นที่อาจจะไม่เท่ากับ 100 % เนื่องจากการปัดเศษ

ตารางที่ 5.2 ขนาดพื้นที่ของเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิต ของทุ้งกุลาร้องไห้ในเขต
อำเภอปทุมรัตน์ จังหวัดร้อยเอ็ด

เขตการผลิต*		เขตการผลิตย่อย*		หน่วยการผลิต*		
สัญลักษณ์	พื้นที่ (%)	สัญลักษณ์	พื้นที่ (%)	สัญลักษณ์	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (%)
1	1.72	1.2	1.72	1.2.1	808.80	1.72
2	64.45	2.1	21.16	2.1.1	9946.69	21.16
				2.3.1	1760.89	3.75
		2.3	28.02	2.3.3	11409.76	24.27
		2.4	5.9	2.4.3	2773.26	5.90

เขตการผลิต*		เขตการผลิตย่อย*		หน่วยการผลิต*		
สัญลักษณ์	พื้นที่ (%)	สัญลักษณ์	พื้นที่ (%)	สัญลักษณ์	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (%)
		2.6	8.72	2.6.3	4100.05	8.72
		2.7	0.65	2.7.3	306.89	0.65
3	30.82	3.1	21.98	3.1.3	10335.60	21.98
		3.2	8.84	3.2.3	4157.38	8.84
4	3.02	4.2	3.02	4.2.0	1418.17	3.02
รวม**	100.01		100.01			100.01

* รายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะของเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิตอยู่ในตารางที่ 3

** ผลรวม % พื้นที่อาจจะไม่เท่ากับ 100 % เนื่องจากการปัดเศษ

ตารางที่ 5.3 ขนาดพื้นที่ของเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิต ของทุ่งกุลาร้องไห้ในเขต
อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด

เขตการผลิต*		เขตการผลิตย่อย*		หน่วยการผลิต*		
สัญลักษณ์	พื้นที่ (%)	สัญลักษณ์	พื้นที่ (%)	สัญลักษณ์	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (%)
1	14.56	1.1	8.48	1.1.1	11001.42	3.93
				1.1.3	12739.07	4.55
		1.2	6.05	1.2.1	16944.88	6.05
		1.3	0.03	1.3.1	89.77	0.03
2	79.07	2.1	22.81	2.1.1	63860.70	22.81
		2.3	44.17	2.3.1	19628.17	7.01
				2.3.3	104021.71	37.16
		2.4	8.27	2.4.2	27.34	0.01
				2.4.3	23118.35	8.26
		2.6	3.82	2.6.3	10697.17	3.82
3	3.27	3.1	1.62	3.1.3	4537.96	1.62
		3.2	1.65	3.2.3	4632.53	1.65
4	3.09	4.2	3.09	4.2.0	8650.93	3.09
รวม**	99.99		99.99			99.99

* รายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะของเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิตอยู่ในตารางที่ 3

** ผลรวม % พื้นที่อาจจะไม่เท่ากับ 100 % เนื่องจากการปัดเศษ

ตารางที่ 5.4 ขนาดพื้นที่ของเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิต ของทุ้งกุลาร้องไห้ในเขต
อำเภอโพธาราม จังหวัดร้อยเอ็ด

เขตการผลิต*		เขตการผลิตย่อย*		หน่วยการผลิต*		
สัญลักษณ์	พื้นที่ (%)	สัญลักษณ์	พื้นที่ (%)	สัญลักษณ์	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (%)
1	16.22	1.1	5.19	1.1.1	3515.99	2.33
				1.1.3	4312.32	2.86
		1.2	4.2	1.2.1	6343.97	4.20
		1.3	6.83	1.3.1	10306.55	6.83
2	73.87	2.1	8.43	2.1.1	12016.01	7.96
				2.1.2	709.29	0.47
		2.3	61.84	2.3.1	3433.72	2.27
				2.3.3	89934.10	59.57
		2.4	1.69	2.4.3	2556.85	1.69
		2.6	1.91	2.6.3	2883.07	1.91
3	7.1	3.1	0.25	3.1.3	375.36	0.25
		3.2	6.85	3.2.3	10338.75	6.85
4	2.82	4.2	2.82	4.2.0	4254.94	2.82
รวม**	100.01		100.01			100.01

* รายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะของเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิตอยู่ในตารางที่ 3

** ผลรวม % พื้นที่อาจจะไม่เท่ากับ 100 % เนื่องจากการปัดเศษ

ตารางที่ 5.5 ขนาดพื้นที่ของเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิต ของทุ้งกุลาร้องไห้ในเขต
อำเภอนมไพร จังหวัดร้อยเอ็ด

เขตการผลิต*		เขตการผลิตย่อย*		หน่วยการผลิต*		
สัญลักษณ์	พื้นที่ (%)	สัญลักษณ์	พื้นที่ (%)	สัญลักษณ์	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (%)
1	48.98	1.1	0.37	1.1.1	46.27	0.31
				1.1.3	8.91	0.06
		1.2	0.43	1.2.1	65.00	0.43
		1.3	48.18	1.3.1	7213.86	48.18
2	44.57	2.3	43.74	2.3.1	6548.53	43.74
		2.6	0.83	2.6.3	124.30	0.83
3	3.43	3.1	3.43	3.1.3	513.29	3.43
4	3.02	4.2	3.02	4.2.0	452.21	3.02

เขตการผลิต*		เขตการผลิตย่อย*		หน่วยการผลิต*		
สัญลักษณ์	พื้นที่ (%)	สัญลักษณ์	พื้นที่ (%)	สัญลักษณ์	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (%)
รวม**	100.00		100.00			100.00

* รายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะของเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิตอยู่ในตารางที่ 3

** ผลรวม % พื้นที่อาจจะไม่เท่ากับ 100 % เนื่องจากการปัดเศษ

ตารางที่ 5.6 ขนาดพื้นที่ของเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิต ของทุ่งกุลาร้องไห้ในเขต
อำเภอรายไสล จังหวัดศรีสะเกษ

เขตการผลิต*		เขตการผลิตย่อย*		หน่วยการผลิต*		
สัญลักษณ์	พื้นที่ (%)	สัญลักษณ์	พื้นที่ (%)	สัญลักษณ์	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (%)
1	12.1	1.1	5.55	1.1.1	14284.64	5.38
				1.1.3	460.48	0.17
		1.2	5.79	1.2.1	15359.29	5.79
		1.3	0.76	1.3.1	2007.63	0.76
2	76.86	2.1	1.19	2.1.1	3165.75	1.19
		2.2	0.13	2.2.1	335.08	0.13
		2.3	50.97	2.3.1	51647.85	19.46
				2.3.2	2338.70	0.88
				2.3.3	81284.19	30.63
		2.4	3.25	2.4.1	4965.70	1.87
				2.4.3	3668.34	1.38
		2.6	21.32	2.6.3	56585.18	21.32
3	7.34	3.1	2.50	3.1.3	6635.16	2.50
		3.2	4.84	3.2.3	12847.41	4.84
4	3.70	4.2	3.70	4.2.0	9822.25	3.70
รวม**	100.00		100.00			100.00

* รายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะของเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิตอยู่ในตารางที่ 3

** ผลรวม % พื้นที่อาจจะไม่เท่ากับ 100 % เนื่องจากการปัดเศษ

ตารางที่ 5.7 ขนาดพื้นที่ของเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิต ของทุ้งกุลาร่องไหในเขต
อำเภอมหาชนะชัย จังหวัดยโสธร

เขตการผลิต*		เขตการผลิตย่อย*		หน่วยการผลิต*		
สัญลักษณ์	พื้นที่ (%)	สัญลักษณ์	พื้นที่ (%)	สัญลักษณ์	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (%)
1	2.11	1.2	0.78	1.2.1	259.11	0.78
		1.3	1.33	1.3.1	444.05	1.33
2	86.01	2.1	0.82	2.1.1	274.84	0.82
		2.3	46.49	2.3.1	3894.75	11.67
				2.3.3	11617.77	34.82
		2.4	9.44	2.4.1	2502.91	7.50
				2.4.3	647.43	1.94
		2.6	29.26	2.6.3	9764.01	29.26
3	7.64	3.1	4.65	3.1.3	1551.32	4.65
		3.2	2.99	3.2.3	998.29	2.99
4	4.23	4.2	4.23	4.2.0	1412.54	4.23
รวม**	99.99		99.99			99.99

* รายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะของเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิตอยู่ในตารางที่ 3

** ผลรวม % พื้นที่อาจจะไม่เท่ากับ 100 % เนื่องจากการปัดเศษ

ตารางที่ 5.8 ขนาดพื้นที่ของเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิต ของทุ้งกุลาร่องไหในเขต
อำเภอกุดรัง จังหวัดยโสธร

เขตการผลิต*		เขตการผลิตย่อย*		หน่วยการผลิต*		
สัญลักษณ์	พื้นที่ (%)	สัญลักษณ์	พื้นที่ (%)	สัญลักษณ์	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (%)
1	2.36	1.2	2.36	1.2.1	264.27	2.36
2	90.54	2.1	5.10	2.1.1	570.49	5.10
		2.3	69.27	2.3.1	1575.04	14.07
				2.3.3	6177.89	55.20
		2.4	1.60	2.4.3	179.04	1.60
		2.6	14.57	2.6.3	1630.72	14.57
3	4.65	3.2	4.65	3.2.3	520.66	4.65
4	2.45	4.2	2.45	4.2.0	274.69	2.45

เขตการผลิต*		เขตการผลิตย่อย*		หน่วยการผลิต*		
สัญลักษณ์	พื้นที่ (%)	สัญลักษณ์	พื้นที่ (%)	สัญลักษณ์	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (%)
รวม**	100.00		100.00			100.00

* รายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะของเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิตอยู่ในตารางที่ 3

** ผลรวม % พื้นที่อาจจะไม่เท่ากับ 100 % เนื่องจากการปัดเศษ

ตารางที่ 5.9 ขนาดพื้นที่ของเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิต ของทุ่งกุลาร้องไห้ในเขต
อำเภอท่าตูม จังหวัดสุรินทร์

เขตการผลิต*		เขตการผลิตย่อย*		หน่วยการผลิต*		
สัญลักษณ์	พื้นที่ (%)	สัญลักษณ์	พื้นที่ (%)	สัญลักษณ์	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (%)
1	36.39	1.1	1.73	1.1.1	417.13	0.39
				1.1.3	1457.06	1.34
		1.2	3.77	1.2.1	4085.36	3.77
		1.3	30.89	1.3.1	33466.80	30.89
2	54.69	2.1	4.19	2.1.1	4541.38	4.19
		2.3	47.27	2.3.1	8562.67	7.90
				2.3.3	42659.18	39.37
		2.4	2.24	2.4.3	2425.39	2.24
		2.6	0.99	2.6.3	1070.07	0.99
3	5.28	3.1	0.96	3.1.3	1042.49	0.96
		3.2	4.32	3.2.3	4683.16	4.32
4	3.63	4.2	3.63	4.2.0	3934.55	3.63
รวม**	99.99		99.99			99.99

* รายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะของเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิตอยู่ในตารางที่ 3

** ผลรวม % พื้นที่อาจจะไม่เท่ากับ 100 % เนื่องจากการปัดเศษ

ตารางที่ 5.10 ขนาดพื้นที่ของเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิต ของทุ้งกุลาร้องไห้ในเขต
อำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์

เขตการผลิต*		เขตการผลิตย่อย*		หน่วยการผลิต*		
สัญลักษณ์	พื้นที่ (%)	สัญลักษณ์	พื้นที่ (%)	สัญลักษณ์	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (%)
1	15.92	1.1	0.47	1.1.1	582.42	0.12
				1.1.3	1681.34	0.35
		1.2	3.54	1.2.1	16841.03	3.54
		1.3	11.91	1.3.1	56641.17	11.91
2	78.55	2.1	23.44	2.1.1	111416.57	23.43
				2.1.3	43.75	0.01
		2.3	51.85	2.3.1	39816.06	8.37
				2.3.3	206777.87	43.48
		2.4	1.33	2.4.1	1203.73	0.25
				2.4.3	5158.37	1.08
		2.6	1.93	2.6.3	9164.31	1.93
3	2.99	3.1	1.43	3.1.3	6803.09	1.43
		3.2	1.56	3.2.3	7417.48	1.56
4	2.54	4.2	2.54	4.2.0	12063.37	2.54
รวม**	100.00		100.00			100.00

* รายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะของเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิตอยู่ในตารางที่ 3

** ผลรวม % พื้นที่อาจจะไม่เท่ากับ 100 % เนื่องจากการปัดเศษ

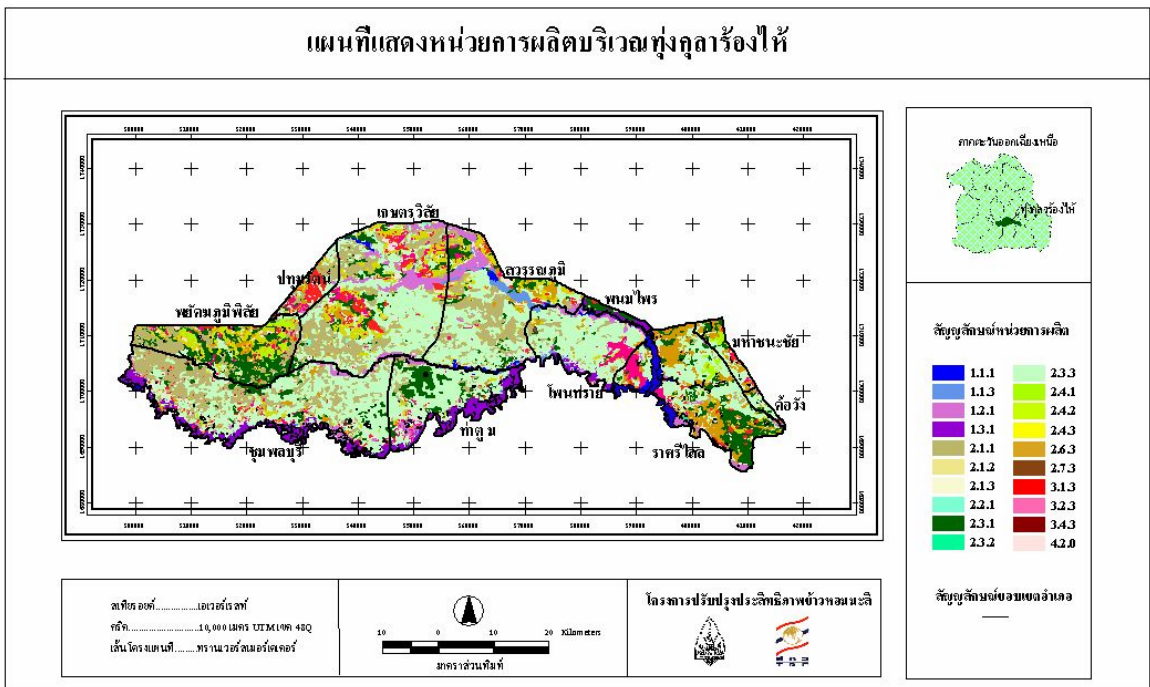
ตารางที่ 5.11 ขนาดพื้นที่ของเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิต ของทุ้งกุลาร้องไห้ใน
เขตอำเภอพยัคภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม

เขตการผลิต*		เขตการผลิตย่อย*		หน่วยการผลิต*		
สัญลักษณ์	พื้นที่ (%)	สัญลักษณ์	พื้นที่ (%)	สัญลักษณ์	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (%)
1	0.02	1.2	0.02	1.2.1	29.09	0.02
2	90.97	2.1	21.06	2.1.1	36516.11	21.06
				2.3.1	57435.90	33.13
		2.3	39.48	2.3.3	11011.77	6.35
		2.4	24.72	2.4.1	11072.71	6.39

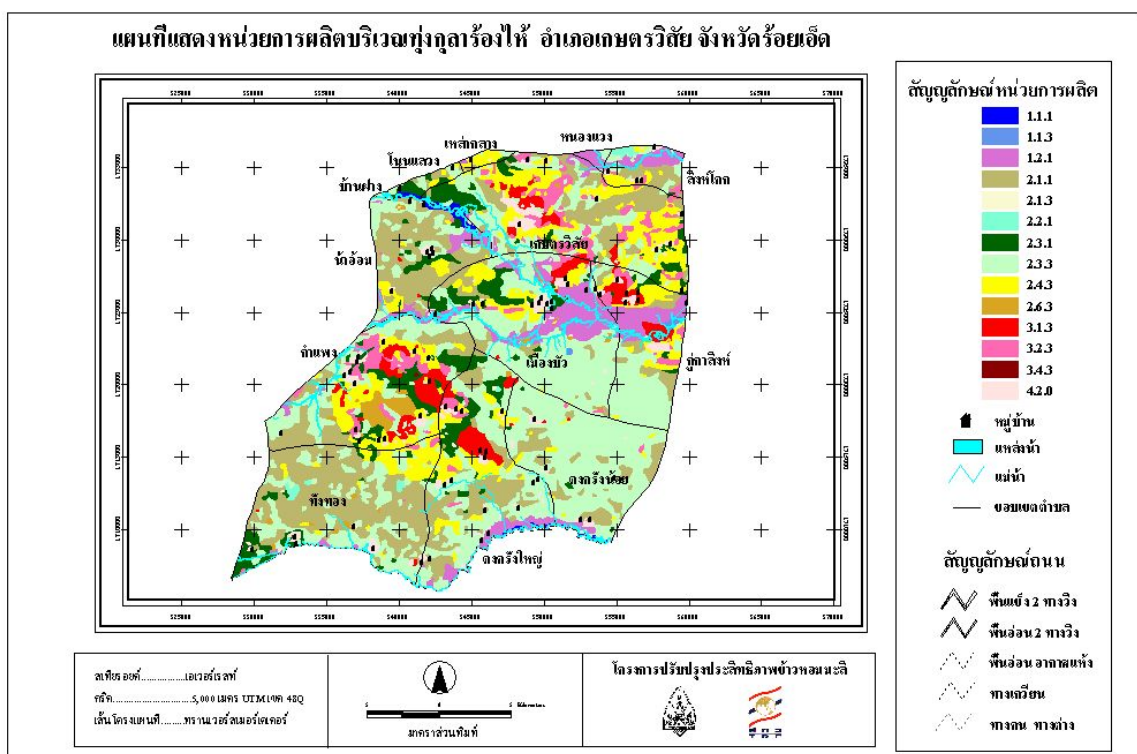
เขตการผลิต*		เขตการผลิตย่อย*		หน่วยการผลิต*		
สัญลักษณ์	พื้นที่ (%)	สัญลักษณ์	พื้นที่ (%)	สัญลักษณ์	พื้นที่ (ไร่)	พื้นที่ (%)
				2.4.3	31769.09	18.33
		2.6	5.71	2.6.3	9903.12	5.71
3	5.17	3.1	1.18	3.1.3	32042.34	1.18
		3.2	3.99	3.2.3	6910.49	3.99
4	3.85	4.2	3.85	4.2.0	6667.87	3.85
รวม**	100.01		100.01			100.01

* รายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะของเขตการผลิต เขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิตอยู่ในตารางที่ 3

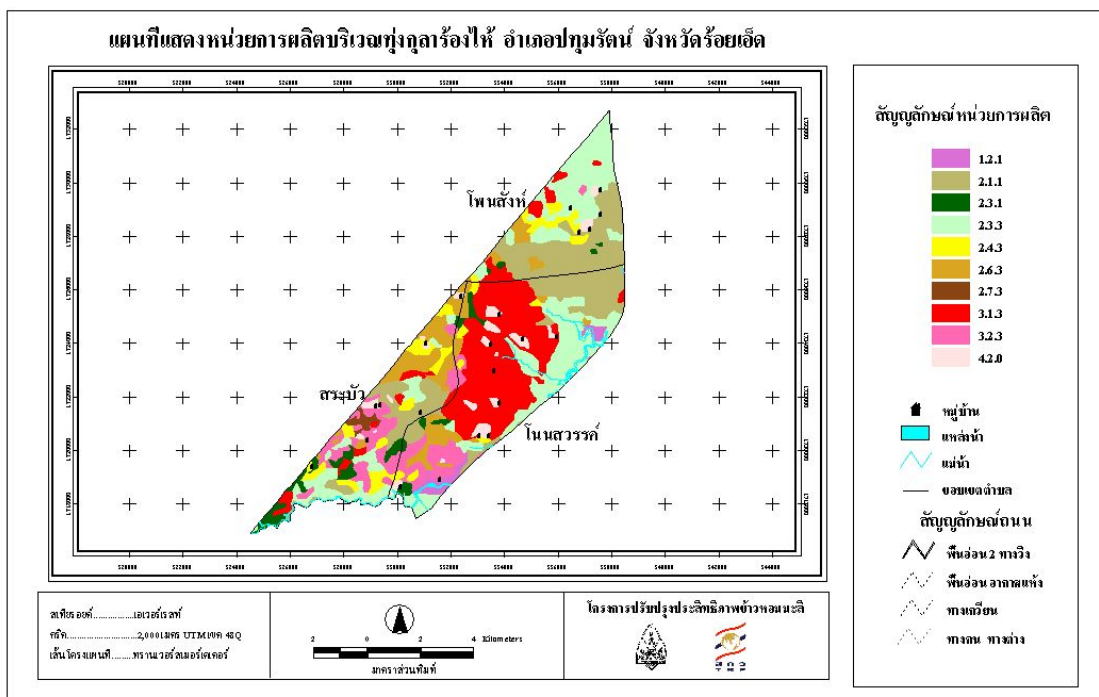
** ผลรวม % พื้นที่อาจจะไม่เท่ากับ 100 % เนื่องจากการปัดเศษ



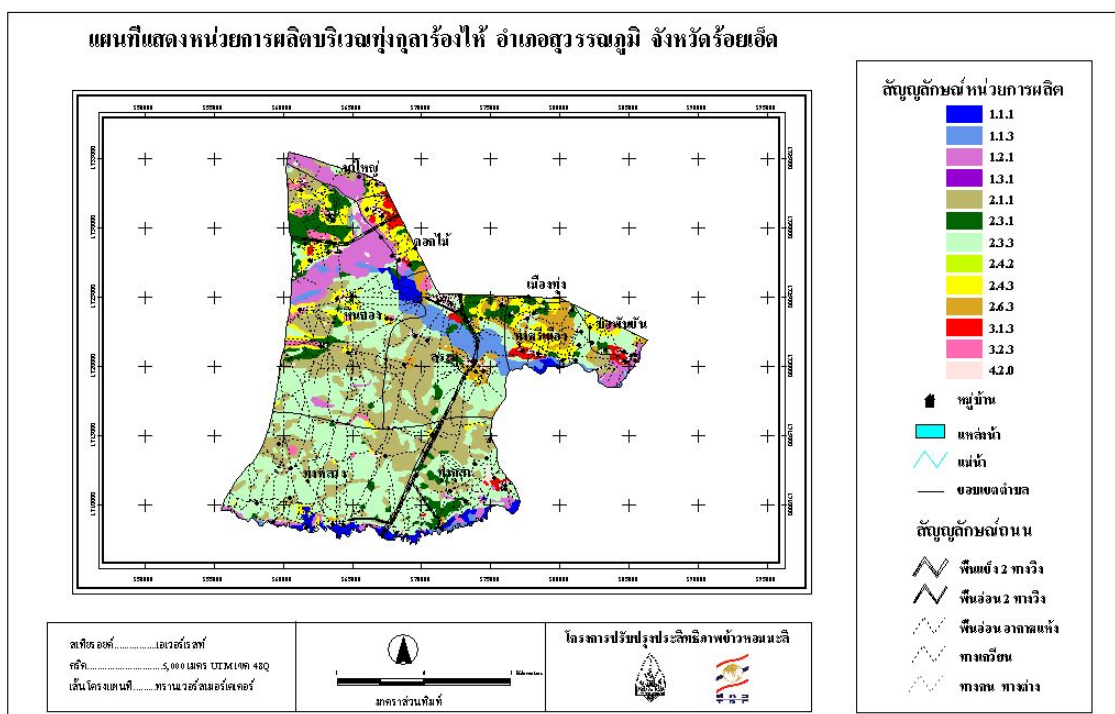
รูปที่ 2 แผนที่หน่วยการผลิต (Unit) ในเขตการผลิตและเขตการผลิตย่อยต่างๆ สำหรับข้าวหอมมะลิ ในทุ่งกุลาร้องไห้



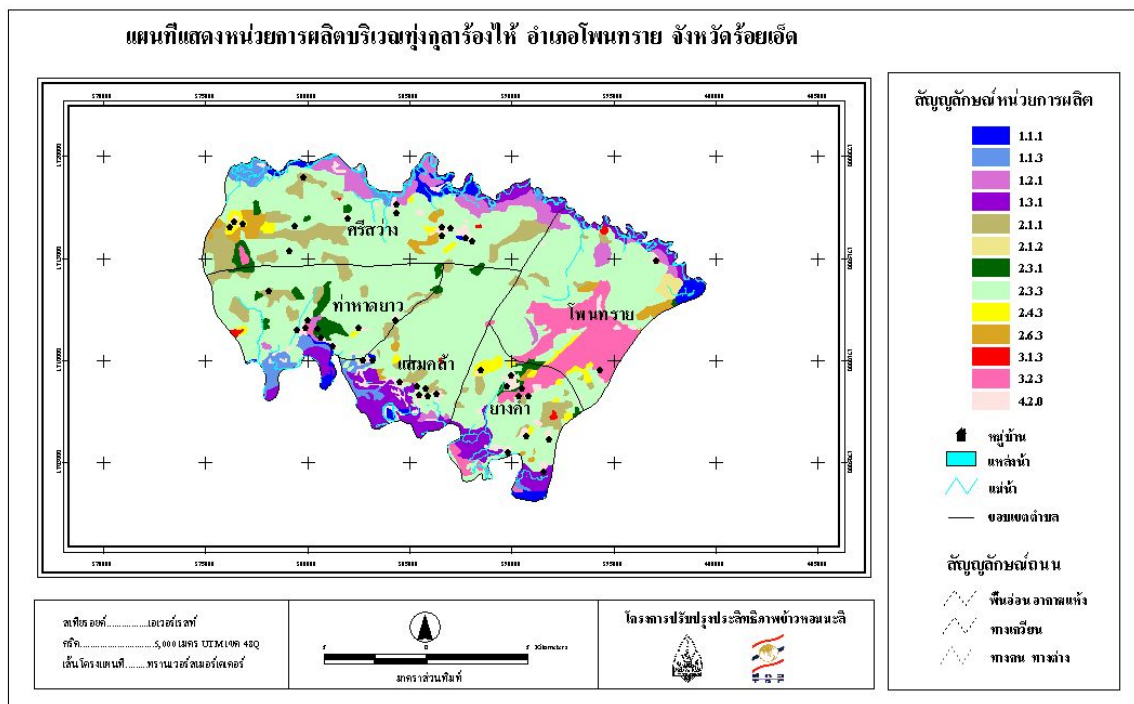
รูปที่ 3.1 แผนที่หน่วยการผลิต (Unit) ในเขตการผลิตและเขตการผลิตย่อยต่างๆ สำหรับข้าวหอมมะลิ ในทุ่งกุลาร้องไห้ ของอำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด



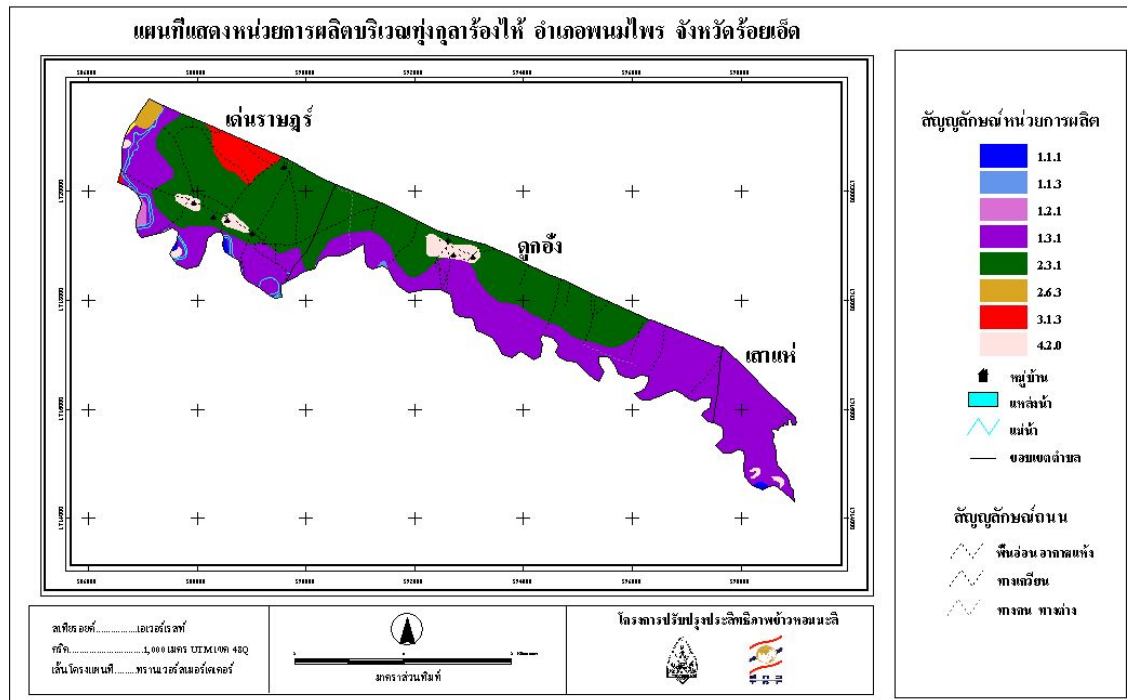
รูปที่ 3.2 แผนที่หน่วยการผลิต (Unit) ในเขตการผลิตและเขตการผลิตย่อยต่างๆ สำหรับข้าวหอมมะลิในทุ่งกุลาร้องไห้ ของอำเภอปทุมรัตน์ จังหวัดร้อยเอ็ด



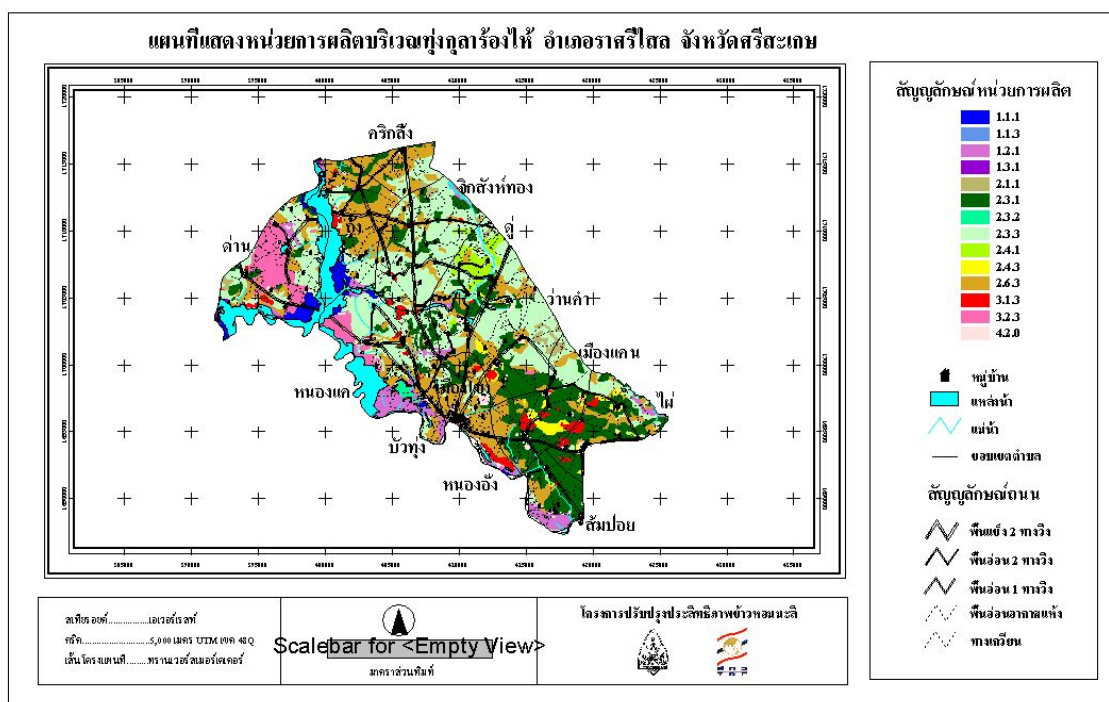
รูปที่ 3.3 แผนที่หน่วยการผลิต (Unit) ในเขตการผลิตและเขตการผลิตย่อยต่างๆ สำหรับข้าวหอมมะลิในทุ่งกุลาร้องไห้ ของอำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด



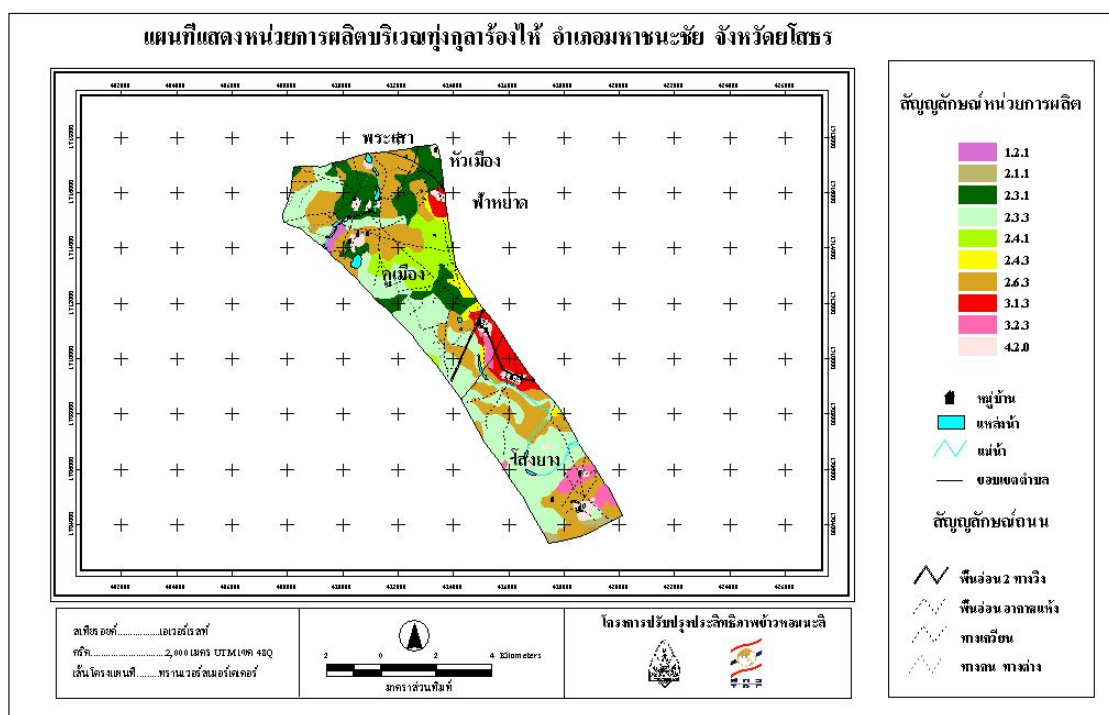
รูปที่ 3.4 แผนที่หน่วยการผลิต (Unit) ในเขตการผลิตและเขตการผลิตย่อยต่างๆ สำหรับข้าวหอมมะลิ ในทุ่งกุลาร้องไห้ ของอำเภอนาทาย จังหวัดร้อยเอ็ด



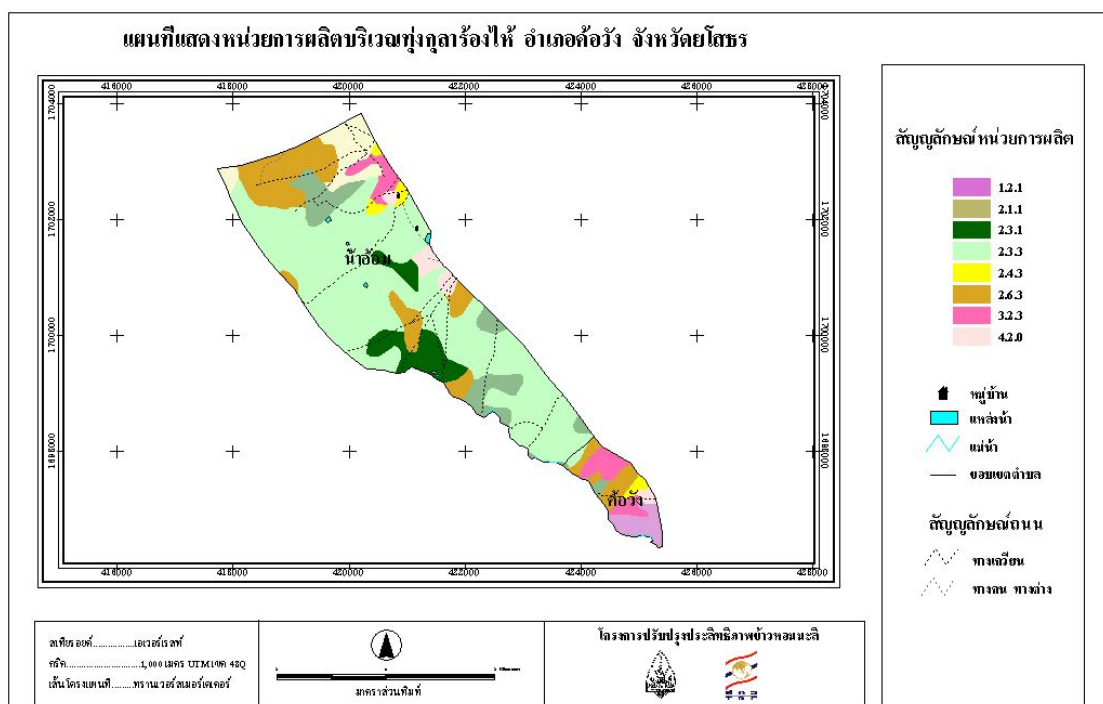
รูปที่ 3.5 แผนที่หน่วยการผลิต (Unit) ในเขตการผลิตและเขตการผลิตย่อยต่างๆ สำหรับข้าวหอมมะลิ ในทุ่งกุลาร้องไห้ ของอำเภอนมไพร จังหวัดร้อยเอ็ด



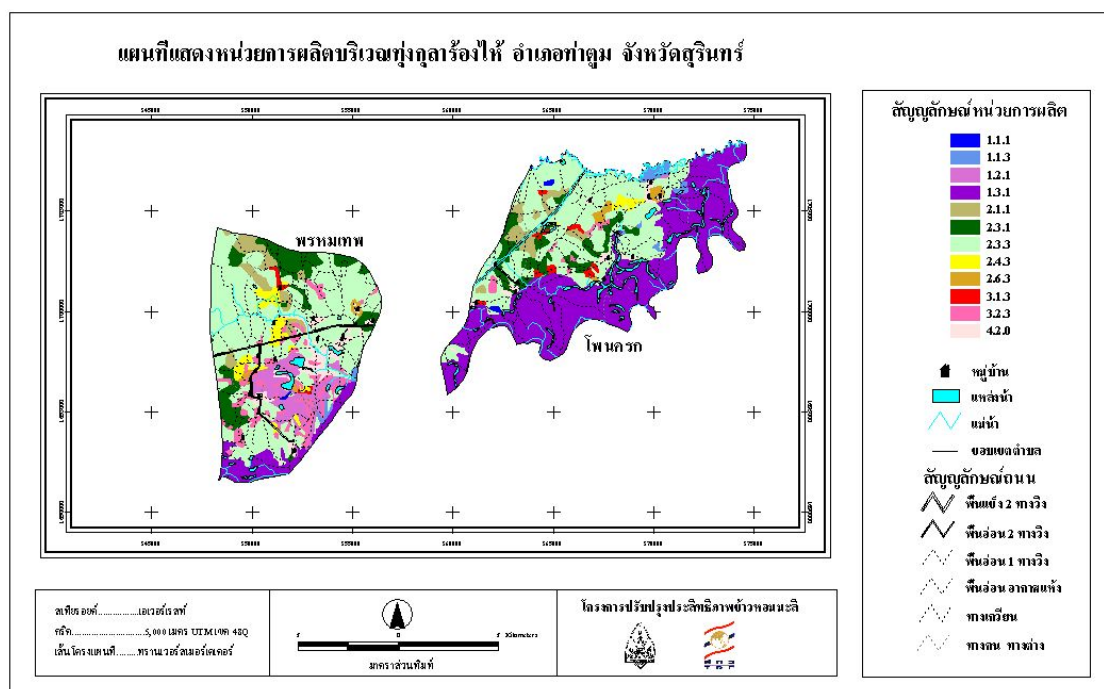
รูปที่ 3.6 แผนที่หน่วยการผลิต (Unit) ในเขตการผลิตและเขตการผลิตย่อยต่างๆ สำหรับข้าวหอมมะลิ ในทุ่งกุลาร้องไห้ ของอำเภอราศีไสล จังหวัดศรีสะเกษ



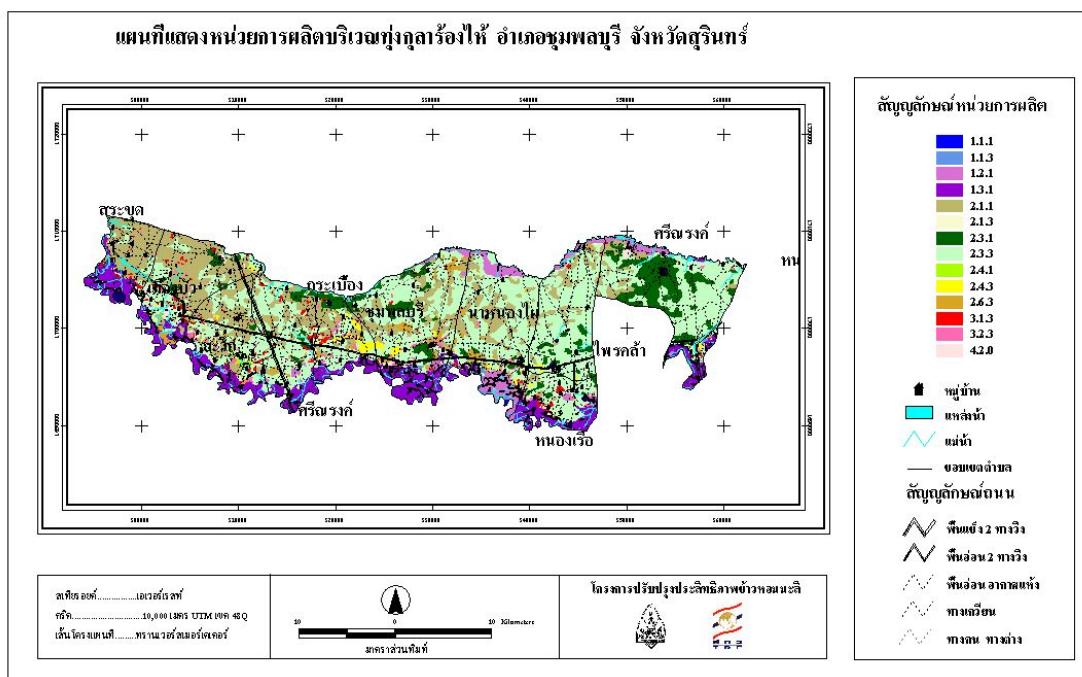
รูปที่ 3.7 แผนที่หน่วยการผลิต (Unit) ในเขตการผลิตและเขตการผลิตย่อยต่างๆ สำหรับข้าวหอมมะลิ ในทุ่งกุลาร้องไห้ ของอำเภอมหาชนะชัย จังหวัดยโสธร



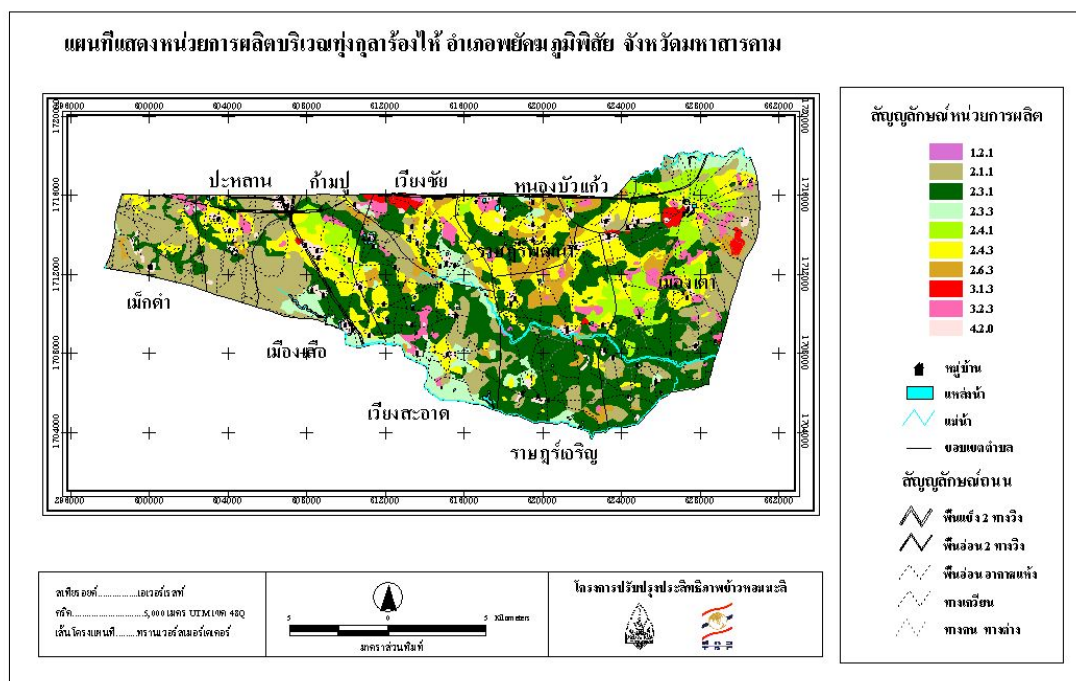
รูปที่ 3.8 แผนที่หน่วยการผลิต (Unit) ในเขตการผลิตและเขตการผลิตย่อยต่างๆ สำหรับข้าวหอมมะลิ ในทุ่งกุลาร้องไห้ ของอำเภอก้อวัง จังหวัดยโสธร



รูปที่ 3.9 แผนที่หน่วยการผลิต (Unit) ในเขตการผลิตและเขตการผลิตย่อยต่างๆ สำหรับข้าวหอมมะลิ ในทุ่งกุลาร้องไห้ ของอำเภอกำแพง จังหวัดสุรินทร์



รูปที่ 3.10 แผนที่หน่วยการผลิต (Unit) ในเขตการผลิตและเขตการผลิตย่อยต่างๆ สำหรับข้าวหอมมะลิในทุ่งกุลาร้องไห้ ของอำเภอมะนัง จังหวัดสุรินทร์



รูปที่ 3.11 แผนที่หน่วยการผลิต (Unit) ในเขตการผลิตและเขตการผลิตย่อยต่างๆ สำหรับข้าวหอมมะลิในทุ่งกุลาร้องไห้ ของอำเภอพิบูลย์รักษ์ จังหวัดมหาสารคาม

2.3.4 การใช้ประโยชน์จากผลการจำแนกที่ดิน

ตามที่ได้อธิบายไว้ในบทนำของรายงานบทนี้แล้วว่า มีงานวิจัยอีกส่วนหนึ่งซึ่งดำเนินการควบคู่ไปกับงานวิจัยนี้ คือการศึกษาเพื่อจัดทำคำแนะนำเทคโนโลยีการผลิตข้าวหอมมะลิซึ่งเหมาะสมและเฉพาะเจาะจงกับสภาพพื้นที่ของแต่ละหน่วยการจำแนก งานดังกล่าวทำโดยการตรวจเอกสาร การประชุมร่วมกับนักวิจัยและนักส่งเสริมการเกษตร การสำรวจและสัมภาษณ์เกษตรกร ตลอดจนการทดลองในไร่นาซึ่งได้มีการดำเนินการอย่างต่อเนื่องมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 จนถึง 2545 (โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิตระดับเกษตรกร, 2545; โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิตระดับเกษตรกร, 2544ก; โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิตระดับเกษตรกร, 2544ข; อนันต์ และ คณะ, 2543; โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิตระดับเกษตรกร, 2542) การศึกษาเพื่อจัดทำคำแนะนำเทคโนโลยีดังกล่าวนี้ จะได้จัดทำเป็นรายงานเฉพาะแยกต่างหากอีกบทหนึ่ง ในบทนี้นำเสนอเพียงตัวอย่างคำแนะนำการผลิตบางประการโดยสังเขป (ตารางที่ 6)

อนึ่ง ควรบันทึกไว้ในที่นี้ว่า งานด้านการกำหนดคำแนะนำเทคโนโลยีเป็นงานใหญ่ ต้องใช้เวลาและทรัพยากรสูง ที่ผ่านมามีการได้เพียงระดับหนึ่งเท่านั้น ยังจำเป็นต้องทำการศึกษาอีกมากเพื่อให้ได้คำแนะนำที่สมบูรณ์

2.4 สรุปและวิจารณ์

การศึกษาปัจจัยทางกายภาพที่เป็นปัญหาสำคัญในการผลิตข้าวหอมมะลิ ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเหล่านั้นกับลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ซึ่งเป็นลักษณะที่สามารถลากขอบเขตจัดทำเป็นแผนที่ได้นำไปสู่การกำหนดแบบแผนการจำแนกที่ดิน ซึ่งประกอบด้วยสามลำดับขั้น เริ่มตั้งแต่หยาบถึงละเอียด ได้แก่ เขตการผลิต จำแนกโดยใช้ฐานภูมิประเทศเป็นเกณฑ์ เขตการผลิตย่อย จำแนกโดยใช้คุณสมบัติบางประการของดิน (ความเค็ม ความลึก และเนื้อดิน) และหน่วยการผลิต จำแนกโดยอาศัยความแตกต่างด้านความอุดมสมบูรณ์ของดิน ซึ่งหน่วยการจำแนกเหล่านี้จะถูกใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาเพื่อจัดทำคำแนะนำการผลิตข้าวหอมมะลิซึ่งเฉพาะเจาะจงกับสภาพพื้นที่

ตารางที่ 6 ตัวอย่างคำแนะนำเทคโนโลยีสำหรับปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิในแต่ละเขตการผลิต

เขตการผลิต	ปัญหาและข้อจำกัด	ผลกระทบ	เทคโนโลยีที่ใช้ในการปรับปรุง*
1. ที่ราบลุ่มริมแม่น้ำ	- น้ำขังในนาเร็วมาก ระดับน้ำในนาสูงตลอดปี หรือน้ำท่วม	- ข้าวต้นสูง แตกกอน้อย ผลผลิตต่ำ - ข้าวตาย	- เปลี่ยนพันธุ์ข้าวจากข้าวดอกมะลิ 105 เป็นพันธุ์อื่นที่เหมาะสม
2. ที่ลุ่ม ก. กรณีระดับน้ำได้ดินลึก	- ดินอุดมสมบูรณ์ต่ำ (เกษตรกรใส่ปุ๋ยน้อย, ปุ๋ยมีการสูญเสีย)	- ธาตุอาหารไม่เพียงพอ ผลผลิตต่ำ	- เปลี่ยนจากการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวเป็นการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยเคมี โดยปลูกพืชปุ๋ยสดก่อนปลูกข้าว เช่น โสน หรือพืชอื่นที่ทนน้ำขังได้ดี เนื่องจากน้ำขังในนาค่อนข้างเร็ว
ข. กรณีระดับน้ำได้ดินตื้น	- ดินอุดมสมบูรณ์ต่ำ (เกษตรกรใส่ปุ๋ยน้อย, ปุ๋ยมีการสูญเสีย)	- ธาตุอาหารไม่เพียงพอ ผลผลิตต่ำ	- เปลี่ยนจากการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวเป็นการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยพืชสด โดยปลูกพืชปุ๋ยสดหลังเก็บเกี่ยวข้าว เช่น ถั่วพุ่ม หรือพืชอื่นที่ทนแล้งได้ดี การปลูกพืชปุ๋ยสดก่อนปลูกข้าวทำไม่ได้ เพราะเกษตรกรจะหว่านข้าวตั้งแต่ช่วงต้นฤดูฝน (เม.ย. -พ.ค.)
ค. กรณีที่มีการชลประทาน	- ปลูกข้าวเร็วเกินไป	- ข้าวเจริญเติบโตทาง ด้านลำต้นและใบนาน เกินไป มีหน่อที่ไม่ให้ รวงมาก ผลผลิตต่ำ	- ชะลอการปลูกให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมเพราะสามารถนำน้ำชลประทานมาใช้ได้ตลอดเวลา
	- ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราสูง	ต้นทุนการผลิตสูง รายได้ สุทธิต่ำ	ใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยเคมี

เขตการผลิต	ปัญหาและข้อจำกัด	ผลกระทบ	เทคโนโลยีที่ใช้ในการปรับปรุง*
	- วัชพืชมากในนาหว่าน (เกษตรกรไถครั้งเดียวก่อนหว่านข้าว)	- แย่งน้ำและธาตุอาหาร ผลผลิตต่ำ	- เตรียมดินให้ดีกว่าเดิมโดยการไถพรวน 2-3 ครั้งก่อนหว่านข้าว - ใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอกให้เหมาะสม
3. ที่ดอน	- น้ำขังในนาข้าวหรือมีน้ำน้อย โดยเฉพาะในปีที่ฝนแล้ง	- ปักดำล่า ผลผลิตต่ำ	- เปลี่ยนวิธีการทำนาจากปักดำเป็นนาหว่านหรือนาหยอด
	- น้ำในนาหมดเร็ว	- ข้าวขาดน้ำปลายฤดู ผลผลิตต่ำ	- เปลี่ยนพันธุ์ข้าวจากข้าวหอมมะลิ 105 เป็น กข.15 ที่มีอายุสั้นกว่า
	- ดินอุดมสมบูรณ์ต่ำ (เกษตรกรใส่ปุ๋ยน้อย, ปุ๋ยมีการสูญเสียมาก)	- ธาตุอาหารไม่เพียงพอ ผลผลิตต่ำ	- เปลี่ยนจากการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวเป็นการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยเคมี โดยปลูกพืชปุ๋ยสดต้นฤดูฝน เช่น ถั่วเขียว หรือถั่วพุ่ม และแบ่งใส่ปุ๋ยเคมีให้ตรงกับความต้องการในระยะต่างๆ ของการเจริญเติบโตของข้าว

* สำหรับการป้องกันโรคและแมลงควรทำอย่างต่อเนื่องเพราะไม่สามารถคาดคะเนได้ โดยใช้วิธีป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน (Integrated Pest Management)

ที่มา : ดัดแปลงจาก อนันต์และคณะ (2543)

การจำแนกที่ดินในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ตามแบบแผนที่กำหนดขึ้นนี้ ใช้ข้อมูลจากแผนที่ดินระดับกิ่ง
ละเอียด มาตราส่วน 1: 100,000 (กองสำรวจดิน 2515) เป็นหลักในการลากขอบเขตแบ่งเขตการผลิต เขตการ
ผลิตย่อย และหน่วยการผลิต แผนที่ดังกล่าวจัดว่าหายากเกินไปสำหรับใช้ประโยชน์ในการจำแนกที่ดินเพื่อ
กำหนดคำแนะนำการผลิตข้าวหอมมะลิ นอกจากนี้ยังเป็นแผนที่ซึ่งจัดทำมาเป็นเวลานานแล้ว ความคลาดเคลื่อน
ของข้อมูลจึงเกิดขึ้นได้โดยทั่วไป ซึ่งจากการศึกษาของวัชร (2545) เปรียบเทียบข้อมูลทุติยภูมิจากแผนที่ดิน
กับข้อมูลปฐมภูมิจากการเก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการจำนวน 63 จุดทั่วพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้
พบว่าข้อมูลทั้งสองชุดมีความคลาดเคลื่อนสูง อย่างไรก็ตามในปัจจุบันยังไม่มีข้อมูลที่ทันสมัยและละเอียด
ถูกต้องกว่านี้ จึงต้องใช้ข้อมูลเท่าที่มีอยู่เป็นหลัก จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้การใช้ประโยชน์จากผลการจำแนก
ที่ดินนี้ต้องทำอย่างระมัดระวัง มีการตรวจสอบความถูกต้อง และปรับใช้ให้เหมาะสมกับพื้นที่แต่ละบริเวณ

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการจำแนกทำในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะพิเศษที่จะช่วยให้
สามารถปรับแก้ความผิดพลาดคลาดเคลื่อนต่างๆได้ง่าย ในอนาคตหากมีข้อมูลที่ดียิ่งกว่าก็จะสามารถใช้แก้ไข
ปรับปรุงผลการจำแนกที่ดินได้โดยสะดวก

เอกสารอ้างอิง

- กองสำรวจดิน. 2515. แผนที่ดินทุ่งกุลาร้องไห้. กรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพฯ.
- กองสำรวจดิน. 2523. คู่มือการจำแนกความเหมาะสมของที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ. เอกสารวิชาการเล่มที่ 28.
กรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพฯ.
- โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิในระดับเกษตรกร. 2542. รายงานผลการวิจัยโครงการ
ปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิในระดับเกษตรกร. คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.
- โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิในระดับเกษตรกร. 2544 ก. รายงานความก้าวหน้า
งานวิจัยโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิในระดับเกษตรกร (1 ก.ค. 2543 - 31
ธ.ค. 2543). คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.
- โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิในระดับเกษตรกร. 2544 ข. รายงานความก้าวหน้า
งานวิจัยโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิในระดับเกษตรกร (1 ม.ค. - 30 มิ.ย.
2544). คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.
- โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิในระดับเกษตรกร. 2545. รายงานความก้าวหน้า
งานวิจัยโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิในระดับเกษตรกร (1 ม.ค. - 30 มิ.ย.
2545). คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.
- ณรงค์ ตรีสุวรรณ สุรพล เจริญพงศ์ และพิชัย วิชัยดิษฐ์. 2539 ก. คุณสมบัติของชุดดินที่จัดตั้งในภาค
ตะวันออกเฉียงเหนือและความเหมาะสมในการใช้ประโยชน์ที่ดิน. กองสำรวจและจำแนกดิน กรม
พัฒนาที่ดิน. กรุงเทพฯ.

- ณรงค์ ตรีสุวรรณ สุรพล เจริญพงศ์ และพิชัย วิชัยดิษฐ์. 2539 ข. คุณสมบัติของชุดดินที่จัดตั้งในภาคกลางและความเหมาะสมในการใช้ประโยชน์ที่ดิน. กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพฯ.
- ณรงค์ ตรีสุวรรณ สุรพล เจริญพงศ์ และพิชัย วิชัยดิษฐ์. 2539 ค. คุณสมบัติของชุดดินที่จัดตั้งในภาคเหนือและที่สูงตอนกลางของประเทศไทยและความเหมาะสมในการใช้ประโยชน์ที่ดิน. กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพฯ.
- นิพนธ์ ช่อผกา. 2542. ชุดดินที่จัดตั้งในภาคเหนือและที่สูงตอนกลางของประเทศไทย จำแนกใหม่ตามระบบอนุกรมวิธานดิน 1998. กองสำรวจและจำแนกดิน. กรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพฯ.
- วัชร ช่างตั้ง. 2545. การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินในทุ่งกุลาร้องไห้โดยใช้วิธีที่แพร่หลายบางวิธีในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.
- สธิระ อุดมศรี. 2542. ชุดดินที่จัดตั้งในภาคกลางของประเทศไทย จำแนกใหม่ตามระบบอนุกรมวิธานดิน 1998. กองสำรวจและจำแนกดิน. กรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพฯ.
- สันต์ อิ่มสมุทร และ บุรี บุญสมภพพันธ์. 2542. ชุดดินที่จัดตั้งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย จำแนกใหม่ตามระบบอนุกรมวิธานดิน 1998. กองสำรวจและจำแนกดินกรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพฯ.
- อนันต์ พลธานี, วาสนา ผลารักษ์, เรืองศักดิ์ กตเวทิน, เกริก ปั่นแห่งเพชร, บุญมี ศิริ, สุนันทา กิ่งไพบูลย์ และ อารันต์ พัฒโนทัย. 2543. แนวทางใหม่ในการวิจัยและส่งเสริมการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตพืช. รายงานการสัมมนาระบบเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 1. 15-17 พ.ย. 2543. กรุงเทพฯ.
- เอิบ เขียวรีนรมย์. 2541. คู่มือปฏิบัติการสำรวจดิน. ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- Chorphaka, N., and B. Bhubharuang. 1993. Characterization of Soil Series Established in the Northern and Central Highland Region and Their Interpretation for Uses. Technical Paper No. 225. Soil Survey Division, Department of Land Development, Bangkok, Thailand.
- Hemsrichat, P.B. Boonsompopphan, and N. Treesuwan. 1993. Characterization of Soil Series Established in the Northeastern Region and Their Interpretation for Uses. Technical Paper No.314 Soil Survey Division, Department of Land Development, Bangkok, Thailand.
- IT Department. 2001. ILWIS 3.0 User's Guide. International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences. Enschede, The Netherlands.
- Katawatin, R., A. Polthane, K. Pannangpetch, W. Phalaraksh, and B. Siri. 1998. Land classification for improvement of production efficiency of Hom Mali rice in NE Thailand. In. Proceedings of an international workshop on The New Technologies for the Development of Sustainable Farming in NE Thailand. March 24, 1998. International Training Center for Agricultural Development, Khon Kaen, Thailand. pp 15-22.

ตารางที่ 6 ตัวอย่างคำแนะนำเทคโนโลยีสำหรับปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิในแต่ละเขตการผลิต

เขตการผลิต	ปัญหาและข้อจำกัด	ผลกระทบ	เทคโนโลยีที่ใช้ในการปรับปรุง*
1. ที่ราบลุ่มริมแม่น้ำ	- น้ำขังในนาเร็วมาก ระดับน้ำในนาสูงตลอดปี หรือน้ำท่วม	- ข้าวต้นสูง แดกกอนน้อย ผลผลิตต่ำ - ข้าวตาย	- เปลี่ยนพันธุ์ข้าวจากขาวดอกมะลิ 105 เป็นพันธุ์อื่นที่เหมาะสม
2. ที่ลุ่ม ก. กรณีระดับน้ำใต้ดินลึก	- ดินอุดมสมบูรณ์ต่ำ (เกษตรกรใส่ปุ๋ยน้อย, ปุ๋ยมีการสูญเสีย)	- ธาตุอาหารไม่เพียงพอ ผลผลิตต่ำ	- เปลี่ยนจากการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวเป็นการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยเคมี โดยปลูกพืชปุ๋ยสดก่อนปลูกข้าว เช่น โสน หรือพืชอื่นที่ทนน้ำขังได้ดี เนื่องจากน้ำขังในนาค่อนข้างเร็ว
ข. กรณีระดับน้ำใต้ดินตื้น	- ดินอุดมสมบูรณ์ต่ำ (เกษตรกรใส่ปุ๋ยน้อย, ปุ๋ยมีการสูญเสีย)	- ธาตุอาหารไม่เพียงพอ ผลผลิตต่ำ	- เปลี่ยนจากการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวเป็นการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยพืชสด โดยปลูกพืชปุ๋ยสดหลังเก็บเกี่ยวข้าว เช่น ถั่วพุ่ม หรือพืชอื่นที่ทนแล้งได้ดี การปลูกพืชปุ๋ยสดก่อนปลูกข้าวทำไม่ได้เพราะเกษตรกรจะหว่านข้าวตั้งแต่ช่วงต้นฤดูฝน (เม.ย. -พ.ค.)
ค. กรณีที่มีการชลประทาน	- ปลูกข้าวเร็วเกินไป	- ข้าวเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและใบนานเกินไป มีหน่อที่ไม่ให้รวงมาก ผลผลิตต่ำ	- ชะลอการปลูกให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมเพราะสามารถนำน้ำชลประทานมาใช้ได้ตลอดเวลา

เขตการผลิต	ปัญหาและข้อจำกัด	ผลกระทบ	เทคโนโลยีที่ใช้ในการปรับปรุง*
	- ไล่ปุ๋ยเคมีอัตราสูง	ต้นทุนการผลิตสูง รายได้สุทธิต่ำ	ใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยเคมี
	- วัชพืชมกในนาหว่าน (เกษตรกรไถครั้งเดียวก่อนหว่านข้าว)	- แย่งน้ำและธาตุอาหาร ผลผลิตต่ำ	- เตรียมดินให้ดีกว่าเดิมโดยการไถพรวน 2-3 ครั้งก่อนหว่านข้าว - ใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชประเภทหลังออกให้เหมาะสม
3. ที่ดอน	- น้ำขังในนาข้าวหรือน้ำน้อย โดยเฉพาะในปีที่ฝนแล้ง	- ปักดำล่า ผลผลิตต่ำ	- เปลี่ยนวิธีการทำนาจากปักดำเป็นนาหว่านหรือนาหยอด
	- น้ำในนาหมดเร็ว	- ข้าวขาดน้ำปลายฤดู ผลผลิตต่ำ	- เปลี่ยนพันธุ์ข้าวจากข้าวหอมมะลิ 105 เป็น กข.15 ที่มีอายุสั้นกว่า
	- ดินอุดมสมบูรณ์ต่ำ (เกษตรกรไล่ปุ๋ยน้อย, ปุ๋ยมีการสูญเสียมาก)	- ธาตุอาหารไม่เพียงพอ ผลผลิตต่ำ	- เปลี่ยนจากการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวเป็นการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยเคมี โดยปลูกพืชปุ๋ยสดต้นฤดูฝน เช่น ถั่วเขียว หรือถั่วพุ่ม และแบ่งไล่ปุ๋ยเคมีให้ตรงกับความต้องการในระยะต่างๆ ของการเจริญเติบโตของข้าว

* สำหรับการป้องกันโรคและแมลงควรทำอย่างต่อเนื่องเพราะไม่สามารถคาดคะเนได้ โดยใช้วิธีป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน (Integrated Pest Management)

ที่มา : ดัดแปลงจาก อนันต์และคณะ (2543)

การจำแนกที่ดินในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ตามแบบแผนที่กำหนดขึ้นนี้ ใช้ข้อมูลจากแผนที่ดินระดับกึ่งละเอียด มาตราส่วน 1: 100,000 (กองสำรวจดิน 2515) เป็นหลักในการลากขอบเขตแบ่งเขตการผลิตเขตการผลิตย่อย และหน่วยการผลิต แผนที่ดังกล่าวจัดว่าหายากเกินไปสำหรับใช้ประโยชน์ในการจำแนกที่ดินเพื่อกำหนดคำแนะนำการผลิตข้าวหอมมะลิ นอกจากนี้ยังเป็นแผนที่ซึ่งจัดทำมาเป็นเวลานานแล้ว ความคลาดเคลื่อนของข้อมูลจึงเกิดขึ้นได้โดยทั่วไป ซึ่งจากการศึกษาของวัชร (2545) เปรียบเทียบข้อมูลทุติยภูมิจากแผนที่ดินกับข้อมูลปฐมภูมิจากการเก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการจำนวน 63 จุดทั่วพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ พบว่าข้อมูลทั้งสองชุดมีความคลาดเคลื่อนสูง อย่างไรก็ตามในปัจจุบันยังไม่มีข้อมูลที่ทันสมัยและละเอียดถูกต้องกว่านี้ จึงต้องใช้ข้อมูลเท่าที่มีอยู่เป็นหลัก จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้การใช้ประโยชน์จากผลการจำแนกที่ดินนี้ต้องทำอย่างระมัดระวัง มีการตรวจสอบความถูกต้อง และปรับใช้ให้เหมาะสมกับพื้นที่แต่ละบริเวณ

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการจำแนกทำในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะพิเศษที่จะช่วยให้สามารถปรับแก้ความผิดพลาดคลาดเคลื่อนต่างๆ ได้ง่าย ในอนาคตหากมีข้อมูลที่ดียิ่งกว่าก็จะสามารถใช้แก้ไขปรับปรุงผลการจำแนกที่ดินได้โดยสะดวก

เอกสารอ้างอิง

- กองสำรวจดิน. 2515. แผนที่ดินทุ่งกุลาร้องไห้. กรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพฯ.
- กองสำรวจดิน. 2523. คู่มือการจำแนกความเหมาะสมของที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ. เอกสารวิชาการเล่มที่ 28. กรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพฯ.
- โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิในระดับเกษตรกร. 2542. รายงานผลการวิจัยโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิในระดับเกษตรกร. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.
- โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิในระดับเกษตรกร. 2544 ก. รายงานความก้าวหน้างานวิจัยโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิในระดับเกษตรกร (1 ก.ค. 2543 - 31 ธ.ค. 2543). คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.
- โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิในระดับเกษตรกร. 2544 ข. รายงานความก้าวหน้างานวิจัยโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิในระดับเกษตรกร (1 ม.ค. - 30 มิ.ย. 2544). คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.
- โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิในระดับเกษตรกร. 2545. รายงานความก้าวหน้างานวิจัยโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิในระดับเกษตรกร (1 ม.ค. - 30 มิ.ย. 2545). คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.
- ณรงค์ ตรีสุวรรณ สุรพล เจริญพงศ์ และพิชัย วิชัยดิษฐ์. 2539 ก. คุณสมบัติของชุดดินที่จัดตั้งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและความเหมาะสมในการใช้ประโยชน์ที่ดิน. กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพฯ.

ณรงค์ ตรีสุวรรณ สุรพล เจริญพงศ์ และพิชัย วิชัยดิษฐ์. 2539 ข. คุณสมบัติของชุดดินที่จัดตั้งในภาคกลางและความเหมาะสมในการใช้ประโยชน์ที่ดิน. กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพฯ.

ณรงค์ ตรีสุวรรณ สุรพล เจริญพงศ์ และพิชัย วิชัยดิษฐ์. 2539 ค. คุณสมบัติของชุดดินที่จัดตั้งในภาคเหนือและที่สูงตอนกลางของประเทศไทยและความเหมาะสมในการใช้ประโยชน์ที่ดิน. กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพฯ.

นิพนธ์ ช่อผกา. 2542. ชุดดินที่จัดตั้งในภาคเหนือและที่สูงตอนกลางของประเทศไทย จำแนกใหม่ตามระบบอนุกรมวิธานดิน 1998. กองสำรวจและจำแนกดิน. กรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพฯ.

วัชรีย์ แซ่ตั้ง. 2545. การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินในทุ่งกุลาร้องไห้โดยใช้วิธีที่แพร่หลายบางวิธีในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.

สถิระ อุดมศรี. 2542. ชุดดินที่จัดตั้งในภาคกลางของประเทศไทย จำแนกใหม่ตามระบบอนุกรมวิธานดิน 1998. กองสำรวจและจำแนกดิน. กรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพฯ.

สันต์ อิ่มสมุทร และ บุรี บุญสมภพพันธ์. 2542. ชุดดินที่จัดตั้งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย จำแนกใหม่ตามระบบอนุกรมวิธานดิน 1998. กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพฯ.

อนันต์ พลธานี, วาสนา ผลารักษ์, เรืองศักดิ์ กตเวทิน, เกริก ปั่นแห่งเพ็ชร, บุญมี สิริ, สุนันทา กิ่งไพบูลย์ และ อารันต์ พัฒนิกชัย. 2543. แนวทางใหม่ในการวิจัยและส่งเสริมการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตพืช. รายงานการสัมมนากระบวนเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 1. 15-17 พ.ย. 2543. กรุงเทพฯ.

เอิบ เขียววันรมย์. 2541. คู่มือปฏิบัติการสำรวจดิน. ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

Chorphaka, N., and B. Bhuhharuang. 1993. Characterization of Soil Series Established in the Northern and Central Highland Region and Their Interpretation for Uses. Technical Paper No. 225. Soil Survey Division, Department of Land Development, Bangkok, Thailand.

Hemsrichat, P.B. Boonsompophan, and N. Treesuwan. 1993. Characterization of Soil Series Established in the Northeastern Region and Their Interpretation for Uses. Technical Paper No.314 Soil Survey Division, Department of Land Development, Bangkok, Thailand.

IT Department. 2001. ILWIS 3.0 User's Guide. International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences. Enschede, The Netherlands.

Katawatin, R., A. Polthanee, K. Pannangpetch, W. Phalaraksh, and B. Siri. 1998. Land classification for improvement of production

efficiency of Hom Mali rice in NE Thailand. In. Proceedings of an international workshop on The New Technologies for the Development of Sustainable Farming in NE Thailand. March 24, 1998. International Training Center for Agricultural Development, Khon Kaen, Thailand. pp 15-22.

บทที่ 3

การทดสอบถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยพืชสดเพื่อเพิ่มผลผลิต ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ผู้เกษตรกร

3.1 คำนำ

จากการที่ได้แบ่งพื้นที่เขตการผลิตออกเป็นหน่วยการผลิตย่อย ตามระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน พบว่าส่วนใหญ่พื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และมีเพียงส่วนน้อยที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง และไม่มีดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงปรากฏอยู่ในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้

เกษตรกรในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ส่วนใหญ่ปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 และมีการใช้ปุ๋ยเคมี เช่น ปุ๋ยสูตร 16-16-8, 16-8-8, 16-20-0 และ 15-15-15 เพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 แต่ส่วนใหญ่เกษตรกรใช้อัตราที่ต่ำ ธาตุอาหารจึงมีไม่พอเพียงสำหรับการเจริญเติบโตของข้าว อีกทั้งเนื้อดินส่วนใหญ่เป็นดินทราย ปุ๋ยเคมีที่ใส่มีการสูญเสียมากก่อนที่จะพืชนำไปใช้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งธาตุไนโตรเจน (อนันต์ และคณะ, 2542) แนวทางหนึ่งที่จะเพิ่มธาตุอาหารในดินได้คือการใช้ปุ๋ยพืชสด เพื่อฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินและเพิ่มผลผลิตข้าว งานทดลองการใช้ปุ๋ยพืชสดเป็นพืชบำรุงดินในระบบการผลิตข้าวที่ผ่านมาได้ยืนยันว่า พืชตระกูลถั่ว ซึ่งหว่านแล้วไถกลบก่อนปลูกข้าวสามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้ (Craig and Pisone, 1998 ; Arunin et al., 1994 ; กรรณิกา, 2541) การศึกษานี้ได้เลือกการทดสอบถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้ถั่วเขียว ถั่วพุ่ม และสนออัฟริกัน เป็นปุ๋ยพืชสด เพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งดำเนินการทดสอบโดยนักวิจัยร่วมกับเกษตรกรที่อยู่ในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ และมีการประเมินผลความเป็นไปได้ในเชิงเศรษฐกิจและสังคมก่อนที่จะขยายผลในวงกว้างต่อไป

3.2 การดำเนินงาน

3.2.1 นักวิจัยสำรวจพื้นที่เพื่อเลือกหมู่บ้านที่เป็นตัวแทนดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง โดยใช้แผนที่ระดับความอุดมสมบูรณ์ดินที่ได้จัดทำไว้แล้วประกอบในการพิจารณาเลือกหมู่บ้าน โดยเลือกหมู่บ้านโพนฮาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด เป็นตัวแทนพื้นที่ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และบ้านหัวดง อำเภอโพธิ์ทราย จังหวัดร้อยเอ็ด เป็นตัวแทนพื้นที่ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง

3.2.2 ประชุมเกษตรกร 2 หมู่บ้าน ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการทดสอบการใช้พืชชนิดต่างๆ เป็นปุ๋ยพืชสด และรับสมัครเกษตรกรผู้สนใจ เกษตรกรกรอกข้อมูลสภาพการทำฟาร์มของตนเองในแบบสอบถาม และร่วมกันจัดทำแผนที่ขอบเขตพื้นที่ทำการเกษตรของหมู่บ้าน และกำหนดตำแหน่งแปลงนาที่จะใช้ทดสอบปลูกพืชปุ๋ยสดของตนเอง ตลอดจนให้ข้อมูลภาพรวมของพื้นที่ในด้านความอุดมสมบูรณ์ของดิน ความสูงต่ำของพื้นที่และแหล่งน้ำแก่นักวิจัย (รูปที่ 3.1 และ 3.2)

3.2.3 ประชุมเกษตรกรร่วมมือที่จะทดสอบปุ๋ยพืชสด เพื่อชี้แจงเทคโนโลยีการปลูกและปฏิบัติโดยทั่วไป พร้อมทั้งแจกเอกสารคำแนะนำการเลือกใช้ชนิดพืชปุ๋ยสดให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่นา

3.2.4 เกษตรกรร่วมมือเลือกใช้ชนิดพืชปุ๋ยสดที่จะปลูกในนาของตนเอง ขณะเดียวกันนักวิจัยได้พยายามให้เกษตรกรทุกรายได้มีส่วนร่วมในการทดสอบชนิดพืชปุ๋ยสดทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ ถั่วเขียว ถั่วพุ่ม และสนอ ในพื้นที่นาของตนเอง

3.2.5 สุ่มเก็บตัวอย่างดินจากแปลงนาเกษตรกร จำนวน 8 ราย เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี ดินก่อนปลูก

3.2.6 ติดตามประเมินผลโดยเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของพืชตระกูลถั่ว วัطن้ำหนักแห้งรวม ส่วนเหนือดิน ในขณะที่เริ่มมีน้ำขัง และสุ่มตัวอย่างพืชไปวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารในต้นพืช และ ผลผลิตข้าวในแปลงที่มีการปลูกพืชตระกูลถั่ว และแปลงที่ไม่มีการปลูกพืชตระกูลถั่วเป็นปุ๋ยพืชสด

3.2.7 ประชุมเกษตรกรร่วมมือหลังเสร็จสิ้นฤดูปลูก เพื่อประเมินผลการดำเนินการทดสอบปุ๋ย พืชสดโดยเกษตรกรเพื่อปรับใช้ในโอกาสต่อไป

3.2.8 ประชุมเจ้าหน้าที่ส่งเสริมเกษตรอำเภอ 9 อำเภอในเขตพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และให้ข้อมูลการใช้ปุ๋ยพืชสดในนาข้าว

3.3 ผลการดำเนินงาน

3.3.1 จำนวนเกษตรกรร่วมมือ

มีเกษตรกรเข้าร่วมทดสอบการปลูกพืชปุ๋ยสดในนาข้าวที่บ้านโนนสะอาด อำเภอเกษตรวิสัย จำนวน 42 ราย และที่บ้านหัวดง อำเภอโนนทราย จำนวน 33 ราย ในปี 2544-2545 (ตารางที่ 3.1 และ 3.2) ส่วนในปี 2545-2546 มีเกษตรกรเข้าร่วมทดสอบที่บ้านโนนสะอาด จำนวน 10 ราย (ตารางที่ 3.10) การลดจำนวนเกษตรกรลงเพื่อให้เกษตรกรได้ติดตามประเมินผลอย่างใกล้ชิด และเลือกเกษตรกรที่มีแปลงนาอยู่ใกล้เคียงกัน เพื่อแสดงให้เห็นแปลงทดสอบเป็นผืนใหญ่ในขณะเดียวกันแปลงทดสอบจะ ทำหน้าที่เป็นแปลงสาธิตเพื่อนำเกษตรกรอื่นๆ มาเยี่ยมชม

3.3.2 แบบแผนการปลูกพืชปุ๋ยสดในนาข้าว

การปลูกพืชปุ๋ยสดในนาข้าวมี 2 แบบแผนการปลูก คือ หว่านถั่วเขียว หรือถั่วพุ่มร่วมกับ ข้าวพร้อมกัน และหว่านถั่วหรือไสนก่อนข้าวแล้วไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสด

การตัดสินใจเลือกใช้แบบแผนการปลูกพืชปุ๋ยสดแบบใดขึ้นอยู่กับวิธีการทำนาของ เกษตรกร กล่าวคือ เกษตรกรที่มีการปลูกข้าวโดยวิธีหว่านในสภาพนาหลุมที่มีน้ำขังในนาเร็ว จะหว่านข้าว ในช่วงฝนต้นฤดูฝน เพื่อให้ข้าวเจริญเติบโตทันก่อนที่น้ำจะท่วมขัง การหว่านถั่วก่อนข้าวแล้วไถกลบถั่วจึง ไม่สามารถทำได้ เกษตรกรจึงปรับใช้โดยการหว่านถั่วร่วมกับข้าว พร้อมกันในช่วงฝนต้นฤดู (พ.ค. - มิ. ย.) ต่อมาเมื่อมีน้ำขังในนาถั่วก็จะตาย แบบแผนการปลูกถั่วก่อนข้าวเมื่อถึงระยะที่ถั่วออกดอกแล้วจึงไถ กลบลงสู่ดินจะทำได้กับการปลูกข้าวโดยวิธีปักดำ ซึ่งสภาพพื้นที่นาจะมีลักษณะกึ่งลุ่มกึ่งดอน น้ำขังในนา ข้าว จึงมีเวลาเพียงพอที่จะปลูกถั่วก่อนแล้วจึงไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสด กรณีของไสนก็เช่นเดียวกัน ไสนไม่สามารถหว่านร่วมกับข้าวได้ เพราะไสนเป็นพืชที่ทนต่อสภาพน้ำขัง ไสนจึงเหมาะสมกับการปลูกก่อนข้าว แล้วไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดเมื่ออายุ 45-50 วัน ก่อนปักดำข้าว แบบแผนการปลูกโดยการหว่านถั่วและ ข้าวร่วมกันพร้อมกันในสภาพนาหว่านจึงเป็นการปรับใช้เทคโนโลยีให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ทำนาตนเองของเกษตรกร โดยจะหว่านถั่วในอัตรา 4-5 กิโลกรัมต่อไร่ และข้าวอัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ หลังจาก หว่านข้าวและถั่วพร้อมกันประมาณ 7-10 วัน เกษตรกรจะหว่านปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 หรือ 16-8-8 อัตรา 15-20 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นปุ๋ยรองพื้น

3.3.3 ความอุดมสมบูรณ์ดินนาของเกษตรกรร่วมมือ และการตกของฝน

ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างดินแปลงทดสอบก่อนปลูกพืชปุ๋ยสด โดยสุ่มจำนวน 4-10 จุดของเกษตรกรแต่ละรายที่ระดับดินลึก 0-30 ซม. จำนวน 8 รายเพื่อเป็นตัวแทน แล้วนำดินที่สุ่มแต่ละจุดรวมกันเพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดิน

ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีดินนา แปลงเกษตรกรจำนวน 8 ราย ที่บ้านโพนหาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ชี้ให้เห็นว่าดินที่บ้านโพนหาด มีอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม อยู่ในเกณฑ์ต่ำ (ตารางที่ 3.3) ส่วนดินนาที่บ้านหัวดง มีอินทรีย์วัตถุในดินอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ส่วนธาตุฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง (ตารางที่ 3.4) สอดคล้องกับแผนที่หน่วยการผลิตย่อยที่ได้จัดแบ่งไว้แล้วตามระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน (บทที่ 2)

การตกของฝนจากสถิติน้ำฝนที่อำเภอเกษตรวิสัย ที่อยู่ใกล้แปลงทดสอบบ้านโพนหาดมากที่สุด พบว่า ฝนในปี 2544 เริ่มตกตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม และสิ้นสุดเดือนพฤศจิกายน ปริมาณฝนตกมากที่สุดเดือนสิงหาคม 293 มม. การกระจายฝนอยู่ในเกณฑ์ดี และในปีนั้นฝนหมดช้ากว่าปกติซึ่งโดยทั่วไปฝนจะหมดในเดือนตุลาคม (รูปที่ 3.3) ส่วนการตกของฝนที่อำเภอโพนทราย ที่อยู่ใกล้แปลงทดสอบบ้านหัวดงมากที่สุด พบว่าฝนในปี 2544 เริ่มตกตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม และสิ้นสุดเดือนพฤศจิกายน ปริมาณฝนตกมากที่สุดเดือนกันยายน 514 มม. การกระจายของฝนอยู่ในเกณฑ์ดี แต่จะมีปริมาณน้ำมากเกินไปในเดือนกันยายน บางพื้นที่เกิดสภาวะน้ำท่วม (รูปที่ 3.4)

3.3.4 การเจริญเติบโตและปริมาณธาตุอาหารในต้นพืชตระกูลถั่ว

วัดน้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดินโดยสุ่มวัดจากพื้นที่ 1 ตารางเมตร จำนวน 4 ซ้ำ นำต้นส่วนเหนือดินไปวิเคราะห์หาความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในระยะการเจริญเติบโตที่น้ำเริ่มขังในนาเพื่อคำนวณหาปริมาณธาตุอาหารในต้นพืชที่จะย่อยสลายคืนสู่ดินที่ได้จากต้นถั่วที่ตายเนื่องจากสภาพน้ำขัง (ตารางที่ 3.5 และ 3.6) น้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดินเฉลี่ย 46 กิโลกรัมต่อไร่ ของถั่วเขียวและ 60 กิโลกรัมต่อไร่ ของถั่วพุ่มที่บ้านโพนหาด และ 50 กิโลกรัมต่อไร่ ของถั่วเขียว และ 41 กิโลกรัมต่อไร่ ของถั่วพุ่มที่บ้านหัวดง น้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดินที่สุ่มจากแปลงเกษตรกรมีความแตกต่างกันมากทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพน้ำขัง ถ้าเกิดสภาพน้ำขังชั่วคราวบ่อยครั้งจะส่งผลทำให้การเจริญเติบโตของถั่วเขียวลดลง

ปริมาณธาตุอาหารพืชที่ได้จากต้นที่คืนสู่ดิน เฉลี่ย 0.43, 0.12 และ 0.64 กิโลกรัมต่อไร่ ของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม สำหรับถั่วเขียว และ 0.72, 0.22 และ 1.17 กิโลกรัมต่อไร่ ของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม สำหรับถั่วพุ่มที่บ้านโพนหาด (ตารางที่ 3.5) 0.46, 0.14 และ 0.74 กิโลกรัมต่อไร่ ของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ของถั่วเขียวและ 0.39, 0.06 และ 0.45 กิโลกรัมต่อไร่ของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม สำหรับถั่วพุ่มที่บ้านหัวดง (ตารางที่ 3.6)

3.3.5 ผลผลิตข้าวที่ปลูกพืชปุ๋ยสดของเกษตรกรร่วมมือ

3.3.5.1 ปี 2544-2545

สุ่มเก็บผลผลิตข้าวจากพื้นที่ 3x2 เมตร จำนวน 4 ซ้ำ จากแปลงเกษตรกรร่วมมือ จำนวน 19 รายที่บ้านโพนหาด และจำนวน 19 รายที่บ้านหัวดง การสุ่มผลผลิตจะสุ่มจากแปลงที่ปลูกพืชปุ๋ยสดและแปลงใกล้เคียงที่ไม่มีการปลูกพืชปุ๋ยสดเพื่อเปรียบเทียบ

ที่บ้านโพนฮาด สุ่มเก็บผลผลิตจากแปลงเกษตรกรที่ปลูกพืชปุ๋ยสดร่วมกับข้าว โดยหว่านถั่วและข้าวพร้อมกันจำนวน 18 ราย ส่วนใหญ่ (14 ราย) ผลผลิตข้าวจากแปลงที่ปลูกพืชปุ๋ยสดร่วมกับข้าวให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกข้าวอย่างเดียว มีเกษตรกรเพียง 4 รายเท่านั้น ที่ผลผลิตข้าวจากแปลงที่ปลูกพืชปุ๋ยสดร่วมกับข้าวให้ผลผลิตต่ำกว่าการปลูกข้าวอย่างเดียว (ตารางที่ 3.7) ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 58 กิโลกรัมต่อไร่ และมีเกษตรกรเพียงรายเดียวเท่านั้นที่ปลูกถั่วก่อนข้าว และไถกลบลงดินก่อนปักดำข้าว ผลผลิตข้าวที่ปลูกตามหลังถั่วได้ 259 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่ปลูกข้าวอย่างเดียวได้ 203 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น 56 กิโลกรัมต่อไร่

ที่บ้านหัวดง สุ่มเก็บผลผลิตข้าวจากแปลงเกษตรกรที่ปลูกพืชปุ๋ยสดร่วมกับข้าวโดยหว่านถั่วและข้าวพร้อมกันจำนวน 14 ราย และปลูกถั่วก่อนข้าวจำนวน 5 ราย ผลผลิตข้าวจากแปลงที่ปลูกพืชปุ๋ยสดร่วมกับข้าวสูงกว่าการปลูกข้าวอย่างเดียว จำนวน 6 ราย และผลผลิตข้าวจากแปลงที่ปลูกพืชปุ๋ยสดร่วมกับข้าวให้ผลผลิตต่ำกว่าการปลูกข้าวอย่างเดียว จำนวน 8 ราย (ตารางที่ 3.8) ทั้งนี้เนื่องจากที่บ้านหัวดง น้ำขังในแปลงนาข้าว ถั่วเจริญเติบโตจนกระทั่งให้ผลผลิตเมล็ดจึงแข่งขันกับข้าวเป็นเวลานานก่อนที่ถั่วจะตาย อย่างไรก็ตาม เมื่อเฉลี่ยผลผลิตจากแปลงที่ปลูกถั่วร่วมกับข้าว และปลูกข้าวอย่างเดียว การปลูกถั่วร่วมกับข้าวให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าการปลูกข้าวอย่างเดียว 20 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 3.8) กรณีที่ปลูกถั่วก่อนข้าวของเกษตรกร จำนวน 5 ราย ผลผลิตข้าวจากแปลงที่ปลูกพืชปุ๋ยสดก่อนข้าวสูงกว่าการปลูกข้าวอย่างเดียว 4 ราย มีเกษตรกรเพียงรายเดียวเท่านั้นที่ผลผลิตข้าวจากแปลงที่ปลูกพืชปุ๋ยสดต่ำกว่าการปลูกข้าวอย่างเดียว ผลผลิตข้าวจากแปลงที่ปลูกถั่วก่อนข้าวสูงกว่าปลูกข้าวอย่างเดียว เฉลี่ย 34 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 3.9)

3.3.5.2 ปี 2545-2546

สุ่มเก็บผลผลิตข้าวในแปลงนาเกษตรกรร่วมมือขนาดพื้นที่ 3x2 เมตร จำนวน 4 ไร่ ของเกษตรกรแต่ละรายจำนวน 8 ราย ผลผลิตข้าวจากแปลงที่ปลูกพืชปุ๋ยสดร่วมกับข้าว โดยหว่านถั่วและข้าวพร้อมกันสูงกว่าการปลูกข้าวอย่างเดียว เฉลี่ย 42 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 3.10) และมีเกษตรกร 2 รายที่ไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวได้เนื่องจากน้ำท่วมตาย

3.3.6 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

3.3.6.1 ปี 2544-2545

การปลูกข้าวร่วมกับถั่ว มีผลทำให้เกษตรกรลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงเมื่อเปรียบเทียบกับปลูกข้าวอย่างเดียว โดยลดลงเฉลี่ย 21 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นมูลค่า 189 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 3.11) ที่บ้านโพนฮาด และ 13 กิโลกรัมต่อไร่ที่บ้านหัวดง คิดเป็นมูลค่า 117 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 3.13) การปลูกถั่วและไถนก่อนข้าวที่บ้านหัวดงเกษตรกรลดการใช้ปุ๋ยเคมีลง 16 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นมูลค่า 144 บาทต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับปลูกข้าวอย่างเดียว (ตารางที่ 3.15)

การปลูกข้าวร่วมกับถั่วทำให้เกษตรกรมีรายได้รวมเพิ่มขึ้น 297 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 3.11) และรายได้สุทธิเพิ่มขึ้น 385 บาทต่อไร่ เมื่อไม่รวมค่าแรงงานและมีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้น 363 บาทต่อไร่ เมื่อรวมค่าแรงงาน (ตารางที่ 3.12) ที่บ้านโพนฮาด รายได้รวมเพิ่มขึ้น 44 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 3.13) และรายได้สุทธิเพิ่มขึ้น 62 บาทต่อไร่ เมื่อไม่รวมค่าแรงงาน และรายได้สุทธิเพิ่มขึ้น 43 บาทต่อไร่ เมื่อรวมค่าแรงงาน (ตารางที่ 3.14) ที่บ้านหัวดง และการปลูกถั่วและไถนก่อนข้าวทำให้เกษตรกรมีรายได้รวมเพิ่มขึ้น 174 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 3.15) และมีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้น 386 บาทต่อไร่ เมื่อไม่รวมค่าแรงงาน และมีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้น 256 บาทต่อไร่ เมื่อรวมค่าแรงงาน (ตารางที่ 3.16) ที่บ้านหัวดง

3.3.6.2 ปี 2545-2546

การปลูกข้าวร่วมกับถั่วมีผลทำให้เกษตรกรลดการใช้ปุ๋ยเคมีลง 14 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นมูลค่า 126 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 3.17) ที่บ้านโนนหาด

การปลูกข้าวร่วมกับถั่ว ทำให้เกษตรกรมีรายได้รวมเพิ่มขึ้น 209 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 3.18) และรายได้สุทธิเพิ่มขึ้น 286 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 3.18) ที่บ้านโนนหาด

3.3.7. วิจารณ์ผลการทดสอบการถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยพืชสด

พื้นที่ศึกษาเกษตรกรส่วนใหญ่ทำนาโดยวิธีหว่าน โดยหว่านข้าวในช่วงฝนต้นฤดู ทั้งนี้เพื่อให้ข้าวเจริญเติบโตทันก่อนที่น้ำจะท่วมซึ่งเกษตรกรจึงเลือกกระบวนการหว่านถั่วร่วมกับข้าวพร้อมกันในช่วงฝนต้นฤดูเมื่อถั่วเจริญเติบโตใกล้ออกดอกน้ำก็จะท่วมซึ่งในนา ถั่วก็จะตายกลายเป็นปุ๋ยพืชสด การปลูกถั่วพร้อมกับข้าวมีข้อดีอีกประการหนึ่งคือ ถั่วที่อยู่ร่วมกับข้าว เมื่อเกษตรกรหว่านปุ๋ยให้กับข้าว ถั่วก็จะได้รับปุ๋ยด้วย โดยเฉพาะธาตุฟอสฟอรัสซึ่งมีความสำคัญในการตรึงไนโตรเจน และการเจริญเติบโตระยะแรกทำให้ถั่วเจริญเติบโตได้ดีให้ผลผลิตมวลชีวภาพและตรึงไนโตรเจนได้มากกว่าก่อนที่จะท่วมซึ่งและน้ำเปื่อยค่อยๆ สลายตัวเป็นปุ๋ยให้กับข้าวโดยเฉพาะธาตุไนโตรเจน ในกรณีที่ปลูกถั่วก่อนข้าว ถ้าไม่มีการใส่ปุ๋ยให้กับถั่วเลย โดยเฉพาะดินส่วนใหญ่เป็นดินทราย มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ขาดธาตุฟอสฟอรัส ถั่วจะมีการเจริญเติบโตน้อยมาก ได้ผลผลิตมวลชีวภาพต่ำ ก่อนที่จะไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสด การใส่ปุ๋ยให้กับถั่วเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตและเกษตรกรมักจะไม่นิยมปฏิบัติ เพราะการปลูกถั่วเป็นปุ๋ยพืชสดไม่ให้ผลตอบแทน แต่การปลูกถั่วพร้อมกับข้าว เป็นการใส่ปุ๋ยให้กับข้าวซึ่งมีถั่วร่วมอยู่ด้วย

ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ผลผลิตข้าวที่ได้เมื่อปลูกร่วมกับถั่วพุ่มส่วนใหญ่สูงกว่าการปลูกข้าวอย่างเดียว แม้ว่าเกษตรกรจะลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงเมื่อปลูกข้าวร่วมกับถั่วก็ตาม ทั้งนี้อาจจะเนื่องจากข้าวได้รับธาตุไนโตรเจนจากการตรึงไนโตรเจนที่ปมรากของถั่วและการย่อยสลายซากถั่วอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน ในขณะที่ใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวธาตุไนโตรเจนจะสูญเสียเร็ว โดยเฉพาะเมื่อปลูกในดินที่เป็นดินทราย ส่วนผลผลิตข้าวของเกษตรกรที่ปลูกถั่วร่วมกับข้าวได้ต่ำกว่าการปลูกข้าวอย่างเดียวเนื่องจากน้ำในนาขังน้ำเกินไป ถั่วเจริญเติบโตจนกระทั่งให้ผลผลิตเมล็ดจึงมีช่วงเวลาในการแข่งขันกับข้าวนาน ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของข้าวอย่างมาก

ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ผลผลิตข้าวที่ได้เมื่อปลูกพร้อมกับถั่วสูง หรือต่ำกว่าการปลูกข้าวอย่างเดียวมีจำนวนเกษตรกรใกล้เคียงกัน การปลูกถั่วพุ่มพร้อมกับข้าวที่ได้ผลผลิตต่ำกว่าการปลูกข้าวอย่างเดียวเนื่องมาจากจำนวนประชากรข้าวที่ปลูกร่วมกับถั่วมีน้อยกว่าการที่ข้าวออกไม่เต็ม เมื่อปลูกโดยวิธีการหว่านข้าวแห้งในสภาพดินเหนียว และน้ำขังในนาข้าว การหว่านถั่วพร้อมกับข้าวในสภาพดินเหนียวจึงไม่น่าจะเป็นวิธีการที่เหมาะสม ส่วนการปลูกถั่วก่อนข้าวแล้วไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดจึงปิดกั้นข้าว ให้ผลผลิตข้าวสูงกว่าการปลูกข้าวอย่างเดียว

เมื่อคำนึงผลตอบแทนด้านเศรษฐกิจ การปลูกถั่วพร้อมกับข้าวนาหว่านให้รายได้สุทธิสูงกว่าการปลูกข้าวอย่างเดียวในสภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (ดินทรายร่วน) ทั้งที่คิดต้นทุนที่เป็นค่าวัสดุและต้นทุนที่เป็นค่าวัสดุรวมกับค่าแรงงาน ส่วนในสภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง (ดินเหนียว) การปลูกถั่วร่วมกับข้าวมีทั้งให้รายได้สุทธิสูงและต่ำกว่าการปลูกข้าวอย่างเดียว การปลูกก่อนข้าวในสภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางในสภาพนาดำ การปลูกพืชปุ๋ยสดก่อนข้าวให้รายได้สุทธิสูงกว่าการปลูกข้าวอย่างเดียว โดยคิดต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในการไถกลบถั่วก่อนปักดำข้าวรวมกับต้นทุนค่าปุ๋ยที่เป็นเงินสด ได้แก่ ค่าเมล็ดพันธุ์และค่าปุ๋ยเคมี แต่เมื่อคำนึงถึงแรงงานจ้างไถกลบปุ๋ยพืชสด เกษตรกรส่วนใหญ่ก็ยังได้รายได้สุทธิสูงกว่าการปลูกข้าวอย่างเดียว

3.3.8 สรุป

การทดสอบการใช้ปุ๋ยพืชสดเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวร่วมกับเกษตรกรที่บ้านโพนฮาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ในสภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกข้าวพร้อมกับข้าวในสภาพนาหว่าน โดยมีเกษตรกรร่วมทดสอบจำนวน 42 ราย ในปี 2544-2545 และจำนวน 10 ราย ในปี 2545-2546 ผลผลิตข้าวสูงขึ้นเฉลี่ย 58 กิโลกรัมต่อไร่ ในปี 2544-2545 และ 42 กิโลกรัมต่อไร่ในปี 2545-2546 ในสภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ทดสอบที่บ้านหัวตง อำเภอโพธาราม จังหวัดร้อยเอ็ด โดยมีเกษตรกรร่วมมือจำนวน 19 ราย แบ่งเป็นทดสอบการปลูกข้าวพร้อมกับข้าวในสภาพนาหว่านจำนวน 14 ราย และปลูกข้าวก่อนข้าวนาดำ จำนวน 5 ราย ในปี 2544-2545 ส่วนในปี 2545-2546 ไม่มีเกษตรกรร่วมมือ พบว่า การปลูกข้าวพร้อมกับข้าวในสภาพนาหว่านผลผลิตข้าวที่ได้รับมีความแปรปรวนสูง กล่าวคือ มีทั้งให้ผลผลิตสูงกว่า และต่ำกว่าการปลูกข้าวอย่างเดียว เกษตรกรที่ได้ผลผลิตสูงกว่ามีจำนวน 6 ราย เกษตรกรที่ได้ผลผลิตต่ำกว่ามีจำนวน 8 ราย อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาผลต่างของผลผลิตทั้งหมด การปลูกข้าวพร้อมกับข้าวให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกข้าวอย่างเดียว 20 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนในกรณีที่ปลูกข้าวก่อนข้าวนาดำ ผลผลิตข้าวของเกษตรกรร่วมมือทุกรายให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกข้าวอย่างเดียว เฉลี่ย 34 กิโลกรัมต่อไร่ การทดสอบการปลูกพืชปุ๋ยสดร่วมกับเกษตรกรในครั้งนี้จากกล่าวได้ว่า การปลูกข้าวพร้อมกับข้าวในสภาพนาหว่าน เหมาะสมกับสภาพพื้นที่นาชุ่มน้ำซึ่งเร็ว เพราะถ้าน้ำขังในนาช้าหลังจากหว่านแล้วและข้าวพร้อมกันจะทำให้การเจริญเติบโตของข้าวลดลง เนื่องจากได้รับผลกระทบจากการแข่งขันจากถั่วมาก จะส่งผลให้ผลผลิตข้าวที่ได้ต่ำกว่าการปลูกข้าวอย่างเดียว ส่วนนาชุ่มน้ำซึ่งช้า การปลูกพืชปุ๋ยสดก่อนปักดำข้าวจะมีความเหมาะสม

การที่จำนวนเกษตรกรร่วมมือในปี 2545-2546 ลดลงจากเดิมปี 2544-2545 ทั้งนี้เนื่องจากเป็นวัตถุประสงค์ของนักวิจัยเอง ที่ต้องการติดตามประเมินผลแปลงนาเกษตรกรร่วมมือให้ครบทุกคน เพราะการที่มีจำนวนเกษตรกรมากเกินไปจะพบปัญหาในการเดินทางเข้าไปเยี่ยมแปลง และเก็บข้อมูลเพราะที่นาเกษตรกรบางรายอยู่ไกลมาก

3.4 เอกสารอ้างอิง

- กรรณิกา นากกลาง. 2541. การปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินนา. ใน : เอกสารประกอบการบรรยายหลักสูตร เทคโนโลยีการผลิตข้าวหอมมะลิคุณภาพดี. โครงการผลิตและจำหน่ายข้าวหอมมะลิของสหกรณ์ กรมวิชาการเกษตร และกรมส่งเสริมสหกรณ์. หน้า 33-45.
- อนันต์ พลธานี วาสนา ผลารักษ์ เรืองศักดิ์ กตเวทิน เกริก ปั่นเหน่งเพชร และบุญมี ศิริ. 2542. รายงานผลการวิจัยโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิในระดับเกษตรกร. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 88 หน้า.
- Arunin, S., Pongwichit, P. and Aragon, E.L. 1994. Integrated nutrient management strategies : The INSURF experience Northeast Thailand. In : Ladha, J.K. and Garrity, D.P. (eds.), Green Manure Production Systems for Asian Ricelands. IRRI, Los Banos, Philippines.
- Craig, L.A. and Pisone, U. 1988. Pre-rice green manuring In : A summary of the NERAD promising processes methodologies and technologies for rainfed agriculture in Northeast Thailand. Northeast Regional Office of Agriculture, Tha Phra, Khon Kaen, Thailand. 31-33 p.

ตารางที่ 3.1 รายชื่อเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกพืชปุ๋ยสด เพื่อเพิ่มผลผลิตข้าว บ้านโพธิ์หาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

ลำดับที่	รายชื่อเกษตรกร	ชนิดพืชปุ๋ยสดที่ปลูก	แบบแผนการปลูกพืช	วิธีการทำนา
1.	นางบุญสม อามาศย์มูลตรี	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
2.	นางลาวลย์ ทวินันท์	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
3.	นางวิไล เทพศิริ	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
4.	นางสังข์ พลสามารถ	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
5.	นายสายันต์ แก้วน้อย	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
6.	นางลำลี พนมเขต	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
7.	นางเสา โหลนอก	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
8.	นางหล้า เกณฑ์สาคร	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
9.	นางหอม ปาเส	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
10.	นายกิตติ ภูมิเขต	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม, โสน	ถั่วและโสนก่อนข้าว	นาดำ
11.	นายคำอ้าย นรชาญ	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
12.	นายเฉลิม พรหมมาศ	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
13.	นายชาย แสงสงฆ์	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
14.	นายคำดี อาษาภา	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
15.	นายเดชชัย พรหมพิลา	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
16.	นายเด็ด บุญสงกา	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
17.	นายทองอินทร์ ศิขิรัมย์	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
18.	นายน้อย พรหมเขต	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
19.	นายบุญผัน ไต้เมืองปาก	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
20.	นายบุญมา ป้องจันดา	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
21.	นายบุญสม ทองสี	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
22.	นายบุญเหลือ จันทรินทร์	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
23.	นายประจก สารางคำ	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
24.	นายประดิษฐ์ อุปชิต	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
25.	นายไพบุลย์ กระสินหอม	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
26.	นายฟอง บุญภักโย	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
27.	นายเมย คำสะอาด	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
28.	นายยอง ราโช	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
29.	นายสกล พรหมพิลา	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
30.	นายสนั่น มุลมณี	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
31.	นายสมนึก ศรีนวลจันทร์	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
32.	นายสมบัติ พรหมเขต	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
33.	นายสมพร อาจสุโพธิ์	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน

ตารางที่ 3.1 รายชื่อเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกพืชปุ๋ยสด เพื่อเพิ่มผลผลิตข้าว บ้านโนนสะอาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545 (ต่อ)

ลำดับที่	รายชื่อเกษตรกร	ชนิดพืชปุ๋ยสดที่ปลูก	แบบแผนการปลูกพืช	วิธีการทำนา
34.	นายสมศรี อาสาภา	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
35.	นายสวน ศรีฮาด	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
36.	นายสายบัว พรหมเขต	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
37.	นายสุทธิ พรหมมาต	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
38.	นายสุนัย บุญสงกา	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
39.	นายแสง มโนลัย	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
40.	นายหนูจันทร์ จันทร์เหลือง	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
41.	นายหอมเลิง ทรินันท์	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
42.	นายอรุณ น้อยชา	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน

ตารางที่ 3.2 รายชื่อเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกพืชปุ๋ยสดเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าว บ้านห้วยดง อำเภอโพนทราย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

ลำดับที่	รายชื่อเกษตรกร	ชนิดพืชปุ๋ยสดที่ปลูก	แบบแผนการปลูกพืช	วิธีการทำนา
1.	นางขัน แสนสองชั้น	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
2.	นางคำปลิว จันทร์โสม	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
3.	นางทองคำ กันโท	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม, โสน	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
4.	นางบุญ ศรีปิตตา	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาดำ
5.	นางบุญรอด สันฐาน	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
6.	นางแสงจันทร์ เข้มทอง	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
7.	นางใส แสนสองชั้น	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
8.	นางหลี่ ชัยนหา	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
9.	นางเหมือน แสนสองชั้น	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
10.	นายเฉลิม เกษละคร	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
11.	นายชาติรี สีบุตตา	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
12.	นายดำรงชาย แดนวิชา	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
13.	นายตัน ปัจฉิม	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
14.	นายเต็ม พิหูสูต	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
15.	นายน้อย แสนวิชา	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
16.	นายบัวทอง ชารี	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
17.	นายบุญมา รัตนภักดี	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
18.	นายใบ สันฐาน	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
19.	นายประเสริฐ สองวงศ์	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
20.	นายเพ็ง ชารี	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน

ตารางที่ 3.2 รายชื่อเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกพืชปุ๋ยสดเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าว บ้านหัวดง อำเภอโพธาราม จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545 (ต่อ)

ลำดับที่	รายชื่อเกษตรกร	ชนิดพืชปุ๋ยสดที่ปลูก	แบบแผนการปลูกพืช	วิธีการทำนา
21.	นายเลา สอนวิชา	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
22.	นายสง น้อยหนองหว่า	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
23.	นายสง สอนไชย	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วร่วมกับข้าว	นาหว่าน
24.	นายสมบุรณ์ ในเวียง	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม, โสน	ถั่วและโสนก่อนข้าว	นาดำ
25.	นายสมพงษ์ บุญเต็ม	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม, โสน	ถั่วและโสนก่อนข้าว	นาดำ
26.	นายสมพงษ์ สวาทวงศ์	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วก่อนข้าว	นาดำ
27.	นายหนูแดง อุดไทย	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วก่อนข้าว	นาดำ
28.	นายหนูพันธ์ พันสวาท	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วก่อนข้าว	นาดำ
29.	นายหมี โต๊ะสิงห์	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วก่อนข้าว	นาดำ
30.	นายเหรียญ อินทร์ทอง	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วก่อนข้าว	นาดำ
31.	นายอ่อนตา สุทธิธรรม	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วก่อนข้าว	นาดำ
32.	นายอาด กันโท	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วก่อนข้าว	นาดำ
33.	นายอุดม แสนสองชั้น	ถั่วเขียว, ถั่วพุ่ม	ถั่วก่อนข้าว	นาดำ

ตารางที่ 3.3 คุณสมบัติทางเคมีของดินนาแปลงเกษตรกร บ้านโพธิ์ฮาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544

แปลงเกษตรกร	OM	P	K	Ca	Mg	EC (1:5)
ppm	(%)					(ms/cm)
1. นายกิตติ	0.59	4	10	29	2	0.03
2. นายสนั่น	0.39	9	19	64	5	0.02
3. นายสมบัติ	0.73	10	41	78	7	0.03
4. นายทองอินทร์	0.83	9	51	61	7	0.01
5. นายสกล	0.57	6	27	75	7	0.03
6. นายแสง	0.38	5	19	110	7	0.07
7. นางหล้า	0.38	5	34	96	6	0.10
8. นายอวน	0.62	3	20	141	19	0.16
เฉลี่ย	0.56	6	28	82	8	0.05

ตารางที่ 3.4 คุณสมบัติทางเคมีของดินนาแปลงเกษตรกร บ้านหัวดง อำเภอโพธาราม จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544

แปลงเกษตรกร	OM	P	K	Ca	Mg	EC (1:5)
ppm	(%)					(ms/cm)
1. นางใส	0.84	13	68	91	10	0.02
2. นายบัวทอง	0.88	12	84	292	19	0.01
3. นางเหมือน	1.00	20	88	194	31	0.02
4. นายเฉลิม	1.28	13	69	211	27	0.04
5. นายสุนทร	0.61	16	59	76	18	0.09
6. นางหลี่	0.78	14	67	77	54	0.02
7. นายทองเต็ม	0.83	14	57	103	33	0.01
8. นางบุญ	0.94	18	65	135	16	0.10
เฉลี่ย	0.90	15	70	147	26	0.03

ตารางที่ 3.5 การเจริญเติบโตและปริมาณธาตุอาหารในต้นของถั่วเขียว และถั่วพุ่ม เมื่อปลูกร่วมกับข้าว บ้านโพธิ์สาต อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

ลำดับที่	รายชื่อเกษตรกร	ชนิดพืช	น้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดิน (กก./ไร่)*	ธาตุอาหาร (กก./ไร่)**		
				ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
1	นายกิตติ	ถั่วเขียว	42	0.33	0.01	0.44
2	นายสนั่น	ถั่วเขียว	39	0.26	0.08	0.44
3	นายสมบัติ	ถั่วเขียว	57	0.74	0.12	0.88
4	นายทองอินทร์	ถั่วเขียว	32	0.18	0.05	0.29
5	นายศุภย์	ถั่วเขียว	37	0.22	0.07	0.37
6	นายสกล	ถั่วเขียว	39	0.27	0.08	0.43
7	นายแสวง	ถั่วเขียว	75	0.98	0.30	1.61
เฉลี่ย			46	0.43	0.12	0.64
1	นางวิไล	ถั่วพุ่ม	72	0.89	0.27	1.45
2	นายปานทอง	ถั่วพุ่ม	51	0.46	0.14	0.75
3	นางหล้า	ถั่วพุ่ม	39	0.28	0.08	0.43
4	นายสมพร	ถั่วพุ่ม	100	1.73	0.54	2.82
5	นายสวน	ถั่วพุ่ม	37	0.24	0.07	0.40
เฉลี่ย			60	7.12	0.22	1.17

** คำนวณได้จาก % ความเข้มข้นธาตุอาหารจากการวิเคราะห์ x น้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดินหารด้วย 100

* น้ำหนักต้นและใบแห้งในระหว่างการเจริญเติบโตที่เริ่มมีน้ำขังถาวร

ตารางที่ 3.6 การเจริญเติบโตและปริมาณธาตุอาหารในต้นของถั่วเขียวและถั่วพุ่ม เมื่อปลูกร่วมกับข้าว
บ้านหัวดง อ.โพธาราม จ.ราชบุรี ปี 2544-2545

ลำดับที่	รายชื่อเกษตรกร	ชนิดพืช	น้ำหนักแห้งรวมส่วน เหนือดิน (กก./ไร่)*	ธาตุอาหาร (กก./ไร่)**		
				ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
1	นางใส	ถั่วเขียว	63	0.69	0.21	1.13
2	นางบัวทอง	ถั่วเขียว	48	0.40	0.13	0.66
3	นายเหมือน	ถั่วเขียว	41	0.28	0.09	0.47
4	นายเฉลิม	ถั่วเขียว	39	0.29	0.08	0.43
5	นายสุนทร	ถั่วเขียว	41	0.29	0.09	0.48
6	นายทองเต็ม	ถั่วเขียว	70	0.86	0.27	1.40
7	นางบุญ	ถั่วเขียว	48	0.41	0.09	0.59
8	นางหลี่	ถั่วพุ่ม	41	0.39	0.06	0.45
เฉลี่ย			50	0.46	0.14	0.74

** คำนวณได้จาก % ความเข้มข้นธาตุอาหารจากการวิเคราะห์ x น้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดิน หารด้วย 100

* น้ำหนักต้นและใบแห้งในระยะเวลาการเจริญเติบโตที่เริ่มมีน้ำขังถาวร

ตารางที่ 3.7 ผลผลิตข้าวแปลงที่ปลูกพืชปุ๋ยสดหวานร่วมกับข้าวพร้อมกัน และแปลงที่ไม่ปลูกพืชปุ๋ยสด ของเกษตรกรร่วมมือ บ้านโพธิ์นาหว้า อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

รายชื่อเกษตรกร	ผลผลิต (กก./ไร่)		ผลต่าง
	ข้าวร่วมกับถั่ว	ข้าวอย่างเดียว	
1. นางสาววัลย์	391.2	286.3	+104.9
2. นายสนั่น	280.8	285.2	-4.4
3. นายสมบัติ	320.9	273.6	+47.3
4. นายทองอินทร์	365.3	201.2	+164.1
5. นายยอง	345.8	346.2	-0.4
6. นายศุภชัย	389.4	381.9	+7.5
7. นายไพบุลย์	330.7	251.7	+79.0
8. นายสกล	484.5	420.5	+64.0
9. นางบุญผัน	313.8	300.9	+12.9
10. นายปัญญา	365.4	211.9	+153.5
11. นายแสวง	471.3	354.8	+116.5
12. นางวิไล	302.7	281.1	+21.6
13. นางปานทอง	438.8	341.4	+97.4
14. นายทองจันทร์	335.9	246.5	+89.4
15. นางสาวลี	221.7	235.7	-14.0
16. นางหล้า	261.9	264.1	-2.2
17. นายสมพร	377.6	322.6	+55.0
18. นายสวน	409.0	357.1	+51.9
เฉลี่ย	355.9	297.9	58.0

หมายเหตุ : + เพิ่มขึ้นมากกว่าการปลูกข้าวอย่างเดียว

- ลดลงน้อยกว่าการปลูกข้าวอย่างเดียว

ตารางที่ 3.8 ผลผลิตข้าวแปลงที่ปลูกพืชปุ๋ยสดหวานร่วมกับข้าวพร้อมกัน และแปลงที่ไม่ปลูกพืชปุ๋ยสด ของเกษตรกรร่วมมือ บ้านห้วยดง อำเภอโพธาราม จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

รายชื่อเกษตรกร	ผลผลิต (กก./ไร่)		ผลต่าง
	ข้าวร่วมกับถั่ว	ข้าวอย่างเดียว	
1. นางใส	301.5	310.6	-9.1
2. นางบัวทอง	310.6	343.9	-33.3
3. นายสิมมา	428.5	458.4	-29.9
4. นายเหมือน	334.6	217.2	+117.4
5. นายอ่อนตา	458.7	502.0	-43.3
6. นายเฉลิม	409.9	362.6	+47.3
7. นายแล	289.9	287.8	+2.1
8. นายสุนทร	312.3	344.2	-31.9
9. นายแสงจันทร์	512.2	439.2	+73.0
10. นายชื่น	458.9	484.2	-25.3
11. นางหลี่	481.5	321.4	+160.1
12. นายใบ	358.6	364.5	-5.9
13. นายทองเต็ม	477.4	376.6	+100.8
14. นางบุญ	257.9	306.7	-48.8
เฉลี่ย	385.2	365.7	+19.5

หมายเหตุ : + เพิ่มขึ้นมากกว่าการปลูกข้าวอย่างเดียว
 - ลดลงน้อยกว่าการปลูกข้าวอย่างเดียว

ตารางที่ 3.9 ผลผลิตข้าวแปลงที่ปลูกพืชปุ๋ยสดก่อนปักดำข้าว และแปลงที่ไม่ปลูกพืชปุ๋ยสด ของเกษตรกรร่วมมือ บ้านห้วยดง อำเภอโพธาราม จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

รายชื่อเกษตรกร	ชนิดพืช	ผลผลิต (กก./ไร่)		ผลต่าง
		พืชปุ๋ยสดก่อนข้าว	ข้าวอย่างเดียว	
1. นายอุดม	ถั่วเขียว	391.8	384.6	7.6
2. นายสมพงษ์	ถั่วเขียว	315.5	311.0	4.5
3. นายสมบูรณ์	ถั่วพุ่ม	328.5	303.8	24.7
4. นายอาด	โสน	365.9	286.9	79.0
5. นายหมี	ถั่วพุ่ม	363.2	293.3	69.9
เฉลี่ย		351.5	317.4	34.1

ตารางที่ 3.10 ผลผลิตข้าวแปลงที่ปลูกพืชปุ๋ยสดหวานร่วมกับข้าวพร้อมกัน และแปลงที่ไม่ปลูกพืชปุ๋ยสด ของเกษตรกรร่วมมือ บ้านโนนสะอาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546

รายชื่อเกษตรกร	ผลผลิต (กก./ไร่)		ผลต่าง
	ข้าวร่วมกับถั่ว	ข้าวอย่างเดียว	
1. นายกัณหา	328.3	315.1	+13.2
2. นายสกล	411.1	347.7	+63.4
3. นายทองจันทร์	479.5	387.5	+92.0
4. นางใส	453.2	382.7	+70.5
5. นายกิตติ	377.4	367.2	+10.2
6. นายวิเศษ	456.7	434.3	+22.4
7. นายปัญญา	389.6	352.4	+33.2
8. นายเคน	376.6	351.2	+25.4
9. นายแสง		น้ำท่วมตาย	
10. นายเดชชัย		น้ำท่วมตาย	
เฉลี่ย	409.1	367.3	41.8

หมายเหตุ : + เพิ่มขึ้นมากกว่าการปลูกข้าวอย่างเดียว

ตารางที่ 3.11 อัตราปุ๋ย ต้นทุน และรายได้รวมของการปลูกข้าวร่วมกับถั่วและการปลูกข้าวอย่างเดียว
ของเกษตรกรร่วมมือ บ้านโพธิ์ฮาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

ชื่อเกษตรกร	ข้าวร่วมกับถั่ว			ข้าวอย่างเดียว		
	อัตราปุ๋ย (กก./ไร่)	ต้นทุนปุ๋ย* (บาท/ไร่)	รายได้รวม (บาท/ไร่)	อัตราปุ๋ย (กก./ไร่)	ต้นทุนปุ๋ย (บาท/ไร่)	รายได้รวม (บาท/ไร่)
1. นางสาววัลย์	13	208	1,955	25	225	1,430
2. นายสนั่น	15	231	1,405	30	270	1,425
3. นายสมบัติ	20	276	1,605	40	360	1,370
4. นายทองอินทร์	29	357	1,825	58	522	1,005
5. นายยอง	20	276	1,730	50	450	1,720
6. นายศุภชัย	18	258	1,945	36	324	1,910
7. นายไพบุลย์	13	213	1,655	26	234	1,260
8. นายสกล	17	249	2,422	34	306	2,103
9. นางบุญผัน	15	231	1,570	50	450	1,505
10. นายปัญญา	14	250	1,825	27	243	1,060
11. นายแสวง	21	285	2,355	42	378	1,775
12. นางวิไล	18	258	1,515	42	378	1,405
13. นางปานทอง	19	267	1,976	38	342	1,363
14. นายทองจันทร์	21	285	1,680	42	378	1,235
15. นางสาวลี	20	276	1,110	45	405	1,180
16. นางหล้า	25	321	1,310	50	450	1,320
17. นายสมพร	15	231	1,890	33	297	1,615
18. นายสวน	14	222	2,045	28	252	1,785
เฉลี่ย	18.2	260.8	1,767.7	38.7	348	1,470.4

หมายเหตุ : - อัตราปุ๋ยได้จากสัมภาษณ์เกษตรกร

- ราคาปุ๋ยเคมี สูตร 16-16-8 กระสอบละ 450 บาท (50 กก.)
- ราคาเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดกิโลกรัมละ 12 บาท ใช้อัตรา 4 กก./ไร่
- ราคาข้าวเปลือกกิโลกรัมละ 5 บาท

* = ราคาเมล็ดพืชปุ๋ยสดรวมกับปุ๋ยเคมี

ตารางที่ 3.12 รายได้สุทธิ (บาท/ไร่) ของการปลูกข้าวร่วมกับถั่ว และการปลูกข้าวอย่างเดียวของ
เกษตรกรร่วมมือ บ้านโพนฮาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

ชื่อเกษตรกร	ข้าวร่วมกับถั่ว		ข้าวอย่างเดียว		เพิ่มขึ้น	
	รวมค่า แรงงาน	ไม่รวม ค่าแรงงาน	รวมค่า แรงงาน	ไม่รวม ค่าแรงงาน	รวมค่า แรงงาน	ไม่รวม ค่าแรงงาน
1. นางลาวลัย	1,707	1,747	1,185	1,205	522	542
2. นายสนั่น	1,134	1,174	1,135	1,155	-1	19
3. นายสมบัติ	1,289	1,329	990	1,010	299	319
4. นายทองอินทร์	1,428	1,468	463	483	965	985
5. นายยอง	1,414	1,454	1,250	1,270	164	184
6. นายศุภย์	1,647	1,687	1,566	1,586	81	101
7. นายไพบุลย์	1,402	1,442	1,006	1,026	396	416
8. นายสกล	2,133	2,173	1,777	1,797	356	376
9. นางบุญผัน	1,299	1,339	1,035	1,055	264	284
10. นายปัญญา	1,535	1,575	797	817	738	758
11. นายแสวง	2,030	2,070	1,377	1,397	653	673
12. นางวิไล	1,217	1,257	1,007	1,027	210	230
13. นางปานทอง	1,669	1,709	1,001	1,021	668	688
14. นายทองจันทร์	1,325	1,395	837	857	488	538
15. นางสำลี	794	834	755	775	39	59
16. นางหล้า	949	989	850	870	99	119
17. นายสมพร	1,619	1,659	1,298	1,318	321	341
18. นายสวน	1,792	1,832	1,513	1,533	279	299
เฉลี่ย	1,465.7	1,507.4	1,102.3	1,122.4	363.4	385.1

หมายเหตุ : - ต้นทุนคิดเฉพาะค่าปุ๋ยที่เป็นเงินสด ได้แก่ ค่าเมล็ดพันธุ์ปุ๋ยพืชสด และค่าปุ๋ยเคมี สูตร
16-16-8 กระสอบละ 450 บาท
- ค่าแรงงานหว่านถั่วไร่ละ 20 บาท
- ค่าแรงงานหว่านข้าวไร่ละ 20 บาท

ตารางที่ 3.13 อัตราปุ๋ย ต้นทุน และรายได้รวมของการปลูกข้าวร่วมกับถั่ว และการปลูกข้าวอย่างเดียว
ของเกษตรกรร่วมมือ บ้านหัวดง อำเภอโพธาราม จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

ชื่อเกษตรกร	ข้าวร่วมกับถั่ว			ข้าวอย่างเดียว		
	อัตราปุ๋ย (กก./ไร่)	ต้นทุนปุ๋ย* (บาท/ไร่)	รายได้รวม (บาท/ไร่)	อัตราปุ๋ย (กก./ไร่)	ต้นทุนปุ๋ย (บาท/ไร่)	รายได้รวม (บาท/ไร่)
1. นางใส	10	186	1,010	23	207	1,365
2. นางบัวทอง	14	222	1,555	28	252	1,720
3. นายสิมมา	10	186	2,145	25	225	2,790
4. นายเหมือน	14	222	1,675	28	252	1,086
5. นายอ่อนตา	10	186	2,295	20	180	2,510
6. นายเฉลิม	9	177	2,045	18	162	1,810
7. นายแล	11	195	1,450	22	198	1,440
8. นายสุนทร	13	213	1,560	26	234	1,720
9. นายแสงจันทร์	10	186	2,960	20	180	2,195
10. นายชื่น	9	177	2,295	18	162	2,920
11. นางหลี่	9	177	2,560	27	243	1,605
12. นายใบ	12	204	1,795	28	252	1,825
13. นายทองเต็ม	15	231	2,385	30	270	1,885
14. นางบุญ	13	209	1,290	25	225	1,535
เฉลี่ย	11.4	197.9	1,930.0	24.1	217.3	1,886.1

หมายเหตุ : - อัตราปุ๋ยได้จากสัมภาษณ์เกษตรกร

- ราคาปุ๋ยเคมีกระสอบละ 450 บาท (50 กก.)

- ราคาเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดกิโลกรัมละ 12 บาท ใช้อัตรา 4 กก./ไร่

- ราคาข้าวเปลือกกิโลกรัมละ 5 บาท

* = ราคาเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดร่วมกับปุ๋ยเคมี

ตารางที่ 3.14 รายได้สุทธิ (บาท/ไร่) ของการปลูกข้าวร่วมกับถั่ว และการปลูกข้าวอย่างเดียวของเกษตรกรร่วมมือ บ้านหัวดง อำเภอโพธาราม จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

ชื่อเกษตรกร	ข้าวร่วมกับถั่ว		ข้าวอย่างเดียว		เพิ่มขึ้น	
	รวมค่า แรงงาน	ไม่รวม ค่าแรงงาน	รวมค่า แรงงาน	ไม่รวม ค่าแรงงาน	รวมค่า แรงงาน	ไม่รวม ค่าแรงงาน
1. นางใส	784	824	1,138	1,158	-354	-334
2. นางบัวทอง	1,293	1,333	1,448	1,468	-155	-135
3. นายสิมมา	1,919	1,959	2,545	2,565	-626	-606
4. นายเหมือน	1,413	1,453	813	833	+600	+620
5. นายอ่อนตา	2,069	2,109	2,310	2,330	-241	-221
6. นายเฉลิม	1,828	1,868	1,628	1,648	+200	+220
7. นายแล	1,215	1,255	1,222	1,242	-7	+13
8. นายสุนทร	1,307	1,347	1,466	1,486	-159	-139
9. นายแสงจันทร์	2,734	2,774	1,995	2,015	+739	+759
10. นายชื่น	2,078	2,118	2,738	2,758	-660	-640
11. นางหลี่	2,343	2,383	1,342	1,362	+1,001	+1,021
12. นายใบ	1,551	1,591	1,553	1,573	-2	+18
13. นายทองเต็ม	2,114	2,154	1,595	1,615	+519	+539
14. นางบุญ	1,041	1,081	1,290	1,310	-249	-229
เฉลี่ย	1,692.1	1,732.1	1,648.8	1,668.8	43.3	62.4

หมายเหตุ : - เครื่องหมาย + หมายถึง รายได้จากการปลูกข้าวร่วมกับถั่วมากกว่าปลูกข้าวอย่างเดียว
 - เครื่องหมาย - หมายถึง รายได้จากการปลูกข้าวร่วมกับถั่วน้อยกว่าปลูกข้าวอย่างเดียว
 - ต้นทุนคิดเฉพาะค่าปุ๋ยที่เป็นเงินสด ได้แก่ ค่าเมล็ดพันธุ์ และปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8
 - ค่าแรงงานหว่านถั่วไร่ละ 20 บาท
 - ค่าแรงงานหว่านข้าวไร่ละ 20 บาท

ตารางที่ 3.15 อัตราปุ๋ย ต้นทุน และรายได้รวมของการปลูกพืชปุ๋ยสดก่อนปักดำข้าว และการปลูกข้าว
อย่างเดี่ยว ของเกษตรกรร่วมมือ บ้านห้วยดง อำเภอโพธาราม จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-
2545

ชื่อเกษตรกร	พืชปุ๋ยสดก่อนข้าว			ข้าวอย่างเดี่ยว		
	อัตราปุ๋ย (กก./ไร่)	ต้นทุนปุ๋ย* (บาท/ไร่)	รายได้รวม (บาท/ไร่)	อัตราปุ๋ย (กก./ไร่)	ต้นทุนปุ๋ย (บาท/ไร่)	รายได้รวม (บาท/ไร่)
1. นายอุดม (ถั่วเขียว)	8	168	1,960	27	243	1,385
2. นายสมพงษ์ (ถั่วเขียว)	19	294	1,580	37	333	1,555
3. นายสมบูรณ์ (ถั่วพุ่ม)	10	186	1,645	30	270	1,520
4. นายอาด (โสน)	15	273	1,830	30	270	1,435
5. นายหมี (ถั่วพุ่ม)	8	168	1,815	16	144	915
เฉลี่ย	12.0	217.8	1,651	28	252	1,477

หมายเหตุ : - อัตราปุ๋ยได้จากสัมภาษณ์เกษตรกร
 - ราคาปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 กระสอบละ 450 บาท (50 กก.)
 - ราคาเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดกิโลกกรัมละ 12 บาท ใช้อัตรา 4 กก./ไร่
 - ราคาเมล็ดโสนกิโลกกรัมละ 30 บาท ใช้อัตรา 3 กก./ไร่
 - * = ราคาเมล็ดพันธุ์พืชสดรวมกับปุ๋ยเคมี

ตารางที่ 3.16 รายได้สุทธิ (บาท/ไร่) ของการปลูกพืชปุ๋ยสดก่อนปักดำข้าว และการปลูกข้าวอย่างเดี่ยว
ของเกษตรกรร่วมมือ บ้านห้วยดง อำเภอโพธาราม จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

ชื่อเกษตรกร	พืชปุ๋ยสดก่อนข้าว		ข้าวอย่างเดี่ยว *	ผลต่าง	
	รวม ค่าแรงงาน	ไม่รวม ค่าแรงงาน		รวม ค่าแรงงาน	ไม่รวม ค่าแรงงาน
1. นายอุดม	1,610	1,740	1,142	468	598
2. นายสมพงษ์	1,104	1,234	1,222	-118	12
3. นายสมบูรณ์	1,277	1,407	1,250	27	157
4. นายอาด	1,375	1,505	1,165	210	340
5. นายหมี	1,465	1,595	771	694	824
เฉลี่ย	1,366.2	1,496.2	1,110.0	256.2	386.2

หมายเหตุ : - ต้นทุนคิดเฉพาะค่าปุ๋ยที่เป็นเงินสด ได้แก่ ค่าเมล็ดพันธุ์และค่าปุ๋ยเคมี และค่าน้ำมันเชื้อ
เพลิงที่ใช้ไถกลบพืชปุ๋ยสดไร่ละ 52 บาท
 - ค่าจ้างแรงงานไถกลบไร่ละ 130 บาท
 - * = ไม่มีค่าแรงงานไถกลบ

ตารางที่ 3.17 อัตราปุ๋ย ต้นทุน และรายได้รวมของการปลูกข้าวร่วมกับถั่ว และการปลูกข้าวอย่างเดียว
ของเกษตรกรร่วมมือ บ้านโพธิ์นาหว้า อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546

ชื่อเกษตรกร	ข้าวร่วมกับถั่ว			ข้าวอย่างเดียว		
	อัตราปุ๋ย (กก./ไร่)	ต้นทุนปุ๋ย (บาท/ไร่)	รายได้รวม (บาท/ไร่)	อัตราปุ๋ย (กก./ไร่)	ต้นทุนปุ๋ย (บาท/ไร่)	รายได้รวม (บาท/ไร่)
1. นายกันหา	14	174	1,641	32	288	1,575
2. นายสกล	12	156	2,055	30	270	1,738
3. นายทองจันทร์	17	201	2,397	35	315	1,937
4. นางใส	15	183	2,266	25	225	1,913
5. นายกิตติ	12	156	1,887	20	180	1,836
6. นายวิเศษ	20	228	2,283	35	315	2,171
7. นายปัญญา	16	192	1,948	30	270	1,762
8. นายเคน	15	183	1,883	25	225	1,756
เฉลี่ย	15.1	184.1	2,045	29.0	261.0	1,836

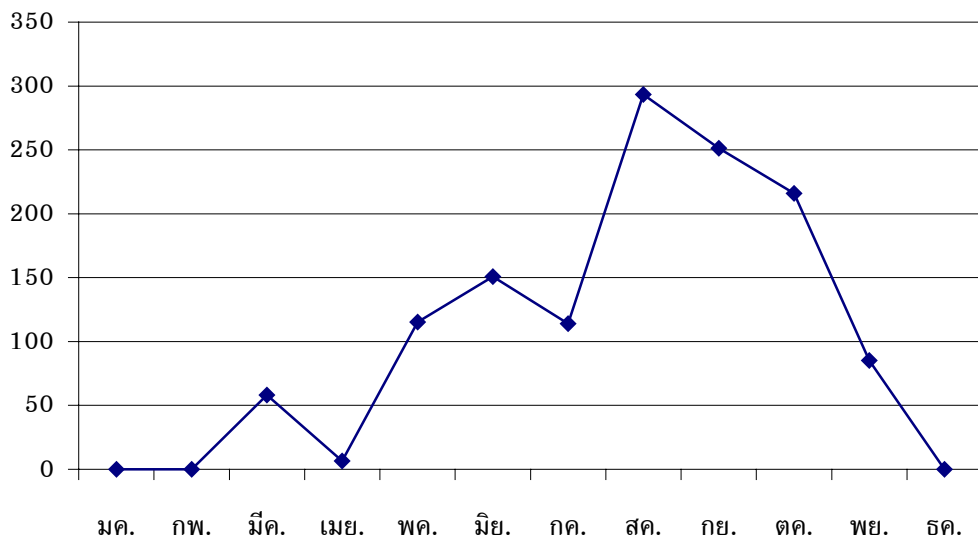
หมายเหตุ : - อัตราปุ๋ยได้จากสัมภาษณ์เกษตรกร
 - ราคาปุ๋ยเคมี สูตร 16-16-8 กระสอบละ 450 บาท (50 กก.)
 - ราคาเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดกิโลกกรัมละ 12 บาท ใช้อัตรา 4 กก./ไร่
 - ราคาข้าวเปลือก กก. ละ 5 บาท

ตารางที่ 3.18 รายได้สุทธิ (บาท/ไร่) ของการปลูกข้าวร่วมกับถั่ว และการปลูกข้าวอย่างเดียวของ
เกษตรกรร่วมมือ บ้านโพธิ์นาหว้า อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546

ชื่อเกษตรกร	ข้าวร่วมกับถั่ว		ข้าวอย่างเดียว		เพิ่มขึ้น	
	รวมค่า	ไม่รวม	รวมค่า	ไม่รวม	รวมค่า	ไม่รวม
	แรงงาน	ค่าแรงงาน	แรงงาน	ค่าแรงงาน	แรงงาน	ค่าแรงงาน
1. นายกันหา	1,427	1,467	1,267	1,287	160	180
2. นายสกล	1,859	1,899	1,448	1,468	411	431
3. นายทองจันทร์	2,156	2,196	1,602	1,622	554	574
4. นางใส	2,043	2,083	1,668	1,688	375	394
5. นายกิตติ	1,691	1,731	1,636	1,656	55	75
6. นายวิเศษ	2,015	2,055	1,836	1,856	179	199
7. นายปัญญา	1,716	1,756	1,472	1,492	244	264
8. นายเคน	1,660	1,700	1,511	1,531	149	169
เฉลี่ย	1,820.9	1,861.1	1,555.0	1,575.3	265.9	285.8

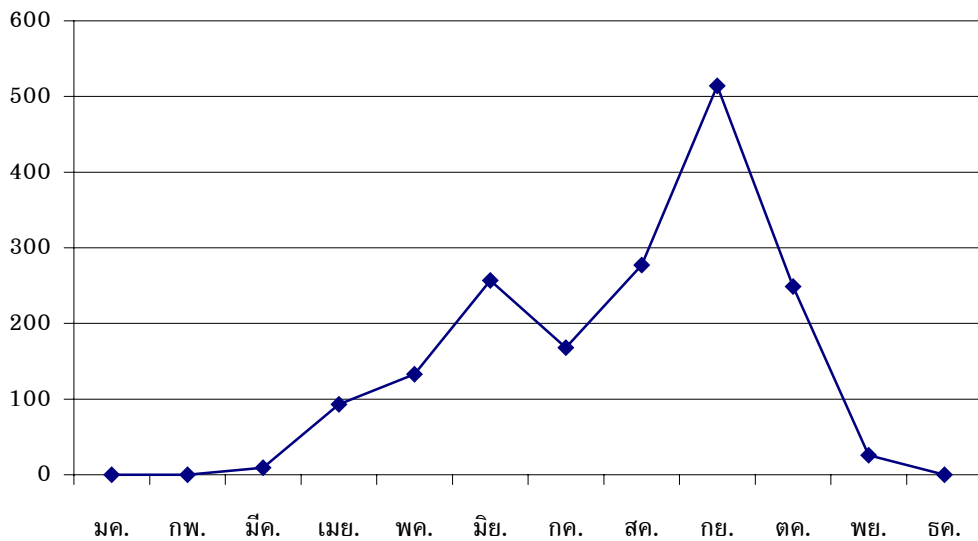
หมายเหตุ : - ต้นทุนคิดเฉพาะค่าปุ๋ยที่เป็นเงินสด ได้แก่ ค่าเมล็ดพันธุ์ และปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8
 - ค่าจ้างแรงงานหว่านถั่ว 20 บาท/ไร่
 - ค่าจ้างแรงงานหว่านข้าว 20 บาท/ไร่

ปริมาณฝน (มม.)



รูปที่ 3.3 ปริมาณน้ำฝนรายเดือน อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544

ปริมาณฝน (มม.)



รูปที่ 3.4 ปริมาณน้ำฝนรายเดือน อำเภอโพนทราย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544



ภาพที่ 3.1 การปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสดของเกษตรกร บ้านโพนฮาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด



ภาพที่ 3.2 การปลูกถั่วพุ่มพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสดของเกษตรกร บ้านโพนฮาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด



ภาพที่ 3.3 การปลูกถั่วเขียวก่อนข้าวเป็นปุ๋ยพืชสดของเกษตรกร บ้านห้วยตง อำเภอโพธาราย จังหวัด ร้อยเอ็ด



ภาพที่ 3.4 การปลูกสนออัฟริกันก่อนข้าวเป็นปุ๋ยพืชสดของเกษตรกร บ้านห้วยตง อำเภอโพธาราย จังหวัดร้อยเอ็ด



ภาพที่ 3.5 ประชุมเกษตรกรร่วมมือทดสอบการปลูกพืชปุ๋ยสด บ้านโพนหาด อำเภอกะษัตริย์ จังหวัดร้อยเอ็ด



ภาพที่ 3.6 ประชุมเจ้าหน้าที่เกษตรตำบล เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยพืชสดสู่เกษตรกรในเขตทุ่งกุลาร้องไห้

บทที่ 4

การทดสอบการใช้ปุ๋ยเคมี

4.1 อิทธิพลของจำนวนครั้ง และอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ที่มีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพข้าวขาวดอกมะลิ 105

4.1.1 คำนำ

ดินนาที่อยู่ในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ส่วนใหญ่ (85%) เป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (อนันต์ และคณะ, 2545) ขณะเดียวกันการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ของเกษตรกร ส่วนใหญ่มีการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่ (4.8-4.8-2.4 กก.N-P₂O₅-K₂O/ไร่) ธาตุอาหารบางชนิดดังกล่าวจึงมีไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของข้าว นอกจากนั้นดินยังมีปัญหาเป็นกรด (pH ประมาณ 4-5) (อนันต์ และคณะ, 2542)

กรมวิชาการเกษตร (2538) แนะนำให้ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 6-8 กก.N/ไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง เป็นปุ๋ยรองพื้นและระยะก้านิดช่อดอก การแบ่งใส่ 2-3 ครั้งไม่ทำให้ผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 แตกต่างกัน (กรรณิกา, 2536) การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 ที่ระยะปักดำแล้วคราดกลบ หรือหลังปักดำ 20-30 วัน อัตรา 4.0-5.0 กก.N/ไร่ สำหรับนาดินเหนียว ส่วนนาดินร่วนและดินทรายให้ใส่ในอัตรา 4.8-5.4 กก.N/ไร่ แล้วใส่ปุ๋ยแต่งหน้าในระยะข้าวตั้งท้องอัตรา 4.6 กก.N/ไร่ (มณฑิร, 2543) อย่างไรก็ตามหากต้องการให้ได้ผลผลิตข้าว 800-1,120 กก./ไร่ จะต้องใส่ปุ๋ยไนโตรเจนสูงถึง 12.8-24.0 กก.N/ไร่ แต่ทั้งนี้จะต้องมีธาตุอาหารตัวอื่น ๆ สมดุลกัน เพราะไนโตรเจนจะกระตุ้นการเจริญเติบโตจึงทำให้ข้าวต้องการอาหารตัวอื่นเพิ่มขึ้นด้วย

สำหรับธาตุฟอสฟอรัส วิวัฒน์ และคณะ (2529) แนะนำให้ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส อัตรา 3 กก. P₂O₅/ไร่ สำหรับข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ปลูกในนาดินทรายภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มณฑิร (2543) แนะนำให้ใส่อัตรา 5.0-5.5 กก. P₂O₅/ไร่ ในนาดินเหนียว และ 3.6-4.8 กก. P₂O₅/ไร่ ในนาดินทราย เป็นปุ๋ยรองพื้นเพียงครั้งเดียว Von Uexkull (1976) รายงานว่า โดยทั่วไปการใส่ P₂O₅ อัตรา 9.6 กก./ไร่ ก็เพียงพอในการให้ผลผลิตอย่างเต็มประสิทธิภาพของข้าว Doberman and Fairhurst (2000) รายงานว่า หากต้องการผลผลิตข้าวที่ 800-1,120 กก./ไร่ จะต้องใส่ฟอสฟอรัส 5.5-11.0 กก. P₂O₅/ไร่ กับพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงไม่ไวแสง และในดินที่เป็นกรดจัดควรแบ่งใส่หลายครั้ง และใส่ให้ใกล้รากข้าวมากที่สุด

ส่วนปุ๋ยโพแทสเซียม วิวัฒน์ และคณะ (2529) แนะนำให้ใส่ในอัตรา 6 กก. K₂O/ไร่ ในนาดินทรายภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มณฑิร (2543) แนะนำให้ใส่ในอัตรา 1.8-6.3 กก. K₂O/ไร่ ในนาดินร่วนและดินทราย โดยใส่ครั้งเดียวเป็นปุ๋ยรองพื้น การแนะนำอัตราปุ๋ยในเขตพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ควรจะแนะนำอัตราที่เหมาะสมเฉพาะเจาะจงกับระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน

จึงได้มีการศึกษาอิทธิพลของจำนวนครั้งที่ใส่และอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ที่มีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และอุดมสมบูรณ์ปานกลางในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้

4.1.2 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

(1) สถานที่ทดลอง

ทำการทดลองที่บ้านโพนฮาด อ.เกษตรวิสัย จ.ร้อยเอ็ด ซึ่งใช้เป็นพื้นที่ตัวแทนกลุ่มดินที่มีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เนื้อดินเป็นร่วนปนทราย และบ้านดอนแคน อ.สุวรรณภูมิ จ.ร้อยเอ็ด ซึ่งใช้เป็นพื้นที่ตัวแทนกลุ่มดินที่มีระดับความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง เนื้อดินเป็นร่วนเหนียว ซึ่งได้จากแผนที่สำรวจดินและเก็บตัวอย่างดินมาวิเคราะห์ก่อนปลูก ที่ระดับความลึก 0-30 ซม. โดยใช้เครื่องมือเจาะดิน (augur) โดยสุ่มเก็บดิน 4 จุด ในแต่ละซ้ำจำนวน 4 ซ้ำ นำมาวิเคราะห์หาคุณสมบัติทางเคมีดินก่อนปลูก ได้แก่ Organic Matter (%) , Available P (ppm), Exchangeable K (ppm), pH และ particle size distribution ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติเคมีดินดังแสดงในตารางที่ 4.1 ซึ่งจะสอดคล้องกับการแบ่งหน่วยการผลิตย่อยตามระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินที่ได้จัดแบ่งไว้แล้ว (บทที่ 2) ส่วนการตกของฝนจากสถิติการกระจายน้ำฝนรายเดือนของอำเภอเกษตรวิสัย ที่อยู่ใกล้แปลงทดลองมากที่สุดพบว่า การกระจายของฝนอยู่ในเกณฑ์ดี ฝนเริ่มตกตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม และสิ้นสุดเดือนพฤศจิกายน ฝนตกชุกมากที่สุดเดือนสิงหาคม 293 มม. (รูปที่ 4.1) ส่วนบ้านดอนแคน ที่อยู่ใกล้ อ.สุวรรณภูมิ พบว่าการกระจายของฝนอยู่ในเกณฑ์ดีเช่นกัน เริ่มตกตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม และสิ้นสุดเดือนพฤศจิกายน ฝนตกชุกมากที่สุด เดือนสิงหาคม 279 มม. (รูปที่ 4.2)

(2) แผนการทดลอง

การศึกษานี้ใช้แผนการทดลองแบบ Split-Split Plot Design จำนวน 4 ซ้ำ ใช้แปลงย่อยขนาด 4x6 เมตร โดยมีจำนวนครั้งของการใส่ปุ๋ย ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม (1 ครั้ง และ 2 ครั้ง) เป็น main-plot อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส 2 ระดับ (3.0 และ 4.8 กก. P_2O_5 /ไร่) เป็น sub-plot และอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม 3 ระดับ (2.4, 4.2 และ 6.0 กก. K_2O /ไร่) เป็น sub-sub-plot มีทั้งหมด 12 กรรมวิธี 48 แปลงย่อย

(3) การปลูกและดูแลรักษา

ข้าวที่ปลูกทดสอบการใช้ปุ๋ยเคมีที่บ้านโพนฮาด ใช้พันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ปลูกโดยวิธีหว่าน ใช้เมล็ดพันธุ์อัตรา 15 กก./ไร่ ปลูกวันที่ 20 มิถุนายน 2544 ส่วนที่บ้านดอนแคน ปลูกโดยวิธีปักดำ ใช้ระยะปลูก 25 x 25 ซม. 3 ต้นต่อกอ ปลูกวันที่ 3 สิงหาคม 2544

การเตรียมดินและการปลูก ไถตะ 1 ครั้ง และไถพรวน 1 ครั้ง หลังจากไถพรวนครั้งสุดท้ายหว่านเมล็ดข้าวแห้งแล้วคราดกลบเมื่อปลูกโดยวิธีหว่าน ส่วนนาดำ หลังจากไถพรวนครั้งสุดท้ายมีการคราดหลายครั้งเพื่อทำเทือกก่อนปักดำ

การใส่ปุ๋ย ไนโตรเจนใช้อัตรา 9.6 กก.N/ไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 หลังหว่าน 25 วัน หรือหลังปักดำ 15 วัน ครั้งที่ 2 ใส่ในระยะกำเนิดช่อดอก โดยแบ่งใส่ครั้งที่ 1 อัตรา 5.8 กก.N/ไร่ ครั้งที่ 2 อัตรา 3.8 กก.N/ไร่ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนจะใส่ปริมาณเท่ากันทุกกรรมวิธีทดลองส่วนปุ๋ยฟอสฟอรัสใส่ในอัตรา 3.2 และ 4.8 กก. P_2O_5 /ไร่ โดยใส่ครั้งเดียวเป็นปุ๋ยรองพื้นทั้งหมด และแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใส่ 60% และครั้งที่ 2 ใส่ 40% ของอัตราปุ๋ยที่ทดสอบ โดยใส่พร้อมกับปุ๋ยไนโตรเจน ส่วนปุ๋ยโพแทสเซียมใส่เช่นเดียวกับปุ๋ยฟอสฟอรัส โดยใส่ครั้งเดียวเป็นปุ๋ยรองพื้นทั้งหมด และแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใส่ 60% และครั้งที่ 2 ใส่ 40% ของอัตราปุ๋ยที่ทดสอบ (2.4, 4.2 และ 6.0 กก. K_2O /ไร่)

การป้องกันกำจัดวัชพืช หว่านสารกำจัดวัชพืชไฮโอเบนคาร์บอัตรา 320 กรัม ของสารออกฤทธิ์ต่อไร่ หลังจากข้าวงอกหรือปักดำ 10 วัน จากการศึกษาครั้งนี้มีปัญหาวัชพืชรบกวนน้อย เนื่องจากมีน้ำขังในแปลงนาตลอดฤดูปลูก

การป้องกันกำจัดโรคและแมลง ไม่มีการใช้สารเคมีแต่อย่างใดตลอดฤดูปลูก เพราะไม่พบการระบาดของโรคและแมลงเกิดขึ้น

(4) การเก็บข้อมูล

วัดความสูงและน้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดินที่ระยะกำเนิดช่อดอก ความสูงสุ่มวัดจาก 5 ต้น แล้วหาค่าเฉลี่ยในแต่ละแปลงย่อย น้ำหนักแห้งรวมสุ่มวัดจากพื้นที่ 1 ตรม. ของแต่ละแปลงย่อยในสภาพนาหว่าน และจำนวน 10 กอ ของแต่ละแปลงย่อยในสภาพนาดำ โดยสุ่มวัดนอกพื้นที่เก็บเกี่ยว

วิเคราะห์ธาตุอาหารพืชในใบข้าวที่ระยะ 75 วันหลังหว่าน และ 45 วันหลังปักดำ และระยะกำเนิดช่อดอก (ก่อนใส่ปุ๋ย ครั้งที่ 2) ได้แก่ ธาตุไนโตรเจน โดยวิธี Kjeldahl method ธาตุฟอสฟอรัสโดยวิธี Wet Oxidation method และธาตุโพแทสเซียม โดยวิธี Wet Oxidation method (Walkley and Black, 1934) โดยการสุ่มใบข้าวที่อยู่เหนือสุดของต้นจากแต่ละแปลงย่อยนอกพื้นที่เก็บเกี่ยว นำไปอบที่อุณหภูมิ 70°C เป็นเวลา 48 ชม. แล้วนำไปบด

วัดองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ จำนวนรวงต่อตารางเมตร ในสภาพนาหว่าน โดยสุ่มวัดนอกพื้นที่เก็บเกี่ยว และจำนวนรวงต่อกอในสภาพนาดำ โดยสุ่มวัด 10 กอ นอกพื้นที่เก็บเกี่ยวในแต่ละแปลงย่อย แล้วหาค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดดีต่อรวง สุ่มวัดจากจำนวน 10 รวง แล้วหาค่าเฉลี่ย และน้ำหนัก 1000 เมล็ดที่ความชื้น 14%

วัดผลผลิตเมล็ดจากพื้นที่เก็บเกี่ยว 3x4 ตรม. ที่ความชื้น 14% แล้วคำนวณเป็นผลผลิตต่อไร่

วัดคุณภาพทางกายภาพเมล็ด ได้แก่ ขนาดเมล็ด รูปร่าง ระดับท้องไข่ ความขุ่นใส และสีเปลือก

วัดคุณภาพทางเคมีเมล็ด ได้แก่ ปริมาณอมิโลส (Amylose) การสลายตัวของเมล็ดในด่าง (Alkaline test) ความคงตัวของแป้งสุก (Gel consistency) และกลิ่นหอม (Aroma)

ขนาดเมล็ด โดยการวัดความกว้าง ความยาว และความหนาของเมล็ดข้าวกล้อง

รูปร่างเมล็ด ใช้อัตราส่วนระหว่างความยาว/ความกว้างของเมล็ดข้าวกล้อง ; ค่า >3 รูปร่างเรียวยาว, 2.1-3 รูปร่างปานกลาง, <2 รูปร่างป้อม

ระดับท้องไข่ วัดจากค่าที่ได้จากการตรวจสอบปริมาณของท้องไข่ ที่ปรากฏในเมล็ดต่อการสุ่มตัวอย่างละ 100 เมล็ด และคำนวณออกมาเป็นค่าเฉลี่ย ; ระดับต่ำ <1.00, ระดับปานกลาง 1.01-1.50, ระดับสูง >1.51

ความขุ่นใส ตรวจสอบโดยการให้คะแนนแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ; 1 = ใสมาก, 2 = ใส, 3 = ค่อนข้างใส, 4 = ค่อนข้างขุ่น และ 5 = ขุ่นมาก

สีเปลือก แยกสีเปลือกโดยแบ่งออกเป็นหลายสี เช่น สีเหลือง สีฟาง น้ำตาล แดง เทา และดำ

ปริมาณอมิโลสเป็นสาเหตุที่ทำให้ข้าวสุกมีความเหนียวลดลงหรือ่วนมากขึ้น ปริมาณอมิโลส 0-5 = เหนียวมาก, 10-19 = เหนียวนุ่ม, 20-25 = ค่อนข้าง่วนไม่แข็ง, 26-34 = ่วนแข็ง

การสลายตัวของเมล็ดในด่างจะเป็นดัชนีชี้วัดระดับอุณหภูมิแป้งสุก ค่าการสลายเมล็ดในด่าง 6-7 อุณหภูมิแป้งสุก (65°C) = ต่ำ, 4-5 (70-74°C) = ปานกลาง, 1-3 (>75°C) = สูง

ความคงตัวของแป้งสุก เพื่อจัดประเภทของแป้งสุก โดยการวัดจากระยะทางการไหลของแป้งสุก ; 26-40 มม. = แป้งสุกแข็ง, 41-60 มม. = แป้งสุกปานกลาง, 61-100 มม. = แป้งสุกอ่อน

กลิ่นหอม ตรวจสอบความหอมโดยใช้คนดม โดยกำหนดความหอมออกเป็น 3 ระดับ คือ 0 = ไม่หอม, 1 = มีกลิ่นหอมเล็กน้อย และ 2 = มีกลิ่นหอมมาก คนที่ดมดูความแตกต่างของความหอมเป็นกลุ่มเดียวกัน และได้รับการฝึกมาแล้วประจำที่ศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานี

4.1.3 ผลการทดลอง

บ้านโพนฮาด ดินอุดมสมบูรณ์ต่ำ

(1) ธาตุอาหารพืชในใบข้าว

จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เป็นปุ๋ยรองพื้น 1 ครั้ง กับแบ่งใส่ 2 ครั้งเป็นปุ๋ยรองพื้น (60%) และระยะข้าวตั้งท้อง (40%) ไม่มีผลทำให้ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในใบข้าวมีความแตกต่างกันทางสถิติ การเพิ่มอัตราฟอสฟอรัสจาก 3.0 กก./ไร่ เป็น 4.8 กก./ไร่ และการเพิ่มอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมจาก 2.4 กก./ไร่ เป็น 4.2 กก./ไร่ และ 6.0 กก./ไร่ ไม่มีผลทำให้ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในใบข้าวมีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระยะการเจริญเติบโต 75 วันหลังปลูก และระยะก้านิดช่อดอก (ตารางที่ 4.2 และ 4.3) จากการศึกษาครั้งนี้ไม่พบปฏิสัมพันธ์เกิดขึ้นระหว่างจำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ยกับอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ยกับอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสกับอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม และจำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ยกับอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส และอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม (ตารางที่ 4.2 และ 4.3)

(2) ความสูงและน้ำหนักแห้งรวม

จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เป็นปุ๋ยรองพื้น 1 ครั้ง กับแบ่งใส่ 2 ครั้งเป็นปุ๋ยรองพื้นและระยะข้าวตั้งท้องไม่มีผลทำให้ความสูง และน้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดินของข้าวมีความแตกต่างกันทางสถิติ การเพิ่มอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสจาก 3.0 กก./ไร่ เป็น 4.8 กก./ไร่ และการเพิ่มอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมจาก 2.4 กก./ไร่ เป็น 4.2 กก./ไร่ และ 6.0 กก./ไร่ ไม่มีผลทำให้ความสูง และน้ำหนักแห้งรวมของข้าวมีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระยะก้านิดช่อดอก (ตารางที่ 4.4) ไม่พบปฏิสัมพันธ์เกิดขึ้นระหว่างจำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ยกับอัตราฟอสฟอรัส จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ยกับอัตราโพแทสเซียม อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสกับอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม และจำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ยกับอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส และอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม (ตารางที่ 4.4)

(3) องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตเมล็ด

จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม เป็นปุ๋ยรองพื้น 1 ครั้ง กับแบ่งใส่ 2 ครั้ง เป็นปุ๋ยรองพื้น (60%) และระยะก้านิดช่อดอก (40%) ไม่มีผลทำให้จำนวนรวงต่อตารางเมตร จำนวนเมล็ดดีต่อรวง น้ำหนัก 1000 เมล็ด และผลผลิต มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.5)

การเพิ่มอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสจาก 3.0 กก./ไร่ เป็น 4.8 กก./ไร่ ไม่มีผลต่อจำนวนรวงต่อตารางเมตร จำนวนเมล็ดดีต่อรวง น้ำหนัก 1000 เมล็ด และผลผลิตของข้าว ส่วนการเพิ่มอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมจาก 2.4 กก./ไร่ เป็น 4.2 กก./ไร่ มีผลทำให้จำนวนเมล็ดดีต่อรวง และผลผลิตเพิ่มมากขึ้น แต่ไม่มีผลต่อจำนวนรวงต่อตารางเมตร และน้ำหนัก 1000 เมล็ด (ตารางที่ 4.5) ไม่พบปฏิสัมพันธ์เกิดขึ้นระหว่าง จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ยกับอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ยกับอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสกับอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม และจำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ย อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส และอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม

(4) คุณภาพทางกายภาพของเมล็ด

จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเป็นปุ๋ยรองพื้น 1 ครั้ง กับแบ่งใส่ 2 ครั้ง เป็นปุ๋ยรองพื้น (60%) และระยะกำเนิดช่อดอก (40%) ไม่มีผลทำให้ขนาดเมล็ดทั้งในด้านความกว้าง ยาว และหนา มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.6)

การเพิ่มอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส จาก 3.0 กก./ไร่ เป็น 4.8 กก./ไร่ และการเพิ่มอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม จาก 2.4 กก./ไร่ เป็น 4.2 กก./ไร่ และ 6.0 กก./ไร่ ไม่มีผลทำให้ขนาดเมล็ดทั้งในด้านความกว้าง ยาว และหนา มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.6) ไม่พบปฏิสัมพันธ์เกิดขึ้นระหว่างจำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ย กับอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ยกับอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสกับอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม และจำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ยกับอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส และอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม (ตารางที่ 4.7)

นอกจากนี้ยังพบว่า จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ย อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส และอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม ไม่มีผลต่อ รูปร่าง ระดับท้องไข่ ความขุ่นใส และสีเปลือก กล่าวคือ รูปร่างเมล็ดจะมีลักษณะเรียวยาว ระดับท้องไข้อยู่ในระดับต่ำ ความขุ่นใส อยู่ในระดับค่อนข้างใส และสีเปลือกเมล็ดเป็นสีฟาง (ตารางที่ 4.7)

(5) คุณภาพทางเคมีของเมล็ด

จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เป็นปุ๋ยรองพื้น 1 ครั้ง กับแบ่งใส่ 2 ครั้ง เป็นปุ๋ยรองพื้น (60%) และระยะกำเนิดช่อดอก (40%) ไม่มีผลทำให้ปริมาณอมิโลส การสลายตัวของเมล็ดในต่าง ความคงตัวของแป้งสุก และกลิ่นหอม แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.8)

การเพิ่มอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส จาก 3.0 กก./ไร่ เป็น 4.8 กก./ไร่ และการเพิ่มอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมจาก 2.4 กก./ไร่ เป็น 4.2 กก./ไร่ และ 6.0 กก./ไร่ ไม่มีผลทำให้คุณภาพทางเคมีเมล็ด ได้แก่ ปริมาณอมิโลส การสลายตัวของเมล็ดในต่าง ความคงตัวของแป้งสุก และกลิ่นหอมมีความแตกต่างกันทางสถิติ และไม่พบปฏิสัมพันธ์เกิดขึ้น ระหว่างจำนวนครั้งของการใส่ปุ๋ยกับอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส จำนวนครั้งของการใส่ปุ๋ยกับอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสกับอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม และจำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ยกับอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสและอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม (ตารางที่ 4.8)

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าปริมาณอมิโลสอยู่ในระดับต่ำ การหุงต้ม จัดอยู่ในประเภทอุณหภูมิต่ำสุดทั้งหมด ความคงตัวของแป้งจัดอยู่ในประเภทแป้งสุกอ่อน มีกลิ่นหอมมาก

บ้านดอนแคน ดินอุดมสมบูรณ์ปานกลาง

(1) ธาตุอาหารพืชในใบข้าว

จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เป็นปุ๋ยรองพื้น 1 ครั้ง กับแบ่งใส่ 2 ครั้ง เป็นปุ๋ยรองพื้น (60%) และระยะกำเนิดช่อดอก (40%) ไม่มีผลทำให้ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในใบข้าวมีความแตกต่างกันทางสถิติ การเพิ่มอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส จาก 3.0 กก./ไร่ เป็น 4.8 กก./ไร่ และการเพิ่มอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม จาก 2.4 กก./ไร่ เป็น 4.2 กก./ไร่ และ 6.0 กก./ไร่ ไม่มีผลทำให้ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในใบข้าวมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระยะ 45 วันหลังปักดำ และระยะกำเนิดช่อดอก (ตารางที่ 4.9 และ 4.10) จากการทดลองครั้งนี้ไม่พบปฏิสัมพันธ์เกิดขึ้นระหว่าง จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ย กับอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ยกับอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส กับอัตราปุ๋ย

โพแทสเซียม และจำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ยกับอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส และอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม (ตารางที่ 4.9 และ 4.10)

(2) ความสูงและน้ำหนักแห้งรวม

จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม เป็นปุ๋ยรองพื้น 1 ครั้งกับแบ่งใส่ 2 ครั้ง เป็นปุ๋ยรองพื้น และระยะกำเนิดช่อดอก ไม่มีผลทำให้ความสูงและน้ำหนักแห้งรวมข้าวที่ระยะกำเนิดช่อดอกมีความแตกต่างกันทางสถิติ การเพิ่มอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสจาก 3.0 กก./ไร่ เป็น 4.8 กก./ไร่ และการเพิ่มอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมจาก 2.4 กก./ไร่ เป็น 4.2 กก./ไร่ และ 6.0 กก./ไร่ ไม่มีผลทำให้ความสูงและน้ำหนักแห้งรวมของข้าวมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.11) ไม่พบปฏิสัมพันธ์เกิดขึ้นระหว่างจำนวนครั้งที่ใส่และอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส จำนวนครั้งที่ใส่และอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสและอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม และจำนวนครั้งที่ใส่อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส และอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม (ตารางที่ 4.11)

(3) องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตเมล็ด

จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม เป็นปุ๋ยรองพื้น 1 ครั้งกับแบ่งใส่ 2 ครั้ง เป็นปุ๋ยรองพื้น (60%) และระยะกำเนิดช่อดอก (40%) ไม่มีผลทำให้จำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดดีต่อรวง น้ำหนัก 1000 เมล็ด และผลผลิตมีความแตกต่างกันทางสถิติ การเพิ่มอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสจาก 3.0 กก./ไร่ เป็น 4.8 กก./ไร่ ไม่มีผลทำให้จำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดดีต่อรวง น้ำหนัก 1000 เมล็ด และผลผลิตมีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนการเพิ่มอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมจาก 2.4 กก./ไร่ เป็น 4.2 กก./ไร่ และ 6.0 กก./ไร่ ไม่มีผลต่อจำนวนรวงต่อกอ น้ำหนัก 1000 เมล็ด และผลผลิตเมล็ด แต่มีผลทำให้จำนวนเมล็ดดีต่อรวงมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.12) ไม่พบปฏิสัมพันธ์เกิดขึ้นระหว่างจำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ย กับอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ยกับอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสกับอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม และจำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ยกับอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส และอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม (ตารางที่ 4.12)

(4) คุณภาพทางกายภาพของเมล็ด

จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเป็นปุ๋ยรองพื้น 1 ครั้ง กับแบ่งใส่ 2 ครั้งเป็นปุ๋ยรองพื้น และระยะกำเนิดช่อดอกไม่มีผลทำให้ขนาดเมล็ดทั้งในด้านความกว้าง ยาว และหนา มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.13)

การเพิ่มอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสจาก 3.0 กก./ไร่ เป็น 4.8 กก./ไร่ และการเพิ่มอัตราโพแทสเซียมจาก 2.4 กก./ไร่ เป็น 4.2 กก./ไร่ และ 6.0 กก./ไร่ ไม่มีผลทำให้ขนาดเมล็ดทั้งในด้านความกว้าง ยาว และหนา มีความแตกต่างกันทางสถิติ ไม่พบปฏิสัมพันธ์เกิดขึ้นระหว่างจำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ยกับอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ยกับอัตราโพแทสเซียม อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส กับอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม และจำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ยกับอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส และอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม (ตารางที่ 4.13)

นอกจากนี้ยังพบว่า จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ย อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสและอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมไม่มีผลต่อรูปร่าง ระดับท้องไข ความชื้นใส และสีเปลือก กล่าวคือ รูปร่างเมล็ดจะมีลักษณะเรียวย ระดับท้องไขต่ำ เมล็ดค่อนข้างใส และสีเปลือกเป็นสีฟาง (ตารางที่ 4.14)

(5) คุณภาพทางเคมีของเมล็ด

จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเป็นปุ๋ยรองพื้น 1 ครั้ง กับแบ่งใส่ 2 ครั้ง เป็นปุ๋ยรองพื้นและระยะกำเนิดช่อดอกไม่มีผลทำให้โมลิส การสลายตัวในด่าง ความคงตัวของแป้ง สุก และความหอมมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.15)

การเพิ่มอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสจาก 3.0 กก./ไร่ เป็น 4.8 กก./ไร่ และการเพิ่มอัตราโพแทสเซียมจาก 2.4 กก./ไร่ เป็น 4.2 กก./ไร่ และ 6.0 กก./ไร่ ไม่มีผลทำให้คุณภาพทางเคมีของเมล็ดได้แก่ อมิลอส การสลายตัวในต่าง ความคงตัวของแป้งสุก และความหอม มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.15)

การเพิ่มอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสจาก 3.0 กก./ไร่ เป็น 4.8 กก./ไร่ และการเพิ่มอัตราโพแทสเซียมจาก 2.4 กก./ไร่ เป็น 4.2 กก./ไร่ และ 6.0 กก./ไร่ ไม่มีผลทำให้คุณภาพทางเคมีของเมล็ดได้แก่อมิลอส การสลายตัวในต่าง ความคงตัวของแป้งสุก และความหอม มีความแตกต่างกันทางสถิติ และไม่พบปฏิสัมพันธ์เกิดขึ้นระหว่างจำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ยกับอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ยกับอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสและอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม และจำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ยกับอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส และอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม (ตารางที่ 4.15)

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า ปริมาณอมิลอสอยู่ในระดับต่ำ การหุงต้มจัดอยู่ในประเภทอุณหภูมิแป้งสุกต่ำทั้งหมด ความคงตัวของแป้งจัดอยู่ในประเภทแป้งสุกอ่อน มีกลิ่นหอมเล็กน้อย

4.1.4 วิจัยรณผลกรทดลอง

จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมเป็นปุ๋ยรองพื้น 1 ครั้ง ทั้งหมด (100%) กับแบ่งใส่ 2 ครั้ง เป็นปุ๋ยรองพื้น (60%) และระยะก่ำนเิดช่อดอก (40%) ไม่มีผลทำให้ผลผลิตเมล็ดมีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อปลูกในสภาพดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและอุดมสมบูรณ์ปานกลาง

การเพิ่มอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสจาก 3.0 กก./ไร่ เป็น 4.8 กก./ไร่ และการเพิ่มอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมจาก 2.4 กก./ไร่ เป็น 4.2 กก./ไร่ และ 6.0 กก./ไร่ ไม่มีผลทำให้ผลผลิตข้าวมีความแตกต่างกันทางสถิติในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง และการเพิ่มอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสไม่มีผลทำให้ผลผลิตข้าวมีความแตกต่างกันทางสถิติในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ แต่การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมในอัตราที่สูงขึ้นมีผลทำให้ผลผลิตข้าวสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ช้ให้เห็นว่า ดินที่มีความเป็นประโยชน์ของโพแทสเซียมต่ำ การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมในอัตราที่สูงขึ้น ข้าวจะมีการตอบสนองมากยิ่งขึ้น การใส่ในอัตราต่ำและใส่เป็นปุ๋ยรองพื้นเพียงครั้งเดียว โพแทสเซียมอาจจะหมดไปก่อนที่จะถึงเวลาที่ต้องการมากในระยะก่ำนเิดช่อดอก เยาวภ และคณะ (2540) ได้ทดลองอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม 4, 8 และ 12 กก. K_2O /ไร่ กับข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในดินที่มีโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่ำ 7 ppm พบว่าอัตราปุ๋ยไม่มีผลทำให้ผลผลิตข้าวมีความแตกต่างกันทางสถิติ หรรษาและคณะ (2542) ได้ทดลองอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมในนาดินทรายโพแทสเซียมต่ำที่สถานีทดลองข้าวสกลนคร พบว่าการเพิ่มอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมสูงขึ้นไม่ทำให้ผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าทั้งสองการทดลองดังกล่าวใส่โพแทสเซียมเป็นปุ๋ยรองพื้นเพียงครั้งเดียว

จากการศึกษาความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชในใบข้าวที่ระยะแตกกอ และระยะก่ำนเิดช่อดอกก่อนที่จะมีการใส่ปุ๋ยแต่งหน้า พบว่า ความเข้มข้นของธาตุอาหารพืช ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อปลูกทั้งในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง แสดงให้เห็นว่า การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในปริมาณที่มากน้อยต่างกันเป็นปุ๋ยรองพื้นไม่มีผลต่อการดูดธาตุอาหารเหล่านี้ ซึ่งบางส่วนได้ธาตุอาหารเหล่านี้มาจากดินที่มีอยู่เดิม เมื่อพิจารณาความเข้มข้นของธาตุอาหารจากผลการวิเคราะห์พืชว่ามีเพียงพอ หรือขาดแคลนสำหรับการเจริญเติบโตของข้าวในแต่ละระยะการเจริญเติบโต Tanaka and Yoshida (1970) รายงานว่า ค่าความเข้มข้นของธาตุฟอสฟอรัสที่จุดวิกฤตการขาดไนโตรเจนที่ระยะแตกกอ 0.1% Ward et al. (1973) รายงานว่า ความเข้มข้นของธาตุฟอสฟอรัสที่ใบข้าวที่มีพอเพียง 0.14–0.27%

และ 0.18–0.29% ที่ระยะแตกกอและระยะกำเนิดช่อดอก Jones et al. (1991) รายงานว่า ความเข้มข้นของธาตุฟอสฟอรัสในใบข้าวที่จุดวิกฤตของการขาด 0.08–0.09% ระยะแตกกอและ 0.07–0.08% ระยะกำเนิดช่อดอก ที่มีพอเพียง 0.1–0.18% ระยะแตกกอ และ 0.09–0.18% ระยะข้าวกำเนิดช่อดอก จากการศึกษาครั้งนี้จะเห็นได้ว่าความเข้มข้นของธาตุฟอสฟอรัสในใบระยะข้าวแตกกออยู่ในระดับที่พอเพียง (ตารางที่ 4.2) อย่างไรก็ตามในระยะข้าวกำเนิดช่อดอกจะมีค่าใกล้เคียงกับจุดวิกฤตของการขาด ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (ตารางที่ 4.3) ส่วนในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ระดับปานกลาง ระดับฟอสฟอรัสมีมากกว่าระดับพอเพียง (ตารางที่ 4.9 และ 4.10)

ธาตุโพแทสเซียม Tanaka and Yoshida (1970) รายงานว่า ค่าความเข้มข้นที่จุดวิกฤตของการขาด ธาตุโพแทสเซียมในใบข้าว 1% ระยะข้าวแตกกอ Mikkelsen and Hunziker (1971) รายงานว่า ค่าความเข้มข้นที่จุดวิกฤตของการขาดในใบข้าว 1.2% ระดับพอเพียง 1.4–2.8% ที่ระยะข้าวแตกกอ และ 0.8% ที่จุดวิกฤตของการขาด และ 1.0–2.2% ระดับพอเพียงในใบที่ระยะข้าวกำเนิดช่อดอก Jones et al. (1991) รายงานว่าความเข้มข้นของธาตุโพแทสเซียมในใบข้าวที่จุดวิกฤตของการขาด 1.0–1.1% ระยะแตกกอ และ 0.8–0.9% ระยะข้าวกำเนิดช่อดอก ที่มีพอเพียง 1.2–2.4% ระยะแตกกอ และ 1.0–2.2% ที่ระยะข้าวกำเนิดช่อดอก จากการศึกษาครั้งนี้จะเห็นได้ว่า ความเข้มข้นของธาตุโพแทสเซียมในใบระยะข้าวแตกกอ มีอยู่ในระดับที่พอเพียง (ตารางที่ 4.2) แต่ในระยะกำเนิดช่อดอกจะมีค่าใกล้เคียงกับระดับวิกฤตของการขาดเมื่อปลูกในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (ตารางที่ 4.3) ส่วนในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ระดับโพแทสเซียมมีมากกว่าระดับพอเพียง (ตารางที่ 4.9 และ 4.10)

ธาตุไนโตรเจน Tanaka and Yoshida (1970) รายงานว่า ค่าความเข้มข้นที่จุดวิกฤตของการขาดธาตุไนโตรเจนในใบข้าว 2.5% ระยะข้าวแตกกอ Mikkelsen and Hanzider (1971) รายงานว่าค่าความเข้มข้นที่จุดวิกฤตของการขาด 3.0% ระดับพอเพียง 3.0–4.0% ระยะข้าวแตกกอ และ 2.4% ที่จุดวิกฤตของการขาด และ 2.6–3.2% ระดับพอเพียงที่ระยะข้าวกำเนิดช่อดอก Ward et al. (1973) รายงานว่าความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนในใบที่พอเพียง 3.8–5.1% ระยะข้าวแตกกอ และ 2.9–4.2% ระยะกำเนิดช่อดอก จากการศึกษาครั้งนี้จะเห็นได้ว่า ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนในใบระยะข้าวแตกกอและระยะกำเนิดช่อดอกต่ำกว่าระดับวิกฤตของการขาดทั้งที่ปลูกในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และดินมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง (ตารางที่ 4.2, 4.3, 4.9 และ 4.10)

การวิเคราะห์ธาตุอาหารในระยะกำเนิดช่อดอกจากการศึกษาครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์ก่อนที่จะมีการใส่ปุ๋ยแต่งหน้า (ครั้งที่ 2) แสดงให้เห็นว่าธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำมีไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช จึงแสดงผลการตอบสนองในการให้ผลผลิตมากกว่าในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง เมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยรองพื้นครั้งเดียว

สำหรับคุณภาพกายภาพและเคมีของเมล็ด ได้แก่ ขนาดเมล็ด รูปร่าง ระดับท้องไข่ ความชื้นสี สีเปลือก ปริมาณอมิโลส การสลายตัวในด่าง ความคงตัวของแป้งสุก และความหอม จากการทดลองครั้งนี้ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างจำนวนครั้งที่ใส่ และอัตราปุ๋ยต่าง ๆ สอดคล้องกับการทดลองที่ผ่านมา (ประเทศ และคณะ 2532 ; ยลิสร์ และคณะ ; 2535, บริบูรณ์, 2540 และ สุวัฒน์, 2541)

4.1.5 สรุป

จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเป็นปุ๋ยรองพื้นทั้งหมดครั้งเดียว กับแบ่งใส่สองครั้งคือเป็นปุ๋ยรองพื้น และระยะกำเนิดช่อดอก ไม่มีผลทำให้ผลผลิตเมล็ดมีความแตกต่างกันทาง

สถิติทั้งในสภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และความอุดมสมบูรณ์ปานกลางการเพิ่มอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส จาก 3.0 กก./ไร่ เป็น 4.8 กก./ไร่ ไม่มีผลทำให้ผลผลิตข้าวแตกต่างกันทั้งในสภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ส่วนการเพิ่มอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมจาก 2.4 กก./ไร่ เป็น 4.2 กก./ไร่ มีผลทำให้ผลผลิตข้าวมีความแตกต่างกันทางสถิติในสภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ แต่ไม่มีผลต่อผลผลิตข้าวในสภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง จำนวนครั้งที่ใส่และอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมไม่มีผลต่อคุณภาพทางเคมีของเมล็ดได้แก่ อมิโลส การสลายตัวในน้ำ ความคงตัวของ แป้งสุก และความหอม

เมื่อประเมินผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ ในสภาพดินอุดมสมบูรณ์ต่ำ การใส่ปุ๋ย ไนโตรเจน 2 ครั้ง เป็นปุ๋ยรองพื้นและระยะกำเนิดช่อดอกอัตรา 9.6 กิโลกรัม N/ไร่ ร่วมกับการใช้ปุ๋ย ฟอสฟอรัส 2 ครั้ง เป็นปุ๋ยรองพื้นและระยะกำเนิดช่อดอกอัตรา 4.8 กิโลกรัม P_2O_5 /ไร่ และร่วมกับการ ใช้ปุ๋ยโพแทสเซียม 2 ครั้งเป็นปุ๋ยรองพื้นและระยะกำเนิดช่อดอกอัตรา 6 กิโลกรัม K_2O /ไร่ จะให้รายได้ สุทธิสูงสุด 1,924 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 4.17) ส่วนการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 2 ครั้ง ร่วมกับปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมรองพื้นครั้งเดียว ทุกกรรมวิธีให้ผลผลิตต่ำกว่าการแบ่งใส่สองครั้งเป็นปุ๋ยรองพื้น และ ระยะกำเนิดช่อดอก (ตารางที่ 4.16 และ 4.17)

สำหรับดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ทำนองเดียวกันการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม สองครั้งจะให้ผลผลิตสูงกว่าการใส่เพียงครั้งเดียว โดยปุ๋ย N ใส่ในอัตรา 9.6 กิโลกรัม N/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยฟอสฟอรัส อัตรา 4.8 กิโลกรัม P_2O_5 /ไร่ และปุ๋ยโพแทสเซียม อัตรา 4.2 กิโลกรัม K_2O /ไร่ จะให้รายได้สุทธิสูงสุด 2,020 บาท (ตารางที่ 4.19) ส่วนการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนสองครั้งร่วมกับ ปุ๋ยฟอสฟอรัส และปุ๋ยโพแทสเซียมรองพื้นครั้งเดียวทุกกรรมวิธีให้ผลผลิตต่ำกว่าการแบ่งใส่สองครั้งเป็น ปุ๋ยรองพื้นและระยะกำเนิดช่อดอก (ตารางที่ 4.18 และ 4.19)

คำแนะนำเกษตรกรในการใส่ปุ๋ยที่จะได้รับประโยชน์สูงสุดสำหรับดินอุดมสมบูรณ์ต่ำ คือ ให้ใส่ไนโตรเจนอัตรา 9.6 กิโลกรัม N/ไร่ เป็นปุ๋ยรองพื้น และระยะกำเนิดช่อดอกร่วมกับฟอสฟอรัส อัตรา 4.6 กิโลกรัม P_2O_5 /ไร่ เป็นปุ๋ยรองพื้นและระยะกำเนิดช่อดอก และโพแทสเซียมอัตรา 6.0 K_2O /ไร่ เป็นปุ๋ยรองพื้น และระยะกำเนิดช่อดอก โดยใช้สัดส่วนปุ๋ยรองพื้น 60 เปอร์เซ็นต์ และระยะกำเนิดช่อดอก 40 เปอร์เซ็นต์ สำหรับดินอุดมสมบูรณ์ปานกลางให้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 9.6 กิโลกรัม N/ไร่ ร่วมกับฟอสฟอรัส อัตรา 4.8 กิโลกรัม P_2O_5 /ไร่ และโพแทสเซียม อัตรา 4.2 กิโลกรัม K_2O /ไร่ โดย แบ่งใส่สองครั้งเป็นปุ๋ยรองพื้น (60%) และระยะกำเนิดช่อดอก (40%)

4.1.6 เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2538. สรุปผลการปฏิบัติงานประจำปี 2537 งานปฐพีวิทยา. ใน รายงานการประชุมประจำปี กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2538 ณ โรงแรมมารวยการ์เดนส์ กรุงเทพฯ 24-26 เมษายน 2538 หน้า 15. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและ สหกรณ์.

กรรณิกานกลาง. 2536. ปุ๋ยหนึ่งในปัจจัยการผลิตข้าว. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการข้าวและ ธัญพืชเมืองหนาว ประจำปี 2536 ศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานีและสถานีเครือข่าย ณ ห้องประชุม ศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานี 2 กุมภาพันธ์ 2536 สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

- บริบูรณ์ สมฤทธิ์. 2540. ข้าวดอกมะลิ : การผลิตกับความหอม. กรุงเทพฯ : สำนักผู้เชี่ยวชาญพิเศษ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ประเทศ ลิทธิยศ, เดชา กุณา, งามชื่น คงเสรี, ลีริ สุวรรณเขตนิคม และแพรวพรรณ กุลนทีทิพย์. 2532. อิทธิพลของวันปลูกและปุ๋ยเคมีที่มีต่อความหอมของข้าวขาวดอกมะลิ 105 : ใน รายงานการสัมมนาวิชาการเทคโนโลยีการผลิตพืช, หน้า 40-44. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร
- มณฑิร จินดา. 2543. การจัดการธาตุอาหารในดินเพื่อการปลูกข้าว. เอกสารประกอบการสัมมนา การวิจัยและพัฒนาการผลิตข้าวครบวงจร. 24 พฤศจิกายน 2543 ณ โรงแรมมิราเคิลแกรนด์ กรุงเทพฯ.
- ยสิทธิ์ อินทรสถิต, อนันต์ สุขสวัสดิ์, ดิเรก อินตาพรหม และพนัส สุวรรณธาดา. 2535. ลักษณะดินนาที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105. เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการ การพัฒนางานวิจัยข้าวและธัญพืชเมืองหนาว ครั้งที่ 5 ของศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก และสถานีทดลองข้าวในเครือข่ายประจำปี 2535. สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.
- เยวพา หัสธน, กรรณิกา นากลาง, งามชื่น คงเสรี, สว่าง โรจนกุล และพุลศรี สว่างจิต. 2540. อิทธิพลของไนโตรเจนและโพแทสเซียมที่มีต่อคุณสมบัติบางประการของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในดินชุดร้อยเอ็ด, หน้า 248-269. ใน รายงานผลการค้นคว้าวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยข้าว และธัญพืชเมืองหนาว ประจำปี 2534-2535. กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยข้าว และธัญพืชเมืองหนาว กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.
- สุวัฒน์ เจียรคงมั่ง. 2541. อิทธิพลของปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีที่มีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในสภาพนํ้าฝนและนาชลประทาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- หรรษา คุณาโท, ขอบ คณะฤกษ์ และคำแบ๋ ชันโอราพ. 2542. การศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมในการเพิ่มผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105. หน้า 226-229. ใน รายงานผลการค้นคว้าวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยข้าว และธัญพืชเมืองหนาว ประจำปี 2536-2539. กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดิน และปุ๋ยข้าว และธัญพืชเมืองหนาว กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.
- อนันต์ พลธานี, วาสนา ผลารักษ์, เรืองศักดิ์ กตเวทิน, เกริก ปั่นแห่งเพชร และบุญมี ศิริ. 2542. รายงานผลการวิจัยโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิในระดับเกษตรกร. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 88 หน้า.
- อนันต์ พลธานี, เรืองศักดิ์ กตเวทิน. จักรกฤษณ์ หอมจันทร์, สมศักดิ์ สุขจันทร์, สัจด์ ปัญญาพฤษ, สุนันทา กิ่งไพบูลย์ และทองสวย พบบุญ. 2544. รายงานความก้าวหน้าโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิในระดับเกษตรกร ระยะที่ 2 (มกราคม มิถุนายน 2544) ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 73 หน้า
- Dobermann, A. and Fairhurst, T.H. 2000. Rice nutrient disorders and nutrient management. Oxford Graphic Printers Pte Ltd. 191 pp.
- Jones, J.P., Wolf, B. and Mills, H.A. 1991. Plant analysis handbook : A practical sampling, Preparation, analysis, and Interpretation guide. Micro-Macro Inc ; Athens, USA.
- Mikkelsen, D.S. and Hunziker, R.R. 1971. A plant analysis survey of california rice. Agrichem. 14 : 18-22.

- Tanaka, A. and Yoshida, S. 1970. Nutritional disorders of the rice plant in Asia. International Rice Research Institute, Manila, Philippines.
- Von Uexkull, H.R. 1976. Aspects of fertilizer use in modern, high-yield rice culture, IPI Bulletin 3, International Potash Institute Berne / Switzerland printed by Heinz Arm Bern/Switzerland. 74 pp.
- Ward, R.C., Whitney, D.A. and Westfall, D.G. 1973. Plant analysis as an aid in fertilizing small grains. 329-348 pp., L.M. Walsh and J.D. Beaton (eds.) In : Soil Testing and Plant Analysis. Soil Sci. Soc. Am. Inc., Madison, Wisconsin.
- Walkley, A. and Black, I.A. 1934. An examination of dichromate method for determining soil organic matter and proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Sci. 37 : 29-38.

ตารางที่ 4.1 ลักษณะทางเคมีดินนาแปลงเกษตรกรที่ทดลองปุ๋ยเคมี บ้านโพนฮาด อำเภอเกษตรวิสัย และบ้านดอนแคน อำเภอสว่างภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544

คุณสมบัติทางเคมี	บ้านโพนฮาด	บ้านดอนแคน
Organic Matter ^{1/} (%)	0.43	2.45
Total N ^{2/} (%)	0.24	0.26
Available P ^{3/} (ppm)	7.27	20.74
Exchangeable K ^{4/} (ppm)	10.97	80.10
pH ^{5/}	4.58	4.85
Soil texture ^{6/}	Sandy Loam	Silty Clay

หมายเหตุ : วิเคราะห์โดยวิธี

- 1 = Walkley and Black method
- 2 = Kjeldahl method
- 3 = Bray no. 2 extraction ; Spectrophotometry
- 4 = 1 N Ammonium acetate extraction
- 5 = Soil : Water (1:1) ; pH meter
- 6 = Mechanical Analysis ; Pipette Method

ตารางที่ 4.2 ผลของจำนวนครั้งที่ใส่และอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่มีต่อธาตุอาหารพืชใน
ใบข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ระยะ 75 วันหลังปลูก ทดลองที่บ้านโพนฮาด อ.เกษตรวิสัย
จ.ร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

กรรมวิธี	ธาตุอาหาร (%)		
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ย (T)			
1 ครั้ง	2.039	0.183	3.511
2 ครั้ง	2.018	0.151	3.281
อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส (P)			
3.0 กก./ไร่	1.957	0.160	3.376
4.8 กก./ไร่	2.100	0.174	3.416
อัตราปุ๋ยโพแทสเซียม (K)			
2.4 กก./ไร่	2.060	0.169	3.362
4.2 กก./ไร่	1.940	0.167	3.378
6.0 กก./ไร่	2.086	0.169	3.459
F-test			
จำนวนครั้ง (T)	NS	NS	NS
ฟอสฟอรัส (P)	NS	NS	NS
โพแทสเซียม (K)	NS	NS	NS
T x P	NS	NS	NS
T x K	NS	NS	NS
P x K	NS	NS	NS
T x P x K	NS	NS	NS
CV (a)	7.5	18.9	7.0
CV (b)	12.3	6.0	5.8
CV (c)	10.2	10.1	7.7

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4.3 ผลของจำนวนครั้งที่ใส่และอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่มีต่อธาตุอาหารพืชใน
ใบข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ระยะกำเนิดช่อดอก ทดลองที่บ้านโพนหาด อ.เกษตรวิสัย จ.
ร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

กรรมวิธี	ธาตุอาหาร (%)		
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ย (T)			
1 ครั้ง	1.155	0.097	2.325
2 ครั้ง	1.148	0.095	2.277
อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส (P)			
3.0 กก./ไร่	1.150	0.096	2.212
4.8 กก./ไร่	1.153	0.097	2.291
อัตราปุ๋ยโพแทสเซียม (K)			
2.4 กก./ไร่	1.219	0.100	2.160
4.2 กก./ไร่	1.087	0.103	2.160
6.0 กก./ไร่	1.098	0.086	2.284
F-test			
จำนวนครั้ง (T)	NS	NS	NS
ฟอสฟอรัส (P)	NS	NS	NS
โพแทสเซียม (K)	NS	NS	NS
T x P	NS	NS	NS
T x K	NS	NS	NS
P x K	NS	NS	NS
T x P x K	NS	NS	NS
CV (a)	14.6	10.4	11.3
CV (b)	13.7	12.9	9.3
CV (c)	18.6	16.8	14.8

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4.4 ผลของจำนวนครั้งที่ใส่และอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่มีต่อความสูง และ น้ำหนักแห้งรวมข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ระยะกำเนิดช่อดอก ทดลองที่บ้านโพนฮาด อ. เกษตรวิสัย จ.ร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)	น้ำหนักแห้งรวม (กรัม/ม ²)
จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ย (T)		
1 ครั้ง	98.8	105.9
2 ครั้ง	98.3	101.8
อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส (P)		
3.0 กก./ไร่	94.8	98.0
4.8 กก./ไร่	99.3	98.8
อัตราปุ๋ยโพแทสเซียม (K)		
2.4 กก./ไร่	97.4	94.4
4.2 กก./ไร่	96.6	99.5
6.0 กก./ไร่	97.1	101.6
F-test		
จำนวนครั้ง (T)	NS	NS
ฟอสฟอรัส (P)	NS	NS
โพแทสเซียม (K)	NS	NS
T x P	NS	NS
T x K	NS	NS
P x K	NS	NS
T x P x K	NS	NS
CV (a)	6.5	12.9
CV (b)	5.3	18.1
CV (c)	11.8	13.9

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4.5 ผลของจำนวนครั้งที่ใส่และอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่มีต่อจำนวนรวงต่อตารางเมตร จำนวนเมล็ดต่อรวง น้ำหนัก 1000 เมล็ด และผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านโนนสะอาด อ.เกษตรวิสัย จ.ร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

กรรมวิธี	รวง/ม ² (จำนวน)	เมล็ดดี/รวง (จำนวน)	1000 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)
จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ย (T)				
1 ครั้ง	174	106a	24.1	393a
2 ครั้ง	168	115a	24.4	408a
อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส (P)				
3.0 กก./ไร่	167	114a	24.2	413a
4.8 กก./ไร่	169	119a	24.3	418a
อัตราปุ๋ยโพแทสเซียม (K)				
2.4 กก./ไร่	160	105b	24.5	403b
4.2 กก./ไร่	166	116a	25.6	426a
6.0 กก./ไร่	167	119a	25.6	438a
F-test				
จำนวนครั้ง (T)	NS	NS	NS	NS
ฟอสฟอรัส (P)	NS	NS	NS	NS
โพแทสเซียม (K)	NS	*	NS	*
T x P	NS	NS	NS	NS
T x K	NS	NS	NS	NS
P x K	NS	NS	NS	NS
T x P x K	NS	NS	NS	NS
CV (a)	24.2	18.6	5.4	13.6
CV (b)	8.2	21.3	4.9	12.1
CV (c)	20.3	15.6	3.2	11.6

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย LSD

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4.6 ผลของจำนวนครั้งที่ใส่และอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่มีต่อขนาดเมล็ดข้าวขาว
ดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านโพนฮาด อ.เกษตรวิสัย จ.ร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

กรรมวิธี	ขนาดเมล็ด (มม.)		
	กว้าง	ยาว	หนา
จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ย (T)			
1 ครั้ง	2.107	7.570	1.766
2 ครั้ง	2.114	7.610	1.763
อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส (P)			
3.0 กก./ไร่	2.107	7.570	1.766
4.8 กก./ไร่	2.114	7.610	1.763
อัตราปุ๋ยโพแทสเซียม (K)			
2.4 กก./ไร่	2.110	7.560	1.754
4.2 กก./ไร่	2.108	7.640	1.771
6.0 กก./ไร่	2.114	7.580	1.768
F-test			
จำนวนครั้ง (T)	NS	NS	NS
ฟอสฟอรัส (P)	NS	NS	NS
โพแทสเซียม (K)	NS	NS	NS
T x P	NS	NS	NS
T x K	NS	NS	NS
P x K	NS	NS	NS
T x P x K	NS	NS	NS
CV (a)	1.5	1.4	1.8
CV (b)	1.5	1.4	1.8
CV (c)	1.3	1.6	1.3

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4.7 ผลของจำนวนครั้งที่ใส่และอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่มีต่อคุณภาพทางกายภาพเมล็ดข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านโนนสะอาด อ.เกษตรวิสัย จ.ร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

กรรมวิธี	รูปร่าง	ระดับท้องไข่	ความชุ่มชื้น	สีเปลือก
จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ย (T)				
1 ครั้ง	เรียวยาว	ต่ำ	ค่อนข้างใส	ฟาง
2 ครั้ง	เรียวยาว	ต่ำ	ค่อนข้างใส	ฟาง
อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส (P)				
3.0 กก./ไร่	เรียวยาว	ต่ำ	ค่อนข้างใส	ฟาง
4.8 กก./ไร่	เรียวยาว	ต่ำ	ค่อนข้างใส	ฟาง
อัตราปุ๋ยโพแทสเซียม (K)				
2.4 กก./ไร่	เรียวยาว	ต่ำ	ค่อนข้างใส	ฟาง
4.2 กก./ไร่	เรียวยาว	ต่ำ	ค่อนข้างใส	ฟาง
6.0 กก./ไร่	เรียวยาว	ต่ำ	ค่อนข้างใส	ฟาง

ตารางที่ 4.8 ผลของจำนวนครั้งที่ใส่และอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่มีต่อคุณสมบัติทางเคมี เมล็ดข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านโพธิ์หวาด อ.เกษตรวิสัย จ.ร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

กรรมวิธี	อมีโลส	การสลายตัว ในต่าง	ความคงตัว ของแป้งสุก	ความหอม
จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ย (T)				
1 ครั้ง	14.426	6.95	91.11	2
2 ครั้ง	14.504	6.85	90.56	2
อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส (P)				
3.0 กก./ไร่	14.779	6.89	90.69	2
4.8 กก./ไร่	14.151	6.92	90.97	2
อัตราปุ๋ยโพแทสเซียม (K)				
2.4 กก./ไร่	14.694	6.94	90.00	2
4.2 กก./ไร่	14.334	6.84	91.25	2
6.0 กก./ไร่	14.359	6.93	91.25	2
F-test				
จำนวนครั้ง (T)	NS	NS	NS	
ฟอสฟอรัส (P)	NS	NS	NS	
โพแทสเซียม (K)	NS	NS	NS	
T x P	NS	NS	NS	
T x K	NS	NS	NS	
P x K	NS	NS	NS	
T x P x K	NS	NS	NS	
CV (a)	2.9	4.6	5.3	
CV (b)	4.8	3.6	2.1	
CV (c)	3.3	4.2	6.1	

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4.9 ผลของจำนวนครั้งที่ใส่และอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่มีต่อธาตุอาหารพืชในใบข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ระยะ 45 วันหลังปักดำ ทดลองที่บ้านดอนแคน อ.สุวรรณภูมิ จ.ร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

กรรมวิธี	ธาตุอาหาร (%)		
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ย (T)			
1 ครั้ง	2.282	0.520	4.748
2 ครั้ง	2.207	0.489	4.316
อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส (P)			
3.0 กก./ไร่	2.255	0.489	4.494
4.8 กก./ไร่	2.234	0.520	4.570
อัตราปุ๋ยโพแทสเซียม (K)			
2.4 กก./ไร่	2.185	0.522	4.366
4.2 กก./ไร่	2.149	0.503	4.502
6.0 กก./ไร่	2.398	0.498	4.728
F-test			
จำนวนครั้ง (T)	NS	NS	NS
ฟอสฟอรัส (P)	NS	NS	NS
โพแทสเซียม (K)	NS	NS	NS
T x P	NS	NS	NS
T x K	NS	NS	NS
P x K	NS	NS	NS
T x P x K	NS	NS	NS
CV (a)	6.9	6.3	13.4
CV (b)	10.1	8.9	9.2
CV (c)	12.7	7.4	9.7

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4.10 ผลของจำนวนครั้งที่ใส่และอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่มีต่อธาตุอาหารพืชใน
ใบข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ระยะกำเนิดช่อดอก ทดลองที่บ้านดอนแคน อ.สุวรรณภูมิ จ.
ร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

กรรมวิธี	ธาตุอาหาร (%)		
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ย (T)			
1 ครั้ง	1.511	0.256	2.762
2 ครั้ง	1.443	0.279	2.776
อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส (P)			
3.0 กก./ไร่	1.376	0.265	2.765
4.8 กก./ไร่	1.577	0.270	2.772
อัตราปุ๋ยโพแทสเซียม (K)			
2.4 กก./ไร่	1.539	0.276	2.709
4.2 กก./ไร่	1.439	0.267	2.787
6.0 กก./ไร่	1.452	0.260	2.810
F-test			
จำนวนครั้ง (T)	NS	NS	NS
ฟอสฟอรัส (P)	NS	NS	NS
โพแทสเซียม (K)	NS	NS	NS
T x P	NS	NS	NS
T x K	NS	NS	NS
P x K	NS	NS	NS
T x P x K	NS	NS	NS
CV (a)	10.2	11.8	2.3
CV (b)	7.1	3.7	3.2
CV (c)	10.2	11.8	2.8

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4.11 ผลของจำนวนครั้งที่ใส่และอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่มีต่อความสูง และ น้ำหนักแห้งรวมข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ระยะกำเนิดช่อดอก ทดลองที่บ้านดอนแคน อ.สุวรรณภูมิ จ.ร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)	น้ำหนักแห้งรวม (กรัม/กอ)
จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ย (T)		
1 ครั้ง	86.9	28.6
2 ครั้ง	85.1	26.3
อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส (P)		
3.0 กก./ไร่	83.0	26.7
4.8 กก./ไร่	85.4	28.2
อัตราปุ๋ยโพแทสเซียม (K)		
2.4 กก./ไร่	83.9	28.3
4.2 กก./ไร่	83.7	32.6
6.0 กก./ไร่	84.1	32.9
F-test		
จำนวนครั้ง (T)	NS	NS
ฟอสฟอรัส (P)	NS	NS
โพแทสเซียม (K)	NS	NS
T x P	NS	NS
T x K	NS	NS
P x K	NS	NS
T x P x K	NS	NS
CV (a)	3.9	13.6
CV (b)	6.2	19.4
CV (c)	5.5	19.8

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4.12 ผลของจำนวนครั้งที่ใส่และอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่มีต่อจำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดดีต่อรวง น้ำหนัก 1000 เมล็ด และผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านดอนแคน อ.สุวรรณภูมิ จ.ร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

กรรมวิธี	รวง/กอ (จำนวน)	เมล็ดดี/รวง (จำนวน)	น้ำหนัก 1000 เมล็ด(กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)
จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ย (T)				
1 ครั้ง	7	153	24.8	429
2 ครั้ง	6	159	24.9	436
อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส (P)				
3.0 กก./ไร่	7	156	24.5	430
4.8 กก./ไร่	7	162	24.9	433
อัตราปุ๋ยโพแทสเซียม (K)				
2.4 กก./ไร่	7	156b	24.8	426
4.2 กก./ไร่	7	163a	25.3	431
6.0 กก./ไร่	7	166a	25.5	432
F-test				
จำนวนครั้ง (T)	NS	NS	NS	NS
ฟอสฟอรัส (P)	NS	NS	NS	NS
โพแทสเซียม (K)	NS	*	NS	NS
T x P	NS	NS	NS	NS
T x K	NS	NS	NS	NS
P x K	NS	NS	NS	NS
T x P x K	NS	NS	NS	NS
CV (a)	7.2	21.5	4.2	18.9
CV (b)	4.1	21.7	5.6	11.9
CV (c)	10.5	16.5	5.4	12.7

* = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย LSD

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4.13 ผลของจำนวนครั้งที่ใส่และอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่มีต่อขนาดเมล็ดข้าว
ขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านดอนแคน อ.สุวรรณภูมิ จ.ร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

กรรมวิธี	ขนาดเมล็ด (มม.)		
	กว้าง	ยาว	หนา
จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ย (T)			
1 ครั้ง	2.076	7.56	1.74
2 ครั้ง	2.123	7.54	1.74
อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส (P)			
3.0 กก./ไร่	2.124	7.53	1.73
4.8 กก./ไร่	2.075	7.56	1.75
อัตราปุ๋ยโพแทสเซียม (K)			
2.4 กก./ไร่	2.130	7.55	1.74
4.2 กก./ไร่	2.040	7.54	1.74
6.0 กก./ไร่	2.129	7.55	1.71
F-test			
จำนวนครั้ง (T)	NS	NS	NS
ฟอสฟอรัส (P)	NS	NS	NS
โพแทสเซียม (K)	NS	NS	NS
T x P	NS	NS	NS
T x K	NS	NS	NS
P x K	NS	NS	NS
T x P x K	NS	NS	NS
CV (a)	6.7	2.1	1.5
CV (b)	7.9	1.8	1.8
CV (c)	8.2	1.1	2.1

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4.14 ผลของจำนวนครั้งที่ใส่และอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่มีต่อคุณภาพทางกายภาพเมล็ดข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านดอนแคน อ.สุวรรณภูมิ จ.ร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

กรรมวิธี	รูปร่าง	ระดับท้องไข	ความชุ่มใส	สีเปลือก
จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ย (T)				
1 ครั้ง	เรียวยาว	ต่ำ	ค่อนข้างใส	ฟาง
2 ครั้ง	เรียวยาว	ต่ำ	ค่อนข้างใส	ฟาง
อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส (P)				
3.0 กก./ไร่	เรียวยาว	ต่ำ	ค่อนข้างใส	ฟาง
4.8 กก./ไร่	เรียวยาว	ต่ำ	ค่อนข้างใส	ฟาง
อัตราปุ๋ยโพแทสเซียม (K)				
2.4 กก./ไร่	เรียวยาว	ต่ำ	ค่อนข้างใส	ฟาง
4.2 กก./ไร่	เรียวยาว	ต่ำ	ค่อนข้างใส	ฟาง
6.0 กก./ไร่	เรียวยาว	ต่ำ	ค่อนข้างใส	ฟาง

ตารางที่ 4.15 ผลของจำนวนครั้งที่ใส่และอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่มีต่อคุณสมบัติทางเคมี เมล็ดข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านดอนแคน อ.สุวรรณภูมิ จ.ร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

กรรมวิธี	อมีโลส	การสลายตัว ในต่าง	ความคงตัว ของแป้งสุก	ความหอม
จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ย (T)				
1 ครั้ง	15.69	7	86.25	1.78
2 ครั้ง	15.84	7	87.92	1.72
อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส (P)				
3.0 กก./ไร่	15.78	7	88.61	1.78
4.8 กก./ไร่	15.75	7	85.56	1.72
อัตราปุ๋ยโพแทสเซียม (K)				
2.4 กก./ไร่	15.64	7	88.54	1.83
4.2 กก./ไร่	15.64	7	85.63	1.67
6.0 กก./ไร่	16.01	7	87.08	1.75
F-test				
จำนวนครั้ง (T)	NS	NS	NS	
ฟอสฟอรัส (P)	NS	NS	NS	
โพแทสเซียม (K)	NS	NS	NS	
T x P	NS	NS	NS	
T x K	NS	NS	NS	
P x K	NS	NS	NS	
T x P x K	NS	NS	NS	
CV (a)	2.6	5.6	9.6	
CV (b)	4.3	7.9	18.1	
CV (c)	5.4	5.4	16.5	

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4.16 ต้นทุน รายได้รวม และรายได้สุทธิ ของการจัดการใส่ปุ๋ยเคมี โดยใส่ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมครั้งเดียว สำหรับการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 บ้านโพธิ์นาหวาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

กรรมวิธี กก. N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/ไร่	ค่าปุ๋ยเคมี (บาท/ไร่)	ค่าแรงงานหว่าน (บาท/ไร่)	รายได้รวม (บาท/ไร่)	รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)
1. 9.6-3.0-2.4	146	20	1,885	1,719
2. 9.6 - 3.0 - 4.2	162	20	1,930	1,748
3. 9.6 - 3.0 - 6.0	178	20	1,990	1,792
4. 9.6 - 4.8 - 2.4	169	20	1,945	1,756
5. 9.6 - 4.8 - 4.2	185	20	2,005	1,800
6. 9.6 - 4.8 - 6.0	201	20	2,030	1,809

หมายเหตุ : - N แบ่งใส่ 2 ครั้ง รองพื้นและระยะกำเนิดช่อดอก
- P และ K ใส่ครั้งเดียวเป็นปุ๋ยรองพื้น
- ราคาข้าวเปลือกกิโลกรัมละ 5 บาท

ตารางที่ 4.17 ต้นทุน รายได้รวม และรายได้สุทธิ ของการจัดการใส่ปุ๋ยเคมี โดยใส่ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมสองครั้ง สำหรับการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 บ้านโพธิ์นาหวาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

กรรมวิธี กก. N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/ไร่	ค่าปุ๋ยเคมี (บาท/ไร่)	ค่าแรงงานหว่าน (บาท/ไร่)	รายได้รวม (บาท/ไร่)	รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)
1. 9.6-3.0-2.4	146	20	1,990	1,824
2. 9.6 - 3.0 - 4.2	162	20	2,005	1,823
3. 9.6 - 3.0 - 6.0	178	20	2,040	1,842
4. 9.6 - 4.8 - 2.4	169	20	1,970	1,781
5. 9.6 - 4.8 - 4.2	185	20	2,090	1,885
6. 9.6 - 4.8 - 6.0	201	20	2,145	1,924

หมายเหตุ : - N แบ่งใส่ 2 ครั้ง รองพื้นและระยะกำเนิดช่อดอก
- P และ K แบ่งใส่ 2 ครั้ง รองพื้น และระยะกำเนิดช่อดอก
- ราคาข้าวเปลือกกิโลกรัมละ 5 บาท

ตารางที่ 4.18 ต้นทุน รายได้รวม และรายได้สุทธิ ของการจัดการใส่ปุ๋ยเคมี โดยใส่ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมครั้งเดียว สำหรับการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 บ้านดอนแคน อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

กรรมวิธี กก. N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/ไร่	ค่าปุ๋ยเคมี (บาท/ไร่)	ค่าแรงงานหว่าน (บาท/ไร่)	รายได้รวม (บาท/ไร่)	รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)
1. 9.6-3.0-2.4	146	20	2,100	1,934
2. 9.6 - 3.0 - 4.2	162	20	2,115	1,933
3. 9.6 - 3.0 - 6.0	178	20	2,140	1,942
4. 9.6 - 4.8 - 2.4	169	20	2,120	1,931
5. 9.6 - 4.8 - 4.2	185	20	2,140	1,935
6. 9.6 - 4.8 - 6.0	201	20	2,145	1,924

หมายเหตุ : - N แบ่งใส่ 2 ครั้ง รองพื้นและระยะกำเนิดช่อดอก
- P และ K ใส่ครั้งเดียวเป็นปุ๋ยรองพื้น
- ราคาข้าวเปลือกกิโลกรัมละ 5 บาท

ตารางที่ 4.19 ต้นทุน รายได้รวม และรายได้สุทธิ ของการจัดการใส่ปุ๋ยเคมี โดยใส่ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมสองครั้ง สำหรับการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 บ้านดอนแคน อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

กรรมวิธี กก. N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/ไร่	ค่าปุ๋ยเคมี (บาท/ไร่)	ค่าแรงงานหว่าน (บาท/ไร่)	รายได้รวม (บาท/ไร่)	รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)
1. 9.6-3.0-2.4	146	20	2,125	1,959
2. 9.6 - 3.0 - 4.2	162	20	2,140	1,958
3. 9.6 - 3.0 - 6.0	178	20	2,150	1,952
4. 9.6 - 4.8 - 2.4	169	20	2,200	2,011
5. 9.6 - 4.8 - 4.2	185	20	2,225	2,020
6. 9.6 - 4.8 - 6.0	201	20	2,240	2,019

หมายเหตุ : - N แบ่งใส่ 2 ครั้ง รองพื้นและระยะกำเนิดช่อดอก
- P และ K แบ่งใส่ 2 ครั้ง รองพื้น และระยะกำเนิดช่อดอก
- ราคาข้าวเปลือกกิโลกรัมละ 5 บาท

4.2 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและโพแทสเซียมที่ใส่ระยะกำเนิดช่อดอกที่มีต่อผลผลิต และคุณภาพข้าวขาวดอกมะลิ 105

4.2.1 คำนำ

การทดลองปี 2544-2545 ได้ศึกษาอิทธิพลของจำนวนครั้งและอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่ต่างกัน ร่วมกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 9.6 กิโลกรัม N ต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง รองพื้นและแต่งหน้าระยะกำเนิดช่อดอก พบว่า การแบ่งใส่ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเป็นปุ๋ยรองพื้น และระยะกำเนิดช่อดอกให้ผลผลิตและคุณภาพข้าวได้แก่ อมิโลส การสลายตัวในต่าง ความคงตัวของแป้งสุก และความหอมไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใส่รองพื้นเพียงครั้งเดียว การใส่โพแทสเซียมอัตรา 2.4 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ให้ผลผลิตต่ำกว่าอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม 4.2 และ 6.0 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อปลูกในสภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (exchangeable K < 11 ppm) อย่างไรก็ตาม การใส่ปุ๋ยแต่งหน้าระยะกำเนิดช่อดอกโดยใส่ไนโตรเจนเพียงอย่างเดียวมักจะประสบกับปัญหาคุณภาพของเมล็ดไม่ดี คือมีจุดดำปรากฏบนผิวเปลือกเมล็ดเป็นจำนวนมาก (โรคเมล็ดดำ) เมื่อนำไปขายให้พ่อค้าจะให้ราคาต่ำ เกษตรกรจึงมีการใส่ปุ๋ยสูตรรวม 16-16-8 ในระยะกำเนิดช่อดอก หรือใส่ปุ๋ยยูเรียร่วมกับปุ๋ยสูตรรวม 16-16-8 แม้ว่าจะให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันกับการใส่ปุ๋ยยูเรียอย่างเดียว (อนันต์ และคณะ, 2544) จึงได้มีการศึกษาผลของการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอย่างเดียว ระยะกำเนิดช่อดอก และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่าง ๆ กันร่วมกับปุ๋ยโพแทสเซียมที่มีต่อผลผลิตและการเกิดจุดดำบนผิวเปลือกของเมล็ดข้าวขาวดอกมะลิ 105 (โรคเมล็ดดำ)

4.2.2 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1) สถานที่ทดลอง

ทำการทดลองที่เรือนทดลองภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ระหว่างเดือนมิถุนายน-เดือนพฤศจิกายน

2) ดิน

ดินที่ใช้ปลูกเป็นดินร่วนปนทราย มีปริมาณ Organic matter 0.802% Total N 0.04%, Available P 17 ppm และ Exchangeable K 60.5 ppm ดินที่ใช้ปลูกจึงมีธาตุไนโตรเจนในดินต่ำ ส่วนธาตุฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม มีปริมาณปานกลาง

3) แผนการทดลอง

การศึกษานี้ใช้แผนการทดลองแบบ Factorial in RCBD จำนวน 4 ซ้ำ ปัจจัยที่หนึ่ง คือ อัตราปุ๋ยไนโตรเจน 0, 3, 6 และ 9 กก. Nต่อไร่ ปัจจัยที่สอง คือ อัตราปุ๋ยโพแทสเซียม 0, 3, 6 และ 9 กก. K_2O ต่อไร่ มีทั้งหมด 16 กรรมวิธี

4) การปลูกและดูแลรักษา

ตากดินให้แห้ง ชั่งน้ำหนัก 6 กิโลกรัม บรรจุในถังพลาสติก ให้ระดับดินห่างจากปากถัง 5 ซม. หยอดเมล็ดจำนวน 3 เมล็ด ลงในดินลึก 3 ซม. หลังปลูก 15 วัน ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อกระถาง ใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 16-16-8 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ($N = 4.8$ กก./ไร่, $P_2O_5 = 4.8$ กก.ต่อไร่ $K_2O = 2.4$ กก.ต่อไร่) ใช้มือถอนวัชพืชออกจากกระถาง การศึกษานี้ไม่มีการใช้สารเคมีใด ๆ ป้องกันและกำจัดโรค และแมลงเนื่องจากไม่พบการระบาดเกิดขึ้น เมื่อข้าวอยู่ในระยะกำเนิดช่อดอก ใส่ปุ๋ยแต่งหน้าตามกรรมวิธีที่กำหนดของปุ๋ยไนโตรเจน ร่วมกับปุ๋ยโพแทสเซียม โดยใช้ยูเรีย และโพแทสเซียมคลอไรด์ เป็นแหล่งของธาตุไนโตรเจนและโพแทสเซียม

5) การเก็บข้อมูล

นับจำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดดีต่อรวง เมล็ดลีบต่อรวง ที่มีทั้งหมดซึ่งน้ำหนัก 1000 เมล็ด และผลผลิตที่ความชื้นเมล็ด 14% สังเกตการเกิดจุดดำบนผิวเปลือกของเมล็ดระหว่างการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเป็นปุ๋ยแต่งหน้าอย่างเดี่ยว เปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับโพแทสเซียม

4.2.3 ผลการทดลองและวิจารณ์

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และโพแทสเซียม แต่งหน้าระยะกำเนิดช่อดอกไม่มีผลทำให้จำนวนรวงต่อกอมีความแตกต่างกันทางสถิติ และไม่พบปฏิกิริยาสัมพันธ์เกิดขึ้นระหว่างอัตราปุ๋ยไนโตรเจนและอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม (ตารางที่ 4.20) แต่การใส่ไนโตรเจนอัตราที่สูงขึ้นมีผลทำให้จำนวนเมล็ดดีต่อรวงแตกต่างกัน การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 6 กก.N/ไร่ ให้จำนวนเมล็ดดีต่อรวงสูงสุด 131 เมล็ด (ตารางที่ 4.20) การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและโพแทสเซียมที่ระยะกำเนิดช่อดอกไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบแตกต่างกัน (ตารางที่ 4.20) ไนโตรเจน กระตุ้นการเจริญเติบโต ความสูง การแตกกอ ขนาดใบ จำนวนเมล็ดต่อรวงและเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี (Doberman and Fairhurst, 2000)

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและโพแทสเซียมแต่งหน้าระยะกำเนิดช่อดอก ไม่มีผลทำให้น้ำหนัก 1000 เมล็ด มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราที่สูงขึ้นมีผลทำให้ผลผลิตเมล็ดแตกต่างกัน การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 6 กก. N/ไร่ ให้ผลผลิตเมล็ดสูงสุด 29 กรัมต่อกอ (ตารางที่ 4.21) เนื่องจากจำนวนเมล็ดดีต่อรวงสูงขึ้น ไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์เกิดขึ้นระหว่างอัตราปุ๋ยไนโตรเจนและอัตราปุ๋ยโพแทสเซียม การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 6 กก.N/ไร่ ร่วมกับโพแทสเซียม อัตรา 9 กก. K_2O /ไร่ ให้ผลผลิตเมล็ดสูงสุด 31 กรัมต่อกอ (ไม่ได้แสดงตาราง)

การเกิดจุดดำบนผิวเปลือกของเมล็ดข้าว พบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอย่างเดียวจะพบจุดดำบนผิว และจะพบมากขึ้นเมื่ออัตราปุ๋ยไนโตรเจนสูงขึ้น โดยไม่มีการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม ลักษณะการเกิดจุดดำบนผิวเปลือกของเมล็ดแสดงดังภาพที่ 4.1 แต่ถ้ามีการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมร่วมกับปุ๋ยไนโตรเจนระยะกำเนิดช่อดอก การเกิดจุดดำบนผิวเปลือก (โรคเมล็ดดำ) จะเกิดน้อยมาก (ภาพที่ 4.2) การศึกษาครั้งนี้ไม่ได้เก็บข้อมูลแสดงความแตกต่างของการเกิดจุดดำบนผิวเปลือกของเมล็ด มีเฉพาะจากการสังเกตจำนวนเมล็ดที่เกิดขึ้นต่อรวงเท่านั้น

4.2.4 สรุป

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่ระยะกำเนิดช่อดอกมีผลต่อการให้ผลผลิตของข้าว การให้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราที่สูงขึ้นจะทำให้ผลผลิตสูงขึ้น และผลผลิตจะลดลงเมื่ออัตราปุ๋ยไนโตรเจนมากเกินไป ส่วนการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมแต่งหน้าระยะกำเนิดช่อดอกไม่มีผลทำให้ผลผลิตข้าวมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างใดก็ตาม การใส่ปุ๋ยแต่งหน้าที่มีโพแทสเซียมร่วมกับไนโตรเจนจะทำให้เมล็ดข้าวเกิดจุดดำบนผิวเปลือกน้อยมาก ซึ่งจะช่วยให้ขายได้ราคาดี

4.2.5 เอกสารอ้างอิง

อนันต์ พลธานี วาสนา ผลารักษ์ รัช อรรถแสง วิทยา ตริโลเกศ สมใจ ศรีหาล้า และอภิศักดิ์ ไฟฟาคำ. 2544. การศึกษาสภาพการผลิตข้าวของเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. กรมวิชาการเกษตรร่วมกับมหาวิทยาลัยขอนแก่น และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 125 หน้า

Dobermann, A. and Fairhurst, T. H. 2000. Rice nutrient disorders and nutrient management. Oxford Graphic Printers Ltd. 191 p.

ตารางที่ 4.20 ผลของไนโตรเจนและโพแทสเซียมที่ใส่ระยะกำเนิดช่อดอก ที่มีต่อจำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดดีต่อรวง และเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ฤดูฝนปี 2545-2546

กรรมวิธี	จำนวนรวงต่อกอ	จำนวนเมล็ดดีต่อรวง	เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ
ระดับปุ๋ยไนโตรเจน			
0 กก. N/ไร่	6	95a	13.9
3 กก. N/ไร่	6	119b	15.3
6 กก. N/ไร่	7	131c	16.1
9 กก. N/ไร่	7	112a	18.2
ระดับปุ๋ยโพแทสเซียม			
0 กก. K ₂ O/ไร่	6	106	16.8
3 กก. K ₂ O/ไร่	6	113	17.2
6 กก. K ₂ O/ไร่	6	114	16.1
9 กก. K ₂ O/ไร่	6	118	13.8
F-test			
ระดับปุ๋ย N	NS	*	NS
ระดับปุ๋ย K	NS	NS	NS
N x K	NS	NS	NS
CV (a)	24.1	16.9	21.7
CV (b)	22.7	22.9	22.6
CV (c)	18.4	24.3	29.7

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ LSD

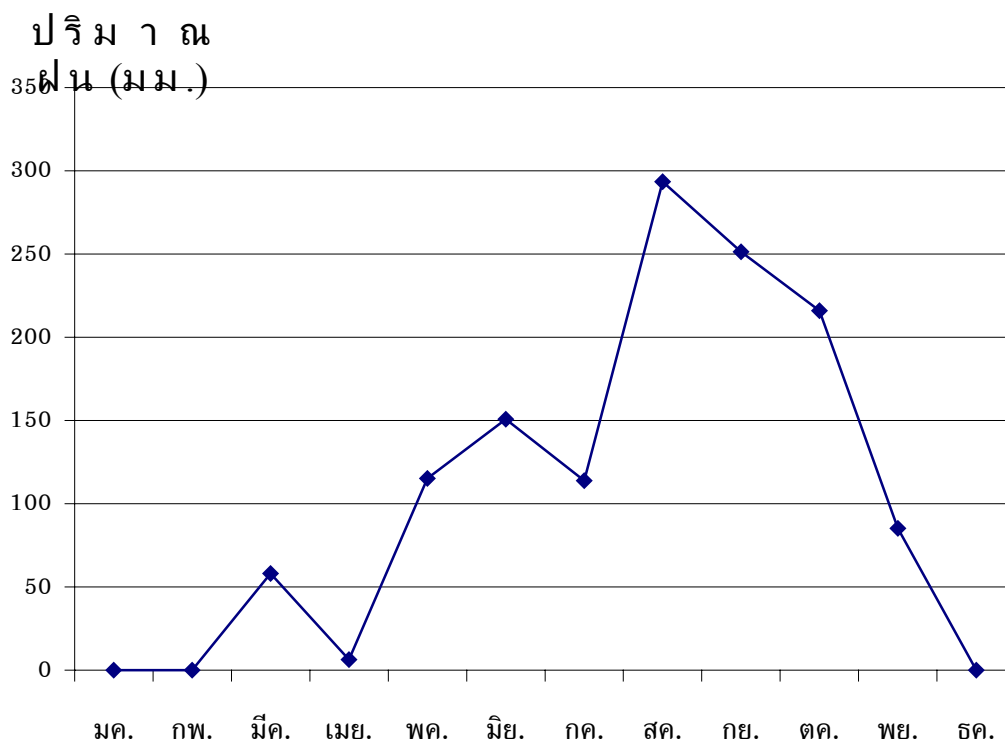
NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4.21 ผลของไนโตรเจนและโพแทสเซียมที่ใส่ระยะกำเนิดช่อดอก ที่มีต่อน้ำหนัก 1,000 เมล็ด และผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ระยะเก็บเกี่ยวเรือนทดลอง ปี 2545-2546

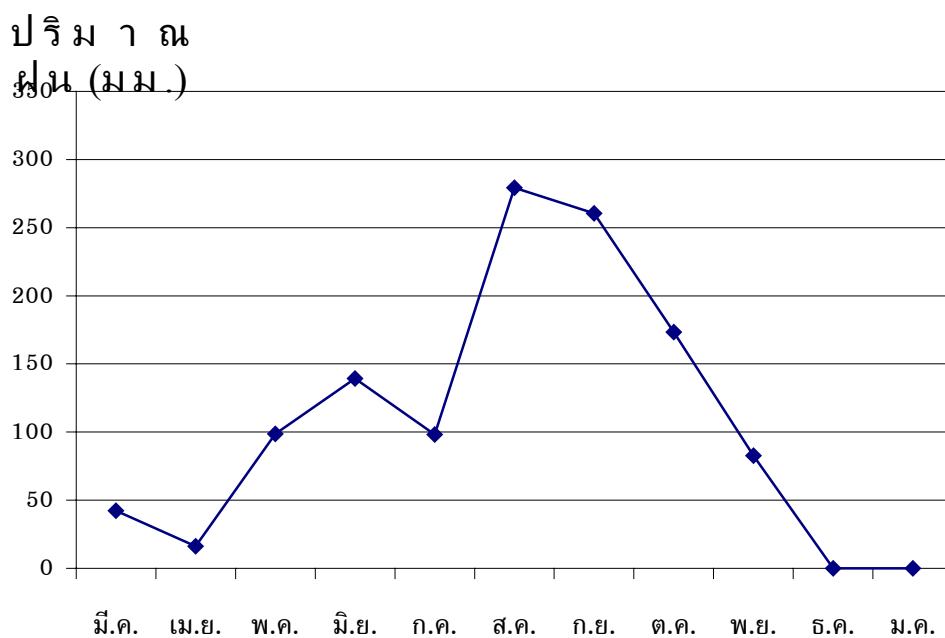
กรรมวิธี	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต (กรัม/กอ)
ระดับปุ๋ยไนโตรเจน		
0 กก.N/ไร่	28.4	21a
3 กก.N/ไร่	28.0	27b
6 กก.N/ไร่	28.1	29b
9 กก.N/ไร่	26.4	24b
ระดับปุ๋ยโพแทสเซียม		
0 กก. K ₂ O/ไร่	28.2	20y
3 กก. K ₂ O/ไร่	26.5	25χ
6 กก. K ₂ O/ไร่	26.9	25χ
9 กก. K ₂ O/ไร่	27.5	26χ
F-test		
ระดับปุ๋ย N	NS	*
ระดับปุ๋ย K	NS	NS
N x K	NS	*
CV (a)	15.2	18.7
CV (b)	16.8	17.6
CV (c)	14.6	16.4

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ LSD

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ



รูปที่ 4.1 ปริมาณน้ำฝนรายเดือน อำเภอ
เกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544



รูปที่ 4.2 ปริมาณน้ำฝนรายเดือน อำเภอ
สุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544



ภาพที่ 4.1 ลักษณะการเกิดจุดดำบนผิวเปลือกเมล็ดข้าว (โรคเมล็ดต่าง) ถ้ามีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน
อย่างเดียว ระยะก่อกำเนิดช่อดอก



ภาพที่ 4.2 ผิวเปลือกเมล็ดข้าวจะมีจุดดำเกิดขึ้นน้อยมาก (โรคเมล็ดต่าง) ถ้ามีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน
ร่วมกับโพแทสเซียม ในระยะก่อกำเนิดช่อดอก

บทที่ 5

การทดสอบการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยเคมี

5.1 อิทธิพลของชนิดพืชปุ๋ยสด ที่ปลูกก่อนข้าวร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี ที่มีต่อการเจริญเติบโตผลผลิต และคุณภาพข้าวชาวดอกมะลิ 105

5.1.1 คำนำ

เกษตรกรในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ ปลูกข้าวคุณภาพดี ชาวดอกมะลิ 105 เพื่อการบริโภค และการค้า ในขณะเดียวกันเกษตรกรส่วนใหญ่มีการใช้ปุ๋ยเคมี โดยใช้สูตร 16-16-8 อัตรา 25-30 กก./ไร่ ซึ่งธาตุอาหารดังกล่าวไม่มีเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของข้าว (อนันต์ และคณะ, 2543) กรมวิชาการเกษตร (2538) แนะนำให้ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 6-8 กก./ไร่ สำหรับข้าวชาวดอกมะลิ 105 มณเฑียร (2543) แนะนำให้ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 9.4-10.0 กก./ไร่ สำหรับข้าวพันธุ์ไธสง Doberman and Fairhurst (2000) แนะนำให้ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนสูงถึง 12.8-24.0 กก./ไร่ หากต้องการผลผลิต 800-1,120 กก./ไร่ ดังกล่าวนั้นแล้วข้างต้นเกษตรกรใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพียง 4.8 กก./ไร่ จึงไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของข้าว การเพิ่มธาตุไนโตรเจนในดินโดยการใช้ปุ๋ยพืชสดจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับเกษตรกร

งานทดลองการใช้ปุ๋ยพืชสดเป็นพืชบำรุงดินในระบบการผลิตข้าวยืนยันว่า พืชตระกูลถั่วซึ่งหว่านก่อนปลูกข้าวนาปีสามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้ Craig and Pisone (1988) ได้ทดสอบพืชตระกูลถั่วหลายชนิด ได้แก่ ถั่วเขียวผิวดำ ถั่วพุ่ม และโสนอัฟริกัน ที่จังหวัดร้อยเอ็ด ศรีสะเกษ ชัยภูมิ และนครพนม เพื่อเป็นพืชบำรุงดิน พบว่าสามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้มากกว่าเดิม 3-33% งานทดลองของกรมพัฒนาที่ดินได้ยืนยันผลของโสนอัฟริกันในการเพิ่มผลผลิตข้าวนาปี (Arunin และคณะ., 1994)

Jaspinder et al. (1993) รายงานว่า การปลูกถั่วพุ่มและโสนอัฟริกันร่วมกับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 10 กก./ไร่ เพิ่มผลผลิตข้าว 45% เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอย่างเดียวอัตรา 10 กก./ไร่ Meelu et al. (1992) พบว่าการปลูกถั่วเขียว ถั่วพุ่ม และโสนอัฟริกัน ร่วมกับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 6 กก./ไร่ สามารถเพิ่มผลผลิตข้าว 35%, 26% และ 15% ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว อัตรา 6 กก./ไร่ Sharma et al. (1995) รายงานว่าการปลูกถั่วเขียวและโสนอัฟริกันเป็นพืชปุ๋ยสดทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นเท่ากับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 5 และ 7 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่ Morris et al. (1986) รายงานว่า การปลูกถั่วเขียวและถั่วพุ่มเป็นพืชปุ๋ยสด จะให้ผลผลิตข้าวเทียบเท่ากับใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 13 กก./ไร่ กรรณิกา (2541) ทดลองปลูกถั่วเขียวเป็นพืชปุ๋ยสดในนาดินทรายที่ จ.สุรินทร์ พบว่าถั่วเขียวจะทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมี 6 กก./ไร่ โดยใช้ระยะเวลา 5 ปี การศึกษาครั้งนี้จึงเป็นการทดสอบการใช้พืชชนิดต่าง ๆ เป็นปุ๋ยพืชสดร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวชาวดอกมะลิ 105 ของเกษตรกรในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ เปรียบเทียบกับวิธีการปฏิบัติของเกษตรกรคือมีการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว

5.1.2 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1) สถานที่ทดลอง

ทำการทดลองที่บ้านโพนฮาด อ.เกษตรวิสัย จ.ร้อยเอ็ด ซึ่งใช้เป็นพื้นที่ตัวแทนกลุ่มดินที่มีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และบ้านดอนแคน อำเภอสว่างภูมิ จ.ร้อยเอ็ด ซึ่งใช้เป็นพื้นที่ตัวแทนกลุ่มดินที่มีระดับความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง (ตารางที่ 5.1) เก็บดินที่ระดับความลึก 0-30 ซม. เพื่อนำมาวิเคราะห์หาคุณสมบัติทางเคมีดินก่อนปลูก ได้แก่ Organic Matter, Available P, Exchangeable K, pH โดยทำการสุ่มเก็บดิน 4 จุด ในแต่ละซ้ำ จำนวน 4 ซ้ำ ผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่าดินที่บ้านโพนฮาด มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ส่วนดินที่บ้านดอนแคน มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ส่วนการตกของฝนจากสถิติการกระจายน้ำฝนรายเดือนของอำเภอเกษตรวิสัยที่อยู่ใกล้เคียงทดลองมากที่สุดพบว่า การกระจายของฝนอยู่ในเกณฑ์ดี ฝนเริ่มตกตั้งแต่เดือนมีนาคม และสิ้นสุดเดือนพฤศจิกายน ฝนตกชุกมากที่สุดเดือนสิงหาคม 293 มม. (รูปที่ 5.1) ส่วนที่บ้านดอนแคน ที่อยู่ใกล้กับอำเภอสว่างภูมิ การกระจายของฝนอยู่ในเกณฑ์ดี ฝนเริ่มตกตั้งแต่เดือนมีนาคม และสิ้นสุดเดือนพฤศจิกายน ฝนตกมากที่สุดเดือนสิงหาคม 279 มม. (รูปที่ 5.2)

2) แผนการทดลอง

การศึกษานี้ใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Designed จำนวน 4 ซ้ำ โดยใช้แปลงย่อยขนาด 24 ตารางเมตร ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี คือ

1. ไม่ปลูกพืชปุ๋ยสด-ปลูกข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ไม่ใส่ปุ๋ย
2. ไม่ปลูกพืชปุ๋ยสด-ปลูกข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ใส่ปุ๋ยสูตร 16-16-8 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ (4.8-4.8-2.4 กก.N-P₂O₅-K₂O/ไร่) เป็นกรรมวิธีของเกษตรกร
3. ปลูกถั่วเขียวเป็นปุ๋ยพืชสด-ปลูกข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ (4.8-4.8-2.4 กก.N-P₂O₅-K₂O/ไร่)
4. ปลูกถั่วพุ่มเป็นปุ๋ยพืชสด-ปลูกข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ (4.8-4.8-2.4 กก.N-P₂O₅-K₂O/ไร่)
5. ปลูกสนออัฟริกันเป็นปุ๋ยพืชสด-ปลูกข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ (4.8-4.8-2.4 กก.N-P₂O₅-K₂O/ไร่)
6. ปลูกสนน-ปลูกข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ (4.8-4.8-2.4 กก.N-P₂O₅-K₂O/ไร่)

3) การปลูกและดูแลรักษา

1. พืชปุ๋ยสด

ถั่ว และถั่วแระหวานเมล็ดแล้วคราดกลบโดยถั่วเขียว ถั่วพุ่ม สนออัฟริกัน และสนนใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 5 กิโลกรัมต่อไร่ ปลูกพร้อมกันวันที่ 8 พฤษภาคม 2544 ที่บ้านโพนฮาด และวันที่ 10 พฤษภาคม 2544 ที่บ้านดอนแคน การปลูกพืชตระกูลถั่วดังกล่าวไม่มีการใช้ปุ๋ยเคมีตลอดฤดูปลูกไม่มีการกำจัดวัชพืชและใช้สารเคมีควบคุมและกำจัดโรคแมลง เมื่อถั่วเขียวและถั่วพุ่มอายุ 40 วัน สนออัฟริกัน และสนน อายุ 50 วันหลังปลูก ไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดลงสู่ดิน ปลูกข้าวตามพร้อมกันวันที่ 4 กรกฎาคม 2544 ที่บ้านโพนฮาด และวันที่ 2 สิงหาคม 2544 ที่บ้านดอนแคน

2. ข้าว

ข้าวที่ปลูกตาม หลังจากมีการไถกลบพืชตระกูลถั่วที่บ้านโพนฮาด ปลูกโดยวิธี หว่าน ใช้เมล็ดพันธุ์อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนที่บ้านดอนแคนปลูกโดยวิธีปักดำ โดยใช้ระยะปลูก 25 x 25 ซม. จำนวน 3 ต้นต่อกอ

การใส่ปุ๋ย ใช้ปุ๋ยสูตร 16-16-8 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ (4.8-4.8-2.4 กก.N-P₂O₅-K₂O/ไร่) โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใส่ 25 วันหลังปลูกสำหรับนาหว่าน และ 15 วันหลัง ปลูก สำหรับนาดำ ครั้งที่สองใส่ในระยะกำเนิดช่อดอก

การกำจัดวัชพืช หว่านสารกำจัดวัชพืชไฮโอเบนคาร์บ อัตรา 320 กรัม ของสาร ออกฤทธิ์ต่อไร่หลังจากข้าวออกหรือปักดำ 10 วัน ปัญหาวัชพืชมิน้อยเนื่องจากมีน้ำขังในแปลงนาตลอด ฤดูปลูก

โรคและแมลง การศึกษาครั้งนี้ไม่พบการระบาดของโรคและแมลงเกิดขึ้นจึงไม่ มีการใช้สารเคมีควบคุมและกำจัดโรคแมลงแต่อย่างใดตลอดฤดูปลูก

4) การเก็บข้อมูล

1. พืชปุ๋ยสด

เมื่อถั่วเขียวและถั่วพุ่มอายุ 40 วันหลังปลูก พร้อมทั้งจะไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสด สุ่มเก็บตัวอย่างพืชส่วนเหนือดิน (ต้นและใบ) จากพื้นที่ 1 ตารางเมตร 3 จุดต่อแปลงย่อย ซึ่งน้ำหนัก สด และนำเข้าตูบที่อุณหภูมิ 80 °C เป็นเวลา 5 วัน ซึ่งน้ำหนักแห้ง แล้วคำนวณเป็นน้ำหนักแห้งรวมต่อ ไร่ ในขณะที่เดียวกันสุ่มเก็บตัวอย่างพืชส่วนเหนือดิน 1 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย นำเข้าตูบที่อุณหภูมิ 70 °C เป็นเวลา 5 วัน แล้วนำไปวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน คำนวณปริมาณไนโตรเจนสะสมของซากพืช ก่อนไถกลบได้โดยน้ำหนักแห้งรวมต่อไร่ x เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนที่วิเคราะห์ได้หารด้วย 100

2. ข้าว

วัดความสูง และน้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดินที่ระยะกำเนิดช่อดอก ความสูง สุ่มวัดจาก 5 ต้น แล้วหาค่าเฉลี่ยในแต่ละแปลงย่อย น้ำหนักแห้งรวมสุ่มวัดจากพื้นที่ 1 ตารางเมตร ของแต่ละแปลงย่อย ในสภาพนาหว่าน บ้านโพนฮาด และจำนวน 10 กอ ของแต่ละแปลงย่อยในสภาพ นาดำที่บ้านดอนแคนโดยสุ่มวัดนอกพื้นที่เก็บเกี่ยว

วิเคราะห์ธาตุอาหารพืชในใบข้าวที่ระยะกำเนิดช่อดอก และระยะ 60 วันหลัง หว่าน ได้แก่ ธาตุไนโตรเจน โดยวิธี kjeldahl method ธาตุฟอสฟอรัส โดยวิธี Wet Oxidation method และธาตุโพแทสเซียมโดยวิธี Wet Oxidation method (Walkley and Black, 1934) โดยการสุ่มใบข้าว นอกพื้นที่เก็บเกี่ยวนำไปอบที่อุณหภูมิ 70 °C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วนำไปบด

วัดองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ จำนวนรวงต่อ 1 ตารางเมตร ในสภาพนาหว่าน โดยสุ่มวัดนอกพื้นที่เก็บเกี่ยว และจำนวนรวงต่อกอในสภาพนาดำ โดยสุ่มวัด 10 กอ นอกพื้นที่เก็บเกี่ยว ในแต่ละแปลงย่อย จำนวนเมล็ดดีต่อรวง โดยสุ่มวัดจากจำนวน 10 รวง และน้ำหนักเมล็ดดี 1000 เมล็ดที่ความชื้น 14%

วัดผลผลิตเมล็ดจากพื้นที่เก็บเกี่ยว 3x4 ม² ที่ความชื้น 14% แล้วคำนวณเป็น ผลผลิตต่อไร่

วัดคุณภาพทางกายภาพของเมล็ด ได้แก่ ขนาดเมล็ด รูปร่าง ระดับท้องไข ความขุ่นใส และสีเปลือก

วัดคุณภาพทางเคมีของเมล็ด ได้แก่ ปริมาณอมิโลส (Amylose) การสลายตัวของเมล็ดในด่าง (Alkaline test) ความคงตัวของแป้งสุก (Gel consistency) และกลิ่นหอม (Aroma)

- ขนาดเมล็ด โดยการวัดความกว้าง, ความยาว และความหนาของเมล็ดข้าวกล้อง
- รูปร่างเมล็ดใช้อัตราระหว่างความยาว/ความกว้างของเมล็ดข้าวกล้อง ; ค่า > 3 รูปร่างเรียวยาว, 2.1-3 รูปร่างปานกลาง, > 2 รูปร่างป้อม
- ระดับท้องไข วัดจากค่าที่ได้จากการตรวจสอบปริมาณท้องไขที่ปรากฏในเมล็ดต่อการสุ่มตัวอย่างละ 100 เมล็ด และคำนวณออกมาเป็นค่าเฉลี่ย ; ระดับต่ำ < 1.00, ระดับปานกลาง 1.01-1.50, ระดับสูง > 1.51
- ความขุ่นใส ตรวจสอบโดยการให้คะแนนแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ; 1 = ใสมาก, 2 = ใส, 3 = ค่อนข้างใส, 4 = ค่อนข้างขุ่น และ 5 = ขุ่นมาก
- สีเปลือก แยกสีเปลือกโดยแบ่งออกเป็นหลายสี เช่น สีเหลือง, สีฟาง, น้ำตาล, แดง, เทา และดำ
- ปริมาณอมิโลสเป็นสาเหตุที่ทำให้ข้าวสุกมีความเหนียวลดลง หรือร่วนมากขึ้น ปริมาณอมิโลส 0-5 = เหนียวมาก, 10-19 = เหนียวนุ่ม, 20-25 = ค่อนข้างร่วน ไม่แข็ง, 26-34 ร่วนแข็ง
- การสลายตัวของเมล็ดในด่างจะเป็นตัวชี้วัดระดับอุณหภูมิแป้งสุก ค่าการสลายเมล็ดในด่าง 6-7 อุณหภูมิแป้งสุก (65 °C) = ต่ำ, 4-5 (70-74 °C) = ปานกลาง, 1-3 (> 75 °C) = สูง
- ความคงตัวของแป้งสุก เพื่อวัดประเภทของแป้งสุก โดยวัดจากระยะทางการไหลของแป้งสุก ; 26-40 มม. = แป้งสุกแห้ง, 41-60 = แป้งสุกปานกลาง, 61-100 = แป้งสุกอ่อน
- กลิ่นหอม ตรวจสอบความหอมโดยใช้คนดม โดยกำหนดความหอมออกเป็น 3 ระดับ คือ 0 = ไม่หอม, 1 = มีกลิ่นหอมเล็กน้อย และ 2 = มีกลิ่นหอมมาก

5.1.3 ผลการทดลอง

บ้านโพธิ์นาถ ดินอุดมสมบูรณ์ต่ำ

1) น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งต้นพืชปุ๋ยสด

ก่อนไถกลบถั่วเขียว ถั่วพุ่ม โสนอัฟริกัน และโสนขนเป็นปุ๋ยพืชสด วัดน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งต้น พบว่าชนิดพืชที่ใช้เป็นปุ๋ยสดให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งต้นแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โสนอัฟริกันให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งต้นสูงสุด 554 และ 110 กิโลกรัมต่อไร่ และโสนขนให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งต้นต่ำสุด 242 และ 47 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 5.2) อย่างไรก็ตามไม่มีความแตกต่างทางสถิติของน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งต้น ระหว่างโสนอัฟริกัน และถั่วพุ่ม

2) ปริมาณธาตุไนโตรเจนในต้นพืชปุ๋ยสด

ชนิดพืชที่ใช้เป็นปุ๋ยพืชสดให้เปอร์เซ็นต์ธาตุไนโตรเจนในต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ปริมาณไนโตรเจนสะสมในต้นพืชทั้งหมดมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยโสนอัฟริกันจะให้ปริมาณไนโตรเจนสะสมทั้งหมด เมื่อไถกลบลงสู่ดินสูงสุด 2.5 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ ถั่วพุ่ม ถั่วเขียว และโสนขน 2.4, 1.5 และ 1.1 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 5.2)

3) ธาตุอาหารพืชในใบข้าว

ชนิดพืชที่ใช้เป็นปุ๋ยพืชสดมีผลต่อความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนในใบข้าวที่ระยะกำเนิดช่อดอก การใช้สโนว์ฟริกกันเป็นปุ๋ยพืชสดรวมกับการใช้ปุ๋ยเคมีให้ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนในใบข้าวสูงสุด 1.6% (ตารางที่ 5.3) อย่างไรก็ตาม การไถกลบพืชที่ใช้เป็นปุ๋ยพืชสด ได้แก่ ถั่วพุ่ม ถั่วเขียว และสนขน รวมกับการใช้ปุ๋ยเคมีให้ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนในใบข้าว 1.5 %, 1.4% และ 1.3% ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว 4.0% และกรรมวิธีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ย 0.8% (ตารางที่ 5.3)

การใช้พืชชนิดต่าง ๆ เป็นปุ๋ยพืชสดรวมกับการใช้ปุ๋ยเคมี การใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว และไม่มีใส่ปุ๋ยให้กับข้าว มีผลต่อความเข้มข้นของธาตุฟอสฟอรัสในใบข้าว การใช้สโนว์ฟริกกันเป็นปุ๋ยพืชสดรวมกับปุ๋ยเคมีให้ความเข้มข้นของธาตุฟอสฟอรัสในใบข้าวสูงสุด 0.12% ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับถั่วพุ่ม ถั่วเขียว และสนขน กรรมวิธีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยให้ความเข้มข้นของธาตุฟอสฟอรัสในใบข้าวต่ำสุด 0.09% (ตารางที่ 5.3) ส่วนธาตุโพแทสเซียม การใช้ปุ๋ยพืชสดชนิดต่าง ๆ รวมกับการใช้ปุ๋ยเคมี และการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว ไม่มีผลทำให้ความเข้มข้นของธาตุโพแทสเซียมในใบข้าวมีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ย ซึ่งให้ความเข้มข้นของธาตุโพแทสเซียมในใบข้าวต่ำสุด 1.4% (ตารางที่ 5.3)

4) ความสูงและน้ำหนักแห้งรวม

การใช้ชนิดพืชเป็นปุ๋ยพืชสดรวมกับปุ๋ยเคมี การใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวและไม่มีใส่ปุ๋ยให้กับข้าว ไม่มีผลทำให้ความสูงของข้าวแตกต่างกันทางสถิติแต่มีผลทำให้น้ำหนักแห้งรวมที่ระยะกำเนิดช่อดอกแตกต่างกัน การปลูกสโนว์ฟริกกันเป็นปุ๋ยพืชสดรวมกับการใช้ปุ๋ยเคมี ทำให้น้ำหนักแห้งรวมสูงสุด 308 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ ถั่วพุ่ม 304 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วเขียว 298 กิโลกรัมต่อไร่ และสนขน 295 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 5.4)

5) องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิต

การใช้ชนิดพืชเป็นปุ๋ยพืชสดรวมกับปุ๋ยเคมี การใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวและไม่มีใส่ปุ๋ยให้กับข้าวมีผลต่อจำนวนรวงต่อตารางเมตรและเมล็ดดีต่อรวง แต่ไม่มีผลต่อน้ำหนัก 1000 เมล็ด การใช้สโนว์ฟริกกันเป็นปุ๋ยพืชสดให้จำนวนรวงต่อตารางเมตร และเมล็ดดีต่อรวงมากที่สุด ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยให้จำนวนรวงต่อตารางเมตร และจำนวนเมล็ดดีต่อรวงต่ำสุด อย่างไรก็ตาม จำนวนรวงต่อตารางเมตร และจำนวนเมล็ดดีต่อรวง ของการใช้สโนว์ฟริกกัน ถั่วพุ่ม และถั่วเขียวเป็นปุ๋ยพืชสด รวมกับปุ๋ยเคมี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5.5)

การใช้ชนิดพืชเป็นปุ๋ยพืชสดรวมกับปุ๋ยเคมี การใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวและไม่มีใส่ปุ๋ยให้กับข้าว มีผลทำให้ผลผลิตมีความแตกต่างกันทางสถิติ การใช้สโนว์ฟริกกันเป็นปุ๋ยพืชสดรวมกับปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตสูงสุด 405 กิโลกรัมต่อไร่ อย่างไรก็ตาม การใช้สโนว์ฟริกกันเป็นปุ๋ยพืชสดให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใช้พืชชนิดอื่นเป็นปุ๋ยพืชสด การใช้ถั่วพุ่ม ถั่วเขียว และสนขนเป็นปุ๋ยพืชสด รวมกับปุ๋ยเคมีให้ผลผลิต 403, 398 และ 383 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว 359 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่ใส่ปุ๋ย 201 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 5.6)

6) คุณภาพทางกายภาพและเคมีของเมล็ด

การใช้ชนิดพืชเป็นปุ๋ยพืชสดรวมกับปุ๋ยเคมี การใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว และไม่มีใส่ปุ๋ยให้กับข้าวไม่มีผลต่อขนาดเมล็ดข้าวทั้งในด้านความกว้าง ความยาว และความหนา (ตารางที่ 5.7) และไม่มีผลต่อรูปร่าง ระดับท้องไข่ ความขุ่นใส และสีเปลือก การศึกษาครั้งนี้เมล็ดข้าวมีลักษณะเรียวยาว

ระดับท้องไร่ต่ำ เมล็ดค่อนข้างใส และสีเปลือกเป็นสีฟาง (ตารางที่ 5.8) ทำนองเดียวกัน การใช้ชนิดพืชเป็นปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยเคมี การใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว และไม่มีการใส่ปุ๋ยไม่มีผลทำให้คุณภาพทางเคมี ได้แก่ ปริมาณอมิโลส การสลายตัวในต่าง ความคงตัวของแป้งสุก และความหอม แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5.9) จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า ปริมาณอมิโลสอยู่ในระดับต่ำ การสลายตัวในต่างมีค่า 6-7 จัดอยู่ในประเภทอุณหภูมิแป้งสุกต่ำทั้งหมด ความคงตัวของแป้งสุกจัดอยู่ในประเภทแป้งสุกอ่อน และความหอมจัดอยู่ในระดับหอมเล็กน้อย-หอมมาก

บ้านดอนแคน ดินอุดมสมบูรณ์ปานกลาง

1) น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งต้นพืชปุ๋ยสด

ชนิดพืชที่ใช้เป็นปุ๋ยพืชสด ให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติ โสนอัฟริกันให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งต้นสูงสุด 862 และ 171 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ ถั่วเขียว ถั่วพุ่ม และโสนขน 734, 722 และ 550 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 5.10)

2) ปริมาณธาตุไนโตรเจนในต้นพืชปุ๋ยสด

ชนิดพืชที่ใช้เป็นปุ๋ยพืชสด ให้เปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นธาตุไนโตรเจนในต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ปริมาณไนโตรเจนสะสมในต้นพืชทั้งหมดมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยโสนอัฟริกันจะให้ปริมาณไนโตรเจนสะสมทั้งหมดสูงสุด 4.4 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อไถกลบลงดิน รองลงมาได้แก่ ถั่วพุ่ม ถั่วเขียว และโสนขน 3.7, 3.6 และ 2.3 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 5.10)

3) ธาตุอาหารพืชในใบข้าว

ชนิดพืชที่ใช้เป็นปุ๋ยพืชสดมีผลต่อความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนในใบข้าวที่ระยะกำเนิดช่อดอก การใช้โสนอัฟริกันเป็นปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยเคมีให้ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนในใบสูงสุด 1.9% กรรมวิธีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยให้ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนในใบข้าวต่ำสุด 1.2% (ตารางที่ 5.11)

การใช้พืชชนิดต่าง ๆ เป็นปุ๋ยพืชสดร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี การใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว และไม่มีการใส่ปุ๋ยให้กับข้าว ไม่มีผลต่อความเข้มข้นของธาตุฟอสฟอรัส และธาตุโพแทสเซียมในใบข้าว (ตารางที่ 5.12)

4) ความสูงและน้ำหนักแห้งรวม

การใช้พืชชนิดต่าง ๆ เป็นปุ๋ยพืชสดร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี การใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว และไม่มีการใส่ปุ๋ยให้กับข้าวไม่มีผลต่อความสูง แต่มีผลต่อน้ำหนักแห้งรวมของข้าวที่ระยะกำเนิดช่อดอก การใช้โสนอัฟริกันเป็นปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยเคมีให้น้ำหนักแห้งรวมสูงสุด 24.8 กรัมต่อกอ และกรรมวิธีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยให้น้ำหนักแห้งรวมต่ำสุด 10.3 กรัมต่อกอ (ตารางที่ 5.12)

5) องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิต

การใช้พืชชนิดต่าง ๆ เป็นปุ๋ยพืชสดร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี การใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว และไม่มีการใส่ปุ๋ยให้กับข้าว ไม่มีผลต่อน้ำหนัก 1000 เมล็ด แต่มีผลต่อจำนวนรวงต่อกอและจำนวนเมล็ดดีต่อรวง การใช้โสนอัฟริกันเป็นปุ๋ยพืชสดให้จำนวนรวงต่อกอ 9.3 รวง และจำนวนเมล็ดดีต่อรวง 118.6 เมล็ดมากที่สุด การไม่ใส่ปุ๋ยให้จำนวนรวงต่อกอ 4.9 รวง และจำนวนเมล็ดดีต่อรวง 77.1 เมล็ดต่ำสุด (ตารางที่ 5.13)

การใช้พืชชนิดต่าง ๆ เป็นปุ๋ยพืชสดร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี การใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว และไม่มีการใส่ปุ๋ยให้กับข้าวมีผลทำให้ผลผลิตมีความแตกต่างกันทางสถิติ การใช้โสนอัฟริกันเป็นปุ๋ยพืช

สดรวมกับการใช้ปุ๋ยเคมี ให้ผลผลิตข้าวสูงสุด 428 กิโลกรัมต่อไร่ การใช้ถั่วเขียว และโสนขน เป็นปุ๋ยพืชสด รวมกับการใช้ปุ๋ยเคมีให้ผลผลิต 424, 418 และ 408 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว 393 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 5.14)

6) คุณภาพทางกายภาพและเคมีของเมล็ด

การใช้ชนิดพืชเป็นปุ๋ยพืชสดรวมกับปุ๋ยเคมี การใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว และไม่มีการใช้ปุ๋ยให้กับข้าว ไม่มีผลต่อขนาดเมล็ดข้าวทั้งในด้านความกว้าง ความยาว และความหนา (ตารางที่ 5.15) และไม่มีผลต่อรูปร่างระดับท้องไข่ ความขุ่นใส และสีเปลือก การศึกษาครั้งนี้เมล็ดข้าวมีลักษณะเรียวยาวระดับท้องไข่ต่ำ เมล็ดค่อนข้างใส และสีเปลือกเป็นสีฟาง (ตารางที่ 5.16) ทำนองเดียวกัน การใช้ชนิดพืชเป็นปุ๋ยพืชสดรวมกับปุ๋ยเคมี การใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว และไม่มีการใช้ปุ๋ยให้กับข้าวไม่มีผลทำให้คุณภาพทางเคมี ได้แก่ ปริมาณอมิโลส การสลายตัวในน้ำ ความคงตัวของแป้งสุก และความหอมแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5.17) จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า ปริมาณอมิโลสอยู่ในระดับต่ำ การสลายตัวในน้ำมีค่า 6-7 จัดอยู่ในประเภทอุณหภูมิแป้งสุกต่ำ ความคงตัวของแป้งสุกอยู่ในประเภทแป้งสุกอ่อน และความหอมจัดอยู่ในระดับหอมเล็กน้อย-หอมมาก

5.1.4 วิจัยผลกระทบทดลอง

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 โดยการใช้ปุ๋ยพืชสดรวมกับปุ๋ยเคมี เปรียบเทียบกับวิธีปฏิบัติของเกษตรกรคือใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวสูตร 16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่ จากผลการศึกษาพบว่าการใช้ปุ๋ยพืชสดรวมกับปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวระหว่าง 7-13% เมื่อปลูกข้าวในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และ 4-9% ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดพืชที่ใช้เป็นปุ๋ยพืชสด กล่าวโดยทั่ว ๆ ไป การใช้โสนอัฟริกันเป็นปุ๋ยพืชสดรวมกับการใช้ปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตข้าวสูงสุด ทั้งนี้เนื่องจากให้จำนวนรวงต่อพื้นที่หรือจำนวนรวงต่อกอ และจำนวนเมล็ดต่อรวงสูงสุด การที่ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นจากการใส่ปุ๋ยพืชสดรวมกับปุ๋ยเคมีก็เนื่องมาจากการเพิ่มธาตุไนโตรเจนในดิน จากการไถกลบซากพืชและได้จากการตรึงไนโตรเจนของรากพืชตระกูลถั่วนั่นเอง จากการศึกษาครั้งนี้มีการคืนธาตุไนโตรเจนสู่ดินโดยการไถกลบซากพืช ระหว่าง 1.1-2.5 กก.N/ไร่ เมื่อปลูกในดินที่มีความสมบูรณ์ต่ำ และ 2.3-3.7 กก.N/ไร่ เมื่อปลูกในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดพืชที่ใช้เป็นปุ๋ยพืชสด จะเห็นได้ว่าการสะสมธาตุไนโตรเจนของต้นทั้งหมดก่อนไถกลบค่อนข้างต่ำ ทั้งนี้เนื่องจากน้ำได้เริ่มท่วมขังในแปลงนาเร็ว เมื่อพืชมีอายุประมาณ 25 วันหลังปลูก Meelu et al. (1992) รายงานว่าการปลูกถั่วเขียว ถั่วพุ่ม และโสนอัฟริกันไถกลบเมื่ออายุพืช 60 วัน ถั่วเขียวจะมีการสะสมของธาตุไนโตรเจนที่ต้นทั้งหมด 12 กก.N/ไร่ ถั่วพุ่ม 21 กก.N/ไร่ และโสน 28 กก.N/ไร่ Morris et al. (1986) รายงานว่าถั่วเขียวจะให้ธาตุไนโตรเจนสะสมที่ต้นทั้งหมด 11 กก.N/ไร่ เมื่อไถกลบอายุ 40 วัน และถั่วพุ่มจะให้ธาตุไนโตรเจนสะสมที่ต้นทั้งหมด 14 กก./ไร่ เมื่อไถกลบอายุ 45 วัน พิบูลวัฒน์ (2542) ได้ทดลองปลูกโสนอัฟริกันในนาดินทรายที่ จ.สกลนคร เพื่อใช้เป็นปุ๋ยพืชสดสำหรับข้าว พบว่าโสนมีการสะสมของธาตุไนโตรเจนที่ต้นทั้งหมด 7-9 กก.N/ไร่ เมื่อมีการไถกลบอายุ 60 วัน

Tiwari et al. (1995) เปรียบเทียบการปลูกข้าวโดยใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 6.4 กก.N/ไร่ กับการปลูกโสนอัฟริกัน รวมกับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 6.4 กก.N/ไร่ พบว่าการปลูกโสนอัฟริกันเป็นปุ๋ยพืชสดรวมกับการใช้ปุ๋ยเคมีทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น 57%

Jaspinder et al. (1993) ทดสอบการปลูกถั่วพุ่มและโสนอัฟริกันเป็นปุ๋ยพืชสดรวมกับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 9.6 กก.N/ไร่ เปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอย่างเดียว อัตรา 9.6 กก.N/ไร่

พบว่า การปลูกถั่วพุ่ม และ โสนอัฟริกัน เป็นปุ๋ยพืชสด ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี ดังกล่าว ให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น 44-45%

เมื่อพิจารณาความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชในใบข้าวระยะกำเนิดช่อดอก (ยังไม่ได้ใส่ปุ๋ย แต่หน้า ครั้งที่ 2) การปลูกถั่วพุ่ม และ โสนอัฟริกัน เป็นปุ๋ยพืชสด ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมี ให้เปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนในใบข้าวสูงกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว ส่วนการปลูกถั่วเขียว และ โสนขน ให้เปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนใกล้เคียงกับการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว แสดงให้เห็นว่า ธาตุไนโตรเจนในใบอยู่ต่ำกว่าจุดวิกฤติของการขาด Mikkelsen and Hunziker (1971) รายงานว่า จุดวิกฤติของการขาดธาตุไนโตรเจนที่ใบระยะข้าวตั้งท้อง 2.4% และพอเพียง 2.6-3.2% ทำนองเดียวกัน Ward et al. (1973) รายงานว่า เปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนที่ใบระยะกำเนิดช่อดอกที่พอเพียง 2.9-4.2%

ธาตุฟอสฟอรัส การใช้ชนิดพืชเป็นปุ๋ยพืชสด ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี และการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว ให้เปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของธาตุฟอสฟอรัสระหว่าง 0.11-0.12% ซึ่งอยู่ในระดับที่พอเพียง Jones et al. (1991) รายงานว่า ความเข้มข้นธาตุฟอสฟอรัสที่ระดับวิกฤติของการขาดในใบข้าวระยะกำเนิดช่อดอก 0.07-0.08% และพอเพียง 0.09-0.18% Ward et al. (1973) รายงานว่า ความเข้มข้นธาตุฟอสฟอรัสในใบข้าว ระยะกำเนิดช่อดอกที่พอเพียง 0.18-0.29%

ธาตุโพแทสเซียม การใช้ชนิดพืชเป็นปุ๋ยพืชสด ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี และการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว ให้เปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของธาตุโพแทสเซียมระหว่าง 1.86-2.1% ซึ่งแสดงให้เห็นว่าอยู่ในระดับที่พอเพียง Mikkelsen and Hunziker (1971) รายงานว่า เปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นที่จุดวิกฤติของการขาด 0.8% และพอเพียง 1.0-2.2%

จากการศึกษาแสดงให้เห็นว่า แม้พืชจะได้รับธาตุไนโตรเจนบางส่วนจากการปลูกพืชปุ๋ยสด แต่ก็ยังไม่พอเพียง ในสภาพดินอุดมสมบูรณ์ต่ำ ทำนองเดียวกัน เมื่อปลูกในสภาพดินอุดมสมบูรณ์ปานกลาง การใช้ชนิดพืชเป็นปุ๋ยพืชสด ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี และการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว ให้เปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นธาตุไนโตรเจนต่ำกว่าจุดวิกฤติของการขาด ส่วนธาตุฟอสฟอรัส และ ธาตุโพแทสเซียมอยู่ในระดับที่พอเพียง ในระยะกำเนิดช่อดอก

สำหรับอิทธิพลของการใช้ปุ๋ยพืชสด ร่วมกับปุ๋ยเคมี และใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว ไม่มีผลต่อคุณภาพกายภาพ และเคมีของเมล็ดข้าว ได้แก่ ขนาดเมล็ด รูปร่าง ระดับท้องไข ความชื้นในสีเปลือก ปริมาณอมิโลส การสลายตัวในน้ำ ความคงตัวของแป้งสุก และความหอม

5.1.5 สรุป

การใช้ปุ๋ยพืชสด ได้แก่ ถั่วพุ่ม ถั่วเขียว โสนอัฟริกัน และ โสนขน ร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 16-16-8 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ เปรียบเทียบกับวิธีปฏิบัติของเกษตรกร คือ ใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว สูตร 16-16-8 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่าการใช้ปุ๋ยพืชสด ร่วมกับปุ๋ยเคมี ให้ผลผลิตสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว 7-13% ในสภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และ 4-9% ในสภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดพืชที่ใช้เป็นปุ๋ยพืชสด การใช้ โสนอัฟริกัน เป็นพืชปุ๋ยสด ให้ผลผลิตข้าวสูงสุด รองลงมาได้แก่ ถั่วพุ่ม ถั่วเขียว และ โสนขน ตามลำดับ การใช้ปุ๋ยพืชสด ร่วมกับปุ๋ยเคมี ไม่มีผลต่อคุณภาพด้านกายภาพ และเคมีของเมล็ดข้าว ได้แก่ ขนาดเมล็ด รูปร่าง ระดับท้องไข ความชื้นในสีเปลือก ปริมาณอมิโลส การสลายตัวในน้ำ ความคงตัวของแป้งสุก และความหอม

เมื่อพิจารณาถึงผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ การใช้ปุ๋ยพืชสด โสนอัฟริกัน ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี สูตร 16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่ ให้รายได้สุทธิสูงสุดในสภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

(ตารางที่ 5.18) ส่วนในสภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง การใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่ ให้รายได้สุทธิสูงสุด (ตารางที่ 5.19) อย่างไรก็ตามเมื่อเกษตรกรมีการใช้แรงงานตนเองในครัวเรือนการใช้ปุ๋ยพืชสดถั่วพุ่ม ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี สูตร 16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่ ให้รายได้สุทธิสูงสุด (ตารางที่ 5.19)

5.1.6 เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2538. สรุปผลการปฏิบัติงานประจำปี 2537 งานปฐพีวิทยา. ใน รายงานการประชุมประจำปีกรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2538 ณ โรงแรมมารวยการ์เดนส์ กรุงเทพฯ 24-26 เมษายน 2538, หน้า 15. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรรณิกา นากกลาง. 2541. การปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินนา. ใน : เอกสารประกอบการบรรยายหลักสูตร เทคโนโลยีการผลิตข้าวหอมมะลิคุณภาพดี. โครงการผลิตและจำหน่ายข้าวหอมมะลิของสหกรณ์ กรมวิชาการเกษตร และกรมส่งเสริมสหกรณ์. หน้า 33-45.
- พิบูลวัฒน์ ยังสุข. 2542. ความเป็นไปได้ของการปลูกข้าวอินทรีย์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน. ใน : การสัมมนาวิชาการข้าวภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, 10-11 สิงหาคม 2542 ณ โรงแรมลายทอง จ.อุบลราชธานี. หน้า 31-40.
- อนันต์ พลธานี, วาสนา ผลรักษ์, เรืองศักดิ์ กตเวทิน, เกริก ปั่นเหน่งเพชร และบุญมี ศิริ. 2543. รายงานผลการวิจัยโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิในระดับเกษตรกร. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 88 หน้า
- มณฑิยา จินดา. 2543. การจัดการธาตุอาหารในดินเพื่อการปลูกข้าว. เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ การวิจัยและพัฒนาการผลิตข้าวครบวงจร, 24 พฤศจิกายน 2543 ณ โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ กรุงเทพฯ.
- Arunin, S., Pongwiching., P. and Aragon, E.L. 1994. Integrated nutrient management strategies : the INSURF experience Northeast Thailand. In Ladha, J.K. and Garrity, D.P. (eds.) Green Manure Production Systems for Asian Ricelands. IRRI, Los Banos, Philippines.
- Craig, I.A. and Pisone, U. 1988. Pre-rice green manuring. In : A summary of the NERAD promising processes methodologies and technologies for rainfed agriculture in Northeast Thailand. Northeast Regional Office of Agriculture, Tha Phra, Khon Kaen, Thailand. 31-33 pp.
- Dobermann, A. and Fairhurst, T.H. 2000. Rice Nutrient Disorders and Nutrient Management. Oxford Graphic Printers Pte Ltd. 191 pp.
- Jaspinder, S.K., Grewal, H.S. and Singh, B. 1993. Nitrogen substitution and higher productivity of a rice-wheat cropping system through green manuring. Trop. Agric. 70 (4) : 301-304.
- Jones, J.P., Woolf, B. and Mills, H.A. 1991. Plant analysis handbook : A practical sampling, preparation, analysis, and interpretation guide. Micro-Macro Inc; Athens, USA.
- Meelu, O.P., Morris, R.A. and Centeno. H.S. 1992. Tropical lowland rice response to preceding crops, organic manures and nitrogen fertilizer. Trop. Agric. 69(1): 96-100 pp.

- Mikkelsen, D.S. and Hunziker, R.R. 1971. A plant analysis survey of california rice. Agrichem. 14 : 18-22.
- Morris, R.A., Furoc, R.E. and Dizon, M.A. 1986. Rice Responses to a short-duration green manure. II. N recovery and utilization. Agron. J. 78 : 413-416.
- Sharma, S.N., Prasad, R. and Singh, S. 1995. The role of mungbean residues and *Sesbania aculeata* green manure in the nitrogen economy of rice-wheat cropping system. Plant and Soil. 172 : 123-129.
- Tiwari, C., Singh, Y. and Singh, D. 1995. Effect of *Sesbania* green-manure and nitrogen fertilizer in rice-wheat cropping system. Indian J. of Agric. Sci. 65 (10) : 708-711.
- Ward, R.C., Whitney, D.A. and Westfall, D.G. 1973. Plant analysis as an aid in fertilizing small grains. L.M. Walsh and J.D. Beaton (eds.), In : Soil Testing and Plant Analysis. Soil Sci. Soc. Am. Inc., Makison, Wisconsin. 329-348 pp.
- Walkley, A. and Black, I.A. 1934. An examination of dichromate method for determining soil organic matter and proposed modification of the chronic acid titration method. Soil. Sci. 37 : 29-38.

ตารางที่ 5.1 ลักษณะทางเคมีดินนาแปลงเกษตรกรที่ทดลองปลูกพืชปุ๋ยสด บ้านโพนฮาด อำเภอเกษตรวิสัย และบ้านดอนแคน อำเภอสหัสขันธ์ จ.ร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

คุณสมบัติทางเคมี	บ้านโพนฮาด	บ้านดอนแคน
Organic matter ^{1/} (%)	0.42	2.32
Total N ^{2/} (%)	0.22	0.28
Available P ^{3/} (ppm)	4.18	13.87
Exchangeable K ^{4/} (ppm)	8.43	57.42
pH ^{5/}	4.62	4.89
Soil texture ^{6/}	Sandy Loam	Silty Clay

หมายเหตุ : วิเคราะห์โดยวิธี

1 = Walkley and Black Method

2 = Kjeldahl method

3 = Bray no.2 extraction

4 = 1 N ammonium acetate extraction

5 = Soil : Water (1:1); pH meter

6 = Mechanical Analysis ; Pipette Method

ตารางที่ 5.2 น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งต้นพืชปุ๋ยสด และปริมาณธาตุไนโตรเจนสะสมในต้นพืชก่อนไถกลบลงสู่ดิน ทดลองที่บ้านโพนฮาด อ.เกษตรวิสัย จ.ร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

ชนิดพืช	น้ำหนักต้นสด (กก./ไร่)	น้ำหนักต้นแห้ง (กก./ไร่)	ไนโตรเจน ในต้นพืช (%)	ไนโตรเจนสะสม ทั้งหมดในต้นพืช (กก./ไร่)
ถั่วเขียว	309.1b	60.6b	2.414	1.46b
ถั่วพุ่ม	517.4a	105.6a	2.276	2.40a
โสนอัฟริกัน	553.9a	109.7a	2.284	2.51a
โสนขน	242.3b	46.6b	2.318	1.08c
F-test	**	**	NS	*
CV (%)	18.9	23.5	6.8	22.6

* = มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ LSD

** = มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยใช้ LSD

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 5.3 ผลของชนิดพืชปุ๋ยสดและปุ๋ยเคมีที่มีต่อธาตุอาหารพืชในใบข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ระยะกำเนิดช่อดอก ทดลองที่บ้านโพนฮาด อ.เกษตรวิสัย จ.ร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

กรรมวิธี	ธาตุอาหาร (%)		
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
1. ไม้ใส่ปุ๋ย	0.834a	0.093a	1.438a
2. 16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	1.213b	0.114b	1.887b
3. ถั่วเขียว+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	1.395bc	0.112b	1.946b
4. ถั่วพุ่ม+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	1.495c	0.115b	2.133b
5. โสนอัฟริกัน+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	1.589c	0.124b	2.159b
6. โสนขน+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	1.315b	0.112b	1.862b
F-test	*	*	*
CV (%)	10.5	11.1	7.9

* = มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ LSD

ตารางที่ 5.4 ผลของชนิดพืชปุ๋ยสดและปุ๋ยเคมีที่มีต่อน้ำหนักแห้งรวม และความสูงข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ระยะกำเนิดช่อดอก ทดลองที่บ้านโพนฮาด อ.เกษตรวิสัย จ.ร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

กรรมวิธี	น้ำหนักแห้งรวม	ความสูง
	(กรัม/ตารางเมตร)	(ซม.)
1. ไม้ใส่ปุ๋ย	266.3a	73.2
2. 16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	280.6b	87.9
3. ถั่วเขียว+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	298.3c	81.4
4. ถั่วพุ่ม+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	304.3c	72.8
5. โสนอัฟริกัน+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	308.4c	87.9
6. โสนขน+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	295.1bc	81.5
F-test	*	NS
CV (%)	20.2	14.8

* = มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ LSD

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 5.5 ผลของชนิดปุ๋ยพืชสด และปุ๋ยเคมีที่มีต่อจำนวนรวง/ตารางเมตร จำนวนเมล็ดดีต่อรวง และน้ำหนัก 1000 เมล็ด ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านโพนฮาด อ.เกษตรวิสัย จ.ร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

กรรมวิธี	รวง/ตรม. (จำนวน)	เมล็ดดี/รวง (จำนวน)	น้ำหนัก 1000 เมล็ด (กรัม)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	132c	55a	23.8
2. 16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	145b	77b	23.2
3. ถั่วเขียว+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	159a	87c	23.7
4. ถั่วพุ่ม+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	164a	89c	24.9
5. โสนอัฟริกัน+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	169a	97c	24.1
6. โสนขน+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	155ab	80b	23.3
F-test	**	**	NS
CV (%)	26.9	15.3	5.7

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยใช้ LSD

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 5.6 ผลของชนิดพืชปุ๋ยสดและปุ๋ยเคมีที่มีต่อผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านโพนฮาด อ.เกษตรวิสัย จ.ร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	201.2a
2. 16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	359.6b
3. ถั่วเขียว+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	398.4c
4. ถั่วพุ่ม+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	403.3c
5. โสนอัฟริกัน+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	405.2c
6. โสนขน+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	383.1c
F-test	*
CV (%)	19.8

* = มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ LSD

ตารางที่ 5.7 ผลของชนิดพืชปุ๋ยสด และปุ๋ยเคมีที่มีต่อขนาดเมล็ดข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้าน
โพนหาด อ.เกษตรวิสัย จ.ร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

กรรมวิธี	ขนาดเมล็ด (มม.)		
	กว้าง	ยาว	หนา
1. ไม้ใส่ปุ๋ย	2.104	7.416	1.760
2. 16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	2.073	7.463	1.703
3. ถั่วเขียว+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	2.083	7.577	1.755
4. ถั่วพุ่ม+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	2.094	7.461	1.745
5. โสนอัฟริกัน+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	2.104	7.504	1.785
6. โสนขน+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	2.104	7.441	1.735
F-test	NS	NS	NS
CV (%)	2.7	3.5	1.8

NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 5.8 ผลของชนิดพืชปุ๋ยสดและปุ๋ยเคมีที่มีต่อคุณภาพทางกายภาพเมล็ด ข้าวขาวดอกมะลิ
105 ทดลองที่บ้านโพนหาด อำเภอกเกษตรวิสัย จ.ร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

กรรมวิธี	รูปร่าง	ระดับ ท้องไข่	ความขุ่น ใส	สีเปลือก
1. ไม้ใส่ปุ๋ย	เรียวยาว	ต่ำ	ค่อนข้างใส	ฟาง
2. 16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	เรียวยาว	ต่ำ	ค่อนข้างใส	ฟาง
3. ถั่วเขียว+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	เรียวยาว	ต่ำ	ค่อนข้างใส	ฟาง
4. ถั่วพุ่ม+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	เรียวยาว	ต่ำ	ค่อนข้างใส	ฟาง
5. โสนอัฟริกัน+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	เรียวยาว	ต่ำ	ค่อนข้างใส	ฟาง
6. โสนขน+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	เรียวยาว	ต่ำ	ค่อนข้างใส	ฟาง

ตารางที่ 5.9 ผลของชนิดพืชปุ๋ยสด และปุ๋ยเคมีที่มีต่อคุณภาพทางเคมีข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านโพธิ์หวาด อ.เกษตรวิสัย จ.ร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

กรรมวิธี	อมิโลส	การสลายตัว ในต่าง	ความคงตัว ของแป้งสุก	ความหอม
1. ไม้ใส่ปุ๋ย	14.44	6.82	89.50	1.75
2. 16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	15.25	7.06	84.24	1.75
3. ถั่วเขียว+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	14.45	6.82	84.98	2.00
4. ถั่วพุ่ม+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	14.36	6.70	85.75	1.65
5. โสนอัฟริกัน+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	14.50	6.89	81.53	2.00
6. โสนขน+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	14.44	6.95	89.5	2.00
F-test	NS	NS	NS	NS
CV (%)	4.5	2.5	3.7	23.1

NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 5.10 น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งต้นพืชปุ๋ยสด และปริมาณธาตุไนโตรเจนที่สะสมอยู่ในต้นพืช ก่อนไถกลบลงสู่ดิน ทดลองที่บ้านดอนแคน อ.สุวรรณภูมิ จ.ร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

ชนิดพืช	น้ำหนักต้นสด (กก./ไร่)	น้ำหนักต้นแห้ง (กก./ไร่)	ไนโตรเจน ในต้นพืช (%)	ไนโตรเจนสะสม ทั้งหมดในต้นพืช (กก./ไร่)
ถั่วเขียว	733.9ab	143.9ab	2.464	3.55ab
ถั่วพุ่ม	722.3ab	147.4ab	2.529	3.73ab
โสนอัฟริกัน	862.3a	170.7a	2.580	4.40a
โสนขน	550.2b	105.8b	2.152	2.28b
F-test	*	*	NS	*
CV (%)	18.3	13.8	8.9	14.7

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ LSD

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 5.11 ผลของชนิดพืชปุ๋ยสดและปุ๋ยเคมีที่มีต่อธาตุอาหารพืชในใบข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ระยะกำเนิดช่อดอก ทดลองที่บ้านดอนแคน อ.สุวรรณภูมิ จ.ร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

กรรมวิธี	ธาตุอาหาร (%)		
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
1. ไม้ใส่ปุ๋ย	1.212a	0.103	1.830
2. 16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	1.406b	0.121	2.201
3. ถั่วเขียว+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	1.561bc	0.120	2.344
4. ถั่วพุ่ม+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	1.772c	0.121	2.358
5. โสนอัฟริกัน+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	1.872c	0.125	2.374
6. โสนขน+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	1.429b	0.128	2.201
F-test	**	NS	NS
CV (%)	7.8	17.2	18.3

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยใช้ LSD

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 5.12 ผลของชนิดพืชปุ๋ยสดและปุ๋ยเคมีที่มีต่อน้ำหนักแห้งรวม และความสูงข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ระยะกำเนิดช่อดอก บ้านดอนแคน อ.สุวรรณภูมิ จ.ร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

กรรมวิธี	น้ำหนักแห้งรวม	ความสูง
	(กรัม/กอ)	(ซม.)
1. ไม้ใส่ปุ๋ย	10.3a	79.6
2. 16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	17.9ab	83.3
3. ถั่วเขียว+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	20.4bc	82.6
4. ถั่วพุ่ม+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	22.5c	83.5
5. โสนอัฟริกัน+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	24.8c	86.4
6. โสนขน+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	19.8bc	82.3
F-test	*	NS
CV (%)	11.3	9.2

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ LSD

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 5.13 ผลของชนิดพืชปุ๋ยสด และปุ๋ยเคมีที่มีต่อจำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดดีต่อรวง และ น้ำหนัก 1000 เมล็ด ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านดอนแคน อ.สุวรรณภูมิ จ.ร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

กรรมวิธี	รวง/กอ (จำนวน)	เมล็ดดี/รวง (จำนวน)	น้ำหนัก 1000 เมล็ด (กรัม)
1. ไม้ใส่ปุ๋ย	4.9a	77.1a	23.0
2. 16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	7.9b	88.4b	23.2
3. ถั่วเขียว+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	8.2bc	103.6cd	24.7
4. ถั่วพุ่ม+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	8.4c	109.3cd	23.9
5. โสนอัฟริกัน+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	9.3c	118.6d	23.2
6. โสนขน+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	7.9b	101.2c	23.6
F-test	*	*	NS
CV (%)	11.3	20.3	7.6

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ LSD

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 5.14 ผลของชนิดพืชปุ๋ยสด และปุ๋ยเคมีที่มีต่อผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านดอนแคน อ.สุวรรณภูมิ จ.ร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)
1. ไม้ใส่ปุ๋ย	271a
2. 16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	393b
3. ถั่วเขียว+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	418c
4. ถั่วพุ่ม+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	424c
5. โสนอัฟริกัน+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	428c
6. โสนขน+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	408bc
F-test	*
CV (%)	15.2

* = มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ LSD

ตารางที่ 5.15 ผลของชนิดพืชปุ๋ยสด และปุ๋ยเคมีที่มีต่อขนาดเมล็ดข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านดอนแคน อ.สุวรรณภูมิ จ.ร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

กรรมวิธี	ขนาดเมล็ด (มม.)		
	กว้าง	ยาว	หนา
1. ไม้ใส่ปุ๋ย	2.09	7.40	1.71
2. 16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	2.08	7.48	1.73
3. ถั่วเขียว+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	2.06	7.52	1.73
4. ถั่วพุ่ม+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	2.07	7.40	1.73
5. โสนอัฟริกัน+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	2.10	7.49	1.75
6. โสนขน+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	2.09	7.46	1.73
F-test	NS	NS	NS
CV (%)	1.1	2.1	1.3

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 5.16 ผลของชนิดพืชปุ๋ยสดและปุ๋ยเคมีที่มีต่อคุณภาพทางกายภาพเมล็ดข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านดอนแคน อ.สุวรรณภูมิ จ.ร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

กรรมวิธี	รูปร่าง	ระดับ ท้องไข่	ความชื้น ใส	สีเปลือก
1. ไม้ใส่ปุ๋ย	เรียวยาว	ต่ำ	ค่อนข้างใส	ฟาง
2. 16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	เรียวยาว	ต่ำ	ค่อนข้างใส	ฟาง
3. ถั่วเขียว+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	เรียวยาว	ต่ำ	ค่อนข้างใส	ฟาง
4. ถั่วพุ่ม+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	เรียวยาว	ต่ำ	ค่อนข้างใส	ฟาง
5. โสนอัฟริกัน+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	เรียวยาว	ต่ำ	ค่อนข้างใส	ฟาง
6. โสนขน+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	เรียวยาว	ต่ำ	ค่อนข้างใส	ฟาง

ตารางที่ 5.17 ผลของชนิดพืชปุ๋ยสดและปุ๋ยเคมีที่มีต่อคุณภาพทางเคมีข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่
บ้านดอนแคน อ.สุวรรณภูมิ จ.ร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

กรรมวิธี	อมิโลส	การสลายตัว ในต่าง	ความคงตัว ของแป้งสุก	ความหอม
1. ไม้ใส่ปุ๋ย	15.18	6.83	88.75	2.00
2. 16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	13.77	6.88	83.75	2.00
3. ถั่วเขียว+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	15.16	6.77	87.5	1.75
4. ถั่วพุ่ม+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	14.82	6.90	86.88	1.75
5. โสนอัฟริกัน+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	14.91	6.95	88.88	2.00
6. โสนขน+16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่	13.93	6.85	84.38	1.75
F-test	NS	NS	NS	NS
CV (%)	5.7	1.8	5.2	12.8

NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 5.18 การวิเคราะห์งบประมาณบางส่วน (Partial budget) แปลงเปรียบเทียบเทคโนโลยี การ
จัดการความอุดมสมบูรณ์ของดินสำหรับการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 บ้านโนนสะอาด
อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

รายการ	กรรมวิธี					
	1	2	3	4	5	6
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	201	360	398	403	405	383
ผลได้รวม (บาท/ไร่)	1,005	1,800	1,990	2,015	2,025	1,915
ราคาขายข้าวขาวดอกมะลิ 105 กก. ละ 5 บาท						
- ค่าปุ๋ยเคมี (บาท/ไร่)	0	270	270	270	270	270
- ค่าเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด (บาท/ไร่)	0	0	48	48	120	120
- ค่าแรงงานไถกลบ (บาท/ไร่)	0	0	150	150	150	150
- ค่าแรงงานหว่านปุ๋ยเคมี (บาท/ไร่)	0	20	20	20	20	20
- ค่าแรงงานหว่านเมล็ดพืชปุ๋ยสด (บาท/ไร่)	0	0	10	10	10	10
รวมค่าใช้จ่ายที่ต่างกัน (บาท/ไร่)	0	290	498	498	570	570
รายได้สุทธิคิดค่าแรงงาน (บาท/ไร่)	1,005	1,510	1,492	1,517	1,527	1,345
รายได้สุทธิไม่คิดค่าแรงงาน (บาท/ไร่)	1,005	1,530	1,672	1,692	1,635	1,525

กรรมวิธีที่ 1 = ไม้ใส่ปุ๋ย

กรรมวิธีที่ 2 = ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่

กรรมวิธีที่ 3 = ปุ๋ยพืชสดถั่วเขียว +16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่

กรรมวิธีที่ 4 = ปุ๋ยพืชสดถั่วพุ่ม +16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่

กรรมวิธีที่ 5 = ปุ๋ยพืชสดโสนอัฟริกัน +16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่

กรรมวิธีที่ 6 = ปุ๋ยพืชสดโสนขน +16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่

ตารางที่ 5.19 การวิเคราะห์งบประมาณบางส่วน (Partial budget) แปลงเปรียบเทียบเทคโนโลยี การจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดินสำหรับการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 บ้านดอนแคน อำเภอสวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

รายการ	กรรมวิธี					
	1	2	3	4	5	6
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	271	393	418	424	428	408
ผลได้รวม (บาท/ไร่)	1,355	1,965	2,090	2,120	2,140	2,040
ราคาขายข้าวขาวดอกมะลิ 105 กก. ละ 5 บาท						
- ค่าปุ๋ยเคมี (บาท/ไร่)	0	270	270	270	270	270
- ค่าเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด (บาท/ไร่)	0	0	48	48	120	120
- ค่าแรงงานไถกลบ (บาท/ไร่)	0	0	150	150	150	150
- ค่าแรงงานหว่านปุ๋ยเคมี (บาท/ไร่)	0	20	20	20	20	20
- ค่าแรงงานหว่านเมล็ดพืชปุ๋ยสด (บาท/ไร่)	0	0	10	10	10	10
รวมค่าใช้จ่ายที่ต่างกัน (บาท/ไร่)	0	290	498	498	570	570
รายได้สุทธิคิดค่าแรงงาน (บาท/ไร่)	1,355	1,675	1,592	1,622	1,570	1,470
รายได้สุทธิไม่คิดค่าแรงงาน (บาท/ไร่)	1,355	1,695	1,772	1,802	1,750	1,650

กรรมวิธีที่ 1 = ไม่ใส่ปุ๋ย

กรรมวิธีที่ 2 = ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่

กรรมวิธีที่ 3 = ปุ๋ยพืชสดถั่วเขียว +16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่

กรรมวิธีที่ 4 = ปุ๋ยพืชสดถั่วพุ่ม +16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่

กรรมวิธีที่ 5 = ปุ๋ยพืชสดโสนอัฟริกัน +16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่

กรรมวิธีที่ 6 = ปุ๋ยพืชสดโสนขน +16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่

5.2 อิทธิพลของถั่วเขียวที่ปลูกเป็นปุ๋ยพืชสดรวมกับการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในสภาพนาหว่าน

5.2.1 คำนำ

จากผลการทดสอบเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับเกษตรกรในปี 2544-2545 พบว่าระบบการปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเป็นระบบที่เกษตรกรในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้สนใจและยอมรับนำไปปฏิบัติมากที่สุด จึงสมควรมีการทดสอบเทคโนโลยีเพิ่มเติมโดยการดำเนินงานของนักวิจัย ในปี 2545-2546

กรณีศึกษา (2541) ทดสอบปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวรวมกับการใช้ปุ๋ยเคมี 0-6-6 กิโลกรัมของ $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ พบว่าให้ผลผลิตข้าวไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการไม่ปลูกถั่วโดยใช้ปุ๋ยเคมี 6-6-6 กิโลกรัมของ $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ การปลูกพืชตระกูลถั่วร่วมกับพืชอื่น บางครั้งพืชอื่นที่ปลูกร่วมให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกอย่างเดียว ทั้งนี้เนื่องจากพืชอื่นได้รับธาตุไนโตรเจนจากพืชตระกูลถั่ว (Agboola and Fayemi, 1972; Willey, 1979 b; Burton et al., 1983) ไนโตรเจนส่งผ่านจากพืชตระกูลถั่วโดยตรงจากปมรากให้กับพืชอื่นขณะที่อยู่ร่วมกันโดยเฉพาะพวกถั่วฝักยาว (Eaglesham et al., 1981; Patra et al., 1986) หรือได้รับการย่อยสลายของใบที่ร่วงหล่นลงสู่ดิน (Whitney and Kanehiro, 1967; Whitney et al., 1967)

การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวที่ปลูกพร้อมกับถั่วเขียวในสภาพนาหว่านร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราที่ต่างกันเปรียบเทียบกับ การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวที่เกษตรกรปฏิบัติโดยใช้สูตร 16-16-8 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่

5.2.2 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1) สถานที่ทดลอง ที่บ้านดอนไร่ อำเภโพนทราย จังหวัดร้อยเอ็ด ในปี 2545 ซึ่งเป็นพื้นที่ตัวแทนกลุ่มดินที่มีระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และบ้านดอนแคน อำเภอสว่างภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด เป็นตัวแทนกลุ่มดินที่มีระดับความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง (ตารางที่ 5.20) เก็บดินที่ระดับความลึก 0-30 ซม. เพื่อนำมาวิเคราะห์คุณสมบัติเคมีดินก่อนปลูก ได้แก่ Organic Matter, Available P, Exchangeable K, pH และ Particle size distribution โดยทำการสุ่มเก็บดิน 4 จุด ในแต่ละซ้ำจำนวน 4 ซ้ำ ส่วนการตกของฝนที่บ้านดอนแคน ที่อยู่ใกล้อำเภอสว่างภูมิ พบว่า การกระจายฝนอยู่ในเกณฑ์ดี ฝนเริ่มตกตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม และสิ้นสุดเดือนตุลาคม ฝนตกชุกมากที่สุดเดือนกันยายน 854 มม. ซึ่งก่อให้เกิดน้ำท่วมชั่วคราว (รูปที่ 5.3)

2) แผนการทดลอง

การศึกษาครั้งนี้ใช้แผนการทดลองแบบ Randomize Complete Block Designed จำนวน 4 ซ้ำ โดยใช้แปลงย่อยขนาด 24 ตารางเมตร ประกอบด้วย การจัดการความอุดมสมบูรณ์ดินสำหรับข้าว 5 กรรมวิธี คือ

1. ข้าวใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 4.8 : 4.8 : 2.4 กิโลกรัม N : P₂O₅ : K₂O ต่อไร่
2. ปลูกถั่วเขียวเป็นพืชสดพร้อมข้าว
3. ปลูกถั่วเขียวเป็นพืชสดพร้อมข้าวร่วมกับใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 2.4 : 2.4 : 1.2 กิโลกรัม N : P₂O₅ : K₂O ต่อไร่
4. ปลูกถั่วเขียวเป็นพืชสดพร้อมข้าวร่วมกับใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 4.8 : 4.8 : 2.4 กิโลกรัม N : P₂O₅ : K₂O ต่อไร่
5. ปลูกถั่วเขียวเป็นพืชสดพร้อมข้าวร่วมกับใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 7.2 : 4.8 : 8 กิโลกรัม N : P₂O₅ : K₂O ต่อไร่

3) การปลูกและดูแลรักษา

ไถตะ และไถแปรหว่านเมล็ดข้าวอัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมทั้งหว่านเมล็ดถั่วเขียวอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่และคราดกลบ บ้านดอนไร่ อำเภโพนทราย ปลูกวันที่ 18 พฤษภาคม 2545 ที่บ้านดอนแคน อำเภอสว่างภูมิ ปลูกวันที่ 24 พฤษภาคม 2545 เมื่อถั่วเขียวอายุได้ 29 วัน น้ำเริ่มขังในนาที่บ้านดอนแคน และถั่วเขียวอายุ 37 วัน น้ำเริ่มขังในนาที่บ้านดอนไร่ ทำให้ถั่วเขียวตายย่อยสลายเป็นพืชสด

การใส่ปุ๋ยเคมีแบ่งใส่ 2 ครั้ง ตามอัตราที่กำหนดสำหรับการทดสอบครั้งแรกหว่าน 7 วันหลังหว่านข้าวพร้อมกับถั่วเขียว ครั้งที่สองหว่านแต่งหน้าในระยะกำเนิดช่อดอก

กำจัดวัชพืช โดยการถอนด้วยมือ 30 วันหลังปลูก เป็นที่สังเกตว่าวัชพืชจะมีมากเฉพาะกรรมวิธีที่ปลูกข้าวอย่างเดียว ส่วนกรรมวิธีที่ปลูกถั่วร่วมกับข้าวจะมีวัชพืชน้อยมาก

การควบคุมโรคและแมลง การศึกษาครั้งนี้ไม่พบการระบาดของโรค และแมลงเกิดขึ้น จึงไม่มีการใช้สารเคมีใดๆ ตลอดฤดูปลูก

4) การเก็บข้อมูล

ข้าว วัดความสูง โดยสุ่มวัดจาก 5 ต้น และหาค่าเฉลี่ยในแต่ละแปลงย่อยที่ระยะกำเนิดช่อดอก นับจำนวนหน่อต่อตารางเมตรที่ระยะกำเนิดช่อดอก น้ำหนักแห้งรวมต่อตารางเมตร จำนวนเมล็ดดีและเมล็ดลีบต่อรวงโดยสุ่มนับจาก 10 รวง น้ำหนักเมล็ดดี จำนวน 1000 เมล็ด ที่ความชื้น 14% วัดผลผลิตจากพื้นที่เก็บเกี่ยว 12 ตารางเมตร ที่ความชื้น 14% แล้วคำนวณเป็นผลผลิตต่อไร่

5.2.3 ผลการทดลอง

5.2.3.1 บ้านดอนไร่ดินอุดมสมบูรณ์ต่ำ

การปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสดรวมกับการใช้ปุ๋ยเคมี มีผลต่อความสูง และจำนวนหน่อต่อตารางเมตรของข้าวที่ระยะกำเนิดช่อดอก การปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวรวมกับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 2.4-2.4-1.2 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ความสูงของข้าวมากที่สุด 93 ซม. และจำนวนหน่อมากที่สุด 306 หน่อต่อตารางเมตร (ตารางที่ 5.21)

การปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสดรวมกับการใช้ปุ๋ยเคมีมีผลต่อน้ำหนักแห้งรวมของข้าวที่ระยะกำเนิดช่อดอก และระยะเก็บเกี่ยว การปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวรวมกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 7.2-4.8-8 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้น้ำหนักแห้งรวมสูงสุด 272 กรัมต่อตารางเมตรที่ระยะกำเนิดช่อดอก ส่วนการปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวรวมกับการใช้ปุ๋ยเคมี อัตรา 4.8-4.8-2.4 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้น้ำหนักแห้งรวมสูงสุด 652 กรัมต่อตารางเมตรที่ระยะเก็บเกี่ยว (ตารางที่ 5.22)

การปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสดรวมกับการใช้ปุ๋ยเคมี มีผลต่อจำนวนเมล็ดดีและเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ การปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวรวมกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 4.8-4.8-2.4 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้จำนวนเมล็ดดีสูงสุด 125 เมล็ดต่อรวง และให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบต่ำสุด 9% การปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวรวมกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 7.2-4.8-8 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบสูงสุด 15% (ตารางที่ 5.23)

การปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสดรวมกับการใช้ปุ๋ยเคมีมีผลต่อจำนวนรวงต่อตารางเมตร และผลผลิตแต่ไม่มีผลต่อน้ำหนัก 1000 เมล็ด การปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวรวมกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 4.8-4.8-2.4 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้จำนวนรวงสูงสุด 185 รวงต่อตารางเมตร และให้ผลผลิตสูงสุด 393 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 5.24)

5.2.3.2 บ้านดอนแคน ดินอุดมสมบูรณ์ปานกลาง

การปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสด รวมกับการใช้ปุ๋ยเคมี มีผลต่อความสูง และจำนวนหน่อต่อตารางเมตรของข้าว การปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวรวมกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 7.2-4.8-8 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ความสูงข้าวสูงสุด 88 ซม. และให้จำนวนหน่อสูงสุด 284 ตารางเมตร (ตารางที่ 5.25)

การปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสดรวมกับการใช้ปุ๋ยเคมีมีผลต่อน้ำหนักแห้งรวมของข้าวที่ระยะกำเนิดช่อดอกและระยะเก็บเกี่ยวการปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวรวมกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 7.2-4.8-8 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้น้ำหนักแห้งรวมสูงสุด 274 กรัมต่อตารางเมตร ที่ระยะกำเนิดช่อดอก และ 443 กรัมต่อตารางเมตรที่ระยะเก็บเกี่ยว (ตารางที่ 5.26)

การปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสดรวมกับการใช้ปุ๋ยเคมีมีผลต่อจำนวนเมล็ดดีต่อรวง และเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ การปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวรวมกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 4.8-4.8-

2.4 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้จำนวนเมล็ดดีต่อรวงสูงสุด ส่วนการปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 7.2-4.8-8 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบสูงสุด 15% (ตารางที่ 5.27)

การปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสดร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีมีผลต่อจำนวนรวงต่อตารางเมตร และผลผลิตต่อไร่แต่ไม่มีผลต่อน้ำหนัก 1000 เมล็ดของข้าว การปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 4.8-4.8-2.4 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ให้จำนวนรวงสูงสุด 198 รวงต่อตารางเมตร และให้ผลผลิตสูงสุด 436 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 5.28)

5.2.4 วิจารณ์ผลการทดลอง

การปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสด ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราต่างกันมีผลต่อการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของข้าวทั้งที่ปลูกในสภาพดินอุดมสมบูรณ์ต่ำและอุดมสมบูรณ์ปานกลาง การปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวโดยไม่ใส่ปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตต่ำสุด และต่ำกว่าการปลูกข้าวที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเต็มที่ที่เกษตรกรปฏิบัติทั่วไป คือ สูตร 16-16-8 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ($N = 4.8, P_2O_5 = 4.8, K_2O = 2.4$ กิโลกรัมต่อไร่) ส่วนการปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราเท่ากับที่เกษตรกรปฏิบัติและลดการใช้ปุ๋ยเคมีลง 50% ให้ผลผลิต ข้าวไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเต็มที่ที่เกษตรกรส่วนใหญ่ปฏิบัติ แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับการปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราที่สูงขึ้น แสดงให้เห็นว่าไนโตรเจนที่ได้จากปมและต้นถั่วเขียวที่ย่อยสลายมีบทบาทสำคัญต่อการให้ผลผลิตของข้าวและสามารถทดแทนปุ๋ยเคมีได้ กรรณิกา (2541) รายงานว่าการปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวโดยใช้ปุ๋ยอัตรา 0-6-6 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลผลิตไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 6-6-8 กิโลกรัมของ $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ สมจิตและคณะ (2538) ทดลองหว่านถั่วเขียวพร้อมข้าวคลุมด้วยฟางร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีทดลอง 3 ปี (2535-2537) ผลผลิตข้าวเฉลี่ย 431 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าการปลูกข้าวโดยใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว 335 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวจึงอาจได้รับธาตุไนโตรเจนที่ปลดปล่อยออกจากปมรากของถั่วที่อยู่ร่วมกัน (Virtanen et al., 1937; Butler and Bathurst, 1956) นอกจากนั้นอาจจะได้รับธาตุไนโตรเจนจากการย่อยสลายของใบถั่วที่ร่วงลงสู่ดิน (Whitney and Kanehiro, 1967) การปลูกถั่วพร้อมข้าวร่วมกับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราที่สูงขึ้น 7.2 กิโลกรัม N ต่อไร่ ให้ผลผลิตลดลง ทั้งนี้เนื่องจากข้าวมีการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบมากเกินไปส่งผลให้ข้าวมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบสูง อย่างไรก็ตาม ปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวโดยไม่มีการใส่ปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตต่ำสุด ซึ่งให้เห็นว่าไนโตรเจนที่ได้จากถั่วเขียวไม่เพียงพอรวมทั้งธาตุอาหารอื่นที่จำเป็น เช่น ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม

5.2.5 สรุป

การปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสดร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวในอัตราที่เกษตรกรส่วนใหญ่ปฏิบัติ คือ สูตร 16-16-8 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ การปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ และ 30 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวสูตร 16-16-8 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ 3% และ 7% ในสภาพดินอุดมสมบูรณ์ต่ำ และ 3% และ 4% ในสภาพดินและอุดมสมบูรณ์ปานกลาง

เมื่อวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ในสภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ การปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสดร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 4.8-4.8-2.4 ($N-P_2O_5-K_2O$) กก./ไร่ ให้รายได้สุทธิสูงสุด 1,763 บาทต่อไร่ เช่นเดียวกันเมื่อไม่คิดค่าแรงงานจ้าง การปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสดร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี อัตรา 4.8-4.8-2.4 ($N-P_2O_5-K_2O$) กก./ไร่ ให้รายได้สุทธิสูงสุด

1,917 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 5.29) ในสภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง การปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสดรวมกับการใช้ปุ๋ยเคมี 2.4-2.4-1.2 (N-P₂O₅-K₂O) กก./ไร่ ให้รายได้สุทธิสูงสุด 2,005 บาทต่อไร่ เมื่อคิดค่าแรงงานจ้าง แต่ถ้าไม่คิดค่าแรงงานจ้าง การปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสด รวมกับการใช้ปุ๋ยเคมี 4.8-4.8-2.4 (N-P₂O₅-K₂O) ให้รายได้สุทธิสูงสุด 2,132 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 5.30)

5.2.6 เอกสารอ้างอิง

- กรรมณีภา นางกลาง. 2541. การปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินนา. ใน : เอกสารประกอบการบรรยายเทคโนโลยีการผลิตข้าวหอมมะลิคุณภาพดี. กรมวิชาการเกษตร และกรมส่งเสริมสหกรณ์. หน้า 33-46.
- สมจิต คันธสุวรรณ สุวัฒน์ เจียรคงมั่ง สุนทรี มีเพชร บรรจง เหมทานนท์ ศุภวัตร ทิพย์รักษ์ และ ศุภชัย ตั้งชูพงษ์. 2538. การเปรียบเทียบผลผลิตข้าวทางด้านเศรษฐศาสตร์จากการใส่ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยพืชสดในรูปแบบต่างๆ. ใน : รายงานการประชุมวิชาการข้าวและธัญพืชเมืองหนาว ครั้งที่ 8. ศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานี กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 113-126.
- Agboola, A.A. and Fayemi, A.A. 1972. Fixation and excretion of nitrogen by tropical legumes. *Agron. J.* 64 : 409-412.
- Burton, J.W., Brum, C.A. and Rawlings, J.O. 1983. Performance of non-nodulating and nodulating soybean isolines in mixed culture with nodulating cultivars. *Crop Sci.* 27 : 735-758.
- Butler, G. W., Bathurst, N.O. 1956. The underground transfer of N from clover to associated grass. *Proc. Int. Grassl. Congr.*, 7th, 7 : 168-175.
- Eaglesham, A.R.J., Ayanaba, A. Rao, V.R. and Eskew, D.L. 1981. Improving the nitrogen nutrition of maize by intercropping with cowpea. *Soil Biol Biochem.* 13 : 169-171.
- Patra, D.D., Sachdev, M.S. and Subbiah, B.V. 1986. N¹⁵ studies on the transfer of legume-fixed nitrogen to associated cereals in intercropping systems. *Biol. Fert. Soils.* 2 : 165-171
- Virtanen, A.I., Van Hansen, S. and Laine, T. 1937. Investigations on the root nodule bacteria of leguminous plants. XIX : Influence of various factors on the excretion of nitrogenous compounds from the nodules. *J. Agric. Sci.* 27: 332-349.
- Willey, R.W. 1979 b. Intercropping : It importance and research needs. Part 2. Agronomy and research approaches. *Field Crop Abstr.* 32 : 73-85.
- Whitney, A.S. and Kanehiro, Y. 1967. Pathways of nitrogen transfer in some tropical legume-grass associations. *Agron J.* 59 : 585-588.
- Whitney, A.S., Kanehiro, Y. and Sherman, G.D. 1967. Nitrogen relationships of three tropical forage legumes in pure stands and in grass mixtures. *Agron. J.* 59 : 47-50.

ตารางที่ 5.20 ลักษณะทางเคมีดินนาแปลงทดสอบก่อนปลูกถั่วเขียวเป็นปุ๋ยพืชสด ร่วมกับข้าวนาหว่าน บ้านดอนไร่ อำเภอนาทาย และบ้านดอนแคน อำเภอสวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546

คุณสมบัติทางเคมี	บ้านดอนไร่	บ้านดอนแคน
Organic matter ^{1/} (%)	0.72	1.98
Total N ^{2/} (%)	0.04	0.21
Available P ^{3/} (ppm)	3.86	12.69
Exchangeable K ^{4/} (ppm)	11.90	61.20
PH ^{5/}	4.58	4.69
Soil texture ^{6/}	Sandy Loam	Silty clay

หมายเหตุ : วิเคราะห์โดยวิธี

- 1 = Walkley and Black Method
- 2 = Kjeldahl method
- 3 = Bray no. 2 extraction
- 4 = 1 N ammonium acetate extraction
- 5 = Soil : Water (1:1); pH meter
- 6 = Mechanical Analysis ; Pipette method

ตารางที่ 5.21 ผลของการปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสดร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีต่อความสูง และ จำนวนหน่อต่อตารางเมตร ของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ระยะก้านิดช่อดอก ทดลองที่ บ้านดอนไร่ อำเภอนาทาย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)	จำนวนหน่อ/ตรม.
1. ข้าว + 4.8 : 4.8 : 2.4 (N:P ₂ O ₅ : K ₂ O)	78.1b	213.4c
2. ข้าว + ถั่วเขียว	90.8a	279.8a
3. ข้าว + ถั่วเขียว + 2.4 : 2.4 : 1.2 (N : P ₂ O ₅ : K ₂ O)	93.6a	306.3b
4. ข้าว + ถั่วเขียว + 4.8 : 4.8 : 2.4 (N : P ₂ O ₅ : K ₂ O)	78.3b	265.8a
5. ข้าว + ถั่วเขียว + 7.2 : 4.8 : 8 (N : P ₂ O ₅ : K ₂ O)	85.0ab	258.8a
CV (%)	19.3	17.8

ตัวอักษรที่เหมือนกันซึ่งกำกับในแต่ละคอลัมน์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย LSD

ตารางที่ 5.22 ผลของการปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสด ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีต่อน้ำหนักแห้ง รวมส่วนเหนือดินของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ระยะกำเนิดช่อดอก และระยะเก็บเกี่ยว (ไม่รวมเมล็ด) ทดลองที่บ้านดอนไร่ อำเภโพนทราย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546

กรรมวิธี	น้ำหนักแห้งรวม (กรัม/ตรม.)	
	ระยะกำเนิดช่อดอก	ระยะเก็บเกี่ยว
1. ข้าว + 4.8 : 4.8 : 2.4 (N:P ₂ O ₅ : K ₂ O)	197.3b	557.7b
2. ข้าว + ถั่วเขียว	262.5a	615.5a
3. ข้าว + ถั่วเขียว + 2.4 : 2.4 : 1.2 (N : P ₂ O ₅ : K ₂ O)	266.3a	571.3a
4. ข้าว + ถั่วเขียว + 4.8 : 4.8 : 2.4 (N : P ₂ O ₅ : K ₂ O)	269.0a	651.8a
5. ข้าว + ถั่วเขียว + 7.2 : 4.8 : 8 (N : P ₂ O ₅ : K ₂ O)	271.9a	579.6a
CV (%)	15.4	16.3

ตัวอักษรที่เหมือนกันซึ่งกำกับในแต่ละคอลัมน์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย LSD

ตารางที่ 5.23 ผลของการปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสด ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีต่อจำนวนเมล็ด ดี และเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ ของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านดอนไร่ อำเภโพนทราย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546

กรรมวิธี	เมล็ดดีต่อรวง	เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ
	(จำนวน)	
1. ข้าว + 4.8 : 4.8 : 2.4 (N:P ₂ O ₅ : K ₂ O)	95.1b	13.6b
2. ข้าว + ถั่วเขียว	120.4a	8.8a
3. ข้าว + ถั่วเขียว + 2.4 : 2.4 : 1.2 (N : P ₂ O ₅ : K ₂ O)	121.3a	9.6a
4. ข้าว + ถั่วเขียว + 4.8 : 4.8 : 2.4 (N : P ₂ O ₅ : K ₂ O)	125.4a	8.6a
5. ข้าว + ถั่วเขียว + 7.2 : 4.8 : 8 (N : P ₂ O ₅ : K ₂ O)	120.5a	14.7b
CV (%)	10.5	20.3

ตัวอักษรที่เหมือนกันซึ่งกำกับในแต่ละคอลัมน์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย LSD

ตารางที่ 5.24 ผลของการปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสด ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีต่อจำนวนรวงต่อ ตม. น้ำหนัก 1000 เมล็ด และผลผลิต ของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านดอนไร่ อำเภอนาทม จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546

กรรมวิธี	จำนวนรวงต่อ ตม.	น้ำหนัก 1000 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)
1. ข้าว + 4.8 : 4.8 : 2.4 (N:P ₂ O ₅ : K ₂ O)	126.8b	25.67a	260.1c
2. ข้าว + ถั่วเขียว	172.8a	25.95a	365.5a
3. ข้าว + ถั่วเขียว + 2.4 : 2.4 : 1.2 (N : P ₂ O ₅ : K ₂ O)	182.7a	25.54a	378.3a
4. ข้าว + ถั่วเขียว + 4.8 : 4.8 : 2.4 (N : P ₂ O ₅ : K ₂ O)	184.8a	24.23a	393.2a
5. ข้าว + ถั่วเขียว + 7.2 : 4.8 : 8 (N : P ₂ O ₅ : K ₂ O)	169.3a	25.67a	347.9b
CV (%)	18.9	4.6	19.5

ตัวอักษรที่เหมือนกันซึ่งกำกับในแต่ละคอลัมน์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย LSD

ตารางที่ 5.25 ผลของการปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสด ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีต่อความสูงและจำนวนหน่อต่อตารางเมตร ของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ระยะกักเนตช่อดอกทดลองที่บ้านดอนแคน อำเภอสว่างแดนดิน จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546

กรรมวิธี	จำนวนหน่อ/ตรม.	ความสูง (ซม.)
1. ข้าว + 4.8 : 4.8 : 2.4 (N:P ₂ O ₅ : K ₂ O)	189.5b	70.8a
2. ข้าว + ถั่วเขียว	237.7a	74.1a
3. ข้าว + ถั่วเขียว + 2.4 : 2.4 : 1.2 (N : P ₂ O ₅ : K ₂ O)	247.7a	78.8a
4. ข้าว + ถั่วเขียว + 4.8 : 4.8 : 2.4 (N : P ₂ O ₅ : K ₂ O)	248.3a	80.8a
5. ข้าว + ถั่วเขียว + 7.2 : 4.8 : 8 (N : P ₂ O ₅ : K ₂ O)	284.3c	87.6a
CV (%)	16.5	7.4

ตัวอักษรที่เหมือนกันซึ่งกำกับในแต่ละคอลัมน์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย LSD

ตารางที่ 5.26 ผลของการปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสด ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีต่อน้ำหนักรวม ส่วนเหนือดินของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ระยะกำเนิดช่อดอก และระยะเก็บเกี่ยว (ไม่รวมเมล็ด) ทดลองที่บ้านดอนแคน อำเภอสวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546

กรรมวิธี	น้ำหนักแห้งรวม (กรัม/ตรม.)	
	ระยะกำเนิดช่อดอก	ระยะเก็บเกี่ยว
1. ข้าว + 4.8 : 4.8 : 2.4 (N:P ₂ O ₅ : K ₂ O)	213.8a	378.0
2. ข้าว + ถั่วเขียว	256.8b	423.3
3. ข้าว + ถั่วเขียว + 2.4 : 2.4 : 1.2 (N : P ₂ O ₅ : K ₂ O)	267.6b	427.6
4. ข้าว + ถั่วเขียว + 4.8 : 4.8 : 2.4 (N : P ₂ O ₅ : K ₂ O)	260.7b	431.3
5. ข้าว + ถั่วเขียว + 7.2 : 4.8 : 8 (N : P ₂ O ₅ : K ₂ O)	274.3b	443.4
CV (%)	25.6	15.4

ตัวอักษรที่เหมือนกันซึ่งกำกับในแต่ละคอลัมน์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย LSD

ตารางที่ 5.27 ผลของการปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสด ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีต่อจำนวนเมล็ดดี และเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านดอนแคน อำเภอสวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546

กรรมวิธี	จำนวนเมล็ดดี	เปอร์เซ็นต์
	ต่อรวง	เมล็ดลีบ
1. ข้าว + 4.8 : 4.8 : 2.4 (N:P ₂ O ₅ : K ₂ O)	79.5	12.7a
2. ข้าว + ถั่วเขียว	84.7	13.3a
3. ข้าว + ถั่วเขียว + 2.4 : 2.4 : 1.2 (N : P ₂ O ₅ : K ₂ O)	84.1	13.6a
4. ข้าว + ถั่วเขียว + 4.8 : 4.8 : 2.4 (N : P ₂ O ₅ : K ₂ O)	87.0	8.9b
5. ข้าว + ถั่วเขียว + 7.2 : 4.8 : 8 (N : P ₂ O ₅ : K ₂ O)	78.4	14.9a
CV (%)	16.5	14.4

ตัวอักษรที่เหมือนกันซึ่งกำกับในแต่ละคอลัมน์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย LSD

ตารางที่ 5.28 ผลของการปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสด ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีต่อจำนวนรวงต่อ ตม. น้ำหนัก 1000 เมล็ด และผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดลองที่บ้านดอนแคน อำเภอสวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546

กรรมวิธี	จำนวนรวงต่อ ตม.	น้ำหนัก 1000 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)
1. ข้าว + 4.8 : 4.8 : 2.4 (N:P ₂ O ₅ : K ₂ O)	164.3a	24.4a	285.7c
2. ข้าว + ถั่วเขียว	174.7a	25.6a	417.5a
3. ข้าว + ถั่วเขียว + 2.4 : 2.4 : 1.2 (N : P ₂ O ₅ : K ₂ O)	192.7b	25.1a	428.6a
4. ข้าว + ถั่วเขียว + 4.8 : 4.8 : 2.4 (N : P ₂ O ₅ : K ₂ O)	197.7b	27.2a	435.5a
5. ข้าว + ถั่วเขียว + 7.2 : 4.8 : 8 (N : P ₂ O ₅ : K ₂ O)	179.7b	25.4a	364.9b
CV (%)	12.6	5.7	15.6

ตัวอักษรที่เหมือนกันซึ่งกำกับในแต่ละคอลัมน์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย LSD

ตารางที่ 5.29 การวิเคราะห์งบประมาณบางส่วน (Partial budget) แปลงเปรียบเทียบเทคโนโลยี การจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดิน สำหรับการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 บ้านดอนไร่ อำเภโพนทราย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546

รายการ	กรรมวิธี				
	1	2	3	4	5
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	366	260	378	393	348
ผลได้รวม (บาท/ไร่)	1,830	1,300	1,890	1,965	1,740
ราคาขายข้าวขาวดอกมะลิ 105 กก.ละ 5 บาท					
- ค่าปุ๋ยเคมี (บาท/ไร่)	125	-	62	125	197
- ค่าเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด (บาท/ไร่)	-	48	48	48	48
- ค่าแรงงานหว่านปุ๋ยเคมี (บาท/ไร่)	20	-	20	20	20
- ค่าแรงงานหว่านเมล็ดพืชปุ๋ยสด (บาท/ไร่)	-	10	10	10	10
รวมค่าใช้จ่ายที่ต่างกัน (บาท/ไร่)	145	58	140	203	275
รายได้สุทธิคิดค่าแรงงาน (บาท/ไร่)	1,685	1,242	1,750	1,763	1,465
รายได้สุทธิไม่คิดค่าแรงงาน (บาท/ไร่)	1,705	1,252	1,842	1,917	1,692

กรรมวิธีที่ 1 = ใส่ปุ๋ยเคมี 4.8-4.8-2.4 (N-P₂O₅-K₂O) กก./ไร่

กรรมวิธีที่ 2 = ปลูกถั่วเขียวเป็นปุ๋ยพืชสดพร้อมหว่านข้าว

กรรมวิธีที่ 3 = ปลูกถั่วเขียวเป็นปุ๋ยพืชสดพร้อมหว่านข้าวร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี 2.4-2.4-1.2 (N-P₂O₅-K₂O) กก./ไร่

กรรมวิธีที่ 4 = ปลูกถั่วเขียวเป็นปุ๋ยพืชสดพร้อมหว่านข้าวร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี 4.8-4.8-2.4 (N-P₂O₅-K₂O) กก./ไร่

กรรมวิธีที่ 5 = ปลูกถั่วเขียวเป็นปุ๋ยพืชสดพร้อมหว่านข้าวร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี 7.2-4.8-8 (N-P₂O₅-K₂O) กก./ไร่

ตารางที่ 5.30 การวิเคราะห์งบประมาณบางส่วน (Partial budget) แปลงเปรียบเทียบเทคโนโลยี การจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดิน สำหรับการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 บ้านดอน แคน อำเภอสวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546

รายการ	กรรมวิธี				
	1	2	3	4	5
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	418	286	429	436	365
ผลได้รวม (บาท/ไร่)	2,090	1,430	2,145	2,180	1,825
ราคาขายข้าวขาวดอกมะลิ 105 กก.ละ 5 บาท					
- ค่าปุ๋ยเคมี (บาท/ไร่)	125	-	62	125	197
- ค่าเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด (บาท/ไร่)	-	48	48	48	48
- ค่าแรงงานหว่านปุ๋ยเคมี (บาท/ไร่)	20	-	20	20	20
- ค่าแรงงานหว่านเมล็ดพืชปุ๋ยสด (บาท/ไร่)	-	10	10	10	10
รวมค่าใช้จ่ายที่ต่างกัน (บาท/ไร่)	145	58	140	203	275
รายได้สุทธิคิดค่าแรงงาน (บาท/ไร่)	1,945	1,372	2,005	1,977	1,550
รายได้สุทธิไม่คิดค่าแรงงาน (บาท/ไร่)	1,965	1,382	2,097	2,132	1,777

กรรมวิธีที่ 1 = ใส่ปุ๋ยเคมี 4.8-4.8-2.4 (N-P₂O₅-K₂O) กก./ไร่

กรรมวิธีที่ 2 = ปลุกถั่วเขียวเป็นปุ๋ยพืชสดพร้อมหว่านข้าว

กรรมวิธีที่ 3 = ปลุกถั่วเขียวเป็นปุ๋ยพืชสดพร้อมหว่านข้าวรวมกับการใช้ปุ๋ยเคมี 2.4-2.4-1.2 (N-P₂O₅-K₂O) กก./ไร่

กรรมวิธีที่ 4 = ปลุกถั่วเขียวเป็นปุ๋ยพืชสดพร้อมหว่านข้าวรวมกับการใช้ปุ๋ยเคมี 4.8-4.8-2.4 (N-P₂O₅-K₂O) กก./ไร่

กรรมวิธีที่ 5 = ปลุกถั่วเขียวเป็นปุ๋ยพืชสดพร้อมหว่านข้าวรวมกับการใช้ปุ๋ยเคมี 7.2-4.8-8 (N-P₂O₅-K₂O) กก./ไร่

5.3 อิทธิพลของวันปลูกต่อการเจริญเติบโตของถั่วพรางที่ใช้เป็นปุ๋ยพืชสด

5.3.1 คำนำ

ถั่วพรางเป็นพืชตระกูลถั่วชนิดหนึ่งที่กรมพัฒนาที่ดินแนะนำให้ใช้เป็นปุ๋ยพืชสดในนาข้าว เป็นพืชที่ค่อนข้างทนแล้ง มีระบบรากลึก (ตาริ, 3534 ; พรชัย, 2538 ; อัจฉรา, 2544) ทนเค็มเล็กน้อย (พรชัย, 2538 ; ชุมพล, 2540) อย่างไรก็ตาม การปลูกถั่วพรางที่จะให้ได้ผลผลิตชีวมวลสูงก่อนการไถกลบในนาข้าว ควรจะมีระยะเวลาการเจริญเติบโตเป็นเวลานานพอสมควร เพราะเป็นพืชล้มลุกกึ่งยืนต้น จึงเหมาะสมที่สุดที่จะปลูกเป็นปุ๋ยพืชสดที่ปลูกปลายฤดูฝน (พรชัย, 2534) การนำถั่วพรางไปปลูกก่อนข้าวช่วงต้นฤดูฝนซึ่งมีระยะเวลาดำเนินการไถกลบจะให้ผลผลิตชีวมวลต่ำ ท่งกุลาร้องไห้ มีลักษณะเป็นแอ่งกระทะกว้าง พื้นที่บางส่วนในช่วงเก็บเกี่ยวข้าวมักจะมีน้ำขัง หรือชื้นแฉะ หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวเสร็จในเดือนธันวาคม ดินยังมีความชื้น และระดับน้ำใต้ดินจะค่อยๆ ลดลงอย่างช้าๆ ความชื้นดินจึงน่าจะพอเพียงสำหรับการเจริญเติบโตของพืชในช่วงฤดูแล้ง นอกจากนั้นถั่วพรางเป็นพืชที่มีเมล็ดขนาดใหญ่สามารถปลูกลงในดินได้ลึก เมล็ดก็สามารถงอกโผล่พ้นดินได้ การที่ปลูกได้ลึกกรากพืชจะเจริญเติบโตหยั่ง

ลงสู่ดินเพื่อลดความชื้นในดินชั้นลึกได้ จึงสมควรมีการศึกษาวันปลูกที่เหมาะสมสำหรับการปลูกถั่วพรี เป็นปุ๋ยพืชสดในช่วงฤดูแล้งในนาข้าว เพื่อหาวันปลูกที่เหมาะสมสำหรับถั่วพรีเป็นปุ๋ยพืชสด

5.3.2 อุปกรณ์และวิธีการ

หลังจากเกษตรกรเก็บเกี่ยวข้าวเสร็จเดือนธันวาคม ส่วนใหญ่แปลงนาในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้จะมีน้ำขังและชื้นแฉะจึงต้องรอถึงเดือนกุมภาพันธ์ จึงสามารถเตรียมแปลงปลูกถั่วพรีได้ การเตรียมดินโดยการไถตะ 1 ครั้ง ไถแปรหว่านถั่วพรีโดยใช้เมล็ดพันธุ์อัตรา 5 กก./ไร่ แล้วคราดกลบโดยทำการศึกษาที่บ้านสว่าง อำเภอโพธาราม จังหวัดร้อยเอ็ด ใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 4 วันปลูก คือ ปลูกเดือนกุมภาพันธ์ 1 วันปลูก มีนาคม 2 วันปลูก และ เมษายน 1 วันปลูก โดยใช้แปลงย่อยขนาด 8x8 เมตร ไม่มีการใช้ปุ๋ยเคมี และกำจัดวัชพืชตลอดฤดูปลูก

ก่อนปลูกเก็บดินที่ระดับความลึก 0-30 ซม. วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีก่อนปลูก ได้แก่ Organic matter 0.61%, Available P 4.21 ppm, Exchangeable K 17.2 ppm, Available Na 97 ppm, Cation Exchange Capacity 3.13 (me/100g)

วัดระดับน้ำลึกจากผิวดินในช่วงปลูก (ตารางที่ 5.31) โดยฝังท่อ PVC ที่เจาะรูด้านข้างลงในดินลึก 2 เมตร ระดับน้ำอยู่ระหว่าง 159-209 ซม. จากผิวดินในช่วงปลูก

ในช่วงที่จะหว่านข้าวกลางเดือนมิถุนายน สุ่มเก็บตัวอย่างพืช วัตนํ้าหนักต้นสด และนํ้าหนักต้นแห้ง จากพื้นที่ 3x2 เมตร วิเคราะห์ธาตุอาหารพืชในต้น ได้แก่ ธาตุไนโตรเจน ธาตุฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม แล้วคำนวณปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในต้นพืชได้จากเปอร์เซ็นต์ธาตุอาหารที่วิเคราะห์ได้ x น้ำหนักต้นแห้งรวมต่อไร่ หาด้วย 100

5.3.3 ผล และ วิ จ า ร ณ์ ก า ร ท ด ล อ ง

วันปลูกมีผลต่อนํ้าหนักต้นสด และนํ้าหนักต้นแห้งของถั่วพรี การปลูกถั่วพรีในเดือนกุมภาพันธ์ (14 กุมภาพันธ์) ให้นํ้าหนักต้นสด 973 กิโลกรัมต่อไร่ และนํ้าหนักต้นแห้ง 216 กิโลกรัมต่อไร่ สูงสุด แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับวันปลูกที่ 2 ในเดือนมีนาคม (1 มีนาคม) การปลูกถั่วพรีในเดือนเมษายน (9 เมษายน) ให้นํ้าหนักต้นสด 642 กิโลกรัมต่อไร่ และนํ้าหนักต้นแห้ง 142 กิโลกรัมต่อไร่ ต่ำสุด (ตารางที่ 5.19) การปลูกถั่วพรีเป็นปุ๋ยพืชสดในสภาพพื้นที่ดอนจะให้นํ้าหนักต้นสด 2.5-4 ตันต่อไร่ (ชุมพล, 2540) การศึกษาครั้งนี้ได้นํ้าหนักต้นสดและนํ้าหนักต้นแห้งค่อนข้างต่ำ ทั้งนี้เนื่องจากใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ต่ำเกินไป (5 กก./ไร่) ยังเหลือช่องว่างระหว่างต้นพืชที่ไบบังไม่คลุมพื้นที่ค่อนข้างมาก ควรใช้อัตราเมล็ดพันธุ์มากขึ้นเป็น 10-15 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อปลูกในช่วงฤดูแล้ง

วันปลูกไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ธาตุอาหารในต้นพืช ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม (ตารางที่ 5.32) โดยมีธาตุไนโตรเจนในต้นเฉลี่ย 1.5% ฟอสฟอรัส 0.250% และโพแทสเซียม 1.62% ชุมพล (2540) รายงานว่าต้นถั่วพรีจะมีธาตุไนโตรเจน 2.00-2.95% ฟอสฟอรัส 0.30-0.40% และโพแทสเซียม 2.20-3.00%

วันปลูกมีผลต่อธาตุอาหารพืชสะสมทั้งหมดของต้น (ตารางที่ 5.33) การปลูกถั่วพรีเดือนกุมภาพันธ์ (14 กุมภาพันธ์) ให้ปริมาณธาตุอาหารพืชสะสมทั้งหมดของต้นสูงสุด โดยให้ธาตุไนโตรเจน 3.3 กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัส 0.46 กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียม 3.6 กิโลกรัมต่อไร่ ชุมพล (2540) รายงานว่า ถั่วพรีจะให้ธาตุไนโตรเจนประมาณ 10-20 กิโลกรัมต่อไร่ และอัจฉรา (2544) รายงานว่าถั่วพรีจะให้ธาตุไนโตรเจน ประมาณ 10-14 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อไถกลบลงสู่ดิน

จากการศึกษาครั้งนี้ น้ำหนักต้นสด น้ำหนักต้นแห้ง และธาตุอาหารสะสมในต้นพืชทั้งหมดจะลดลงตามวันปลูกที่ล่าออกไป เนื่องจากการปลูกก่อนมีระยะเวลานานในการเจริญเติบโตก่อนที่จะไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดในช่วงเวลาเดียวกัน การปลูกถั่วพรีในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม จึงเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ปริมาณธาตุอาหารสะสมในต้นมากที่สุดก่อนที่จะไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสด อย่างไรก็ตาม ช่วงวันปลูกที่เหมาะสมอาจจะปลูกได้เร็วกว่า เดือนกุมภาพันธ์ ก็เป็นไปได้ถ้าให้น้ำในนาหลังจากเก็บเกี่ยวข้าวเสร็จแห้งเร็ว ซึ่งขึ้นอยู่กับปริมาณฝนตกปลายฤดู ความเป็นไปได้ของการปลูกพืชโดยอาศัยระดับน้ำใต้ดินต้นในช่วงฤดูแล้ง สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Polthanee (2000) ที่ปลูกถั่วพุ่ม และ Polthanee (2001) ที่ปลูกถั่วลิสงหลังเก็บเกี่ยวข้าวโดยให้ผลผลิตเป็นที่น่าสนใจ

5.3.4 สรุป

การปลูกถั่วพรีในช่วงฤดูแล้งในเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม เป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมในสภาพพื้นที่ที่มีระดับน้ำใต้ดินตื้น อย่างไรก็ตาม การศึกษาครั้งนี้มีการใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 5 กิโลกรัมต่อไร่ พืชยังเจริญเติบโตไม่คลุมพื้นที่ก่อนไถกลบ จึงให้ผลผลิตชีวมวล และธาตุอาหารพืชสะสมในต้นค่อนข้างต่ำ จึงสมควรมีการศึกษาการใช้อัตราเมล็ดพันธุ์มากขึ้นในโอกาสต่อไป

ตารางที่ 5.31 ระดับน้ำลึกจากผิวดินเฉลี่ยในช่วงปลูกถั่วพรี ก่อนไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสด ทดลองที่บ้านสว่าง อ.โพธาราย จ.ร้อยเอ็ด ปี 2545

วันที่	ระดับน้ำลึกจากผิวดิน (ซม.)
14 กุมภาพันธ์ 2545	159
1 มีนาคม 2545	164
23 มีนาคม 2545	171
9 เมษายน 2545	209
19 เมษายน 2545	201
17 พฤษภาคม 2545	189
14 มิถุนายน 2545	161

ตารางที่ 5.32 น้ำหนักต้นสดและน้ำหนักต้นแห้งถั่วพรี และเปอร์เซ็นต์ธาตุอาหารพืชในต้นพืช ทดลองที่บ้านสว่าง อ.โพธาราย จ.ร้อยเอ็ด ปี 2545

วันปลูก	น้ำหนักต้นสด (กก./ไร่)	น้ำหนักต้นแห้ง (กก./ไร่)	ธาตุอาหารในต้นพืช (%)		
			ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
14 ก.พ. 45	972.8a	216.4a	1.519	0.211	1.648
1 มี.ค. 45	929.2a	202.8a	1.424	0.204	1.535
24 มี.ค. 45	822.8b	187.2b	1.503	0.189	1.509
9 เม.ย. 45	641.7c	142.3c	1.556	0.214	1.793
F-test	**	**	NS	NS	NS
C.V. (%)	22.4	18.3	4.6	5.9	7.2

** = มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 5.33 ธาตุอาหารพืชทั้งหมดที่สะสมในต้นถั่วพรางก่อนไถกลบทดลองที่บ้านสว่าง อ.โพธาราม
จ.ร้อยเอ็ด ปี 2545

วันปลูก	ธาตุอาหารพืชสะสมในต้น (กก./ไร่)		
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
14 ก.พ. 45	3.28a	0.457a	3.57a
1 มี.ค. 45	2.89a	0.414a	3.11a
24 มี.ค. 45	2.81ab	0.354ab	2.82ab
9 เม.ย. 45	2.21b	0.305b	2.55b
F-test	**	**	**
C.V. (%)	16.4	12.2	8.6

** = มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

5.3.5 เอกสารอ้างอิง

ชุมพล ทนศิลป์. 2540. พืชตระกูลถั่วเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ดำริ ถาวรมาศ. 2534. ถั่วพราง : พืชเด่นที่น่าสนใจ. เคหะการเกษตร. 15 (5) : 51.

พรชัย สุทธาทร. 2538. ถั่วพรางคำตอบของปุ๋ยพืชสด. วารสารพัฒนาที่ดิน. 321 : 62-63.

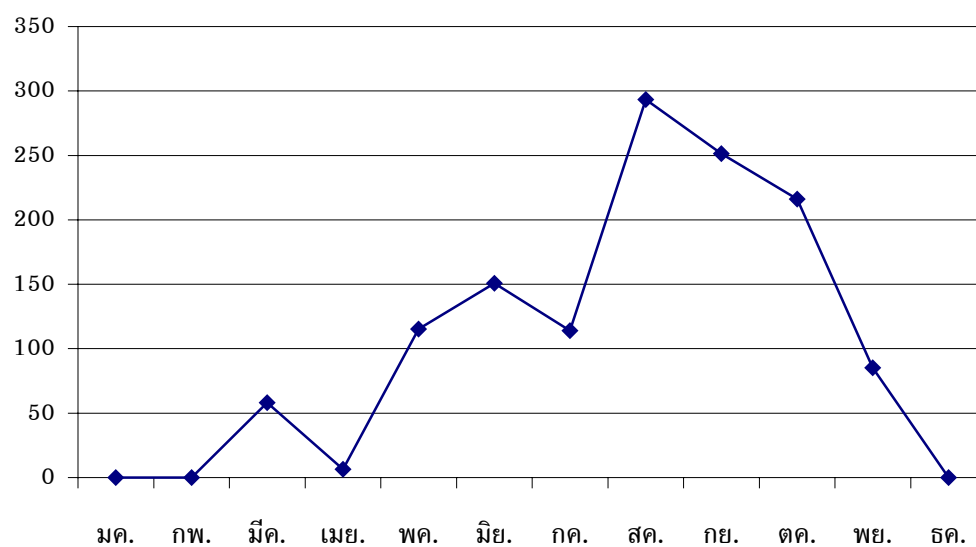
นพชัย สอนมาลี. 2534. ถั่วพราง. กสิกร. 64(6) : 629-631.

อัจฉรา สุขสมบูรณ์. 2544. ไปดูเกษตรกรใช้ถั่วพราง. วารสารส่งเสริมการเกษตร. 32 (156) : 11-13.

Polthanee, A. 2000. Soil mulching effects on growth and yield of cowpea following rice in the post-monsoon season of Northeastern Thailand. Thai J. Agric. Sci. 33 (3-4) : 167-178.

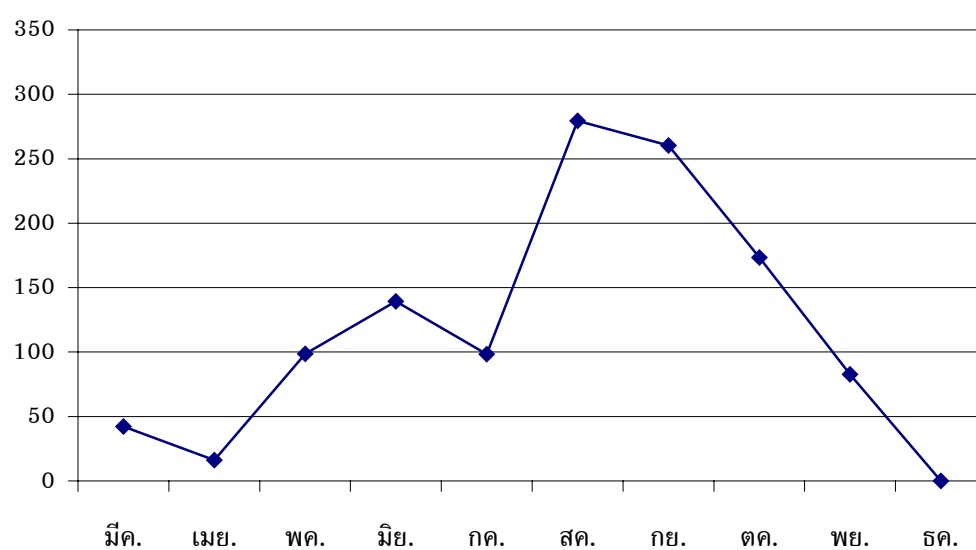
Polthanee, A. 2001. Effect of seeding depth and soil mulching on growth and yield of peanut grown after rice in the post-monsoon season of Northeastern Thailand. Plant Production Science. 4 (3) : 235-240.

ปริมาณฝน (มม.)

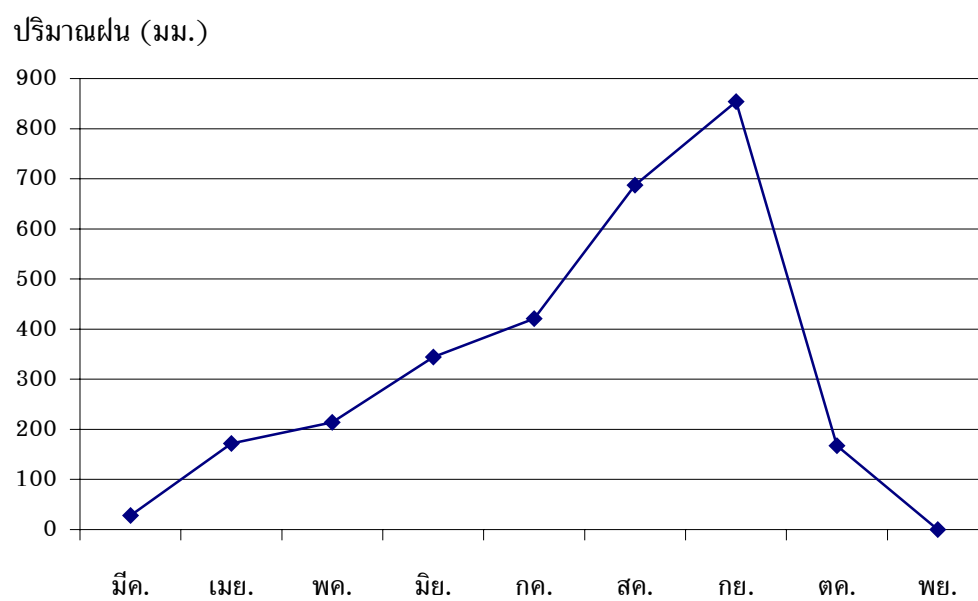


รูปที่ 5.1 ปริมาณน้ำฝนรายเดือน อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544

ปริมาณฝน (มม.)



รูปที่ 5.2 ปริมาณน้ำฝนรายเดือน อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544



รูปที่ 5.3 ปริมาณน้ำฝนรายเดือน อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545



ภาพที่ 5.1 การปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสดร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี บ้านดอนไร่ อำเภอสวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด



ภาพที่ 5.2 การปลูกถั่วเขียวพร้อมข้าวเป็นปุ๋ยพืชสดร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี เมื่อมีน้ำขังถั่วเขียวจะตาย กลายเป็นปุ๋ยพืชสด บ้านดอนไร่ อำเภอสวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด

บทที่ 6

การศึกษาแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดที่เหมาะสม

6.1 คำนำ

การปลูกพืชปุ๋ยสดเพื่อไถกลบเป็นปุ๋ยสำหรับข้าว เกษตรกรควรมีการปฏิบัติอย่างต่อเนื่องระยะยาวจึงจะได้รับผลดี ปัจจัยสำคัญประการหนึ่งของการปลูกพืชปุ๋ยสดก็คือเมื่อเกษตรกรไถกลบแล้ว ไม่มีเมล็ดพันธุ์ที่จะปลูกในฤดูกาลถัดไป เกษตรกรจึงควรมีแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้เองแต่เนื่องจากเกษตรกรในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ส่วนใหญ่จะมีเฉพาะพื้นที่นา ไม่มีพื้นที่ดอนจึงไม่สามารถผลิตเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้เองได้ แนวทางที่เป็นไปได้ก็คือมีแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับทุ่งกุลาร้องไห้ ขยายให้กับเกษตรกรที่ปลูกข้าวในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ที่สามารถซื้อได้สะดวก และราคาไม่แพงนัก จึงได้มีการศึกษาแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ที่เหมาะสมใกล้เคียงกับเขตพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้

6.2 วิธีการศึกษา

1) สำรวจพื้นที่บริเวณใกล้เคียงกับพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ โดยใช้หลักเกณฑ์ว่าควรมีพื้นที่ดอนเป็นจำนวนมาก จากการศึกษาข้อมูลสถิติการปลูกพืชของสำนักงานเกษตรจังหวัด และจากการสำรวจพบว่าอำเภอโพธิ์ชัย อำเภอโพนทอง และอำเภอนองพอก จังหวัดร้อยเอ็ด และอำเภอเมือง จังหวัดยโสธร น่าจะเป็นพื้นที่เหมาะสมสำหรับเป็นแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด ซึ่งอยู่ไม่ไกลจากเขตทุ่งกุลาร้องไห้

2) เลือกหมู่บ้านที่จะทดสอบ โดยสอบถามข้อมูลจากเจ้าหน้าที่ส่งเสริมสำนักงานเกษตรอำเภอ โดยมีหลักเกณฑ์ว่าเป็นหมู่บ้านที่เกษตรกรให้ความร่วมมือดี และสนใจด้านการเกษตร ออกไปทำงานนอกฟาร์มน้อย

3) จัดประชุมเกษตรกรในหมู่บ้านและรับสมัครผู้สนใจที่จะทดสอบการผลิตเมล็ดพันธุ์

4) จัดประชุมเกษตรกรที่สมัครร่วมมือกับโครงการ พร้อมทั้งอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวและถั่วพุ่มให้แก่เกษตรกร โดยกำหนดให้เกษตรกรปลูกถั่วเขียวและถั่วพุ่มอย่างน้อยคนละ 2 ไร่ ใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว 3 กก./ไร่ และถั่วพุ่มอัตราเมล็ดพันธุ์ 4 กก./ไร่ ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ และใช้สารเคมีฉีดพ่นป้องกันหนอนเจาะฝักถั่ว 2 ครั้ง อัตรา 40 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร

6.3 ผลการศึกษา

1) เกษตรกรร่วมโครงการ

เกษตรกรร่วมทดสอบปลูกถั่วพุ่ม และถั่วเขียว ผลิตเมล็ดพันธุ์ที่อำเภอคำม่วง อำเภอโพธิ์ชัย จังหวัดร้อยเอ็ด มี จำนวน 9 คน บ้านดงมัน อำเภอโพนทอง จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 7 คน และที่บ้านสันติสุข ตำบลสิงห์ อำเภอเมือง จังหวัดยโสธร จำนวน 2 คน

2) พื้นที่ปลูก

เกษตรกรส่วนใหญ่จะปลูกถั่วพุ่มหรือถั่วเขียวร่วมกับพื้นที่ปลูกอ้อย ช่วงเวลาว่างที่รอปลูกอ้อยในรอบต่อไป (ภาพที่ 6.1) กล่าวคือ เมื่อเกษตรกรเก็บเกี่ยวอ้อยต่อสุดท้าย เสร็จแล้วในช่วงเดือนธันวาคม-เมษายน ก็จะรอปลูกอ้อยใหม่ปลายฤดูในช่วงเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน ในฤดูกาลถัดไป

เกษตรกรจึงปลูกถั่วพุ่มและถั่วเขียวในช่วงเดือนพฤษภาคม-สิงหาคม นอกจากนั้นจะมีเกษตรกรบางรายที่นำถั่วพุ่ม และถั่วเขียวปลูกแซมในสวนยางพารา (ภาพที่ 6.2)

3) ดินที่ปลูก

สุ่มเก็บตัวอย่างดินเกษตรกรบางรายและวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีดิน พบว่า ดินที่ปลูกส่วนใหญ่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ ความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมต่ำ ดินเป็นกรด (ตารางที่ 6.1)

4) ฝน

บ้านคำผอง ที่อยู่ใกล้อำเภอโพธิ์ชัยมากที่สุด พบว่า ฝนเริ่มตกตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม และสิ้นสุดเดือนพฤศจิกายน ปริมาณฝนมากที่สุดเดือนสิงหาคม 611 มม. (รูปที่ 6.1) บ้านดงมันที่อยู่ใกล้อำเภอโพธิ์ชัยมากที่สุด พบว่า ฝนเริ่มตกตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม และสิ้นสุดเดือนตุลาคม เดือนพฤศจิกายน มีฝนตกน้อยมาก ฝนตกมากที่สุดเดือนสิงหาคม 573 มม. (รูปที่ 6.2) บ้านสันติสุข ที่อยู่ใกล้อำเภอเมืองจังหวัดยโสธร ฝนเริ่มตกตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม และสิ้นสุดเดือนตุลาคม อย่างไรก็ตามเดือนพฤศจิกายน มีฝนตกเล็กน้อย ฝนตกมากที่สุดเดือนสิงหาคม 356 มม. (รูปที่ 6.3)

5) ผลผลิตและรายได้

บ้านคำผอง ผลผลิตถั่วพุ่มเฉลี่ย 171 กิโลกรัมต่อไร่ ต่ำสุด 87 กก./ไร่ สูงสุด 206 กก./ไร่ ให้รายได้สุทธิเหนือต้นทุนวัสดุเฉลี่ย 937 บาทต่อไร่ ต่ำสุด 253 บาท สูงสุด 1,215 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 6.2) ส่วนถั่วเขียวได้ผลผลิตเฉลี่ย 94 กก./ไร่ ต่ำสุด 73 กก./ไร่ สูงสุด 120 กก./ไร่ ให้รายได้สุทธิเหนือต้นทุนวัสดุเฉลี่ย 372 บาทต่อไร่ ต่ำสุด 206 บาทต่อไร่ สูงสุด 582 บาท/ไร่ (ตารางที่ 6.3)

บ้านดงมัน ผลผลิตถั่วพุ่มเฉลี่ย 198 กก./ไร่ ต่ำสุด 179 กก./ไร่ สูงสุด 216 กก./ไร่ ให้รายได้สุทธิเหนือต้นทุนวัสดุ เฉลี่ย 1,142 บาทต่อไร่ ต่ำสุด 999 บาทต่อไร่ สูงสุด 1,295 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 6.4) ส่วนถั่วเขียวได้ผลผลิตเฉลี่ย 93 กก./ไร่ ต่ำสุด 82 กก./ไร่ สูงสุด 112 กก./ไร่ ให้รายได้สุทธิเหนือต้นทุนวัสดุ 366 บาทต่อไร่ ต่ำสุด 222 บาทต่อไร่ สูงสุด 518 บาท/ไร่ (ตารางที่ 6.5)

บ้านสันติสุข ผลผลิตถั่วพุ่มเฉลี่ย 216 กก./ไร่ ต่ำสุด 204 กก./ไร่ สูงสุด 228 กก./ไร่ ให้รายได้สุทธิเหนือต้นทุนวัสดุเฉลี่ย 1,295 บาทต่อไร่ ต่ำสุด 1,199 บาทต่อไร่ และสูงสุด 1,391 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 6.6) ส่วนถั่วเขียวได้ผลผลิตเฉลี่ย 101 กก./ไร่ ต่ำสุด 98 กก./ไร่ สูงสุด 104 กก./ไร่ ให้รายได้สุทธิเหนือต้นทุนวัสดุเฉลี่ย 430 บาทต่อไร่ ต่ำสุด 406 บาทต่อไร่ สูงสุด 795 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 6.6)

6.4 สรุปและวิจารณ์

แหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด ถั่วพุ่มและถั่วเขียวที่เหมาะสม ได้แก่ พื้นที่อำเภอโพธิ์ชัย โพธิ์ทอง และหนองพอก ซึ่งมีพื้นที่ดอนจำนวนมากอยู่ไม่ไกลจากทุ่งกุลาร้องไห้ โดยจะปลูกถั่วพุ่ม และถั่วเขียวในพื้นที่ปลูกอ้อยในช่วงเวลาดังกล่าว (พฤษภาคม-สิงหาคม) ในขณะที่รอบปลูกอ้อยในรอบปีต่อไป จึงไม่ได้แข่งขันในการใช้พื้นที่ปลูกพืชหลักของกิจกรรมในฟาร์มแต่อย่างใด การปลูกพืชตระกูลถั่วเสริมดังกล่าวจะส่งผลดีต่อการปรับปรุงบำรุงดินอีกด้วย เมื่อมีการไถกลบหลังเก็บเกี่ยวถั่วก่อนที่จะปลูกอ้อยในรอบต่อไป อย่างไรก็ตาม ดินที่ปลูกอยู่ในสภาพเป็นกรด จึงควรมีการใส่ปูนขาวเพื่อปรับความเป็นกรด-ด่างของดิน น่าจะเพิ่มผลผลิตได้มากกว่านี้

ตารางที่ 6.1 คุณสมบัติทางเคมีของดินแปลงเกษตรกรที่ปลูกทดสอบถั่วพุ่มและถั่วเขียวผลิตเมล็ดพันธุ์สำหรับปลูกเป็นพืชปุ๋ยสด บ้านคำผอง อำเภอโพธิ์ชัย บ้านดงมัน อำเภอนาทอง จังหวัดร้อยเอ็ด และบ้านสันติสุข อำเภอเมือง จังหวัดยโสธร

สถานที่	ชื่อเกษตรกร	ความลึกดิน	คุณสมบัติทางเคมี				
			pH	N(%)	P (ppm)	K (ppm)	OM (%)
อ.โพธิ์ชัย	นางบุญสุข	0-15 ซม.	4.42	0.013	6.65	40.89	0.36
บ.คำผอง		15-30 ซม.	4.70	0.006	5.38	52.77	0.37
	นางอวน	0-15 ซม.	4.34	0.013	4.80	57.28	0.34
		15-30 ซม.	4.32	0.011	2.70	33.90	0.24
	นางสัมฤทธิ์	0-15 ซม.	4.42	0.010	6.73	43.17	0.10
		15-30 ซม.	4.32	0.003	7.05	42.99	0.03
	นางบุญชื่น	0-15 ซม.	4.50	0.012	2.02	67.23	0.43
		15-30 ซม.	5.00	0.004	1.36	35.07	0.08
อ.นาทอง	นายถนอม	0-15 ซม.	4.37	0.020	8.11	35.31	0.27
บ.ดงมัน		15-30 ซม.	4.35	0.005	7.79	37.65	0.24
	นางสมควร	0-15 ซม.	4.50	0.023	3.88	68.70	0.65
		15-30 ซม.	5.03	0.021	2.70	47.34	0.63
	นายทรงวุฒิ	0-15 ซม.	4.70	0.010	23.30	57.96	0.48
		15-30 ซม.	4.60	0.004	10.33	39.12	0.37
อ.เมือง	นายจันดี	0-15 ซม.	4.49	0.013	9.07	83.76	0.49
บ.สันติสุข		15-30 ซม.	4.72	0.012	2.52	105.60	0.39
	นางไพบูลย์	0-15 ซม.	4.79	0.011	3.13	31.11	0.32
		15-30 ซม.	4.80	0.010	2.82	60.78	0.33

ตารางที่ 6.2 ผลผลิต ต้นทุน และรายได้จากการปลูกถั่วพุ่มของเกษตรกรบ้านคำผอง อำเภอโพธิ์ชัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

เกษตรกร	ถั่วพุ่ม			
	ผลผลิต (กก./ไร่)	ต้นทุน (บาท/ไร่)	รายได้รวม (บาท/ไร่)	รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)
1. นายสมาน มะอาจเลิศ	221	433	1,768	1,335
2. นางศรีจันทร์ ถิ่นวิจารณ์	160	433	1,280	847
3. นางบุญชุม คลังบุญวาสน์	206	433	1,648	1,215
4. นางสมจิต คำโนนรัตน์	194	433	1,552	1,119
5. นางอวน แสนเพชร	164	433	1,312	879
6. นายมาโนช ถิ่นวิจารณ์	182	433	1,456	1,023
7. นางสาวมณฑิลา สุ่มมัตย์	136	433	1,088	655
8. นางบุญมี คำบุญเหลือ	192	433	1,536	1,103
9. นางบุญชื่น เยาวนิช	87*	443	696	253
เฉลี่ย	171	433	1,371	937

หมายเหตุ : ค่าเมล็ดพันธุ์ 100 บาทต่อไร่ ปุ๋ยเคมี 225 บาทต่อไร่ สารเคมี 108 บาทต่อไร่ ขยาย
กิโกรัมละ 8 บาท ต้นทุนไม่รวมค่าแรงงานเกษตรกรทำเอง

* ไม่มีการกำจัดวัชพืช

ตารางที่ 6.3 ผลผลิต ต้นทุน และรายได้จากการปลูกถั่วเขียว ของเกษตรกรบ้านคำผอง อำเภอโพธิ์ชัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

เกษตรกร	ถั่วเขียว			
	ผลผลิต (กก./ไร่)	ต้นทุน (บาท/ไร่)	รายได้รวม (บาท/ไร่)	รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)
1. นายสมาน มะอาจเลิศ	116	378	928	550
2. นางศรีจันทร์ ถิ่นวิจารณ์	94	378	752	374
3. นางบุญชุม คลังบุญวาสน์	76	378	608	230
4. นางสมจิต คำโนนรัตน์	111	378	888	510
5. นางอวน แสนเพชร	98	378	784	406
6. นายมาโนช ถิ่นวิจารณ์	76	378	608	230
7. นางสาวมณฑิลา สุ่มมัตย์	120	378	960	582
8. นางบุญมี คำบุญเหลือ	80	378	640	262
9. นางบุญชื่น เยาวนิช	73	378	584	206
เฉลี่ย	94	378	750	372

หมายเหตุ : ค่าเมล็ดพันธุ์ 45 บาทต่อไร่ ปุ๋ยเคมี 225 บาทต่อไร่ สารเคมี 108 บาทต่อไร่ ขยาย
กิโกรัมละ 8 บาท ต้นทุนไม่รวมค่าแรงงานเกษตรกรทำเอง

ตารางที่ 6.4 ผลผลิต ต้นทุน และรายได้จากการปลูกถั่วพุ่มของเกษตรกรบ้านดงมัน อำเภอนาทอง จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

เกษตรกร	ถั่วพุ่ม			
	ผลผลิต (กก./ไร่)	ต้นทุน (บาท/ไร่)	รายได้รวม (บาท/ไร่)	รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)
1. นางสมควร ปากาบล	184	433	1,472	1,039
2. นางแดง ประดากรณ์	211	433	1,688	1,255
3. นางหวัน ประดากรณ์	216	433	1,728	1,295
4. นางสาวน ประดากรณ์	189	433	1,512	1,079
5. นางวันนี ประดากรณ์	179	433	1,432	999
6. นายถนอม ประเสริฐสังข์	210	433	1,680	1,247
7. นายทรงวุฒิ ประดากรณ์	189	433	1,512	1,079
เฉลี่ย	198	433	1,575	1,142

หมายเหตุ : ค่าเมล็ดพันธุ์ 100 บาทต่อไร่ ปุ๋ยเคมี 225 บาทต่อไร่ สารเคมี 108 บาทต่อไร่ ขยาย
กิโกรัมละ 8 บาท ต้นทุนไม่รวมค่าแรงงานเกษตรกรทำเอง

ตารางที่ 6.5 ผลผลิต ต้นทุน และรายได้จากการปลูกถั่วเขียว ของเกษตรกรบ้านดงมัน อำเภอนาทอง จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544-2545

เกษตรกร	ถั่วเขียว			
	ผลผลิต (กก./ไร่)	ต้นทุน (บาท/ไร่)	รายได้รวม (บาท/ไร่)	รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)
1. นางสมควร ปากาบล	75	378	600	222
2. นางแดง ประดากรณ์	82	378	656	278
3. นางหวัน ประดากรณ์	112	378	896	518
4. นางสาวน ประดากรณ์	94	378	752	374
5. นางวันนี ประดากรณ์	96	378	768	390
6. นายถนอม ประเสริฐสังข์	110	378	880	502
7. นายทรงวุฒิ ประดากรณ์	82	378	656	278
เฉลี่ย	93	378	744	366

หมายเหตุ : ค่าเมล็ดพันธุ์ 45 บาทต่อไร่ ปุ๋ยเคมี 225 บาทต่อไร่ สารเคมี 108 บาทต่อไร่ ขยาย
กิโกรัมละ 8 บาท ต้นทุนไม่รวมค่าแรงงานเกษตรกรทำเอง

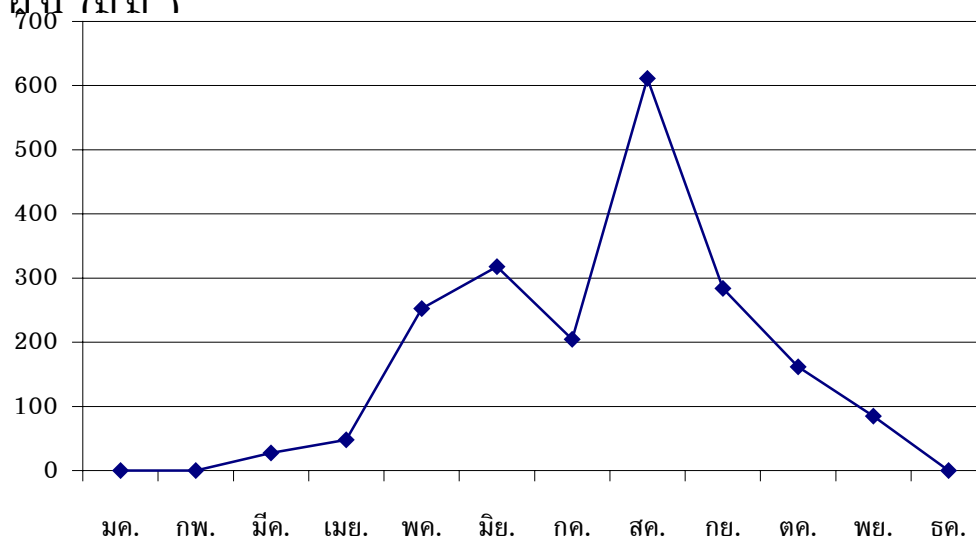
ตารางที่ 6.6 ผลผลิต ต้นทุน และรายได้จากการปลูกถั่วพุ่มและถั่วเขียว ของเกษตรกรบ้านสันติสุข
อำเภอเมือง จังหวัดยโสธร ปี 2544-2545

เกษตรกร	ผลผลิต (กก./ไร่)	ต้นทุน (บาท/ไร่)	รายได้รวม (บาท/ไร่)	รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)
<u>ถั่วพุ่ม</u>				
1. นายจันดี ชูรัตน์	282	433	1,824	1,391
2. นางไพบูลย์ หาชัย	204	433	1,632	1,199
เฉลี่ย	216	433	1,728	1,295
<u>ถั่วเขียว</u>				
1. นายจันดี ชูรัตน์	104	378	832	795
2. นางไพบูลย์ หาชัย	98	378	784	406
เฉลี่ย	101	378	808	430

หมายเหตุ : - ถั่วพุ่ม ค่าเมล็ดพันธุ์ 100 บาทต่อไร่ ปุ๋ยเคมี 225 บาทต่อไร่ สารเคมี 108 บาทต่อไร่
ขายกิโลกรัมละ 8 บาท
- ถั่วเขียว ค่าเมล็ดพันธุ์ 45 บาทต่อไร่ ปุ๋ยเคมี 225 บาทต่อไร่ สารเคมี 108 บาทต่อไร่
ขายกิโลกรัมละ 8 บาทต่อไร่ ต้นทุนไม่รวมค่าแรงงานเกษตรกรทำเอง

ปริมาณ

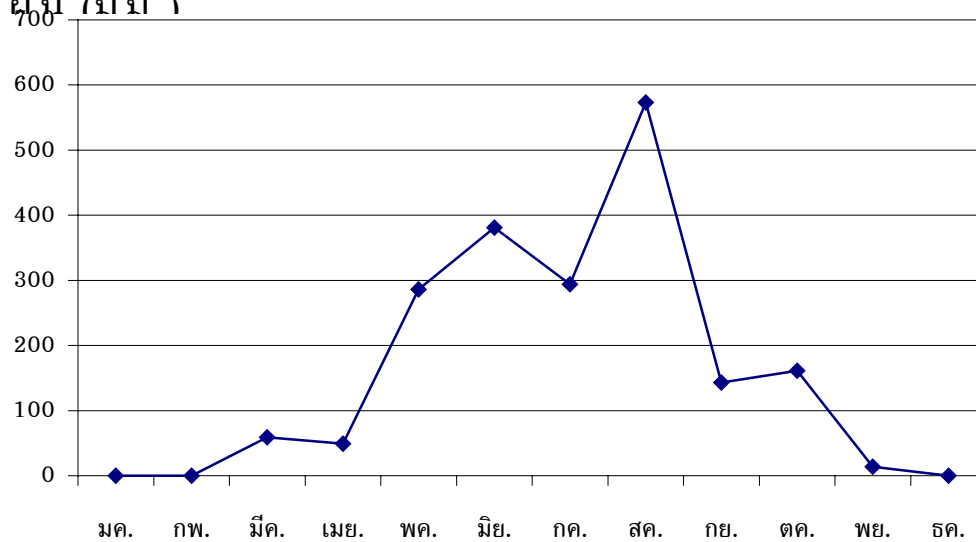
ฝน (มม.)



รูปที่ 6.1 ปริมาณน้ำฝนรายเดือน อำเภอโพธิ์ชัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544

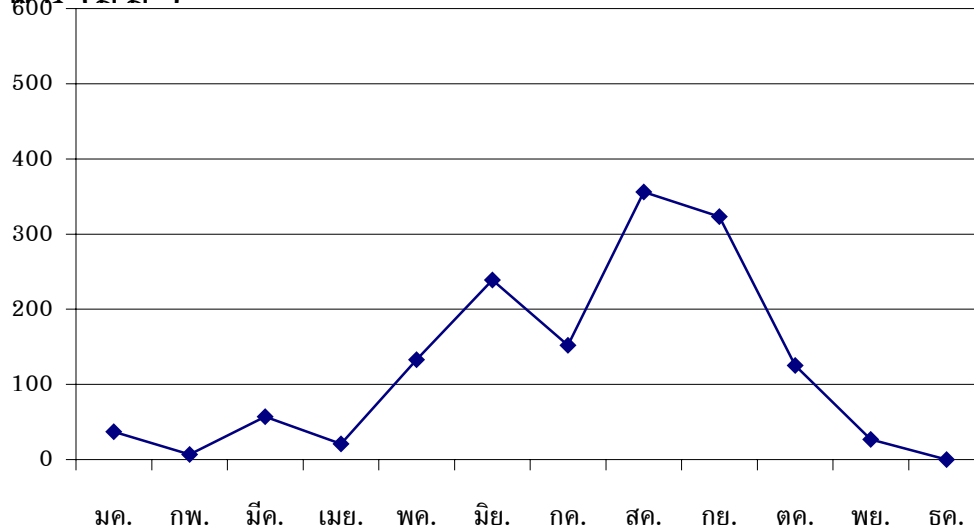
ปริมาณ

ฝน (มม.)



รูปที่ 6.2 ปริมาณน้ำฝนรายเดือน อำเภอพนทอง จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2544

ปริมาณ
ฝน (มม.)



รูปที่ 6.3 ปริมาณน้ำฝนรายเดือน อำเภอเมือง จังหวัดยโสธร ปี 2544



ภาพที่ 6.1 การปลูกถั่วพุ่มผลิตเมล็ดพันธุ์ในช่วงเวลารอปลูกอ้อยปลายฤดูฝนของเกษตรกร บ้านคำผอง อำเภопоธิชัย จังหวัดร้อยเอ็ด



ภาพที่ 6.2 การปลูกถั่วเขียวผลิตเมล็ดพันธุ์แซมสวนยางของเกษตรกร บ้านคำผอง อำเภопоธิชัย จังหวัดร้อยเอ็ด

บทที่ 7

อิทธิพลของการใช้สารกำจัดวัชพืชที่มีต่อการควบคุม วัชพืช และผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในสภาพนาหว่าน

7.1 คำนำ

ปัญหาสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตข้าวหอมมะลิต่ำในสภาพนาหว่าน ก็คือปัญหาวัชพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปีที่มีฝนตกต้นฤดูน้อย ไม่มีน้ำขังในนา (อนันต์ และคณะ, 2542) การกำจัดวัชพืชใช้แรงงานคนโดยใช้มือถอนในสภาพนาหว่านมีความยุ่งยากเพราะการทำนาหว่านข้าวแห้งมีปัญหาวัชพืชมากกว่าการทำนาดำ ความสูญเสียถึง 24-52% หากเปรียบเทียบกับจำนวนพื้นที่ที่ปลูกข้าวหอมมะลิที่เป็นจำนวนมหาศาล และถ้าจัดการวัชพืชได้ ผลผลิตข้าวที่เคยสูญเสียก็กลับจะได้เพิ่ม และส่วนของวัชพืชที่เคยปะปนก็จะไม่ทำให้ผลผลิตข้าวอยู่ในเกณฑ์สูง คุณภาพก็จะดี เหมาะสมแก่การจำหน่าย จึงได้มีการศึกษาผลของการใช้สารกำจัดวัชพืชที่มีต่อการควบคุมวัชพืช และผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในสภาพนาหว่านข้าวแห้งในเขตพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้

7.2 การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก

7.2.1 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ทำการทดลองที่แปลงนาเกษตรกรบ้านโพนาหาด อำเภอกะหรัง จังหวัดร้อยเอ็ด ดินเป็นดินร่วนปนทราย อินทรีย์วัตถุต่ำ ความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมต่ำ ดินเป็นกรด (ตารางที่ 7.1) แปลงทดสอบอยู่ใกล้กับอำเภอกะหรังมากที่สุด จากสถิติน้ำฝน พบว่า ฝนมีการกระจายอยู่ในเกณฑ์ดี ฝนเริ่มตกตั้งแต่เดือนมีนาคม และสิ้นสุดเดือนพฤศจิกายน ฝนตกชุกมากที่สุดเดือนกันยายน 453 มม. (รูปที่ 7.1)

เตรียมดินปลูกโดยมีการไถพรวน 2 ครั้ง และหลังจากการไถพรวนครั้งสุดท้ายหว่านเมล็ดข้าวแล้วคราดกลบทันที โดยใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 15 กิโลกรัมต่อไร่ ใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 4 ซ้ำ ขนาดแปลงย่อย 5 x 4 เมตร มี 4 กรรมวิธี โดยใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก 3 ชนิดทดสอบ คือ

- 1) Challenge 140 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร 3 วันหลังหว่านข้าว
- 2) Saturn-D อัตรา 4 กิโลกรัมต่อไร่ (ชนิดผง) 3 วันหลังหว่านข้าว
- 3) Invest Prowl อัตรา 40 กรัม ของ Invest ผสมกับ 40 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร ของ Prowl 3 วันหลังหว่านข้าว
- 4) Control (ไม่ควบคุมวัชพืช)

ใส่ปุ๋ยสูตร 16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่ หลังหว่านข้าว 15 วัน และใส่อีกครั้งหนึ่งในระยะกำเนิดช่อดอกโดยใช้สูตร 16-16-8 อัตรา 15 กก./ไร่ ตามจำนวนครั้ง และอัตราที่เกษตรกรส่วนใหญ่ปฏิบัติ

สุ่มเก็บตัวอย่างวัชพืชพื้นที่ 1 ม² หลังหว่านข้าว 45 และ 75 วัน จากทุกแปลงย่อย แยกชนิดวัชพืชออกเป็น 3 พวก ได้แก่ กก ใบแคบ และใบกว้าง แล้วนำเข้าตู้อบอุณหภูมิ 80°C เป็นเวลา 5 วัน เพื่อหาน้ำหนักแห้งต่อตารางเมตร

วัดความสูง จำนวนหน่อต่อตารางเมตร และน้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดินต่อตารางเมตร ของข้าว 45 และ 75 วันหลังหว่าน วัดองค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตข้าวจากพื้นที่เก็บเกี่ยว 6 ตารางเมตร แล้วคำนวณเป็นผลผลิตต่อไร่

7.2.2 ผลการทดลอง

1) อิทธิพลของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อวัชพืช

จากการศึกษาครั้งนี้ไม่พบวัชพืชพวกใบกว้างเกิดขึ้น การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกมีผลทำให้วัชพืชพวกกกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระยะ 45 และ 75 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 7.2) และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติของน้ำหนักแห้งวัชพืชพวกกกเมื่อมีการใช้สารกำจัดวัชพืชทั้ง 3 ชนิด วัชพืชพวกกกที่เด่นได้แก่หนวดปลาชุก (*Fimbristylis miliacea*) (ภาพที่ 7.1 และ 7.2) ส่วนวัชพืชพวกใบแคบ การใช้สารกำจัดวัชพืชมีผลทำให้น้ำหนักแห้งวัชพืชลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระยะ 45 วัน หลังหว่านข้าวแต่ไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งวัชพืชที่ระยะ 75 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 7.2) อย่างไรก็ตาม การใช้สารกำจัดวัชพืชทั้ง 3 ชนิด ไม่มีผลทำให้น้ำหนักแห้งวัชพืชพวกใบแคบ ที่ระยะ 45 วันหลังหว่านข้าว มีความแตกต่างกันทางสถิติ วัชพืชเด่นพวกใบแคบ ได้แก่ หญ้าชันอากาศ (*Panicum repens*)

2) อิทธิพลของสารกำจัดวัชพืชต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าว

การใช้สารกำจัดวัชพืชไม่มีผลต่อความสูง จำนวนหน่อต่อตารางเมตร และน้ำหนักแห้งรวมต่อตารางเมตรที่ระยะ 45 วันหลังหว่านข้าว แต่มีผลทำให้ความสูง จำนวนหน่อต่อตารางเมตร และน้ำหนักแห้งรวมมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระยะ 75 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 7.3) การไม่ใช้สารกำจัดวัชพืชให้ความสูง จำนวนหน่อต่อตารางเมตร และน้ำหนักแห้งรวมต่ำสุด เมื่อเปรียบเทียบกับระหว่างชนิดของสารกำจัดวัชพืช Challenge จะให้จำนวนหน่อต่อตารางเมตรต่ำสุดเมื่อ 75 วันหลังหว่านข้าว

การใช้สารกำจัดวัชพืชไม่มีผลต่อน้ำหนัก 1000 เมล็ด และเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบของข้าวขาวดอกมะลิ 105 แต่มีผลต่อจำนวนรวงต่อตารางเมตร เมล็ดดีต่อรวงและผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 การไม่ใช้สารกำจัดวัชพืชให้จำนวนรวงต่อตารางเมตร จำนวนเมล็ดดีต่อรวง และผลผลิตต่อไร่ต่ำสุด อย่างไรก็ตาม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติของจำนวนรวงต่อตารางเมตร จำนวนเมล็ดดีต่อรวง และผลผลิตต่อไร่ เมื่อมีการใช้สารกำจัดวัชพืชต่างชนิดกัน ผลผลิตข้าวอยู่ระหว่าง 352-370 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 7.4)

3) ผลตอบแทนด้านเศรษฐกิจ

เมื่อนำเงินถึงต้นทุนของค่าสารกำจัดวัชพืชที่เป็นเงินสด Invest prowl จะมีต้นทุนสูงสุด 175 บาทต่อไร่ รองลงมาได้แก่ Saturn-D 148 บาทต่อไร่ และ Challenge 126 บาทต่อไร่ รายได้สุทธิเหนือต้นทุนวัสดุที่เป็นค่าปุ๋ยเคมีและสารกำจัดวัชพืช การใช้ Saturn-D จะให้รายได้สุทธิสูงสุด 1,297 บาทต่อไร่ อย่างไรก็ตามการใช้สารกำจัดวัชพืชทุกชนิดให้รายได้สุทธิสูงกว่าเมื่อไม่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช (ตารางที่ 7.5)

7.3 การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังออก

7.3.1 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ทำการทดลองที่แปลงนาเกษตรกรบ้านโนนฮาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ดินเป็นดินร่วนปนทราย อินทรีย์วัตถุต่ำ ความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมต่ำ ดินเป็นกรด (ตารางที่ 7.6)

เตรียมดินปลูกโดยมีการไถพรวน 2 ครั้ง หลังจากไถพรวนครั้งสุดท้ายหว่านเมล็ดข้าว แล้วคราดกลบทันที โดยใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 15 กก./ไร่ ใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Completed Block Design จำนวน 4 ซ้ำ ขนาดแปลงย่อย 5x4 เมตร มี 7 กรรมวิธี คือ :

- 1) Nominee อัตรา 20 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร 20 วันหลังหว่านข้าว
- 2) Chincer อัตรา 50 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร 20 วันหลังหว่านข้าว
- 3) Whip อัตรา 30 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร 20 วันหลังหว่านข้าว
- 4) 2, 4-D อัตรา 50 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร 20 วันหลังหว่านข้าว
- 5) Chincer + 2, 4-D อัตรา 50 ซีซี ของ Chincer ผสมกับ 2, 4-D อัตรา 50 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร 20 วันหลังปลูก
- 6) Whip + 2, 4-D อัตรา 30 ซีซี ของ Whip ผสมกับ 2, 4-D อัตรา 50 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร 20 วันหลังหว่านข้าว
- 7) Control (ไม่กำจัดวัชพืช)

ใส่ปุ๋ยสูตร 16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่ หลังหว่านข้าว 15 วัน และอีกครั้งหนึ่งในระยะกำเนิดช่อดอกโดยใช้สูตร 16-16-8 อัตรา 15 กก./ไร่

สุ่มเก็บตัวอย่างวัชพืช 1 ตารางเมตรที่ระยะ 45 และ 75 วันหลังหว่านข้าวจากทุกแปลงย่อย แยกชนิดวัชพืชออกเป็น 3 พวก ได้แก่ กก ใบแคบ และใบกว้าง นำเข้าตู้อบอุณหภูมิ 80°C เชื้อชื้นเป็นเวลา 5 วัน เพื่อหาน้ำหนักแห้งวัชพืชต่อตารางเมตร

วัดความสูง จำนวนหน่อต่อตารางเมตร และน้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดินของข้าวที่ระยะ 45 และ 75 วันหลังหว่านข้าว วัดองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตจากพื้นที่เก็บเกี่ยว 6 ตารางเมตร แล้วคำนวณเป็นผลผลิตต่อไร่

7.3.2 ผลการทดลอง

1) อิทธิพลของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อวัชพืช

จากการศึกษาครั้งนี้ไม่พบวัชพืชพวกใบกว้างเกิดขึ้น การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังออกมีผลทำให้วัชพืชพวกกกลดลงอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระยะ 45 และ 75 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 7.7) การใช้สารกำจัดวัชพืชทุกชนิดไม่มีผลทำให้น้ำหนักแห้งวัชพืชพวกกกมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระยะ 45 วัน และระยะ 75 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 7.7) วัชพืชเด่นพวกกก ได้แก่ หนวดปลาชุก (*Fimbristylis miliacea*) (ภาพที่ 7.1 และ 7.2) และกกทราย (*Cyperus iria*) ส่วนวัชพืชพวกใบแคบ การใช้สารกำจัดวัชพืชมีผลทำให้น้ำหนักแห้งวัชพืชลดลงอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระยะ 45 วัน และ 75 วันหลังหว่านข้าว การใช้สารกำจัดวัชพืช Whip + 2, 4-D ลดปริมาณวัชพืชใบแคบได้มากที่สุด (ตารางที่ 7.7) แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใช้ Nominee, Chincer, whip และการใช้ Chincer ร่วมกับ 2, 4-D การใช้ 2, 4-D อย่างเดียวมีประสิทธิภาพควบคุมวัชพืชพวกใบแคบน้อยที่สุด วัชพืชเด่นพวกใบแคบ ได้แก่ หญ้าชันอากาศ (*Panicum repens*)

2) อิทธิพลของสารกำจัดวัชพืชต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าว

การใช้สารกำจัดวัชพืชไม่มีผลต่อความสูง จำนวนหน่อต่อตารางเมตร และน้ำหนักแห้งรวมต่อตารางเมตร ที่ระยะการเจริญเติบโต 45 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 7.8) แต่การใช้สารกำจัดวัชพืชมีผลต่อความสูง จำนวนหน่อต่อตารางเมตร และน้ำหนักแห้งรวมต่อตารางเมตร ที่ระยะการเจริญเติบโต 75 วันหลังหว่านข้าว การใช้ Whip ร่วมกับ 2, 4-D ให้ความสูงข้าวมากที่สุด 99 ซม. การใช้ Nominee ให้จำนวนหน่อมากที่สุด 165 หน่อต่อตารางเมตร และให้น้ำหนักแห้งรวมสูงสุด 114 กรัมต่อตารางเมตร (ตารางที่ 7.8)

การใช้สารกำจัดวัชพืชไม่มีผลต่อจำนวนเมล็ดดีต่อรวง เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ และน้ำหนัก 1000 เมล็ด แต่มีผลทำให้จำนวนรวงต่อตารางเมตร และผลผลิตต่อไร่มีความแตกต่างกันทางสถิติ การใช้ Nominee ให้จำนวนรวงต่อตารางเมตรสูงสุด 121 รวง และผลผลิตสูงสุด 362 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 7.9)

3) ผลตอบแทนด้านเศรษฐกิจ

ต้นทุนของสารกำจัดวัชพืชที่เป็นเงินสด การใช้สารกำจัดวัชพืช Nominee จะลงทุนสูงสุด 507 บาทต่อไร่ รองลงมาได้แก่ Whip ร่วมกับ 2, 4-D เป็นเงิน 155 บาทต่อไร่ ส่วน Chincer และ 2, 4-D จะลงทุนต่ำสุด 38 บาท/ไร่ (ตารางที่ 7.9) เมื่อพิจารณารายได้สุทธิเหนือต้นทุนวัสดุที่เป็นค่าปุ๋ยเคมี และสารกำจัดวัชพืช การใช้ 2, 4-D จะให้รายได้สุทธิสูงสุด 1,307 บาทต่อไร่ อย่างไรก็ตาม การใช้สารกำจัดวัชพืชทุกชนิดให้รายได้สุทธิสูงกว่าเมื่อไม่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช ยกเว้นการใช้สารกำจัดวัชพืช Nominee (ตารางที่ 7.10)

7.4 การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกร่วมกับหลังงอก

7.4.1 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ทำการทดลองที่แปลงนาเกษตรกร บ้านโพนาหาด อำเภอกะชังร้อยเอ็ด ดินเป็นดินร่วนปนทราย อินทรีย์วัตถุต่ำ ความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมต่ำ ดินเป็นกรด (ตารางที่ 7.11)

เตรียมดินปลูก โดยมีการไถพรวน 2 ครั้ง และหลังจากการไถพรวนครั้งสุดท้าย หว่านเมล็ดข้าวแล้วคราดกลบทันที โดยใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 15 กิโลกรัมต่อไร่ ใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 4 ซ้ำ 3 กรรมวิธี คือ

- 1) ใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก Challenge อัตรา 140 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร 3 วันหลังหว่านข้าว ร่วมกับสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก 2, 4-D อัตรา 50 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร 20 วันหลังหว่านข้าว
- 2) ใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก Challenge อัตรา 140 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร 3 วันหลังหว่านข้าว ร่วมกับสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก Chincer อัตรา 50 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร หลังหว่านข้าว
- 3) ไม่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช (Control)

ใส่ปุ๋ยสูตร 16-16-8 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่หลังหว่านข้าว 15 วัน และอีกครั้งหนึ่งในระยะกำเนิดช่อดอก โดยใช้สูตร 16-16-8 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่

ลุ่มเก็บตัวอย่างวัชพืชพื้นที่ 1 ตารางเมตร หลังหว่านข้าว 45 และ 75 วันจากทุกแปลงย่อย แยกชนิดวัชพืชออกเป็น 3 พวก ได้แก่ กก ใบแคบ และใบกว้าง แล้วนำเข้าตูบที่อุณหภูมิ 80°C เชื้อเชื้อสเป็นเวลา 5 วัน เพื่อหาน้ำหนักแห้งต่อตารางเมตร

วัดความสูง จำนวนหน่อต่อตารางเมตร และน้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดินของข้าวที่ระยะ 45 และ 75 วันหลังหว่านข้าว วัดองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตจากพื้นที่เก็บเกี่ยว 6 ตารางเมตร แล้วคำนวณเป็นผลผลิตต่อไร่

7.4.2 ผลการทดลอง

1) อิทธิพลของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อวัชพืช

การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกร่วมกับประเภทหลังงอก มีผลทำให้วัชพืชพวกกก และใบแคบ ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช ที่ระยะ 45 และ 75 วันหลังหว่านข้าว อย่างไรก็ตาม การใช้ Challenge ร่วมกับ 2, 4-D และการใช้ Challenge ร่วมกับ Chinchier ให้ผลต่อการให้น้ำหนักแห้งวัชพืชไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระยะ 45 และ 75 วันหลังหว่านข้าว การศึกษาครั้งนี้ไม่พบวัชพืชพวกใบกว้างเกิดขึ้น (ตารางที่ 7.12) วัชพืชเด่นพวกกก ได้แก่ หนวดปลาตุก (*Fimbristylis miliacea*) (ภาพที่ 7.1 และ 7.2) และกกทราย (*Cyperus iria*) ส่วนวัชพืชใบแคบที่เด่น ได้แก่ หญ้าชันอากาศ (*Panicum repens*)

2) อิทธิพลของสารกำจัดวัชพืชต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าว การใช้สารกำจัดวัชพืชไม่มีผลต่อความสูง จำนวนหน่อต่อตารางเมตร และน้ำหนักแห้งรวมต่อตารางเมตรที่ระยะ 45 วันหลังหว่านข้าว แต่มีผลทำให้ความสูง จำนวนหน่อต่อตารางเมตร และน้ำหนักแห้งรวมต่อตารางเมตร มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระยะ 75 วันหลังหว่านข้าว (ตารางที่ 7.13) การไม่ใช้สารกำจัดวัชพืชให้ ความสูง จำนวนหน่อต่อตารางเมตร และน้ำหนักแห้งรวมต่อตารางเมตรต่ำสุด การใช้สารกำจัดวัชพืช Challenge ร่วมกับ 2, 4-D และการใช้ Challenge ร่วมกับ Chinchier มีผลต่อความสูง จำนวนหน่อ ต่อ ตารางเมตร และน้ำหนักแห้งรวมต่อตารางเมตรของข้าวไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 7.13)

การใช้สารกำจัดวัชพืชไม่มีผลต่อน้ำหนัก 1000 เมล็ด เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ และจำนวนเมล็ดดีต่อรวง แต่มีผลทำให้จำนวนรวงต่อตารางเมตร และผลผลิตต่อไร่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับการไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช การไม่ใช้สารกำจัดวัชพืชให้จำนวนรวงต่อตารางเมตรต่ำสุด 79 รวง และผลผลิตต่ำสุด 177 กิโลกรัมต่อไร่ อย่างไรก็ตาม การใช้สารกำจัดวัชพืช Challenge ร่วมกับ 2, 4-D และการใช้ Challenge ร่วมกับ Chinchier ให้ผลผลิตต่อไร่ และจำนวนรวงต่อตารางเมตรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ผลผลิตข้าวอยู่ระหว่าง 338-367 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 7.14)

3) ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

เมื่อคำนึงถึงต้นทุนของสารกำจัดวัชพืชที่เป็นเงินสด การใช้สารกำจัดวัชพืช Challenge ประเภทก่อนงอก ร่วมกับ 2, 4-D ประเภทหลังงอก และการใช้สารกำจัดวัชพืช Challenge ประเภทก่อนงอก ร่วมกับ Chinchier ประเภทหลังงอกมีต้นทุนเท่ากัน แต่การใช้ Challenge ร่วมกับ Chinchier จะให้รายได้สุทธิเหนือต้นทุนวัสดุสูงสุด 1,271 บาทต่อไร่ การใช้ Challenge ร่วมกับ 2, 4-D ให้รายได้สุทธิเหนือต้นทุนวัสดุ 1,116 บาทต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าการไม่ใช้สารเคมีที่ให้รายได้สุทธิเหนือต้นทุนวัสดุ 480 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 7.15)

7.5 วิจารณ์ผลการทดลอง

การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก ประเภทหลังงอก และประเภทก่อนงอกร่วมกับประเภทหลังงอก มีผลต่อการควบคุมวัชพืช และทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่มีการใช้สารเคมี เมื่อคำนึงถึงผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ เมื่อหักต้นทุนที่เป็นค่าวัสดุ ได้แก่ ปุ๋ย และสารกำจัดวัชพืช การใช้สารกำจัดวัชพืชควบคู่กับการใช้ปุ๋ยเคมีให้กำไรสุทธิสูงกว่า เมื่อไม่มีการใช้สารเคมี จากการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า เกษตรกรไม่ควรใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกเพราะหลังจากหว่านข้าว ถ้าฝนตกดีมีน้ำขังในนาปริมาณวัชพืชจะน้อย การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกก็จะสูญเสียเงินไปโดยไม่ได้รับประโยชน์ เป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิต ถ้าฝนตกไม่ดีไม่มีน้ำขังในนา มีปริมาณวัชพืชมากจึงควรใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก ซึ่งสามารถควบคุมพวกกกซึ่งเป็นวัชพืชเด่นในพื้นที่ได้ดี ซึ่งการใช้สารกำจัดวัชพืช 2, 4-D จะให้กำไรสุทธิสูงสุด สอดคล้องกับการศึกษาของ ประสาน และคณะ (2536a) ทดลองใช้ 2, 4-D, propanil และ 2, 4-D ร่วมกับ propanil เปรียบเทียบกับการถอนด้วยมือ 30 วัน, 45 วัน และ 30 วันร่วมกับ 45 วัน หลังหว่านข้าวแห้ง ที่อำเภอท่าตูม จังหวัดสุรินทร์ ซึ่งอยู่ในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ พบว่า สารกำจัดวัชพืชควบคุมวัชพืชได้ดีพอ ๆ กัน และไม่แตกต่างจากการถอนด้วยมือ

7.6 สรุปผลการทดลอง

การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก มีผลทำให้วัชพืชพวกกก และใบแคบ ลดลง ทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น 38-44 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับไม่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช การใช้สารกำจัดวัชพืช Saturn-D (Thiobencarb + 2, 4-D) ให้รายได้เหนือต้นทุนวัสดุสูงสุด 1,297 บาทต่อไร่

การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก มีผลทำให้วัชพืชพวกกก และใบแคบ ลดลง ทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น 8-37 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นอยู่กับชนิดของสารกำจัดวัชพืช เมื่อเปรียบเทียบกับไม่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช การใช้สารกำจัดวัชพืช 2, 4-D ให้รายได้เหนือต้นทุนวัสดุสูงสุด 1,307 บาทต่อไร่

การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก ร่วมกับประเภทหลังงอก มีผลทำให้วัชพืชพวกกก และใบแคบ ลดลง ทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น 91-107 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับไม่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช การใช้สารกำจัดวัชพืช Challenge ร่วมกับ Chinchier ให้รายได้เหนือต้นทุนวัสดุสูงสุด 1,271 บาทต่อไร่

เอกสารอ้างอิง

- ประสาน วงศาโรจน์ คมสัน นครศรี และอรพิน วัฒนเส็ก. 2542. ผลของการควบคุมวัชพืชต่างวิธีในนาหว่านแห้งและนาหว่านนํ้าตมที่มีต่อชนิด ปริมาณวัชพืช และผลผลิตข้าว. ใน : การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติครั้งที่ 4 โรงแรมแอมบาสซาเดอร์ ชลบุรี. หน้า 234-254.
- ประสาน วงศาโรจน์ เพ็ญศรี นันทสมสรายุ อัครวิน โนทะยะ จำรัส เล็กคำ สุวัต นาคแก้ว และอำมร ศิริมัย. 2536a. การควบคุมวัชพืชที่ให้ผลตอบแทนสูงสุดในนาหว่านแห้งของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ใน : รายงานประจำปี 2536 กองพฤกษศาสตร์ และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 256-278.
- อนันต์ พลธานี วาสนา ผลารักษ์ เรืองศักดิ์ กตเวทิน เกริก ปั่นเหน่งเพชร บุญมี ศิริ และอารันต์ พัฒโนทัย. 2542. โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิในระดับเกษตรกร. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 89 หน้า

ตารางที่ 7.1 คุณสมบัติเคมีดินก่อนปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดสอบสารกำจัดวัชพืช บ้านโพธิ์นาหวาด อำเภอกะปงศรีวิชัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546

คุณสมบัติ	ความลึกดิน (ซม.)	
	0-15	15-30
1. Organic matter (%) ^{1/}	0.39	0.22
2. Total N (%) ^{2/}	0.019	0.012
3. Available P (ppm) ^{3/}	7.36	4.19
4. Exchangeable K (ppm) ^{4/}	9.71	7.74
5. pH ^{5/}	4.63	4.79

หมายเหตุ : 1 = Walkley and Black method

2 = Kjeldahl method

3 = Bray no.2 extraction; Spectrophotometer

4 = 1 N Ammonium acetate extraction

5 = Soil : Water (1:1); pH meter

ตารางที่ 7.2 ผลของการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกที่มีต่อน้ำหนักแห้งวัชพืช (กรัม/ม²) ระยะ 45 วัน และ 75 วันหลังหว่านข้าวขาวดอกมะลิ 105 บ้านโพธิ์นาหวาด อำเภอกะปงศรีวิชัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546

กรรมวิธี	กก		วัชพืชใบแคบ	
	45 วัน	75 วัน	45 วัน	75 วัน
1. Challenge	14.6b	45.3b	13.9b	40.5
2. Saturn-D	17.1b	43.8b	12.1b	41.1
3. Invest Prowl	18.2b	43.5b	15.9b	43.8
4. Control	48.9a	70.0a	25.6a	50.5
F-test	*	*	*	NS
CV (%)	20.7	28.9	30.1	32.5

* = มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย DMRT

NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 7.3 ความสูง จำนวนหน่อ/ตรม. และน้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดินของข้าวขาวดอกมะลิ 105 เมื่อมีการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกต่างชนิดกัน ในสภาพนาหว่าน บ้านโพนฮาด อำเภอกะชวย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)		จำนวนหน่อ/ม ²		น้ำหนักแห้งรวม (กรัม/ม ²)	
	45 วัน	75 วันหลังปลูก	45 วัน	75 วันหลังปลูก	45 วัน	75 วันหลังปลูก
1. Challenge	48.7	89.4a	264.5	168.5b	43.5	79.9a
2. Saturn-D	51.5	93.5a	247.7	189.3a	56.9	90.4a
3. Invest Prowl	45.2	89.7a	216.0	195.5a	37.3	88.8a
4. Control	47.5	82.7b	208.3	133.8c	29.2	60.1b
F-test	NS	*	NS	*	NS	*
CV (%)	12.7	14.9	15.2	23.2	25.4	18.9

* = มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย DMRT

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 7.4 องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 เมื่อมีการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกต่างชนิดกัน ในสภาพนาหว่าน บ้านโพนฮาด อำเภอกะชวย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546

กรรมวิธี	ผลผลิต	จำนวนรวง	จำนวนเมล็ดดี	เมล็ดลีบ	น้ำหนัก 1000
	(กก./ไร่)	(ม ²)	ต่อรวง	(%)	เมล็ด (กรัม)
1. Challenge	351.9a	143.6a	89.9a	10.9	25.1
2. Saturn-D	370.0a	162.4a	89.4a	11.0	24.0
3. Invest Prowl	367.3a	159.6a	85.6a	12.5	24.0
4. Control	217.2b	102.8b	72.6b	11.2	23.7
F-test	*	*	*	NS	NS
CV (%)	22.1		16.3	18.7	4.2

* = มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย DMRT

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 7.5 ผลผลิต รายได้รวม ต้นทุนค่าปุ๋ยเคมีและสารกำจัดวัชพืช และรายได้สุทธิของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดสอบที่บ้านโนนสะอาด อำเภอกษेत्रวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)	รายได้รวม (บาท/ไร่)	ปุ๋ยเคมี (บาท/ไร่)	สารกำจัดวัชพืช (บาท/ไร่)	รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)
1. Challenge	352	1,760	405	126	1,229
2. Saturn-D	370	1,850	405	148	1,297
3. Invest Prowl	367	1,835	405	175	1,255
4. Control	217	1,085	405	-	770

หมายเหตุ : ราคาข้าวเปลือกกิโลกรัมละ 5 บาท

ตารางที่ 7.6 คุณสมบัติเคมีดินก่อนปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 เพื่อทดสอบสารกำจัดวัชพืช บ้านโนนสะอาด อำเภอกษेत्रวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546

คุณสมบัติ	ความลึกดิน (ซม.)	
	0-15	15-30
1. Organic matter (%) ^{1/}	0.42	0.32
2. Total N (%) ^{2/}	0.022	0.019
3. Available P (ppm) ^{3/}	8.20	5.69
4. Exchangeable K (ppm) ^{4/}	16.52	8.83
5. pH ^{5/}	4.72	4.86

หมายเหตุ : 1 = Walkley and Black method

2 = Kjeldahl method

3 = Bray no.2 extraction; Spectrophotometer

4 = 1 N Ammonium acetate extraction

5 = Soil : Water (1:1); pH meter

ตารางที่ 7.7 ผลของการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอกที่มีต่อน้ำหนักแห้งวัชพืช (กรัม/ม²) ที่ระยะ 45 วัน และ 75 วันหลังหว่านข้าวขาวดอกมะลิ 105 บ้านโพธิ์นาหวาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546

กรรมวิธี	กก		วัชพืชใบแคบ	
	45 วัน	75 วัน	45 วัน	75 วัน
1. Nominee	5.2b	17.3b	6.2c	38.4c
2. Chinchier	4.7b	23.9b	14.0b	47.0bc
3. Whip	3.8b	27.0b	6.0c	30.5c
4. 2, 4-D	6.2b	16.0b	17.1ab	71.3a
5. Chinchier + 2, 4-D	4.0b	20.8b	11.9bc	35.8c
6. Whip + 2, 4-D	2.4b	17.5b	5.6c	28.3c
7. Control	11.6a	52.8a	22.9a	71.3a
F-test	**	**	**	**
CV (%)	37.6	29.6	28.1	31.7

** = มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดย DMRT

ตารางที่ 7.8 ความสูง จำนวนหน่อ/ตรม. และน้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดินของข้าวขาวดอกมะลิ 105 เมื่อมีการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอกต่างชนิดกัน ในสภาพนาหว่าน บ้านโพธิ์นาหวาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)		จำนวนหน่อ/ม ²		น้ำหนักแห้งรวม (กรัม/ม ²)	
	45 วัน	75 วัน	45 วัน	75 วัน	45 วัน	75 วัน
1. Nominee	47.7	89.7a	217.2	165.3a	42.3	113.5a
2. Chinchier	48.3	87.9a	181.1	158.8a	36.4	106.2a
3. Whip	49.8	92.1a	240.6	149.5ab	41.3	91.4a
4. 2, 4-D	46.3	92.0a	207.3	139.8b	35.6	79.5b
5. Chinchier + 2, 4-D	47.0	92.1a	210.4	135.3b	37.7	78.8b
6. Whip + 2, 4-D	50.1	98.8a	207.5	136.8b	45.5	82.7b
7. Control	47.9	67.4b	202.8	100.5b	35.3	68.4c
F-test	NS	*	NS	*	NS	*
CV (%)	8.9	10.1	22.4	29.8	36.5	24.7

* = มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย DMRT

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 7.9 องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 เมื่อมีการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังออกต่างชนิดกัน ในสภาพนาหว่าน บ้านโพธิ์นาหวาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)	จำนวนรวง (ม ²)	จำนวนเมล็ดดี ต่อรวง	เมล็ดลีบ (%)	น้ำหนัก 1000 เมล็ด (กรัม)
1. Nominee	361.9a	121.2a	82.2	8.3	24.5
2. Chincer	303.4b	120.7a	74.9	8.6	25.8
3. Whip	347.1a	108.8b	85.3	11.8	25.6
4. 2, 4-D	349.6a	106.3b	86.8	9.2	25.3
5. Chincer + 2, 4-D	333.8b	107.5b	64.9	9.9	23.5
6. Whip + 2, 4-D	341.5a	107.8b	68.9	8.9	25.4
7. Control	265.7c	94.8c	65.1	8.5	23.7
F-test	*	*	NS	NS	NS
CV (%)	20.7	22.1	21.7	24.1	4.9

* = มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย DMRT

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 7.10 ผลผลิต รายได้รวม ต้นทุนค่าปุ๋ยเคมีและสารกำจัดวัชพืช และรายได้สุทธิของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดสอบที่บ้านโพธิ์นาหวาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)	รายได้รวม (บาท/ไร่)	ปุ๋ยเคมี (บาท/ไร่)	สารกำจัดวัชพืช (บาท/ไร่)	รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)
1. Nominee	362	1,810	405	507	898
2. Chincer	303	1,515	405	38	1,072
3. Whip	347	1,735	405	117	1,213
4. 2, 4-D	350	1,750	405	38	1,307
5. Chincer + 2, 4-D	334	1,670	405	76	1,189
6. Whip + 2, 4-D	342	1,710	405	155	1,150
7. Control	266	1,330	405	-	925

หมายเหตุ : ราคาข้าวเปลือกกิโลกรัมละ 5 บาท

ตารางที่ 7.11 คุณสมบัติเคมีดินก่อนปลูกข้าวทดสอบการใช้สารกำจัดวัชพืช บ้านโพธิ์นาหวาด อำเภอกะชังศรีวิชัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546

คุณสมบัติ	ความลึกดิน (ซม.)	
	0-15	15-30
1. Organic matter (%) ^{1/}	0.49	0.30
2. Total N (%) ^{2/}	0.025	0.017
3. Available P (ppm) ^{3/}	9.84	5.78
4. Exchangeable K (ppm) ^{4/}	14.65	10.55
5. pH ^{5/}	4.81	4.90

หมายเหตุ : 1 = Walkley and Black method

2 = Kjeldahl method

3 = Bray no.2 extraction; Spectrophotometer

4 = 1 N Ammonium acetate extraction

5 = Soil : Water (1:1); pH meter

ตารางที่ 7.12 ผลของการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกพร้อมกับประเภทหลังงอก ที่มีต่อน้ำหนักแห้งวัชพืช (กรัม/ม²) ที่ระยะ 45 วัน และ 75 วันหลังหว่านข้าวขาวดอกมะลิ 105 บ้านโพธิ์นาหวาด อำเภอกะชังศรีวิชัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546

กรรมวิธี	กก		วัชพืชใบแคบ	
	45 วัน	75 วัน	45 วัน	75 วัน
1. Challenge + 2, 4-D	1.2b	26.5b	1.9b	24.8b
2. Challenge + Chinch	1.8b	25.3b	1.4b	19.5b
3. Control	9.7a	86.3a	3.7a	45.5a
F-test	*	*	*	*
CV (%)	26.5	29.1	19.8	22.9

* = มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย DMRT

ตารางที่ 7.13 ความสูง จำนวนหน่อ/ตรม. และน้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดินของข้าวขาวดอกมะลิ 105 เมื่อมีการใช้สารกำจัดวัชพืชต่างชนิดกัน ประเภทก่อนงอก ร่วมกับประเภทหลังงอก ในสภาพนาหว่าน บ้านโพธิ์สะอาด อำเภอกษัตริย์ชัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)		จำนวนหน่อ/ม ²		น้ำหนักแห้งรวม (กรัม/ม ²)	
	45 วัน	75 วัน	45 วัน	75 วัน	45 วัน	75 วัน
1. Challenge + 2, 4-D	44.6	87.3a	239.0	162.5a	42.1	99.1a
2. Challenge + Chinchier	48.6	89.2a	239.3	183.0a	50.6	109.9a
3. Control	48.4	64.1b	234.0	133.7b	37.8	60.0b
F-test	NS	*	NS	*	NS	*
CV (%)	9.9	6.5	14.3	16.9	24.0	9.8

* = มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย DMRT

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 7.14 องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 เมื่อมีการใช้สารกำจัดวัชพืชต่างชนิดกันประเภทก่อนงอก ร่วมกับประเภทหลังงอก ในสภาพนาหว่าน บ้านโพธิ์สะอาด อำเภอกษัตริย์ชัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546

กรรมวิธี	ผลผลิต	จำนวนรวง	จำนวนเมล็ดดี	เมล็ดลีบ	น้ำหนัก 1000
	(กก./ไร่)	(ม ²)	ต่อรวง	(%)	เมล็ด (กรัม)
1. Challenge + 2, 4-D	337.5a	138.8a	92.2	9.8	24.7
2. Challenge + Chinchier	367.2a	158.4a	90.8	10.8	25.3
3. Control	177.4b	78.6b	90.7	12.6	23.9
F-test	*	*	NS	NS	NS
CV (%)	12.4	15.8	23.7	19.2	5.9

* = มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย DMRT

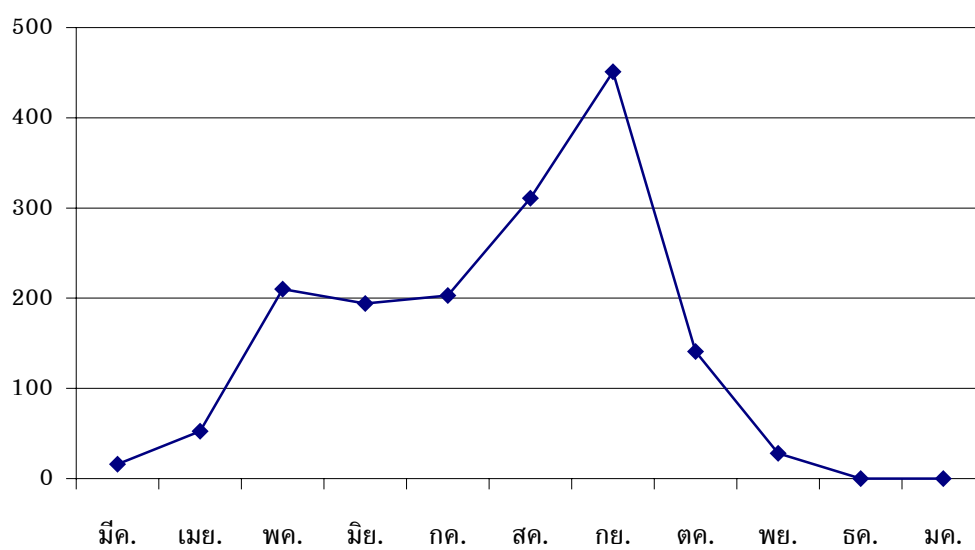
NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 7.15 ผลผลิต รายได้รวม ต้นทุนค่าปุ๋ยเคมีและสารกำจัดวัชพืช และรายได้สุทธิของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ทดสอบที่บ้านโพธิ์สะอาด อำเภอกษัตริย์ชัย จังหวัดร้อยเอ็ด ปี 2545-2546

กรรมวิธี	ผลผลิต	รายได้รวม	ปุ๋ยเคมี	สารกำจัดวัชพืช	รายได้สุทธิ
	(กก./ไร่)	(บาท/ไร่)	(บาท/ไร่)	(บาท/ไร่)	(บาท/ไร่)
1. Challenge + 2, 4-D	338	1,685	405	164	1,116
2. Challenge + Chinchier	367	1,840	405	164	1,271
3. Control	177	885	405	-	480

หมายเหตุ : ราคาข้าวเปลือกกิโลกรัมละ 5 บาท

ปริมาณฝน



รูปที่ 7.1 ปริมาณน้ำฝนรายเดือนอำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด 2545



ภาพที่ 7.1 วัชพืชเด่นหมวดปลาดุกที่พบมากในแปลงนาเกษตรกร บ้านโพนฮาด อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด



ภาพที่ 7.2 ลักษณะช่อดอกของหมวดปลาดุกที่เป็นวัชพืชพวงกก

บทที่ 8

บทย่อภาพรวมผลการวิจัยและคำแนะนำเทคโนโลยี

จากผลการวิจัย โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิในระดับเกษตรกร ระยะที่ 2 พอสรุปได้เป็นคำแนะนำเทคโนโลยีปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวหอมมะลิในเขตพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ดังนี้

1. พื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้สามารถแบ่งพื้นที่นาตามระดับความสูงต่ำของพื้นที่ได้เป็น 3 ประเภท คือ นาดอน นาหลุ่ม และนาหลุ่มริมแม่น้ำ ซึ่งนาหลุ่มจะครอบคลุมพื้นที่มากที่สุดประมาณ 78 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด

2. พื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้สามารถแบ่งพื้นที่นาตามระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินได้เป็น 2 ระดับ คือ ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ และความอุดมสมบูรณ์ของดินปานกลาง ทุ่งกุลาร้องไห้ไม่มีดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง ซึ่งดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำจะครอบคลุมพื้นที่มากที่สุด 70 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด การที่เกษตรกรจะทราบว่าดินนาของตนเองมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางหรือต่ำ สามารถดูได้จากแผนที่การแบ่งระดับความอุดมสมบูรณ์ดินของทุ่งกุลาร้องไห้ทุกอำเภอ ซึ่งทางโครงการได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นฐานข้อมูลระดับอำเภอ

3. การจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดินสำหรับเพิ่มผลผลิตข้าวในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ เพื่อเป็นทางเลือกของเกษตรกรในการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว หรือการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยเคมี แนะนำได้ดังนี้

3.1 การใช้ปุ๋ยเคมี

ดินอุดมสมบูรณ์ต่ำ แนะนำให้ใส่อัตรา 9.6-4.8-6.0 กิโลกรัมของ N, P_2O_5 และ K_2O ต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง เป็นปุ๋ยรองพื้น (60%) และระยะกักเนตช่อดอก (40%)

ดินอุดมสมบูรณ์ปานกลาง แนะนำให้ใส่อัตรา 9.6-4.8-4.2 กิโลกรัมของ N, P_2O_5 และ K_2O ต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง เป็นปุ๋ยรองพื้น (60%) และระยะกักเนตช่อดอก (40%)

3.2 การใช้ปุ๋ยพืชสด

ดินอุดมสมบูรณ์ต่ำ นาหวาน แนะนำให้หวานถั่วเขียวพร้อมกับข้าว โดยใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว 4-5 กก./ไร่ และใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ข้าว 15-20 กก./ไร่ ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 4.8-4.8-2.4 กิโลกรัมของ N, P_2O_5 และ K_2O ต่อไร่ ดินอุดมสมบูรณ์ปานกลาง นาหวานแนะนำเช่นเดียวกัน ปุ๋ยเคมีแบ่งใส่ 2 ครั้ง เป็นปุ๋ยรองพื้น (60%) และระยะกักเนตช่อดอก (40%)

ดินอุดมสมบูรณ์ต่ำ นาตา แนะนำให้หวานโสนอัฟริกัน โดยใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 4-5 กก./ไร่ เมื่อโสนอัฟริกันอายุ 45-60 วัน ไถกลบก่อนปักดำข้าว ส่วนดินอุดมสมบูรณ์ปานกลาง นาตา แนะนำให้หวานถั่วพุ่มโดยใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 4-5 กก./ไร่ เมื่อถั่วพุ่มออกดอกไถกลบก่อนปักดำข้าว ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 4.8-4.8-2.4 กิโลกรัมของ N, P_2O_5 และ K_2O ต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง เป็นปุ๋ยรองพื้น (60%) และระยะกักเนตช่อดอก (40%)

4. แหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด

แหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดที่เหมาะสมของถั่วเขียว และถั่วพุ่ม ได้แก่ พื้นที่อำเภอโพธิ์ชัย อำเภอโพหนอง และอำเภอหนองพอก จังหวัดร้อยเอ็ด โดยแนะนำให้ปลูกถั่วเขียวหรือถั่วพุ่มในพื้นที่ปลูกอ้อยในช่วงเวลาว่างหลังจากเก็บเกี่ยวอ้อยเสร็จก่อนที่จะปลูกใหม่ในรอบต่อไป เกษตรกรควรรวบรวม

กลุ่มกันเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์แล้วนำไปขายให้กับกลุ่มเกษตรกรในทุ่งกุลาร้องไห้ เพื่อนำไปปลูกเป็นปุ๋ยพืชสดต่อไป ส่วนแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์โซนอัฟริกัน เมื่อปลูกทดสอบบนที่ดอนพื้นที่ปลูกอ้อยไม่ได้ผล แนะนำให้แบ่งพื้นที่นาบางส่วนปลูกเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้เอง อย่างไรก็ตาม เนื่องจากพื้นที่ปลูกอ้อยส่วนใหญ่ใช้สารกำจัดวัชพืชอาหาราซีน ซึ่งมักจะมีสารนี้ตกค้าง และมีผลต่อพืชที่ปลูกตามหลังโดยเฉพาะพืชตระกูลถั่ว จึงควรระมัดระวังในการปลูกถั่วเขียว หรือถั่วพุ่มในพื้นที่ปลูกอ้อยที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืชอาหาราซีน

5. การควบคุมวัชพืชในสภาพนาหว่าน

การเตรียมดินดีโดยไถพรวน 2-3 ครั้ง จะช่วยลดปัญหาวัชพืชในนาหว่านได้มาก ในกรณีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกแนะนำให้ใช้ Saturn-D จะควบคุมวัชพืชพวกกกที่มีอยู่มากได้ดี แต่ถ้าไม่ใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกเพราะจะเป็นการเพิ่มต้นทุนโดยไม่ได้รับประโยชน์ ถ้ามีน้ำขังในนาเร็วในช่วงที่เหมาะสมวัชพืชจะมีน้อย แต่ถ้ามีวัชพืชเกิดขึ้นมากจะใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก แนะนำให้ใช้ 2, 4-D จะควบคุมวัชพืชพวกกกที่มีอยู่มากได้ดี การใช้สารกำจัดวัชพืชทั้ง 2 ชนิดจะให้รายได้สุทธิสูงสุด

6. การศึกษาในแปลงนาร่วมกับเกษตรกร นอกจากจะใช้เป็นประโยชน์จากการทดสอบเทคโนโลยีแล้ว ขณะเดียวกันยังเป็นแปลงสาธิตสำหรับเกษตรกรในหมู่บ้านที่ทดลอง และหมู่บ้านข้างเคียง จึงได้จัดงาน Field Day 1 ครั้ง เพื่อแนะนำให้เกษตรกรเข้าใจเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยพืชสดในนาข้าว

บทที่ 9

ฐานข้อมูลทุ่งกุลาร้องไห้ที่อยู่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

9.1 ขอบเขตการปกครอง

9.1.1 อำเภอ

ชนิดของข้อมูลเป็นข้อมูลชนิดรูปหลายเหลี่ยมปิด (Polygon Feature) ชื่อแฟ้มข้อมูล amphoe_gulaarea.shp ประกอบด้วยอำเภอต่าง ๆ ดังนี้คือ ค้อวัง ชุมพลบุรี ท่าตูม ปทุมรัตน์ พนมไพร พยัคฆภูมิพิสัย มหาชนะชัย ราศีไศล สุวรรณภูมิ เกษตรวิสัย โพนทราย ดังภาพที่ 9.1

9.1.2 ตำบล

ชนิดของข้อมูลเป็นข้อมูลชนิดรูปหลายเหลี่ยมปิด (Polygon Feature) ชื่อแฟ้มข้อมูล tambol_gulaarea.shp ประกอบด้วยตำบลต่าง ๆ ดังแสดงในภาพที่ 9.1 คือ สระขุด ยะวีก กระเบื้อง ชุมพลบุรี นาหนองไผ่ ไพลขลา หนองเรือ ศรีณรงค์ พรหมเทพ โพนครก หนองบัว ท่าตูม ค้อวัง สัมปอ ย ไร่ เมืองแคน เมืองโขง บัวทุ่ง หนองแค วานคำ ตู๋ สงยาง ชิกสังข์ทอง ดิกลี้ง กุง ด่าน คูเมือง ยางคำ โพนทราย แสมคล้า ท่าหาดยาว ศรีสว่าง บ่อพันขัน ทุ่งศรีเมือง สระคู ทุ่งกุลา ทุ่งหลวง หินกอง หินดอกไม้ นาใหญ่ สิงห์โคก เกษตรวิสัย เมืองบัว กุกาสิงห์ ดงครั่งน้อย ดงครั่งใหญ่ ทุ่งทอง กำแพง โนนสว่าง น้ำอ้อม โพนสุ โนนสวรรค์ สระบัว หนองบัวแก้ว เมืองเตา ราษฎร์เจริญ เวียงชัย เมืองเสือ และเม็กดำ รายละเอียดตำบล อำเภอของแต่ละจังหวัดในทุ่งกุลาร้องไห้ ศึกษาได้จากตารางที่ 9.1

9.2 สาธารณูปโภค

9.2.1 ถนน

ชนิดของข้อมูล (Feature Type) เป็นข้อมูลชนิดเส้น (Line Feature) ชื่อแฟ้มข้อมูล transport_gula6types.shp แบ่งประเภทของถนนเป็น 6 ประเภทคือ พื้นแข็ง 2 ทางวิ่ง พื้นอ่อน 2 ทางวิ่ง พื้นอ่อน 1 ทางวิ่ง พื้นอ่อนอากาศแห้ง ทางเกวียน และทางคนทางต่าง ดังแสดงในภาพที่ 9.2

9.2.2 แหล่งน้ำ

ชนิดของข้อมูล (Feature Type) เป็นข้อมูลชนิดรูปหลายเหลี่ยมปิด (Polygon Feature) ชื่อแฟ้มข้อมูล water_gulaarea.shp ดังแสดงในภาพที่ 9.2 แหล่งน้ำที่สำคัญเช่น ฝายราศีไศล อ่างเก็บน้ำห้วยเค็ม บึงคงโคก เป็นต้น

9.2.3 ลำน้ำ

ชนิดของข้อมูล (Feature Type) เป็นข้อมูลชนิดเส้น (Line Feature) ชื่อแฟ้มข้อมูลคือ stream_gula.shp ดังแสดงในภาพที่ 9.2 แม่น้ำที่สำคัญเช่น แม่น้ำมูล แม่น้ำชี ชีน้อย ร่องบ่อ และลำน้ำยัง เป็นต้น

9.3 ดิน

ชนิดของข้อมูลลักษณะเนื้อดินเป็นข้อมูลชนิดรูปหลายเหลี่ยมปิด ชื่อแฟ้มข้อมูล texture.shp ลักษณะเนื้อดินได้แยกประเภทตามภาพที่ 9.3 ซึ่งประกอบไปด้วย ดินเหนียว ดินเหนียวปนกรวด ดินร่วนเนื้อหยาบ ดินร่วนเนื้อละเอียด ดินร่วนปนกรวด ดินทราย และดินร่วน

9.4 เขตการผลิตย่อย

เขตการผลิตย่อยของพื้นที่บริเวณทุ่งกุลาร้องไห้ ชนิดของข้อมูลเป็นข้อมูลชนิดรูปหลายเหลี่ยม ปิด ชื่อแฟ้มข้อมูล unit.shp ดังแสดงในภาพที่ 9.4 ส่วนรายละเอียดเขตการผลิตย่อยคำอธิบายคุณลักษณะโดยสังเขปแสดงในตารางที่ 9.2 และรายละเอียดขอบเขตพื้นที่แสดงในตารางที่ 9.3

9.5 หน่วยการผลิต

หน่วยการผลิตย่อยของดินบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้ ชนิดของข้อมูลเป็นข้อมูลชนิดรูปหลายเหลี่ยม ปิด ชื่อแฟ้มข้อมูล sub_unit.shp และ Fao.shp ดังแสดงในภาพที่ 9.5 ซึ่งในหน่วยการผลิตจัดทำ 2 กรณี คือ

กรณีที่ 1 ได้อาศัยหลักการวิเคราะห์ของกรมพัฒนาที่ดินเพื่อแบ่งหน่วย คุณสมบัติการแบ่งจะอาศัยคุณสมบัติเช่นเดียวกันกับเขตการผลิตย่อยแต่ได้เพิ่มคุณสมบัติของความอุดมสมบูรณ์ของดินเข้าไปพิจารณาด้วย โดยแบ่งระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินออกเป็น 3 ระดับคือ

1. ปานกลาง
2. ปานกลาง-ต่ำ
3. ต่ำ

ยกตัวอย่างเช่น หน่วยการผลิตของดิน 1.1.1 หมายความว่า เขตการผลิตย่อยที่ 1.1 และมีความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับปานกลาง

กรณีที่ 2 ได้จัดแบ่งความอุดมสมบูรณ์ของดินตาม FAO ดังนี้คือ

1. สูง
2. สูง-ค่อนข้างสูง
3. ปานกลาง
4. ปานกลางถึงต่ำ
5. ค่อนข้างต่ำ
6. ต่ำ

ยกตัวอย่างเช่น หน่วยการผลิต 1.1.3 หมายความว่า เขตการผลิตย่อยที่ 1.1 และมีความอุดมสมบูรณ์ของดินปานกลาง ส่วนรายละเอียดขอบเขตพื้นที่แสดงใน ตารางที่ 9.4

4.5.1 เส้นชั้นระดับ (contour)

ชนิดของข้อมูลเป็นข้อมูลชนิดเส้น บริเวณพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้พบว่า มีลักษณะภูมิประเทศค่อนข้างเป็นพื้นที่ราบ เป็นที่เนินบางแห่ง โดยมีระดับเส้นชั้นความสูงอยู่ระหว่าง 114-147 เมตร รูปที่ 4.4 แสดงเส้นชั้นระดับที่มีความแตกต่างกัน 1 เมตร

4.5.2 แสดงลักษณะภูมิประเทศแบบ 3 มิติ (3D)

แบบจำลอง 3 มิติ ในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้สามารถจำลองแบบ 3 มิติทางด้านความสูงต่ำของพื้นที่ ขอบเขตการผลิตย่อย ทิศทางการทำมุมของพื้นที่ และพื้นผิวแสดงความสูงจากระดับน้ำทะเล เป็นต้น รูปที่ 4.5 และรูปที่ 4.6 แสดงตัวอย่างลักษณะภูมิประเทศแบบ 3 มิติ ของขอบเขตการผลิตย่อยและความสูงต่ำของพื้นที่ บริเวณทุ่งกุลาร้องไห้ ตามลำดับ

9.6 ดินเค็ม

พื้นที่ดินเค็มแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากดินเค็ม และพื้นที่ที่ไม่ได้รับผลกระทบจากดินเค็ม ดังแสดงในภาพที่ 9.6 ส่วนรายละเอียดขอบเขตพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากดินเค็ม แสดงในตารางที่ 9.5

9.7 สภาพภูมิประเทศ

9.7.1 เส้นชั้นระดับ (contour)

ชนิดของข้อมูลเป็นข้อมูลชนิดเส้น บริเวณพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้พบว่ามีลักษณะภูมิประเทศค่อนข้างเป็นพื้นที่ราบ เป็นที่เนินบางแห่ง โดยมีระดับเส้นชั้นความสูงอยู่ระหว่าง 114-147 เมตร ภาพที่ 9.7 แสดงเส้นชั้นระดับที่มีความแตกต่างกัน 1 เมตร

9.7.2 แสดงลักษณะภูมิประเทศแบบ 3 มิติ (3D)

แบบจำลอง 3 มิติ ในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้สามารถจำลองแบบ 3 มิติทางด้านความสูงต่ำของพื้นที่ ขอบเขตการผลิตย่อย ทิศทางการทำมุมของพื้นที่ และพื้นผิวแสดงความสูงจากระดับน้ำทะเล เป็นต้นภาพที่ 9.8 และภาพที่ 9.9 แสดงตัวอย่างลักษณะภูมิประเทศแบบ 3 มิติ ของขอบเขตการผลิตย่อยและความสูงต่ำของพื้นที่ บริเวณทุ่งกุลาร้องไห้ ตามลำดับ

ตารางที่ 9.1 รายละเอียดตำบล อำเภอ และจังหวัดในเขตทุ่งกุลาร้องไห้

จังหวัด	อำเภอ	ตำบล
ร้อยเอ็ด	เกษตรวิสัย	หนองแวง เหล่าหลวง สิงห์โคก โนนสว่าง บั้งฝาง เกษตรวิสัย น้ำอ้อม เมืองบัว กู่กาสิงห์ ก้ามปู กำแพง ดงครั้งใหญ่ ดงครั้งน้อย ทุ่งทอง
	ปทุมรัตน์	โพนสูง โนนสวรรค์ สระบัว
	สุวรรณภูมิ	นาใหญ่ หินกอง ดอกไม้ สระคู เมืองทั้ง บ่อพันขัน
	สุวรรณภูมิ	ทุ่งศรีเมือง ทุ่งหลวง ทุ่งกุลา
	พนมไพร	เด่มราษฎร์ ดุกอ้ง เสาแห่
	โพนทราย	ศรีสว่าง โพนทราย ท่าหาดยาว

ตารางที่ 9.1 รายละเอียดตำบล อำเภอ และจังหวัดในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ (ต่อ)

จังหวัด	อำเภอ	ตำบล
ร้อยเอ็ด	โพนทราย	แสมคล้า ยางคำ
มหาสารคาม	พยัคฆภูมิพิสัย	ก้ามปู เม็กดำ หนองบัวแก้ว เวียงชัย ปะหลาน เมืองเตา ราษฎร์พัฒนา เมืองเสือ เวียงสะอาด ราษฎร์เจริญ
ยโสธร	มหาชนะชัย	พระเสาร์ ฟ้าหยาด คูเมือง สงยาง หัวเมือง
	ค้อวัง	น้ำอ้อม ค้อวัง
ศรีสะเกษ	ราษีไศล	คริกลิ่ง กุง ขิกสังข์ทอง ด่าน ตู วานคำ หนองแค เมืองแคน เมืองโขน ไผ่ บัวทุ่ง หนองอึ่ง สัมปอ
สุรินทร์	ท่าตูม	โพนครก พรหมเทพ หนองบัว

ตารางที่ 9.1 รายละเอียดตำบล อำเภอ และจังหวัดในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ (ต่อ)

จังหวัด	อำเภอ	ตำบล
สุรินทร์	ท่าตูม	บัวทุ่ง ป่า
	ชุมพลบุรี	สระชุด เมืองบัว ศรีณรงค์ หนองเรือ ไพศขลา ชุมพลบุรี นาหนองไผ่ กระเบื้อง ยะวีก

ตารางที่ 9.2 คำอธิบายคุณลักษณะโดยสังเขปของเขตการผลิตย่อย

เขตการผลิตย่อย	สัณฐานภูมิประเทศ	คุณลักษณะของดิน			ข้อจำกัดของเขตการผลิตย่อย
		ความลึก	เนื้อดิน	ความเค็ม	
1.1	ที่ราบลุ่มแม่น้ำ (สันริมน้ำ ธรรมชาติและที่ลุ่มต่ำ)	ลึก	ร่วน	ไม่เค็ม	
1.2		ลึก	ร่วนถึงเหนียว	ไม่เค็ม	
1.3		หน่วยผสมของ 1.1 และ 1.2			
2.1	ที่ลุ่ม (ที่ราบชั้นบันไดชั้นต่ำ และส่วนล่างของที่ราบชั้นบันไดชั้นกลาง)	ลึก	ร่วนถึงเหนียว	เค็ม	อันตรายจากเกลือ
2.2		ลึก	ร่วนถึงเหนียว	เค็ม	เสียหายจากเกลือ
2.3		ลึก	ร่วนถึงเหนียว	ไม่เค็ม	ขาดธาตุอาหารและขาดน้ำ ขาดธาตุอาหารและขาดน้ำ ไถพรวนลำบาก ขาดน้ำ สภาพไม่เหมาะสำหรับการพัฒนาของราก
2.4		ลึก	ทราย	ไม่เค็ม	
2.5		ลึก	ทรายถึงร่วน	ไม่เค็ม	
2.6		ตื้น	กรวด/ร่วน	ไม่เค็ม	
2.7		ลึกตื้น	ร่วนกรวด/ร่วน	ไม่เค็มไม่เค็ม	
3.1	ที่ดอน (ที่ราบชั้นบันไดชั้นกลางและชั้นสูง)	ลึก	ร่วน	ไม่เค็ม	ขาดธาตุอาหาร
3.2		ลึก	ทราย	ไม่เค็ม	
3.3		ตื้น	เหนียวถึงเหนียว/ กรวด	ไม่เค็ม	
3.4		ตื้น	ทรายร่วนถึงกรวด/ร่วน	ไม่เค็ม	การเจริญเติบโตของรากจำกัด ไถพรวนลำบาก
3.5		ลึก	เหนียว	ไม่เค็ม	
3.6		ลึกตื้น	ร่วนร่วนปนกรวด	ไม่เค็มไม่เค็ม	
4.1	พื้นที่อื่นๆ	ไม่พิจารณา			
4.2		ไม่พิจารณา			

ตารางที่ 9.3 ปริมาณของพื้นที่ที่พบในแต่ละเขตการผลิตย่อยบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้

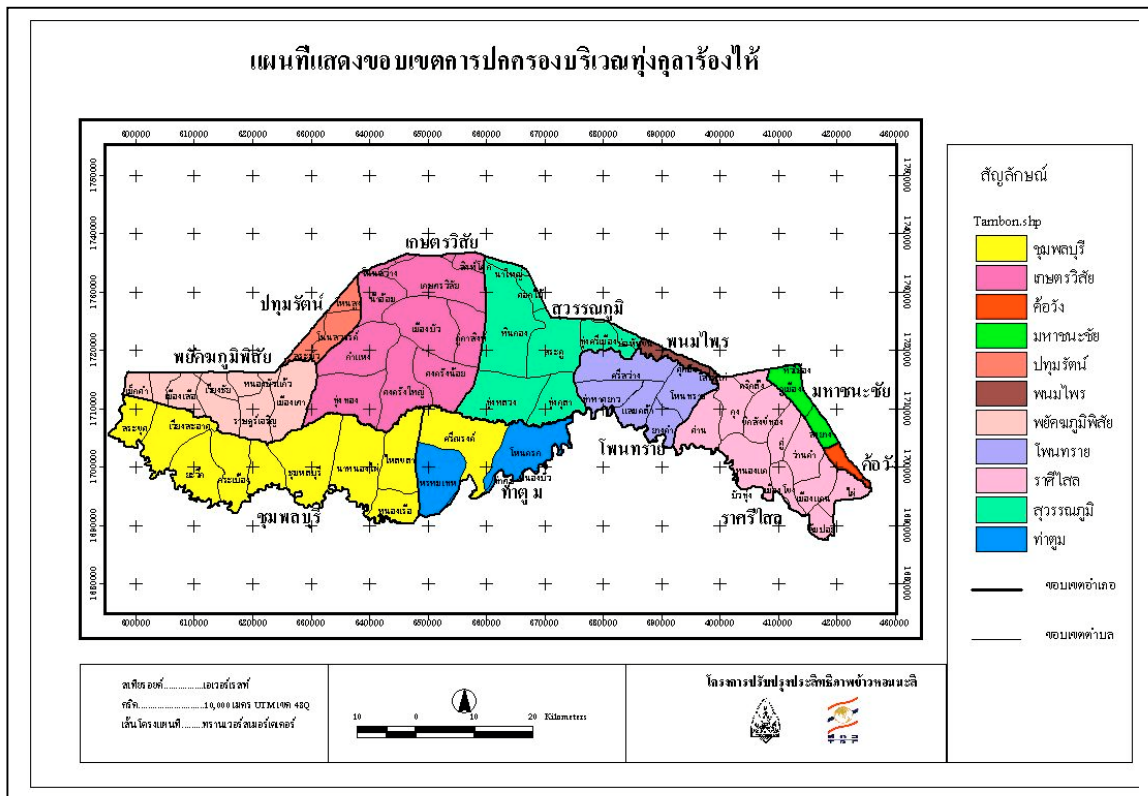
เขตการผลิต	พื้นที่ (ตารางเมตร)	พื้นที่ (ไร่)	% พื้นที่
1.1	79,826,612.39	49,891.63	2.53
1.2	152,817,376.72	95,510.86	4.85
1.3	177,625,942.15	111,016.21	5.63
2.1	542,807,921.87	339,254.95	17.21
2.2	2,584,366.55	1,615.23	0.08
2.3	1,534,986,331.22	959,366.46	48.68
2.4	195,290,754.03	122,056.72	6.19
2.6	177,503,974.92	110,939.98	5.63
2.7	491,028.39	306.89	0.02
3.1	79,951,280.28	49,969.55	2.54
3.2	112,613,474.22	70,383.42	3.57
4.2	97,014,159.81	60,633.85	3.08
รวม	3,153,513,222.54	1,970,945.76	100.00

ตารางที่ 9.4 หน่วยการผลิตของดินบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้แบ่งตามแบบ FAO

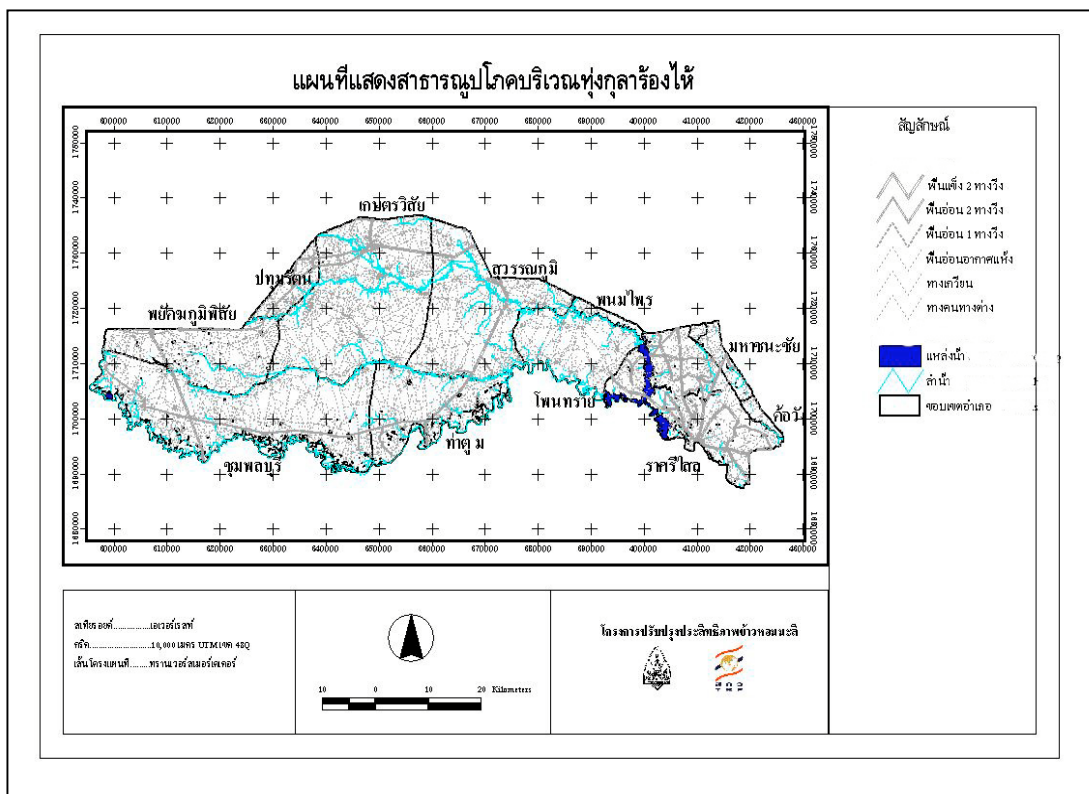
หน่วยการผลิต	พื้นที่ (ตารางเมตร)	พื้นที่ (ไร่)	% พื้นที่
1.1.3	45,705,222.32	28,565.76	1.449
1.1.6	34,121,390.06	21,325.87	1.082
1.2.2	39,112,557.97	24,445.35	1.240
1.2.3	113,704,818.74	71,065.51	3.606
1.3.0	177,625,942.15	111,016.21	5.633
2.1.5	9,076,074.52	5,672.55	0.288
2.1.6	536,316,213.90	335,197.63	17.007
2.3.1	88,994,582.03	55,621.61	2.822
2.3.3	159,631,035.64	99,769.40	5.062
2.3.4	3,849,991.69	2,406.24	0.122
2.3.5	299,701,485.86	187,313.43	9.504
2.3.6	1,077,047,439.46	673,154.65	34.154
2.4.6	105,391,985.72	65,869.99	3.342
2.6.3	86,358.27	53.97	0.003
2.6.6	173,078,181.51	108,173.86	5.488
2.7.6	491,028.39	306.89	0.016
3.1.3	6,488,141.86	4,055.09	0.206
3.1.6	73,463,138.42	45,914.46	2.330
3.2.3	2,428,729.81	1,517.96	0.077
3.2.6	110,184,744.41	68,865.47	3.494
4.2.0	97,014,159.81	60,633.85	3.076
รวม	3,153,513,222.54	1,970,945.76	100.000

ตารางที่ 9.5 ขอบเขตพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากดินเค็ม

เขตการผลิต	พื้นที่ (ตร.ม.)	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากดินเค็ม (ตร.ม.)
1.1	79,826,612.39	-
1.2	152,817,376.72	-
1.3	177,625,942.15	-
2.1	542,807,921.87	542,807,921.87
2.2	2,584,366.55	2,584,366.55
2.3	1,534,986,331.22	-
2.4	195,290,754.03	-
2.6	177,503,974.92	-
2.7	491,028.39	-
3.1	79,951,280.28	-
3.2	112,613,474.22	-
4.2	97,014,159.81	-
รวม	3,153,513,222.54	545,392,288.3



รูปที่ 9.1 แสดงขอบเขตการปกครองบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้



รูปที่ 9.2 สาธารณูปโภคบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้

[illegible]

รูปที่ 9.4 แสดงเขตการผลิตย่อยบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้

แผนที่แสดงหน่วยการผลิตบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้

สัญลักษณ์หน่วยการผลิต

1.1.7	2.3.4
1.1.4	2.4.4
1.2.2	2.4.5
1.2.3	2.4.6
1.3.3	2.6.4
2.1.5	2.7.6
2.1.6	3.1.3
2.1.4	3.1.6
2.3.1	3.2.3
2.3.3	3.2.6
2.3.4	3.4.3
2.3.5	4.2.0

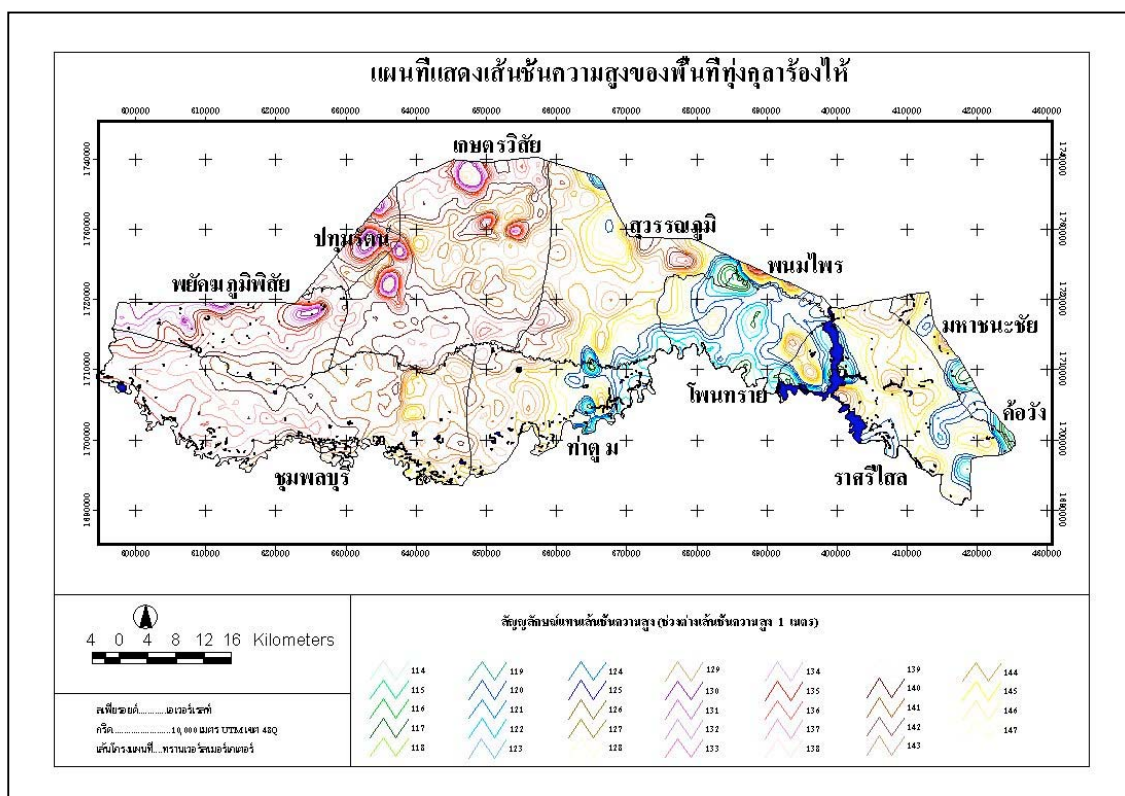
โครงการปรับปรุงระบบนิเวศป่าธรรมชาติ

พื้นที่.....เขตสงวนชีวมณฑล
 ผลิต.....1,000 เมตร (1:10,000) 400
 เขตสงวนชีวมณฑล.....โครงการอนุรักษ์ชีวมณฑล

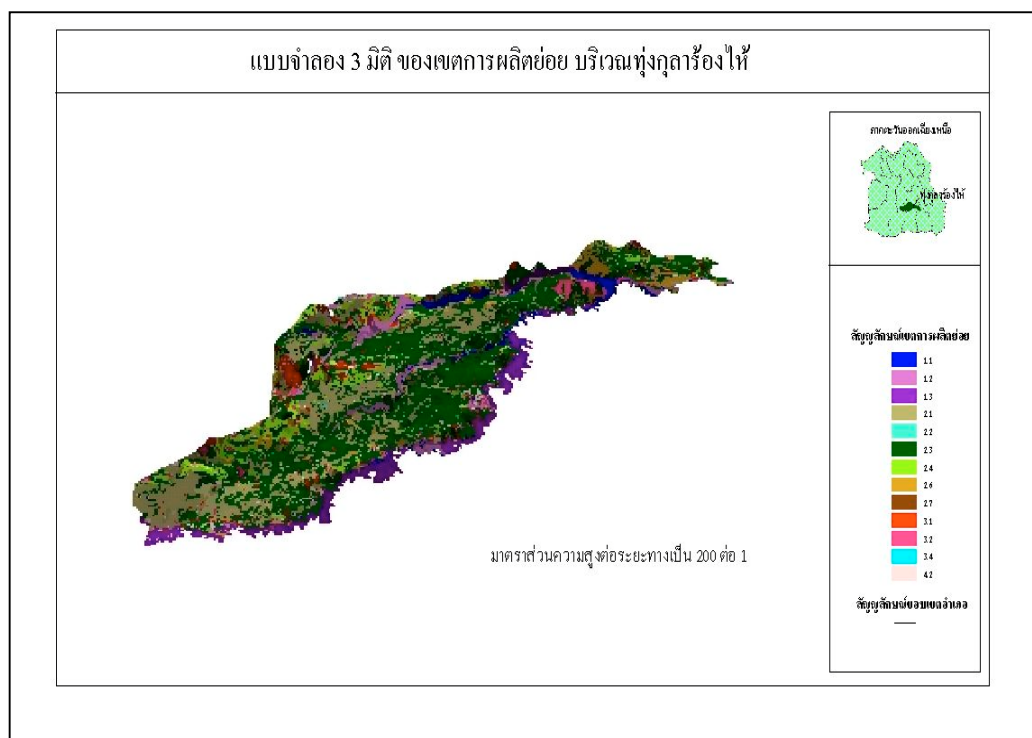
มาตราส่วนพื้นที่

0 10 20 Kilometers

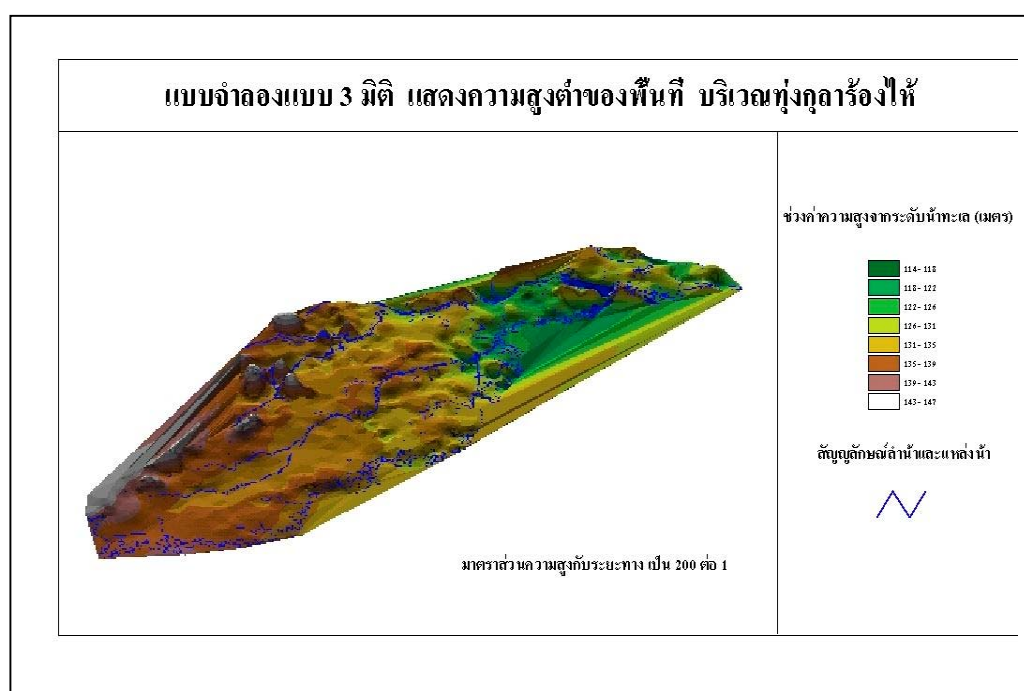
รูปที่ 9.5 (ก) แสดงหน่วยการผลิตจากการวิเคราะห์ตัวอย่างดินโดยกรมพัฒนาที่ดิน
(ข) แสดงหน่วยการผลิตแบ่งตามแบบ FAO



รูปที่ 4.4 แสดงตัวอย่างเส้นชั้นระดับบริเวณพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้



รูปที่ 9.8 แสดงลักษณะ 3 มิติ ของขอบเขตการผลิตย่อยบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้



รูปที่ 9.9 แสดงลักษณะ 3 มิติ ของความสูงต่ำของพื้นที่บริเวณทุ่งกุลาร้องไห้

คณะผู้วิจัย

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

- | | |
|-------------------------------|-----------------|
| 1. รศ.ดร.อนันต์ พลธานี | หัวหน้าโครงการฯ |
| 2. ผศ.ดร.เร็กซ์ศักดิ์ กตเวทิน | นักวิจัย |
| 3. รศ.ดร.จักรกฤษณ์ หอมจันทร์ | นักวิจัย |
| 4. รศ.นิวัฒน์ มาศวรรณ | นักวิจัย |
| 5. นายสงัด ปัญญาพฤษ | นักวิจัย |
| 6. นางสาวทองสวย พบบุญ | ผู้ช่วยนักวิจัย |

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

- | | |
|---------------------------|----------|
| 1. ดร.สุนันทา กิ่งไพบูลย์ | นักวิจัย |
|---------------------------|----------|

กรมพัฒนาที่ดิน

- | | |
|--------------------------|----------|
| 1. นายสมศักดิ์ สุขจันทร์ | นักวิจัย |
|--------------------------|----------|

กรมวิชาการเกษตร

- | | |
|--------------------------------|----------|
| 1. นางสาวดวงใจ สุริยาอรุณโรจน์ | นักวิจัย |
| 2. นายระพีพัฒน์ จิระวงศ์โรจน์ | นักวิจัย |