



ปฏิสัมพันธ์ระหว่างข้าวกับเป็ด และผลต่อเกษตรกร  
ในระบบการผลิตแบบผสมผสาน

อภิญญา จำปาคุล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต<sup>๑</sup>  
สาขาวิชาเกษตรผสมผสาน คณะเกษตรศาสตร์  
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี<sup>๒</sup>

พ.ศ. 2547

ISBN 974-609-259-6

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี<sup>๓</sup>



**INTERACTION BETWEEN RICE AND DUCKS, AND THE EFFECT  
ON FARMERS IN AN INTEGRATED PRODUCTION SYSTEM**

**APHITTHA CHAMPAKUL**

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS  
FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE**

**MAJOR IN INTEGRATED FARMING**

**FACULTY OF AGRICULTURE**

**UBON RAJATHANE UNIVERSITY**

**YEAR 2004**

**ISBN 974-609-259-6**

**COPYRIGHT OF UBON RAJATHANE UNIVERSITY**



ใบบัตรองวิทยานิพนธ์  
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี  
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาเกษตรพัฒนา คณะเกษตรศาสตร์

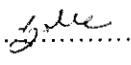
เรื่อง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างข้าวกับเป็ด และผลต่อเกษตรกรในระบบการผลิตแบบผสมผสาน

ผู้วิจัย นางอภิญญา จำปาคุณ

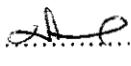
ได้พิจารณาที่นี่ชอบโดยคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

 ..... ประธานกรรมการ

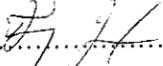
(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติ วงศ์พิเชษฐ์)

 ..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงไกร ใจประการ)

 ..... กรรมการ

(ดร.ปราเมศ งามเสน่ห์)

 ..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.นันทพิยา ทุตานุวัตร)

 ..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ พลดานี)

 ..... คณบดี

(รองศาสตราจารย์ ดร.วรพงษ์ สุริยกิจ)

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี รับรองแล้ว



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมมนา มูลสาร)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ปีการศึกษา 2547

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.กิตติ วงศ์พิเชญ ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำ และตรวจแก้ไข จนวิทยานิพนธ์สมบูรณ์ และขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงไกร โภประการ และ ดร.ปราณีต งามเต้น หัวหน้าโครงการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้ข้อคิดเห็นและคำแนะนำในการศึกษาครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ดร. จิรวัฒน์ เวชแพทร์ ที่ให้คำแนะนำเกี่ยวกับวิธีทดลองและเก็บข้อมูล ด้านข้าว รวมทั้งการวิเคราะห์ข้อมูล ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์กัญญา บัณสิทธิ์ ที่ให้คำแนะนำการทดลองและเก็บข้อมูลด้านเป็ด และขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์นงลักษณ์ สุวรรณ ไชยมาตย์ ที่ให้คำแนะนำการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์

ขอขอบพระคุณ พอ.นิรันดร์ ทองพันธ์ ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 4 และอาจารย์สนั่น ศักดิพงษ์ ที่ให้โอกาสได้ศึกษาครั้งนี้ พร้อมทั้งอำนวยความสะดวกในการศึกษา ขอขอบคุณพี่ๆ และน้องๆ ที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 4 ที่ให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำเกี่ยวกับวิธีวิเคราะห์และการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ ขอขอบคุณ คุณจรัส อะสุรินทร์ คุณวิชัย อุตตะวงศ์ และคุณณอนม สารบัวคำที่ให้ความช่วยเหลือในการดำเนิน การศึกษา ขอขอบคุณคุณพะ夷ວ พรมพันธุ์ใจ ที่ให้คำแนะนำและให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณเกษตรกรบ้านโนนเดียง ตำบลหนองสโน อำเภอบุณฑริก จังหวัดอุบลราชธานี ที่ให้ความร่วมมือในการทดสอบเดี่ยงเป็ดในนาข้าว จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบคุณโครงการ Thai Indigenous Chicken Program (Bioecology Extension Leaguing) Supported by Japan Environment Corporation ที่สนับสนุนทุนบางส่วนสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ และขอขอบคุณ โครงการ Dairy Cattle Feeding Systems Using Perennial Pastures for farmers in Northeast Thailand ที่ให้ข้อมูลพลาสติกสำหรับทดลอง

ขอบคุณเพื่อนนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ แผนพسانรุ่น 1 ที่ให้ข้อคิดเห็นในการ ทำวิทยานิพนธ์ และขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนทำให้วิทยานิพนธ์นี้เสร็จสมบูรณ์

ท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณบิดาและมารดา ที่ทำให้ผู้ศึกษามีวันนี้ ขอบคุณ พี่กรรมศิลป์ พาโคตร และพี่อดิสรณ์ พาโคตรที่สนับสนุนทุนบางส่วนในการทำวิทยานิพนธ์ ขอบคุณพี่น้องทุกคนที่ให้กำลังใจสำคัญยิ่งในการศึกษา และการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้



(อภิญญา จำปาถุล)

ผู้วิจัย

## บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : ปฏิสัมพันธ์ระหว่างข้าวกับเบ็ด และผลต่อเกษตรกรในระบบการผลิตแบบผสมผสาน

โดย : อภิญญา จำปาคุล

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา : เกษตรผสมผสาน [ISBN 974-609-259-6]

ประธานกรรมการที่ปรึกษา : รศ.ดร.กิตติ วงศ์พิเชษฐ

คำพห์สำคัญ : ข้าว เบ็ด เม็ดในนาข้าว ผลต่อเกษตรกร

เกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีอาชีพหลักคือการปลูกข้าว ซึ่งการปลูกข้าวอย่างเดียวเป็นเวลานาน ทำให้ชาต้อาหารในดินลดลง และมีแมลงศัตรูทำลาย จึงทำให้เกษตรกรต้องเพิ่มต้นทุนด้วยการซื้อปุ๋ยเคมี และสารเคมีกำจัดศัตรูพืช แต่เนื่องจากเกษตรกรในภาคนี้มีการเลี้ยงสัตว์เบ็ด เช่น ไก่ เป็ด ไวน์ริโโกในครัวเรือนอยู่แล้ว ถ้าหากนำมาเลี้ยงในนาข้าว จะมีผลอย่างไร การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างข้าวกับเบ็ด และผลต่อเกษตร

งานวิจัยนี้ได้ดำเนินการในฤดูนาปี ปี 2545 และ 2546 ประกอบด้วยสี่งานทดลอง คือ 1) วางแผนทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ชั้้ 3 วิธี คือ ปลูกข้าวอย่างเดียว ปลูกข้าวเลี้ยงเบ็ดและข้าวเบ็ด ของเมื่อข้าวออกดอกครึ่งช่วง 50 และปลูกข้าวเลี้ยงเบ็ดจนลิ้งเก็บเกี่ยวข้าว 2) วางแผนทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ชั้้ 2 วิธี คือ เลี้ยงเบ็ดในแปลงนาที่ไม่ปลูกข้าว และเลี้ยงเบ็ดในแปลงนาที่มีการปลูกข้าว 3) ใช้วิธีการแบบเบรียบเที่ยบรวมกลุ่ม โดยปลูกข้าวในกระถาง กลุ่มที่ 1 ไม่ใส่เมล็ดเบ็ด กลุ่มที่ 2 ใส่เมล็ดเบ็ด และ 4) ทดสอบเลี้ยงเบ็ดในพื้นที่นาเกษตรกร สี่ราย

ผลการศึกษาพบว่า ปฏิสัมพันธ์ที่เกิดเป็นไปในเชิงเกือบถูกกันมากกว่า คือนาข้าวให้อาหาร และที่อยู่แก่เบ็ด โดยมีแมลงศัตรุข้าว หญ้าในนา และหอยเชอรี่เป็นอาหารเสริมของเบ็ด เป็ดช่วยกำจัดแมลงศัตรุข้าว และให้ชาต้อาหารบางส่วนแก่ข้าว โดยการถ่ายเมล็ดลงในนา ส่วนปฏิสัมพันธ์ในเชิงทำลาย คือ เป็ดกินวงข้าวในระยะออกดอกครึ่งช่วง 50 ถึง เม็ดสุกแก่ และเนื่องจากปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นเป็นไปในเชิงเกือบถูกกันมากกว่าทำลาย จึงทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวที่มีเบ็ดเลี้ยงในนา ไม่ด้อยไปกว่าการปลูกข้าวเชิงเดียว และการเจริญเติบโตของเบ็ดที่เลี้ยงในนาที่มีการปลูกข้าวที่ไม่ด้อยไปกว่าการเลี้ยงเบ็ดเชิงเดียวเช่นกัน

ผลที่เกิดขึ้นกับเกษตรกร มีทั้งค่านเคราะห์ กิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมซึ่งมีทั้งเชิงบวกและลบ คือเกษตรกรต้องลงทุนเพิ่มขึ้น แต่ก็ทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้น แม้เพียงเล็กน้อย และได้ใช้เวลาในการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมทั้งช่วยลดแรงงานบางส่วนในการผลิตข้าว การปลูกข้าวร่วมกับเลี้ยงเบ็ดไม่ได้ทำให้เกิดความขัดแย้งในครอบครัวและ/หรือคับเพื่อนบ้าน ทำให้มีอาหาร

ถ้ารองมากขึ้น และการขายเป็คในหมู่บ้านถือว่าเป็นการแบ่งปันอาหารแก่ชุมชน แต่การเลี้ยงเป็คทำให้ต้องพึงพาปัจจัยการผลิตจากภายนอกมากขึ้น เป็คที่เดียวไว้ในนาไม่ได้ส่งเสียงสร้างความรำคาญไม่มีปัญหารื่องกลิ่น müll หรือ โกรธราค นอกจากนี้ ยังช่วยลดการใช้สารเคมีในนาข้าว

## **ABSTRACT**

TITLE : INTERACTIONS BETWEEN RICE AND DUCKS, AND THE EFFECT ON  
FARMERS IN THE INTEGRATED PRODUCTION SYSTEM

BY : APHITTHA CHAMPAKUL

DEGREE : MASTER OF SCIENCE

MAJOR : INTEGRATED FARMING [ISBN 974-609-259-6]

CHAIR : ASSOC. PROF. KITTI WONGPICHET, Ph.D.

KEY WORDS : RICE/ DUCK/ RICE - DUCK FARMING/ EFFECT ON FARMERS

Rice farming is the basic career of farmers in the northeastern region. The long and continuous rice growing has reduced the nutrients in the soil and increased insect pests. Farmers, therefore, need to have more capital to buy more chemical fertilizer and chemical pesticides. But farmers in the Northeast also raise poultry for food. What if they raise the animals in their rice fields? This study aimed to study both negative and positive interactions between rice and ducks, and how the activities affected the farmers' ways of life.

This research was conducted in the wet seasons of 2002 and 2003. It comprised four experiments which were: 1) the RCBD experiment with 4 replications and 3 treatments which included growing rice only, growing rice with ducks and removing the ducks at 50% flowering, and growing rice along with raising ducks until harvesting; 2) the RCBD experiment with 4 replications and 2 treatments which were raising ducks in paddy fields with rice growing, and in paddy fields without rice; 3) pot experiments comparing rice with duck manure, and rice without duck manure; and 4) on-farm experiments of raising ducks in rice fields by four farmers.

Most of the interactions found were positive. Growing rice along with raising ducks until harvesting time provided highest rice biomass and yield components resulting in the highest rice grain yields. Besides, the weed biomass of this treatment was lowest. In the pot experiments, total dry biomass and yield components of rice were higher in rice with duck manure. The interactions between rice and ducks were that the rice received nutrients from duck manure, and the ducks helped weeding and removing insect pests for the rice. Meanwhile, the ducks were fed by weeds, pests, crabs, fish, and small water living things. Soil in the paddy fields also received organic matters from the ducks. Raising ducks in rice growing fields provided higher duck

weight and growth rates than ones without rice growing. The feeding cost per weight increase of ducks with rice was also lower.

Regarding the socioeconomic and environmental effects on the farmers, both positive and negative interactions were found. More investment was needed but incomes increased a little. Besides, the farmers used time more efficiently, and labor time in rice production was also reduced. Raising ducks with paddy did not create family or neighbor conflict. This also increased food reserve and enabled food sharing in the community. However, raising ducks was dependent on the outsiders. The ducks did not carry epidemic diseases to the farmers' poultry and community, and reduced the chemical uses to kill golden apple snails. These improve the paddy ecosystem.

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	๗
บทคัดย่อ (ภาษาไทย)	๘
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)	๙
สารบัญ	๑๐
สารบัญตาราง	๑๔
สารบัญภาพ	๑๕
<b>บทที่ ๑ บทนำ</b>	<b>๑</b>
1.๑ ความเป็นมาและความสำคัญของปีญหา	๑
1.๒ วัตถุประสงค์	๒
1.๓ ผลที่คาดว่าจะได้รับ	๓
<b>บทที่ ๒ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	<b>๔</b>
2.๑ ข้าว	๔
2.1.๑ ลักษณะทางพุกน้ำศาสตร์ของข้าวເອເຊີຍ	๔
2.1.๒ พื้นที่ปลูกข้าว	๕
2.1.๓ การจำแนกชนิดของข้าว	๖
2.1.๔ การงอกและการเจริญเติบโตของข้าว	๗
2.1.๕ ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของข้าว	๙
2.1.๖ การปลูกข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	๑๔
2.1.๗ การใช้ประโยชน์จากข้าว	๑๔
2.๒ เป็ด	๑๕
2.2.๑ ระบบโครงสร้างและสรีริวิทยาของเป็ด	๑๕
2.2.๒ พื้นที่เลี้ยงเป็ดในประเทศไทย	๑๖
2.2.๓ การจำแนกประเภทของเป็ด	๑๖
2.2.๔ การเจริญเติบโตของเป็ด	๑๗
2.2.๕ ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของเป็ด	๑๗
2.2.๖ การเลี้ยงเป็ดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	๑๙
2.2.๗ การใช้ประโยชน์จากเป็ด	๒๐

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3 เกษตรผสมผสาน	20
2.3.1 ความหมายและหลักการเกษตรผสมผสาน	21
2.3.2 รูปแบบเกษตรผสมผสาน	21
2.3.3 ผลกระทบจากการทำเกษตรผสมผสาน	23
2.4 การเลี้ยงเป็ดในนาข้าว	24
2.4.1 การเลี้ยงเป็ดในนาดำ	24
2.4.2 การเลี้ยงเป็ดในนาหลังเก็บเกี่ยวข้าวหรือแบบໄล่ทุ่ง	24
2.4.3 ผลกระทบจากการเลี้ยงเป็ดในนาข้าว	24
2.5 การประเมินผลการทดสอบเทคโนโลยี	25
2.6 ระบบนิเวศเกษตร	27
2.6.1 ความหมาย	27
2.6.2 คุณสมบัติของระบบนิเวศเกษตร	27
<b>บทที่ 3 ประเมินวิธีวิจัย</b>	<b>29</b>
3.1 การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวที่ไม่มีและมีเป็ดเลี้ยงร่วมในนา	29
3.1.1 วัสดุอุปกรณ์	29
3.1.2 วิธีการศึกษา	29
3.1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล	30
3.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	31
3.2 การเจริญเติบโตของเป็ดที่เลี้ยงในแปลงนาที่ไม่มีและการปลูกข้าว	31
3.2.1 วัสดุอุปกรณ์	31
3.2.2 วิธีการศึกษา	31
3.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล	31
3.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	31
3.3 อิทธิพลของมูลเป็ดต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวที่ปลูกในถัง	31
3.3.1 วัสดุอุปกรณ์	32
3.3.2 วิธีการศึกษา	32
3.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล	32
3.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	32

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 ผลของการเลี้ยงเป็ดในนาข้าวต่อครอบครัวเกษตรกร	33
3.2.1 วัสดุอุปกรณ์	33
3.2.2 วิธีการศึกษา	33
3.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล	33
3.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	34
บทที่ 4 ผลการศึกษา และอภิปรายผล	35
4.1 ลมฟ้าอากาศ	35
4.2 การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวที่ไม่มีและมีเป็ดเลี้ยงร่วมในนา	37
4.3 การเจริญเติบโตของเป็ดที่เลี้ยงในแปลงนาที่ไม่มีและการปลูกข้าว	41
4.4 อิทธิพลของมูลเป็ดต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวที่ปลูกในถัง	44
4.5 ปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างข้าวกับเป็ดเมื่อปลูกและเลี้ยงร่วมกัน	47
4.6 ผลของการเลี้ยงเป็ดในนาข้าวต่อครอบครัวเกษตรกร	49
4.6.1 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรที่ร่วมทดสอบ	50
4.6.2 ลมฟ้าอากาศ	54
4.6.3 ผลผลิตของข้าวและเป็ดจากการทดสอบในนาเกษตรกร	55
4.6.4 ผลต่อครอบครัวเกษตรกร	57
4.7 ต้นทุนค่าอาหารและผลตอบแทนการเลี้ยงเป็ดในนาข้าว ที่ทำในสถานีทดลองและนาเกษตรกร	62
4.8 ประสิทธิภาพของการเลี้ยงเป็ดในนาข้าว	63
4.9 เงื่อนไขการเลี้ยงเป็ดในนาข้าว	63
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ	65
5.1 สรุปผลการศึกษา	65
5.2 ข้อเสนอแนะ	65
เอกสารอ้างอิง	67
ภาคผนวก	
ก ชื่อพื้นเมือง และชื่อวิทยาศาสตร์ของวัชพืชที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และในแปลงนาทดลอง สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 4 จังหวัดอุบลราชธานี	75

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ข แมลงศัตรูข้าวที่พบในภาคตะวันออกเนียงหนืดและช่วงระยะเวลาเข้าทำลาย	77
ค น้ำหนักเปิดที่เดี่ยงในนาข้าวที่บ้านโนนเดียง ตำบลหนองสโน อำเภอบุษราคัม จังหวัดอุบลราชธานี ปี 2545 และ 2546	79
ง แบบสัมภาษณ์เรื่อง ผลของการเดี่ยงเปิดในนาข้าวต่อเกษตรกร	81
จ สภาพทางกายภาพ ของบ้านโนนเดียง หมู่ 16 ตำบลหนองสโน อำเภอบุษราคัม จังหวัดอุบลราชธานี	86
<b>ประวัติผู้วิจัย</b>	<b>91</b>

## สารบัญตาราง

Table	หน้า
1 Water level in the rice field in 2002 flooding at Office of Agricultural Research and Development Region 4 Ubon Ratchathani	36
2 Dry weight (mean $\pm$ SE) and nutrient compositions of duck droppings in 2002 rice growing season at Office of Agricultural Research and Development Region 4 Ubon Ratchathani	39
3 Yield components and seed yield (mean $\pm$ SE) of rice from plots without and with ducks in 2002 rice growing season at Office of Agricultural Research and Development Region 4 Ubon Ratchathani; and from farmer nearby farmer plots	40
4 Dry weight of weeds (g/m <sup>2</sup> ; mean $\pm$ SE) from rice plots without and with ducks in 2002 rice growing season at Office of Agricultural Research and Development Region 4 Ubon Ratchathani	40
5 Chemical properties of soil collected before and after planting rice of field trial in 2002 rice growing season at Office Research and Development Region 4 Ubon Ratchathani	41
6 Summary of 4-17 weeks old ducks raised without and with growing rice in 2002 rice growing season at Office of Agricultural Research and Development Region 4 Ubon Ratchathain	44
7 Yield components and seed yield (mean $\pm$ SE) of rice from pots without and with duck manure in 2002 rice growing season at Office of Agricultural Research and Development Region 4 Ubon Ratchathani	46
8 Chemical properties of soil collected before and after planting rice of pot trial in 2002 rice growing season at Office of Agricultural Research and Development Region 4 Ubon Ratchathani	47
9 Basic information of farmers participated in the rice-duck farming in 2002 and 2003 rice growing seasons at Buntharik, Ubon Ratchathani	51

## สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
10 Rice yield and duck live weight from farmer fields in 2002 and 2003 rice growing seasons at Buntharik, Ubon Ratchathani	55
11 Economic retrun of rice and ducks obtained from farmer field in 2002 and 2003 growing seasons at Buntharik, Ubon Ratchathani	56
12 Economic return of raising ducks in rice field at Office of Agricultural Research and Development Region 4 Ubon Ratchathani and in farmer fields at Buntharik, Ubon Ratchathani in 2002 and 2003 growing seasons	62

## สารบัญภาพ

	หน้า
<b>Figure</b>	
1 Average monthly rainfall and temperature during 2002 rice growing season at Office of Agricultural Research and Development Region 4 Ubon Ratchathani	35
2 Total dry weight, number of tillers and plant height of rice ( $\text{mean} \pm \text{SE}$ ) from plots without and with ducks in 2002 rice growing season at Office of Agricultural Research and Development Region 4 Ubon Ratchathani	38
3 Average feed intake, average daily weight gain and feed conversion ratio of ducks ( $\text{mean} \pm \text{SE}$ ) raised without and with growing rice in 2002 rice growing season at Office of Agricultural Research and Development Region 4 Ubon Ratchathani	42
4 Live weight of ducks ( $\text{mean} \pm \text{SE}$ ) raised without and with growing rice plots in 2002 rice growing season at Office of Agricultural Research and Development Region 4 Ubon Ratchathani	43
5 Total dry weight, number of tillers and plant height of rice ( $\text{mean} \pm \text{SE}$ ) from pots without and with duck manure in 2002 rice growing season at Office of Agricultural Research and Development Region 4 Ubon Ratchathani	45
6 Average monthly rainfall and temperatures during 2002 and 2003 rice growing seasons at Na Chaluai, Ubon Ratchathani	54

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย โดยเป็นอาหารหลัก และเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญทำให้ประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกข้าวยำใหญ่ที่สุดของโลก สร้างความมั่นคงทางด้านเศรษฐกิจให้แก่ประเทศไทย เพราะสามารถนำเงินตราต่างประเทศมาสู่ประเทศไทยเป็นจำนวนมหาศาลในแต่ละปี ดังเช่น ในปี พ.ศ. 2544 ประเทศไทยส่งข้าวออกจำหน่ายคิดเป็นมูลค่าถึง 70,122 ล้านบาท (นิติรัตน์และศรีลักษณ์, 2545)

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีลักษณะภูมิประเทศเป็นแอ่งกระหงายน้ำด้วยที่ราบสูงบริเวณขอบพื้นที่ของภาคที่รับอุ่นمؤثرทางตอนล่างของภาค ซึ่งเป็นบริเวณที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าว ทำให้พื้นที่ปลูกข้าวของภาคนี้มากกว่าภาคอื่นๆ คิดเป็นร้อยละ 57 รองลงไป คือ ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคใต้ มีพื้นที่ปลูกข้าวร้อยละ 22, 17 และ 4 ตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2544) อาชีพหลักของเกษตรกรภาคนี้คือการปลูกข้าว ซึ่งเป็นการปลูกโดยอาศัยน้ำฝนที่มีความแปรปรวนสูง โดยเฉพาะในครึ่งแรกของฤดู นอกจากนั้น ดินที่ใช้ปลูกข้าวในภาคนี้ส่วนมากเป็นดินทราย และมีปริมาณอินทรีย์ต่ำ ทำให้ดูดซับธาตุอาหารได้น้อย จึงส่งผลให้ปริมาณธาตุอาหารในดินต่ำ โดยเฉพาะธาตุอาหารหลักอย่างไนโตรเจน พอฟฟอรัส และโพแทสเซียม (ประเสริฐและวิทยา, 2536) จึงทำให้ผลผลิตข้าวต่ำ ต่ำกว่า 310 กิโลกรัมต่อไร่ โดยเฉพาะจังหวัดอุบลราชธานี มีผลผลิตเฉลี่ยเพียง 277 กิโลกรัมต่อไร่เท่านั้น ในขณะที่ภาคกลางเป็นภาคที่มีผลผลิตข้าวเฉลี่ยสูงที่สุดในประเทศไทย คือ 489 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2544) อย่างไรก็ตาม ถึงแม้จะได้ผลผลิตต่ำ ชาวนาเก็บคงปลูกข้าวต่อไป ทั้งนี้เนื่องจากข้าวเป็นอาหารหลักและเป็นวิถีชีวิตที่ดำเนินมาตั้งแต่สมัยโบราณ

ชาวนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือปลูกทั้งข้าวเหนียวและข้าวเจ้า โดยปลูกข้าวเหนียวเพื่อบริโภคในครอบครัวและปลูกข้าวเจ้าเพื่อจำหน่ายพันธุ์ข้าวที่ปลูกส่วนมากคือขง ขาวดอกมะติ 105 และ กง 15 (สุรพงษ์และคณะ, 2542) นอกจากนั้น ยังมีพันธุ์พื้นเมือง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นข้าวเหนียว การปลูกข้าวของภาคนี้ส่วนมากใช้วิธีปักดำ โดยตอกกล้าในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงมิถุนายน ขึ้นอยู่กับฝนว่ามาเร็วหรือช้า และจะปักดำในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม อย่างไรก็ตาม การปลูกข้าวโดยวิธีหว่านก็มีบ้าง ในกรณีที่ขาดแรงงาน แต่เป็นส่วนน้อย นอกจากการปลูกข้าวแล้ว เกษตรกรยังเลี้ยงสัตว์ เช่น เป็ดและไก่ เพื่อบริโภคในครัวเรือน และจำหน่ายส่วนที่เหลือ

เปิดเป็นสัตว์เลี้ยงง่าย หาคินเก่ง ทนต่อสภาพแวดล้อม และโรคพยาธิหลายอย่างดีกว่าสัตว์ปีกอื่นๆ (เยาวมาลัยและสาโรจน์, 2530) จากสถิติปี 2541 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเดี่ยวเปิดจำนวน 5,261,000 ตัว (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2544) เกษตรกรในภาคนี้เดี่ยวแบบหลังบ้านเป็นส่วนใหญ่ โดยซื้อลูกปีกมา แล้วใช้สูบน้ำไว้ตามใต้ดินบ้านหรือลานบ้าน ให้กินปลายข้าวตลอดเวลา หรือสับไส้เดือนให้กิน พอโตเป็นปีครุ่น จึงให้รับสมปaltyข้าว และชุดไส้เดือนให้กินเสริมเมื่อเป็ดโต จะปล่อยให้หาคินสัตว์น้ำและวัชพืชตามท้องนา เพื่อลดต้นทุนค่าอาหาร ส่วนคอกเปิดจะทำไว้ตามใต้ดินบ้านหรือกลางข้าว เพื่อจะได้เก็บไส้ง่าย และป้องกันอันตรายแก่เป็ดในตอนกลางคืน

การปลูกข้าวเพียงอย่างเดียวในพื้นที่เดิมเป็นระยะเวลาบานง่ายตามมา เช่น มีแมลงศัตรูข้าวสะสมและระบบมากขึ้น และทำให้ธาตุอาหารในดินลดลง ไปเรื่อยๆ เป็นผลให้ข้าวขาดธาตุอาหารสำหรับการเจริญเติบโต ชาวนาจึงต้องเพิ่มต้นทุนด้วยการซื้อปุ๋ยเคมีและสารกำจัดแมลงศัตรูข้าว นอกจากนั้น ยังเดี่ยงกับความแปรปรวนของราคาข้าว จากปัญหาดังกล่าว ข้างต้น เกษตรผู้ผลิตจึงน่าจะเป็นทางเลือกในการการแก้ปัญหา เพราะการทำเกษตรแบบนี้มีความหลากหลายของกิจกรรมการผลิต ได้ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า เกิดความสมดุลของระบบนิเวศ และลดผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นจากความผันแปรของสภาวะราคาพืชผลที่ไม่แน่นอน (ชวน, 2540) และที่สำคัญ เกษตรจะมีรายได้ค่อนข้างสม่ำเสมอตลอดปี

เนื่องจากเกษตรกรส่วนมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือปลูกข้าวเป็นหลัก และบางรายมีการเลี้ยงเป็ดหลังบ้านเพื่อบริโภคในครอบครัวอยู่แล้ว การปลูกข้าวส่วนใหญ่ใช้วิธีปักชำจึงทำให้มีที่ว่างระหว่างกอข้าว และจากการที่ปริมาณและการกระจายตัวของฝนไม่สม่ำเสมอ จึงมักจะมีวัชพืชขึ้นระหว่างกอข้าวในระยะข้าวแตกกอ รวมทั้งยังมีแมลงศัตรูข้าวและสัตว์น้ำเล็กๆ เช่น กุ้ง หอย ปู และปลา อាសียในแปลงนา ถ้าหากมีการนำเป็ดไปเลี้ยงร่วมในนาข้าว น่าจะมีการเก็บกู้ปละโยชน์ซึ่งกันและกัน ระหว่างข้าวกับเป็ด เพราะเป็ดจะกินวัชพืช แมลง และสัตว์น้ำเล็กๆ ในนาข้าวเป็นอาหาร และจะถ่ายน้ำไปด้วย จึงน่าจะเป็นการเพิ่มปุ๋ยให้แก่ข้าว อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีการศึกษาลักษณะนี้ในรายละเอียด รวมทั้งผลที่เกิดขึ้นกับครอบครัวเกษตรกร จึงได้ศึกษาการเลี้ยงเป็ดร่วมในนาข้าว เพื่อให้ทราบถึงปฏิสัมพันธ์ และผลที่เกิดขึ้น

## 1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น ในแจ้งการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวและเป็ด ที่ปลูกและเดี่ยวร่วมกันในนาข้าว

1.2.2 เพื่อศึกษาผลด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของการเลี้ยงเป็ดในนาข้าวที่มีต่อครอบครัวเกษตรกร

### 1.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.3.1 ทราบการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว เมื่อไม่มีและมีเป้าเดี่ยงร่วมในนา
- 1.3.2 ทราบการเจริญเติบโตของเป้า เมื่อไม่ได้เดี่ยงและเดี่ยงในนาที่มีข้าวปลูกอยู่
- 1.3.3 ทราบปัญหานี้ระหว่างข้าวกับเป้า ที่ปลูกและเดี่ยงร่วมกันในนาข้าว รวมทั้งข้อดี และข้อจำกัดของการผลิตแบบนี้
- 1.3.4 ทราบผลของการผลิตแบบนี้ต่อเกษตรกร รวมทั้งแนวทางป้องกันและแก้ไข
- 1.3.5 เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับศึกษาการเดี่ยงเป้าในนาข้าวโดยละเอียดต่อไป

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ข้าว

ข้าวที่ปลูกเพื่อเป็นอาหารของมนุษย์เป็นพืชใบเดี้ยงเดี่ยวและลักษณะอยู่ในวงศ์ Poaceae ข้าวมีอยู่สองชนิด คือ *Oryza sativa L.* ที่ปลูกกันมากในทวีปเอเชีย และ *Oryza glaberrima* Steud. ที่ปลูกมากทางตะวันตกของทวีปแอฟริกา ข้อแตกต่างที่สำคัญคือ ข้อดอกข้าวแอฟริกาไม่มีก้านแขนงที่ส่อง มีลิ้นใบสั้น และไม่มีขันที่ด้านนอกและด้านในของกลีบดอกย่อย

มีการแบ่ง *Oryza sativa L.* ออกเป็นสามชนิดย่อย คือ 1) อินดิกา (indica) มีเมล็ดยาวเรียวผลผลิตค่อนข้างต่ำ ตอบสนองต่อปุ๋ยน้อย แต่ปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ดี ปลูกมากในเขตตอนของทวีปเอเชีย เช่น ประเทศไทย พลิปปินส์ กัมพูชา และอินเดีย 2) จาปอนิกา (japonica) เมล็ดป้อมสั้น ผลผลิตสูง ตอบสนองต่อปุ๋ยสูง ปลูกมากในเขตกรุงร้อนหรืออบอุ่น เช่น ประเทศไทยญี่ปุ่น เกาหลี และจีนตอนเหนือ และ 3) จาวนิกา (javonica) มีเมล็ดค่อนข้างป้อมอ่อน ผลผลิตต่ำ ปลูกมากในประเทศไทย โคนีเซีย และพม่า

#### 2.1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวเอเชีย โดยเฉพาะข้าวอินดิกาที่ปลูกกันมากในประเทศไทย มีดังนี้ คือ

2.1.1.1 ราก เป็นระบบ rak ฟอย เมื่อเมล็ดลงดิน สิ่งแรกที่งอกออกมานั้นจะเป็นรากข้าว (เย็นบริโภค) คือรากแรกเกิด การเจริญเติบโตและการกระจายตัวของรากข้าวขึ้นอยู่กับการเตรียมดินและวิธีการปลูก ถ้าได้น้ำดินลึกและดินละเอียด รากก็จะยาวและกระจายเป็นฝอยได้มาก แต่ถ้าได้น้ำดินดีน้ำดี รากก็จะสั้นและแพร่กระจายออกด้านข้าง ได้น้อย โดยส่วนใหญ่ รากข้าวจะกระจายออกหาอาหาร ไปเลี้ยงส่วนต่างๆของต้นข้าวในระดับใต้ผิวดินประมาณ 15-18 เซนติเมตร (เอกสารงาน, 2544)

2.1.1.2 ลำต้น มีลักษณะกลม มีปีล้องและข้อตึงตรง แกนกลางกลวง ไม่มีแก่น หลังจากที่ต้นกล้าข้าวเจริญเติบโต ได้ประมาณ 30 วัน ลำต้นจะขยายตัวตามยาวหรือที่เรียกว่า "ย่างปีล้อง" โดยปีล้องแรกๆตั้นมากและอยู่ใต้ผิวดิน ส่วนปีล้องที่อยู่เหนือดินจะยาวมากขึ้นเรื่อยๆ จนถึงปีล้องสุดท้ายด้านบนสุดจะเป็นปีล้องที่ยาวที่สุด ความสูงของต้นข้าวขึ้นอยู่กับพันธุ์และสิ่งแวดล้อม ในช่วงที่ข้าวเริ่มย่างปีล้อง ตาที่บริเวณโคนต้นจะเจริญเป็นหน่ออ่อน เรียกว่าข้าวแตกกอ การที่ข้าวจะแตกกอมากรหรืออ่อนน้อย ขึ้นอยู่กับจำนวนข้อที่โคนต้น โดยเฉลี่ยข้าวพันธุ์พื้นเมือง จะให้หน่อจำนวน 5-20 หน่อต่อต้น ส่วนข้าวพันธุ์ใหม่ๆในปัจจุบันอาจให้หน่อมากถึง 25-30 หน่อต่อต้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์กรรมและสิ่งแวดล้อม รูปแบบการแตกกอของข้าวเป็นการแตกกอจากต้นเดิม ทำให้เกิดต้น

ใหม่ เรียก การแทรกอันดับแรก จากนั้นจะมีหน่อใหม่เกิดจากหน่ออันดับแรก เรียกการแทรกอ่อนดับสอง จากนั้น จะเป็นการแทรกหน่ออันดับสาม ซึ่งเกิดจากหน่ออันดับสอง รูปแบบการแทรกจะเกิดสับสนในด้านข้างของคำต้นข่าว

2.1.2.3 ໃບ ໃນຂ້າວມີສອງສ່ວນ ປະກອບດ້ວຍການໃນແຜ່ນໃນ ການໃນເປັນສ່ວນລ່າງທີ່  
ທ່ອງທຸນປະລົອງແລະບໍ່ຂອງຄໍາດັ່ງ ການໃບໄມ້ມີເສັ້ນກາລາງໃນ ສ່ວນແຜ່ນໃນທີ່ຕ່ອງຈາກການໃນມີລັກຍະບັນຫຍາວ  
ແລະແຄບ ອາຈານໂຄ້ງທີ່ຈິງຕື່ມີຕຽບຕໍ່ກີ່ໄດ້ ສ່ວນປລາຍແຜ່ນໃນແຄນຄລ້າຍປລາຍທອກ ແຜ່ນໃນມີເສັ້ນ  
ກາລາງໃນຫຼັດເຈນ ຮະຫວ່າງການໃບແຜ່ນໃນມີລັກຍະບັນຄລ້າຍຮອຍພັນເຮັດວຽກວ່າຮອຍຕ່ອງທີ່ກີ່ໄດ້  
ຈາກຄ້ານນອກ ທີ່ຄ້ານໃນບຣິເລມເດີບວັກນີ້ມີເຊື່ອກັນນໍ້າຝັນທີ່ລື້ນໃນ ມີລັກຍະເປັນເຢື່ອນາງໄສ ອາຈນມີສື່  
ໝາຍພູອ່ອນທີ່ມີມາຈຳກັດກັນນໍ້າຝັນຕຽບຕໍ່ກີ່ໄດ້ ທີ່ຕິດກັນການໃນຈະເຫັນເຢື່ອນາງໃນ ມີ  
ລັກຍະບັນຄລ້າຍທາງນະພຣ້າວສີ່ຂາວມີ່ມີມາຈຳກັດກັນນໍ້າຝັນຕຽບຕໍ່ກີ່ໄດ້ ແລະ  
ເປັນສ່ວນໃນ ແຕ່ສາມາຮດໃຫ້ແບກຕົ້ນຂ້າວອອກຈາກໜູ້ໄດ້ ເນື່ອງຈາກໜູ້ໄມ້ມີເຢື່ອນາງໃນ ໃນນັສຸດທີ່  
ເກີດທ້າຍສຸດທີ່ຮອງຮັບອູ້ໄດ້ຮຽງຂ້າວເຮັດວຽກວ່າໃນຮັງ

2.1.1.5 ผลและเมล็ดโดยทั่วไปภายหลังการผสมเกสรแล้วประมาณ 30 วันเมล็ดข้าวจะสุกแก่พร้อมเก็บเกี่ยวได้ เมล็ดข้าวแต่ละเมล็ดที่เห็นนั้น ในความเป็นจริงคือข้าวหนึ่งผล ซึ่งเป็นแบบผลธัญพืช ผลข้าวที่สุกแก่มีเปลือกหรือแก Laden หุ้มอยู่ภายนอก ถ้าเข้าไปคือผลข้าวที่แท้จริงเรียกว่าข้าวกล้อง ชั้นนอกสุดของผลข้าวหรือข้าวกล้องมีผนังผลเป็นเยื่อบางๆ สีน้ำตาลอ่อนห่อหุ้มอยู่ และชั้นนี้เชื่อมติดกับเปลือกเมล็ดที่ห่อหุ้มเอาไว้ โคสเปริม (แป้ง) และเย้มบริโภ (จมูกข้าว) ส่วนเย้มบริโภนี้จะเจริญเป็นต้นข้าวต่อไปเมื่อนำไปปลูก ส่วนเออน โคสเปริมหรือแป้งซึ่งเป็นส่วนที่มนุษย์นำมาบริโภค ก็อาหารสำหรับต้นอ่อนในระยะที่เมล็ดข้าวเริ่มงอก

2.1.2 พื้นที่ป่าลูกข้าว ประเทศไทยมีพื้นที่ป่าลูกข้าวทั้งหมด ประมาณ 65,640,000 ไร่ เป็นนา  
น้ำฝุ่นประมาณ 56,923,000 ไร่ และเป็นนาชลประทานประมาณ 8,717,000 ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจ  
การเกษตร, 2544) จะเห็นว่า พื้นที่ป่าลูกข้าวส่วนใหญ่ ยังอาศัยน้ำฝน และอยู่ในภาคตะวันออก  
เฉียงเหนือมากที่สุดประมาณ 32,313,000 ไร่ รองลงไปคือภาคเหนือ ประมาณ 12,468,000 ไร่ ส่วน  
พื้นที่นาชลประทานส่วนมากจะอยู่ที่ภาคกลางประมาณ 4,632,000 ไร่ รองลงไปคือภาคเหนือ  
ประมาณ 2,986,000 ไร่ ด้วยเหตุที่พื้นที่นาส่วนใหญ่ของประเทศไทยเป็นนาน้ำฝน จึงแบ่งระบบนิเวศ<sup>1</sup>  
นาน้ำฝนได้เป็นห้าระบบ คือ 1) นาน้ำฝนเขตแห้งแล้ง 2) นาน้ำฝนเขตแห้งแล้งแต่น้ำท่วม 3) นาน้ำ

ผนเข็มนำ้ท่วม 4) นา่น้ำลึกปานกลาง และ 5) นา่น้ำฟันที่มีสภาพเหมาะสม สภาพน้ำในระบบที่ 1-4 มีความเสี่ยงสูง ชาวนาจึงไม่กล้าลงทุนมาก เพราะเสี่ยงกับการขาดทุน จึงทำให้ผลผลิตต่อไร่โดยรวมต่ำ เพียงประมาณ 374 กิโลกรัมต่อไร่

**2.1.3 การจำแนกชนิดข้าว สามารถแบ่งชนิดข้าวอินดิคที่ปลูกกันทั่วไปในประเทศไทยได้ตามหลักเกณฑ์ต่างๆ ดังนี้ (ทวี, 2541)**

**2.1.3.1 จำแนกตามชนิดเนื้อแบ่งในเมล็ดข้าว แบ่งได้เป็นสองประเภท คือ**

(1) ข้าวเหนียว หมายถึง ข้าวที่มีปริมาณแอมโมนิโคลส์ในแป้งเพียงเล็กน้อย ประมาณ

ร้อยละ 0-2

(2) ข้าวเจ้า หมายถึง ข้าวที่มีปริมาณแอมโมนิโคลส์ในแป้งข้าวสารมากกว่าข้าวเหนียว ประมาณร้อยละ 10-34

เกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือแบ่งชนิดข้าวตามเนื้อแป้ง เป็นข้าวเหนียวและข้าวเจ้า เช่นกัน

**2.1.3.2 จำแนกตามนิเวศการปลูกข้าว ได้เป็นสี่ประเภท คือ**

(1) ข้าวไร่ หมายถึง ข้าวที่ปลูกในที่ดอน บริเวณไอล์ฟ เหรียญที่ไม่มีน้ำขัง

(2) ข้าวนานาส่วน หมายถึง ข้าวที่ปลูกในนาที่มีน้ำขัง ระดับน้ำลึกตั้งแต่ 1 เซนติเมตร ถึง ไม่เกิน 50 เซนติเมตร

(3) ข้าน้ำลึก หมายถึง ข้าวที่ปลูกในน้ำลึกมาก ระดับน้ำในนามากกว่า 50 เซนติเมตร แต่ไม่เกิน 100 เซนติเมตร เป็นเวลาไม่น้อยกว่าหนึ่งเดือน

(4) ข้าวขันน้ำ หมายถึง ข้าวที่ปลูกในนาที่น้ำลึกมาก ระดับน้ำในนามากกว่า 100 เซนติเมตรเป็นเวลาไม่น้อยกว่าหนึ่งเดือน

ชาวนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือแบ่งชนิดของข้าวตามนิเวศการปลูก เป็นข้าวนานาและข้าวไร่ โดยข้าวนานาจะปลูกในพื้นที่น้ำ ซึ่งมีทั้งนาดอน นากลาง และนาลุ่ม ส่วนข้าวไร่ปลูกเฉพาะในที่ดอน

**2.1.3.3 จำแนกข้าวตามความไวต่อช่วงแสง ได้เป็นสองประเภท คือ**

(1) ข้าวไวแสง หมายถึง ข้าวที่ปลูกโดยมีวันออกดอก และวันเก็บเกี่ยวตามปฏิทิน เพราะการออกดอกของข้าวถูกควบคุมด้วยความยาวของช่วงแสงทำให้สามารถปลูกได้ผลดีในสภาพธรรมชาติเพียงปีละครั้ง พันธุ์ข้าวพวงนี้มักนิ่มกันดีน้ำหนัก แตกอนน้อย ตอบสนองต่อปัจจัยต่อไป มีความต้านทานโรคและแมลงน้อย เช่น ข้าวขาวคอมมลี 105 กข 6 และกข 15

(2) ข้าวไม่ไวแสง หมายถึง ข้าวที่ปลูกโดยมีอายุนับจากวันปลูกถึงวันเก็บเกี่ยวคงที่ โดยเฉลี่ยประมาณ 120-130 วัน เพราะการออกรวงไม่เกี่ยวข้องกับความยาวของช่วงแสง จึงสามารถปลูกได้ตลอดปี หากมีน้ำพอเพียงและสภาพแวดล้อมอันดีเหมาะสม พันธุ์ข้าวเป็นลูกผสมคันตี้ ให้ผลผลิตสูง ต้านทานโรคและแมลง ตอบสนองต่อปัจจัยสูง เช่น ข้าว กข 1 กข 2 กข 3 กข 7 และกข 9

#### 2.1.3.4 จำแนกตามวิธีการทำ ได้เป็นสามประเภท คือ

- (1) ข้าวนานค่า หมายถึง ข้าวที่ปลูกโดยวิธีปักชำต้นกล้า
- (2) ข้าวนานว่าน หมายถึง ข้าวที่ปลูกโดยวิธีหัวแม่ลีดพันธุ์ อาจเป็นการหัวว่าน ข้าวอก (หัววนน้ำตาม หรือเพาะเลย) หรือหัววนข้าวแห้ง (หัววนสำรวຍ หรือหัววนหลังปั๊ก)
- (3) ข้าวนายอุด หมายถึง ข้าวที่ปลูกโดยวิธีหยอดเมล็ดพันธุ์ในหลุม เช่น การปลูกข้าวไร่

#### 2.1.3.5 จำแนกข้าวตามฤดูกาลที่ปลูก ได้เป็นสองประเภท คือ

- (1) ข้าวนำปี หมายถึง ข้าวที่ปลูกในฤดูฝน
- (2) ข้าวนำปรัง หมายถึง ข้าวที่ปลูกในฤดูแล้ง

ชาวนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือแบ่งข้าวตามฤดูที่ปลูก เป็นข้าวนำปีและข้าวนำปรังเช่นเดียวกัน

#### 2.1.3.6 จำแนกตามอายุข้าว ได้เป็นสามประเภทคือ

- (1) ข้าวเนา หมายถึง ข้าวที่มีอายุการเจริญเติบโตตั้งแต่อกจนถึงเก็บเกี่ยวไม่เกิน 100 วัน สำหรับข้าวไม่ไว้แสง และเก็บเกี่ยวประมาณก่อนกลางเดือนพฤษภาคมสำหรับข้าวไว้แสง
- (2) ข้าวกลาง หมายถึง ข้าวที่มีอายุการเจริญเติบโตนับตั้งแต่อกจนถึงเก็บเกี่ยวไม่สั้น หรือยาวเกินไป ประมาณ 100-130 วัน สำหรับข้าวไม่ไว้แสง และเก็บเกี่ยวประมาณกลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนธันวาคมสำหรับข้าวไว้แสง
- (3) ข้าวหนัก หมายถึง ข้าวที่มีอายุการเจริญเติบโต ตั้งแต่อกถึงวันเก็บเกี่ยวมากกว่า 130 วัน สำหรับข้าวไม่ไว้แสง และเก็บเกี่ยวตั้งแต่กลางเดือนธันวาคมเป็นต้นไป สำหรับข้าวไว้แสง

ชาวนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แบ่งข้าวตามอายุ เป็นข้าวคอ(ข้าวเบنا) และข้าวจัน(ข้าวหนัก) ข้าวคอเป็นข้าวที่มีอายุสั้น คืออายุตั้งแต่ปักชำถึงเก็บเกี่ยวประมาณสามเดือน เช่น พันธุ์ กข15 นางพญา หมายความ และข้าวคอเตี้ย ส่วนข้าวจันเป็นข้าวที่มีอายุยาว คืออายุตั้งแต่ปักชำถึงเก็บเกี่ยวประมาณสี่ถึงห้าเดือน เช่น พันธุ์กุก6 กข8 สันป่าตองใหญ่ หมายพืช และข้าวมันเป็ด

#### 2.1.4 การออกและการเจริญเติบโตของข้าว ซึ่งจัดของข้าวเริ่มจากการปฏิสนธิ และการเจริญเติบโตต่อๆไปของต้นอ่อน จากนั้นต้นอ่อนก็จะออกเป็นต้นกล้า และเจริญเป็นต้นแก่ต่อไป ในเขตร้อน ต้นข้าวจะครองวงจรชีวิตโดยทั่วไประหว่าง 110-210 วัน การเจริญเติบโตตลอดชีวิตของข้าวแบ่งเป็นสามช่วง คือ 1) การเจริญเติบโตทางลำต้น 2) การเจริญเติบโตทางสืบพันธุ์ และ 3) การเจริญเติบโตของเมล็ด (ทวี, 2541) รายละเอียดมีดังนี้

##### 2.1.4.1 การเจริญเติบโตทางลำต้นของข้าว แบ่งได้เป็นสี่ระยะ คือ

- (1) ระยะงอก การออกของเมล็ดข้าวใช้วงเวลาประมาณสี่ถึงเจ็ดวัน โดยรากแรกเกิดเริ่มออกจากโคนของเมล็ดต้นที่เป็นจุดข้อข้าว

(2) ระยะกล้า หลังจากเมล็ดคงอก จะมีรากเจริญออกมาจากที่เดียวกับรากแรกเกิด ประมาณสองราย หลังจากนั้น ลำต้นอ่อนจะยืดตัวให้ปลอกใบและใบอ่อนใบแรกโผล่พื้นดิน ในอ่อนจะยืดออกตามประมาณหนึ่งเซนติเมตรก็จะหยุด และมีใบต่อๆมาโผล่ตรงปลาย หลังจากนั้น จะมีลำต้นซึ่งประกอบด้วยข้อและปล้อง และจะมีใบที่สอง ที่สาม และใบต่อๆไปเกิดขึ้นที่ข้อ หวานา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเรียกระยะนี้ว่าระยะเป็นต้นกล้า

(3) ระยะแตกกอ เริ่มจากเห็นหน่อแรกจากตัวข้อล่างสุด ในการปลูกข้าวจากเมล็ด พันธุ์โดยตรง ต้นข้าวจะแตกกอจากข้อแรกและข้อต่อๆไป ซึ่งอาจจะเริ่มเมื่อข้าว มีใบที่สี่หรือห้า แต่ถ้าปลูกโดยการปักชำ หน่อแรกจะแตกกอออกมาจากประมาณข้อที่สี่หรือห้า เพราะข้อแรกเจริญและฟื้อไปตั้งแต่อยู่ในแปลงกล้า โดยปกติ การเจริญของข้าวจะหยุดชะงักประมาณสองถึงห้าวันก่อนที่รากใหม่จะงอก และอาจตั้งตัวได้ในหนึ่งสัปดาห์ โดยมีรากใหม่มีคืนและคุดอาหาร ไปพร้อมๆ กับการเกิดหน่อใหม่ ซึ่งจะโผล่ให้เห็นภายใน 7-10 วัน หวานาภาคตะวันออกเฉียงเหนือเรียกระยะนี้ว่า ระยะแตกยอด ซึ่งเกิดหลังจากปักชำสามสัปดาห์ และระยะมีงหน้านา (ข้าวแตกกอจนมองไม่เห็นหน้านา) ซึ่งเกิดหลังจากปักชำสามสัปดาห์ หน้านาในที่นี้หมายถึงช่วงความกว้างที่ปักชำข้าวแต่ละครั้ง มีระยะประมาณ 1.50-2.00 เมตร โดยจะมองเห็นเป็นช่วงๆตามหน้านาจนกว่าข้าวแตกกอ คือหลังจากปักชำสามสัปดาห์จะมองไม่เห็นตามที่ได้กล่าวข้างต้น

(4) ระยะยืดปล้อง หลังจากแตกกอ หากต้นข้าวยังไม่เข้าสู่ระยะกำเนิดซ่อดอก เนื่องจากยังไม่ถึงกำหนดเวลา หรือช่วงแสงยังไม่เหมาะสม ต้นข้าวอาจเริ่มยืดปล้องที่อยู่ตอนล่าง เพราะยังอยู่ในช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้น

#### 2.1.4.2 การเจริญเติบโตทางสืบพันธุ์ของข้าว แบ่งได้เป็นสี่ระยะ คือ

(1) ระยะกำเนิดซ่อดอก ซ่อดอกกำเนิดที่จุดเจริญมีลักษณะคล้ายบนนกสีขาว ยาวประมาณสองมิลลิเมตร ปกติจะเกิดเมื่อประมาณ 60-65 วันก่อนเก็บเกี่ยว ในกรณีเดียวกัน ซ่อดอกจะเกิดที่ต้นแม่ก่อน หวานาภาคตะวันออกเฉียงเหนือเรียกระยะนี้ว่าข้าวกลม เนื่องจากต้นข้าวมีลักษณะกลม

(2) ระยะตั้งท้อง หลังจากกำเนิดซ่อดอก รวมอ่อนของข้าวจะเจริญเติบโตและพัฒนาอวัยวะต่างๆของรวง มีการสร้างเปลือกดอกให้ลุ่วเปลือกดอกเล็กเกรพรสู่ และเกรพรสเมียก่อนออกดอกประมาณ 15 วัน รวงข้าวมีความยาวประมาณ 1.5 เซนติเมตร เป็นระยะเริ่มสร้างเรณูและถุงหุ้นไว้ หลังจากนี้ การเจริญเติบโตจะเป็นไปอย่างรวดเร็ว ก่อนออกดอก 12 วัน รวมอ่อนจะยาวประมาณ 8 เซนติเมตรหวานาภาคตะวันออกเฉียงเหนือเรียกระยะนี้ว่าข้าวนาเป็นช่วงที่รวงข้าว ยังอยู่ในกาบใน และใกล้จะโผล่ออกจากกาบในช่วง

(3) ระบบออกร่วง เริ่มจากการงข้าวโพล์ออกจากงานใบคง ซึ่งจะยื่นออกไปเรื่อยๆ จนประมาณร้อยละ 90 ของร่วงข้าวโพล์พื้นจากงานใบคง ชาวนาภาคตะวันออกเนื่องเห็นอเรียก ระยะนี้ว่าข้าวลดอก

(4) ระยะดอกข้าวบาน ดอกข้าวจะบานหลังจากอกร่วงประมาณหนึ่งวัน ก้านเกสรเพศผู้จะบีดยาวขึ้นและอับเรณูจะเปิดออก เรณูจะหล่นลงบนยอดเกษตรเมีย เกิดการผสมเกสร การบานของดอกข้าวปกติอยู่ระหว่าง 7.00 -12.00 นาฬิกา

#### 2.1.4.3 การเจริญเติบโตของเมล็ดข้าว แบ่งได้สามระยะ คือ

(1) ระยะเมล็ดน้ำนม เริ่มจากการผสมเกสรจนกระทั่งเมล็ดข้าวเริ่มเติบ แต่อาระยะในเมล็ดข้าวยังไม่แข็งตัว มีลักษณะคล้ายน้ำนม ใช้เวลาประมาณ 7-10 วันหลังจากผสมเกสร ชาวนาภาคตะวันออกเนื่องเห็นอเรียกข้าวเป็นน้ำนม หลังจากนี้อีกเจ็ดวัน เรียกระยะข้าวเม่า เป็นระยะที่แบ่งในเมล็ดเริ่มแข็ง แต่บางเมล็ดยังเป็นน้ำนมอยู่ ซึ่งสองลักษณะอยู่ภายใต้เดียวกัน

(2) ระยะแบ่งในเมล็ดแข็งตัว จากระยะน้ำนมจนกระทั่งเนื้อแบ่งในเมล็ดแข็ง ระยะนี้ใช้เวลาประมาณ 14-21 วันหลังจากผสมเกสร ชาวนาภาคตะวันออกเนื่องเห็นอเรียกระยะข้าวยัง คือแบ่งในเมล็ดเติมแล้ว แต่ยังไม่แก่

(3) ระยะเมล็ดสุกแก่ เริ่มจากระยะที่แบ่งในเมล็ดแข็งตัว และสิ้นสุดร้อยละ 90 ของเมล็ดทั้งหมดสุก ซึ่งใช้เวลาประมาณ 25-35 วันหลังจากผสมเกสร ชาวนาภาคตะวันออกเนื่องเห็นอเรียกระยะข้าวแก่ โดยจะสังเกตจากการงข้าวก้ม (โน้ม) ลง และเมล็ดข้าวมีสีเหลือง

#### 2.1.5 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของข้าว

##### 2.1.5.1 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการงอกของเมล็ดข้าว ประกอบด้วย

(1) น้ำหรือความชื้น ทำให้เปลือกหุ้มเมล็ดอ่อนนุ่ม เพื่อให้การดูดซึบเจนเข้าไปภายในเมล็ดสะสมไว้ และเป็นตัวทำละลายโปรต็อกล่าสัตว์ ทำให้กิจกรรมทางชีวเคมีต่างๆ ในเมล็ด เช่น การย่อยอาหารสะสมมากขึ้นและมีอัตราเร็วขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยในการขนย้ายอาหารสะสมต่างๆ ไปใช้ได้รวดเร็วขึ้น

(2) ออกรซิเจน ใช้ในการหายใจเพื่อย่อยสลายอาหารให้ได้ผลดีงานออกมาใช้ในการงอก โดยทั่วไป เมล็ดจะงอกได้ในบรรยายกาศที่มีอกรซิเจนประมาณร้อยละ 20 ถ้ามากขึ้น อัตราการงอกจะเพิ่มขึ้นอย่างไรก็ตามเมล็ดข้าวสามารถออกได้ในที่มีอกรซิเจนต่ำกว่าปกติแต่จะทำให้ต้นกล้าอ่อนแอ ถ้าอกรซิเจนในบรรยายกาศต่ำมาก จะทำให้เมล็ดไม่งอกเลย

(3) อุณหภูมิ เมล็ดข้าวจะออกได้ที่อุณหภูมิที่พอดีเหมาะสมระหว่าง 25-30 องศาเซลเซียส หากต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส การงอกจะช้า แต่ถ้าสูงกว่า 40 องศาเซลเซียส เมล็ดจะตาย

เนื่องจากการของเมล็ดข้าวขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง ดังนั้น ช่วงนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเร่งให้ข้าวออกเร็วขึ้น ด้วยการแปรเมล็ดข้าวในน้ำเป็นเวลาหนึ่งวัน หลังจากนั้น นำขึ้นทุ่มด้วยกระสอบป่านสองวัน เพื่อให้รากข้าวอก แล้วจึงนำไปห่วงในแปลงทดลอง

#### 2.1.5.2 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของข้าว ประกอบด้วย

(1) ธาตุอาหาร ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของข้าวมี 16 ธาตุ (De Datta, 1981; สัตดาวัลย์, 2541) ได้แก่ ธาตุคาร์บอนไออกไซด์ และออกซิเจน ซึ่งได้จากอากาศและน้ำ ส่วนธาตุในโตรเจน พอสฟอรัส และโพแทสเซียม และธาตุอาหารเสริมที่เหลืออีก 10 ธาตุ ได้จากดินและปูน โดยทั่วไป คินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีธาตุในโตรเจนประมาณร้อยละ 0.04 พอสฟอรัส และโพแทสเซียมประมาณ 3 และ 47 ส่วนต่อส้านส่วน ตามลำดับ (ประเสริฐและวิทยา, 2536) จึงจำเป็นต้องเพิ่มปริมาณธาตุอาหารด้วยการใส่ปูน

ดินนาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมักขาดธาตุพอสฟอรัสและโพแทสเซียม ควรใช้ปูนผสมที่มีโพแทสเซียมเป็นองค์ประกอบอยู่ด้วย เช่น สูตร 16-16-8 การใช้ปูนเคมีถึงแม้จะให้ผลเร็วในการเพิ่มผลผลิตข้าว เช่น การศึกษาของประพนธ์และคณะ(2545)ที่ศึกษาการปลูกข้าวใส่ปูนเคมีอัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่พบจำนวนหน่อต่อกรอกเท่ากับ 7 หน่อความสูง 123 เซนติเมตร ผลผลิต 12 กรัมต่อกรอก แต่การใส่ปูนเคมีถูกชะล้างได้ง่าย ทำให้สูญเสียธาตุอาหาร มีราคาสูง และหาซื้อยากในบางครั้ง อีกทั้งเมื่อใช้ติดต่อกันเป็นเวลานานๆ หรือใช้ไม่ถูกวิธี อาจทำให้เพิ่มความเป็นกรดให้แก่ดิน และดินแน่น (Kanwar, 1976; สุรศักดิ์, 2527)

เนื่องจากดินนาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีปริมาณอินทรีย์ต่ำ เพียงร้อยละ 0.72 (ประเสริฐและวิทยา, 2536) จึงควรใช้ปูนอินทรีย์ร่วมด้วย เพราะปูนอินทรีย์ช่วยปรับโครงสร้างดิน ช่วยดึงธาตุอาหาร และสามารถให้ธาตุอาหารแก่พืชด้วย เช่น นูนเป็ดมีธาตุในโตรเจน โนಡาเซียม และพอสฟอรัส ร้อยละ 0.8-3.7, 2.7-6.9 และ 0.5-1.9 ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่านูนวัวที่มีร้อยละ 0.8-1.2, 0.5-0.9, และ 0.5-3.7 ตามลำดับ แต่ธาตุอาหารในนูนสัตว์ดังกล่าว ต้องรอให้จุลินทรีย์เข้ามาย่อยสลาย สักระยะหนึ่งก่อน พืชจึงจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ (ยงยุทธและคณะ, 2541; ศุภมาศ, 2523)

อย่างไรก็ตาม ต้องใส่ปูนอินทรีย์ปริมาณมาก จึงจะเห็นผล ดังนั้นควรใส่ปูนเคมีร่วมกับปูนอินทรีย์ เช่นการศึกษาของสุวัฒน์(2541)ที่ปลูกข้าวขาวด้วยกมล 105 โดยใส่ปูนเคมี ( $N, P_2O_5, K_2O$ ) อัตรา 8-8-8 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปูนอุบลราชธานี 1,500 กิโลกรัมต่อไร่ ได้ผลผลิตเท่ากับ 369 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งผลการทดลองนี้ สอดคล้องกับการศึกษา ของวิทยาและคณะ (2540) และของสันติภาพและคณะ (2546)

ผลดีที่เกิดจากปูนอินทรีย์เป็นผลที่จะเห็นได้ในระยะยาว เช่น การศึกษาของประเสริฐและคณะ (2540) ได้ศึกษาการใช้ปูนอินทรีย์ในการปรับปรุงนาดินทรีย์ในจังหวัดอุบลราชธานีระหว่างปี 2524-2532 พบร่วมกับการใส่ปูนอุบลราชธานี 500 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตข้าวในปีแรก 378 กิโลกรัม

ต่อไป ซึ่งต่ำกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ แต่หลังจากปีที่สองเป็นต้นไป ผลผลิตข้าวจากการใส่ปุ๋ยกออตราชเดิมเท่ากับ 491 กิโลกรัมต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยเคมีสูตรเดิม อัตราเดิม เท่ากับ 437 กิโลกรัมต่อไร่

#### (2) ดินพื้นที่อากาศ ประกอบด้วยปัจจัยต่างๆ ดังนี้

ก. คิน ข้าวสามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ดีในดินทุกประเภท แต่เหมาะสมที่จะปลูกในดินที่อุ่นน้ำได้ดี และมีความอุดมสมบูรณ์สูง มีความเป็นกรดค่อนข้างปานกลาง 5-7 ซึ่งดินในประเทศไทยส่วนใหญ่มีความเป็นกรดค่อนข้างปานกลาง 4.5-7 (ทวี, 2541)

ข. น้ำ ข้าวเป็นพืชชอบน้ำ นอกจากข้าวจะใช้น้ำในกระบวนการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตและสร้างเมล็ดแล้ว ยังต้องการน้ำเพื่อหล่อเลี้ยงลำต้น ปรับสภาพดิน และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันกับพืชอื่นด้วย เกษตรกรจึงมักจะปล่อยน้ำขังแปลงนา ตลอดฤดูปลูก ระดับน้ำที่เหมาะสม โดยทั่วไปคราวลึกปานกลาง 10-20 เซนติเมตร แต่ถ้าสามารถปรับระดับพื้นที่นาได้ ระดับน้ำเพียง 5 เซนติเมตรก็เพียงพอ กับการเจริญเติบโตและสร้างผลผลิตของข้าว (ทวี, 2541) โดยเฉลี่ย ข้าวที่มีอายุปานกลาง 120 วัน ต้องการใช้น้ำตลอดฤดูปลูกปานกลาง 1,000-1,200 มิลลิเมตรต่อไร่ (ทวี, 2541) สอดคล้องกับ De Datta (1981) ที่ได้ประมาณความต้องการใช้น้ำของข้าวตลอดฤดูปลูกปานกลาง 800-1,200 มิลลิเมตร ซึ่งระดับน้ำในนาที่แตกต่างกันอาจมีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าว และสภาพทางเคมีและฟิสิกส์ของดิน การขังน้ำในนาตลอดเวลาทำให้ข้าวมีรากยาว และมีช่องว่างในรากมากกว่าการมีน้ำขังสลับกับดินแห้ง หรือดินที่อยู่ในสภาพเกือบอิ่มตัว (Des and Jat, 1977)

ค. แสง เป็นปัจจัยที่ทำให้ผลผลิตข้าวสูงหรือต่ำ เนื่องจากข้าวใช้แสงในการสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างอาหาร ในการเจริญเติบโตและสร้างเมล็ด ในฤดูฝนจะมีเมฆหนอกมาก จึงทำให้ความเข้มของแสงน้อยกว่าในฤดูแล้ง ดังนั้น ผลผลิตของข้าวที่ปลูกในฤดูฝนจึงมักต่ำกว่าที่ปลูกในฤดูแล้ง (สถาบันวิจัยข้าว, 2526) ข้าวส่วนใหญ่เป็นพืชที่ไวต่อช่วงแสงและเป็นพืชวันสั้น กล่าวคือ การเกิดช่อดอกของข้าวจะเกิดขึ้นในช่วงวันที่มีแสงสั้นหรือน้อยกว่า 12 ชั่วโมงต่อวัน ถ้าหากข้าวพากนี้อยู่ในช่วงวันยาวหรือมีแสงมากกว่า 12 ชั่วโมง จะไม่เกิดช่อดอก หรือถ้านเกิด ก็ช้ากว่าปกติ ดังนั้น ในช่วงระยะเวลาการแตกออกของข้าว ถ้าอยู่ในสภาพวันอุณหภูมิต่ำและวันยาว ก็จะทำให้เกิดเวลาของการเจริญเติบโตในช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้นไดนานกว่าปกติ ในประเทศไทย ช่วงเวลากลางวันกับกลางคืนที่เท่ากันจะมีอยู่สองช่วงคือ ปานกลางปลายเดือนมีนาคมและปลายเดือนมิถุนายน วันยาวที่สุดของประเทศไทยจะอยู่ปลายเดือนมิถุนายน และวันสั้นที่สุดจะอยู่ปลายเดือนธันวาคม

ง. อุณหภูมิ มีส่วนสำคัญที่ทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นหรือลดลง ถ้าหากอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดห่างกันมาก จะทำให้มีการสังเคราะห์แสงมาก และการหายใจต่ำ เพราะอุณหภูมิสูง

จะอยู่ในช่วงกลางวันซึ่งพืชจะสังเคราะห์แสง ส่วนอุณหภูมิต่ำจะอยู่ในช่วงกลางคืนซึ่งพืชจะหายใจ อย่างเดียว ดังนั้น อุณหภูมิกลางวันกับกลางคืนห่างกันมากจะช่วยให้มีการสะสมแป้งและน้ำตาล ในต้นข้าวมาก ส่งผลให้การสร้างเมล็ดและผลผลิตดี อุณหภูมิที่เหมาะสมที่จะช่วยเพิ่มผลผลิตข้าว ให้สูงขึ้นอยู่ในช่วง 20-35 องศาเซลเซียส (Yoshida, 1981) หากอุณหภูมิต่ำหรืออากาศหนาวเย็น จะทำให้ ความงอกต่า การเจริญเติบโตช้า และทำให้ต้นกล้าเปลี่ยนสี ชะงักการเจริญเติบโต ความสูง และจำนวนหน่อลดลง ออกดอกต่อไป ส่งช่อดอกไม้เพ้นก้านใบ ทำให้ช่วงการออกดอกออกบานขึ้น มีดอกผิดปกติ การสูกของเมล็ดไม่สม่ำเสมอ เป็นหมัน และมีเมล็ดลีบ อุณหภูมิที่เหมาะสมกับการ ออกของเมล็ดข้าวอยู่ระหว่าง 20-30 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่เหมาะสม ต่อการเจริญเติบโตของ ต้นกล้า และการแตกกออยู่ระหว่าง 25-30 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่เหมาะสม ต่อการบานของ ดอกข้าวอยู่ระหว่าง 30-33 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเมล็ด ใน ระยะสุดท้ายอยู่ระหว่าง 20-25 องศาเซลเซียส (ทวี, 2541; Yoshida, 1981)

### (3) ปัจจัยอื่นๆ เช่น

ก. วัชพืช หมายถึงพืชอื่นๆทุกชนิดที่ขึ้นปะปนกับข้าวในนา สามารถจำแนก ชนิดวัชพืชตามลักษณะทางพฤกษศาสตร์และการควบคุมได้ห้าประเภท (ภาคผนวก ก) วัชพืชในนา คำที่พบ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีหลายชนิด เช่น เทียนนา สาหร่ายหัวไม้ขีด และขาเขียด (เพ็ญศรีและคณะ, 2542) วาสนาและคณะ (2541) ได้ศึกษาผลกระบวนการของวัชพืชต่อผลผลิตข้าว ขาวดอกมะลิ 105 ในพื้นที่สี่จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ อุบลราชธานี สุรินทร์ ร้อยเอ็ด และมหาสารคาม พบปริมาณวัชพืชในพื้นที่ตอนนี้มากกว่า ในพื้นที่ลุ่มน้ำที่สำคัญในที่ตอนได้ แก่ หญ้าข้าวนก หญ้าแดง กกทราย และกอกสามเหลี่ยม ในพื้นที่ลุ่มได้แก่ หนองปลาดุก และเทียนนา ส่วนในพื้นที่ดินเค็มได้แก่ กระถินทุ่ง

วัชพืชแกร่งแข็งแรงชาตุอาหาร น้ำ และแสงจากข้าว ทำให้ข้าวจะงอกการเจริญเติบโต แคระแกร็น ไม่เต็อกกอ ผลิตรงไค้น้อย จำนวนเมล็ดต่อรวงต่ำ และจำนวนเมล็ดลีบต่อรวงสูง สุดท้าย มีผลทำให้ ผลผลิตต่อพื้นที่ต่ำไปด้วยความเสียหายที่เกิดจากวัชพืชในนาคำ อยู่ระหว่างร้อยละ 2.3-33.6 (ปราสาท, 2540) นอกจากนี้ วัชพืชยังเป็นพืชอาศัยของโรคในหจก (ดาวาและคณะ, 2535) เช่น หญ้าข้าวนก และขาเขียด วัชพืชจะขึ้นรบกวนข้าวในช่วง 15-45 วันหลังปักต้า อย่างไรก็ตาม ปริมาณวัชพืชที่ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมด้วย เช่น ความชื้นในดิน หรือความลึกของน้ำในนา การ กำจัดวัชพืชมีทั้งใช้มือถอน และใช้สารเคมี ขึ้นอยู่กับทุนและแรงงาน

ข. โรค เป็นอาการผิดปกติ ในการเจริญเติบโตของข้าวทางสีริวิทยา และ รูปร่าง ความผิดปกติอาจเกิดขึ้นที่ราก ลำต้น ใบ ใน รวง หรือเมล็ดข้าว ทำให้ผลผลิตลดลง และ คุณภาพเมล็ด ไม่ได้มาตรฐาน สาเหตุของการเกิดโรคของข้าว ได้แก่ โรคที่เกิดจากเชื้อร้า เช่น

โรคใหม่ โรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย เช่น โรคขอนใบแห้ง โรคที่เกิดจากเชื้อวิสาห์น โรคสีส้ม และ โรคที่เกิดจากไส้เดือนฝอย

โรคข้าวที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ โรคใบขี้ดสีน้ำตาล และ โรคถุงผักดาว (สมศักดิ์, 2541) โรคใบขี้ดสีน้ำตาลมีกระบวนการในระยะข้าวแตกกอและอกรวง พับใบนาที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เช่น ดินทราย ร่วนปนทราย และดินเป็นกรดจัด ส่วนโรคถุงผักดาวมีกระบวนการตั้งแต่ระยะกล้าที่มีอายุมากกว่า 15 วัน อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเกิดโรค คือ 30-35 องศาเซลเซียส

ก. แมลง แมลงศัตรุข้าวที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ได้แก่ หนอนกอ เพลี้ยกระโดดหลังข้าว เพลี้ยจักจั่นสีเขียว หนอนผีเสื้อกัดกินใบข้าว หนอนห่อใบ แมลงบัว (จรพงศ์และคณะ, 2544; นิทัศน์, 2536) และเพลี้ยไฟ (สมศักดิ์, 2541) หนอนกอข้าวจะทำลายข้าวในระยะหลังปักดำใหม่จนถึงระยะแตกกอ (ภาคพนวก ข) โดยจะกัดกินบริเวณกาบใบ ถ้าตัวหนอนกัดเข้าไปอยู่ในลำต้น จะทำให้ยอดเหี่ยว ถ้าเข้าทำลายระยะตั้งท้อง จะทำให้เม็ดลึบหมดเรียกว่าข้าวหัวงอก การทำลายของแมลงศัตรุข้าวสามารถทำให้สูญเสียผลผลิตข้าวเป็นจำนวนมาก แต่ถ้าหากมีการป้องกัน และดูแลรักษาให้ดี จะสามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้ ถึงร้อยละ 20-25 (ถอนใจตรี, 2541)

ง. หอยเชอร์รี่ จัดเป็นศัตรุข้าวชนิดใหม่ ทั้งนี้ เพราะมิใช่หอยประจักษ์ที่นิยมในไทย แต่มีลักษณะเด่นในทวีปเมริกา และมีผู้นำเข้ามาจากการประมงญี่ปุ่นและฟิลิปปินส์เพื่อเลี้ยงเป็นการค้า เป็นหอยสวยงามในตุ๊ปลา ปัจจุบันแพร่กระจายไปทั่วประเทศ ทำความเสียหายแก่ข้าวและพืช庄稼 ต่างๆ ในท้องที่เกือบ 60 จังหวัด (ชมพูนุชและคณะ, 2542) หอยเชอร์รี่กินพืช庄稼ที่มีใบอ่อนนิ่ม เช่น แทน แทนแดง จอก จอกนูนู ไข่น้ำ ผักบุ้ง ผักกะเฉด สาหร่ายต่างๆ ยอดอ่อนผักตบชวา ต้นกล้า ข้าวสาลี หอยเชอร์รี่ชอบกัดกินข้าวเรียงจากมากไปหาน้อย คือ ระยะกล้า ระยะปักดำใหม่ๆ และระยะแตกกอเดิม ชมพูนุชและคณะ (2532) รายงานว่า หอยเชอร์รี่ขนาด 60 มิลลิเมตร กินข้าวอายุ 10 วัน ได้ถึง 26-47 ตันต่อวัน

จ. หนู สามารถทำลายข้าวทุกรายการเจริญเติบโต โดยเก็บกินเมล็ดข้าวที่ห่วนลงในแปลง เมื่อข้าวเริ่มงอก หรือที่ระยะแตกกอ หนูก็สามารถกัดทำลายได้ ถ้าข้าวตั้งท้อง หนูจะกัดทำลายต่ำที่ตั้งท้อง ที่ระยะอกรวง หนูจะกัดครองวงให้ขาด ที่พับเสมอคือ หนูพูกใหญ่ หนูพูกเล็ก หนูท้องขาวหรือหนูนา หนูนาเล็กหรือหนูสวน หนูหริ่งนาทางขวา และหนูหริ่งนาทางซ้าย

ฉ. ปูนา ปูนา กัดกินต้นข้าวบริเวณใต้ระดับน้ำทันทีหลังจากปักดำเสร็จไปจนข้าวเริ่มตั้งตัว ในบางท้องที่พับทำความเสียหายถึงร้อยละ 50 (อรรถวุฒิ, 2542) หากน้ำในนาลึกและ

เป็น แต่ถ้าระดับน้ำในนาตื้นประมาณ 3-4 เซนติเมตร น้ำจะค่อนข้างร้อน ปูจะไม่กัดดินข้าว แต่จะหลบซ่อนอยู่ตามกอหญ้าบนกันนา

ช. นก ทำความเสียหายให้แก่ต้นข้าวอยู่สองระยะ คือ ระยะหัวน้ำเมล็ดข้าว กับระยะต้นแต่เมล็ดเป็นน้ำนมไปจนสุกแก่ นกมักจะลงทำลายเป็นฝูง หากลงมาทางข้าว จะทำให้รavage ข้าวหัก ถ้าเมล็ดร่วง่าย จะทำให้เมล็ดคร่อมหล่นลงมา นกที่ทำความเสียหายมากได้แก่ นกกะตีด สีอิฐ นกกะตีดหัวขาว นกกะตีดขี้หมู นกกระจากบ้าน และนกกระจาบอกราก

**2.1.6 การปลูกข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ** การทำนาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเริ่มประมาณเดือนหา (ประมาณเดือนพฤษภาคม) หลังสงกรานต์ เมื่อจากส่วนมากเป็นข้าวน้ำคำ จึงขอกล่าวถึงเฉพาะการทำแบบนี้ ชาวนาเริ่มต้นด้วยการ ไถแซกนา (แร肯นา) ในวันที่ฤกษ์งามยามดีเริ่มไถดะ (ไถดุดนา) เพื่อผลักดินตากแฉะ พร้อมกันนั้น ก็ตอกกล้าเพื่อเตรียมไว้ปักคำ หลังจากไถดะหนึ่งเดือน ชาวนาจะไถแปร (ไถดัน) กลับดินอีกครั้ง แล้วคาดปูรับดินให้เรียบเพื่อปักคำกล้าข้าวที่เตรียมไว้ ชาวนาจะถอนกล้าแล้วใช้มือตอกมัดกล้า เสร็จแล้วใช้มีดตัดปลายกล้าเพื่อให้ข้าวสมำเสมอ โตเริ่ว ไม่หักสัมภាយเวลาปักคำ เมื่อข้าวเจริญเติบโตเต็มที่จนอกรวง ก่อนเก็บเกี่ยว ชาวนาจะเตรียมลานเพื่อใช้นวดข้าว แล้วจึงเกี่ยวข้าวด้วยเครื่อง จากนั้นตากข้าวประมาณสองถึงสามวัน จึงขันข้าวขึ้น ลานเพื่อนวดต่อไป

**2.1.7 การใช้ประโยชน์จากข้าว ประเทศไทย โดยเฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีการปลูกทั้งข้าวเหนียวและข้าวเจ้า จึงสรุปการใช้ประโยชน์จากข้าวในภาคนี้ได้ดังนี้ คือ**

**2.1.7.1 ข้าวเหนียว ใช้บริโภคโดยตรงด้วยการนึ่ง และแปรรูปบริโภคในรูปแบบอื่นๆ เช่น ข้าวต้มมัด ขนมน้ำเลือด ข้าวเหนียวสังขยา ฯลฯ**

**2.1.7.2 ข้าวเจ้า ใช้บริโภคโดยตรงด้วยการหุง และต้ม นอกจากนั้น ยังแปรรูปเพื่อใช้บริโภคในรูปแบบอื่น เช่น ทำขนมหวาน ขนมจีน เส้นก๋วยเตี๋ยว ฯลฯ**

เนื่องจากการแปรรูปข้าวเปลือกให้เป็นข้าวสารทำให้มีผลพลอยได้ คือ ปลายข้าว รำ และแกلن ซึ่งปลายข้าวและรำใช้เป็นอาหารสัตว์ เช่น สุกร เป็ด และไก่ นอกจากนั้น ยังใช้ผสมกับพืชและสารอาหารอื่นๆ เพื่อเป็นอาหารของปลาและนก ตัวนกสามารถนำไปใช้ปรับปรุงดินในนาได้ ในขณะที่ฟางข้าวใช้เป็นอาหารโโค กระเบื้อง ปลูกเห็ดฟาง และอื่นๆ

นอกจากประโยชน์ข้างต้นข้าวขึ้นมีประโยชน์ในด้านจิตใจด้วยเช่นกันในระยะที่ข้าวแตกกอ เมื่อมองดูจะเป็นสีเขียวทั่วท้องทุ่งนา และเมื่อข้าวเริ่มสุกแก่ จะเห็นเป็นสีเหลืองทองทั่วท้องทุ่งนา ซึ่งเป็นภาพที่สวยงาม จึงทำให้ผู้คนเห็นเกิดความสุขชื่นใจ

## 2.2 เป็ด

เป็ด (*Anas platyrhynchos*) เป็นสัตว์เลือดอุ่น จัดอยู่ในชั้น Aves ~~และวงศ์ Anatidae~~ เป็นสัตว์ปีกที่มีขนปกคลุมลำตัว มีสองขา ใช้เกาะเดิน หรือว่ายน้ำ เท้ามีสิบนิ้วและมีพังผืด เป็ดไม่มีฟัน และไม่มีกระเพาะปัสสาวะ การเลี้ยงเป็ดเป็นอาชีพหนึ่งที่ได้รับความสนใจจากเกษตรกรทั่วไป เมื่อสักคราวเป็ดทันทันต่อสภาพแวดล้อม ได้ดี ทนต่อโรคและพยาธิคิว่าໄก์ นอกจากนี้ยังกินอาหารได้เกือบทุกชนิดและสามารถใช้เศษพืชผลจากครัวเรือนและไร่นาได้ดี และมีประสิทธิภาพสูงกว่าໄก์ (เยาวมาลัยและสาระ, 2530)

### 2.2.1 ระบบโครงสร้างและสรีรวิทยาของเป็ด

2.2.1.1 ระบบโครงสร้างและกล้ามเนื้อ กระดูกส่วนมากเป็นโครงมีช่องอากาศเล็กๆ เป็นจำนวนมาก และติดต่อกันถุงลมในปอด กระดูกไส้สันหลังส่วนคอ มี 15 ชิ้น กล้ามเนื้อมี 2 ชนิด คือ กล้ามเนื้อขาว และกล้ามเนื้อแดง กล้ามเนื้อขาวประกอบด้วย ไขกล้ามเนื้อขนาดใหญ่ ส่วนกล้ามเนื้อแดงประกอบด้วยไขกล้ามเนื้อขนาดเล็ก

2.2.1.2 ระบบห้องหูมีร่างกาย ผิวนังไม่มีต่อมเหงื่อ ต่อมไนนัน มีการผลัดขนประจำปี หลังจากการให้ไข่แล้ว ปัจจัยที่ทำให้มีการผลัดขนอาจเนื่องจากระยะของแสง อาหาร และการขาดน้ำ

2.2.1.3 ระบบย่อยอาหาร เนื่องจากไม่มีฟันและเพดานอ่อน จึงไม่มีการเคี้ยวอาหาร แต่มีกระเพาะพักเป็นถุงซึ่งเป็นส่วนขยายใหญ่ของหลอดอาหาร และเป็นที่เก็บอาหาร แต่ไม่มีการย่อยเกิดขึ้น อาหารจากกระเพาะพักจะผ่านลงไปในกระเพาะอาหารแท้ และต่อไปยังกระเพาะบดอาหารจะถูกบดและย่อยในส่วนนี้บางส่วน แต่ถูกย่อยและถูกซึมนากที่ลำไส้เล็ก ส่วนพอกเด็นใหญ่ที่ไม่ถูกย่อยจะส่งไปยังลำไส้ตรง และขับออกทางทวารรวม

2.2.1.4 ระบบหมูนเวียนของเลือด หัวใจมี 4 ห้อง รอบๆ ฐานของเส้นเลือดแดงใหญ่ เอօอร์ตา จะมีแผ่นกระดูกอ่อน อัตราการเต้นของหัวใจประมาณ 200-300 ครั้งต่อนาที เลือดคำจากหัวใจจะไหลเข้าไปในไต และจากไตเข้าไปในโพสทีเรียเวนาคava

2.2.1.5 ระบบขับถ่ายปัสสาวะ โดยเป็นแบบหลายก้อน ท่อปัสสาวะจะเปิดเข้าสู่ทวารรวมซึ่งเป็นช่องร่วมของระบบย่อยอาหารและระบบสีบพันธุ์ ปัสสาวะประกอบด้วยกรดยูริกและถ่ายออกมาระบุนกับอุจจาระ

2.2.1.6 ระบบสีบพันธุ์ เพศเมียมีรังไข่ และห่อสำหรับไข่ ไข่แดงเรียกว่า ไข่ จะถูกเก็บผ่านเข้าไปในห่อไข่ ซึ่งแบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ คือ อินฟันดิบิลัมโดยรับไข่ แมกนัมสร้างไข่ขาว อีสต์มัสสร้างเยื่อเปลือกไข่ มงคลเพิ่มน้ำและสร้างเปลือกแข็งของไข่ และช่องคลอดขับไข่ที่สร้างแล้วออกໄไป ส่วนเพศผู้มีอณฑะอยู่ในช่องท้อง ไม่มีเซมินอลาสซีเคลด และต่อมลูกหมาก ovaries สีบพันธุ์มีขนาดเล็กและมีต่อน้ำเหลืองสร้างของเหลวไว้รวมกับน้ำเชื้อ

2.2.1.7 ระบบ hairy ใน ทรงป่าไม้ลดอคคลมที่จะแยกออกเป็นหลอดอคคลมเด็กสองข้าง มีอวัยวะอันหนึ่ง คือ ไซริงซ์ เป็นที่สร้างเสียง อาการจะหมุนเวียนเข้าไปในถุงลมและปอด มีการແດกเบลี่ยนของอากาศทั้งในเวลาหายใจเข้าและหายใจออก

2.2.2 พื้นที่เลี้ยงปีดในประเทศไทย ในอดีต การเลี้ยงเป็ดมีอยู่เฉพาะแถบจังหวัดชายทะเลที่สามารถหาเศษปลาหรือที่เรียกว่าปลานปีดได้ง่าย ทำให้ต้นทุนค่าอาหารต่ำ แต่ในปัจจุบัน การเลี้ยงเป็ดกระจายไปทั่วทุกภาคของประเทศไทย เนื่องจากวิชาการด้านอาหารสัตว์ของประเทศไทยก้าวหน้า ทำให้ผู้เลี้ยงสามารถผสมอาหาร โดยใช้ปลานเลี้ยงเป็ด ได้ผลดี เช่นเดียวกับอาหารสัตว์ เป็ดที่เลี้ยงมีพื้นที่เนื้อและไข่ หัวทั้งประเทศมีปีดประมาณ 19,748,000 ตัว โดยภาคกลางมีมากที่สุด ประมาณ 10,770,000 ตัว รองลงมาคือภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประมาณ 5,262,000 ตัว (สำนักงานเศรษฐกิจเกษตร, 2544)

2.2.3 การจำแนกประเภทของเป็ด เป็ดที่เลี้ยงในประเทศไทยแบ่งออกเป็นสองประเภท คือ

2.2.3.1 เป็ดเนื้อ ที่นิยมเลี้ยงคือเป็ดปักกิ่ง มีรูปร่างใหญ่โต ได้สัดส่วนเลี้ยงง่าย ทนต่ออากาศร้อนจัด และหนาเว้าดี จริญเติบโตเร็วน้ำทิชوانวลด และขาหม่นปากสัน แบบหนาสีเหลืองอมส้ม ขาใหญ่แข็งแรง หน้าแข็งและนิ่วเท้ามีสีมากสูก หัวกว้างใหญ่นูนกลม คอยาวปีกสัน ลำตัวกว้างและถึก อกผูนใหญ่ ลำตัวตั้งทำมุมกับพื้นราบ 30-45 องศา ผิวหนังสีเหลือง ให้เนื้อรสชาติดี ขายได้ราคาสูง และนิยมรับประทานกันมาก สามารถส่งขายตามร้านอาหารและภัตตาคาร ได้ เพศผู้ใช้ทำพ่อพันธุ์ได้ดี เพราะมีน้ำเชื้อดี ตัวผู้หนึ่งตัวคุณตัวเมียได้ห้าถึงหกตัว ตัวเมียให้ไข่ปีดประมาณ 160 ฟอง แต่ไม่ชอบฟักไข่ คุณสมบัติพิเศษของเป็ดพันธุ์นี้คือ โตเร็ว ตื้นตกใจง่าย ร้องเสียงดัง บินได้ไม่สูง จึงสามารถเดี้ยงได้ในครกที่มีรั้วเดียว เมื่อโตเต็มที่ ตัวผู้หนักประมาณ 3-4 กิโลกรัม ตัวเมียหนักประมาณ 2-3 กิโลกรัม นอกร้านนี้ ยังมีเป็ดพันธุ์เนื้ออีกหลายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ม้าโครัวหรือเป็ดเทศ พันธุ์อลาสเบอร์ พันธุ์รูร่อง พันธุ์ลูกผสม เช่น พันธุ์เซอร์ และเป็ดปีว่าไห เป็ดเนื้อที่นิยมเลี้ยงในภาคตะวันออกเฉียงเหนือคือเป็ดเทศ เนื่องจากทนต่อโรคระบาด ได้ดี และสามารถบินได้ จึงพบหนึ้นสูนข้าวได้ดี นอกร้านนี้ก็มีพันธุ์บานารี

2.2.3.2 เป็ดไก่ ที่นิยมเลี้ยงได้แก่ พันธุ์กาคิเคนปีเบลล์ เป็นพันธุ์ที่พัฒนามาจากประเทศไทย อังกฤษ จนเป็นพันธุ์ที่ได้ก่อตั้งในโลกพันธุ์หนึ่ง โดยให้ไข่ปีดกว่า 300 ฟอง ตัวเมียมีขนสีน้ำตาล แต่บนที่หลังและปีกมีสีสลับอ่อนกว่า ปากคำค่อนข้างไปทางเขียว จะอยู่ปากต่ำ ตาสีน้ำตาลเข้ม คอส่วนบนสีน้ำตาล แต่ส่วนล่างเป็นสีกาเกี๊ยะและเทาสีเดียวกับสีขน แต่เข้มกว่าเด็กน้อย เมื่อโตเต็มที่ หนักประมาณ 2.0-2.5 กิโลกรัม เริ่มไข่เมื่ออายุประมาณสี่เดือน ส่วนตัวผู้มีขนสีเขียวที่หัว คอ ปีก และปลายปีก ขนตัวสีกาเกี๊ยะและน้ำตาล ขาวและเทาสีกาเกี๊ยะเข้ม โตเต็มที่หนักประมาณ 2.5-2.7 กิโลกรัม นอกร้านนี้ ยังมีพันธุ์อินเดียนรันเนอร์ พันธุ์พื้นเมืองเช่น เป็ดปากน้ำ เป็ดกรีฟน์ และพันธุ์

ลูกผสม เป็นไข่ที่นิยมเลี้ยงในภาคตะวันออกเฉียงเหนือคือ พันธุ์กากีแคมป์เบลล์ เมื่อจากมีพ่อค้านำมาเร่ขายในหมู่บ้าน นอกจากนั้นก็มีพันธุ์พื้นเมือง

2.2.3.3 เป็ดสายงาน เป็นเป็ดที่เดี้ยงไว้ดูแลน ประดับสวนในบ้านหรือในสวนสัตว์ ที่นิยมเลี้ยง ได้แก่ เป็ดคอคลั่ง มีขนาดตัวเล็กเท่านกพิราบ มีสีเทาและสีขาว เป็ดໄวท์เกรสท์หรือเป็ดหัวจุก มีศีรษะขาว ปากตั้งตรงบนหัว จะอยู่ปากขาวและกร้ำง เป็ดแบล็คอิสท์อินเดีย มีขนาดเล็ก ปีกสีเขียว ขนเป็นมัน จะอยู่ปากสั้นสีดำ นัยตามสต๊อกใส ลำตัวสั้น หลังกร้ำงอกกลม อกไก่ แต่ไม่ฟัก เป็ดแม่นดาริน มีขนาดเล็ก ขนมีลายสี บางชนิดสีขาวสลับนำตาล

2.2.4 การเจริญเติบโตของเป็ด มีสีระยะดังนี้ ระยะที่หนึ่งคืออายุแรกเกิดถึงสามสัปดาห์ ระยะที่สองคืออายุ 4-12 สัปดาห์ ระยะที่สามคืออายุ 13-24 สัปดาห์ ระยะที่สี่คือเป็ดพ่อแม่พันธุ์อายุ 24 สัปดาห์ขึ้นไป (เทอดศักดิ์, 2538) แต่เกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือแบ่งการเจริญเติบโตของเป็ดเป็นสามระยะ คือ เป็ดเล็ก ตั้งแต่ฟักออกจากไข่ถึงหนึ่งเดือน เป็ดสาว ตั้งแต่อายุหนึ่งเดือนถึงออกไข่ และเป็ดไก่ ตั้งแต่เริ่มออกไข่ถึงหยุดไก่

การเจริญเติบโตของเป็ดมักดูจากการเพิ่มน้ำหนักเป็นเกณฑ์ น้ำหนักเป็ดจะแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับอายุและพันธุ์ เป็ดปักกิ่งเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วในระยะสั้น คือประมาณ 20 วันแรก และจะได้น้ำหนักตัวเพิ่มสูงสุดในช่วง 30-50 วัน การบุนเป็ดปักกิ่งขาวครัวสีน้ำเงิน 60-65 วัน (Mahelka, 1964) การเจริญเติบโตของเป็ดจะเพิ่มเรื่อยๆตามอายุ แต่เมื่อสูงสุดแล้วจะค่อยๆลดลง ตามอายุที่เพิ่มขึ้นเหมือนกับพันธุ์พื้นเมือง (2530) รายงานว่าเป็ดเนื้อพันธุ์ปักกิ่งเจริญเติบโตสูงสุดอยู่ในช่วงอายุ 0-10 สัปดาห์ เท่านั้น

นอกจากการเจริญเติบโตของเป็ดขึ้นอยู่กับอายุและพันธุ์ ดังกล่าวข้างต้นแล้ว ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นด้วยเช่นการศึกษาของ Prinsloo (1999) ที่เดี้ยงเป็ดปักกิ่งบนบ่อปลา และให้อาหารสำเร็จรูป พบนำหนักเป็ดเมื่ออายุ 4, 6, 8 และ 10 สัปดาห์เท่ากับ 340, 739, 1,571 และ 2,429 กรัมต่อตัว ซึ่งต่ำกว่ากาญจนากะษณะ (2544) แต่สูงกว่าเทอดศักดิ์และคณะ (2539)

อัตราการเจริญเติบโตของเป็ดสูงในช่วงแรก และลดลงเรื่อยๆตามอายุที่เพิ่มขึ้น เช่นการศึกษาของเยาวมาลย์และคณะ (2534) ที่เดี้ยงเป็ดปักกิ่งแบบขังคอกและให้อาหารและน้ำตลอดเวลาที่จังหวัดขอนแก่น พบว่าอัตราการเจริญเติบโตของเป็ดที่ช่วงอายุ 2-4, 4-8, 8-14, และ 14-22 สัปดาห์ เท่ากับ 24.9, 26.1, 16.5 และ 12.6 กรัมต่อตัวต่อวัน สูงกว่าเทอดศักดิ์และคณะ (2539) แต่ต่ำกว่ากาญจนากะษณะ (2544) ที่รายงานอัตราการเจริญเติบโตของเป็ดที่ช่วง อายุ 4-6, 6-8, 8-10, 10-12, และ 12-14 สัปดาห์ เท่ากับ 46.7, 58.4, 33.2, 17.6 และ 10.8 กรัมต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ

## 2.2.5 ปัจจัยสั่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของเป็ด ประกอบด้วย

2.2.5.1 อาหาร เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของเป็ดเพื่อการดำรงชีพ การเจริญเติบโต การสร้างไข่ และการสืบพันธุ์ ความต้องการอาหารของเป็ดแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับอายุและ

น้ำหนัก เปิดพันธุ์ปักกิ่งอายุ 0-2 สัปดาห์ กินอาหารเฉลี่ยประมาณวันละ 53 กรัม และอายุ 3-8 สัปดาห์ กินอาหารเฉลี่ยประมาณวันละ 209 กรัม (NRC, 1984) ในภาพรวม ในช่วงอายุ 0-11 สัปดาห์ เปิดปักกิ่ง กินอาหารเฉลี่ยวันละ 149 กรัม (นรินทร์และเพ่าพันธ์, 2542) นอกจากนี้ เปิดยังต้องการ โปรตีนแตกต่างกันไปในแต่ละช่วงอายุ คือ เปิดเล็ก เปิดรุ่น เปิดไจ และเปิดพันธุ์ ต้องการโปรตีน ประมาณวันละ 19-20, 17-18, และ 15-16 ตามลำดับ (อุดร, ม.ป.ป.)

สำหรับอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อนั้น เปิด ที่เลี้ยงแบบขังคอกให้อาหารมาตรฐานและให้กินตลอดเวลาที่อายุ 4-6, 6-8, 8-10 และ 10-12 สัปดาห์ มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ เท่ากับ 2.8, 3.1, 6.6 และ 13.1 ตามลำดับ(กาญจนาและคณะ, 2544) ใกล้เคียงกับเยาวมาลัยและคณะ (2534)

#### 2.2.5.2 ลมฟ้าอากาศ แบ่งออกได้ดังนี้

(1) อุณหภูมิ เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อสัตว์มาก ทั้งทางตรงและอ้อม โดยมีผลต่อการดำรงชีพและการให้ผลผลิต การเต้นของหัวใจ และการหายใจของสัตว์ นอกจากนี้ ยังมีผลต่อการสืบพันธุ์ และอายุการเก็บรักษាលพิตผลจากสัตว์ อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของสัตว์ปีกอยู่ระหว่าง 16-24 องศาเซลเซียส (มนติร์, 2536)

(2) แสง การให้แสงสว่างในเวลากลางคืนจะช่วยกระตุ้นให้ลูกเปิดกินอาหารตลอดเวลา ทำให้ลูกเปิดได้รับอาหารเพียงพอ ส่งผลให้เปิดแข็งแรง และมีการเจริญเติบโตที่ดี สำหรับเปิดสาว แสงสว่างเป็นสิ่งสำคัญต่อการเจริญเติบโตของอวัยวะเพศ และต่อการไจ แต่การเพิ่มแสงในระบบเปิดสาวไม่ควรทำ เพราะจะเร่งให้เปิดไจเร็วเกินไปในขณะที่ยังโตไม่เต็มที่ ซึ่งจะส่งผลให้เปิดไจน้อยลงและไจฟ่องเด็ก การให้แสงในระบบเปิดไจควรให้วันละ 16-18 ชั่วโมง เพื่อช่วยให้เปิดไจดีขึ้น โดยใช้แสงไฟนีออนหรือหลอดไฟ สำรวจเวลากลางวันควรให้เปิดได้รับแสงแคด

ลูกเปิดควรจะได้รับแสงแคด เพราะจะช่วยให้ย่อยอาหารจำพวกแร่ธาตุ เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส ได้ดีขึ้น ช่วยป้องกันไม่ให้เป็นโรคกระดูกอ่อน ดังนั้น ควรหาทางให้ลูกเปิดถูกแสงแคด วันละ ไม่ต่ำกว่า 4-5 ชั่วโมง โดยเฉพาะในตอนเช้าและบ่าย หากการเลี้ยงเปิดไม่ถูกแคดเลย ควรผสมน้ำมันตับปลาในอาหาร ให้ลูกเปิดกินด้วย เพื่อป้องกันโรคขาอ่อน นอกจากนี้ แสงแคดยังมีส่วนสำคัญต่อการเจริญเติบโตและความแข็งแรง เนื่องจากผิวนังของสัตว์มีอุ้กแสลงแดงจะสังเคราะห์วิตามินดีที่ร่างกายสัตว์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของกระดูก ซึ่งเป็นโครงสร้างหลักของร่างกาย สัตว์ที่ไม่ได้รับแสงแคดจะเกิดโรคกระดูกอ่อน แต่ข้อเสียของแสงแคดก็มีเช่นกัน คือ ถ้าหากสัตว์ได้รับแสงแคดตลอดเวลาจะทำให้ห้องน้ำของร่างกายสูงขึ้น ซึ่งมีผลกระทบต่อการกินอาหารของสัตว์ เช่นเดียวกับผลกระทบที่เกิดจากอุณหภูมิอากาศสูง

(3) ฝนและความชื้น ฝนมีผลกับความชื้นและความชื้นและอุณหภูมิของอากาศ โดยฝนจะทำให้ความชื้นของอากาศสูงขึ้น แต่ในขณะเดียวกันจะช่วยให้อุณหภูมิของอากาศเย็นสบาย ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของสัตว์ ผลกระทบทางอ้อม คือ ฝนมีผลต่อการเกิดโรคและ

พยาธิในสัตว์ พยาธิต่างๆ มักเจริญเติบโต และแพร่ระบาดได้ในช่วงฝนตก ส่วนความชื้นมีผลกระแทบกับการระบายน้ำร้อนส่วนเกินออกจากร่างกายสัตว์ ถ้าหากมีความชื้นสูง ประกอบกับอุณหภูมิรอบตัวสัตว์สูงด้วย ย่อมมีผลทำให้การระบายน้ำร้อนส่วนเกินออกจากตัวสัตว์เป็นไปได้ ข้าหรือลูกน้ำ ซึ่งสัตว์จะแสดงอาการหอบหือหายใจถี่ แต่ถ้าหากแห้งหรือมีความชื้นในอากาศ ต่ำ การระเหยของน้ำจะเร็ว ทำให้สัตว์สามารถระบายน้ำร้อนส่วนเกินออกจากตัวสัตว์ได้เร็วขึ้น ทำให้สัตว์อยู่อย่างสบาย ดังนั้น ความชื้นในอากาศจึงมีผลผลกระทบต่อการระบายน้ำร้อนส่วนเกินออกจากตัวสัตว์ ซึ่งส่งผลต่อการกินอาหารและการให้ผลผลิตของสัตว์

**2.2.5.3 โรค ทำให้ร่างกายสัตว์ ผิดไปจากสภาพปกติ ร่างกายไม่สามารถ ทำงานทางสรีรวิทยาได้ เช่น ไม่กินอาหาร หงอย ซึม ร่างกายชูบ ผอม ทำให้ปีดถึงแก่ความตายได้ จำนวน เปิดป่วยในฝูงยิ่งมากขึ้นเท่าใด ย่อมหมายถึงการสูญเสียมากขึ้นเท่านั้น ตัวอย่าง โรคปีดที่สำคัญ คือ โรคหัวใจ และโรคเพล็ค โรคหัวใจ เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย เปิดป่วยมีอาการกระหายน้ำจัด มีไข้สูง นุ่มนิลักษณะเป็นมูกขาว ป้องกันโดยทำวัคซีนฉีดตามขนาดของปีด โรคเพล็ค เกิดจากเชื้อไวรัส เปิดป่วยมีอาการชาอ่อน นอนหมอบ ตัวสั่น หลังจากนั้นจะเป็นอัมพาต เปิดกระหายน้ำจัด ป้องกันโดย ทำวัคซีนด้วยการฉีดเข้ากล้ามเนื้อ nokjanin ควรรักษาความสะอาดโรงเรือนและให้อาหารที่มีคุณภาพ**

**2.2.6 การเลี้ยงปีดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่เลี้ยงปีดแบบหลังบ้าน โดยจะใช้โรงนาเก่า คอกสัตว์เก่า ใต้ถุนบ้าน หรือปลูกเพลิงหมาแหงน จ่ายๆ พอกันแคดและฟัน**

ระยะปีดเล็ก จะใช้สุ่มขังไว้ใต้ถุนบ้านหรือลานบ้าน ในระยะนี้ให้ปลายข้าวกินตลอดเวลา และใช้ใบตาน้ำเงิน หรือหัวหิน เปิดกิน หรือหันเป็นฝอยโปรดให้กิน เป็นการเพิ่มวิตามิน เมื่อถูกปีด อายุสี่ถึงห้าวัน เริ่มฝึกให้กิน ไส้เดือน โดยสับให้กิน

ระยะปีดครุ่นหรือปีดมีขนปีกยาวออกมานะ ให้รำสมปลายข้าวให้กิน วันละสามเวลา และพาไปปุ่ดไส้เดือนให้กิน เมื่อเปิดโคลบีนมากก็จะปล่อยให้หาอาหารตามธรรมชาติ การเลี้ยงแบบนี้อาจมีการให้รำ ปลายข้าว หรือข้าวเปลือกในช่วงที่ปีดกลับเข้าอกในตอนเย็น

ระยะปีดโต คือ ตั้งแต่ปีดมีขนขึ้นเต็มตัว เปิดสามารถหาอาหารตามธรรมชาติได้เอง โดยเกษตรกรต้อนเปิดลงไว้ในที่นาของตัวเองเพื่อให้หาอาหารตามธรรมชาติ การเลี้ยงแบบนี้อาจมีการให้รำ ปลายข้าว หรือข้าวเปลือกในช่วงที่ปีดกลับเข้าอกในตอนเย็น

พันธุ์ปีดที่เลี้ยงส่วนใหญ่คือ เปิดเทศ และเปิดพันธุ์ไป เปิดเทศเกษตรกรเลี้ยงไว้หลังบ้าน เพื่อบริโภคในครัวเรือน เนื่องจากเปิดเทศที่ชอบกระพือปีก จึงไม่นิยมนำไปเลี้ยงในนา เพราะทำให้ต้นข้าวเสียหาย nokjanin เปิดเทศยังไม่ค่อยใช้หาอาหารตามกอข้าว จึงไม่น่าจะช่วยได้และกำจัด แมลงศัตรูข้าวได้มากนัก ส่วนเปิดพันธุ์ไป เกษตรกรเลี้ยงไว้หลังบ้านเพื่อบริโภคไปในครัวเรือน ซึ่ง

เกษตรกรที่เลี้ยงเป็ดพันธุ์ไข่ที่มีพกในบริเวณน้ำ ก็มีการปล่อยให้หากินในนาในช่วงที่เปิดไม่ทำความเสียหายให้แก่ข้าว คือ ช่วงหลังปักดำที่ข้าวตั้งตัวได้ถึงระบบข้าวอุดคงอก และหลังเก็บเกี่ยวข้าว

**2.2.7 การใช้ประโยชน์จากเป็ด ประโยชน์ที่ได้จากเป็ด โดยตรง คือ บริโภคนื้อและไข่เพื่อเป็นแหล่งอาหารโปรดตื่น ดังรายงานการศึกษาของเทอดศักดิ์ (2527) ที่พบว่า วัตถุประสงค์ของการเลี้ยงเป็ด ของเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อบริโภคในครอบครัว หากเหลือจึงขายให้เพื่อนบ้าน ดังนั้น การเลี้ยงเป็ดนอกจาจจะใช้เป็นอาหารแล้ว ยังสามารถเพิ่มรายได้แก่ครอบครัว สามารถใช้ที่ดินและแหล่งน้ำให้เป็นประโยชน์มากขึ้น นอกจากนั้น เป็นยังช่วยกำจัดเศษผักและเศษอาหารในครอบครัวอีกด้วย**

ส่วนประโยชน์จากผลผลอยได้จากเป็ด คือ มูลเป็ด ที่สามารถใช้เป็นปุ๋ยแก่พืช เมื่อจากเป็ดที่มีอายุระหว่าง 2-22 สัปดาห์ สามารถถ่ายมูลคิดเป็นน้ำหนักแห้ง ได้ประมาณห้าถึงหกกิโลกรัม ต่อตัว (เยาวมาลย์, 2534) ซึ่งในมูลเป็ดมีธาตุอาหารดังกล่าวเหลือในหน้า 10 นอกจานนี้ยังนำมูลเป็ดไปใช้เป็นส่วนผสมในอาหารของสัตว์อื่นได้ เช่น เยาวมาลย์ (2534) ทดลองเสริมนูลเป็ดในอาหารกระต่ายร้อยละ 30 สามารถลดต้นทุนการผลิตกระต่ายลงได้ประมาณ 2.50 บาท ต่อการผลิตกระต่ายหนึ่งตัว นอกจากนี้ยังมีผลผลอยได้จากขนเป็ด เพราะใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่น ใช้ยอดน่อนและทื่อนอน ใช้เป็นวัตถุคุณในการทำลูกชุบไก่ ส่วนขนอ่อนใช้ยอดสือกันหน้าได้ดี

### 2.3 เกษตรผสมผสาน

เกษตรกรรมเป็นอาชีพหลักดั้งเดิมของคนไทย เริ่มตั้งแต่การทำการเกษตรแบบพื้นเมืองในอดีต คือ การทำไร่นาสวนผสม เพื่อให้เพียงพอต่อการบริโภคในครอบครัวเป็นหลัก จนกระทั่งปัจจุบัน วัตถุประสงค์ของการทำการเกษตรเปลี่ยนไป คือเป็นการทำเพื่อธุรกิจและอุตสาหกรรมตามกระแสโลก เกษตรกรจึงต้องเน้นไปที่การทำเกษตรเชิงดิจิทัล นั่นคือ การปลูกพืชหรือเลี้ยงสัตว์เพียงอย่างเดียวในพื้นที่ขนาดใหญ่ ซึ่งต้องอาศัยเทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น การใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชปริมาณมากและหลายชนิด การใช้เครื่องมือทุนแรงพันธุ์พืช หรือสัตว์สมัยใหม่เพื่อเน้นให้ได้ผลผลิตสูงในเวลาอันสั้น การใช้สารเคมีทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่อสุขภาพของเกษตรกร และรวมถึงผู้บริโภค นอกจากนี้ ยังมีผลกระทบด้านเศรษฐกิจด้วย การใช้ปุ๋ยเคมีเป็นระยะเวลานาน ทำให้มีการสะสมธาตุอาหารในดินน้อยลง เนื่องจากขาดอินทรีย์วัตถุที่จะช่วยคงเอาไว้ การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชยังทำลายแมลงที่เป็นประโยชน์ด้วย ส่วนการใช้เครื่องมือทุนแรงและปัจจัยการผลิตอื่นๆ เป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตให้แก่เกษตรกร และมักพบว่าผลผลิตที่เพิ่มขึ้น ไม่เกิดประโยชน์ทางเศรษฐกิจ เนื่องจากดินทุนสูงกว่ารายได้ จึงเกิดปัญหาด้านหนี้สิน เกษตรผสมผสานจึงน่าจะเป็นแนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหา เพราะเกษตรผสมผสานเน้น

การเกือกุลกันระหว่างกิจกรรมการผลิตที่มีอยู่ในระบบ จึงช่วยลดปัจจัยการผลิตบางอย่างลงได้ระดับหนึ่ง นอกจากนี้ ยังเพิ่มความหลากหลายของพืชและสัตว์ ส่งผลให้ความสมดุลในการผลิตดีขึ้น ซึ่งจะօอกล่าวถึงรายละเอียดต่อไป

**2.3.1 ความหมาย และหลักการเกษตรสมบัตาน หมายถึง ระบบการเกษตรที่มีกิจกรรมการเกษตรตั้งแต่สองกิจกรรมขึ้นไป อยู่ในพื้นที่เดียวกัน ภายใต้การเกือกุล ประโยชน์ต่อ กันอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยอาศัยหลักการอยู่ร่วมกันระหว่างพืชกับสัตว์ พืชกับพืช หรือสัตว์กับสัตว์ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ตามเงื่อนไขและระดับเศรษฐกิจและสังคมของท้องถิ่น (วิชัย, 2530) เป็นการใช้ทรัพยากรที่อยู่ในไร่นา เช่น ดิน น้ำ แสง แดด อย่างเหมาะสม และเกิดประโยชน์สูงสุด มีความสมดุลของสภาพแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง และเกิดผลในการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากร (ชนวนและประเวศ, 2532)**

หลักการของเกษตรสมบัตานี้ให้มีความหลากหลายของกิจกรรมการผลิตเพื่อลดความเสี่ยงต่อผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นจากความผันแปรของสภาพอากาศพืชผลที่ไม่มีความแน่นอน นอกจากนี้การใช้ทรัพยากรที่สามารถจัดหาได้ในไร่นาของเกษตรกร โดยไม่ต้องใช้เงินสดในการลงทุน จะช่วยให้เกษตรกรไม่ต้องเสียต่อการขาดทุน เกษตรกรรมมีอิสระในการค้าขายซึ่พ โดยลดการซื้อยืมเงินที่จะทำให้เกิดหนี้สิน พลผลิตที่เหลือจากการบริโภคหรือส่วนที่ผลิตเพื่อการขายก็จะเป็นรายได้ที่เกิดขึ้น เพื่อการจับจ่ายใช้สอยในสิ่งอื่นที่ไม่สามารถผลิตได้ในไร่นาของตนเอง (ชนวนและประเวศ, 2532)

วิชัยและคณะ (2535) ได้กล่าวถึงหลักการเกษตรสมบัตาน ไว้ดังนี้ คือ

(1) ต้องมีกิจกรรมการเกษตรตั้งแต่สองกิจกรรมขึ้นไป การทำการเกษตรทั้งสองกิจกรรมนี้ต้องอยู่ในพื้นที่และระยะเวลาเดียวกัน กิจกรรมเกษตรควรประกอบด้วยการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ อาจมีการผสมผสานระหว่างการปลูกพืชต่างชนิด หรือการเลี้ยงสัตว์ต่างชนิดกันก็ได้ การจัดกิจกรรมการผลิตทางการเกษตร ให้มีการผสมผสานเกือกุลกันอย่างได้ประโยชน์สูงสุด ควรจะมีกิจกรรมหลากหลายอย่าง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความมีการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ร่วมกันไปด้วย เนื่องจากพืชและสัตว์ใช้ทรัพยากรที่แตกต่างกัน และมีห่วงโซ่ความสัมพันธ์ที่ต่อเนื่องกัน

(2) ต้องมีการเกือกุลประโยชน์ระหว่างกิจกรรมเกษตรต่างๆ และมีการหมุนเวียนใช้ประโยชน์จากทรัพยากรในระบบเกษตรสมบัตาน เช่น แร่ธาตุอาหาร อากาศ และพังงาน แต่การเกือกุลประโยชน์จากการหมุนเวียนทรัพยากรต่างๆ ในไร่นาไม่ได้มองแค่เพียงพืชหรือสัตว์ที่มนุษย์เป็นผู้เพาะเลี้ยงเท่านั้น แต่อาจมีความหมายกว้างครอบคลุมถึงตัวเกษตรกรเองด้วย นั่นหมายถึงว่า เศษชาตและของเสียของครอบครัวเกษตรกรก็ควรจะจัดการหมุนเวียนกลับคืนไปสู่ไร่นา ผลผลิตทางการเกษตรจากไร่นาที่เกษตรกรได้ใช้กุปโภค บริโภคก็กลับคืนสู่ไร่นาของเขารอง

**2.3.2 รูปแบบเกย์ตրัพสมพسان การกำหนดครูปแบบเกย์ตրัพสมพسانภายในโรงเรียนเกษตรกร** แต่ละรายนั้นต้องขึ้นอยู่กับเงื่อนไขของสภาพแวดล้อมแต่ละท้องถิ่น ทั้งนี้เนื่องจากในแต่ละท้องถิ่น นับตั้งแต่ จังหวัด อําเภอ ตำบล หมู่บ้าน ไปจนถึงโรงเรียนของเกษตรกรแต่ละรายมีความแตกต่างกันใน ปัจจัยและสภาพแวดล้อม คือ สภาพแวดล้อมทางการเกษตรของพื้นที่ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ความสูงต่ำของระดับพื้นที่ สภาพการมีนา สำหรับบริโภคและเพื่อใช้ในการเกษตร สภาพแวดล้อม ทางชีวภาพของพื้นที่ ได้แก่ พืช สัตว์ ที่สามารถปรับตัวให้อยู่ได้อย่างเหมาะสมในพื้นที่ดังกล่าว และสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจ และสังคม ได้แก่ฐานะทางเศรษฐกิจ ของครัวเรือนเกษตรกร แรงงานที่มีอยู่ อายุของคนในครอบครัว สมาชิกในวัยเรียน ทำงาน และวัยชรา รายได้นอกภาค เกษตร ตลอดจนชนบทธรรมเนียมประเพณี

เนื่องจากเกษตรรัพสมพسانประกอบด้วยกิจกรรมเกษตรตั้งแต่สองกิจกรรมขึ้นไป และแต่ ละกิจกรรมต้องมีการเก็บกู้ลปะ โยชน์ต่อ กัน ดังนั้น จึงแบ่งรูปแบบของเกษตรรัพสมพسان ได้ ดังนี้ (กรมวิชาการเกษตร, 2536)

**2.3.2.1 รูปแบบพืช-สัตว์บก ได้แก่ 1) การปลูกข้าวร่วมกับการเลี้ยงเป็ด เป็นการปลูกข้าว พร้อมกับเลี้ยงเป็ดไปด้วยเป็ดได้อาหารจากนาส่วนข้าวจะได้ปุ๋ยจากมูลเป็ด 2) การปลูกข้าวร่วมกับ การเลี้ยงโคและกระบือ ได้แรงงานและมูลโคและกระบือเป็นปุ๋ยแก่ข้าว โคและกระบือได้หญ้าและ พfang ข้าวเป็นอาหาร 3) การปลูกข้าวโพดฝักอ่อนกับการเลี้ยงโค เกษตรกรใช้เศษชาตันข้าวโพด เป็นอาหารโค และใช้มูลโคเป็นปุ๋ยแก่ข้าวโพด 4) การเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่สวนป่า สวนมะพร้าว และ ยางพารา สัตว์จะช่วยกำจัดวัชพืช มูลสัตว์เป็นปุ๋ยให้เกิดต้นไม้และปรับปรุงบำรุงดิน นอกจากนี้ ยัง เพิ่มรายได้แก่เกษตรกร 5) การเลี้ยงสัตว์น้ำในพื้นที่ป่าชายเลนสัตว์น้ำจะอาศัยอาหารจากป่าชายเลน ส่วนป่าชายเลน ได้รับปุ๋ยจากมูลสัตว์**

**2.3.2.2 รูปแบบพืช-ปลา ได้แก่ 1) การเลี้ยงปลาในนาข้าว เกษตรกรได้ผลผลิตข้าวสูงขึ้น และได้ปลาไว้บริโภค นอกจากนี้ ยังมีรายได้จากการขาย หากมีผลผลิตเหลือจากการบริโภคใน ครอบครัว 2) การปลูกพืชควบคู่กับการเลี้ยงปลา เช่น การขุดบ่อเลี้ยงปลาแล้วปลูกไม้ผลและพืชผัก บนคันบ่อ ปลาได้พืชผักและหญ้าตามขอบบ่อเป็นอาหาร พืชบนคันบ่อได้ปุ๋ยจากมูลของปลาด้วยวิธี การลอกบ่อ เพราะในปีเดียวกันบ่อปลาจะมีมูลปลาเป็นส่วนผสมอยู่ด้วย นอกจากนี้ ยังเพิ่มรายได้ แก่เกษตรกร**

**2.3.2.3 รูปแบบพืช-พืช ได้แก่ 1) การปลูกไม้ยืนต้นและไม้ผลหลายชนิด ในพื้นที่ป่า ทำ ให้เพิ่มรายได้ และอนุรักษ์ป่าไม้และระบบนิเวศ 2) การปลูกไม้ต่างระดับร่วมกัน คือไม้ผลและ ไม้ล้มลุกมีความเกื้อกูล และเป็นประโยชน์ต่อ กันในด้านความต้องการแสงแดด ธาตุอาหาร ความ ชื้นชื้นของดิน และเพิ่มรายได้แก่เกษตรกร 3) การปลูกพืชแซมในสวนมะพร้าว เช่น การปลูกโกโก้ แซมสวนมะพร้าว มะพร้าวจะให้ร่มเงาแก่พืชแซม การคุ้มแพพืชแซมด้วยการใส่ปุ๋ยก็จะเป็น**

ประโยชน์ต่อพืชหลักด้วย และเพิ่มรายได้แก่เกษตรกร 4) การปลูกพืชไร่ตระกูลถั่ว เช่น ระยะห่างแคลว พืชไร่หลัก เช่น การปลูกถั่วเล็บมือนาง เช่นระยะห่างแคลวข้าวโพด นอกจากจะเพิ่มรายได้แล้ว ยังช่วยปรับปรุงบำรุงดินทำให้ผลผลิตข้าวโพดสูงขึ้นด้วย

2.3.2.4 รูปแบบสัตว์บก-ป่า เช่น การบุคบ่าเลี้ยงป่าและเลี้ยงสัตว์พากไก่ เป็ด และสุกรบนบ่อปลาหรือบนคันบ่อ แต่มีข้อจำกัดคือ ขนาดของบ่อ จำนวนสัตว์ และจำนวนปลาต้องมีความสัมพันธ์และมีอัตราที่เหมาะสม จึงจะก่อให้เกิดการเกื้อประโยชน์ต่อกันสูงสุด

2.3.2.5 รูปแบบพืช-สัตว์บก-ป่า การผลิตแบบนี้ ส่วนมากเกย์ตระกูลที่มีที่ดิน แรงงาน และทุนหมาดสมเท่านั้นที่ทำ โดยเกษตรกรอาจมีกิจกรรมหลักเป็นการปลูกพืชหรือเลี้ยงสัตว์หรือเลี้ยงป่า ซึ่งอยู่กับวัตถุประสงค์ของเกษตรกรแต่ละราย และอาจมีการปลูกพืช หรือเลี้ยงสัตว์หรือเลี้ยงป่าเป็นกิจกรรมรองหรือกิจกรรมเสริม ซึ่งกิจกรรมที่นำมาดำเนินการเหล่านี้อาจเกี่ยวกับประโยชน์ มีความสัมพันธ์กันทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น การนำผลิตภัณฑ์หรือเศษเหลือของพืชไปใช้เลี้ยงสัตว์หรือป่า และนำมูลสัตว์กลับไปใช้ปรับปรุงดิน มีการนำน้ำในบ่อนาให้พืช

2.3.3 ผลกระทบจากการทำเกษตรผสมผสาน เมื่อจากเกษตรผสมผสานเป็นระบบที่มุ่งยึดเข้าไปจัดการเพื่อให้กิจกรรมการผลิตแต่ละกิจกรรมมีการเกื้อ大局ประโยชน์ซึ่งกันและกัน เพิ่มพูนความอุดมสมบูรณ์ของดิน และทำให้เกิดความสมดุลของสภาพแวดล้อม ดังนั้น ผลกระทบที่เกิดขึ้น จึงเน้นไปที่ด้านเกษตรกร เมื่อจากเกษตรเป็นผู้เข้าไปจัดการระบบ ผลกระทบที่เกิดขึ้นมีทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ดังนี้

2.3.3.1 ด้านเศรษฐกิจ การทำเกษตรผสมผสานทำให้เกษตรกรมีอาหารบริโภคเพียงพอในครอบครัว จึงช่วยลดค่าใช้จ่ายในการซื้ออาหาร (ชนาวนและประเวศ, 2532) จากรายงานของสัมพันธ์และคณะ (2539) ที่ศึกษาการปรับตัวของเกษตรกรเพื่อทำเกษตรทางเลือกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าเกษตรกรมีอาหารบริโภคในครอบครัว ลดการซื้ออาหารลง ส่วนการศึกษาของอรุณี (2545) ที่ศึกษาการทำเกษตรผสมผสานที่จังหวัดขอนแก่น พบว่า เกษตรกรมีอาหารบริโภคในครอบครัวอย่างเพียงพอ เช่นกัน นอกจากนี้เกษตรกรยังสามารถใช้แรงงานในครอบครัวอย่างมีประสิทธิภาพ (กนกและประพาส, 2539)

2.3.3.2 ด้านสังคม เกษตรกรสามารถพึ่งตนเองได้ (ชนาวนและประเวศ, 2532) ลดการอพยพแรงงานออกนอกระบบ และมีโภชนาการในครอบครัวดีขึ้น (กนกและประพาส, 2539) ส่งผลให้มีสุขภาพกายแข็งแรง และมีสุขภาพจิตที่ดี (สัมพันธ์และคณะ, 2539) นอกจากนี้ ยังได้แบ่งปันผลผลิตในครัวเรือนแก่ญาติมิตรและเพื่อนสนิท (อรุณี, 2545)

2.3.3.3 ด้านสิ่งแวดล้อม จากการศึกษาของอรุณี (2545) พบว่า เป็นในระบบการผลิตช่วยทำลายวัชพืชในสวน และเมื่อเปิดคงหาอาหารในแปลงนา เป็นจะช่วยกินปู หนอนกอ และหอยเชอร์ จึงทำให้ไม่ต้องใช้สารเคมี

ที่กล่าวมานี้ จะเห็นว่าเป็นผลกระทบในเชิงบวก ส่วนผลกระทบในเชิงลบนั้น กnak และประพาน (2539) ได้ศึกษาผลกระทบของการประมงต่อการทำฟาร์มที่จังหวัดขอนแก่น พบว่า เกษตรกรมีความสัมพันธ์กับสังคมน้อยลง เพราะต้องแยกตัวไปฝ่าบ่อปลา ทำให้มีเวลาพักผ่อนน้อยลง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของรุกตะและคณะ (2539) ที่ศึกษาการเลี้ยงปลาในนาข้าวที่ภาคเหนือ พบว่า เกษตรกรต้องลงทุนมากขึ้น เนื่องจากต้องปรับพื้นที่และซื้อสูญปลา นอกจากนั้น ยังมีการลักขโมยปลาด้วย

#### 2.4 การเลี้ยงเป็ดในนาข้าว

การเลี้ยงเป็ดในนาข้าว เป็นการเกษตรผสมผสาน ที่จัดอยู่ในรูปแบบพืช-สัตว์ นับว่าเป็นกิจกรรมที่ผสมผสานสองคล้องต้องกันเป็นอย่างยิ่ง คือ เป็นการอยู่ร่วมกันแบบต่างฝ่ายต่างพึงพา อาศัยกัน อันเป็นการลดต้นทุนทั้งการปลูกข้าวและการเลี้ยงเป็ด ได้ดีกว่าการทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งเพียงอย่างเดียว การเลี้ยงเป็ดในนาข้าวมีสองรูปแบบ คือ

**2.4.1 การเลี้ยงเป็ดในนาดำ หลังปักคำข้าวได้ประมาณหนึ่งถึงสองสัปดาห์ ปล่อยเป็ดอายุประมาณหนึ่งถึงสองสัปดาห์ หรืออาจถึงสี่สัปดาห์ ลงเลี้ยงในแปลงนา ใช้ร็วไม้ไผ่ ตาข่ายในลอน หรือร็วไฟฟ้า ล้อมในบริเวณที่จะเลี้ยง เพื่อป้องกันสุนัขรบกวน หรือใช้วิธีต้อนเป็ดไปเลี้ยงตอนเข้า แล้วต้อนกลับเข้าเด้าตอนเย็นก็ได้ แต่ต้องมีแรงงานในการต้อนเป็ดและดูแลเป็ดให้อาหารวันละหนึ่งหรือสองครั้ง คือเข้าและเย็น พอข้าวเริ่มออกใบ ข้ายเปิดออกจากแปลงนาไปเลี้ยงที่อื่น**

**2.4.2 เลี้ยงเป็ดในนาหลังเก็บเกี่ยวข้าวหรือแบบໄโล่ทุ่ง การเลี้ยงเป็ดวิธีนี้มีมากถาวากลาง โดยเกษตรจะเลี้ยงสูกเป็ดก่อนเก็บเกี่ยวข้าวประมาณหนึ่งถึงสองเดือน หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวแล้ว ก็ปล่อยเลี้ยงในทุ่งนาเพื่อกินเมล็ดข้าวที่ตกหล่นในนา ปลา และหอยเชอร์ หรือบางครั้งก็ซื้อเป็ดสาวมาเลี้ยง เพื่อจะได้ผลผลิตไนเร็วขึ้น**

**2.4.3 ผลกระทบจากการเลี้ยงเป็ดในนาข้าว การเลี้ยงเป็ดในนาข้าวทำให้มีการเก็บสูก ประโยชน์ซึ่งกันและกัน เป็ดช่วยกำจัดวัชพืชในแปลงนา เช่น จอกและแหน โดยไม่กินใบข้าว เป็ดช่วยพรุนดิน เพาะในขณะที่เป็ดหากิน จะใช้เท้าข้ำหรือตีนน้ำไปในระหว่างกอข้าว เป็ดช่วยไล่แมลงศัตรูข้าวตามดินและใบข้าว และช่วยกินปูและหอยเชอร์ในนา ทำให้หลดค่าใช้จ่ายในการซื้อสารเคมีกำจัด และขณะเป็นพืชหากินในนาเป็นประจำต่ำมูลไปด้วยเป็นการเพิ่มปูนให้แก่ข้าว และปรับปรุงโครงสร้างของดินให้ดีขึ้น**

การจะให้ข้าวกับเป็ด มีการเก็บสูกประโยชน์ซึ่งกันและกันนั้น จะต้องจัดให้ข้าวกับเป็ด มีสัดส่วนที่เหมาะสม จากการทบทวนเอกสาร พบว่าอัตราการเลี้ยงเป็ดในนาข้าว ในแต่ละสถานที่มีความแตกต่างกัน เช่น การศึกษาของ Cagauan et al., (2000) ใช้อัตรา 64 ตัวต่อไร่ ในขณะที่ Men et al., (2002) ใช้อัตรา 90 ตัวต่อไร่ และ Phin (2002) ใช้อัตรา 30 ตัวต่อไร่ ซึ่งรายหลังนี้สอดคล้อง

กับการเลี้ยงเป็ดของเกษตรกรที่อ่าวนอกพิบูลมังสาหาร จังหวัดอุบลราชธานี เกษตรกรนักกว่า อัตรา การเลี้ยงเป็ดในนาข้าวที่ไม่ทำความเสียหายแก่ข้าว ควรใช้ประมาณ 20-30 ตัวต่อไร่

การที่ปีดช่วยกำจัดศัตรูข้าว และช่วยเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ข้าว จึงทำให้ผลผลิต ข้าวเพิ่มขึ้น Cagauan et al., (2000) ที่ศึกษาการเลี้ยงเป็ดในนาข้าว พบว่าผลผลิตข้าวเฉลี่ยจากแปลง ที่เลี้ยงเป็ดในนาสูงกว่า แปลงที่ปลูกข้าวอย่างเดียว คือ 465 เทียบกับ 425 กิโลกรัมต่อไร่ คุณภาพและ ประสาน (2541) ได้ศึกษาการเลี้ยงเป็ดในข้าวนาดำที่กรมวิชาการเกษตร พบว่าการเจริญเติบโตและ ผลผลิตของข้าวจากแปลงที่ปล่อยเป็ดเลี้ยงสูงกว่าแปลงที่ไม่ปล่อยเป็ดเลี้ยง เช่น จำนวนหน่อต่อกรา เท่ากับ 26.7 เทียบกับ 19.9 หน่อ จำนวนเมล็ดต่อรวงเท่ากับ 138.7 เทียบกับ 121.8 เมล็ด ผลผลิต เท่ากับ 600 เทียบกับ 567 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่มีผลกระทบต่อความสูง การฉีกขาดของใบข้าว และการหักล้มของต้นข้าว

การเลี้ยงเป็ดในนาข้าวช่วยเพิ่มรายได้ เนื่องจากการปลูกข้าวที่มีปีดเลี้ยงในนาด้วย ทำให้ ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น (คุณภาพและประสาน, 2541; Cagauan et al., 2000) และยังสามารถลดต้นทุนในการซื้อสารเคมีกำจัดศัตรูข้าว เนื่องจากเป็ดช่วยกำจัดให้ นอกจากรา นี้ เกษตรกรยังมีรายได้จากการขายเป็ดและไข่เป็ด (Men et al., 2002)

เป็ดช่วยควบคุม หอยเชอร์รี่ แมลงศัตรูข้าว และวัชพืชในแปลงนา (Cagauan et al., 2000; อาภารัตน์, 2542) โดยเป็ดจะเหยียบยำและกินตันอ่อนวัชพืช ส่วนชนิดที่ (2543) รายงานว่าการ ปล่อยเป็ดเลี้ยงในนาข้าวตั้งแต่เริ่มไถจน ทำให้หอยเชอร์รี่ลดปริมาณลงมาก เมื่อเปรียบเทียบกับปีแรก ที่ปล่อยเลี้ยง ในช่วงข้าวตั้งตัวได้ หลังปักชำ จากการที่ปีดช่วยควบคุมศัตรูข้าวได้ดี จึงทำให้ไม่ จำเป็นต้องใช้สารเคมีในแปลงนา ทำให้สภาพแวดล้อมดีขึ้น ส่งผลให้เกิดสมดุลของระบบนิเวศ

ในการรวมแล้ว จะเห็นว่าผลกระทบที่เกิดขึ้นเป็นไปในเชิงบวก ส่วนผลกระทบในเชิงลบ คือ เพิ่มต้นทุน การศึกษาของ Cagauan et al., (2000) พบว่า ปีแรกของการเลี้ยงเป็ดในนาข้าวทำให้ ขาดทุน เนื่องจากต้องลงทุนค่าโรงเรือน หลังจากปีที่สองและสาม จึงมีกำไรเพิ่มขึ้น นอกจากรา นี้ บางกรณี เปิดยังกินรวงข้าวในช่วงที่ข้าวออกรวงดึงระบะสุกแก่ (อาภารัตน์, 2542)

## 2.5 การประเมินผลการทดสอบเทคโนโลยี

การประเมินผลการทดสอบเทคโนโลยีร่วมกับเกษตรกร ในทางปฏิบัติจะใช้การวิเคราะห์ ทางสถิติกันน้อย เนื่องจากการใช้เกษตรกรแต่ละรายเป็นข้าม มักพบความแปรปรวนทางสถิติเพิ่ม ขึ้นมาก เพราะในทางปฏิบัติ เกษตรกรจะนำรرمวิธีทดสอบไปปฏิบัติไม่เหมือนกัน และบาง ครั้งมีสภาพแวดล้อมที่ต่างกันด้วย (วิริยะ, 2544) ส่วนการประเมินผลทางด้านเศรษฐศาสตร์นั้น ใช้การประเมินผลของต้นทุน และผลตอบแทน ของกิจกรรมที่ทดสอบ โดยใช้วิธีการประเมินผล ทางเศรษฐศาสตร์ของผลการทดสอบเทคโนโลยีของศูนย์วิจัยการปรับปรุงข้าวโพดและข้าวสาลี

นานาชาติ (CIMMYT, 1988) ด้วยการประเมินค่าเสียโอกาส งบประมาณบางส่วน และวิเคราะห์อัตราส่วนเพิ่ม ส่วนการประเมินผลกระทบของการทดสอบเทคโนโลยีต่อภาระอื่นในระบบและต่อวิถีชีวิตของเกษตรกร ยังไม่มีวิธีใดเป็นมาตรฐาน (วิริยะ, 2544)

งานวิจัยในภาคพื้นเอเชียส่วนใหญ่ มุ่งประเด็นการศึกษาผลกระทบด้านเศรษฐกิจและสังคม ไปปัจจัยการยอมรับเทคโนโลยีไปปฏิบัติ (เบญจพร ธรรมและคณะ, 2533) ซึ่งการที่เกณฑ์การยอมรับเทคโนโลยีไปปฏิบัตินั้น ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขและปัจจัยหลายอย่าง จากการศึกษาการยอมรับเทคโนโลยีของหลายๆ ท่านพบว่า มีปัจจัยหลายอย่างที่ทำให้เกณฑ์การยอมรับเทคโนโลยีไปใช้ จากการศึกษาของพรพิพัฒ (2537) พบว่าปัจจัยที่ทำให้เกณฑ์การยอมรับและประสบผลสำเร็จในการทำเกษตรสมมพسان คือ มีความต้องการและตั้งใจที่จะปรับปรุงการผลิตของตนเอง มีที่พักอาศัยในพื้นที่ทำการ ให้แรงงานในครอบครัว การคุณภาพระหว่างแปลงกับที่พักอาศัย เกษตรกร เป็นคนขัน กล้าตัดสินใจ มีมนุษย์สามพันธุ์ และมีที่ดินเป็นของตนเอง 5-30 ไร่ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์เฉลี่ยของประเทศไทย คือ 24 ไร่ต่อครัวเรือน (บุญชู, 2546) นอกจากนั้น เกษตรกรที่มีการศึกษาสูงยังยอมรับการทำนาแบบใหม่ได้กว่าเกษตรกรที่มีการศึกษาต่ำ (นิพัทธ์, 2539) ซึ่งยังกับการศึกษาของไพบูลย์ (2536) ที่พบว่า การศึกษาไม่มีผลต่อการยอมรับ การปลูกข้าวพันธุ์ดีในจังหวัดเรียงใหม่ ผลผลิตและแรงงาน ใจก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่ง ที่ทำให้เกณฑ์การยอมรับการทำแปลงขยายพันธุ์ข้าวของเกษตรกร (ยุพิน ธรรมและคณะ, 2546) นอกจากนั้น สิน (2544) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร คือ ความรักความพอใจในอาชีพเกษตร การอياกประสบผลสำเร็จ ในอาชีพ ความหลากหลายของการคุณภาพ การเป็นเจ้าของที่ดิน ตลอดจนการมีรายได้จากการอาชีพเกษตร ซึ่งสอดคล้องกับเกรียงศักดิ์ (2528) ที่พบว่า รายได้ ขนาดพื้นที่ที่ถือครอง ความพร้อมของเทคโนโลยี และการใช้สินเชื่อทางการผลิต มีผลต่อการยอมรับของเกษตรกร นอกจากนี้ การได้รับการสนับสนุนจากครอบครัว ที่เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกษตรกรตัดสินใจทำการเกษตรสมมพسان (จิระ, 2544)

จากแนวคิดและงานวิจัยด้านการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกรไปปฏิบัติ และแนวคิด งานวิจัยด้านผลกระทบจากการเลี้ยงเป็ดในนาข้าว ดังกล่าวมาแล้วข้างต้น สามารถนำมาเป็นกรอบในการศึกษาผลกระทบของการเลี้ยงเป็ดในนาข้าวต่อครอบครัวเกษตร ได้ดังนี้ คือ ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ ได้แก่ รายได้ ต้นทุน ตลาด แรงงาน และความมั่นคงด้านอาหาร ผลกระทบด้านสังคม ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในครอบครัว ความสัมพันธ์กับคนในชุมชนและการพึ่งพาภายนอก ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ เสียง สิ่งขับถ่ายจากเป็ด โรคสัตว์ปีก และสารเคมีป้องกันกำจัดพัตตาน้ำข้าว

## 2.6 ระบบนิเวศเกษตร

**2.6.1 ความหมาย** ระบบนิเวศเกษตรเป็นระบบที่มีนุชช์ โดยเฉพาะเกษตรกร ได้ปรับเปลี่ยน และจัดทำขึ้นด้วยความเห็นใจของสังคม หรือชุมชน วัฒนธรรม การเมือง การปกครอง และสังคม ล้วนโดยเฉพาะการ ได้รับการสนับสนุนปัจจัยการผลิต และความต้องการของผู้บริโภค ทั้งนี้ เพื่อการรักษาศักยภาพในการผลิตของระบบให้สูงอยู่อย่างต่อเนื่อง ยั่งยืน ในระยะยาวตามที่ต้องการต่อไป

ระบบนิเวศเกษตรเป็นส่วนประกอบหนึ่งของระบบการเกษตร ประกอบด้วยระบบเกษตรกร ได้แก่ สภาพทางเศรษฐกิจ สังคม ชนบท ธรรมเนียม วัฒนธรรม ประเพณี การเมือง และการปกครอง และระบบที่ได้รับการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงโดยเกษตรกร ที่มีปัจจัยทางกายภาพ การปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ ซึ่งทั้งสองระบบมีความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงและมีปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยน วัสดุ อุปกรณ์ พลังงาน และข้อมูลป่าวาระระหว่างกันอยู่เสมอ โดยเกษตรกรเป็นผู้ที่เข้าไปวางแผนและจัดการด้านการเพิ่มเติมแรงงาน เทคนิค วิธีการผลิต เพื่อให้มีศักยภาพและประสิทธิภาพในการผลิตสูงขึ้น ได้ผลผลิตที่มีปริมาณและคุณภาพตรงตามเป้าหมายของเกษตรกรและผู้บริโภค

**2.6.2 คุณสมบัติของระบบนิเวศเกษตร** ระบบนิเวศเกษตรประกอบด้วยสี่ลักษณะตามที่ Conway (1986) ได้เสนอแนะไว้ดังนี้

**2.6.2.1 ผลิตภาพ (Productivity)** หมายถึง จำนวนผลผลิตที่เกิดขึ้นของระบบนิเวศเกษตรต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ หรือต่อหน่วยของผู้ผลิต หรือต่อหนึ่งหน่วยที่ใช้เป็นปัจจัยในการผลิต เช่น ต่อเนื้อที่ (ไร่) แรงงาน (คน) เวลา (วัน/ชั่วโมง) และทุนดำเนินการ หรือรายได้สุทธิต่อคน หรือต่อครอบครัว ที่เกิดขึ้นภายในพื้นที่ และในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง โดยทั่วไป มักจะวัดในรูปของผลผลิตที่เกิดขึ้นในแต่ละปี

**2.6.2.2 เสถียรภาพ (Stability)** หมายถึง ความสามารถของระบบในการรักษาความมั่นคงของการผลิตให้สม่ำเสมอคงที่ หรือมีการเปลี่ยนแปลงขึ้ลงน้อยที่สุดในช่วงระยะเวลาสั้นๆ ซึ่งเป็นผลที่เกิดจากการมาตรฐานของความไม่เป็นปกติ หรือการเปลี่ยนแปลง ของสังคมล้อมภายนอก เช่น สภาพภูมิอากาศ ปริมาณ และคุณภาพของปัจจัยการผลิต โรคและแมลงศัตรูพืช ความต้องการของผู้บริโภค การขึ้นลงของราคาผลผลิต และนโยบายทางการเกษตรของรัฐบาล สภาพทางเศรษฐกิจ และชุมชน รวมทั้งตัวแปรทางสังคมล้อมอื่นๆ ที่มากระทบจากภายนอก

**2.6.2.3 ถาวรภาพหรือความยั่งยืน (Sustainability)** หมายถึง ความสามารถของระบบในการรักษาความมั่นคงของผลผลิต หรือผลิตภาพในระยะยาวอย่างต่อเนื่อง ถึงแม้จะมีเหตุแห่งปัจจัยภายนอกที่มีผล

กระบวนการนี้อาจเกิดขึ้นเป็นครั้งคราว เช่น นำท่วมจับพลัน ศัตรูพิชานาด ฝันไม่ตกลตามอุดูกาล หรือ สภานที่เกิดขึ้นเป็นประจำของห้องถิน เช่น ดินเป็นกรด ดินขาดธาตุอาหาร

2.6.2.4 สมภาค(Equitability) หมายถึง การกระจายผลประโยชน์ที่เกิดจากการผลิตให้กับประชาชนในห้องถินว่า ได้รับมากน้อยและทั่วถึงเพียงใด การผลิตใดมีผลผลิตที่เกิดขึ้นมีประโยชน์กับคนต่างถิ่นมากกว่าคนในห้องถิน ย่อมมีสมภาคต่อ ในทางตรงข้ามการผลิตที่มีผลผลิตที่เกิดขึ้นนั้น คนในห้องถิน ได้ใช้เป็นอาหาร ยาวยาโรค เกรี้องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และพลังงาน อย่างทั่วถึง ย่อมจะมีสมภาคสูง เช่น คนภาคตะวันออกเฉียงเหนือริโภคเข้าวเหนียว ฉะนั้น การปลูกข้าวเหนียวของคนในภาคนี้ย่อมมีสมภาคสูงกว่าการปลูกข้าวข้าว

คุณสมบัติของระบบนิเวศเกษตรดังกล่าวข้างต้น ใช้วัดประสิทธิภาพการผลิตของระบบ นิเวศเกษตร และในการศึกษาผลกระทบของการเลี้ยงเป็ดในนาข้าวต่อครอบครัวเกษตรกร ผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบนิเวศเกษตรในการอภิปรายประสิทธิภาพของการเลี้ยงเป็ด ในนาข้าวของเกษตร

## บทที่ 3

### ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างข้าวกับปี๊ค และผลต่อเกษตรกร ในการผลิตแบบผสมผสาน ประกอบด้วยงานทดลองจำนวนสี่ชั้น มีรายละเอียด ดังนี้

#### 3.1 การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวที่ไม่มีและมีปี๊คเลี้ยงร่วมในนา

วัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวเจ้า จากแปลงที่ไม่มีและมีปี๊คเลี้ยงร่วมในนา

ทดลองที่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 จังหวัดอุบลราชธานี ในเดือนมิถุนายนถึง พฤศจิกายน 2545

##### 3.1.1 วัสดุอุปกรณ์

3.1.1.1 เม็ดพันธุ์ข้าวเจ้า พันธุ์ข้าวคอกระดิ 105 ปริมาณ 7.5 กิโลกรัม

3.1.1.2 ปุ๋ยเคมี สูตร 16-16-8 ( $N-P_2O_5-K_2O$ ) ปริมาณ 23 กิโลกรัม

3.1.1.3 วัสดุอุปกรณ์สำหรับเก็บเกี่ยวข้าว เช่น กรรไกร ถุงกระดาษสีน้ำตาล ถุงตาข่าย ในลอน เครื่องซั่งไฟฟ้านิคทนิยมสีดำแห่งนั้น และเครื่องวัดความชื้นเมล็ดข้าว

3.1.1.4 เปี๊คเนื้อพันธุ์ปักกิ่ง เพศเมีย อายุสี่สัปดาห์ จำนวน 32 ตัว

3.1.1.5 รำลาเอื้อดสมปลายข้าวเหนียว อัตราส่วน 4: 1 จำนวน 500 กิโลกรัม

3.1.1.6 วัสดุอุปกรณ์สำหรับทำคอกเปี๊ค เช่น ไม้ไผ่ ลาวด ตะปู หัญชาแฟก และตาข่าย ในลอนขนาดกว้าง 1.20 เมตร ยาวม้วนละ 27 เมตร จำนวน 23 ม้วน

##### 3.1.2 วิธีการศึกษา

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก (Randomized Complete Block Design) สี่ชั้น และสามวิธีทดลอง ดังนี้

วิธีที่ 1 ปลูกข้าว และใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่หนึ่งกรัมหลังปักคำข้าว 15 วัน (วิธีมาตรฐาน)

วิธีที่ 2 ปลูกข้าวและใส่ปุ๋ยเคมีเช่นเดียวกับวิธีที่ 1 และเดี่ยงเปี๊คจนถึงระยะข้าวออกดอก ร้อยละ 50 แล้วข้ายางเปี๊คออก

วิธีที่ 3 ปลูกข้าวและใส่ปุ๋ยเคมีเช่นเดียวกับวิธีที่ 1 และเดี่ยงเปี๊คจนถึงระยะเมล็ดข้าวสุกแก่ แล้วข้ายางเปี๊คออก

ตอกกล้าข้าวในแปลงนาที่เตรียมไว้เฉพาะ เตรียมดินในแปลงนาทดลอง โดยได้จะ ไถแปลง และทำคันนาล้อรอบแปลงยื่อย ขนาด 10 เมตร x 20 เมตร ก่อนปักคำข้าว เตรียมดินแต่ละแปลง ยอดอีกครั้ง จากนั้นปักคำกล้าข้าวที่มีอายุ 30 วัน ระยะ 25 เซนติเมตร x 25 เซนติเมตร จำนวนสาม ถึงห้าต้นต่อโภ ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 16-16-8 ( $N-P_2O_5-K_2O$ ) อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ หลังปักคำ 15 วัน

หลังปักคำข้าว 20 วัน ใช้ตาข่ายไนลอนล้อมแปลงทดลองวิธีที่ 2 และ 3 จากนั้นชั่งน้ำหนัก เปิดทุกตัวและจัดกลุ่มตามน้ำหนักเป็นสามกลุ่ม คือ น้ำหนักน้อย ปานกลาง และมาก แล้วสูบเบ็ดใน แต่ละกลุ่มปล่อยเลี้ยงในแปลงทดลองวิธีที่ 2 และ 3 อัตรา 32 ตัวต่อไร่ (สี่ตัวต่อแปลง) ให้รับสม ป้ายข้าวแก่เบ็ดในปริมาณที่เพียงพอ สองเวลาคือ เช้าและเย็นทุกวัน

### 3.1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1.3.1 ข้อมูลข้าว สูบเบ็ดข้าวห้ากอต่อแปลงยื่อย โดยตัดตรงโคนหั้งกอ เก็บตามอายุ ข้าว เก็บครึ่งแรกก่อนปล่อยเบ็ดเลี้ยง จากนั้นเก็บทุก 15 วันจนถึงเก็บเกี่ยว แล้วนำตัวอย่างมาเก็บ ข้อมูลดังต่อไปนี้

(1) จำนวนหน่อ

(2) แยกต้นและใบ นำไปอบในตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมงแล้วชั่งน้ำหนักแห้ง

(3) ที่ระยะเก็บเกี่ยว สูบหนึ่งร่องต่อโภ เพื่อนับจำนวนร่องต่อโภ จำนวนเมล็ดตี ต่อร่อง และสูบเก็บเมล็ดจากห้ากอ เพื่อหาหน้าที่ 1,000 เมล็ด

(4) ส่วนผลผลิตข้าว เก็บข้อมูลหลังข้าวออกดอก 30 วัน โดยสูบเก็บเกี่ยวผลผลิต ในพื้นที่ 2 เมตร x 4 เมตร นำมาตากแดดสามวัน หลังจากนั้น นำมานวด ผัด ทำความสะอาด ชั่ง น้ำหนักเมล็ด แล้วคำนวณผลผลิตเป็นกิโลกรัมต่อไร่ ที่ความชื้นเมล็ดร้อยละ 14 โดยใช้เครื่องวัด ความชื้น

3.1.3.2 ข้อมูลศัตรูพืช สูบเบ็ดวัชพืชห้าจุดต่อแปลงยื่อย จุดละ 1 เมตร x 1 เมตร เก็บ ระยะเดียวกับการเก็บข้อมูลข้าว แยกชนิดวัชพืช แล้วนำไปหาน้ำหนักแห้ง

3.1.3.3 ข้อมูลดิน เก็บดินที่ความลึก 0-15 เซนติเมตร ผึ่งให้แห้ง แล้วนำไป วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี โดยการหาค่าความเป็นกรด-ด่าง ในโครงเจนหั้งหมด ฟอสฟอรัสที่เป็น ประโยชน์ โพแทสเซียมที่แยกเปลี่ยนໄได และปรอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ โดยเก็บดินวิเคราะห์ก่อนและ หลังการทดลอง

3.1.3.4 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา รับข้อมูลปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด ราย เดือน ตลอดฤดูปลูกข้าว จากสถานีอุตุนิยมวิทยาเกย์ครุณราชธานี ที่ตั้งอยู่ใกล้เคียง

3.1.3.5 นอกจากการเก็บ ข้อมูลห้างต้น ยังได้ฝ่าสังเกต และบันทึกสิ่งที่เกิดขึ้นใน แปลงนาเป็นประจำ

### 3.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแปรปรวนของวาระนซ์ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Least significant difference (จรัญ, 2523)

## 3.2 การเจริญเติบโตของเป็ดที่เลี้ยงในแปลงนา ที่ไม่มีและมีการปลูกข้าว

วัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของเป็ดเนื้อ ที่ไม่ได้เลี้ยงและเลี้ยงร่วม กับข้าวที่ปลูกในแปลงนา

ทดลองในแปลงนาและในช่วงเวลาเดียวกับงานทดลองที่ 3.1

### 3.2.1 วัสดุอุปกรณ์

เขนเดียวกับงานทดลองที่ 3.1

### 3.2.2 วิธีการศึกษา

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมมูลณ์ในบล็อก สี่เหลี่ยม สองวิธีทดลอง ดังนี้

วิธีที่ 1 เลี้ยงเป็ดในนาที่ไม่ได้ปลูกข้าว (วิธีมาตรฐาน)

วิธีที่ 2 เลี้ยงเป็ดในนาที่มีข้าวปลูกอยู่ และข้ายเปิดออกเมื่อเก็บเกี่ยวข้าว

วิธีการเขนเดียวกับงานทดลองที่ 3.1

### 3.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2.3.1 ชั้นน้ำหนักเบ็ดทุกตัวก่อนปล่อยเดียง จากนั้นชั้นทุกสัปดาห์ จนกระทั่งข้ายเปิด ออกจากแปลงนาทดลองเมื่อเก็บเกี่ยวข้าว ซึ่งเป็นสัปดาห์ที่ 17 ในการชั่งเป็ด จับเป็ดใส่เข่งรอไว้ จากนั้นจับใส่ถุงตาข่ายเพื่อชั่งทีละตัว แล้วปล่อยคืนแปลงนา

3.2.3.2 ปริมาณอาหารที่เบ็ดกินต่อวัน

3.2.3.3 ปริมาณน้ำเปล่าต่อวัน เก็บสัปดาห์ละครึ่ง

3.2.3.4 วิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจน พอฟฟอรัส และโพแทสเซียมในน้ำเปล่าต่อวัน ช่วงแรกเมื่อเป็ดอายุ 5-9 สัปดาห์ ช่วงที่สองเมื่อเป็ดอายุ 9-13 สัปดาห์ และช่วงที่สามเมื่อเป็ดอายุ 13-17 สัปดาห์

3.2.3.5 นอกจากการเก็บข้อมูลข้างต้น ยังได้เฝ้าสังเกต และบันทึกสิ่งที่เกิดขึ้นใน แปลงนาเป็นประจำ

### 3.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแปรปรวนของวาระนซ์ (จรัญ, 2523)

## 3.3 อิทธิพลของมูลเป็ดต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวที่ปลูกในถัง

วัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว ที่ไม่ได้และได้มูลเป็ด ในสภาพที่ควบคุมสภาพแวดล้อมได้

ทดลองที่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 4 จังหวัดอุบลราชธานี ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึงพฤษภาคม 2545

### 3.3.1 วัสดุอุปกรณ์

3.3.1.1 ถังพลาสติกเบอร์ 18 (ปริมาตร 12 ลิตร) จำนวน 64 ใบ พร้อมคิน

3.3.1.2 ต้นกล้าข้าวเจ้า พันธุ์ข้าวคาดอกมะลิ 105

3.3.1.3 ปุ๋ยเคมี สูตร 16-16-8 ( $N-P_2O_5-K_2O$ ) จำนวน 38 กรัม

3.3.1.4 น้ำมันเป็ดเนื้อ นำหนักสด 275 กรัม

3.3.1.5 วัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง เช่น กรรไกร ถุงกระดาษสีน้ำตาล ถุงตาข่ายไนлон เครื่องซั่งไฟฟ้าที่นิยมสีดำแห่งนั้น และเครื่องวัดความชื้นเมล็ดข้าว

### 3.3.2 วิธีการศึกษา

เก็บดินในแปลงนาที่ทำการทดลองที่ 3.1 นำมาผสานในร่มให้แห้ง กลูกเกล้าดินให้เข้ากันบรรจุใน 12 กิโลกรัมต่อถัง ใส่น้ำขังไว้ในถังนานหนึ่งสัปดาห์ จากนั้นปักต้นกล้าข้าวอายุหนึ่งเดือน ที่ได้จากการทดลองที่ 3.1 จำนวนหนึ่งกอ (สามต้น) ต่อถัง ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 16-16-8 ( $N-P_2O_5-K_2O$ ) อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ จากนั้นสูญเสียไป 10% แล้วปักลงในถังเป็นสองกลุ่ม แล้วกำหนดวิธีทดลอง คือ

กลุ่มที่ 1 ไม่ใส่น้ำมันเป็ด (วิธีควบคุม)

กลุ่มที่ 2 ใส่น้ำมันเป็ดสด อัตรา 111 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งคำนวณปริมาณการต่ำน้ำมันของเป็ดจากการศึกษาของเยาวมาลัยและคณะ (2534) โดยแบ่งใส่สี่ครั้ง ครั้งแรกหลังปักชำ 20 วัน ครั้งที่สอง หลังจากใส่ครั้งแรก 20 วัน ครั้งที่สามหลังจากใส่ครั้งที่สอง 20 วัน และครั้งสุดท้ายเมื่อข้าวออกวง พื้นที่ครั้งใส่อัตราเท่ากัน

### 3.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.3.1 ข้อมูลข้าว ตัดคืนข้าวที่ระดับผิวดิน วิธีทดลองจะสี่ถัง ตามอายุข้าว เก็บครั้งแรก ก่อนใส่น้ำมันเป็ด (20 วันหลังปักชำ) จากนั้นเก็บทุก 15 วันจนถึงเก็บเกี่ยว แล้วนำมามากเก็บข้อมูลเช่นเดียวกับงานทดลองที่ 3.1

3.3.3.2 ข้อมูลดิน เก็บดินในถังที่ความลึก 0-15 เซนติเมตร นำไปวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี โดยการหาค่าความเป็นกรด-ค้าง ในโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่แยกเปลี่ยนได้ และเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ โดยวิเคราะห์ก่อนและหลังปลูกข้าว

3.3.3.3 ข้อมูลน้ำ เปิดสูบน้ำมันเป็ดที่ใส่ในถังปลูกข้าวทั้งสามระยะมาคุกเกล้ารวมกัน แล้วนำไปวิเคราะห์หาธาตุในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม

### 3.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์หาความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยค่าวิเคราะห์ทดลอง T (จรัญ, 2523)

### 3.4 ผลของการเลี้ยงเป็ดในนาข้าวต่อครอบครัวเกษตรกร

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการเลี้ยงเป็ดในนาข้าวที่มีต่อครอบครัวของเกษตรกร ในด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

ทดสอบในนาเกษตรกร ที่บ้านโนนเดียง ตำบลหนองโสน อําเภอบุษราคัม จังหวัดอุบลราชธานี ในฤดูนาปี 2545 และ 2546 เนื่องจากเกษตรกรในหมู่บ้านนี้มีอาชีพปลูกข้าวเป็นหลัก และมีการปลูกข้าวเจ้าพันธุ์ข้าวคอκοκະ κι 105 โดยอาศัยน้ำฝน เช่นเดียวกับเกษตรกรส่วนใหญ่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นอกจากนี้ ส่วนมากปลูกข้าวเพียงอย่างเดียว ไม่มีกิจกรรมอื่นเสริม

#### 3.4.1 วัสดุอุปกรณ์

3.4.1.1 เป็ดเนื้อพันธุ์ปักกิ่ง เพศเมีย อายุสี่สัปดาห์ จำนวน 61 ตัว

3.4.1.2 วัสดุทำความสะอาด รวมถึงตาข่ายไวนล์อ่อน จำนวน 24 ม้วน

3.4.1.3 รำขายน และข้าวเปลือกหนี่ยว

3.4.1.4 นาข้าวที่มีข้าวกำลังเจริญเติบโต

#### 3.4.2 วิธีการศึกษา

3.4.2.1 เก็บข้อมูลด้านกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ และสังคมของหมู่บ้านโนนเดียง ด้วย การใช้ข้อมูลทุกด้านจากเอกสารแผนพัฒนาการเกษตรระดับตำบล ของศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีประจำตำบล สัมภาษณ์ผู้ใหญ่บ้าน และผู้อาชูโสในหมู่บ้านเพิ่มเติม เพื่อประกอบการคัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมทดสอบ

3.4.2.2 สอบถามเกษตรกรที่ปลูกข้าวเจ้าพันธุ์ข้าวคอκοκະ κι 105 และมีความต้องการที่จะทดลองเลี้ยงเป็ดในนาข้าว จากนั้น เลือกเกษตรกรได้สี่รายที่มีพื้นที่พักอยู่ในหรือใกล้บ้าน

3.4.2.3 ปักต่ำลักข้าว ตามวิธีเกษตรกร หลังปักต่ำ 15 วัน หัวน้ำปุ๋ยเคมี 16-16-8 ( $N-P_2O_5-K_2O$ ) อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ และหลังปักต่ำประมาณ 20 วัน หรือเมื่อข้าวตั้งตัวได้ใช้ตาข่ายส้อมแบ่งนาที่จะเลี้ยงเป็ด แล้วนำเป็ดปล่อยเลี้ยงในอัตรา 32 ตัวต่อไร่ คำนวณตามพื้นที่กระทงนาของเกษตรกรแต่ละราย จำนวนเป็ดที่เลี้ยงในนาเกษตรกรแต่ละรายจึงไม่เท่ากัน (ภาคผนวก ค) ให้รำข้าวเปลือก และเศษอาหารจากครัวเรือนเป็นอาหารเป็ด ตามวิธีของเกษตรกร

#### 3.4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.3.1 ข้อมูลน้ำฝนและอุณหภูมิ รับจากสถานีนาจะหลาย จังหวัดอุบลราชธานี

3.4.3.2 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรที่ร่วมทดสอบ เก็บรวบรวม ด้วยการสัมภาษณ์ ใช้แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (ภาคผนวก ง) ประกอบด้วย

(1) ข้อมูลพื้นฐานของครอบครัวเกษตรกร ได้แก่ เพศ อายุ การศึกษา จำนวนสมาชิกและแรงงานในครอบครัว พื้นที่ถือครอง สภาพดิน สภาพที่พักอาศัย กิจกรรมในและนอกภาคเกษตร รายได้รายจ่าย หนี้สิน และอื่นๆ

(2) ข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจของกิจกรรมทดลอง ได้แก่ ด้านทุนการปลูกข้าว ประกอบด้วยค่าพันธุ์ข้าว ค่าปุ๋ย ส่วนด้านทุนการเลี้ยงเป็ด ประกอบด้วยค่าพันธุ์เป็ด ค่าอาหารเป็ด ผลผลิตข้าว (กิโลกรัมต่อไร่ ที่ความชื้นร้อยละ 14) ผลผลิตเป็ด (น้ำหนักมีชีวิต กิโลกรัมต่อไร่) และรายได้จากการขายข้าวและเป็ด

(3) ข้อมูลผลต่อการคำนึงชีวิตของเกษตรกร ด้านเศรษฐกิจ ได้แก่ รายได้ ด้านทุน แรงงาน ตลาด และราคาผลผลิต ความมั่นคงด้านอาหาร ผลด้านสังคม ได้แก่ ความสัมพันธ์ ระหว่างสมาชิกในครอบครัว ความสัมพันธ์กับคนในชุมชน การพึ่งพาภายนอก ผลด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ เสียง สิ่งขับถ่ายจากเป็ด การแพร่ระบาดของโรคสัตว์ปีก และการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรู ข้าว

#### 3.4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.4.1 วิเคราะห์ด้านทุนและผลตอบแทนต่อหน่วยพื้นที่การผลิตของกิจกรรมที่ทดลอง ซึ่งจะทำให้ทราบถึงผลได้สุทธิ ที่เกณฑ์จะได้รับจากการผลิต ใน การวิเคราะห์ จะพิจารณาถึง ด้านทุนผันแปรทั้งที่เป็นและไม่เป็นเงินสด การวิเคราะห์จะแสดงให้เห็นว่าการปลูกข้าวที่ไม่มีและมี เปิดเลี้ยงในนา จะทำให้เกณฑ์จะได้รับผลได้สุทธิลดลงจากการผลิตมากน้อยเพียงใด และเนื่องจาก การปลูกข้าวที่มีเปิดเลี้ยงในนา มีการลงทุนต่อพื้นที่มากขึ้น จึงวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (CIMMYT, 1988) เพื่อให้ทราบว่า เมื่อลงทุนเพิ่มมากขึ้น ผลได้สุทธิจากการลงทุนจะเพิ่มขึ้นมาก น้อยเท่าใด

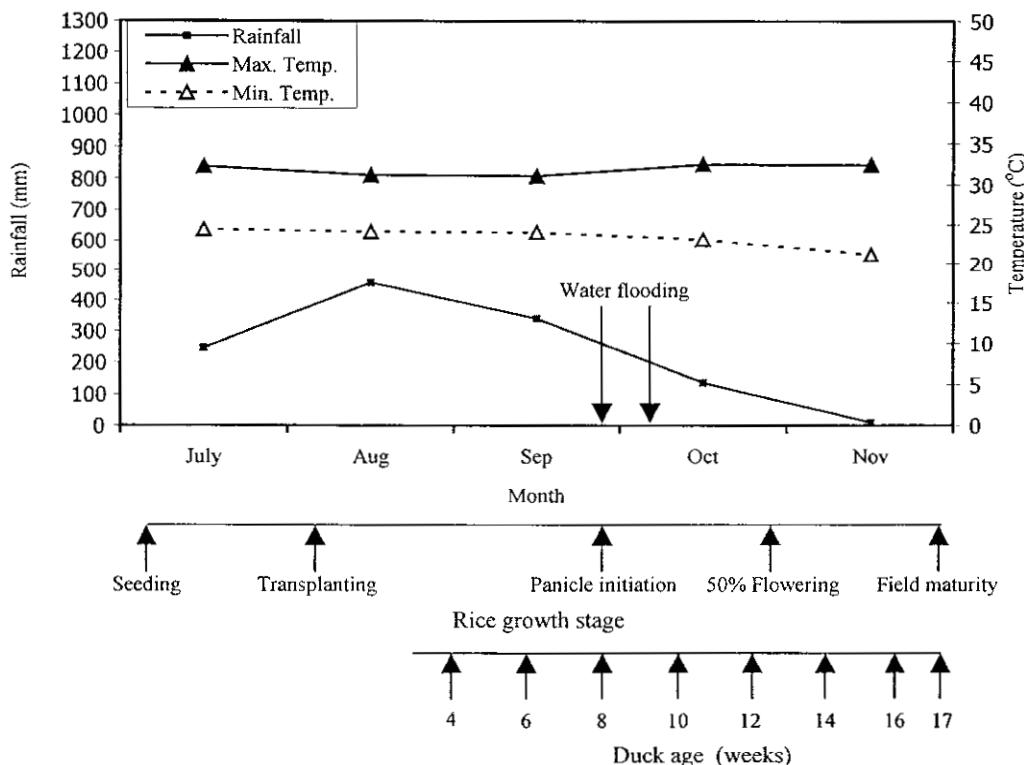
3.4.4.2 วิเคราะห์ผลต่อครอบครัวของเกษตรกร ในด้านเศรษฐกิจสังคม และสิ่งแวดล้อม ภายใต้ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของหมู่บ้านและครอบครัวเกษตรกร โดยนำแนวคิดและผลงานวิจัยที่ เทียบช่องมาอธิบายปรากฏการณ์ที่ศึกษา

## บทที่ 4

### ผลการศึกษาและอภิปรายผล

#### 4.1 ลมฟ้าอากาศ

ปริมาณน้ำฝนตลอดปี 2545 เท่ากับ 1,581 มิลลิเมตร ใกล้เคียงกับปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 20 ปี (พ.ศ. 2525-2544) ที่ 1,557 มิลลิเมตร ส่วนในช่วงฤดูปลูกข้าว ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงพฤษจิกายน ของงานในสถานีทดลองชั้นนี้ มีปริมาณน้ำฝน 1,186 มิลลิเมตร (Figure 1) เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของข้าวตั้งแต่ระยะปักดำจนถึงเก็บเกี่ยว ซึ่งต้องการน้ำฝนอย่างต่ำ 800 มิลลิเมตร (De Datta, 1981) ปริมาณน้ำฝนสูงสุดในเดือนสิงหาคม ซึ่งเป็นระยะที่ข้าวกำลังเจริญเติบโต พากลำต้นและต้องการน้ำมาก และต่ำสุดในเดือนพฤษจิกายน ซึ่งข้าวอยู่ในระยะเม็ดสุกแก่ จึงไม่ทำให้เม็ดข้าวเสียหาย อายุไร้ความในปีที่ทำงานทดลองนี้ ในช่วงที่ข้าวอยู่ในระยะสร้างรวงอ่อน มีน้ำท่วมแปลงทดลอง 13 วัน (Table 1) เนื่องจากมีน้ำจากทางเหนือของภาคไหหลงสู่ที่ราบลุ่ม โดยเฉพาะจังหวัดอุบลราชธานีที่อยู่ท้ายน้ำ จึงทำให้มีน้ำท่วมสูงสุดในรอบ 24 ปี



**Figure 1** Average monthly rainfall and temperatures during 2002 rice growing season at Office of Agricultural Research and Development Region 4 Ubon Ratchathani

ในช่วงฤดูปีชูก้าวของปี 2545 อุณหภูมิสูงสุดอยู่ในเดือนกรกฎาคมซึ่งเป็นระยะที่อัตราการเจริญเติบโตทางลำต้นของข้าวเริ่มสูงขึ้น โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ยที่ 32 องศาเซลเซียส ส่วนอุณหภูมิต่ำสุดอยู่ในเดือนพฤษภาคม ซึ่งอัตราการเจริญเติบโตทางลำต้นของข้าวลดลง มีอุณหภูมิที่ 21 องศาเซลเซียส (Figure 1) ใกล้เคียงกับ อุณหภูมิสูงสุด และต่ำสุดในช่วงฤดูปีชูก้าว เฉลี่ย 10 ปี (พ.ศ. 2535-2544) ที่ 32 และ 22 องศาเซลเซียส ตามลำดับ จะเห็นว่าอุณหภูมิในช่วงนี้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตของข้าว ที่อยู่ระหว่าง 20-35 องศาเซลเซียส (ทวี, 2541; Yoshida, 1981) การที่อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดห่างกัน จะทำให้ข้าวมีอัตราการสังเคราะห์แสงสูง และหายใจต่ำ เพราะอุณหภูมิสูงอยู่ในช่วงกลางวันซึ่งพืชสังเคราะห์แสง จึงช่วยให้สร้างคาร์บอนไฮเดรตได้ดี ส่วนอุณหภูมิต่ำอยู่ในช่วงกลางคืน ซึ่งการที่ข้าวหายใจต่ำในช่วงกลางคืนจะทำให้ใช้อาหารสะสมน้อยลง ดังนั้น จึงทำให้ข้าวสะสมแป้งและน้ำตาลมากขึ้น ส่งผลให้การสร้างเม็ดดีเข้ม

**Table 1** Water level in the rice field in 2002 flood at Office of Agricultural Research and Development Region 4 Ubon Ratchathani

Date-month	Water level (cm above ground)
26 Sep	41
27 Sep	48
28 Sep	53
29 Sep	57
30 Sep	61
1 Oct	64
2 Oct	62
3 Oct	60
4 Oct	56
5 Oct	50
6 Oct	44
7 Oct	36
8 Oct	27
<b>Mean</b>	<b>51</b>

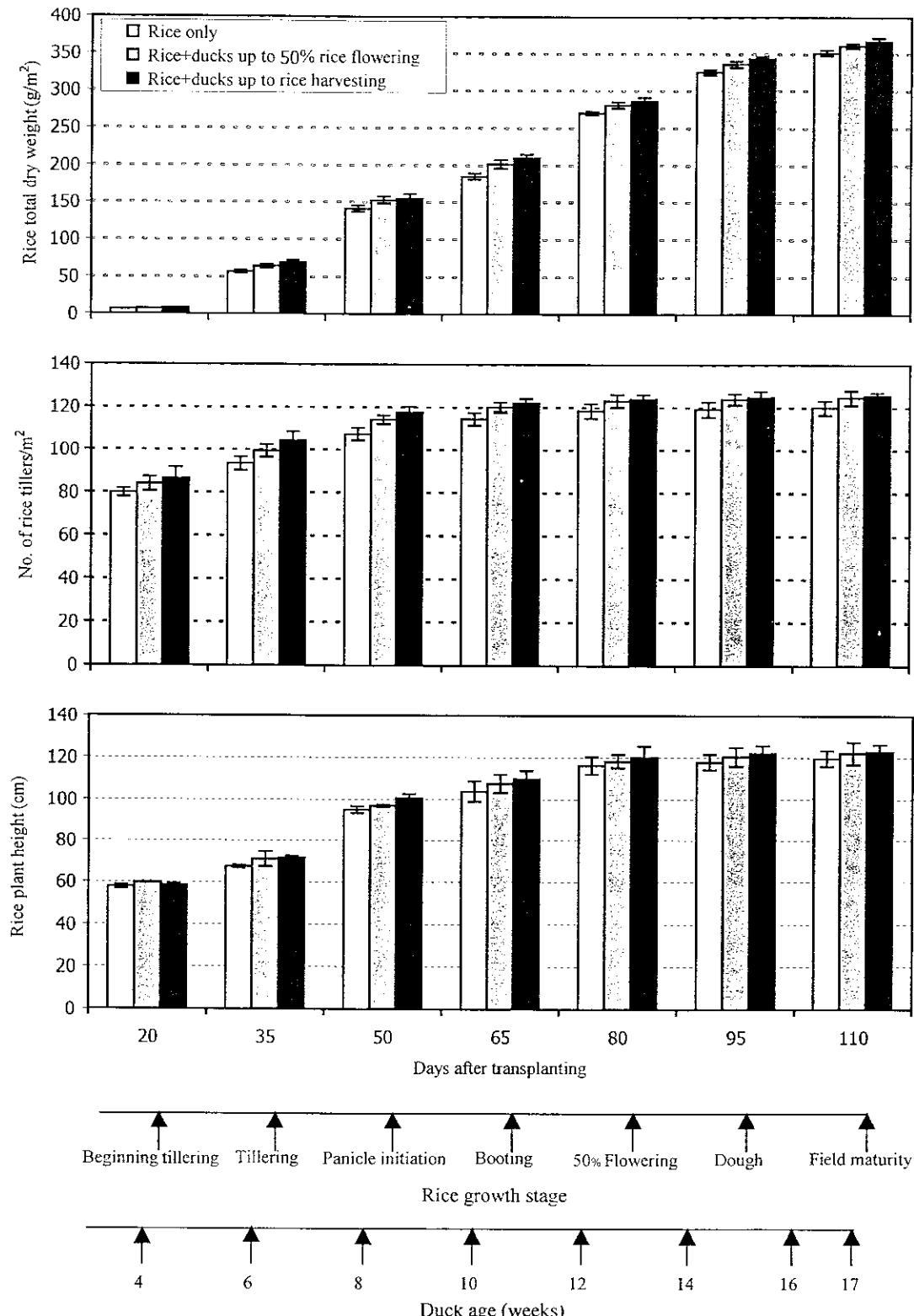
น้ำฝนที่ตก (Figure 1) ทำให้มีน้ำท่วมขึ้นในแปลงนา เช่น เดือนสิงหาคม มีน้ำขึ้นในนา 10-15 เซนติเมตร และลดลงในช่วงต้นถึงกลางเดือนกันยายน เหลือ 5-10 เซนติเมตร แต่ในช่วงปลายเดือนกันยายนถึงต้นเดือนตุลาคม ระดับน้ำในแปลงนาสูงขึ้น เฉลี่ย 50 เซนติเมตร เนื่องจากมีน้ำไหลบ่าท่วมแปลงนา (Table 1) หลังจากนั้น ระดับน้ำลดลงเรื่อยๆ จนในช่วงกลางถึงปลายเดือนตุลาคม เหลือน้ำในนาสูงเพียง 3-5 เซนติเมตร เท่านั้น ในภาพรวม ระดับน้ำในแปลงนาตั้งแต่เริ่มปล่อยปีดในกลางเดือนสิงหาคมถึงปลายเดือนตุลาคม เพียงพอสำหรับปีด ในกิจกรรมต่างๆ มีเพียงช่วงที่น้ำท่วมแปลงนาเท่านั้นที่เปิดไม่สามารถอยู่ได้ ต้องย้ายออกจากแปลงนา หลังจากน้ำลด ในช่วงกลางเดือนตุลาคมจึงนำเป็นมาปล่อยเลี้ยงอีกรั้ง ในช่วงต้นเดือนพฤษจิกายนถึงเก็บเกี่ยวข้าว ที่เป็นระยะที่หมุดฟันแล้ว น้ำในนาเริ่มแห้ง ในช่วงกลางวันเป็นมีอาการหอบ เนื่องจากไม่มีน้ำให้เล่น เพื่อรักษาความร้อนจากการร่างกาย

ในช่วงฤดูปลูกข้าว ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤษจิกายน ที่มีการเลี้ยงปีดในแปลงนาของปี 2545 อุณหภูมิสูงสุดอยู่ในเดือนกรกฎาคม ที่ 32 องศาเซลเซียส ส่วนอุณหภูมิต่ำสุดอยู่ในเดือนพฤษจิกายน ที่ 21 องศาเซลเซียส (Figure 1) ใกล้เคียงกับอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดในช่วงฤดูปลูกข้าวเฉลี่ย 10 ปี (พ.ศ. 2535-2544) ที่ 32 และ 22 องศาเซลเซียส ตามลำดับ จะเห็นว่า อุณหภูมิในช่วงนี้ค่อนข้างสูงกว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อ การเจริญเติบโตของสัตว์ปีกที่โตเต็มวัย ที่อยู่ระหว่าง 16-24 องศาเซลเซียส (นานิตย์, 2536)

#### 4.2 การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวที่ไม่มีและมีปีดเลี้ยงร่วมในนา

การปลูกข้าวเพียงอย่างเดียว การปลูกข้าวร่วมกับเลี้ยงปีดจนข้าวออกดอกกรวยละ 50 และการปลูกข้าวร่วมกับเลี้ยงปีดจนถึงเก็บเกี่ยวข้าว ไม่ทำให้น้ำหนักแห้งรวมต่อตารางเมตร จำนวนหน่อต่อตารางเมตร และความสูงของข้าว ที่ทุกระยะ การเจริญเติบโตต่างกันทางสถิติ (Figure 2) แสดงให้เห็นว่ามูลที่ได้จากการเดี้ยงปีดในปีแรก ยังไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าว เนื่องจาก เป็นผลิตภัณฑ์ในแต่ละระยะการเจริญเติบโต ได้ไม่นานนัก เช่น ในระยะแตกกอ สร้างรากอ่อน ออกราก และเม็ดสุกแก่ ข้าวได้รับมูลปีดเพียง 6.5, 10.9, 12.8 และ 7.4 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ (Table 2) นอกจากนี้ยังต้องใช้ระยะเวลาหนึ่งที่มูลปีดจะย่อยสลายเพื่อปลดปล่อยธาตุอาหารออกมานเป็นประโยชน์ต่อข้าว (ยงยุทธและคณะ, 2541; ศุภมาศ, 2527) และปุ๋ยเคมีที่ให้รองพื้นคงมีปริมาณธาตุอาหารเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของข้าว

จากการสังเกตในช่วงการเจริญเติบโตของข้าวในแปลงนา ไม่พบปัญหาปีกินหน่ออ่อน ของข้าว ทำความเสียหายใบข้าวนลักษณะ หรือจนต้นข้าวหักล้ม ซึ่งสอดคล้องกับงานของคณะสันและปราสาท (2541)



**Figure 2** Total dry weight, number of tillers and plant height of rice (mean $\pm$ SE)

from plots without and with ducks in 2002 rice growing season at Office of Agricultural Research and Development Region 4 Ubon Ratchathani

**Table 2** Dry weight (mean $\pm$ SE) and nutrient compositions of duck droppings in 2002 rice growing season at Office of Agricultural Research and Development Region 4 Ubon Ratchathani

Item	Duck age (weeks)							Total	Mean
	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-17		
Duck droppings									
g/duck	323	501	547	584	640	705	371	3,671	-
	$\pm 6.3$	$\pm 8.8$	$\pm 9.2$	$\pm 7.9$	$\pm 8.1$	$\pm 9.8$	$\pm 6.5$	$\pm 31.3$	-
g/m <sup>2</sup>	6.5	10.0	10.9	11.7	12.8	14.1	7.4	73.4	-
	$\pm 0.1$	$\pm 0.1$	$\pm 0.2$	$\pm 0.2$	$\pm 0.2$	$\pm 0.2$	$\pm 0.1$	$\pm 1.5$	-
Nutrient composition (%)									
N	-	1.0	-	1.1	-	1.1	-	-	1.1
P	-	1.1	-	1.2	-	1.2	-	-	1.2
K	-	0.3	-	0.1	-	0.1	-	-	0.2

องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตของข้าวทั้งสามวิธีทดลองไม่ต่างกันทางสถิติ(Table 3) แต่เป็นที่น่าสังเกตว่า จำนวนรวงต่อตารางเมตรและจำนวนเม็ดต่อรวงของข้าวจากวิธีปลูกข้าว ร่วมกับกับเดียงเป็ดชนิดเงินเก็บเกี่ยวข้าว มีแนวโน้มสูงกว่าในอีกสองวิธีทดลอง ซึ่งให้เห็นว่า เม้มูลเป็ด จะไม่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตข้าวในการปลูกเพียงดูดเดียว แต่คาดว่าหากทำต่อเนื่องในปีต่อๆไป การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวน่าจะเพิ่มขึ้น

ผลผลิตข้าวจากวิธีทดลองทั้งสามอยู่ระหว่าง 301-329 กิโลกรัมต่อไร่ ต่ำกว่าในนาเกษตรกร ที่อยู่ใกล้เคียง คือ 343 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 3) เนื่องจากมีจำนวนรวงต่อตารางเมตรต่ำกว่า

เมื่อเปรียบเทียบผลงานทดลอง ที่ทำในแปลงสถานีชื่อนี้ กับผลงานทดลองในถัง (หัวขอ ที่ 4.4) จะเห็นว่าการเจริญเติบโตของข้าวในงานทดลองทั้งสองชิ้น ไม่ว่าจะเป็นน้ำหนักแห้งรวม จำนวนหน่อต่อกร一 ความสูง องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตไก่ตี๋เคียงกัน

ผลการทดลองนี้ทั้งการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตข้าวต่ำกว่าการศึกษา ของสุวัฒน์ (2541) ที่ศึกษาที่จังหวัดอุบลราชธานี เนื่องจากงานทดลองดังกล่าว ใส่ปุ๋ยในอัตราที่สูง กว่า คือ ปุ๋ยกองอัตรา 1,500 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมี (N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O) อัตรา 8-8-8 กิโลกรัมต่อไร่ และแบ่งใส่ปุ๋ยเคมีสองครั้ง

**Table 3** Yield components and seed yield (mean $\pm$ SE) of rice from plots without and with ducks in 2002 rice growing season at Office of Agricultural Research and Development Region 4 Ubon Ratchathani; and from nearby farmer plots

<b>Treatment</b>	<b>No. of</b>	<b>No. of filled</b>	<b>1,000 seed</b>	<b>Seed yield</b>	
	<b>panicle/m<sup>2</sup></b>	<b>seeds/panicle</b>	<b>weight (g)</b>	<b>(g/m<sup>2</sup>)</b>	<b>(kg/rai<sup>1/</sup>)</b>
Rice only	120 $\pm$ 3.3	94 $\pm$ 4.9	26.1 $\pm$ 0.5	188 $\pm$ 4.1	301 $\pm$ 6.6
Rice+ducks up to 50% flowering	125 $\pm$ 3.5	98 $\pm$ 5.4	26.5 $\pm$ 0.3	200 $\pm$ 7.1	321 $\pm$ 11.4
Rice+ducks up to harvesting	126 $\pm$ 1.5	100 $\pm$ 4.7	27.0 $\pm$ 0.1	205 $\pm$ 5.3	329 $\pm$ 8.5
Sig.	NS <sup>2/</sup>	NS	NS	NS	NS
CV (%)	5.7	3.7	1.1	5.9	7.4
Farmer fields <sup>3/</sup>	127	97	27.7	220	343

<sup>1/</sup> 1 rai = 1,600 m<sup>2</sup>, <sup>2/</sup> Not significant, <sup>3/</sup> Average of four undisturbed fields nearby

**Table 4** Dry weight of weeds (g/m<sup>2</sup>; mean $\pm$ SE) from rice plots without and with ducks in 2002 rice growing season at Office of Agricultural Research and Development Region 4 Ubon Ratchathani

<b>Treatment</b>	<b>Days after transplanting</b>						
	<b>20</b>	<b>35</b>	<b>50</b>	<b>65</b>	<b>80</b>	<b>95</b>	<b>110</b>
Rice only	19.2 $\pm$ 1.6	23.8 $\pm$ 1.7	12.5 $\pm$ 1.2	6.1 $\pm$ 0.8	5.5 $\pm$ 0.3	5.9 $\pm$ 0.4	6.4 $\pm$ 0.2
Rice+ducks up to 50% flowering	16.5 $\pm$ 0.9	19.9 $\pm$ 1.2	9.5 $\pm$ 1.6	5.1 $\pm$ 0.4	4.1 $\pm$ 0.3	4.6 $\pm$ 0.2	5.1 $\pm$ 0.3
Rice+ducks up to harvesting	15.0 $\pm$ 0.9	16.4 $\pm$ 2.3	9.3 $\pm$ 1.3	4.1 $\pm$ 0.1	3.4 $\pm$ 0.5	4.3 $\pm$ 0.7	4.4 $\pm$ 0.6
Sig.	NS <sup>1/</sup>	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV (%)	4.7	7.5	7.2	3.7	4.3	3.4	4.9

<sup>1/</sup> Not significant

การปลูกข้าวทั้งสามวิธี ทั้งที่ไม่มีและมีเป็ดเลี้ยงร่วมในนา ไม่ได้ทำให้น้ำหนักแห้งรวมของวัชพืชที่เกิดในแปลง ที่ทุกรายการเจริญเติบโตของข้าว มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 4) อาจ

เนื่องจากเลี้ยงเป็ดในอัตราค่า จึงไม่เห็นความแตกต่าง อ由於ไร้ความ จากการสังเกตพบมีแนวโน้มว่า เป็ดที่เลี้ยงไว้ในนาข้าวช่วยกำจัดวัชพืชได้

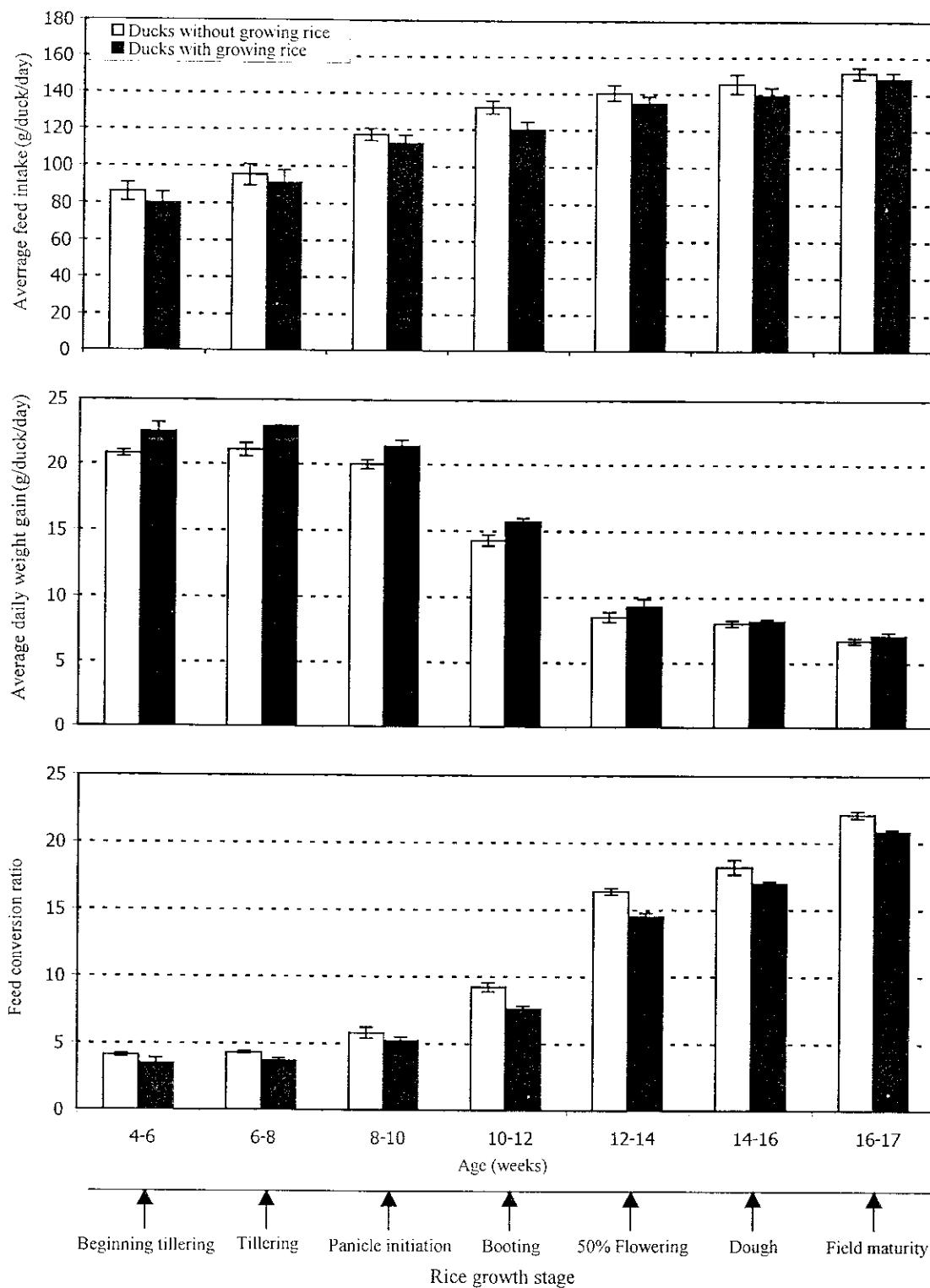
การปลูกข้าวที่มีเป็ดเลี้ยงร่วมอยู่ในนา มีแนวโน้มทำให้ความเป็นกรด-ด่าง ของดินลดลง เล็กน้อย (Table 5) ปริมาณอินทรีย์ดินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับชาตุในโตรเจน และ ฟอสฟอรัสที่เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน แต่ก็ไม่น่าพอใจเกิดความแตกต่างระหว่างวิธีทดลอง ใน ตัวนการเปลี่ยนแปลงของชาตุโพแทสเซียมยังไม่ชัดเจนนัก

**Table 5** Chemical properties of soil collected before and after planting rice of field trial in 2002 rice growing season at Office of Agricultural Research and Development Region 4 Ubon Ratchathani

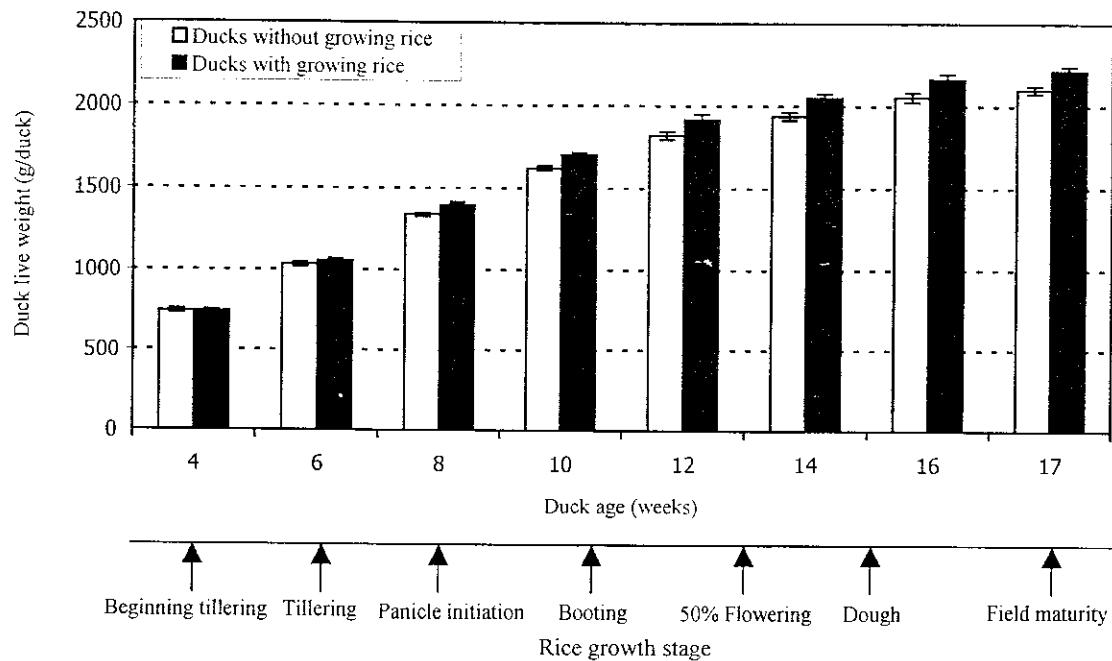
Treatment					Ava. P		Exch. K			
	pH		OM (%)		N (%)		(ppm)			
	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After		
Rice only	4.45	4.30	0.90	0.92	0.04	0.05	3.29	4.21	17.50	18.14
Rice+ducks up to 50%	4.86	4.58	0.83	1.02	0.04	0.07	3.50	7.24	17.62	18.89
Rice+ducks up flowering	4.93	4.40	0.83	1.02	0.04	0.09	3.51	8.22	17.67	19.35
Rice+ducks up to harvesting										

#### 4.3 การเจริญเติบโตของเป็ดที่เลี้ยงในแปลงนา ที่ไม่มีและมีการปลูกข้าว

การศึกษารังนี้ พบว่าปริมาณการกินอาหาร อัตราการเจริญเติบโต อัตราการเปลี่ยนอาหาร เป็นเนื้อ (Figure 3) และน้ำหนักมีชีวิต อายุ 4-17 สัปดาห์ (Figure 4) ของเป็ดที่เลี้ยงในแปลงนา ที่ไม่มีและมีข้าวปลูกอยู่ ไม่แตกต่างกัน แม้ว่าเป็ดที่เลี้ยงในนาที่มีข้าวปลูกอยู่จะได้หนอนกระเทียม เพลี้ย จักจั่นตีเขียว และตักษณเป็นอาหารเสริม รวมทั้งปูดัวเล็กๆที่อยู่ตามกองข้าว แต่ก็ไม่ได้ช่วยให้เป็ด เหล่านี้มีน้ำหนักตัวสูงกว่าเป็ดที่เลี้ยงในแปลงนาที่ไม่มีข้าว ทั้งนี้เนื่องจากเป็ดที่เลี้ยงทั้งสองวิธีได้รับ อาหารเพียงพอต่อการเจริญเติบโตแล้ว ดังจะเห็นได้จากเป็ดกินอาหารในปริมาณที่ใกล้เคียงกันทั้ง ส่องวิธี



**Figure 3** Average feed intake, average daily weight gain and feed conversion ratio of ducks (mean  $\pm$  SE) raised without and with growing rice in 2002 rice growing season at Office of Agricultural Research and Development Region 4 Ubon Ratchathani



**Figure 4** Live weight of ducks (mean  $\pm$  SE) raised without and with growing rice in 2002 rice growing season at Office of Agricultural Research and Development Region 4 Ubon Ratchathani

อัตราการเจริญเติบโต และการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวด้วยลงตามอายุที่มากขึ้น (Figure 3) เป็นไปในทำนองเดียวกับการศึกษาของ(กาญจนากลและคณะ, 2544) เยาวมาลัยและคณะ (2534) ที่เลี้ยงในคอก มีน้ำและอาหารให้ตลอดเวลา อายุ 4-10 วัน ก็จะมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่เมื่อ 10 วัน ก็จะมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ ประมาณ 100-200 กรัมต่อวัน ต่อจากนั้น จึงมีการเพิ่มน้ำหนักตัวอย่างต่อเนื่อง แต่ช้าลง ประมาณ 50-100 กรัมต่อวัน ที่ต้องการเพิ่มน้ำหนักตัวต่อวัน ต้องใช้เวลาประมาณ 10-15 วัน จึงจะได้น้ำหนักตัวที่ต้องการ สำหรับการเลี้ยงเป็ดที่เลี้ยงในคอก มีน้ำและอาหารให้ตลอดเวลา ต้องใช้เวลาประมาณ 15-20 วัน จึงจะได้น้ำหนักตัวที่ต้องการ

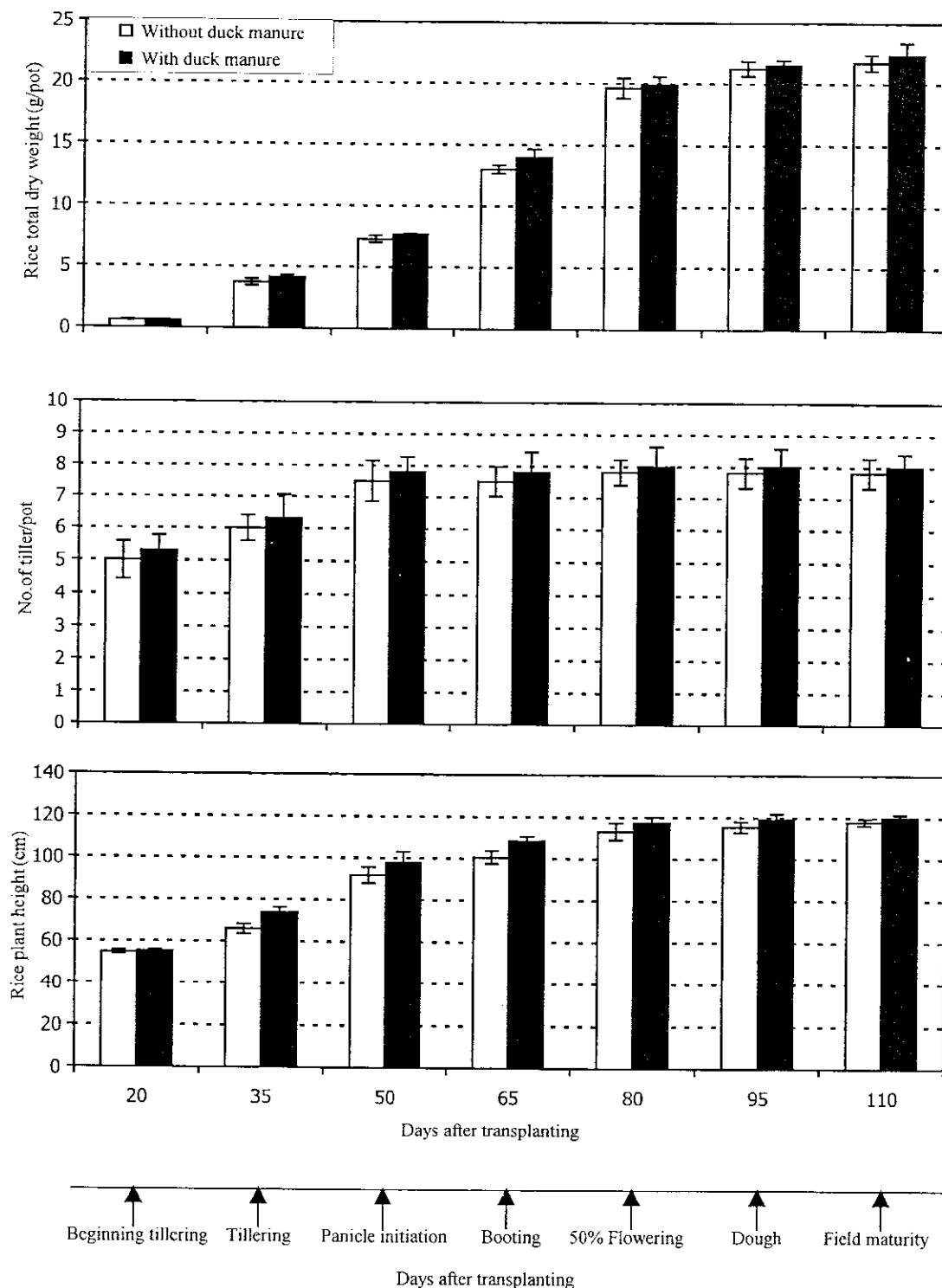
ในการพรวม แม้ว่าน้ำหนักเป็ดที่เลี้ยงในวิธีทดลองทั้งสองวิธี ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าเป็ดที่เลี้ยงในนาที่มีข้าวปลูกอยู่ มีน้ำหนักตัวและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีกว่าเป็ดที่เลี้ยงในนาที่ไม่มีข้าว แต่กินอาหารน้อยกว่า (Table 6) ส่งผลให้มีต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ต่ำกว่า 6 บาท (56 บาท เปรียบเทียบกับ 50 บาท)

**Table 6** Summary of 4-17 weeks old ducks raised without and with growing rice in 2002  
rice growing season at Office of Agricultural Research and Development Region 4  
Ubon Ratchathani

<b>Parameters</b>	<b>Ducks without</b>	<b>Ducks with</b>
	<b>growing rice</b>	<b>growing rice</b>
Initial weight (g/duck)	740.0	740.3
Final weight (g/duck)	2,100.8	2,215.6
Total feed intake (kg/duck)	11.3	10.7
Average daily weight gain (g/duck/day)	14.8	16.0
Feed conversion ratio	8.3	7.4
Feed cost/kg weight gained (baht/kg)	56.0	50.0

#### 4.4 อิทธิพลของน้ำหนักเป้าต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวที่ปลูกในถัง

การศึกษาระบบนี้ พบว่า การปลูกข้าวในถัง โดยไม่ใส่ และใส่น้ำหนักเป้า ยัตราช 111 กิโลกรัม ต่อไร่ ไม่ทำให้น้ำหนักแห้งของข้าวต่อถัง จำนวนหน่อข้าวต่อถัง และความสูงของข้าวที่ทุกระยะ การเจริญเติบโตของข้าวแตกต่างกัน (Figure 5) อาจเนื่องจากน้ำหนักเป้าที่ใส่อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ พอดียังต่อการเจริญเติบโตของข้าว นอกจากนี้ น้ำหนักเป้าที่ใส่ให้ยังต้องใช้เวลาระยะเวลาหนึ่ง เพื่อย่อยสลายปลดปล่อยธาตุอาหารออกมานั้น น้ำหนักเป้าที่ใส่ให้จึงไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวที่ปลูกอยู่ในถัง อย่างไรก็ตามในภาพรวมการเจริญเติบโตของข้าวในงานทดลองนี้และในงานทดลองที่ทำในแปลง (Figure 2) เป็นไปในทำนองเดียวกัน เป็นการยืนยันอีกทางว่า การเจริญเติบโตของข้าวในงานทดลองที่ทำในแปลงนั้นเป็นไปตามปกติ



**Figure 5** Total dry weight, number of tillers and plant height of rice (mean  $\pm$  SE) from pots without and with duck manure in 2002 rice growing season at Office of Agricultural Research and Development region 4 Ubon Ratchathani

เมื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษาของประพนธ์และคณะ (2545) ที่ศึกษาในจังหวัดอุบลราชธานี โดยปลูกข้าวในระบบ ไส่ปูยเคลมีอัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งถือว่าเป็นอัตราที่ก่อนข้างสูง พบว่าจำนวนหน่อต่อกร一 และความสูงข้าว ของงานทดลองห้องสองใกล้เคียงกัน แสดงให้เห็นว่า การใส่ปูยเคลมีอัตราต่ำร่วมกับมูลเป็ดทำให้การเจริญเติบโตของข้าวใกล้เคียงกับการใส่ปูยเคลมีอัตราสูง

การไม่ใส่หรือใส่มูลเป็ดให้ข้าวที่ปลูกอยู่ในถัง ไม่ทำให้จำนวนรวงต่อกร จำนวนเมล็ดต่อรวง และหนัก 1,000 เมล็ด ของข้าวมีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 7) จึงเป็นผลให้ผลผลิตข้าวไม่แตกต่างกันด้วย ผลการศึกษานี้ใกล้เคียงกับของประพนธ์และคณะ (2545) ที่ปลูกข้าวในระบบ แสดงให้เห็นว่าการใส่ปูยเคลมีอัตราต่ำร่วมกับมูลเป็ดทำให้ผลผลิตของข้าวใกล้เคียงกับการใส่ปูยเคลมีอัตราสูง

**Table 7** Yield components and seed yield (mean  $\pm$  SE) of rice from pots without and with duck manure in 2002 rice growing season at Office of Agricultural Research and Development Region 4 Ubon Ratchathani

<b>Treatment</b>	<b>No. of</b>	<b>No. of filled</b>	<b>1,000 seed</b>	<b>Seed yield</b>	
	<b>panicle/pot</b>	<b>seeds/panicle</b>	<b>weight (g)</b>	<b>(g/pot)</b>	<b>(g/m<sup>2</sup>)</b>
Without duck manure	7.8 $\pm$ 0.5	92 $\pm$ 2.9	26.1 $\pm$ 0.2	11.6 $\pm$ 0.4	186 $\pm$ 6.4
With duck manure	8.0 $\pm$ 0.4	97 $\pm$ 2.9	26.2 $\pm$ 0.2	12.7 $\pm$ 0.7	203 $\pm$ 11.1
Sig.	NS <sup>1/</sup>	NS	NS	NS	NS

<sup>1/</sup> Not significant

การใส่มูลเป็ดให้ข้าวที่ปลูกอยู่ในถัง ไม่ได้ทำให้ความเย็นกรด-ด่างของดินเปลี่ยนแปลงชัดเจน (Table 8) แต่ทำให้ปริมาณอินทรีย์ต่ำในดินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับชาตุฯ ในตรรжен และ โคลิเอพะอย่างยิ่ง พ่อฟอรัสที่เพิ่มขึ้นชัดเจน ในขณะที่ชาตุฯ โพแทสเซียมค่อนข้างคงที่ ทั้งหมดนี้เป็นไปในทำนองเดียวกับงานที่ทำในแปลงทดลองในหัวข้อ 4.2 (Table 5) ซึ่งให้เห็นว่า น้ำที่ท่วมแปลงทดลองไม่ได้มีผลต่อสมดุลชาตุฯ อาหารในแปลงมากนัก

**Table 8** Chemical properties of soil collected before and after planting rice of pot trial in 2002 rice growing season at Office of Agricultural Research and Development Region 4

Ubon Ratchathani

Treatment	pH		OM (%)		N (%)		Ava. P (ppm)		Exch. K (ppm)	
	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After
Without duck manure	4.54	4.40	0.93	0.96	0.04	0.04	4.02	4.10	21.03	21.05
With duck manure	4.55	4.50	0.93	1.09	0.04	0.06	4.04	7.45	21.04	22.78

#### 4.5 ปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างข้าวกับเป็ด เมื่อปลูกและเลี้ยงร่วมกัน

ข้าวและเป็ดจะเอื้อประโยชน์ซึ่งกันคือ นาข้าวเป็นแหล่งอาหารเสริมสำหรับเป็ด เช่น วัชพืช สัตว์น้ำต่างๆ และสัตว์ศัตรูข้าว ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อข้าวคือ ช่วยลดปัญหาโรคแมลง ตลอดจนการ ทำลายจากสัตว์ศัตรูข้าว รวมทั้งปุ๋ยจากมูลเป็ดด้วย อีกทั้งไร้ความสามารถใช้ประโยชน์ของข้าวและเป็ด จะต่างกันตามระบบการเจริญเติบโตและสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไป รายละเอียดดังต่อไปนี้

##### 4.5.1 ระยะข้าวเริ่มแตกกอ-กำเนิดช่อดอก

ในระบบแรกของช่วงนี้ ข้าวและเป็ดยังมีขนาดเล็ก จึงยังไม่ได้ประโยชน์ร่วมกันมากนัก คือ ข้าวอาจยังไม่ได้ประโยชน์จากมูลเป็ด เพราะมูลเป็ดต้องใช้เวลาระยะเวลาเพื่อเปลี่ยนไปอยู่ในรูปที่ ข้าวจะดูดไปใช้ได้ แต่ข้าวเริ่มได้ประโยชน์จากการที่เป็ดใช้หากินตามกอข้าวเกือบทลอดวัน เป็น การรับกวนและกำจัดแมลงศัตรูข้าว ส่วนเป็ดได้วัชพืชและสัตว์เล็กตามกอข้าว เป็นอาหารและมี พื้นที่กว้างขึ้นทำให้ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี

ช่วงหลังของระยะนี้ ข้าวและเป็ดมีขนาดโตขึ้น ข้าวเริ่มใช้ประโยชน์จากธาตุอาหารในมูลเป็ด ที่ย่อยสลายได้บ้างแล้ว และนาข้าว มีน้ำซึ้งตลอดทำให้ในนามีอาหารธรรมชาติมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็น สัตว์น้ำขนาดเล็ก หนอน และตีกแตen เนื่องจากเป็ดมีขนาดโตขึ้นจึงกินสัตว์เหล่านี้ได้มากขึ้น เป็น การลดศัตรูข้าวลง สอดคล้องกับผลการศึกษาของ (อารีรัตน์, 2542)

การที่เป็ดใช้หากินตามกอข้าว ไม่พบว่าทำความเสียหายให้กับข้าวแต่อย่างใด ไม่ว่าเรื่องการ กินหน่ออ่อน การฉีกขาดของใบ และการหักล้มของต้น สอดคล้องกับผลการศึกษาของกมสันและ ประสาณ (2541)

#### 4.5.2 ระยะข้าวกำเนิดช่อตอก-ออกดอกกว่า 50

ในระยะแรกของช่วงนี้ ข้าวและเป็ดมีขนาดโตเกือบเต็มที่ และได้ประโภชน์จากชาตุอาหาร ในมูสเป็ดบ้างแล้ว นอกจากนั้นเปิดจะช่วยໄล่และกำจัดศัตรูเมื่อไอน้ำระกอนหนานี้ ส่วนเป็ดได้หอยเชอร์และปูนาที่ยังมีบ้างเป็นอาหาร รวมทั้งวัวพิชหลายชนิด (ส่วนมากเป็นพวกลูกวัวและกอก) พบว่ามีปริมาณลดลง เนื่องจากถูกเปิดกินยอดอ่อนร่วมกับการที่ถูกกอข้าวบังแสง แต่เป็ดเริ่มนี้พื้นที่น้อยลง เนื่องจากกอข้าวยาวยาให้ญี่ปุ่น แต่กลับมีร่องเจาเพิ่มขึ้น เนื่องจากข้าวสูงขึ้น เป็ดจึงมีที่หลบเดดอย่างพอเพียง

เนื่องจากมีน้ำไหลบ่าท่วมแปลงทุกตอนในเวลาต่อมา นาน 13 วัน (Figure 1) ผู้วิจัยได้จับเป็นคอกจากนา ทำให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างข้าวกับเป็ดในช่วงที่น้ำท่วมนี้ หลังจากนั้น เมื่อน้ำลดลงถึงระดับปกติ จึงได้ปล่อยเป็ดคืนลงแปลงนาตามเดิม

ช่วงหลังของระยะนี้ ข้าว คงไม่ได้ประโภชน์จากมูลเป็ด เนื่องจากน้ำที่ไหลบ่าท่วมน้ำได้ ชะล้างมูลเป็ดเดินออกไปจนหมด ส่วนมูลเป็ดใหม่จะต้องใช้เวลาอีกระยะหนึ่งจึงจะเปลี่ยนมาอยู่ใน รูปที่เป็นประโภชน์ต่อข้าวได้อ่าย่างไรก็ตาม ข้าวยังได้เปิดช่วยรับกวนและกำจัดศัตรูเมื่อนเดิน ส่วนเป็ดอาจมีผลพลอยได้มากขึ้น เนื่องจากน้ำที่ไหลบ่ามาได้พัดพาอาหารธรรมชาติเข้ามากขึ้น ในกรณีนี้ จึงไม่ใช่อิทธิพลของข้าวในนาโดยตรง

#### 4.5.3 ระยะข้าวอกรดครึ่งปีละ 50-เมล็ดสักแก้ว

ในช่วงแรกของระยะนี้ข้าวมีความสูงและแตกกอเต็มที่แล้วข้าวอาจใช้ประโยชน์จากน้ำเป็นได้บ้าง แต่ไม่มาก เนื่องจากอุณหภูมิที่เริ่มต่ำลง (Figure 1) ทำให้ขั้นตอนการแปรสภาพพูลเปิดช้าลง ในทำนองเดียวกัน เป็นปกติจะรู้สึกเย็นๆ ติด โถเก็บเต็ม โต๊ะ ก่อนเต็มที่แล้ว มีพื้นที่น้อยลงมาก เนื่องจากขนาดกอข้าวที่โตเต็มที่และขนาดตัวปีกที่มีขนาดใหญ่ขึ้นด้วย ประกอบกับระดับน้ำในแปลงนาที่เริ่มลดต่ำลง ทำให้สภาพแวดล้อมสำหรับเปิดเปลี่ยนไปมาก อย่างไรก็ตาม เปิดบังคุงหาอาหารธรรมชาติในแปลงนาได้บ้าง และช่วยรับกวนและกำจัดศัตรุข้าว เช่นเดิม แต่พบว่าเปิดกินระหว่างข้าวที่กำลังเจริญเติบโตบ้าง สอดคล้องกับผลของอารีรัตน์ (2542) แต่กินเฉพาะรวงที่อยู่ใกล้กันน้ำ เนื่องจากเปิดชื้นไปยืนและกินถึงเมล็ดข้าว ดังนั้น การผลิตแบบนี้จึงควรใช้ข้าวพันธุ์ต้นสูงประมาณ 140 เซนติเมตรชื้นไป อย่างไรก็ตาม เปิดคงได้รับอาหารอย่างเพียงพอมาตั้งแต่เด็ก โดยตลอด จึงไม่ได้กินเมล็ดข้าวนบนต้นมากนัก หรืออาจเป็นเพราะเลี้ยงฝังเด็ก คือ มีพิธีสักตัวต่อแปลงย่อยเท่านั้น

ช่วงหลังของระยะนี้ ข้าวและเป็ดเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว ข้าวจึงไม่จำเป็นต้องใช้ชาตุอาหาร จากน้ำมันเป็ด เนื่องจากข้าวได้สร้างและสะสมอาหารไว้ภายในต้นเพียงพอแล้ว ส่วนเป็ดก็เช่นเดียวกัน คงได้ประโยชน์จากการนำข้าวน้ำออยลงในแม่การผลิตเป็ดเนื้อจึงไม่ควรเลี้ยงต่อไป เพราะน้ำหนักเป็ดไม่เพิ่มขึ้นอีกแล้ว ดังนั้นในการผู้ที่จะจับเป็ดบริโภคหรือขาย เมื่อเปิดมีอายุ 12 สัปดาห์เป็นต้นไป

จากการศึกษาแม้ว่าแปลงนาทั้งสองวิธีทดลองมีวัชพืชไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 4) แต่จากการสูมเก็บสัตว์น้ำตามกอข้าว พบญ และสัตว์น้ำเล็กๆ ตามกอข้าว นอกจากนี้จากการสังเกตแปลงที่ปลูกข้าวมีหนองกระทุ่นข้าว และคึกแต่นกอ่อนข้างชุกชุม จึงอาจช่วยให้เป็นในแปลงนี้ มีอาหารเสริมธรรมชาติมากกว่า ทำให้อัตราการเจริญเติบโตมีแนวโน้มสูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต และเป็นผลให้เป็นแหล่งมีแนวโน้มกินอาหารที่จัดให้น้อยลง แต่มีอัตรา การเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีขึ้น

สำหรับมูลเป็นน้ำ จะเห็นว่า เป็นผลิตมูลในแต่ละระยะ ได้ไม่นานนัก ตลอดช่วงการปลูกข้าวผลิตได้เพียง 117 กิโลกรัมต่อไร่ แต่มูลเป็นมีแนวโน้มทำให้ความเป็นกรด-ด่างของดินลดลง เล็กน้อย แต่ระดับอินทรีย์ต่ำในดินก็มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ทำให้ระดับไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ฟอสฟอรัส ที่มีในมูลเป็นในสัดส่วน ก่อนข้างสูง และยังเป็นธาตุที่ไม่เคลื่อนย้ายได้ง่าย แต่ระดับที่เพิ่มขึ้นก็ไม่มากพอที่จะส่งผลให้เกิดความแตกต่างระหว่างวิธีทดลอง การเพิ่มจำนวนเป้าสามารถเพิ่มปริมาณมูลที่ถ่ายลงในนาได้ แต่ความจำเป็นนี้ ความเดียวหายที่อาจเกิดกับข้าว เนื่องจากเป็นกินวงข้าว

อย่างไรก็ตาม เป็นพันธุ์ปักกิ่งเหมาะสมที่จะเลี้ยงร่วมกับการปลูกข้าว เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่ ก่อนข้างตื่นตัวและใช้หากินตลอดวัน จึงเหยียบและกินวัชพืช รวมทั้งกินหนองและรบกวนแมลง ให้หนีไปเกือบตลอดเวลา นอกจากนี้ เป็นพันธุ์นี้ยังไม่ค่อยกระพือปีก จึงไม่ทำให้ข้าวเสียหาย เหมือนพุดติกรรมของเป็ดเทศ

ในการประเมิน การปลูกข้าวร่วมกับเลี้ยงเป็ดในนาเป็นระยะเวลาไม่นาน ประมาณสามเดือน จะเห็นว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างข้าวกับเป็ดเป็นไปในเชิงเกื้อกูลกันมากกว่า เนื่องจากข้าวเจริญเติบโต ตามปกติ ส่วนเป็ดก็เจริญเติบโตตามปกติเช่นกัน ทั้งสองฝ่ายไม่ได้แย่งชิงปัจจัยต่างๆ ในนาเลย แต่สิ่งที่ควรคำนึงถึงเพิ่มเติมก็คือ ปัจจัยสิ่งแวดล้อม เช่น ปริมาณฝน และอุณหภูมิมีอิทธิพล ก่อนข้างมากต่อปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น ทั้งทางตรงและอ้อม

#### 4.6 ผลของการเลี้ยงเป็ดในนาข้าวต่อครอบครัวเกษตรกร

งานนี้เป็นการทดสอบเลี้ยงเป็ดในนาข้าวร่วมกับเกษตรกร ประกอบด้วยการศึกษาสภาพทางกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ และสังคม ของบ้านโนนเลียง (ภาคผนวก ๑) ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรที่ร่วมทดสอบ และผลที่เกิดขึ้นในด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ผลการศึกษามีรายละเอียดดังนี้

#### 4.6.1 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรที่ร่วมทดสอบ

การศึกษาที่ทำในหมู่บ้านครั้งนี้พบว่า เกษตรกรที่ร่วมทดสอบทั้งสิ้นรายมีอายุระหว่าง 46-54 ปี (Table 9) จัดว่าอายุก่อนขึ้นสูง แสดงว่าเกษตรกรมีประสบการณ์ในการทำงานและกิจกรรมเกษตรอื่นๆ มานาน จึงมีแนวโน้มที่จะเลี้ยงเป็ดในนาข้าวให้ประสบผลสำเร็จได้ เป็นไปในทำนองเดียวกับผลการศึกษาของยุพินพรวณและคณะ (2546) เกษตรกรเหล่านี้จึงการศึกษาขั้นประถม ซึ่งจัดว่าอยู่ในเกณฑ์ต่ำ แต่คงจะไม่มีผลต่อการยอมรับการผลิตในรูปแบบนี้ ดังเช่น ไฟบูลล์ (2527) พบร่วงการศึกษาไม่มีผลต่อการยอมรับการปลูกข้าวพันธุ์ กข ของเกษตรกร ภารยาของเกษตรกรทั้งหมด ยังมีชีวิตและอยู่ร่วมกัน แต่จากการสัมภาษณ์และสังเกต เห็นว่าภารยาไม่มีผลต่อการตัดสินใจเลี้ยงเป็ดในนาข้าวครั้งนี้ เนื่องจากเกษตรกรที่เข้าร่วมทดสอบเป็นหัวหน้าครอบครัว ถึงแม้จะมีเกษตรกรสองราย คือ รายที่ 3 และ 4 ที่มีนาเป็นรากของภารยา แต่ได้แยกอกมาทำต่างหาก ไม่เกี่ยวกับพ่อตาและแม่ยาย จึงไม่มีปัญหาในการตัดสินใจ

เกษตรกรมีแรงงานในครอบครัวสองถึงสี่คน (Table 9) เพียงพอสำหรับกิจกรรมของครอบครัว ครอบครัวเกษตรกรสามราย คือ รายที่ 1-3 มีลักษณะเป็นครอบครัวขยาย จึงสามารถรวมแรงงานในการทำฟาร์มได้โดยไม่ต้องข้างแรงงานเพิ่ม ทำให้มีแรงงานเพียงพอในการทำกิจกรรมเกษตร จากการศึกษาของพรพิพย์ (2537) พบร่วงการมีแรงงานในครอบครัวทำให้เกษตรกรยอมรับและประสบผลสำเร็จ ในการทำเกษตรผสมผสาน ถึงแม้เกษตรทั้งสิ้นราย มีสมาชิกบางคนในครอบครัวที่ไม่สามารถช่วยงานในครอบครัวได้ เนื่องจากยังเด็ก แต่เมื่อคุ้นเคยกับภาระแล้ว ถือว่าเกษตรกรมีแรงงานเพียงพอ

เกษตรกรทั้งสิ้นราย มีพื้นที่นาระหว่าง 20-30 ไร่ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์เฉลี่ยของประเทศไทย คือ 24 ไร่ต่อครอบครัวเรือน (นุญชู, 2546) และเป็นที่นาของตัวเอง การมีที่นาเป็นของตัวเองทำให้เกษตรกรมีกำลังใจที่จะทำกิจกรรมเกษตรและพัฒนาปรับปรุงพื้นที่นาให้ดีขึ้น ซึ่งจะเห็นได้จากการที่เกษตรกรบุดสระถึงสองราย และเกษตรกรทั้งสองรายนี้ ก็มีที่นาเป็นของตัวเอง สอดคล้องกับ การศึกษาของพรพิพย์ (2537) คือ การมีที่ดินเป็นของตนเอง 5-30 ไร่ ทำให้เกษตรกรยอมรับและประสบผลสำเร็จในการทำเกษตรทางเลือก

สภาพพื้นที่เป็นนาระดับกลางทั้งหมด จึงไม่มีปัญหาน้ำท่วม ส่วนผลกระทบจากความแห้งแล้งมีบ้าง แต่ไม่มาก มีเกษตรกรสองราย คือรายที่ 1 และ 4 ได้บุดสระไว้ในนาเพื่อใช้ในการตอกถ้ำข้าวและเวลาที่ฝนทึ่งช่วง แม้ดินในนาเป็นดินร่วนปนทราย แต่ข้าวคึกสามารถเจริญเติบโตได้

ที่พักอาศัยของเกษตรกร อยู่บ้านเรือนหรือโภคภานา เกษตรกร จึงทำกิจกรรมทางการเกษตรร่วมกับกิจกรรมอื่นๆ ได้อย่างเต็มที่ สิ่งนี้จะเป็นปัจจัยหนึ่ง ที่ทำให้การเลี้ยงเป็ดในนาข้าวประสบผลสำเร็จ

เกษตรกรรมที่ห้ามกิจกรรมในและนอกภาคเกษตร กิจกรรมภาคเกษตรมีการปลูกข้าวในฤดูฝนเป็นกิจกรรมหลัก นอกจากนั้น มีการเลี้ยงปลา สัตว์ปีก และสัตว์ใหญ่ ซึ่งไม่ขัดกับกิจกรรมหลัก ส่วนกิจกรรมนอกภาคเกษตรนั้น เกษตรกรทำในช่วงฤดูแล้งเสริมจากการปลูกข้าวแล้ว ซึ่งไม่ขัดกับกิจกรรมหลัก เช่นกัน แม้ในกรณีเกษตรรายที่ 1 ที่ทำแน่นตลอดปี ก็สามารถจัดการแรงงานเพื่อไม่ให้ขัดกับกิจกรรมหลักได้ เช่น มีการจ้างแรงงานห่อหนาม และคดขันวนวันทำแน่นลง เช่น ในช่วงปีกคำหรือเก็บเกี่ยวข้าว จะทำแน่นสับปด้าหละหนึ่งวัน จากปกติที่ทำสับปด้าหละสามวัน จะเห็นว่า การนำปีกไปเลี้ยงในนา เป็นช่วงที่เกษตรกรว่างจากการปักดำข้าว และส่วนใหญ่ไม่มีกิจกรรมทั้งในและนอกภาคเกษตร ดังนั้น จึงไม่ขัดแย้งกับกิจกรรมอื่นในครอบครัว

เกษตรกรทั้งสี่รายมีรายรับจากการขายข้าว ซึ่งเป็นกิจกรรมหลักของครอบครัว และมีรายรับจากกิจกรรมเสริมของครอบครัว คือ เลี้ยงสัตว์ เลี้ยงปลา และปลูกพืชฤดูแล้ง นอกจากนั้น ยังมีรายรับจากการทำแน่นและรับจ้างก่อสร้าง รายจ่ายส่วนมากเป็นค่าจ้างแรงงานและวัสดุเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ปุ๋ยเคมี จะเห็นว่าเกษตรกรทั้งสี่รายมีรายรับมากกวารายจ่าย ถึงแม้จะมีเกษตรกรสองรายที่มีหนี้สินกับธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ แต่ก็ไม่นากเมื่อเปรียบเทียบกับรายรับของเกษตรกร และยังอยู่ระหว่างพัฒนาระหว่างตั้งนี้ เกษตรกรจึงมีเงินทุนเพียงพอสำหรับการเลี้ยงปีกในนาข้าว

**Table 9** Basic information of farmers participated in the rice-duck farming in 2002 and 2003 rice growing seasons at Buntharik, Ubon Ratchathani

Basic information	Farmer			
	1	2	3	4
Age (years)	54	51	47	46
Education (P. <sup>1/2</sup> )	7	4	4	7
Wife	living together	living together	living together	living together
No. of family members	6	6	5	4
No. of family labor	4	4	4	2

(continued)

(Table 9 continued)

Land occupied (rai <sup>2/</sup> )	27	25	30	20
Homestead	300 m from the paddy field	next to the paddy field	within the paddy field	within the paddy field
Paddy field description and soil type	next to the village, medium terraced field, 1 km from natural pond, 1/2 rai man-made farm pond, sandy loam	next to the village, medium terraced field, no farm pond, sandy loam	1 km from the village, medium terraced field, no farm pond, sandy loam	1 km from the village, medium terraced field, some trees on paddy bunds 1/2 rai man-made farm pond, sandy loam
On-farm activity	<u>rainy season</u> rice and glutinous rice <u>dry season</u> corn, yard long bean and chilli <u>all year round</u> fish	<u>rainy season</u> rice and glutinous rice rice <u>dry season</u> no	<u>rainy season</u> rice and glutinous rice rice <u>dry season</u> no	<u>rainy season</u> rice and glutinous rice <u>dry season</u> no
Off-farm activity	<u>rainy season</u> no <u>dry season</u> no <u>all year round</u> nam <sup>3/</sup> 2-4 days/week	<u>rainy season</u> no <u>dry season</u> construction	<u>rainy season</u> no <u>dry season</u> no	<u>rainy season</u> no kow mao <sup>4/</sup> and home building in the villages <u>all year round</u> no

(continued)

(Table 9 continued)

Produce sale	<u>rice</u> to village rice mill and/or, to Na Pho rice market <u>vegetables</u> in the villages and to middlemen <u>fish</u> in the villages <u>nam</u> in the village shops and nearby villages	<u>rice</u> to village rice mill <u>chickens</u> in the village <u>chickens and</u> <u>ducks</u> in the villages <u>buffaloes</u> to middlemen	<u>rice</u> to village rice mill and/or, to Na Pho rice market <u>chickens and</u> <u>ducks</u> in the villages	<u>rice</u> to village rice mill <u>cattle</u> to middlemen <u>chickens</u> in the village
Income (baht/year)	112,500 (Rice 30,000, vegetables 11,000, fish 1,500, nam 70,000)	72,000 (Rice 30,000, chickens 2,000, construction labor 10,000, support from daughters 30,000)	41,000 (Rice 38,000, chickens and ducks 3,000) labor 10,000, support from daughters	84,000 (Rice and kow mao 30,000, chickens 1,000, native cattle 28,000, home building 25,000)
Expense (baht/year)	45,500 (Chemical fertilizer 2,500, food 3,000, labor 40,000)	11,900 (Chemical fertilizer 2,400, rice seed 500, labor 9,000)	12,500 (Chemical fertilizer 3,000, labor 9,500)	10,000 (Chemical fertilizer 2,000, labor 8,000)
Debt (baht)	40,000 from BAAC <sup>5/</sup>	28,000 from BAAC	no	no

<sup>1/</sup> Prathom in elementary level of Thai educational system, <sup>2/</sup> 1 rai = 1,600 m<sup>2</sup>, <sup>3/</sup> processed (fermented) meat, <sup>4/</sup> processed (roasted and pounded) rice kernels, <sup>5/</sup> Bank for Agriculture and Agricultural Cooperatives

#### 4.6.2 ลมฟ้าอากาศ

ปริมาณน้ำฝนตลอดปี 2545 และ 2546 เท่ากับ 1,456 และ 1,208 มิลลิเมตร ตามลำดับ ใกล้เคียงกับปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 10 ปี (พ.ศ. 2535-2544) ที่ 1,510 มิลลิเมตร ส่วนในช่วงฤดูปลูกข้าว ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงพฤษภาคม ของงานทดลองที่ทำในนาเกษตรกร ปี 2545 และ 2546 มี ปริมาณน้ำฝนเท่ากับ 1,273 และ 864 มิลลิเมตร ตามลำดับ (Figure 6) ซึ่งเพียงพอต่อการเจริญเติบโต ของข้าว ตั้งแต่ระยะปักดำจนถึงเก็บเกี่ยว ที่ต้องการน้ำฝนอย่างต่อเนื่อง 800 มิลลิเมตร (De Datta, 1981) ตลอดช่วงการปลูกข้าวที่มีการเลี้ยงเป็ดร่วมด้วย ในนามีน้ำขังเกือบตลอด เพียงพอให้เป็ดทำ กิจกรรมต่างๆ ยกเว้นระยะข้าวเริ่มแก่ที่น้ำเริ่มแห้งลง

อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดในช่วงฤดูปลูกข้าวของปี 2545 เท่ากับ 32 และ 18 องศาเซลเซียส และของปี 2546 เท่ากับ 31 และ 18 องศาเซลเซียส (Figure 6) ใกล้เคียงกับอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด เฉลี่ย 10 ปี (พ.ศ. 2535-2544) ที่ 32 และ 22 องศาเซลเซียส จะเห็นว่าอุณหภูมิทั้งสองปีอยู่ในช่วงที่ เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าว ที่อยู่ระหว่าง 20-35 องศาเซลเซียส (ทวี, 2541; Yoshida, 1981) แต่ค่อนข้างสูงกว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของสัตว์ปีกที่ระหว่าง 21-24 องศาเซลเซียส (นานิตย์, 2536)

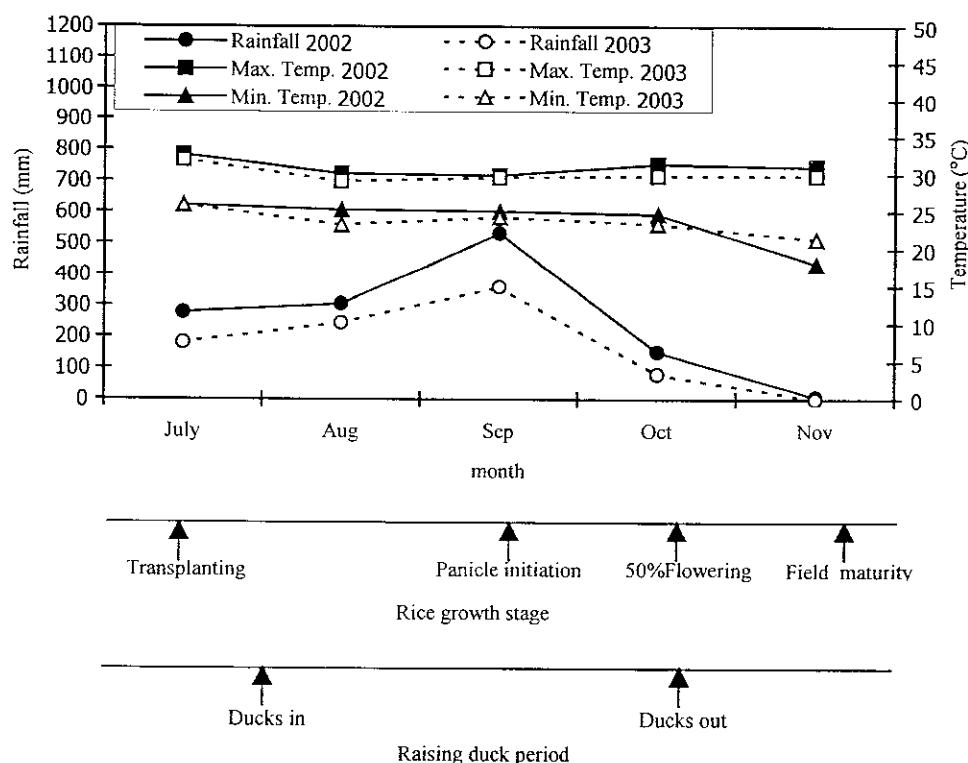


Figure 6 Average monthly rainfall and temperatures during 2002 and 2003 rice growing seasons at Na Chaluai, Ubon Ratchathani

#### 4.6.3 ผลผลิตของข้าวและเป็ดจากการทดลองในนาเกษตรกร

งานทดลอง ที่ทำในนาเกษตรกรทั้งสองปี พบผลผลิตข้าวที่มีเป็ดเลี้ยงร่วมในนา มีแนวโน้มสูงกว่าของข้าวที่ไม่มีเป็ดเลี้ยงร่วมด้วย (Table 10) อาจเนื่องจากข้าวที่มีเป็ดเลี้ยงร่วมในนาได้รับชาตุอาหารจากมูลเป็ดเพิ่มเติม ผลผลิตข้าวปี 2546 ต่ำกว่าของปี 2545 เล็กน้อย คงเนื่องมาจากปริมาณน้ำฝนที่ต่ำกว่า (Figure 6) ถึงแม้จะมีปริมาณเพียงพอ แต่ฝนที่ตกน้อยทำให้มีวัชพืชขึ้นมากกว่าปกติ นอกจากนั้น ยังมีหนองนกอกรอบนาในช่วงข้าวตั้งห้องอีกด้วย อย่างไรก็ตาม เมื่อเทียบกับผลผลิตข้าวของเกษตรกรรายอื่นในหมู่บ้านเดียวกัน จะเห็นว่าใกล้เคียงกัน (Table 10) แสดงว่า เกษตรกรทั้งสี่รายผลิตข้าวได้ตามปกติ

ในส่วนการเจริญเติบโตของเป็ด จะเห็นว่าน้ำหนักตัวเป็ดในปี 2546 มีแนวโน้มต่ำกว่า ของปี 2545 เล็กน้อย คงเนื่องจากปริมาณฝนที่ต่ำกว่าช่วงกัน ทำให้มีน้ำแข็งในแปลงนาน้อยกว่า ดังที่เห็นได้ด้วยแต่หลังปักคำข้าว และเมื่อข้าวเริ่มตั้งห้อง น้ำในนาก็เริ่มลด เป็นผลให้มีอาหารธรรมชาติให้เป็ดน้อยลง จะเห็นว่าน้ำหนักเป็ดของเกษตรกรรายที่ 1 สูงกว่าของรายอื่น เนื่องจากในนาเกษตรกรรายนี้มีหอยเชอร์ฟที่มากจากแหล่งน้ำธรรมชาติใกล้เคียงเป็นอาหารเสริมให้เป็ด(ภาคผนวก จ)

**Table 10** Rice yield and duck live weight from farmer fields in 2002 and 2003 rice growing seasons at Buntharik, Ubon Ratchathani

Farmer	2002			2003			Two – year average		
	Rice only	Rice with ducks		Rice only	Rice with ducks		Rice only	Rice with ducks	
	Rice yield (kg/rai)	Rice yield (kg/rai)	Duck live weight (kg/rai)	Rice yield (kg/rai)	Rice yield (kg/rai)	Duck live weight (kg/rai)	Rice yield (kg/rai)	Rice yield (kg/rai)	Duck live weight (kg/rai)
1	360	373	74	346	362	67	353	368	71
2	340	350	60	326	337	56	333	344	58
3	336	348	65	330	344	58	333	346	32
4	350	358	67	338	348	64	348	353	66
Average	347	357	67	335	348	61	341	353	64
Nearby farmers	345	-	-	334	-	-	340	-	-

**Table 11** Economic return of rice and ducks obtained from farmer fields in 2002 and 2003 growing seasons at Buntharik, Ubon Ratchathani

Item	Two – year					
	2002		2003		average	
	Rice only field	Rice and duck field	Rice only field	Rice and Duck field	Rice only field	Rice and duck field
<b>Rice</b>						
Rice yield (kg/rai)	347	357	335	348	341	353
Gross benefit (baht/rai)	2,169	2,231	2,513	2,610	2,341	2,421
Total variable cost (baht/rai)	1,832	1,832	1,832	1,832	1,832	1,832
Seed (baht/rai)	60	60	60	60	60	60
Fertilizer (baht/rai)	85	85	85	85	85	85
Labor (baht/rai)	1,687	1,687	1,687	1,687	1,687	1,687
Net benefit (baht/rai)	337	399	681	778	509	589
<b>Duck</b>						
Duck live weight (kg/rai)	0	67	0	63	0	65
Gross benefit (baht/rai)	0	2,345	0	2,205	0	2,275
Total variable cost (baht/rai)	0	2,488	0	1,928	0	2,208
Duckling (baht/rai)	0	480	0	480	0	480
Feed (baht/rai)	0	1,197	0	1,207	0	1,202
Nylon net (baht/rai)	0	570	0	0	0	285
Labor (baht/rai)	0	241	0	241	0	241
Net benefit (baht/rai)	0	-143	0	277	0	67
Total cost (baht/rai)	1,832	4,320	1,832	3,760	1,832	4,040
Total net benefit (baht/rai)	337	256	681	1,055	509	656
Marginal rate of return (%)	<sup>1/</sup>		19		7	

<sup>1/</sup> Cannot find marginal rate of return due is negative changes net benefit in the first year Rice price in 2002 = 6.25 baht/kg, in 2003 = 7.50 baht/kg; Live duck price in 2002 and 2003 =35 baht/kg; Duckling 15 baht each, concentrate 9.50 baht/kg, rice bran 2.50 baht/kg, Nylon net 100 baht/roll

การปลูกข้าวที่มีเปิดเดียวร่วมในนาของเกษตรกร ทำให้ได้ผลได้สูงกว่าการปลูกข้าวที่ไม่มีเปิดเดียวร่วมด้วยทั้งสองปี โดยในปี 2545 ผลได้สูงจากการปลูกข้าวที่ไม่มี และมีเปิดเดียวในนาเท่ากับ 337 และ 256 บาท ตามลำดับ เนื่องจากขาดทุนจากการเสียเบ็ด 143 บาทต่อไร่ ส่วนในปี 2546 ผลได้สูงจากการปลูกข้าวที่ไม่มีและมีเปิดเดียวในนาเท่ากับ 681 และ 967 บาท ตามลำดับ (Table 11) ผลได้สูงจากการปลูกข้าวทั้งสองวิธีในปี 2546 สูงกว่าปี 2545 ทั้งๆที่ต้นทุนค่าอาหารเบ็ดเพิ่มขึ้น เนื่องจากในปี 2546 ไม่ได้ลงทุนค่าตาข่ายในตอน เพราะนำของมาจากปีก่อนมาใช้ และอีกประการหนึ่งก็คือ ราคาข้าวปี 2546 เท่ากับ 7.50 บาทต่อ กิโลกรัม ซึ่งสูงกว่าปี 2545 จึงทำให้ผลได้สูงของปี 2546 สูงกว่าปี 2545 ทั้งๆที่ผลผลิตข้าวและเบ็ดต่ำกว่า แสดงให้เห็นว่าผลผลิตที่สูงขึ้นไม่ได้หมายความว่าผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจะสูงไปด้วย เพราะต้องมีปัจจัยอย่างอื่นมาเกี่ยวข้อง ในกรณีนี้ จะเห็นว่าตลาดเป็นปัจจัยในการวัดผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกข้าวทั้งสองวิธี

จากการศึกษาถึงแม้ผลได้สูงของวิธีการปลูกข้าวที่มีเปิดเดียวร่วมในนาจะสูงกว่า แต่ก็เป็นวิธีที่ต้องลงทุนสูงกว่า จากการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (MRR) ในปี 2546 และเฉลี่ยสองปี จะเห็นว่าเพิ่มขึ้นเพียงร้อยละ 19 และ 7 เท่านั้น (Table 11) ซึ่งต่ำกว่าอัตราต่ำสุดที่เกษตรกรจะยอมรับได้ที่ร้อยละ 50 (CIMMYT, 1988) ส่วนปี 2545 ไม่วิเคราะห์อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม เนื่องจากการนำเบ็ดไปเลี้ยงในนาข้าว ทำให้รายได้ต่ำกว่าการปลูกข้าวเพียงอย่างเดียวซึ่งเป็นกิจกรรมเดียวของเกษตรกร ดังนั้นหากคิดผลตอบแทนที่เป็นตัวเงินเพียงอย่างเดียว จึงไม่ควรเดียวร่วมกับการปลูกข้าว แต่ในความเป็นจริงแล้ว เกษตรกรใช้เบ็ดที่เสียไว้ประกอบอาหารกินเอง หรือเป็นอาหารสำหรับแรงงานรับจ้างเกี่ยวข้าวเป็นส่วนใหญ่ นอกจากนั้น เปิดบังช่วยกำจัดหอยเชอร์ และแมลงศัตรูข้าว จึงเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการผลิตลงได้ทางหนึ่ง การมองผลตอบแทนในลักษณะนี้ก็อาจจะชูงใจให้เกษตรกรเดียวเบ็ดจำนวนหนึ่งไว้ในนาข้าว

#### 4.6.4 ผลต่อครอบครัวเกษตรกร

ในการทดสอบที่ทำในนาเกษตรกรรังนี้ พบว่าการเดียวเบ็ดในนาข้าวมีผลต่อครอบครัวเกษตรกรทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ดังนี้

##### 4.6.4.1 ผลด้านเศรษฐกิจ

(1) การลงทุนเพิ่ม เกษตรกรมีการลงทุนเพิ่มขึ้นจากการทำงานปกติ จำนวน 2,488 บาทต่อไร่ นอกจากต้องลงทุนในการปลูกข้าวแล้ว เกษตรกรยังต้องลงทุนด้านการเดียวเบ็ดด้วย ซึ่งต้นทุนดังกล่าวประกอบด้วยค่าพัฒน์เบ็ด อาหาร และตาข่ายในตอนล้อบแปลงนา จากการศึกษาครั้งนี้ จะเห็นว่า ต้นทุนค่าอาหารสูงกว่าต้นทุนอื่นๆ ถึงแม้ราคาราคาที่ขายในหมู่บ้านจะต่ำเมื่อเทียบกับราคาในตลาด แต่มีบางช่วงที่เกษตรกรให้ข้าวเปลือกเป็นอาหาร ซึ่งมีราคากว่ารำ นอกจากนั้น

พันธุ์เปิดปักกิ่งยังมีราคาสูงเมื่อเทียบกับเบ็ดไส้ โดยเปิดพันธุ์ปักกิ่งราคาตัวละ 15 บาท ทั้งเศษๆ และเมีย ในขณะที่เปิดพันธุ์ไส้ เพศเมีย ราคาตัวละ 12 บาท และเพศผู้ตัวละเพียง 4 บาท ส่วนเปิดเห็นนี้ เกษตรกรจะขอเฉพาะการเลี้ยงครึ่งแรก หลังจากนั้นจะฟิกได้เอง นอกจากนั้น พันธุ์เปิดปักกิ่งยังหาซื้อยาก เพราะไม่มีพ่อค้านำมารerbขายในหมู่บ้านเหมือนเปิดพันธุ์ไส้ เนื่องจากการเลี้ยงเบ็ดมีต้นทุนสูง ต้องถ่วง จึงทำให้กิจกรรมการเลี้ยงเบ็ดในนาข้าวมีต้นทุนสูง สอดคล้องกับการศึกษาของ Cagauan et al., (2000) ที่รายงานว่าขาดทุนในปีแรกชั้นกัน เนื่องจากมีต้นทุนค่าโรงเรือน อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ต้นทุนค่าอาหารจะสูง เกษตรกรยังมีเงินทุนสำหรับกิจกรรมนี้ เนื่องจากมีรายได้จากการอื่นในครอบครัว (Table 9) และจำนวนเบ็ดที่เลี้ยงไม่น่าจะ นอกจากนั้น ยังสามารถซื้อรำจากโรงสีในหมู่บ้านและหมู่บ้านใกล้เคียง ซึ่งมีราคาต่ำกว่าในตลาด และยังสามารถใช้ข้าวเปลือกเสริมได้ ซึ่งเป็นต้นทุนที่เกษตรกรไม่ต้องจ่ายเป็นเงินสด

(2) รายได้ เกษตรกรมีรายได้เพิ่มเล็กน้อยจากการขายเบ็ดในการผลิตครึ่งนี้ ในการผลิตแบบเดิม เกษตรกรมีรายได้จากการขายข้าวอยู่แล้ว แต่เมื่อนำเบ็ดไปเลี้ยงเสริมในนา ทำให้มีรายได้จากการขายเบ็ดเพิ่มอีก แต่การเลี้ยงเบ็ดร่วมในนาข้าวในงานทดลองนี้ทำให้ขาดทุนในปีแรก แต่เมื่อเฉลี่ยหั้งสองปีจะมีรายได้มากกว่าการปลูกข้าว 147 บาทต่อไร่ (Table 11) คล้ายกับผลการศึกษาของ Cagauan et al., (2000) ที่ทำในประเทศไทยปีนี้

(3) การตลาด เกษตรกรขายเบ็ดที่เลี้ยงได้ในหมู่บ้านเท่านั้น จึงได้ราคาค่อนข้างต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับราคาเบ็ดเทศ ที่มีน้ำหนักเท่ากัน พบว่าเบ็ดเทศมีราคาสูงกว่า คือ ตัวละประมาณ 80-120 บาท ในขณะที่เปิดปักกิ่งราคาตัวละ 60-70 บาท ทั้งนี้เป็นไปตามความต้องการของผู้บริโภค เนื่องจากคนส่วนมากในหมู่บ้านนี้มีความเชื่อว่าหากกินเบ็ดปักกิ่งแล้ว จะทำให้ทะเลกัน เพราะเหตุว่าเบ็ดปักกิ่งไม่ฟิกໄไ่ และไม่เลี้ยงสูก ชาวบ้านจึงนิยมเบ็ดเทศมากกว่า เนื่องจากเบ็ดเทศฟิกໄไ่ และเลี้ยงสูก ด้วยเหตุความเชื่อนี้จึงทำให้เบ็ดปักกิ่งมีราคาต่ำ แสดงว่า ตลาดและราคាបนัดเดียวขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้บริโภค ประกอบกับพื้นที่เลี้ยงเบ็ดห่างจากชุมชนและแหล่งรับซื้อสินค้า จึงทำให้ตลาดเบ็ดปักกิ่งแคบกว่าของเบ็ดเทศ

(4) ความมั่นคงด้านอาหาร เกษตรกรบริโภคเป็นที่เลี้ยงได้ในครัวเรือนเป็นหลัก จึงทำให้มีอาหารบริโภคในครอบครัวเพิ่มขึ้น และยังมีการแบ่งปันแก่ญาติพี่น้องด้วย สอดคล้องกับผลการศึกษาของอรุณี (2545) และสัมพันธ์และคณะ (2539) โดยเฉพาะในช่วงเก็บเกี่ยวข้าวที่เกษตรกรมักใช้เบ็ดประกอบอาหารเลี้ยงคนที่มารับจ้างเก็บข้าวด้วย เพราะในช่วงนี้เกษตรกรไม่ค่อยมีเวลาเนื่องจากต้องรีบเก็บเกี่ยวข้าวเพื่อส่งจำหน่าย เนื่องจากราคาข้าวในช่วงต้นปีจะสูงกว่าช่วงกลางหรือปลายปี

(5) การใช้แรงงาน การเลี้ยงเบ็ดในนาข้าวทำให้เกษตรกรได้ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์นี้ เพราะหลังจากปักดำเนาข้าว เกษตรกรส่วนมากไม่มีกิจกรรมอื่น แรงงานที่ใช้ในการ

เลี้ยงเป็นมิเพียงการให้อาหารในตอนเช้าและเย็นเท่านั้น จึงไม่เป็นภาระมากเกินไป นอกจากนี้ การเลี้ยงเป็นครัวบ้านยังมีผลกระทบทางด้านคือ สามารถลดแรงงานในกิจกรรมปลูกข้าวได้ โดยเฉพาะในนาที่มีหอยเชอร์ราบัด การนำเป็ดไปเลี้ยงในนาทำให้เกยตกรไว้ด้วยใช้แรงงานในการปักชำซ้อม แต่สามารถใช้แรงงานไปทำกิจกรรมอื่นที่เป็นการเพิ่มรายได้แก่ครอบครัว

#### 4.6.4.2 ผลค้านสังคม

(1) ความสัมพันธ์ในครอบครัว แม้ว่าหัวหน้าครอบครัวทั้งสี่รายเป็นผู้ตัดสินใจนำเป็ดไปเลี้ยงในนาข้าว จากการสอบถามและสังเกตพบว่าสมาชิกในครอบครัวไม่มีความขัดแย้งกัน เกษตรกรบอกว่าไม่เป็นการเพิ่มภาระงาน เนื่องจากพื้นที่อยู่ในหรือใกล้นา และในกรณีเกษตรกรรายที่ 1 ที่มีที่พักอาศัยห่างจากนาประมาณ 300 เมตร ก็ถือว่าเป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ เพราะต้องไปให้อาหารไก่พื้นเมืองและปลาอยู่แล้ว

เมื่อได้ผลตอบแทนจากการขายเป็ด เกษตรกรนำไปใช้เป็นค่าใช้จ่ายรวมในครอบครัว ในช่วงที่หัวหน้าครอบครัวซึ่งมีหน้าที่หลักในการให้อาหารและดูแลเป็ดไม่ว่า เนื่องจากไปทำธุระ หรือกิจกรรมอื่น สมาชิกในครอบครัวที่ว่างก็จะเป็นผู้ให้อาหารและดูแลเป็ดแทน เช่น ในการนี้ เกษตรกรรายที่ 1 ซึ่งต้องไปส่งแผนตามร้านค้าในชุมชนใกล้เคียง ลูกสาวหรือลูกชายก็ทำหน้าที่ให้อาหารและดูแลเป็ดแทน ดังนั้น การที่จะนำกิจกรรมใดไปให้เกยตกรทำ และกิจกรรมนั้นจะสามารถดำเนินอยู่ได้ สมาชิกในครอบครัวต้องเห็นด้วยและให้การสนับสนุน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของจริง (2544)

(2) ความสัมพันธ์กับชุมชน เนื่องจากเกษตรกรที่เลี้ยงเป็ดในนาข้าวได้ขายเป็นบางส่วนในชุมชน จึงถือได้ว่าเป็นการแบ่งปันอาหารแก่ชุมชน โดยมีเงินตราเป็นสิ่งแลกเปลี่ยน ส่วนการเข้าร่วมงานบุญ และกิจกรรมอื่นในหมู่บ้าน ของเกษตรกรก็เป็นไปตามปกติ เนื่องจากในการไปช่วยงานบุญ หรือกิจกรรมในหมู่บ้าน ส่วนมากจะไปร่วมงานครอบครัวละหมู่คน ดังนั้น จึงยังมีแรงงานสำหรับดูแลและให้อาหารเป็ด

ในการเลี้ยงเป็ดช่วงที่มี mata ข่ายในตอนล้อมอยู่นั้น ไม่ได้ทำให้เกิดปัญหาภัยเพื่อนบ้าน เนื่องจากเกษตรกรได้ให้ความร่วมมือและอาใจใส่ดูแลเพื่อให้ได้ข้อมูล แต่หลังจากย้ายเป็นอยู่ต่อจากแม่ลงเนื่อเรื่องเก็บเกี่ยวข้าวแล้ว เกษตรกรยังเลี้ยงเป็ดต่อเพื่อไว้บริโภคในครอบครัว ซึ่งเป็นการเลี้ยงแบบปล่อยเลี้ยง จึงทำให้มีปัญหาสุนัขมาดัดเปิดบ้าน โดยเฉพาะเกษตรกรรายที่ 1 ที่มีที่พักห่างจากนาประมาณ 300 เมตร และนาอยู่ใกล้ชุมชน แต่เกษตรกรก็สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยการนำเป็ดไปให้เจ้าของสุนัข แล้วคิดเงินตามราคาจำหน่ายเป็ดจากเจ้าของสุนัข ซึ่งเจ้าของสุนัขก็ยอมจ่ายเงินให้ จึงไม่เกิดการทะเลาะวิวาทในชุมชน ส่วนเกษตรกรอีกสามรายไม่ค่อยมีปัญหารือสุนัขกัดท่าลายเป็ด เนื่องจากมีที่พักอยู่บริเวณนา จึงได้ดูแลเป็นค่อนข้างดี

(3) การพึงพากยานอก การนำกิจกรรมการเลี้ยงเป็ดเข้าไปในร่วมกับการปลูกข้าวทำให้เกย์ตระกรต้องพึงพาปัจจัยการผลิตจากภายนอกมากขึ้น เนื่องจากต้องซื้อรำจากโรงสี จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกย์ตระกรมีต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ เกย์ตระกรยังต้องซื้อพันธุ์เป็ด ตามบ่ายในลอน และอาหารเป็ด จึงทำให้ต้นทุนเลี้ยงเป็ดสูงมาก จนขาดทุนในปีแรก (พ.ศ. 2545) ส่วนปีที่สองนั้น (พ.ศ. 2546) แม้ว่าขาดทุน แต่ผลตอบแทนก็อยู่ในเกณฑ์ต่ำ (Table 11) ดังนั้น การเลี้ยงเป็ดในนาข้าวในลักษณะต้องพึ่งอาหารจากภายนอกเป็นหลัก จึงไม่มีความมั่นคง เนื่องจากราคาราคาไม่แน่นอน เช่น ในช่วงสุดมีราคาสูง ก็จะมีการเลี้ยงสูตรในหมู่บ้านมาก ส่งผลให้ราคาราคาสูงขึ้น และหาซื้อยาก

นอกจากนี้ ยังได้สอบถามถึงความคิดเห็นของเกย์ตระกรต่อการเลี้ยงเป็ดในนาข้าว จากการสัมภาษณ์เกย์ตระกรที่ร่วมทดสอบ การเลี้ยงเป็ดในนาข้าวควรปล่อยเดี้ยงแบบไม่จำกัดบริเวณ เนื่องจาก การจำกัดบริเวณทำให้เป็ดได้อาหารธรรมชาติไม่เพียงพอ เป็นผลให้ต้นทุนค่าอาหารสูง ถ้าหากจะเลี้ยงเป็ดเพื่อกำจัดหอยเชอร์ ควรปล่อยเป็ดเดี้ยงในช่วงฝนเริ่มตกและเริ่มฤดูหนาว จำกัดบริเวณทำให้เป็ดกำจัดหอยเชอร์ได้มาก ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากเกย์ตระกรนี้สอดคล้องกับรายงานของชนสิทธิ์ (2543) ที่ว่าการปล่อยเป็ดเดี้ยงในปีแรกกำจัดหอยเชอร์ได้ไม่น่า แต่พอถูกปลูกที่สองที่ปล่อยเป็ดเดี้ยงตั้งแต่เริ่มฤดูหนาว ทำให้ลดปริมาณหอยเชอร์ลงได้มาก แสดงว่าเกย์ตระกรเห็นประโยชน์ของการเลี้ยงเป็ดในนาข้าว ซึ่งเกย์ตระกรรายที่ 1 ยังคิดจะเลี้ยงเป็ดในนาเพื่อให้ช่วยกินหอยเชอร์ต่อไป

อย่างไรก็ตามจากการศึกษาพบว่า การเลี้ยงเป็ดในนาข้าวไม่ขัดแย้งกับวัฒนธรรมประเพณีของเกย์ตระกร เนื่องจากเกย์ตระกร มีการเลี้ยงเป็ดหลังบ้านอยู่แล้ว ซึ่งหากเกย์ตระกรรายใด พักในบริเวณนา ก็มีการปล่อยเดี้ยงในนาในช่วงที่เป็ดไม่ทำลายข้าว

#### 4.6.2.3 ผลต่อสิ่งแวดล้อม

(1) เสียง จากการสอบถามเพื่อนบ้านที่อยู่ใกล้เคียง ในการณ์เกย์ตระกรรายที่ 1 และ 2 ที่นาอยู่ใกล้ชุมชน เพื่อนบ้านบอกว่าเป็ดไม่ได้สร้างความรำคาญให้ โดยได้ให้ความเห็นว่า ถึงแม้ บางเวลาเป็ดจะร้องเสียงดัง แต่ก็เป็นการประกอบอาชีพของแต่ละครอบครัว จึงไม่ว่ากัน เกย์ตระกรที่ร่วมทดสอบบอกว่า เสียงเป็ดไม่ได้สร้างความรำคาญให้ เพราะถึงแม้เป็ดปักกิ่งจะร้องเสียงดัง แต่จะร้องเฉพาะเวลาหิว และตกใจ เช่น คนแปลกหน้าหรือสูบบุหรี่ผ่าน ในกรณีเช่นนี้ ถือได้ว่ามีเป็ดไว้ช่วยระวังคนแปลกหน้า

(2) สิ่งขับถ่าย ขณะที่เป็ดเดิน ใช้หัวอาหารตามกอข้าว เป็ดจะถ่ายน้ำ ไปด้วย น้ำเป็ด ส่วนมากจึงกระจายอยู่ในแปลงนา เป็นการเพิ่มปุ๋ยให้แก่ข้าว เนื่องจากในน้ำเป็ดมีธาตุในไตรเกน พอสฟอรัส และโพแทสเซียม (Table 2) จากการที่เป็ดถ่ายน้ำ ทำให้ปริมาณน้ำในคอกลดลง จึงทำให้ลดคลื่นเหม็นจากน้ำเป็ด ได้จากการสอบถามชาวบ้านที่อยู่ใกล้กันกว่าไม่มีคลื่นจากน้ำเป็ด

สร้างความรำคาญให้ อาจเป็นเพราะเปิดถ่ายมูลลงในนาเป็นส่วนใหญ่ และอีกประการหนึ่ง อาจเนื่องมาจากเดี๋ยงเปิดจำนวนน้อย

(3) โรคระบาด การศึกษาครั้งนี้ ไม่พนเปิดเป็นโรคระบาด เนื่องจากได้ให้วัคซีน อหิว่าด้ ในช่วงที่เป็นอายุประมาณหนึ่งเดือน ดังนั้น ปัญหาการนำโรคไปแพร่ระบาดให้สัตว์ปีกของ เกษตรกรและชาวบ้านจึงไม่มี หรือถ้าหากเกิดโรคก็ไม่น่าจะระบาดไปสู่สัตว์ปีกของชาวบ้าน เนื่อง จากเป็นการเดี๋ยงในแปลงนาที่มีการจำกัดบริเวณ

(4) การใช้สารเคมี พนว่านาเกษตรกรรมที่ 1 มีอยเชอร์ระบาด และเปิดที่เดี๋ยง ช่วยกันหอยเชอร์ในนาข้าวได้ สอดคล้องกับการศึกษาของ Cagauan et al., (2000) และชนสิทธิ์ (2543) จากการที่เปิดกินหอยเชอร์ในนาข้าว ทำให้ไม่ต้องใช้สารเคมีกำจัดหอยเชอร์ จึงไม่เกิดพิษต่อ ปลา สัตว์น้ำเล็กๆ และที่สำคัญไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของเกษตรกร นอกจานนี้ การเดี๋ยงเปิด ในนาข้าวยังเป็นการบังคับไม่ให้มีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูข้าวโดยอ้อม เนื่องจากจะเป็น อันตรายต่อเปิด ดังนั้น การเดี๋ยงเปิดในนาข้าวจึงเป็นการอนุรักษ์ระบบนิเวศในนาที่ดี

ในภาพรวมแล้ว จะเห็นว่าการเดี๋ยงเปิดในนาข้าว มีผลต่อเกษตรกรผู้เดี๋ยงเปิด ในเชิงบวก มากกว่าลบ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเดี๋ยงเปิดจำนวนน้อย เกษตรกรจึงสามารถจัดการเพื่อไม่ให้มีผลกับ กิจกรรมอื่นได้ อย่างไรก็ตาม การมีใจรักที่จะทำให้เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกษตรกรหาแนวทางแก้ไข ปัญหาที่เกิดขึ้น เช่นในกรณีเกษตรกรรมที่ 1 ซึ่งมีกิจกรรมในครอบครัวมาก แต่ก็สามารถจัดการได้ โดยตลอด

หากไม่มีข้อจำกัดในด้านราคาจำหน่าย เปิดพันธุ์ปักกิ่งเป็นพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับเดี๋ยง ในนาข้าว เพราะเปิดมักจะเดินใช้อาหารเกือบตลอดวัน จึงเหยียบย้ำหัวพืช ทำให้ไม่สามารถ เจริญเติบโตขึ้นมาครบวงชุดข้าวได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในหัวข้อ 4.2 จากการเฝ้าสังเกตใน แปลงทดลอง พนว่าเปิดเดินใช้อาหารเกือบตลอดวัน จะหยุดพักประมาณสองถึงสามครั้งๆ ละ ประมาณ 20 นาที นอกจากนั้น เกษตรกรยังบอกว่าเปิดปักกิ่งสามารถกินหอยเชอร์ขนาดใหญ่กว่า เมื่อเทียบกับเปิดพันธุ์ไว้ เนื่องจากเปิดปักกิ่งมีรูปร่างใหญ่กว่า ส่วนเปิดเทคนั้น เกษตรกรที่เคยเดี๋ยง ไว้ในนาบอกว่า ไม่ค่อยเดินใช้อาหารในนา นอกจากนั้นยังทำให้ต้นข้าวเสียหาย ในช่วงเริ่ม แตกกอ เพราะเปิดเทคนล่อน้ำและกระพือปีก จึงทำให้ต้นข้าวหักล้มมาก

ส่วนพันธุ์ข้าวที่เหมาะสมกับการเดี๋ยงเปิดในนาข้าวนั้น เกษตรกรบอกว่า หากเดี๋ยงในช่วง ข้าวตั้งตัวได้ไปจนถึงข้าวอกรวง อาจใช้ข้าวพันธุ์ไหนก็ได้ เนื่องจากในช่วงดังกล่าว เปิดไม่ทำ ความเสียหายแก่ข้าว โดยจะเก็บกุหละโดยชั้นมากกว่า แต่จากการศึกษาในหัวข้อที่ 4.2 ที่เดี๋ยงตั้งแต่ ข้าวตั้งตัวได้ไปจนถึงเก็บเกี่ยวข้าว พนว่าเปิดจะกินวงข้าว โดยจะเริ่มกินเมื่อเมล็ดข้าวเริ่มแข็ง แต่ เนื่องจากข้าวพันธุ์ข้าวคอกมະลิ 105 มีลำต้นสูง จึงทำให้เปิดต้องปีนขึ้นคันนาไปกินวงข้าวที่อยู่ บริเวณนั้น จากการสังเกต เปิดจะกินเพียงเล็กน้อย อาจจะเนื่องมาจากการเปิดได้รับอาหารเพียงพอแล้ว

#### 4.7 ต้นทุนค่าอาหารและผลตอบแทนการเลี้ยงเป็ดในนาข้าว ที่ทำในสถานีทดลองและนาเกษตรกร

แม้จะเริ่มเลี้ยงเป็ดที่อายุสักปีก่อนกัน เป็ดที่เลี้ยงในสถานีทดลองมีอายุมากกว่าเป็ดที่เลี้ยงในนาเกษตรกร (Table 12) เนื่องจากงานที่ทำในสถานีทดลอง ได้เลี้ยงเป็ดจนถึงเก็บเกี่ยวข้าว แต่งานที่ทำในนาเกษตรกรเลี้ยงเป็ดดึงระยะเวลาลงตัวเริ่มแจ้ง จึงเป็นผลให้น้ำหนักเป็ดที่เลี้ยงในสถานีมีแนวโน้มสูงกว่าเป็ดที่เลี้ยงในนาเกษตรกร

ต้นทุนค่าอาหารเป็ดที่เลี้ยงในสถานีทดลองสูงกว่าของเป็ดที่เลี้ยงในนาเกษตรกรประมาณ 2.5 เท่า (Table 12) เนื่องจากต้องซื้ออาหาร กือรำและปลายข้าว ในราคากลางๆ ค่อนข้างสูงจากตลาด ส่วนการเลี้ยงเป็ดในนาเกษตรกร ซื้อรำเพียงอย่างเดียว และซื้อได้ในราคากลางๆ ค่อนข้างต่ำจากโรงสีในหมู่บ้าน นอกจาคนี้ยังมีอาหารเสริมจากเศษอาหารในครัวเรือนมาเลี้ยงเป็ดเป็นประจำ นอกจากเหตุผลข้างต้น การเลี้ยงเป็ดในสถานีทดลอง มีปัญหาจากน้ำท่วมระยะหนึ่ง ทำให้ต้องย้ายเป็ดออกจากแปลงนาชั่วคราว การทำเช่นนี้ อาจเป็นผลให้เปิดเกิดความเครียด จึงอาจจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของเป็ดด้วย

**Table 12** Economic returns of raising ducks in rice field at Office of Agricultural Research and Development Region 4 Ubon Ratchathani and in farmer fields at Buntharik, Ubon Ratchathani in 2002 and 2003 rice growing seasons

Parameters	Office of Agricultural Research and Development Region 4	Farmer fields (Two-year average)
Duck age (weeks)	17.0	14.0
Duck live weight (kg/duck)	2.2	2.0
Total feed cost (baht/duck)	107.0	38.0
Gross benefit (baht/duck)	77.0	70.0
Net benefit (baht/duck)	-30.0	32

Live duck price = 35 baht/kg

การที่เป็ดที่เลี้ยงในสถานีทดลองมีน้ำหนักค่อนข้างสูงกว่าเป็ดที่เลี้ยงในนาเกษตรกรจึงทำให้มีผลได้รวมสูงกว่าเล็กน้อย (Table 12) อย่างไรก็ตาม เมื่อคิดเฉพาะต้นทุนค่าอาหาร เป็ดที่เลี้ยงในสถานีทดลองมีต้นทุนค่าอาหารสูงกว่ามาก ประกอบกับระยะเวลาการเลี้ยงที่ยาวนาน จึงทำให้การเลี้ยงเป็ดในสถานีขาดทุนตัวละ 30 บาท ในขณะที่การเลี้ยงเป็ดในนาเกษตรกรได้กำไรตัวละ 32 บาท เนื่องจากเป็ดเนื้อพันธุ์ปักกิ่ง เจริญเติบโตสูงสุดในช่วงอายุ 0-10 สัปดาห์ เท่านั้น (โฉน, 2530)

หลังจากนั้น นำหนักจะเพิ่มในอัตราที่ลดลงเรื่อยๆ ดังนั้น จึงไม่ควรเลี้ยงเป็ดพันธุ์ปีกกริ่งในนาข้าว ด้วยอาหารคุณภาพสูงและเป็นระยะเวลานาน เพราะจะทำให้ขาดทุน แต่ควรเลี้ยงตามวิธีของเกษตรกร คือให้อาหารที่มีราคาต่ำ และให้อาหารเสริมพวกเศษอาหารที่ได้จากการรัวเรือนเพื่อลดค่าใช้จ่าย

#### 4.8 ประสิทธิภาพของการเลี้ยงเป็ดในนาข้าว

**การเลี้ยงเป็ดในนาข้าว ในภาพรวม มีประสิทธิภาพในด้านต่างๆ ดังนี้**

4.8.1 พลิตภาพ การเลี้ยงเป็ดในนาข้าวน่าจะเป็นการผลิตที่มี พลิตภาพสูง เนื่องจากได้ผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะหากทำในระยะยาว เนื่องจากผลผลิตข้าวต่อไร่ที่มีเป็นเดียวร่วมในนา มีแนวโน้มสูงขึ้นกว่าที่ไม่มีเป็ดเลี้ยงด้วย นอกจากผลผลิตจากข้าว ยังได้ผลผลิตจากเป็ดอีกด้วย ทำให้ได้ผลผลิตรวมต่อพื้นที่เพิ่มขึ้น จึงเป็นการผลิตที่มีพลิตภาพสูงกว่าการปลูกข้าวอย่างเดียว

4.8.2 เสถียรภาพ การเลี้ยงเป็ดในนาข้าวน่าจะมีเสถียรภาพสูง เนื่องจากผลผลิตข้าวและเป็ด ทั้งสองปีไม่แตกต่างกันมาก ถึงแม้ในปีที่สองผลผลิตข้าวและเป็ดลดลงบ้าง เพราะประสบปัญหาฝนทึบช่วงและหนอนกอรอบนา แต่ก็ไม่นักนัก

4.8.3 ตัวรากาพ การเลี้ยงเป็ดในนาข้าวน่าจะมีตัวรากาพค่อนข้างสูง เนื่องจากเป็นการผลิตที่ไม่ซับซ้อน โดยเฉพาะ หากมีการปรับการผลิตที่ไม่ลงทุนมากเกินไป ในการผลิตแบบนี้ เป็นช่วงที่กำจัดหอยเชอร์รี่ ทำให้ลดศัตรูพืชต้นทุนค่าสารเคมีป้องกันกำจัด และเปิดยังช่วงปรับปรุงดิน และเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ข้าว ส่วนนาข้าวให้สัตว์น้ำและแมลงเป็นอาหารเสริมแก่เป็ด จึงเป็นการผลิตที่เกือบถูกกันเป็นอย่างดี

4.8.4 สมภาพ การเลี้ยงเป็ดในนาข้าวน่าจะมีสมภาพสูง เพราะผลผลิตที่ได้ใช้บริโภคในครอบครัวและแบ่งปันให้ญาติพี่น้อง นอกจากนั้น ยังได้ขายในหมู่บ้านอีกด้วยโดยไม่ต้องพึ่งตลาดภายนอก จึงถือว่าเป็นการผลิตที่ก่อประโยชน์ต่อครอบครัวและชุมชน

#### 4.9 เมื่อนำการเลี้ยงเป็ดในนาข้าว

**การเลี้ยงเป็ดในนาข้าวให้ประสบผลสำเร็จนั้น ควรคำนึงถึงเมืองไช焉อย่าง ดังนี้**

4.9.1 เกษตรกรรมมีใจรักที่จะทำ เพื่อช่วยให้ประสบความสำเร็จได้จริงขึ้น

4.9.2 ควรเลี้ยงเป็ดในนาที่ปลูกข้าวคั่วยิปีกคำ เนื่องจากมีช่องว่างให้เป็ดอยู่ และควรมีน้ำขังในแปลงนาตลอดเวลา อย่างน้อย 10 เซนติเมตร เพื่อจะได้มีอาหารธรรมชาติสำหรับเป็ด ควรปล่อยเป็ดเลี้ยงหลังจากปักคำข้าวได้ประมาณ 1-2 สัปดาห์ หรือหลังจากข้าวตั้งตัวได้ จะช่วยให้ปลูกด้วยจากการใช้ของเป็ด ไม่ควรปล่อยเป็ดเลี้ยงในนาที่ปลูกข้าวโดย yiwihi ว่า เพระเปิดจะทำความเสียหายแก่ข้าว เนื่องจากไม่มีช่องว่างให้เป็ดได้หากธรรมชาติในนา

4.9.3 เมื่อจากเบ็ดกินอาหารจุมาก ทำให้การเลี้ยงเบ็ดมีต้นทุนค่าอาหารสูง ดังนั้น เกษตรกรควรจะมีอาหารเสริมที่หาได้ในครอบครัวสำหรับเบ็ด เช่น อาจจะมีข้าวเปลือกเสริมให้เบ็ด และถ้าหากเกษตรกรมีโรงสีข้าวจะช่วยลดต้นทุนที่เป็นเงินสดลงได้ เมื่อจากสามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่แล้วในครอบครัว

4.9.4 การเลี้ยงเบ็ดพันธุ์ปักกิ่งในนาข้าว ควรจะเลี้ยงเพื่อบริโภคในครอบครัวเป็นหลัก หากเหลือจึงขายในหมู่บ้าน หากจะเลี้ยงเพื่อขายเป็นหลัก พื้นที่เลี้ยงควรอยู่ใกล้ชุมชนหรือแหล่งรับซื้อ

## บทที่ 5

### สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการศึกษา

ปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในการเลี้ยงเป็ดในนาข้าว เป็นไปในเชิงเกือกูลประโยชน์ต่อกันมากกว่า กล่าวคือ นาข้าวให้ที่อยู่และอาหารเสริมแก่เป็ด เป็ดช่วยรบกวนและกินศัตรูข้าว และให้ชาตุอาหารบางส่วนแก่ข้าว เนื่องจากปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นมีการเกือกูลประโยชน์มากกว่าจึงทำให้ผลผลิตข้าวและน้ำหนักเป็ดไม่ด้อยไปกว่าการปลูกข้าวเชิงเดียว และการเลี้ยงเป็ดเชิงเดียว

ผลกระทบที่เกิดขึ้นกับเกษตรกร พบว่ามีทั้งเชิงบวกและลบ เช่น กัน เกษตรกรต้องลงทุนเพิ่มขึ้น แต่ก็ทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้น แม้เพียงเล็กน้อย และได้ใช้เวลาในการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมทั้งช่วยลดแรงงานบางส่วนในการผลิตข้าว การปลูกข้าวร่วมกับเลี้ยงเป็ดไม่ได้ทำให้เกิดความขัดแย้งในครอบครัวและ/หรือกับเพื่อนบ้าน ทำให้มีอาหารสำรองมากขึ้น และการขายเป็ดในหมู่บ้านถือว่าเป็นการแบ่งปันอาหารแก่ชุมชน แต่การเลี้ยงเป็ดทำให้ต้องพึ่งพาปัจจัยการผลิตจากภายนอกมากขึ้น เป็ดที่เลี้ยงไว้ในนาไม่ได้ส่งเสียงสร้างความรำคาญ ไม่มีปัญหาร่องกลั่นน้ำฝนหรือโรคระบาด นอกจากราคาที่ยังคงต่อเนื่องจากการใช้สารเคมีในนาข้าว

#### 5.2 ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากราคางานน้ำยังเป็นพันธุ์ปักกิ่งในหมู่บ้านต่ำกว่าราคายieldในตลาดหรือร้านอาหาร ดังนั้น หากจะเลี้ยงเป็ดในนาข้าวเพื่อขายเป็นหลัก ควรจะเลี้ยงในนาที่อยู่ใกล้แหล่งชุมชน เช่น ใกล้ตลาดหรือร้านอาหาร

การเลี้ยงเป็ดในนาข้าวควรปล่อยเลี้ยงแบบไม่จำกัดบริเวณ เนื่องจากการจำกัดบริเวณทำให้เป็ดได้อาหารธรรมชาติไม่เพียงพอ เป็นผลให้ต้นทุนค่าอาหารเป็นสูงขึ้น เนื่องจากเปิดกินอาหารจุเมื้อเทียบกับไก่ และหากจะเลี้ยงเป็ดเพื่อกำจัดหอยเชอร์ในนาข้าว ควรปล่อยเป็นลงเลี้ยงในช่วงฝนเริ่มตกและเริ่มฤดูนา เนื่องจากในช่วงนี้ หอยเชอร์จะเริ่มวางไข่ จะช่วยกำจัดหอยได้มาก เพราะหอยยังมีขนาดเล็ก เป็นจึงสามารถกินได้หมด

หากจะเลี้ยงเป็ดจำนวนน้อยและเลี้ยงตลอดการปลูกข้าว ควรใช้ข้าวพันธุ์ต้นสูง เนื่องจากเป็ดยืดคอได้สูงประมาณ 50 เซนติเมตรจากพื้นดินดังนั้นพันธุ์ข้าวที่ปลูกควรสูงประมาณ 140 เซนติเมตรขึ้นไป จึงจะทำให้ลดปัญหาเปิดกินระหว่างข้าว

เนื่องจากงานทดลองนี้ปลูกข้าวและเลี้ยงเป็ดร่วมกันในช่วงเวลาค่อนข้างสั้น ทำให้ไม่เห็นผลในเรื่องการเปลี่ยนแปลงความอุดมสมบูรณ์ของดินชัดเจน ผู้วิจัยจึงขอเสนอแนะให้ศึกษาการผลิตรูปแบบนี้ในช่วงเวลาที่ยาวนานขึ้น

เอกสารอ้างอิง

## เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2536. เกณฑ์ยังชีวน อนาคตของการเกษตรไทย. กรมวิชาการเกษตร.

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ภาณุจนา บันสิทธิ์, ชีรพล บันสิทธิ์, วริยา สินทวีรากุล, วิชาญ แก้วเลื่อน และนิภาวรรณ สิงห์ทองคำ. 2544. การเปรียบเทียบถักขณาทางเศรษฐกิจของเป้าหมายและเป้าพื้นเมืองของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในสภาพการเดี่ยวแบบชั้ง. คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัย อุบลราชธานี.

กนก พลารักษ์ และประพาส นวนสาลี. “ผลกระทบของการประเมินต่อระบบการทำฟาร์ม :

กรณีตัวอย่างบ้านหินลาด จังหวัดขอนแก่น”, ใน รายงานการสัมมนาระบบการทำฟาร์ม ครั้งที่ 3. น.317-335. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ร่วมกับมหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ และกรมวิชาการเกษตร. 2539.

เกรียงศักดิ์ ปีกมเรขา. 2528. ถักขณาที่แตกต่างระหว่างเกษตรกรที่ยอมรับนวัตกรรมกับเกษตรกรที่ไม่ยอมรับนวัตกรรม: กรณีปลูกข้าวพันธุ์ใหม่ที่ให้ผลผลิตสูงสงขลา. ภาควิชาพัฒนาการ เกษตร. คณะทรัพยากรธรรมชาติ. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

กมสัน นครศรี และประสาณ วงศารใจน. “การควบคุมวัชพืชด้วยการเดี่ยวเป็นปีชีวาน้ำดា”, วารสารวิชาการเกษตร. 26(2): 101-108. 2541.

จรัส อะสุรินทร์. ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจทำการเกษตรผสมผสานของเกษตรกรในเขตอาชีว น้ำฝน จังหวัดขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัย ขอนแก่น. 2544.

จิรพงศ์ ใจรินทร์, กิตติพงษ์ เพ็งรัตน์, สมาน คำมา, ชวัทธชัย พรหมรักษ์ และส่งวน เที่ยงคีฤทิ. “การสำรวจแมลงศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูข้าวในภาคตะวันออกเฉียง เหนือตอนล่าง”, วารสารวิชาการเกษตร. 9 (1): 71-83. 2534.

จัณ พันท์ถักขณา. 2523. สอดคล้องเคราะห์และวางแผนวิจัย. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

โอลิม บุญจันทร์. การศึกษาเปรียบเทียบการให้ผลผลิตของเป้าพันธุ์เนื้อในประเทศไทย.

วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2530.

ชนวน รัตนวราห. “ระบบเกษตรผสมผสานที่ยั่งยืน”. ใน เกษตรยั่งยืน เกษตรกรรมกับธรรมชาติ. น. 48-89. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2540.

ชนวน รัตนวราห. และประเวศ แสงเพชร. 2532. ระบบเกษตรผสมผสาน. สถาบันวิจัยการทำฟาร์ม กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ชนพูนุช จารยานพศ และทักษิณ อชาવาคม. “หอยเชอร์”, ใน เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาหอยเชอร์. น. 1-15. กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. 2541.

ชนพูนุช จารยานพศ และทักษิณ อชาવาคม. “ทดสอบอัตราการกัดกินต้นข้าวของหอยเชอร์”, ใน รายงานผลงานการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2532. น. 110-120. กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร.

ดาวา เจตนาจิตร, สมคิด ดิสถาพร, อมรา สนิมทอง, เมธี ปุตตะ, วิชชุดา รัตนกาญจน์ และ จารยา อารยาพันธ์. “โรคชุดของข้าวและแนวทางแก้ปัญหา”, ใน การสัมมนาเชิงปฏิบัติการในการแก้ปัญหาเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและโรคชุด. น 22-27. 2535. กรมวิชาการเกษตร.

ณนอมจิตร ฤทธิมนตรี. “โรคและแมลงศัตรุข้าว”, ใน เอกสารประกอบการบรรยายหลักสูตรเทคโนโลยีการผลิตข้าวหอมมะลิคุณภาพดี. น 129-138. กรมวิชาการเกษตรและกรมส่งเสริมสหกรณ์. 2541.

ทวี คุปต์กาญจนากุล. “ความรู้เรื่องข้าวและเทคโนโลยีการผลิตข้าว”, เอกสารประกอบการบรรยายหลักสูตรเทคโนโลยีการผลิตข้าวหอมมะลิคุณภาพดี. น. 1-13. กรมวิชาการเกษตร และกรมส่งเสริมสหกรณ์. 2541.

เทอดศักดิ์ คำเหมือง. 2538. การผลิตสัตว์ปีกและการจัดการ. ภาควิชาสัตวศาสตร์. คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

เทอดศักดิ์ คำเหมือง, ไชยณรงค์ นาวนุเคราะห์, สุกร กตเวทิน, ชูศักดิ์ ประมาณสวัสดิ์ และ Katuhide Tanaka. 2539. สรีริทยาการปรับตัวของเป็ดเทศในสภาพคืนคืน. คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. สถานีบำรุงพันธุ์สัตว์ (ท่าพระ) ขอนแก่น. กรมปศุสัตว์.

เทอดศักดิ์ คำเหมือง, พงษ์ชญาณ ณ ถ้าป่าง และสุทธิพงศ์ อุริยะพงศ์สารรักษ์. “ความสัมพันธ์ระหว่างไส้เดือนคินกับการเลี้ยงเป็ดแบบหลังบ้าน”, วารสารแก่นเกษตร. 16(2): 268-275. 2527.

ธนศิห์ เชล่าประเสริฐ. “ปล่อยเบ็ดเลี้ยงในนา กินหอยเชอร์ แนวทางเลี้ยงลดปัญหาของกอง 3 เชียงใหม่”, วารสารเทคโนโลยีชาวบ้าน. 12(239) 54: 55. 2543.

นдинรัตน์ ศุภวนต์ และศรีลักษณ์ พัฒนพันธุ์. “ภาวะเศรษฐกิจการเกษตร”, วารสารข่าวเศรษฐกิจการเกษตร. 47 (535): 12-39. 2545.

นรินทร์ ทองวิทยา และเพ่าพันธ์ ปูรณะพงษ์. 2542. การเพิ่มนูลค่าของข้าวเปลือกโดยการใช้เป็นอาหารเบ็ดเนื้อ. รายงานผลงานวิจัยมหาวิทยาลัยแม่โจ้.

- นิพพ. รัตนอุบล. การยอมรับวิทยากรแผนใหม่ในการทำงานปีเปรียบเทียบช้าวไทยพุทธและไทยมุสลิม บ้านวังพระเนียด อำเภอเมือง จังหวัดสตูล. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวัฒนาการเกษตร. บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 2539.
- นิทศน์ กาญจนภา. “เมลงศัตรูข้าวและขัญพืชเมืองหนองท่าที่สำคัญในเขตศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานี”, การพัฒนาด้านข้าวและขัญพืชเมืองหนองท่าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานี บรรณาธิการ. น. 81-85. 2536.
- บุญชู ใจนสส. 2546. บุญชูชี้ทางเกษตรไทยไปสู่ครัวโลก. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บานชื่น. เบญจพรรณ ชินวัตร, ภัททันนท์ วุฒิการณ์, เคลิน สุพงษ์, มนัส ลีเชวงวงศ์, ประชา เดือนคำ, แสวง เบญจชา. พชรวรรณ เพศิมชัย และเบญจชา อ่อนหัว. “การประเมินผลกระทบของงานวิจัยระบบการทำฟาร์ม”, ใน รายงานการสัมมนาระบบการทำฟาร์ม ครั้งที่ 7. น. 49-60. กรมส่งเสริมร่วมกับกรมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 2533.
- ประพนธ์ บุญเจริญ, สุกาวดี แก้วระหัน, นพมาศ นามแอง และประสิทธิ์ กาญจนา 2545. อิทธิพลของ Effective Microorganisms (EM) ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวเจ้าสายพันธุ์ กข 7 และข้าวคอกນะดี 105 ในดินชุดครึ่งเยื้อด. คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- ปราสาท วงศารojน์. 2540. การจัดการวัชพืชในนาข้าว. กองพุกนศาสตร์และวัชพืช. กรมวิชาการเกษตร.
- ประเสริฐ สองเมือง และ วิทยา ศรีทันนท์. “การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ปรับปรุงดินนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ”, การพัฒนาด้านข้าวและขัญพืชเมืองหนองท่าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานี บรรณาธิการ. น. 60-65. 2536.
- ประเสริฐ สองเมือง, วิทยา ศรีทันนท์, จิรพงษ์ ประสิทธิ์, ประสิทธิ์ มงคลพร, สมศักดิ์ โคลจันทึก, ปรีชา พิบูลย์วงศ์, บรรจง เหมทนันท์, สมจิต คันธสุวรรณ, เสนวณี ศุนทรพิทักษ์ และ ศิริกุล อ่องกนก. “การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในการปรับปรุงนาดินรายในจังหวัดอุบลราชธานี”. ใน รายงานผลการค้นคว้าวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดิน และปุ๋ยข้าว และขัญพืชเมืองหนองท่า. น. 349-358. กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดิน และปุ๋ยข้าวและขัญพืชเมืองหนองท่า. กองปัจจัยพืช. กรมวิชาการเกษตร. 2540.
- เพ็ญศรี นันทสมสารณ์, ปราสาท วงศารojน์, โอกาส วร渥าท และสุรพงษ์ สาครรัง. “ศึกษาวิธีการใส่ปุ๋ยร่วมกับการทำจัดวัชพืชในนาคำภาคตะวันออกเฉียงเหนือ”, วารสารวิชาการเกษตร. 17 (1): 45-51. 2542.

- พรพิพย์ ประทีปวัฒนาnanท์. ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการผลิตของเกษตรกรสู่เกษตรผสมผสาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาพัฒนบริหารศาสตรมหาบัณฑิต. คณะพัฒนาสังคม. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์. 2537.
- ไฟบุญลย์ สุทธสุภา. ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการปลูกข้าวพันธุ์ดี (กข) ในจังหวัดเชียงใหม่. คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2527.
- มานิตย์ เทวรักษ์พิทักษ์. 2536. การจัดการฟาร์มสัตว์ปีก. เชียงใหม่: โรงพิมพ์ดาวคอมพิวเตอร์.
- มรรถ อักษจรัสวาสศ์, ณัฐ เทศชบุตร, ชุมพล มีจันทร์ และบรรจง หาญจิต. “การเดี่ยงปลาในนาข้าวภาคเหนือตอนล่าง”, ใน รายงานประจำปี 2539. น. 80-85. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2539.
- ยุพินพรรณ ศิริวัชนนุกูล, อภินันท์ กำนัลรัตน์, บุทธนา ศิริวัชนนุกูล และก้องกมิตร สุวรรณวิหก. “ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการจัดทำแปลงขยายพันธุ์ข้าวของเกษตรกร อำเภอระโนด จังหวัดสงขลา”, วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์. 9(2): พค.-สค. 2546.
- ยงยุทธ โอลสตสก้า, ศุภมาศ พนิชศักดิ์พัฒนา, อรรถศิษย์ วงศ์วนิช ใจโรจน์ และชัยสิทธิ์ ทองอูฐ. 2541. ปฐพิทยาน้องต้น. ภาควิชาปฐพิทยา. คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เยาวมาลย์ คำเจริญ, สาโรจน์ คำเจริญ, ประภาส โฉลกพันธุ์วัฒน์, พรชัย จารุรัตน์จำร, สมพงษ์ ฉายพุทธ, พิทักษ์ ศรีประย่า, สนอง เทียบศรี และพรรณศรี สากิยะ. 2534. การเดี่ยงเป็ดเนื้อแบบให้อาหารขั้นควบคู่กับการเดี่ยงปลาและกระต่าย. คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เยาวมาลย์ คำเจริญ และสาโรจน์ คำเจริญ. 2530. อาหารและการให้อาหารสัตว์ปีก. ภาควิชาสัตวศาสตร์. คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ลัดดาวลย์ กรรณนุช. 2541. “ปุ๋ย : การใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ”, ใน เอกสารประกอบการบรรยายหลักสูตรเทคโนโลยีการผลิตข้าวหอมมะลิคุณภาพดี. น.15-28. กรมวิชาการเกษตร และกรมส่งเสริมสหกรณ์.
- วิริยะ ลินปินันท์. 2543. “การเปลี่ยนแปลงรูปแบบและวิธีการของงานวิจัยและพัฒนาระบบการทำฟาร์ม ระบบเกษตรเพื่อการจัดการทรัพยากรและพัฒนาองค์กรชุมชนอย่างยั่งยืน”, ใน รายงานการสัมมนาระบบเกษตรแห่งชาติครั้งที่ 1: อาจาร์ พัฒโนทัย บรรณาธิการ. น. 107-133. ขอนแก่น: หจก.ขอนแก่นการพิมพ์, 2543.

วาสนา ผลารักษ์, อนันต์ พลathanี, เกริก ปั้นแห่งเพ็ชร, เริงศักดิ์ กตเวทิน, ชูครี สุวัฒน์ และ อภิรดี อิ่มเอม. “ผลกระทบของวัชพืชต่อผลผลิตข้าวขาวคอกมะลิ 105 ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ”, ใน รายงานประชุมวิชาการ การจัดการวัชพืชในนาข้าว. น.80-86.

มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2541

วิทยา ศรีทานันท์, มนเทียร จินดา, จรพงษ์ ประสิทธิเขต, คำบា ขันโภกษา, อาคม ศรีธรรม และแสงจันทร์ ศรีสายเชื้อ. “อิทธิพลของปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยชีวภาพ ปุ๋ยกอก และปุ๋ยเคมี ต่อ คุณสมบัติของคิน และผลผลิตข้าวในสถานีทดลองข้าวสกกลนคร”, ใน รายงานผลการค้นคว้าวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของคิน และปุ๋ยข้าว และหิฐพืชเมืองหนองนา. น. 123-130. กอง ปัจจุบันวิทยา. กรมวิชาการเกษตร. 2540.

วิฑูรย์ เลี่ยนจำรูญ, ณรงค์ คงมาก, สุรุณี เสนาคำ, วิฑูรย์ ปัญญาคุล และไชยา เพ็งอุ่น. 2535. เกษตรกรรมทางเลือก ความหมาย ความเป็นมา และเทคนิค. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พิมพ์ดี.

วิฑูรย์ เลี่ยนจำรูญ. 2530. การเกษตรแบบผสมผสาน โอกาสสุดท้ายของเกษตรกรรมไทย.

ศุภมาศ พนิชศักดิ์พัฒนา. “ปุ๋ยอินทรีย์กับดินและพืช”, วารสารคินและปุ๋ย. 6(3): 155-166. 2527.

สันติภาพ ปัญจพรรศ, มงคล ตีะอุ่น และสุรเดช วงศ์ศรีทा. “อิทธิพลของระดับความเค็ม ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมี ต่อผลผลิตของข้าวขาวคอกมะลิ 105”, ใน การสัมมนาวิชาการเกษตรประจำปี 2546. น. 278-287. คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2546.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2544. สถิติการเกษตรของประเทศไทยปี พ.ศ. 2543/44. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สิน พันธุ์พินิจ และบันพีญ เจี๊ยวหวาน. 2544. “การยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกรรมไทย”, วารสารเกษตรศาสตร์(สังคม). 10(22): 14 – 26. 2544.

สรุพงษ์ สาครรัง, เกรียงไกร พันธุ์วรรณ, พุนศักดิ์ เมฆวัฒนาภาณุจัน, กฤษณ์ ลินวัฒนา และ สุจิตร บุญปะเวศ. 2542. การปรับปรุงพันธุ์ข้าวนานำฟันต้านทานแล้ง : เน้นเชิง  
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.

สุวัฒน์ เจียร mogęน. อิทธิพลของปุ๋ยกอกและปุ๋ยเคมีที่มีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพข้าวขาวคอกมะลิ 105. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2541.

- สมศักดิ์ ทองดีแท้. 2541. “โรค แมลง และสัตว์ศัตรูข้าวและการป้องกันกำจัด”, ใน เอกสารประกอบการบรรยายหลักสูตร เทคโนโลยีการผลิตข้าวหอมมะลิคุณภาพดี. น. 81-128. กรมวิชาการเกษตร และกรมส่งเสริมสหกรณ์. 2541.
- สุรศักดิ์ เสรีพงศ์. “ปุ๋ยอินทรีย์กับปุ๋ยเคมีอย่างไหนดีกว่ากัน”, ชาวเกษตร. 3 (22): 17-18. 2527.
- สถาบันวิจัยข้าว. 2526. การทำนาสำนัก. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สัมพันธ์ เดชะอธิก รังสฤษฎิ์ ธรรมอาษา บัวพันธ์ พรมพัคพิง อนันต์ ลิขิตประเสริฐ. 2539. เกษตรทางเลือก การศึกษากรณีตัวอย่างการปรับตัวของเกษตรกรพื้นบ้านไทย ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.
- อรุณ พรมคำบุตร. “เกษตรผสมผสาน: กรณีศึกษาฟาร์มน้ำนุ่มมี วงศ์สุดโต”, วารสารแก่นเกษตร. 30(3): 148-145. 2545.
- เอกสารงาน ชีวสิริคุณ. 2544. เทคโนโลยีการผลิตข้าวพันธุ์ดี. สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร.
- อารีรัตน์ กิตติศิริ. “การเลี้ยงเป็ดในระบบเกษตรยั่งยืน”, วารสารเทคโนโลยีชาวบ้าน. 12 (226) 43: 44. 2542.
- อารีรัตน์ กิตติศิริ. “เป็ดกับการทำงานและประโยชน์ในนาข้าว”, วารสารเทคโนโลยีชาวบ้าน. 12 (227) 33-34. 2542.
- อรรถกุล ทศน์สองชั้น. 2542. ข้าว. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อุดร ส่างพุ่ม. ม.ป.ป. การเลี้ยงเป็ดไก่. โครงการหนังสือเกษตรชุมชน.
- CIMMYT. 1988. Form Agronomic Data to Farmer Recommendations: AnEconomics Workbook. Mexico, D.F.
- Convey, G.R. 1986. Agroecosystem Analysis for Research and Development. Winrock International Institute for Agricultural Development, Thailand.
- Cagauan, A.G., R.D.S Branckaert. and C. Van Hove. “Integrating Fish and Azolla into Rice-duck Farming in Asia”, Naga, The ICLARM Quarterly vol.23 (1): 4-10; Spring, 2000.
- De Datta, S.K. 1981. Principles and practices of rice production. New York: John Wiley & Sons.
- Des, D.K. and R.L. Jat. “Influence of three soil-water regimes on root porosity and growth of four rice varieties”, Agron. J. 69: 197-200; Spring, 1977.
- Kanwar, J.S. 1976. Soil fertility-theory and practice. New Delhi: Indian Council of Agricultural Research.
- Men B.X., T.K. Tink, T.R. Preston, R. Brian Ogle and Jan Erik Lindberg. “Use of local

- ducklings to control insect pests and weeds in the growing rice field.”  
<http://www.cipav.org.co/lrrd/leed11/2/men112.htm>, March 16, 2002.
- Mahelka, B. “The post-natal growth of pekin ducks”, Anim. Breed. 33: 304(Abstr.); Spring, 1964.
- National Research Council (NRC). 1984. Nutrient Requirement of Poultry, 8<sup>th</sup> Revised.  
Washington, D.C.: National Academy Press.
- Phin, P.C. “ Integrated rice-duck cultivation in Vietnam.”  
<http://www.oneworld.org/ileia/newsletters/13-14/13-4-17.htm> May 24, 2002.
- Prinsloo J.F., H.J. Schoonbee and J.Theron. “The production of poultry in integrated agriculture systems. Part I: The integration of Pecking and Muscovy ducks with vegetable Production using nutrient-enriched water from intensive fish production system during the winter period of March to September 1996”, Water SA. Vol 25 (2): 231-230; Spring, 1999.
- Yoshida, S. 1981. Fundamentals of rice crop science. The intenational rice research institute Los Banos, Laguna, Philippins.

ภาคผนวก ก  
ชื่อพื้นเมืองและชื่อวิทยาศาสตร์ของวัชพืช  
ที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและในแปลงนาทดลอง  
สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 4 จังหวัดอุบลราชธานี

ภาคผนวก ก ชื่อพื้นเมืองและชื่อวิทยาศาสตร์ของวัชพืชที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและใน  
ແປلغนาทคลอง สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 4 จังหวัดอุบลราชธานี

ประเภท	ชื่อพื้นเมือง	ชื่อวิทยาศาสตร์	พบใน ແປلغนาทคลอง
ใบแคบ	หญ้ากุศลา	<i>Panicum cambogiense</i> Balansa.	/
	หญ้านกสีชมพู	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link.	
	หญ้าขาวนก	<i>Echinochloa crusgalli</i> (L) Beauv.	
	หญ้าแดง	<i>Ischaemum rugosum</i> Salisb.	
ใบกว้าง	เทียนนา	<i>Ludwigia hyssopifolia</i> (L.) Vahl	/
	กระเม็ง	<i>Eclipta prostrate</i> L.	/
	หัวยชินสีทึ	<i>Rotala indica</i> L.	/
	สาหร่ายผัตร	<i>Linnophila heterophylla</i> Benth.	/
	ชาเขียวด	<i>Monochoria vaginalis</i> (Burm.F.Presl)	/
	กระถินทุ่ง	<i>Xyris indica</i> L.	
	แพงพวย	<i>Jussiaea repens</i> L.	
	ผักปรานนา	<i>Cyanotis axillaries</i> L.	
	สาหร่ายหัวไม้เข็ค	<i>Eriocaulon cinereum</i> R.Br.	/
กก	กอกนาง	<i>Cyperus difformis</i> L.	/
	ก้ามกุ้ง	<i>Furicna glomerata</i> (L.) Roxb.	/
	หนวดปลาดุก	<i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) Vahl	/
	เหว武功กระเทียนเล็ก	<i>Scirpus juncoides</i> Roxb.	/
	กกทราย	<i>Cyperus iria</i> L.	
	กกสามเหลี่ยมเล็ก	<i>Cyperus imbricatus</i> Retz.	
เฟร์น	ผักกูดนา	<i>Ceratopteris thalictroides</i> L.	
สาหร่าย	สาหร่ายขาวเหนียว	<i>Utricularia aurea</i> Lour.	
	สาหร่ายเส้นด้าย	<i>Najas graminea</i> Del.	
	สันตะวาไบพาย	<i>Ottelia alismoides</i> (L.) Pers.	

ที่มา: เพ็ญศรีและคณะ (2542); วานาและคณะ (2541); ประสาน (2540)

### ภาคผนวก ข

แมลงศัตรูข้าวที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และช่วงระยะเวลาเข้าทำลาย

**ภาคผนวก ข แมลงศัตรูข้าวที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และช่วงระยะเวลาเข้าทำลาย**

ชนิดแมลง	ช่วงระยะเวลาเข้าทำลาย
หนอนกอ	ระยะก้ามนึ่งอกรวง
หนอนห่อใบข้าว	ระยะแทรกกอ
แมลงบัว	ตั้งแต่ปลูกถึงระยะก่อนออกซ้อดอก
เพลี้ยกระโดดหลังข้าว	ทุกระยะการเจริญเติบโต ทำลายต้นข้าวส่วนที่อยู่เหนือระดับน้ำ
เพลี้ยไฟ	ระยะตอกกล้า (พฤษภาคม-กรกฎาคม)
เพลี้ยจักจั่นสีเขียว	ระยะแทรกกอถึงอกรวง (มิถุนายน-ตุลาคม)
หนอนผีเสื้อกัดกินใบข้าว	ระยะปักชำ บางครั้งทำลายต้นกล้าข้าว

ที่มา: จิรพงษ์และคณะ (2544); นิพัสน์ (2536); สมศักดิ์ (2541)

ภาคผนวก ค  
น้ำหนักปีดที่เลี้ยงในนาข้าว ที่ขันโนนเลี้ยง ตำบลหนองโคน  
อำเภอบุณฑริก จังหวัดอุบลราชธานี ปี 2545 และ 2546

ภาคผนวก ค น้ำหนักเปิดที่เลี้ยงในนา ที่บ้านโนนเลียง อำเภอชุมพริก จังหวัดอุบลราชธานี  
ปี 2545 และ 2546

เกณฑ์ครรภ์	จำนวนเปิด (ตัว)	น้ำหนักเปิด (กิโลกรัม/แปลงนา)		เฉลี่ย (กิโลกรัม/ตัว)
		ปี 2545	ปี 2546	
1	18	41.4	39.6	2.2
2	12	24.0	24.0	2.0
3	15	28.5	27.0	1.8
4	16	33.6	30.4	2.0

### ภาคผนวก ง

แบบสัมภาษณ์เรื่อง ผลของการเดี่ยงเป็ดในนาข้าวต่อเกษตรกร

**ภาคผนวก ง แบบสัมภาษณ์เรื่อง ผลของการเลี้ยงเป็ดในนาข้าวต่อเกษตรกร**

ชื่อเกษตรกร.....	ที่อยู่.....
สัมภาษณ์วันที่.....	เดือน..... พ.ศ.....
<b>ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของเกษตรกร</b>	
1.1 เพศ.....	
1.2 อายุ.....	ปี
1.3 สำเร็จการศึกษาระดับชั้น.....	
.....	
1.4 สมาชิกในครัวเรือน..... คน เป็นชาย..... คน เป็นหญิง..... คน	
1.5 สมาชิกในครัวเรือนที่อยู่ประจำบ้าน..... คน	
1.6 จำนวนแรงงานที่ใช้ในครัวเรือน..... คน อายุไม่เกิน 40 ปี มี..... คน อายุ 41-50 ปี มี..... คน อายุ 51 ปีขึ้นไป มี..... คน	
1.7 มีพื้นที่ถือครองทั้งหมด..... ไร่ ที่นา..... ไร่ ที่ไร่..... ไร่ ที่สวน..... ไร่ ที่ทำประมง (บ่อปลา)..... ไร่ อื่นๆ ..... ไร่	
1.8 ลักษณะดิน.....	
1.9 แหล่งน้ำ.....	
1.10 การใช้น้ำ.....	
1.11 สภาพที่พักอาศัย.....	
1.12 การคุณภาพ .....	
1.13 ไฟฟ้า.....	
1.14 กิจกรรมในครอบครัว	
การเลี้ยงสัตว์	
โค..... ตัว	
กระปือ..... ตัว	
สุกร..... ตัว	
เป็ด..... ตัว	
ไก่..... ตัว	
การประมง..... บ่อ	

### การปลูกพืช

ทำนา..... ไร่

ทำสวน..... ไร่

ทำไร่..... ไร่

รับจ้าง.....  
อื่นๆ .....

#### 1.15 ครอบครัวท่านมีรายได้เป็นเงินสดในรอบปีที่ผ่านมาเท่าไร

ทำนา..... บาท ทำไร่..... บาท

ทำสวน (ไม้ผล ผักสวนครัว)..... บาท

การเดียงสัตว์..... บาท ประมง..... บาท รับจ้าง..... บาท

การทำหัตถกรรม เช่น ทอผ้า จักสาน ..... บาท

เงินเดือนหรือค่าอื่นส่วนมาให้..... บาท

อื่นๆ ระบุ..... บาท

#### 1.16 รายจ่าย

ภาคเกษตร ได้แก่.....

นอกภาคเกษตร ได้แก่.....

#### 1.17 เงินทุนดำเนินการของตัวเอง..... บาท

กู้ยืม..... บาท

อัตราดอกเบี้ย..... บาท

กู้ยืมจาก..... บาท

#### 1.18 แหล่งเงินทุนรายผลผลิต.....

ราคาจำหน่าย.....

#### 1.19 การเป็นผู้นำในหมู่บ้าน.....

#### 1.20 การเป็นสมาชิกกลุ่มทางการเกษตร.....

#### 1.21 การเป็นสมาชิกสถาบันการเงิน.....

#### 1.22 แหล่งที่มาของความรู้ทางการเกษตร

ศึกษาดูงาน

ฝึกอบรม

เข้าหน้าที่รัฐและเอกชนมาเยี่ยมและให้คำแนะนำ

อื่นๆ

### 1.23 สังเกตและบันทึก

- สภาพความเป็นอยู่ของเกษตรกร.....
- สุขภาพของเกษตรกร.....
- มนุษย์สัมพันธ์ของเกษตรกร.....
- สภาพพื้นที่ที่ทำการเกษตร.....
- บุคลิกภาพและความเชื่อของเกษตรกร.....

### ส่วนที่ 2 ต้นทุนผันแปรและผลตอบแทนระบบการเลี้ยงเป็ดในนาข้าว

#### 2.1 ต้นทุนและรายได้จากการปศุสัตว์

- ค่าแม่ลีดพันธุ์.....บาท
- ค่าปุ๋ยเคมี.....บาท
- ค่าสารเคมีอื่นๆ ค่ายา.....บาท
- ค่าแรงงาน.....บาท
- ผลผลิตข้าว.....กก./ไร่
- รายได้.....บาท/ไร่

#### 2.2 ต้นทุนและรายได้จากการเลี้ยงเป็ด

- ค่าพันธุ์เป็ด.....บาท
- ค่าอาหารเป็ด.....บาท
- ค่าวัสดุชิ้น.....บาท
- ค่าวัสดุทำคอกเป็ด.....บาท
- ค่าแรงงาน.....บาท
- ผลผลิตเป็ด.....กก./ไร่
- รายได้.....บาท/ไร่

### ส่วนที่ 3 ผลของการเลี้ยงเป็ดในนาข้าวต่อการดำเนินชีวิตของเกษตรกร

#### 3.1 ข้อดีของการเลี้ยงเป็ดในนาข้าว

- เงินทุนดำเนินการ.....
- รายได้.....
- การใช้แรงงาน.....
- การตลาด.....
- วัฒนธรรมประเพณี.....

ความสัมพันธ์ของสมาชิกในครัวเรือน.....	
ความสัมพันธ์กับกิจกรรมอื่นในระบบการผลิต.....	
เสียงและกลิ่น.....	
การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูข้าว.....	
อื่นๆ .....	
<b>3.2 ปัญหาและอุปสรรคของการเลี้ยงเป็ดในนาข้าว</b>	
เงินทุนดำเนินการ.....	
รายได้.....	
การใช้แรงงาน.....	
การตลาด.....	
วัฒนธรรมประเพณี.....	
ความสัมพันธ์ของสมาชิกในครัวเรือน.....	
ความสัมพันธ์กับกิจกรรมอื่นในระบบการผลิต.....	
เสียงและกลิ่น.....	
การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูข้าว.....	
อื่นๆ .....	
<b>3.3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ</b>	
พันธุ์ข้าว.....	
พันธุ์เป็ด.....	
อายุปล่อยเลี้ยงในนา.....	
ช่วงเวลาที่ปล่อยเลี้ยงและช่วงที่ย้ายเป็ดออกจากแปลงนา.....	
อื่นๆ .....	

**ขอขอบคุณเกษตรกรที่กรุณาให้ข้อมูล**

ภาคผนวก จ  
สภาพทางกายภาพของบ้านโนนเดียง หมู่ 16  
ตำบลหนองตูน อําเภอบุษกริก จังหวัดอุบลราชธานี

**ภาคผนวก จ สภาพทางกายภาพของบ้านโนนเลียง หมู่ 16 ตำบลหนองตูน อำเภอบุษราคัม จังหวัดอุบลราชธานี**

**ที่ดึํงและอาณาเขต**

ตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกของอำเภอบุษราคัม จังหวัดอุบลราชธานี ห่างจากตัวอำเภอ 10 กิโลเมตร มีถนนขนาดติดต่อ ดังนี้ ทิศเหนือ ติดต่อกับตำบลแม่เมาะ ทิศใต้ ติดต่อกับบ้านกุงเจริญ ทิศตะวันออก ติดต่อกับหมู่ 4 และทิศตะวันตก ติดต่อกับบ้านโนนจันทร์

**สภาพพื้นที่**

อยู่สูงเหนือระดับน้ำทะเล ประมาณ 180 เมตร ลักษณะพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่รกร้าง และพื้นที่ตอนบนส่วน ลักษณะคินเป็นชุดคินที่ 25 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2542)

แหล่งน้ำที่ใช้เพื่อการเกษตรคือน้ำฝน น้ำกินน้ำใช้คือน้ำประปาหมู่บ้าน และบ่อน้ำคาดานอกจากนั้น ก็มีห้วยหัววัวและห้วยชาตุซึ่งมีฝายกันน้ำใช้ประโยชน์ด้านการเกษตรและประมง

สภาพภูมิอากาศโดยทั่วไปมีฝนตกตามฤดูกาล ตึํงแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน

ปัญหาภัยธรรมชาติที่สำคัญและเกิดเสมอคือ ภัยแล้ง เกิดในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม อุทกภัยอยู่ในช่วงเดือนกันยายนถึงเดือนตุลาคม แต่ไม่ทำให้เกิดความเสียหายแต่อย่างใด ส่วนภัยเกิดในช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคม ทำให้เกิดปัญหาด้านการเกษตร

**การคุณภาพและสาธารณูปโภค**

มีเส้นทางคุณภาพที่สำคัญ ดังนี้ คือ ถนนลาดยางโนนเลียง-พิบูลมังสาหาร ถนนลาดยางโนนเลียง-บุษราคัม และถนนลาดยางโนนเลียง-เดชอุดม เกณฑ์รถใช้เส้นทางเหล่านี้ในการขนส่งผลผลิตไปยังแหล่งขาย ซึ่งปัจจัยการผลิต และสัญจรไปมาเพื่อคิดต่อกับชุมชนอื่น

ในหมู่บ้านมีไฟฟ้า น้ำประปาหมู่บ้าน และบ่อน้ำคาดาน้ำสามบ่อ มีสถานีอนามัยประจำตำบลสำหรับให้การรักษาพยาบาลโรคทั่วไปเบื้องต้น มีร้านค้าในหมู่บ้านแปรครัวขายของชำ รวมทั้งเหล้า บุหรี่ อาหารสำเร็จรูป ผัก ผลไม้ และวัสดุเกษตรบางอย่าง มีโรงสีข้าวสองโรง เป็นโรงสีใหญ่หนึ่งโรง และโรงสีกลางหนึ่งโรง มีร้านซ่อมจักรยานยนต์หนึ่งร้าน มีห้องรับแขกข่าวประจำหมู่บ้าน ใช้แจ้งข่าวทางราชการ และข่าวสารต่างๆที่เกี่ยวกับการเกษตร

**สภาพทางชีวภาพ**

ส่วนใหญ่ปลูกข้าวเป็นหลัก รองลงไปคือ ไม้ผลและพืชผัก ข้าวจึงเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญเพื่อบริโภคและจำหน่าย นอกจากนั้น ยังปลูกพืชฤดูแล้งบางส่วน มีพื้นที่ปลูกข้าว 2,687 ไร่ พันธุ์ข้าวที่ปลูกคือ ข้าวเจ้าพันธุ์ข้าวคอκະλι 105 และกง 15 โดยปลูกเพื่อขาย ส่วนข้าวที่ปลูกเพื่อบริโภคคือข้าวเหนียวพันธุ์กง 6 และพันธุ์พื้นเมือง มีการใช้ปุ๋ยเฉลี่ย 10 กิโลกรัมต่อด้าน ไร่ ส่วนมากจะไม่ใช้สารเคมี ปัญหาในการทำนาคือ ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ การทำนาส่วนใหญ่จะเริ่มตั้งแต่

เดือนมิถุนายนถึงเดือนธันวาคม โดยเริ่มตatkล้าเดือนมิถุนายน หรือถ้าเดือนไหนฝนมาเร็วที่เริ่มตก กกล้าตั้งแต่เดือนพฤษภาคม หรือบางครัวเรือนที่มีสาระน้ำบริเวณนาก็ตatkล้าตั้งแต่เดือนเมษายน มี การปลูกผักตามหัวไร่ปลายนา เพื่อบริโภคภายในครอบครัว โดยปลูกในช่วงหลังเก็บเกี่ยวข้าว ใน บริเวณพื้นที่แหล่งน้ำธรรมชาติ หรือสาระน้ำในไร่นาและป่าภาคใต้ และมักจะผสมกับกิจกรรมอื่น นอกจากนี้ ยังปลูกมะม่วงและกล้วยน้ำว้า เพื่อบริโภคในครัวเรือน

สัตว์ที่เลี้ยงส่วนใหญ่คือ กระนือ และโค รองลงไปคือ สุกร ไก่ เป็ด และปลา กระเบื้องและโค เป็นพันธุ์พื้นเมือง โดยเลี้ยงไว้ขาย หรือเพื่อใช้แรงงาน ถูกแส้งจะเลี้ยงกระเบื้องและโคไว้ในนาลุ่มของ ตนเองและของเพื่อนบ้าน ส่วนในถูกฝันเลี้ยงในที่นาดอนของตนเองหรือคลองสั่งน้ำ เลี้ยงสุกรไว้ เพื่อจำหน่าย โดยผู้เลี้ยงสุกรส่วนใหญ่ คือผู้ที่มีโรงสี ส่วนเป็ดและไก่จะเลี้ยงไว้เพื่อบริโภคใน ครัวเรือนและจำหน่าย เป็นการเลี้ยงตลอดปี เปิดที่เลี้ยงคือเปิดเทศและเปิดพันธุ์ไว้ เปิดเทศนี้น เกษตรกรจะฟักไข่เอง ส่วนเปิดพันธุ์ไว้จะมีพ่อค้านำมากายถึงหมู่บ้าน การเลี้ยงส่วนใหญ่ทำเล้าไว้ ให้ถูกน้ำข้าวหรือเลี้ยงนา เพื่อให้เปิดได้บนดอนดอนกลางคืน ตอนกลางวันปล่อยเลี้ยงตามท้องนาโดย มีการให้อาหารเสริมพวงรำ ปลายข้าว และข้าวเปลือก แล้วแต่จะหาได้ ถ้าเป็นถูกทำนาเกษตรกรให้ อาหารช่วงเย็นเพียงครั้งเดียว หรือไม่ให้เลย ถ้าสังเกตเห็นว่าเปิดกินอิ่มแล้ว แต่ถ้าไม่ใช่ถูกทำนา เกษตรกรจะให้อาหารวันละสองครั้งคือ เช้าและเย็น นอกจาคนี้น ยังมีการเลี้ยงปลาโดยจะเลี้ยงใน แหล่งน้ำนาคเล็กในที่นาของตนเอง ส่วนมากจะปล่อยเลี้ยงในสระ และในนาข้าว ปลาที่เลี้ยงมี ปลาใน ตะเพียน นิล และถูกโดยจะเลี้ยงไว้เพื่อบริโภคในครัวเรือนและจำหน่ายในหมู่บ้าน

หมู่บ้านมีพื้นที่ป่าไม้เป็นที่สาธารณูปโภค ประมาณ 20 ไร่ใช้ประโยชน์ในการเก็บของป่า เช่น เห็ด และใช้เลี้ยงโค และกระเบื้องในถูกทำนา

#### **สภาพทางสังคมและเศรษฐกิจ**

ลักษณะการตั้งบ้านเรือนกระจายตามทางหลวง บางครอบครัวไปปลูกสร้างบ้านเรือนอยู่ ตาม ไร่นา เมื่อจากมีกิจกรรมทางเกษตรอย่างต่อเนื่อง ในหมู่บ้านมีจำนวน 216 ครัวเรือน ประชากร 836 คน เป็นเพศชาย 415 คน เพศหญิง 412 คน นับถือศาสนาพุทธร้อยละ 100 ประมาณร้อยละ 75 ของประชากรจบการศึกษาภาคบังคับ ส่วนชนบทรرمเนียมประเพณีที่สำคัญคือ การทำบุญทาง ศาสนา บุญมหาชาติ ขึ้นบ้านใหม่ งานแต่งงาน ประเพณีสงกรานต์ และประเพณีทางศาสนา พระมหาภลี เช่น การบاخศรีสุ่ขวัล

การอพยพแรงงานแบ่งได้เป็นสองกลุ่ม กลุ่มที่ 1 คือกลุ่มที่จบการศึกษาภาคบังคับระดับ กลางหรือสูง ซึ่งอยู่ในวัยแรงงาน มีอายุระหว่าง 20-35 ปี สาเหตุการอพยพเนื่องจากต้องการทำงาน ทำงานตามความรู้ที่เรียนมา เป็นผลจากการที่ชาวบ้านมีทัศนคติว่าควรส่งบุตรหลานให้เรียนหนังสือต่อ ในระดับสูง เพื่อต้องการให้รับราชการ เนื่องจากเห็นว่าเป็นอาชีพที่มั่นคง มีสวัสดิการดี หรือไม่ก็ ทำงานทำในภาคอุตสาหกรรม คนกลุ่มนี้มีแนวโน้มที่จะอพยพเป็นการถาวร ส่วนกลุ่มที่ 2 คือกลุ่มที่

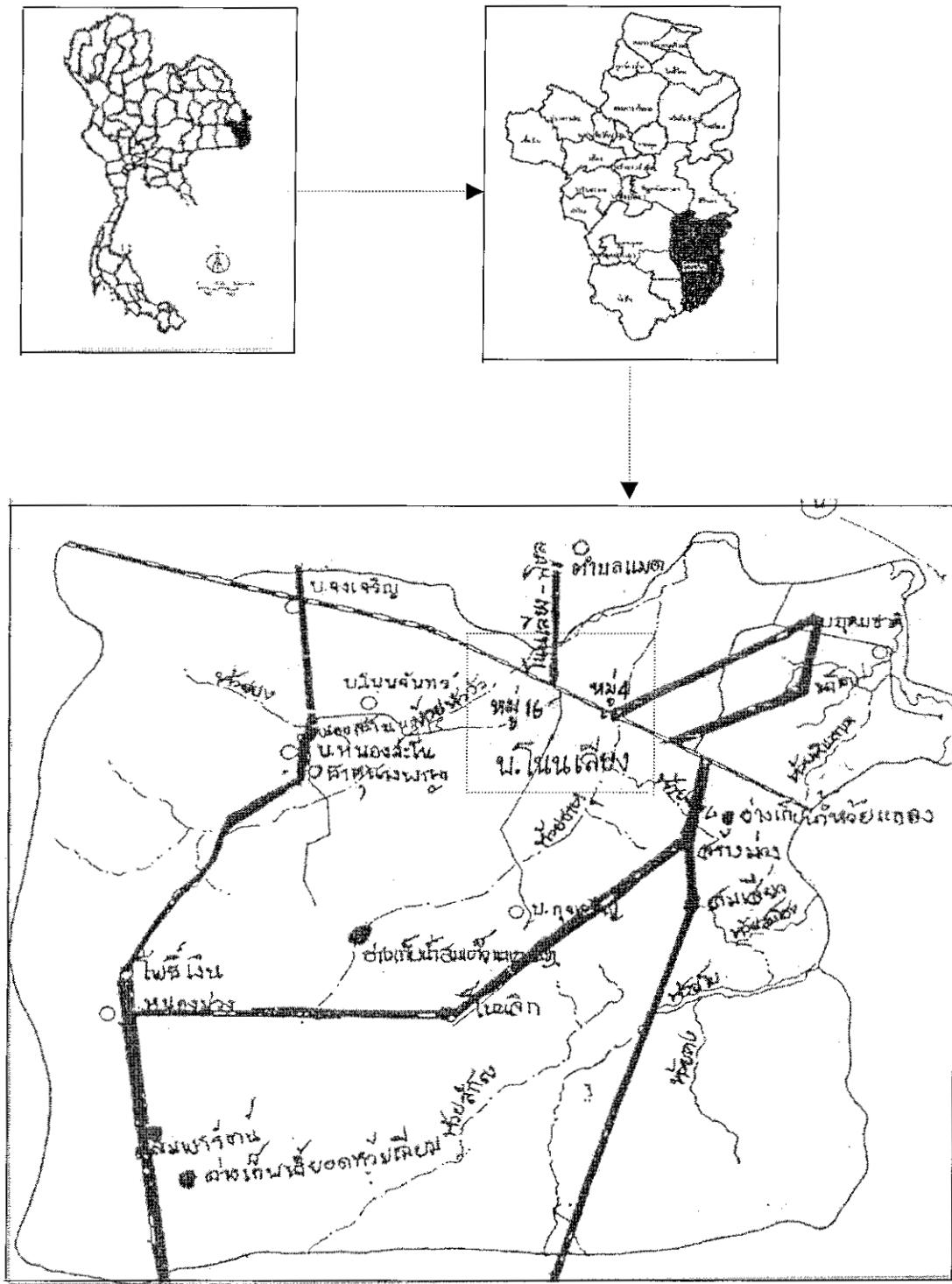
จากการศึกษาภาคบังคับขั้นต้น อายุระหว่าง 15-35 ปี สาเหตุการอพยพเพราะต้องการหนี้ความลำบากจากการทำไร่นาไปทำงานที่สบายนกว่า มีเงินเดือนประจำ เหล่งอพยพส่วนใหญ่คือ กรุงเทพฯ และเขตปริมณฑล ลักษณะการอพยพไม่ถาวร คนกลุ่มนี้จะกลับมาอยู่บ้านหลังจากแต่งงานแล้ว เนื่องจากงานที่ทำไม่มั่นคงและรายได้ค่อนข้างต่ำ

ในหมู่บ้านมีสถานบันชุมชนที่สำคัญ คือวัด ที่มีพระอยู่ประจำรวมทั้งเจ้าวัวสักดี้วามรูป และสามเณรสามรูป วัดนอกจากจะเป็นสถานที่ประกอบพิธีกรรมทางศาสนาแล้ว ยังเป็นสถานที่ประกอบกิจกรรมต่างๆ เช่น การประชุมชาวบ้าน ส่วนโรงเรียนมีหนึ่งแห่ง สอนตั้งแต่อนุบาลถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กิจกรรมที่โรงเรียนทำร่วมกับชาวบ้านคือ กีฬาต่อต้านยาเสพติด และสนับสนุนการแข่งขันกีฬาระหว่างหมู่บ้าน นอกจากนั้นในหมู่บ้านยังมีกลุ่มกองทุนเงินล้าน กลุ่มธนาคารเกษตรและสหกรณ์ และกลุ่มแปรรูปอาหาร

อาชีพหลักของชาวบ้าน คือ การเกษตรกรรม ทำนาปลูกข้าวเป็นหลัก อาชีพรองคือ การเลี้ยงสัตว์ เช่น โค กระนือ เป็ด ไก่ สุกร และปลา นอกจากนั้น ที่มีการรับจ้างทั่วไปในหมู่บ้าน และการไปรับจ้างในภาคอุตสาหกรรม ที่กรุงเทพฯ และจังหวัดที่อยู่รอบๆ แหล่งรายได้มาจากการทำนาปลูกข้าวขาย และจากการขายสัตว์ที่เลี้ยงไว้ เช่น วัว กระนือ เป็ด ไก่ สุกร และปลา นอกจากนั้น ที่มีรายได้จากการรับจ้างทั่วไปในหมู่บ้าน เช่น ดำเนา เก็บเกี่ยวข้าว ก่อสร้าง และจากการไปรับจ้างจากภาคอุตสาหกรรมในกรุงเทพฯ และจังหวัดที่อยู่รอบๆ

เกณฑ์การขายข้าวเปลือกที่ผลิตได้ให้โรงสีใหญ่ในหมู่บ้าน และ/หรือขายให้ล้านข้าวนาโพธิ์ คำบลนาโพธิ์ อำเภอบุษราคัม และโรงสีอำเภอเดชอุดม ส่วนโโค กระเบื้อง และสุกร มีพ่อค้าคนกลางเข้ามารับซื้อในหมู่บ้าน ส่วนเป็ด ไก่ และปลา ขายให้คนในหมู่บ้านเดียวกัน สำหรับแหล่งปัจจัยการผลิตนั้น เกณฑ์การซื้อวัสดุการเกษตร เช่น ปุ๋ย สารกำจัดศัตรูพืช ที่ร้านค้าตลาดอำเภอบุษราคัม และร้านค้าในหมู่บ้าน

เกษตรกรรมที่มีทุน โดยการกู้จากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ หรือมีทุนของตัวเอง บางรายก็เงินจากเอกชนหรือพ่อค้า ในขณะที่บางรายกู้จากสหกรณ์และกองทุนหมู่บ้าน



ตำแหน่งที่ตั้งและขอบเขตของตำบลหนองสโน อําเภอบุญมีริก จังหวัดอุบลราชธานี

## ประวัติผู้วิจัย

<b>ชื่อ</b>	นางอภิญญา จำปากรด
<b>ประวัติการศึกษา</b>	สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(เกษตรกรรม) จากวิทยาลัยเกษตรกรรมอุดรธานี พ.ศ. 2529 สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาส่งเสริม และสื่อสารการเกษตร จากสถาบันราชภัฏจันทรเกษม กรุงเทพฯ พ.ศ. 2538
<b>ประวัติการทำงาน</b>	พ.ศ. 2534-2539 ทัณฑสถานหญิงกลาง กรุงเทพฯ พ.ศ.2539-ปัจจุบัน สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 4 จังหวัดอุบลราชธานี
<b>ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน</b>	นักวิชาการเกษตร ระดับ 5 สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 4 จังหวัดอุบลราชธานี โทรศัพท์/โทรสาร 0-4520-2190/0-4520-2093