ผลของการใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ และปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร ในระบบการผลิตข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่

Effect of Chicken Manure and Swine Manure Fermented Fertilizer on Rice berry Production System

โดย

วนิดา วัฒนพายัพกุล

และคณะ

โครงงานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

พ.ศ. 2558

เลขที่สัญญารับทุน...41./..2558.....

(ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์)

ผลของการใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ และปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร ในระบบการผลิตข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่

Effect of Chicken Manure and Swine Manure Fermented Fertilizer on Rice berry Production System

โดย

วนิดา วัฒนพายัพกุล

และคณะ

โครงงานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

พ.ศ. 2558

(ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์)

หัวข้อวิจัย : ผลของการใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ และปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร ในระบบการผลิตข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่

ผู้ดำเนินการวิจัย: วนิดา วัฒนพายัพกุล สุชาดา สานุสันต์ และประยงค์ ธรรมสุภา

หน่วยงาน: สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

ปีวิจัยสมบูรณ์: 2559

เลขที่สัญญารับทุน: 41/2558

บทคัดย่อ

ทำการวิจัยที่แปลงนาทดลอง ของสาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ และแปลงนาเกษตรกร อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ และปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร ในระบบการผลิตข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่ เก็บตัวอย่างดินก่อนและหลังหว่านปอเทือง ปักดำข้าวไรซ์เบอรี่วางแผนการทดลองแบบ Completely randomized design (CRD) กรรมวิธีการใส่ปุ๋ย ได้แก่ 1. ไม่ใส่ปุ๋ยใด ๆ (ควบคุม) 2. ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ 3. ปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตร 4. ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีละ 3 ซ้ำ ผลการทดลองพบว่ากรรมวิธีการใส่ปุ๋ย และไม่ใส่ปุ๋ยพบว่า ไม่มีผลทำให้น้ำหนักแห้งของลำต้น จำนวนรวงต่อกอ และจำนวนเมล็ดดีต่อรวง มีความแตกต่างทางสถิติ แต่มีผลทำให้จำนวนหน่อต่อกอ จำนวนเมล็ดลีบ คุณภาพการขัดสี น้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิตมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตร มีผลผลิตสูงสุดถึง 820 กิโลกรัมต่อไร่ และคุณสมบัติทางเคมีดินก่อนหว่านปอเทืองของชุดดินสตึกมีค่าอินทรียวัตถุ โพแทสเซียมที่สกัดได้และปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดสูงกว่าชุดดินชุมพวง คุณสมบัติของดินก่อนและหลังหว่านปอเทืองพบว่า ชุดดินสตึกมีค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าการนำไฟฟ้า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงกว่าชุดดินชุมพวง ในขณะที่หลังจากหว่านปอเทืองในชุดดินชุมพวงมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด โพแทสเซียมที่สกัดได้ และปริมาณอินทรียวัตถุของชุดดินชุมพวงมีค่ามากกว่าชุดดินสตึก ส่วนชุดดินทั้งสองชุดหลังปลูกข้าวไรซ์เบอรี่ไม่มีผลทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าการนำไฟฟ้า ปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่สกัดได้มีความแตกต่างทางสถิติ แต่พบว่ากรรมวิธีการใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ยหลังปลูกข้าวไรซ์เบอรี่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตร มีค่าความเป็นกรด-ด่าง

ค่าการนำไฟฟ้า ปริมาณอินทรียวัตถุ และโพแทสเซียมที่สกัดได้ มีค่าสูงที่สุด ส่วนกรรมวิธีใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ มีค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดสูงที่สุด

คำสำคัญ : ปุ๋ยอินทรีย์ การเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพเมล็ดพันธุ์ ข้าวไรซ์เบอรี่ คุณสมบัติทางเคมีดิน

Research Title: Effect of Chicken Manure and Swine Manure Fermented Fertilizer on Rice berry Production System

Researcher: Wanida Wattanaphayapkul, Suchada Sanusan and Prayong Thammasupa

Organization: Agriculture program, Faculty of Agricultural Technology, Buriram Rajabhat University

Academic Year: 2016

ABSTRACT

The researches were conducted at the trial field of Faculty of Agricultural Technology, Buriram Rajabhat University and farmer's field in Lamplaimat district, Buriram province. The objective of this study was to investigate the effects of chicken manure and swine manure fermented fertilizer on rice berry production system. The soil was recorded data before and after sowing the *Crotalaria juncea* and then transplanting rice berry. A completely randomized design of three replications, were four treatments used in this study. The treatments were consisted of 1) without application of manure (control); 2) chicken manure 300 kg rai^{-1}; 3) swine manure fermented at 20 times dilution; 4) chicken manure 300 kg rai^{-1} + swine manure fermented at 20 times dilution. The results were to show fertilizer and non-fertilizer were no significant with dry matter of stem, number of panicle per hill and number of good seed per panicle but the number of tiller per hill, number of unfilled seed, rice mill quality, 100 seed weight and yield were significantly.

The treatment of chicken manure 300 kg rai^{-1} + swine manure fermented at 20 times dilution was highest as 820 kg rai^{-1}. The Satuk soil series was recorded data before sowing the *Crotalaria juncea* found that higher organic matter, extractable potassium and total nitrogen than Chumpoung soil series. The Satuk soil series was sown and before sowing *Crotalaria juncea* found higher pH, electrical conductivity and available phosphorus than Chumpoung soil series. Therefore, after sowing *Crotalaria juncea* the Chumpoung soil series was higher total nitrogen, extractable potassium and organic matter than Satuk soil series. On the both of soil series were non-significantly with pH, electrical conductivity, organic matter, total nitrogen, available phosphorus and extractable potassium. Treatment with manure and no manure (control) were significantly after planting the rice berry. The chicken manure 300 kg rai^{-1} + swine manure fermented at 20 times dilution was highs with pH, electrical conductivity, organic matter and extractable potassium. The chicken manure 300 kg rai^{-1} was got higher available phosphorus and total nitrogen than another treatments.

Key words: organic fertilizer, growth, yield, seed quality, rice berry, chemical soil property

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยได้รับการสนับสนุนงบประมาณวิจัย ประจำปี 2558 ของสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ผู้วิจัยขอขอบคุณ คณาจารย์คณะเทคโนโลยีการเกษตร และนักศึกษาสาขาวิชาเกษตรศาสตร์ ที่คอยเป็นกำลังใจและช่วยเหลือในการทำวิจัยในครั้งนี้

วนิดา วัฒนพายัพกุล

สุชาดา สานุสันต์

ประยงค์ ธรรมสุภา

ผู้วิจัย

สารบัญ

เรื่อง		หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย		ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ		ค
กิตติกรรมประกาศ		จ
สารบัญตาราง		ช
บทที่ 1	บทนำ	1
	ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
	ขอบเขตของการวิจัย	2
	นิยามคำศัพท์เฉพาะ	2
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
บทที่ 3	วิธีการวิจัย	12
บทที่ 4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	14
บทที่ 5	สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	33
เอกสารอ้างอิง		37
ภาคผนวก		40
ประวัติผู้วิจัย		70

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ 2.1	การแปลความหมายค่า pH ของดินในน้ำ	8
ตารางที่ 2.2	การแปลผลค่า EC ดินอิ่มตัวด้วยน้ำที่อุณหภูมิ 25° C	9
ตารางที่ 2.3	ระดับอินทรียวัตถุ	9
ตารางที่ 2.4	ระดับความอุดมสมบูรณ์ของไนโตรเจนในดิน	10
ตารางที่ 4.1	ความสูงของข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่(ซม.) ที่อายุ 3060 และ90 วันหลังปักดำ (DAT) ทั้งในแปลงนาเกษตรกรและแปลงนาทดลองของศูนย์ปฏิบัติการศึกษาหนองขวาง	15
ตารางที่ 4.2	ความสูงของข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่(ซม.) ที่อายุ 3060 และ90 วันหลังปักดำ (DAT) ที่ได้รับอัตราปุ๋ยต่างกัน	16
ตารางที่ 4.3	น้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดิน (กรัม/กอ)ของข้าวไรซ์เบอรี่ในแปลงนาเกษตรกร	17
ตารางที่ 4.4	น้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดิน (กรัม/กอ)ของข้าวไรซ์เบอรี่ในแปลงนาทดลอง	17
ตารางที่ 4.5	ผลผลิตของข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่ทั้งในแปลงนาเกษตรกร และแปลงนาทดลองที่ได้รับอัตราปุ๋ยต่างกัน	18
ตารางที่ 4.6	จำนวนหน่อต่อกอของข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่ที่อายุ 30 60 และ90 วันหลังปักดำ (DAT) ในแปลงนาเกษตรกรที่ได้รับอัตราปุ๋ยต่างกัน	19
ตารางที่ 4.7	จำนวนหน่อต่อกอของข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่ที่อายุ 30 60 และ90 วันหลังปักดำ (DAT) ในแปลงนาเกษตรกรที่ได้รับอัตราปุ๋ยต่างกัน	19
ตารางที่ 4.8	องค์ประกอบผลผลิตของข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่ในแปลงนาเกษตรกรที่ได้รับอัตราปุ๋ยแตกต่างกัน	20
ตารางที่ 4.9	องค์ประกอบผลผลิตของข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่ในแปลงนาทดลองที่ได้รับอัตราปุ๋ยแตกต่างกัน	21

ตารางที่ 4.10 น้ำหนัก 100 เมล็ด ความกว้าง และความยาวของข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่ ในแปลงนาเกษตรกรที่ได้รับอัตราปุ๋ยต่างกัน 22
ตารางที่ 4.11 น้ำหนัก 100 เมล็ด ความกว้าง และความยาวของข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่ในแปลงนาทดลองที่ได้รับอัตราปุ๋ยต่างกัน 22
ตารางที่ 4.12 คุณภาพการขัดสีของข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่จากแปลงนาเกษตรกรที่ได้รับอัตราปุ๋ยต่างกัน23
ตารางที่ 4.13 คุณภาพการขัดสีของข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่จากแปลงนาทดลองที่ได้รับอัตราปุ๋ยต่างกัน 23
ตารางที่ 4.14 คุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่จากแปลงนาเกษตรกรที่ได้จากอัตราการใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ยต่างกัน 25

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

ตารางที่ 4.15 คุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่จากแปลงนาทดลองที่ได้จากอัตราการใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ยต่างกัน 26
ตารางที่ 4.16 คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของชุดดินสตึกและชุดดินชุมพวงก่อนหว่านปอเทือ 27
ตารางที่ 4.17 คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของชุดดินสตึกและชุดดินชุมพวงหลังหว่านปอเทือง 28
ตารางที่ 4.18 ค่าความเป็นกรด – ด่าง ค่าการนำไฟฟ้า และปริมาณอินทรียวัตถุของชุดดินสตึกหลังปลูกข้าวที่ได้จากอัตราการใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ยต่างกัน 29
ตารางที่ 4.19 ค่าความเป็นกรด – ด่าง ค่าการนำไฟฟ้า และปริมาณอินทรียวัตถุของชุดดินชุมพวง หลังปลูกข้าวที่ได้จากอัตราการใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ยต่างกัน 30
ตารางที่ 4.20 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่สกัดได้ของชุดดินสตึกหลังปลูกข้าวที่ได้จากอัตราการใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ยต่างกัน 31
ตารางที่ 4.21 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่สกัดได้ของดินหลังปลูกข้าวของชุดดินชุมพวง 32

บทที่ 1
บทนำ

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ข้าว(*Oryza sativa* L.) เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย เพราะเป็นอาหารหลักและเป็นสินค้าเกษตรที่ส่งออกสำคัญของประเทศสู่ตลาดโลก ซึ่งประเทศไทยเองก็สามารถปลูกข้าวได้ทั่วทุกภาคของประเทศ ข้าวจึงเป็นพืชที่อยู่คู่กับคนไทยมาเป็นเวลาช้านาน ข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่ เป็นข้าวไม่ไวแสง มีเมล็ดเรียวยาว สีม่วงเข้ม มีกลิ่นหอมมะลิ มีคุณสมบัติเด่นทางด้านโภชนาการ คือ มีสารต้านอนุมูลอิสระสูง ได้แก่ เบต้าแคโรทีน แกมมาโอไรซานอล วิตามินอี แทนนิน สังกะสี โฟเลตสูง มีดัชนีน้ำตาลต่ำ-ปานกลาง เหมาะสำหรับการผลิตเพื่อสุขภาพ จากผลงานวิจัยเรื่อง “ข้าวไรซ์เบอรี่” ของ รศ.ดร. อภิชาต วรรณวิจิตร ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่เป็นพันธุ์ข้าวพัฒนาขึ้นจากการผสมข้ามสายพันธุ์ระหว่างข้าวเจ้าหอมนิล กับข้าวขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งมีจุดเด่น อยู่ที่สารอาหาร คือ มีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระสูง ซึ่งไม่พบกับข้าวขาว และมีวิตามินอีสูงถึง 680 ไมโครกรัมต่อข้าว 100 กรัม รวมทั้งสารประกอบโพลีฟีนอล ส่วนประกอบแอนโทไซยานิดิน และสารแกรมม่า-โอไรซานอล (กนกจันทร์ และคณะ, 2554)

ดินในศูนย์อุดมศึกษาหนองขวางและแปลงเกษตรกรใกล้เคียง ที่ใช้ปลูกข้าวมาอย่างต่อเนื่องและขาดการปรับปรุง ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลงอยู่ในระดับที่ต่ำ จึงทำให้ได้ผลผลิตต่อไร่ต่ำ ในขณะที่ราคาปัจจัยการผลิต เช่น ปุ๋ยเคมี และสารเคมีทางการเกษตรกลับมีราคาสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงทำให้ชาวนาหันกลับมาใช้ปุ๋ยอินทรีย์กันมากขึ้น อาทิ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด เป็นต้น (กรมการข้าว, 2551) ดังนั้นการหันมาใช้ปุ๋ยพืชสด โดยเฉพาะปอเทือง นอกจากมีอิทธิพลหลักให้ N และทำให้ข้าวมีผลผลิตเพิ่มขึ้นแล้ว ยังปรับปรุงสมบัติของดินนาทั้งทางชีวภาพ เคมี และกายภาพ ให้ดีขึ้นกว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์อื่นหรือปุ๋ยเคมี (Meelu et al., 1994) จากผลการทดลองปลูกถั่วปุ๋ยพืชสดเหล่านี้ที่อัตราเมล็ด 6-10 กก.ไร่$^{-1}$ และสับกลบลงดินเมื่อมีอายุ 7-8 สัปดาห์แล้วปลูกข้าวตามหลัง พบว่า สามารถเพิ่ม N ได้มากกว่า 16 กก. N ไร่$^{-1}$ ซึ่งเพียงพอกับความต้องการของข้าวและปลอดภัยจากการปนเปื้อนของไนเตรตลงสู่ดินและน้ำ (Meelu et al., 1994) นอกจากนี้แล้วยังหันมาใช้ปุ๋ยอินทรีย์ โดยเฉพาะปุ๋ยคอกมูลไก่ และปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร ซึ่งเป็นสารที่ได้จากธรรมชาติ เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรเป็นที่ยอมรับกันมานานแล้ว แต่การประยุกต์ใช้ปุ๋ยอินทรีย์แต่ละชนิดในแต่ละพืชในสภาพแวดล้อมที่จำเพาะยังไม่มีข้อมูลมากนัก จากการศึกษาของ อนนท์ และคณะ (2537) พบว่าการใส่ปุ๋ยคอกในข้าว 2 พันธุ์ คือ ข้าวขาวดอกมะลิ 105 และกข 23 พบว่าปุ๋ยมูลไก่สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้อย่างมีนัยสำคัญในข้าวพันธุ์ กข 23 โดยใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิตทัดเทียมกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 8-4-0 กิโลกรัมต่อไร่ และจะให้ผลผลิตสูงสุดเมื่อใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 600

กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนในข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 นั้นจะตอบสนองต่อปุ๋ยมูลไก่เมื่ออายุ 14 วันหลังปักดำใส่ในอัตรา 300-600 กิโลกรัมต่อไร่ สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้ร้อยละ 16-32 และ 33-34 ตามลำดับ มีรายงานว่า น้ำสกัดมูลสุกร 1 ลิตร ผสมน้ำให้ครบ 20 ลิตร พร้อมกับสารจับใบ 3-5 ซีซี ฉีดพ่นทางใบเมื่อข้าวอายุ 15,30, 60 และ 75 วัน เพิ่มปริมาณน้ำสกัดมูลสุกรเป็น 2 ลิตร ในช่วงเวลาเช้าหรือเย็น ทำให้มีผลผลิต 610 กก./ไร่ (สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2558) จึงได้ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ และปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกรในระบบการผลิตข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่

2.วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1เพื่อศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่และน้ำหมักมูลสุกร ในระบบการผลิตข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตในแปลงนาทดลองและของเกษตรกร

2. เพื่อศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่และปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร ในระบบการผลิตข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีของดิน

3. ขอบเขตของการวิจัย

เก็บตัวอย่างดินก่อนทำการหว่านปอเทือง หลังไถกลบ และหลังปลูกข้าวไรซ์เบอรี่ เพื่อศึกษาข้อมูลคุณสมบัติเคมีของดินในแต่ละพื้นที่ศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยคอกมูลไก่ และปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร ต่อการเจริญเติบโตของพันธุ์ข้าวไรซ์เบอรี่ทำการทดลองปลูกข้าวในแปลงนาของคณะเทคโนโลยีการเกษตร ที่ศูนย์อุดมศึกษาหนองขวาง มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ และแปลงนาเกษตรกรศึกษาข้อมูลข้าว ในด้านจำนวนหน่อต่อกอ และความสูงในแต่ละพื้นที่

4. นิยามศัพท์เฉพาะ

4.1 ปุ๋ย หมายถึง สารหรือสิ่งที่ใส่ลงไปในดิน เพื่อวัตถุประสงค์ให้ปลดปล่อยธาตุอาหารพืชโดยเฉพาะไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม

4.2 ปุ๋ยคอกมูลไก่ หมายถึง ปุ๋ยที่ได้จากมูลไก่เนื้อรวมทั้งวัสดุรองพื้นคอกไก่

4.3 น้ำหมักมูลสุกร หมายถึง มูลสุกรที่นำมาหมักอัตรา 1 ต่อน้ำ 10 ลิตร เป็นเวลา 24 ชั่วโมงแล้วนำมาพ่นต้นข้าว

4.4 การเจริญเติบโต หมายถึง กระบวนการที่สิ่งมีชีวิตเกิดการแบ่งเซลล์แล้วเพิ่มจำนวนเซลล์ขยายขนาดของเซลล์ เปลี่ยนแปลงรูปร่างเซลล์ทำหน้าที่เฉพาะและเกิดรูปร่างที่แน่นอน

4.5 ผลผลิตของข้าว หมายถึง ผลของปริมาณหรือน้ำหนักของเมล็ดต่อหน่วยพื้นที่ที่ได้รับหลังจากการปลูกข้าว

4.6คุณภาพเมล็ดพันธุ์ หมายถึง คุณภาพเมล็ดด้านความงอก และความแข็งแรงของเมล็ด

5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

5.1 ทราบผลของการใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ และปุ๋ยหมักมูลสุกร ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพันธุ์ข้าวไรซ์เบอรี่ในแต่ละพื้นที่

5.2ทราบผลของการใช้ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยคอกมูลไก่ และปุ๋ยหมักมูลสุกรต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางของดิน

5.3 เผยแพร่งานวิจัยสู่หน่วยงานราชการ สาธารณชน ตลอดจนเผยแพร่ในวารสารต่าง ๆ และนำเสนอในการประชุมวิชาการ

5.4สามารถนำไปใช้สอนนักศึกษาในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ของคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภั ย์

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ลักษณะประจำพันธุ์ข้าวไรซ์เบอรี่

ข้าวพันธุ์นี้เป็นพันธุ์ที่ได้รับการคัดเลือกและพัฒนา โดยการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างข้าวพันธุ์เจ้าหอมนิล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (พันธุ์พ่อ) กับ ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 จากสถาบันวิจัยข้าว (พันธุ์แม่)ลักษณะเป็นข้าวเจ้าสีม่วงเข้ม มีความสูง 145 เซนติเมตร อายุเก็บเกี่ยว 90-100 วัน ผลผลิต 600-700 กิโลกรัมต่อไร่ มีเปอร์เซ็นต์ข้าวกล้อง 78 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์ต้นข้าวหรือข้าวเต็มเมล็ด 50 เปอร์เซนต์รูปร่างเมล็ดเรียวยาว ความยาวของเมล็ดข้าวเปลือก 11 มิลลิเมตร ข้าวกล้อง 7.8 มิลลิเมตรข้าวกล้องมีความนุ่มนวลมาก ความยาวของข้าวขัด 7 มิลลิเมตร สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี ให้ผลผลิตต่อปานกลาง ต้านทานต่อโรคไหม้ ไม่ต้านทานโรคหลาว จึงควรเปลี่ยนเมล็ดพันธุ์ทุกรอบการปลูก คุณสมบัติเด่นทางด้านโภชนาการของข้าวไรซ์เบอรี่ คือ มีสารต้านอนุมูลอิสระสูง ได้แก่ เบต้าแคโรทีน,แกมมาโอไรซานอล, วิตามินอี, แทนนิน, สังกะสี, โฟเลตสูง, มีดัชนีน้ำตาลต่ำ-ปานกลาง นอกจากนี้รำข้าวและน้ำมันรำข้าว ยังมีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระที่ดีเหมาะสำหรับใช้ทำผลิตภัณฑ์อาหารเชิงบำบัด(ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว, 2558)

2.2 ปุ๋ยและแร่ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อข้าว

ธาตุหลักที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ซึ่งพืชต้องการในปริมาณที่สูง ดินที่ปลูกพืชมักจะขาดธาตุอาหารเหล่านี้ในชนิดใดชนิดหนึ่ง ธาตุอาหารแต่ละชนิดก็ทำหน้าที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นความเป็นประโยชน์ต่อพืชจะต่างกันออกไปด้วย (ยงยุทธ, 2546)

2.2.1 ไนโตรเจน (N)

ไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับข้าว การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในดินนาจึงมีผลทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน อย่างไรก็ตามการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแก่ข้าวมักจะเกิดการสูญเสียได้ง่าย โดยกระบวนการต่างๆ ในดินนาทำให้ปริสิทธิภาพของการใช้ปุ๋ยลดลง ข้าวสามารถใช้ประโยชน์จากปุ๋ยไนโตรเจนที่ใส่ลงไป การเพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยไนโตรเจนในดินนาทำได้หลายวิธี ซึ่งความเป็นไปได้หรือความเหมาะสมของแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพของปุ๋ยไนโตรเจนในดินนาข้าวขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น สภาพดินฟ้าอากาศ วิธีการเพาะปลูก ระบบชลประทาน ช่วงระยะเวลาในการใส่ปุ๋ย ซึ่งจะแตกต่างกันออกไปตามพื้นที่ เช่นเดียวกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในระยะออกดอก ช่วยเพิ่มปริมาณโปรตีนในเมล็ดข้าว และผลผลิตข้าวได้ถึง 30-60 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนยังช่วยในการปรับปรุงคุณภาพเมล็ด และโภชนาการของเมล็ดข้าวได้อีกด้วย

2.2.2 ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K)

อิทธิพลของฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม มีการศึกษาน้อยกว่าธาตุไนโตรเจน การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในนาข้าวพบว่า เมื่อถูกน้ำขังปริมาณฟอสฟอรัสในสารละลายดินจะเพิ่มขึ้นในช่วง 4-10 สัปดาห์หลังจากดินถูกน้ำท่วม จะเพิ่มขึ้นมากหรือน้อย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน และปริมาณฮิวมัสในดิน แต่บ่อยครั้งพบว่ามีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพียง 1 ppm เท่านั้น ซึ่งเมื่อปลูกข้าวในสภาพน้ำขังเช่นนี้ ข้าวจะไม่ตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสฟอรัสเลย ส่วนในพื้นที่นาดอน การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 8 กิโลกรัมต่อไร่ สามารถเพิ่มผลผลิต และน้ำหนักแห้งได้ ส่วนโพแทสเซียม ข้าวที่ปลูกในที่ลุ่มที่เป็นดินเหนียว จะมีปริมาณโพแทสเซียมในรูป K+ ที่แลกเปลี่ยนประจุในดินได้สูง จึงมักจะไม่พบข้าวขาดธาตุโพแทสเซียม แต่ถ้าในดินร่วนปนทราย ปริมาณธาตุโพแทสเซียมอาจไม่เพียงพอ หากปลูกข้าวติดกันเป็นเวลานาน จึงต้องใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมเพิ่มให้แก่ข้าว การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมโดยการหว่านอัตรา 13-21 กิโลกรัมต่อไร่ หรือการใส่แบบโรยเป็นแถว อัตรา 8-11 กิโลกรัมต่อไร่ สามารถเพิ่มผลผลิตข้าว นาดอนได้สูงสุด ในดินร่วนปนทรายที่ขาดธาตุอาหาร

2.2.3 ปุ๋ยอินทรีย์

ปุ๋ยอินทรีย์ คือ สารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุอาหารพืชเป็นองค์ประกอบ และเป็นสารปรับปรุงดิน ทำให้ดินมีคุณสมบัติทางกายภาพดีขึ้น มีแหล่งกำเนิดมาจากสารอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยคอก และปุ๋ยพืชสด เป็นต้น ปุ๋ยอินทรีย์จะมีธาตุอาหารที่สำคัญ ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในปริมาณต่ำ เนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์ หรือปุ๋ยธรรมชาติที่อนุญาตให้ใช้ในการผลิตข้าวอินทรีย์ มีความเข้มข้นของธาตุอาหารต่ำ จึงต้องใช้ในปริมาณมาก และต่อเนื่องอย่างน้อยเป็นเวลา 1-2 ปี ปุ๋ยอินทรีย์จะช่วยปรับสภาพโครงสร้างทางกายภาพของดิน และสามารถเพิ่มปริมาณไนโตรเจนในดินได้เช่นเดียวกับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน และปลดปล่อยธาตุอาหารให้กับพืชอย่างช้าๆ ดังนั้นการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จำเป็นต้องใช้ในปริมาณสูง ปุ๋ยอินทรีย์มีคุณสมบัติช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดินให้โปร่ง

ร่วนซุยทำให้ระบายน้ำได้ดี ขณะเดียวกันปุ๋ยอินทรีย์มีสมบัติในการดูดซับน้ำไว้ได้มาก ดินที่ปลูกพืชมานาน และขาดอินทรียวัตถุ ดินจึงแน่นทึบ การระบายน้ำไม่ดี เมื่อแห้งจะแข็ง การใช้ปุ๋ยอินทรีย์เป็นการทำให้แร่ธาตุที่พืชดูดดึงเอาไปใช้จากดินเดิมกลับคืนลงในไร่นา เป็นการชะลอการสูญเสียปุ๋ยเดิมของดินให้น้อยลง และช้าลง จากการศึกษาของ สุภาพร (2549) ได้รายงานว่า การใส่อินทรียวัตถุที่ได้จากการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก และปุ๋ยพืชสด ลงในดินอย่างต่อเนื่องเป็นการเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดินโดยตรง การใส่อินทรียวัตถุ ซึ่งช่วยบำรุงดินโครงสร้างดิน ทำให้ดินมีสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช และการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ไม่มีผลต่อคุณภาพของข้าวทั้งทางด้านเคมี และทางด้านกายภาพ

2.2.4 ปุ๋ยคอก

ปุ๋ยคอก เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากมูลสัตว์ต่างๆ ที่อยู่ในรูปของเหลว และของแข็ง (Eneji et al., 201) ส่วนใหญ่จะเป็นมูลสัตว์เลี้ยง เช่น มูลวัว ไก่ เป็ด และสุกร เป็นต้น มูลสัตว์เหล่านี้จะประกอบด้วยอุจจาระ และปัสสาวะของสัตว์ ซึ่งเป็นส่วนของซากพืช และสัตว์จากอาหารสัตว์ที่ผ่านกระบวนการย่อยสลายจากระบบย่อยอาหารของสัตว์ ปัสสาวะก็จะเป็นส่วนประกอบของเกลือ และสารอินทรีย์ที่ละลายน้ำได้ ซึ่งเป็นแหล่งธาตุอาหารพืชธาตุอาหาร พืชจากปุ๋ยคอกจะมีปริมาณน้อย และอยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ

ปุ๋ยคอกที่ได้จากสัตว์ต่างชนิดกันจะมีปริมาณธาตุอาหารที่แตกต่างกัน ปุ๋ยคอกมูลไก่เป็นปุ๋ยคอกที่มีปริมาณธาตุอาหาร คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในปริมาณที่สูงกว่าปุ๋ยคอกชนิดอื่นๆ ได้แก่ ปุ๋ยมูลโค กระบือ และเป็ด (Polthanee et al., 2008) จากการศึกษาของ อนนท์ และคณะ (2537) พบว่าการใส่ปุ๋ยคอกในข้าว 2 พันธุ์ คือ ข้าวขาวดอกมะลิ 105 และกข 23 พบว่าปุ๋ยมูลไก่สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้อย่างมีนัยสำคัญในข้าวพันธุ์ กข 23 โดยใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิตทัดเทียมกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 8-4-0 กิโลกรัมต่อไร่ และจะให้ผลผลิตสูงสุดเมื่อใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 600 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนในข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 นั้นจะตอบสนองต่อปุ๋ยมูลไก่เมื่ออายุ 14 วันหลังปักดำใส่ในอัตรา 300-600 กิโลกรัมต่อไร่ สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้ร้อยละ 16-32 และ 33-34 ตามลำดับ และในการใช้ปุ๋ยมูลโคอัตรา 1,600 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนปักดำ 1 สัปดาห์ จะช่วยเพิ่มผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ เป็น 361.6 กิโลกรัมต่อไร่จากไม่ใส่ปุ๋ย คือ 260.8 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งเทียบเท่ากับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 8 กิโลกรัมต่อไร่

2.2.5 ปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร

สุกรเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่ผลิตเป็นอาหารเพื่อบริโภคให้กับมนุษย์ และมีความต้องการเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามจำนวนประชากรของโลก แต่สิ่งที่ตามมาคือ มูลและน้ำเสียจากสุกร จะเป็นปัญหาให้กับสังคมบริเวณรอบข้างของฟาร์มมาโดยตลอด เพราะสุกร 1 ตัว นับตั้งแต่แรกเกิดจนกระทั่งส่งตลาด (น้ำหนัก 100 กิโลกรัม) จะขับถ่ายของเสีย (มูลและปัสสาวะ) ประมาณ 50 กิโลกรัมต่อตัว (อายุ

ประมาณ 165 วัน) (เสาวภา, 2554) ของเสียส่วนนี้จะเป็นปัญหากับชุมชนใกล้เคียง แหล่งน้ำจะปนเปื้อนกับของเสียที่ถูกปล่อยลงไป ต้องมีการนำของเสียเหล่านั้นกลับมาใช้ประโยชน์ในทางการเกษตร โดยใช้น้ำหมักจากมูลสุกรเป็นอาหารแก่พืชในทางใบ ด้วยการฉีดพ่นหรือใส่ปุ๋ยทางรากโดยรดราดเข้าไปในแปลงเกษตรกรโดยตรง ส่วนกากตะกอนเข้าสู่กระบวนการผลิตเป็นปุ๋ยอัดเม็ด เพื่อความสะดวกในการใช้ตามความเหมาะสมของพืชแต่ละชนิด และสามารถทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีได้ เป็นการลดต้นทุนการผลิตให้แก่เกษตรกรได้อีกทางหนึ่ง

การฉีดพ่นน้ำสกัดมูลสุกรทางใบในนาข้าว เมื่อข้าวอายุ 15 และ 30 วัน โดยเตรียมน้ำสกัดมูลสุกร จากการนำมูลสุกรแห้งบรรจุลงในถุงไนล่อน (มุ้งเขียว) แล้วแช่ในน้ำ อัตราส่วนมูลสุกร 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 10 ลิตร ปิดผาถังให้ให้สนิท และหมักไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วยกถุงที่บรรจุมูลสุกรออกจากถัง นำน้ำสกัดมูลสุกร 1 ลิตร ผสมน้ำให้ครบ 20 ลิตร พร้อมกับสารจับใบ 3-5 ซีซี ฉีดพ่นทางใบในช่วงเวลาเช้าหรือเย็น อัตรา 40 ลิตรต่อไร่ เมื่อข้าวอายุ 45 , 60 และ 75 วัน เพิ่มปริมาณน้ำสกัดมูลสุกรเป็น 2 ลิตร ส่วนกากมูลสุกรที่เหลือ สามารถนำไปทำเป็นปุ๋ยทางดินได้อีก ทำให้มีผลผลิต 610 กก./ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558)

นอกจากนี้แล้วใช้น้ำสกัดมูลสุกรจำนวน 220 ลิตรแช่เมล็ดข้าว ฉีดพ่นทางใบ และใส่ในดินติดต่อกัน 4-5 ปี พบว่าเกษตรกรที่ อ.บางเลน จ.นครปฐม สามารถปลูกข้าวได้ผลผลิตสูงอย่างต่อเนื่องรวม 12 ครั้ง การปลูกข้าวโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์มูลสุกรจะให้ผลผลิตสูงกว่าใช้ปุ๋ยเคมี โดยได้ผลผลิตเฉลี่ยถึง 1-1.3 ตันต่อไร่ เมล็ดมีน้ำหนักดีกว่าเดิม ขณะที่ต้นทุนการปลูกข้าวจะลดลงถึงไร่ละ 2,000-3,000 บาท (ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว, 2558)

2.2.6 ปุ๋ยพืชสด

การใช้ปุ๋ยพืชสดมีข้อดีหลายประการ เช่น สะดวก และปลูกได้ง่ายในพื้นที่นาโดยตรง ลงทุนน้อย เหมาะสำหรับพื้นที่นาที่มีขนาดใหญ่ สามารถเพิ่มไนโตรเจน และปรับปรุงสมบัติดินนาให้เหมาะแก่การผลิตข้าว โดยเฉพาะการใช้ปุ๋ยพืชสดพวกถั่ว ได้แก่ ปอเทือง ถั่วพร้า ถั่วพุ่ม และโสนอัฟริกัน การใช้ปุ๋ยพืชสดในนาข้าวนอกจากมีอิทธิพลหลักให้ ไนโตรเจนและทำให้ข้าวมีผลผลิตเพิ่มขึ้นแล้ว ยังปรับปรุงสมบัติของดินนาทั้งทางชีวภาพ เคมี และกายภาพ ให้ดีขึ้นกว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์อื่นหรือปุ๋ยเคมี (Meelu et al., 1994)

ปุ๋ยพืชสดพวกถั่ว ได้แก่ ปอเทือง ถั่วพร้า ถั่วพุ่ม และโสนอัฟริกัน ซึ่งปอเทือง (*Crotalaria juncea*) มีลำต้นคล้ายปอแก้ว ลำต้นตั้งตรง แตกกิ่งก้านสาขามาก สูงประมาณ 180 – 300 เซนติเมตร ใบเป็นใบเดียวยาวรี ช่อดอกเป็นแบบราซีม (recemes) ดอกมีสีเหลืองอยู่กระจัดกระจาย ฝักเป็นทรงกระบอกยาว 3 – 6 เซนติเมตร กว้าง 1 – 2 เซนติเมตร หนึ่งฝักมีประมาณ 6 เมล็ด เมื่อเขย่าฝักแก่จะมีเสียงดัง เนื่องจากเมล็ดกระทบกัน เมล็ดมีรูปร่างคล้ายหัวใจสีน้ำตาล หรือดำ เมื่อไถ

กลบจะผุพังได้รวดเร็ว และเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุให้แก่ดินในปริมาณมาก ปอเทืองสามารถขึ้นได้ในดินเหนียว ดินร่วน ดินทราย หรือดินลูกรัง แต่ไม่ชอบขึ้นในดินที่ชื้นหรือมีน้ำขัง

2.3 การเจริญเติบโตของข้าว

การเจริญเติบโตของข้าวโดยทั่วไปจะแบ่งออกเป็นระยะต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. การเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ แบ่งออกเป็น

-ระยะกล้า เริ่มตั้งแต่เมล็ดข้าวเริ่มงอกจนถึงมีใบ 5-6 ใบ หรือประมาณ 20 วัน หลังหว่าน

-ระยะแตกกอ เริ่มตั้งแต่มีการปักดำข้าวจนถึงข้าวสร้างรวงอ่อน หรือประมาณ 30-50 วันหลังปักดำ

2. การเจริญเติบโตทางระบบสืบพันธุ์ จะใช้เวลาประมาณ 30-50 วัน หลังข้าวแตกกอสูงสุด หรือแตกกอเต็มที่ แบ่งออกเป็น

-ระยะสร้างรวงอ่อน เป็นช่วงที่ข้าวมีการเจริญเติบโตเต็มที่ ลำต้นจะเปลี่ยนจากลักษณะแบนเป็นต้นกลม

-ระยะตั้งท้อง ระยะนี้จะเห็นต้นข้าวมีลักษณะกลมพองขึ้นอย่างชัดเจน และมีใบธงปรากฏให้เห็น

-ระยะออกดอกและผสมพันธุ์ เป็นช่วงที่ข้าวจะส่งรวงพ้นจากกาบใบ ดอกข้าวจะบานและละอองเกสรตัวผู้จะร่วงลงบนเกสรตัวเมีย

3. การเจริญเติบโตทางเมล็ด

เริ่มจากการผสมเกสรของดอกข้าว ภายในเมล็ดข้าวมีลักษณะคล้ายน้ำนมแล้วจะเปลี่ยนเป็นแป้งแข็งจนกระทั่งสุกแก่ ในระยะนี้จะใช้เวลาประมาณ 30-35 วัน พัฒนาการของเมล็ด (grain development) ได้แก่ระยะภายหลังการผสมเกสร ซึ่งรังไข่ที่ได้รับการผสมจะเจริญเติบโต อาหารที่ได้รับการสังเคราะห์แสงจะถูกสะสมในเมล็ดเป็นลำดับ ในหลายแห่งจึงเรียกระยะนี้ว่าระยะสะสมในเมล็ด (grain filling period) ในระยะแรกจะอยู่ในระยะน้ำนม (milky) เปลี่ยนเป็นแป้งอ่อน (dough) จนกระทั่งเมล็ดสุก (ripening) เป็นแป้งแข็งเป็นระยะสุกแก่หรือเก็บเกี่ยว (harvest maturity) จะใช้เวลาการพัฒนาการของเมล็ดทั้งหมดประมาณ 25-30 วัน

ลักษณะของระยะต่าง ๆ มีดังนี้

- ระยะเริ่มสร้างช่อรวงอ่อน หลังจากแตกกอเต็มที่แล้วก็จะเข้าสู่ระยะสร้างช่อรวงอ่อน (พันธุ์ที่ไวแสงจะต้องได้รับช่วงแสงที่เหมาะสมก่อน จึงจะก่อให้เกิดระยะนี้ได้) ระยะนี้ต้นข้าวจะเปลี่ยนจากต้นที่มีลักษณะแบนเป็นต้นกลม และจะมีการยืดปล้อง (stem elongation) ในอัตรารวดเร็ว เมื่อผ่า

ลำต้นดูจะเห็นจุดกำเนิดช่อดอก (panicle primordium) ลักษณะเป็นสามเหลี่ยมมีสีขาวปุยๆ และจะเจริญเติบโตเรื่อย ๆ เป็นช่อดอกที่มีดอกเรียกว่า spikelets

- ระยะตั้งท้อง เป็นระยะที่ดอกอ่อนของข้าวขยายตัวใหญ่ขึ้นจนเป็นช่อดอกที่สมบูรณ์ ตรงกาบใบธงจะอ้วนพองขึ้น

- ระยะออกดอกและผสมเกสร ระยะที่ช่อดอกโผล่จากกาบใบ (heading) ดอกข้าวบาน (flowering) และผสมเกสร (fertilization) ซึ่งจะเกิดพร้อมกันหรือเหลื่อมกันบ้างเพียงเล็กน้อย

ดังนั้นเมื่อรวมระยะต่าง ๆ แล้ว ข้าวจะมีอายุในระหว่าง 110-120 วัน สำหรับข้าวไม่ไวแสง อายุ 130 วัน สำหรับข้าวไร่ และอายุประมาณ 120-140 วันสำหรับข้าวไวแสง (ไสว และคณะ, 2525)

2.4 คุณสมบัติทางเคมีดิน

เป็นการแสดงปริมาณของความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยจะบอกปริมาณ และสัดส่วนของธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืชที่มีอยู่ในดิน ว่ามีมากน้อย และเป็นสัดส่วนกันอย่างไร มากพอหรือขาดแคลนสักเท่าใด มีการแปรสภาพเปลี่ยนแปลงอย่างไร พืชจึงจะสามารถดึงดูดไปใช้ประโยชน์ได้ สามารถตรวจสอบได้โดยทางอ้อม ดังนั้นการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดิน จึงเป็นการประเมินถึงปริมาณธาตุอาหารต่าง ๆ ที่มีอยู่ในดิน เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปแตสเซียม ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (% organic matter) ตลอดจนความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ดินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชควรเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ดีปานกลางถึงสูง

2.4.1 ความอุดมสมบูรณ์ของดิน คือ ความสามารถของดินที่จะให้แร่ธาตุอาหารพืช ประเมินได้จากคุณสมบัติทางเคมีบางประการของดิน เช่น อินทรียวัตถุในดิน ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน ปฏิกิริยาดิน ธาตุไนโตรเจน ธาตุฟอสฟอรัส และโปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืช และเปอร์เซ็นต์การอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นด่าง ความอุดมสมบูรณ์ของดินแบ่งได้ดังนี้

ก. ปฏิกิริยาดิน เป็นสมบัติของดินที่สำคัญ มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ดินที่มีปฏิกิริยาเป็นกรด หมายถึง ดินที่มี pH ต่ำกว่า 7 โดยที่ pH เป็นมาตราที่ใช้วัดระดับความเป็นกรดหรือด่างของระบบน้ำยา คือ เป็นระบบที่บอกถึงความเข้มข้นของไฮโดรเจนอิออน (H^+) ในระบบน้ำยา ดินที่มีปฏิกิริยาเป็นกรดมาก พืชจะไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร เพราะความเป็นกรดของดินจะมีผลต่อระดับธาตุอาหารในดินที่พืชจะนำไปใช้ประโยชน์ได้ ดินที่เป็นกรดมาก ๆ มักจะมีระดับของธาตุแคลเซียม แมกนีเซียม รวมถึงโปแตสเซียมค่อนข้างต่ำ โดยธาตุดังกล่าวจะมีอย่างเพียงพอเมื่อดินมี pH 5.5 – 8.5 และฟอสเฟตที่เป็นประโยชน์ได้อย่างดี เมื่อ pH 6 – 7 สามารถแปลความหมายค่า pH ของดินในน้ำ ได้ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 การแปลความหมายค่า pH ของดินในน้ำ

ระดับ	**ช่วง pH_{water},1:1**
กรดรุนแรงมากที่สุด	< 3.5
กรดรุนแรงมาก	3.5 – 4.4
กรดจัดมาก	4.5 – 5.0
กรดจัด	5.1 – 5.5
กรดปานกลาง	5.6 – 6.0
กรดเล็กน้อย	6.1 – 6.5
เป็นกลาง	6.6 – 7.3
ด่างอ่อน	7.4 7.8
ด่างปานกลาง	7.9 – 8.4
ด่างจัด	8.5 – 9.0
ด่างจัดมาก	>9.0

ที่มา: กองวิเคราะห์ดิน (2540)

ข. ความเค็มของดิน (Electrical conductivity) เป็นปัญหาสำคัญในการเพาะปลูกเป็นอย่างมาก เพราะนอกจากจะกระทบกระเทือนต่อผลผลิตของพืชแล้วยังมีผลต่อชนิดของพืชที่ขึ้นอยู่ในดินด้วย ความเค็มของดินวัดออกมาในรูปของค่าการนำไฟฟ้า ค่านี้จะมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับปริมาณเกลือที่ละลายน้ำได้ที่มีอยู่ในดิน ซึ่งสามารถนำไปประเมินเกี่ยวกับความเป็นพิษของเกลือในดินที่มีต่อพืช โดยปกติแล้วพืชทุกชนิจะเจริญเติบโตได้ดี เมื่อดินมีความเค็มน้อยกว่า 2 มิลลิโมลต่อเซนติเมตร ถ้าหากดินมีความเค็มอยู่เกิน 8 มิลลิโมลต่อเซนติเมตร จะเป็นอุปสรรคต่อการเจริญเติบโตของพืช ในดินมีเกลือที่ละลายได้อยู่หลายชนิด บางชนิดละลายได้ดี เช่น NaCl, $CaCl_2$.$NaHCO_3$, Na_2SO_4 เป็นต้น บางชนิดละลายได้เพียงบางส่วน เช่น $CaSO_4$ การวัดค่าการนำไฟฟ้าของดิน จึงเป็นการประเมินปริมาณเกลือที่ละลายได้ของดิน และค่าที่ได้ยังเป็นตัวกำหนดระดับความเค็มของดิน สามารถแปลผลค่า EC ดินอิ่มตัวด้วยน้ำที่ 25°C ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 การแปลผลค่า EC ดินอิ่มตัวด้วยน้ำที่ 25°C

ระดับความเค็ม	dS m^{-1}	ความสัมพันธ์กับพืช
ไม่เค็ม	0 – 2	ไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช
เค็มน้อยมาก	2 – 4	อาจมีผลกระทบกระเทือนต่อผลผลิตของพืชที่ไวต่อความเค็ม
เค็มปานกลาง	4 - 8	เป็นอุปสรรคต่อพืชหลายชนิด
เค็มจัด	8 - 16	เป็นอุปสรรคต่อพืชส่วนมาก เฉพาะพืชทนเค็มที่เติบโตได้
เค็มจัดมาก	>16	อันตรายต่อพืชทุกชนิด ยกเว้นพืชบางชนิด เช่น หญ้าทนเค็ม

ที่มา: ดัดแปลงจาก Beck, R. (1999)

ค. การวิเคราะห์อินทรียวัตถุของดิน (Organic matter) คาร์บอน เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของอินทรีย์วัตถุ ดังนั้นการหาปริมาณอินทรียวัตถุในดิน จึงใช้วิธีวิเคราะห์ปริมาณคาร์บอน โดยการใช้สารเคมีทำให้เกิด oxidation กับคาร์บอนในอินทรียวัตถุในดิน แล้วคำนวณปริมาณคาร์บอนในอินทรียวัตถุจากปริมาณของสารเคมีที่ใช้ไปกับปฏิกิริยา สามารถแปลผลได้ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 ระดับอินทรียวัตถุ

ระดับ (rating)	พิสัย (ร้อยละ)
ต่ำมาก	< 0.5
ต่ำ	0.5 – 1.0

ค่อนข้างต่ำ	1.0 – 1.5
ปานกลาง	1.5 – 2.5
ค่อนข้างสูง	2.5 – 3.5
สูง	3.5 – 4.5
สูงมาก	>4.5

ที่มา: กองวิเคราะห์ดิน (2540)

ง. ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินโดยวิธี Bray II ซึ่งฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหารพืชธาตุหนึ่งที่พืชต้องการเป็นปริมาณมาก และจะมีอยู่ในดินต่ำมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเพียง 0.06 % เมื่อเปรียบเทียบกับไนโตรเจนที่มี 0.14 % และโพแทสเซียม 0.83 % ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินอยู่ในรูปอนุมูลฟอสเฟต คือ $H_2PO_4^-$ และ $HPO_4^=$ ซึ่งได้จากกระบวนการแปรสภาพของอินทรียวัตถุ และจากการละลายของสารประกอบฟอสเฟตต่าง ๆ ในดิน ออกมาอยู่ในสารละลายดิน (soil solution) ซึ่งอยู่ในสภาพสมดุลกัน เมื่อพืชดูดดึงฟอสเฟตในสารละลายดินไปใช้จะทำให้ปริมาณในส่วนนี้ลดลง ฟอสเฟตในส่วนของ soil solid จะถูกปลดปล่อยออกมาเพื่อชดเชย ซึ่งอัตราการสลายตัวของฟอสเฟตออกมาอยู่สารละลายดินจะช้า หรือเร็วขึ้นอยู่กับชนิดของสารประกอบฟอสเฟตในดิน

จ. โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ซึ่งโพแทสเซียมในดินส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของแร่ เช่น แร่ไมก้า (biolite, muscovite), เฟลสปาร์ (orthoclases, microclines) เป็นต้น แร่เหล่านี้เมื่อโครงสร้างของดินถูกทำลาย หรือเปลี่ยนแปลงชนิด แร่จะปลดปล่อยโพแทสเซียมอิออน (K^+) ออกมาได้ ปริมาณที่เป็นประโยชน์ได้ของโพแทสเซียม คือ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K^+)

ฉ. ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ไนโตรเจนเป็นอาหารที่พืชต้องการในปริมาณมาก ดินที่ใช้เพื่อการเพาะปลูกโดยทั่วไปมักมีไนโตรเจนไม่เพียงพอ ต่อความต้องการของพืช นอกจากนี้พืชสามารถใช้ประโยชน์โดยตรงได้เฉพาะกรณีที่ไนโตรเจนอยู่ในรูปแอมโมเนียม (NK_4^+) หรือ ไนเตรต (NO_3^-) เท่านั้น ในขณะที่ไนโตรเจนในดินส่วนใหญ่อยู่ในรูปสารประกอบอินทรีย์ ซึ่งจะต้องรอให้จุลินทรีย์ย่อยสลายก่อน อินทรียวัตถุในดิน (OM) มีธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบประมาณร้อยละ 5 ดังนั้น หากต้องการทราบค่าอย่างละเอียด ปริมาณไนโตรเจนสามารถหาได้จากสูตร ดังนี้

$\%\ N = \%\ OM \times 0.05$

เมื่อ % OM = ร้อยละของอินทรียวัตถุในดิน

% N = ร้อยละของไนโตรเจนในดิน

ซึ่งระดับความอุดมสมบูรณ์ของไนโตรเจนในดินสามารถประเมินได้ดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 ระดับความอุดมสมบูรณ์ของไนโตรเจนในดิน

ความเข้มข้น (%)	ระดับ
<0.1	ต่ำมาก
0.1 – 0.3	ต่ำ
0.3 – 0.6	ปานกลาง
0.6 – 1.0	สูง
>1.0	สูงมาก

ที่มา: นิรนาม (2558)

2.4 ปอเทือง

ปอเทือง (*Crotalaria juncea*) มีลำต้นคล้ายปอแก้ว ลำต้นตั้งตรง แตกกิ่งก้านสาขามาก สูงประมาณ 180 – 300 เซนติเมตร ใบเป็นใบเดียวยาวรี ช่อดอกเป็นแบบราซีม (recemes) ดอกมีสีเหลืองอยู่กระจัดกระจาย ฝักเป็นทรงกระบอกยาว 3 – 6 เซนติเมตร กว้าง 1 – 2 เซนติเมตร หนึ่งฝักมีประมาณ 6 เมล็ด เมื่อเขย่าฝักแก่จะมีเสียงดัง เนื่องจากเมล็ดกระทบกัน เมล็ดมีรูปร่างคล้ายหัวใจสีน้ำตาล หรือดำ เมื่อไถกลบจะผุพังได้รวดเร็ว และเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุให้แก่ดินในปริมาณมาก ปอเทืองสามารถขึ้นได้ในดินเหนียว ดินร่วน ดินทราย หรือดินลูกรัง แต่ไม่ชอบขึ้นในดินที่ชื้นหรือมีน้ำขัง

การใช้อัตราเมล็ดปอเทืองต่างกันมีผลทำให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตข้าวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้ปอเทืองอัตราเมล็ด 15 – 20 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตข้าวสูงกว่าอัตราเมล็ด 5 – 10 กิโลกรัมต่อไร่ และเทียบเท่าการใช้ปุ๋ยเคมีที่ให้ผลผลิตข้าวสูงสุดเฉลี่ย 409.5 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากมีการเพิ่มองค์ประกอบผลผลิตด้านจำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดต่อรวง และเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าว และขณะที่สิ่งทดลองแตกต่างกันนี้มีผลให้ไนโตรเจนในตอซังข้าวแตกต่างกันทางสถิติ (สมพร, 2556) นอกจากนี้แล้ว สำนักพัฒนาที่ดินเขต 5 (2558) ได้ศึกษาการจัดการดินที่เหมาะสม สำหรับปลูกอ้อยแต่ละพันธุ์ โดยการใช้ปุ๋ยพืชสด เพื่อเพิ่มอินทรียวัตถุในดินและผลผลิตอ้อยแต่ละพันธุ์ในกลุ่มชุดดินที่ 35 (ชุดดินโคราช) เพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมให้กับเกษตรกรทำการปลูกอ้อยชาวไร่อ้อยมีการปรับปรุงดินด้วยการใช้ปุ๋ยพืชสดที่ถูกต้องและเหมาะสม โดยใช้แผนการทดลองแบบ observation trial มี 8 ตำรับการทดลอง คือ 1. วิธีการปลูกอ้อยเพียงอย่างเดียว 2. ปลูกอ้อยตอ 1 อย่างเดียว 3. ปลูกอ้อยตอ 2 อย่างเดียว 4. ปลูกอ้อยตอ 3 อย่างเดียว 5. ปลูกปอเทืองไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดตามด้วยอ้อย 6. ปลูกปอเทืองไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดตามด้วยอ้อยตอ

7. ปลูกปอเทืองไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดตามด้วยอ้อยตอ 2 และ 8. ปลูกปอเทืองไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดตามด้วยอ้อยตอ 3 จากการศึกษา พบว่า วิธีการใช้ปอเทืองในไร่อ้อยช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน และภายหลังดำเนินการทดลอง นำตัวอย่างดินไปวิเคราะห์พบว่าปริมาณอินทรียวัตถุและธาตุอาหารต่าง ๆ ภายในดินเพิ่มขึ้น นั่นแสดงถึงว่าการใช้ปุ๋ยพืชสดบำรุงดินมีส่วนช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินได้มากขึ้น สรุปได้ว่า เมื่อทำการปลูกเป็นปุ๋ยพืชสดเพื่อไถกลบในไร่อ้อยจะช่วยส่งเสริมให้อ้อยมีผลผลิตเพิ่มในด้านความสูง และการแตกกอดี

บทที่ 3
วิธีการวิจัย

ผลของการใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ และปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร ในระบบการผลิตข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่มีรายละเอียดวิธีการดำเนินงานวิจัย ดังนี้

3.1 วิธีการทดลอง

ทำการทดลองปลูกข้าวในแปลงนาทดลองและแปลงนาเกษตรกร โดยมีวิธีการดำเนินการทดลองเหมือนกัน ดังนี้

1) เตรียมแปลงนา เก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกปุ๋ยพืชสด พร้อมกับหว่านปุ๋ยพืชสดทุกแปลง และไถกลบปุ๋ยพืชสดเมื่อดอกบาน และเก็บตัวอย่างดินหลังปลูกปุ๋ยพืชสด

2) เตรียมต้นกล้าโดยหว่านเมล็ดพันธุ์ข้าวไรซ์เบอรี่

3) ปักดำข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่ในแต่ละกรรมวิธี วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 กรรมวิธี และกรรมวิธีละ 4 ซ้ำดังนี้

1. ไม่ใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ และปุ๋ยหมักมูลสุกร (control)
2. ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่
3. ปุ๋ยหมักน้ำมูลสุกร อัตรา 1 ส่วน ต่อน้ำ 20 ลิตร
4. ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตร

ใส่ปุ๋ยในแต่ละกรรมวิธี 2 ครั้ง คือ ระยะแตกกอสูงสุด และระยะตั้งท้อง โดยมีขนาดแปลงทดลองในแต่ละแปลง คือ 12 x 18 เมตร

หมายเหตุ 1. ใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่เนื้อในรูปอัดเม็ด

2. เตรียมปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ส่วน ต่อน้ำ 20 ลิตร โดยใช้มูลสุกรแห้ง จำนวน 1 กิโลกรัม แช่น้ำเปล่า 20 ลิตร ระยะเวลา 24 ชั่วโมง กรองเอาน้ำใสไปฉีดพ่น ในตอนเช้า เวลา 7.00 – 8.00 น.

3.2 สถานที่ทำการทดลอง

1. แปลงนาทดลองสาขาวิชาเกษตรศาสตร์ ของคณะเทคโนโลยีการเกษตร ที่ศูนย์อุดมศึกษาหนองขวาง มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
2. แปลงนาเกษตรกร ตำบลเมืองแฝก อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์

3.3 การเก็บข้อมูล

ก. ข้อมูลดิน

สุ่มเก็บตัวอย่างดินก่อนหว่านปุ๋ยพืชสด และหลังหว่านปุ๋ยพืชสด ก่อนปักดำ และหลังเก็บเกี่ยวข้าวที่ระดับความลึก 15 เซนติเมตร โดยเก็บดินทุกซ้ำในแต่ละกรรมวิธี กรรมวิธีละ 1 ตัวอย่าง เพื่อนำไปวิเคราะห์หาค่าต่าง ๆ ต่อไปนี้

1) ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ใช้ดินต่อน้ำอัตราส่วน 1 ต่อ 1 (Black, 1965)

2) ค่าการนำไฟฟ้า (electrical conductivity) ใช้ดินต่อน้ำอัตราส่วน 1 ต่อ 5

3) ปริมาณอินทรียวัตถุ (organic matter) โดยวิธี Walkley and Black method (Black, 1965) และลักษณะของเนื้อดิน (%sand, silt, clay)

4) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) โดยวิธี Bray II extraction ตรวจวัดโดย Spectrophotometer (Drilon, 1980)

5) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน (total nitrogen) โดยวิธีของ Kjeldahlวิเคราะห์ด้วย Auto analyzer II (Black, 1965)

6) โพแทสเซียมที่สกัดได้ (extractable K) โดยใช้น้ำยาสกัดที่ความเข้มข้น 1 N Ammonium acetate (NH4OAC) เขย่า 30 นาที แล้ววัดโดยใช้ Flame photometer (Cottenie, 1980)

ข. ข้อมูลพืช

สุ่มเก็บตัวอย่างข้าว จำนวน 4 กอ นอกพื้นที่เก็บเกี่ยวที่ระยะการเจริญเติบโต 2 ระยะ ได้แก่ ระยะแตกกอ และระยะแตกกอสูงสุด ทำการวัดความสูง นับจำนวนหน่อต่อกอ

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแปรปรวน(Analysis of variance) ของข้อมูลในแต่ละการทดลองตามแผนการทดลองแบบ randomized completely block design (RCBD) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกรรมวิธีในทุกการทดลองโดยวิธี Duncan’s Multiple Range Test (DMRT)

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่และน้ำหมักมูลสุกร ในระบบการผลิตข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีของดินในแปลงนาทดลองและของเกษตรกร วิเคราะห์ความแปรปรวน(Analysis of variance) ของข้อมูลในแต่ละการทดลองตามแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (CRD) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกรรมวิธีในทุกการทดลองโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

สามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งเป็น 2 ส่วนตามลำดับ ได้แก่ ส่วนที่ 1 คือ ข้อมูลดิน และส่วนที่ 2 คือ ข้อมูลข้าว ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลข้าว

ทดสอบการเจริญเติบโตด้านความสูง น้ำหนักแห้ง ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต คุณภาพเมล็ดพันธุ์ คุณภาพทางกายภาพ และคุณภาพทางการขัดสี แบ่งได้ดังนี้

1. ความสูงของข้าว

กรรมวิธีต่าง ๆ ของการใส่ปุ๋ย และไม่ใส่ปุ๋ยมีผลทำให้ความสูงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระยะ 30 60 และ 90 วันหลังปักดำ โดยการใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่ให้ความสูงข้าวในแปลงนาเกษตรกรสูงสุดในระยะ 30 และ 60 วันหลังปักดำ คือ75.64 และ 84.59 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ความสูงข้าวระยะ 90 วันหลังปักดำ สูงสุดถึง 107.68 เซนติเมตร (ตารางที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 ความสูงของข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่ (ซม.) ที่อายุ 30 60 และ90 วันหลังปักดำ (DAT) ในแปลงนาเกษตรกรที่ได้รับอัตราปุ๋ยต่างกัน

กรรมวิธี	ความสูง		
	30 DAT	60 DAT	90 DAT
ไม่ใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ และปุ๋ยหมักมูลสุกร (control)	59.81 d	66.72 d	105.51 c
ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่	69.01 b	75.48 b	107.68 a
ปุ๋ยหมักน้ำมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	67.54 c	69.29 c	102.50 d
ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	75.64 a	84.59 a	106.08 b
F-test	*	*	*
C.V.(%)	8.58	9.60	1.83

หมายเหตุ:ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan’s multiple range test (DMRT)

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

Ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

กรรมวิธีต่าง ๆ ของการใส่ปุ๋ย และไม่ใส่ปุ๋ยมีผลทำให้ความสูงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระยะ 30 60 และ 90 วันหลังปักดำ โดยการใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่ให้ความสูงข้าวในแปลงนาทดลองสูงสุดในระยะ 30 และ 60 วันหลังปักดำ คือ74.64 และ 83.74 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีการใส่

ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ความสูงข้าวระยะ 90 วันหลังปักดำ สูงสุดถึง 108.48 เซนติเมตร (ตารางที่ 4.2)

ตารางที่ 4.2 ความสูงของข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่ (ซม.) ที่อายุ 30 60 และ90 วันหลังปักดำ (DAT) ในแปลงนาทดลองที่ได้รับอัตราปุ๋ยต่างกัน

กรรมวิธี	ความสูง		
	30 DAT	60 DAT	90 DAT
ไม่ใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ และปุ๋ยหมักมูลสุกร (control)	58.13 d	65.47 d	106.33 c
ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่	68.10 b	74.75 b	108.48 a
ปุ๋ยหมักน้ำมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	66.79 c	68.30 c	103.51 d
ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	74.64 a	83.74 a	107.44 b
F-test	*	*	*
C.V.(%)	9.07	9.92	1.81

หมายเหตุ:ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan’s multiple range test (DMRT)

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

Ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

2. น้ำหนักแห้งของข้าว

กรรมวิธีต่าง ๆ ของการใส่ปุ๋ย และไม่ใส่ปุ๋ยมีผลทำให้น้ำหนักแห้งของใบ และตอซังในแปลงนาเกษตรกร และแปลงนาทดลอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่ให้น้ำหนักแห้งของใบ และตอซังสูงสุดถึง 57.66, 57.63 และ 77.44, 77.38 กรัมต่อกอ ตามลำดับ กรรมวิธีการไม่ใส่ปุ๋ย มีผลทำให้น้ำหนักแห้งของลำต้นในแปลงนาเกษตรกรสูงสุดถึง 55.46 กรัมต่อกอ (ตารางที่ 4.3 และ ตารางที่ 4.4) และกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลทำให้น้ำหนักแห้งของลำต้นในแปลงนาทดลองสูงสุดถึง 55.39 กรัมต่อกอ (ตารางที่ 4.4)

ตารางที่ 4.3 น้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดิน (กรัม/กอ)ของข้าวไรซ์เบอรี่ในแปลงนาเกษตรกร

กรรมวิธี	ส่วนของข้าว อายุ 120 วัน		
	ใบ	ลำต้น	ตอซัง
ไม่ใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ และปุ๋ยหมักมูลสุกร (control)	52.29 c	55.46 a	62.66 b
ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่	54.27 b	55.42 a	64.26 b
ปุ๋ยหมักน้ำมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	50.20 d	49.54 b	64.16 b
ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	57.66 a	40.78 c	77.44 a
F-test	*	*	*
C.V.(%)	5.27	12.29	9.41

หมายเหตุ:ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan’s multiple range test (DMRT)

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

nsไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4.4 น้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดิน (กรัม/กอ)ของข้าวไรซ์เบอรี่ในแปลงนาทดลอง

กรรมวิธี	ส่วนของข้าวอายุ 120 วัน		
	ใบ	ลำต้น	ตอซัง
ไม่ใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ และปุ๋ยหมักมูลสุกร (control)	52.18 c	55.35 b	61.15 d
ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่	54.15 b	55.39 a	64.22 b
ปุ๋ยหมักน้ำมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	50.01 d	49.50 c	64.13 c
ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	57.63 a	40.65 d	77.38 a
F-test	*	*	*
C.V.(%)	5.40	12.38	9.71

หมายเหตุ:ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan’s multiple range test (DMRT)

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

3. ผลผลิตของข้าว

กรรมวิธีต่าง ๆ ของการใส่ปุ๋ย และไม่ใส่ปุ๋ยมีผลทำให้ผลผลิตของข้าวไรซ์เบอรี่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่ให้ผลผลิตในแปลงนาทดลอง และแปลงนาเกษตรกร สูงสุดถึง 820.64 และ 820.02 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.5)

ตารางที่ 4.5 ผลผลติของข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่ทั้งในแปลงนาเกษตรกร และแปลงนาทดลองที่ได้รับอัตราปุ๋ยต่างกัน

กรรมวิธี	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)

	แปลงนาเกษตรกร	แปลงนาทดลอง
ไม่ใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ และปุ๋ยหมักมูลสุกร (control)	615.41 d	616.10 d
ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่	632.05 c	632.11 c
ปุ๋ยหมักน้ำมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	784.17 b	784.52 b
ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	820.02 a	820.64 a
F-test	*	*
C.V.(%)	13.08	13.07

หมายเหตุ:ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan’s multiple range test (DMRT)

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

Ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

4. องค์ประกอบผลผลิต

4.1 จำนวนหน่อต่อ

กรรมวิธีต่าง ๆ ของการใส่ปุ๋ย และไม่ใส่ปุ๋ยมีผลทำให้จำนวนหน่อต่อกอของข้าวไรซ์เบอรี่ทั้งในแปลงนาเกษตรกร และแปลงนาทดลอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่ให้จำนวนหน่อต่อกอที่ระยะ 30 60 และ 90 วันหลังปักดำสูงสุดถึง 9.15, 9.16 20.60, 20.55 และ 13.17, 13.17 หน่อต่อกอ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.6 และตารางที่ 4.7)

ตารางที่ 4.6 จำนวนหน่อต่อกอของข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่ที่อายุ 30 60 และ90 วันหลังปักดำ (DAT) ในแปลงนาเกษตรกรที่ได้รับอัตราปุ๋ยต่างกัน

กรรมวิธี	จำนวนหน่อต่อกอ		
	30 DAT	60 DAT	90 DAT
ไม่ใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ และปุ๋ยหมักมูลสุกร (control)	5.66 d	13.12 d	7.16 b

ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่	8.26 b	18.68 b	11.62 a
ปุ๋ยหมักน้ำมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	6.20 c	13.66 c	12.70 a
ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	9.15 a	20.60 a	13.17 a
F-test	*	*	*
C.V.(%)	20.22	19.98	27.74

หมายเหตุ:ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT)

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

Ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4.7 จำนวนหน่อต่อกอของข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่ที่อายุ 30 60 และ90 วันหลังปักดำ (DAT) ในแปลงนาเกษตรกรที่ได้รับอัตราปุ๋ยต่างกัน

กรรมวิธี	**จำนวนหน่อต่อกอ**		
	30 DAT	**60 DAT**	**90 DAT**
ไม่ใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ และปุ๋ยหมักมูลสุกร (control)	5.66 d	13.12 d	7.17 d
ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่	8.25 b	13.65 c	10.19 c
ปุ๋ยหมักน้ำมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	6.20 c	18.67 b	11.63 b
ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	9.16 a	20.55 a	13.17 a
F-test	*	*	*
C.V.(%)	20.21	19.93	21.63

หมายเหตุ:ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT)

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

Ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

4.2 จำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดดีต่อรวง และจำนวนเมล็ดลีบต่อรวง

กรรมวิธีต่าง ๆ ของการใส่ปุ๋ย และไม่ใส่ปุ๋ยมีผลทำให้จำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดดีต่อรวง และจำนวนเมล็ดลีบต่อรวงของข้าวไรซ์เบอรี่ทั้งในแปลงนาเกษตรกรและแปลงนาทดลอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่ให้จำนวนรวงต่อกอ และจำนวนเมล็ดดีต่อรวงสูงสุดถึง 14.17, 14.10 รวงต่อกอ และ 137.71, 137.27 เมล็ดต่อรวง ตามลำดับ แต่กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ส่วน ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่ มีจำนวนเมล็ดลีบต่อรวงมากที่สุดถึง 6.66, 6.56 เมล็ดต่อรวง (ตารางที่ 4.8, 4.9)

ตารางที่ 4.8 องค์ประกอบผลผลิตของข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่ในแปลงนาเกษตรกรที่ได้รับอัตราปุ๋ยแตกต่างกัน

กรรมวิธี	องค์ประกอบผลผลิต		
	จำนวนรวงต่อกอ (รวง/กอ)	จำนวนเมล็ดดีต่อรวง (เมล็ด/รวง)	จำนวนเมล็ดลีบต่อรวง (เมล็ด/รวง)
ไม่ใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ และปุ๋ยหมักมูลสุกร (control)	8.53	78.60 c	6.16 b
ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่	11.08	114.04 b	6.16 b
ปุ๋ยหมักน้ำมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	14.11	72.77 d	6.66 a
ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	14.17	137.71 a	3.12 c
F-test	ns	*	*
C.V.(%)	33.5	27.07	25.81

หมายเหตุ:ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT)

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

Ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4.9 องค์ประกอบผลผลิตของข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่ในแปลงนาทดลองที่ได้รับอัตราปุ๋ยแตกต่างกัน

กรรมวิธี	องค์ประกอบผลผลิต		
	จำนวนรวงต่อกอ (รวง/กอ)	จำนวนเมล็ดดีต่อรวง (เมล็ด/รวง)	จำนวนเมล็ดลีบต่อรวง (เมล็ด/รวง)
ไม่ใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ และปุ๋ยหมักมูลสุกร (control)	8.53 d	78.57 c	6.14 b
ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่	11.09 b	113.10 b	6.65 a
ปุ๋ยหมักน้ำมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	9.09 c	72.63 d	6.56 a
ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	14.10 a	137.27 a	3.12 c
F-test	*	*	*
C.V.(%)	21.02	27.18	26.96

หมายเหตุ:ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT)

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

Ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

4.3 น้ำหนัก 100 เมล็ด และคุณภาพทางกายภาพของเมล็ด

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ยมีผลทำให้น้ำหนัก 100 เมล็ด และความกว้างของเมล็ดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมล็ดที่ได้จากกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ส่วนต่อน้ำ 20 ลิตร ทำให้ได้น้ำหนัก 100 เมล็ดในแปลงนาเกษตรกร และแปลงนาทดลอง สูงสุดถึง 2.88 กรัมต่อ 100 เมล็ดและเมล็ดที่ได้จากกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ มีความยาวของเมล็ดมากที่สุดถึง 2.45 มิลลิเมตรต่อเมล็ด แต่กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ยไม่มีผลทำให้ความกว้างของเมล็ดพันธุ์มีความแตกต่างทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่า เมล็ดที่ได้จากกรรมวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยใดๆ มีความกว้างมากที่สุดถึง 2.125 มิลลิเมตรต่อเมล็ด ตามลำดับ (ตารางที่ 4.10 และตารางที่ 4.11)

ตารางที่ 4.10 น้ำหนัก 100 เมล็ด ความกว้าง และความยาวของข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่ในแปลงนาเกษตรกรที่ได้รับอัตราปุ๋ยต่างกัน

กรรมวิธี	ลักษณะ		
	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม/ 100 เมล็ด)	ความกว้าง (มิลลิเมตร/ เมล็ด)	ความยาว (มิลลิเมตร/ เมล็ด)
ไม่ใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ และปุ๋ยหมักมูลสุกร (control)	2.67 d	2.44 b	10.12
ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่	2.86 b	2.45 a	10.11
ปุ๋ยหมักน้ำมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	2.87 a	2.43 c	10.11
ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	2.70 c	2.41 d	10.11
F-test	*	*	ns
C.V.(%)	3.23	0.41	0.04

หมายเหตุ:ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan’s multiple range test (DMRT)

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

Ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4.11 น้ำหนัก 100 เมล็ด ความกว้าง และความยาวของข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่ในแปลงนาทดลองที่ได้รับอัตราปุ๋ยต่างกัน

กรรมวิธี	ลักษณะ		
	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม/ 100 เมล็ด)	ความกว้าง (มิลลิเมตร/ เมล็ด)	ความยาว (มิลลิเมตร/ เมล็ด)
ไม่ใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ และปุ๋ยหมักมูลสุกร (control)	2.68 d	2.44 a	10.11
ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่	2.86 b	2.45 a	10.11
ปุ๋ยหมักน้ำมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	2.87 a	2.43 b	10.11
ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	2.70 c	2.41 c	10.11
F-test	*	*	ns
C.V.(%)	3.23	0.41	0.04

หมายเหตุ:ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan’s multiple range test (DMRT)

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

Ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

4.4 คุณภาพการขัดสี

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ยมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ต้นข้าว เปอร์เซ็นต์ข้าวหัก และเปอร์เซ็นต์ข้าวเต็มเมล็ด มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมล็ดที่ได้จากกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่อัตรา 300กิโลกรัมต่อไร่ ให้เปอร์เซ็นต์ต้นข้าว และเปอร์เซ็นต์ข้าวหักในแปลงนาเกษตรกร และแปลงนาทดลอง สูงสุดถึงร้อยละ 39.97, 39.88 และ 11.22, 11.21 ตามลำดับ ส่วนเมล็ดที่ได้จากกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ส่วน ต่อน้ำ 20 ส่วน ให้เปอร์เซ็นต์ข้าวเต็มเมล็ดในแปลงนาเกษตรกร และแปลงนาทดลอง สูงสุดถึง ร้อยละ 89.70 และ 89.38 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.12 และตารางที่ 4.13)

ตารางที่ 4.12 คุณภาพการขัดสีของข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่จากแปลงนาเกษตรกรที่ได้รับอัตราปุ๋ยต่างกัน

กรรมวิธี	คุณภาพทางการขัดสี		
	% ต้นข้าว	% ข้าวหัก	% ข้าวเต็มเมล็ด
ไม่ใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ และปุ๋ยหมักมูลสุกร (control)	35.96 c	10.93 b	88.39 d
ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่	39.97 a	11.22 a	88.41 c
ปุ๋ยหมักน้ำมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	35.71 c	10.75 c	89.30 b
ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	39.66 b	10.59 d	89.70 a
F-test	*	*	*
C.V.(%)	5.44	2.11	0.65

หมายเหตุ:ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan’s multiple range test (DMRT)

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

Ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4.13 คุณภาพการขัดสีของข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่จากแปลงนาทดลองที่ได้รับอัตราปุ๋ยต่างกัน

กรรมวิธี	คุณภาพทางการขัดสี		
	% ต้นข้าว	% ข้าวหัก	% ข้าวเต็มเมล็ด
ไม่ใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ และปุ๋ยหมักมูลสุกร (control)	35.95 b	10.77 b	88.36 d
ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่	39.88 a	11.21 a	88.42 c
ปุ๋ยหมักน้ำมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	35.50 c	10.70 c	89.26 b
ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	39.01 d	10.58 d	89.38 a
F-test	*	*	*

C.V.(%)	5.44	2.11	0.65

หมายเหตุ:ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan’s multiple range test (DMRT)

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

nsไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

4.5 คุณภาพเมล็ดพันธุ์

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ยมีผลทำให้ความงอก และความแข็งแรงของต้นกล้ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมล็ดที่ได้จากกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ส่วน ต่อน้ำ 20 ส่วน ให้ความงอก และความแข็งแรงของต้นกล้าโดยวิธีเร่งอายุ และการหาอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าในแปลงนาเกษตรกร และแปลงนาทดลอง สูงสุดถึง 76.44, 76.20 เปอร์เซ็นต์ 37.47, 36.56 เปอร์เซ็นต์ และ 0.008 มิลลิกรัมต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 4.14 และตารางที่ 4.15)

ตารางที่ 4.14 คุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่จากแปลงนาเกษตรกรที่ได้จากอัตราการใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ยต่างกัน

สถานที่	ความงอก (%)	ความแข็งแรง	
		ความงอกโดยวิธีเร่งอายุ (%)	อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า(มก./ต้น)

ไม่ใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ และปุ๋ยหมักมูลสุกร (control)	67.33 d	33.32 b	0.004 b
ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่	73.07 b	23.66 d	0.002 c
ปุ๋ยหมักน้ำมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	71.62 c	30.77 c	0.002 c
ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	76.44 a	37.47 a	0.008 a
F-test	*	*	*
C.V.(%)	4.56	15.48	5.00

หมายเหตุ:ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan’s multiple range test (DMRT)

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

Ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4.15 คุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่จากแปลงนาทดลองที่ได้จากอัตราการใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ยต่างกัน

สถานที่	**ความงอก**	**ความแข็งแรง**

	(%)	ความงอกโดยวิธีเร่งอายุ (%)	อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า(มก./ต้น)
ไม่ใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ และปุ๋ยหมักมูลสุกร (control)	68.44 d	34.45 b	0.003 c
ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่	74.18 b	24.71 d	0.003 c
ปุ๋ยหมักน้ำมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	73.36 c	31.78 c	0.002 b
ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	76.20 a	36.56 a	0.008 a
F-test	*	*	*
C.V.(%)	25.45	5.08	5.06

หมายเหตุ:ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan’s multiple range test (DMRT)

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

Ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ส่วนที่ 2 คุณสมบัติทางเคมีดิน

ทดสอบคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของทั้งสองชุดดิน คือ ชุดดินสตึกจากแปลงนาเกษตรกร ตำบลเมืองแฝก อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์ และชุดดินชุมพวงจากแปลงนาทดลอง ตำบลพรสำราญ อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ก่อนหว่านปอเทือง หลังหว่านปอเทือง และหลังปลูกข้าว ผลการทดลอง พบดังนี้

1. คุณสมบัติทางเคมีดินและทางกายภาพของชุดดินสตึกและชุดดินชุมพวง ก่อนหว่านปอเทือง

ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าการนำไฟฟ้า (electrical conductivity)ปริมาณอินทรียวัตุ (organic matter) โพแทสเซียมที่สกัดได้ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน (total nitrogen) และฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus) ของชุดดินสตึกมีค่าสูงกว่าชุดดินชุมพวง และคุณสมบัติทางกายภาพ (soil texture) มีลักษณะเนื้อดินร่วนปนทราย (sandy loam) โดยที่ชุดดินสตึกมีค่าความเป็นกรด - ด่าง ค่าการนำไฟฟ้า ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่สกัดได้ และปริมาณอินทรียวัตถุสูงสุดถึง 4.85 0.063 dS m^{-1} 363.99 mg kg^{-1} 6.65 mg kg^{-1}78.28 mg kg^{-1}และ 0.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.16)

ตารางที่ 4.16 คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของชุดดินสตึกและชุดดินชุมพวงก่อนหว่านปอเทือง

คุณสมบัติของดิน	ปริมาณที่วัดได้	
	ชุดดินสตึก	ชุดดินชุมพวง
pH (1:5)	4.85	4.84
EC (dSm^{-1})	0.063	0.051
Total N (mg kg^{-1})	363.99	287.19
Available P (mg kg^{-1})	6.65	5.22
Extractable K (mg kg^{-1})	78.29	43.70
Organic Matter (%)	0.75	0.56
Soil texture	Sandy loam	Sandy loam

2. คุณสมบัติทางเคมีดินและทางกายภาพของชุดดินสตึกและชุดดินชุมพวง หลังหว่านปอเทือง

ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าการนำไฟฟ้า (electrical conductivity) และฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus) ของชุดดินสตึกมีค่าสูงกว่าชุดดินชุมพวง ถึง 5.320.078 dS m^{-1} และ 9.64 mg kg^{-1} ตามลำดับ ส่วนปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน (total nitrogen) โพแทสเซียมที่สกัดได้(extractable K) และปริมาณอินทรียวัตุ (organic matter) ของชุดดินชุมพวง มีค่าสูงกว่าชุดดินสตึกถึง 359.39 mg kg^{-1} 73.23 mg kg^{-1} และ 0.73 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.17) และคุณสมบัติทางกายภาพ (soil texture) มีลักษณะเนื้อดินร่วนปนทราย (sandy loam)

ตารางที่ 4.17 คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของชุดดินสตึกและชุดดินชุมพวงหลังหว่านปอเทือง

คุณสมบัติของดิน	ปริมาณที่วัดได้	
	ชุดดินสตึก	ชุดดินชุมพวง
pH (1:5)	5.32	4.83
EC (dSm^{-1})	0.078	0.033
Total N ($mg\ kg^{-1}$)	270.28	359.39
Available P ($mg\ kg^{-1}$)	9.64	3.72
Extractable K ($mg\ kg^{-1}$)	49.29	73.23
Organic Matter (%)	0.54	0.73
Soil texture	Sandy loam	Sandy loam

3.ค่าความเป็นกรด – ด่าง ของดิน ค่าการนำไฟฟ้า และปริมาณอินทรียวัตถุของชุดดินสตึก และชุดดินชุมพวง หลังปลูกข้าวไรซ์เบอรี่

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ยมีผลทำให้ค่าความเป็นกรด – ด่างของดิน ค่าการนำไฟฟ้า และปริมาณอินทรียวัตถุของชุดดินสตึก มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยชุดดินที่ได้จากกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ส่วน ต่อน้ำ 20 ส่วน ให้ค่าความเป็นกรด – ด่างของดิน ค่าการนำไฟฟ้า และปริมาณอินทรียวัตถุสูงสุดถึง 5.21 0.016 dSm^{-1} และ 0.863 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 4.18 และตารางที่ 4.19)

ตารางที่ 4.18 ค่าความเป็นกรด – ด่าง ค่าการนำไฟฟ้า และปริมาณอินทรียวัตถุของชุดดินสต็กหลังปลูกข้าวที่ได้จากอัตราการใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ยต่างกัน

กรรมวิธี	**ค่าความเป็นกรด – ด่างของดิน (pH)**	**ค่าการนำไฟฟ้า (dS m^{-1})**	**ปริมาณอินทรียวัตถุ (%)**
ไม่ใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ และปุ๋ยหมักมูลสุกร (control)	5.16 b	0.014 b	0.612 c
ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่	5.07 c	0.013 b	0.640 c
ปุ๋ยหมักน้ำมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	4.63 d	0.010 c	0.738 b
ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	5.21 a	0.016 a	0.863 a
F-test	*	*	*
C.V.(%)	4.58	17.98	14.08

หมายเหตุ:ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT)

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

nsไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4.19 ค่าความเป็นกรด – ด่าง ค่าการนำไฟฟ้า และปริมาณอินทรียวัตถุของชุดดินชุมพวง หลังปลูกข้าวที่ได้จากอัตราการใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ยต่างกัน

กรรมวิธี	**ค่าความเป็นกรด – ด่างของดิน (pH)**	**ค่าการนำไฟฟ้า ($dS\ m^{-1}$)**	**ปริมาณอินทรียวัตถุ (%)**
ไม่ใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ และปุ๋ยหมักมูลสุกร (control)	5.16 b	0.014 b	0.612 c
ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่	5.07 c	0.013 b	0.640 c
ปุ๋ยหมักน้ำมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	4.61 d	0.010 c	0.738 b
ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	5.23 a	0.016 a	0.863 a

F-test	*	*	*
C.V.(%)	4.58	17.98	14.08

หมายเหตุ:ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT)

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4.ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่สกัดได้ของชุดดินสตึกและชุดดินชุมพวง หลังปลูกข้าวไรซ์เบอรี่

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ยมีผลทำให้ค่าปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่สกัดได้ของชุดดินสตึก และชุดดินชุมพวงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยชุดดินที่ได้จากกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด และฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงสุดถึง 30.17 และ 28.73 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกรอัตรา 1 ส่วนต่อน้ำ 20 ลิตร มีผลทำให้โพแทสเซียมที่สกัดได้มีค่าสูงสุดถึง 22.84 และ 26.77 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 4.20 และตารางที่ 4.21)

ตารางที่ 4.20 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่สกัดได้ของชุดดินสตึกหลังปลูกข้าวที่ได้จากอัตราการใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ยต่างกัน

กรรมวิธี	**ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (mg kg^{-1})**	**ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์(mg kg^{-1})**	**โพแทสเซียมที่สกัดได้ (mg kg^{-1})**
ไม่ใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ และปุ๋ยหมักมูลสุกร (control)	27.67 b	17.88 d	22.84 c
ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่	30.17 a	28.73 a	26.90 a

ปุ๋ยหมักน้ำมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	26.67 b	18.96 c	24.83 b
ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	25.17 c	20.6 b	26.77 a
F-test	*	*	*
C.V.(%)	7.29	2.06	6.70

หมายเหตุ:ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan’s multiple range test (DMRT)

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

nsไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4.21 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่สกัดได้ของดินหลังปลูกข้าวของชุดดินชุมพวง

กรรมวิธี	**ปริมาณไนโตรเจน**	**ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (mg kg^{-1})**	**โพแทสเซียมที่สกัดได้ (mg kg^{-1})**

	ทั้งหมด (mg kg^{-1})		
ไม่ใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ และปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร (control)	28 ab	17.66 b	22.53
ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่	29 a	28.15 a	26.65
ปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	26 bc	18.89 b	24.49
ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่	24 c	20.87 b	26.30
F-test	*	*	ns
C.V.(%)	8.03	4.13	2.80

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan’s multiple range test (DMRT)

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

nsไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้มุ่งศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่และน้ำหมักมูลสุกร ในระบบการผลิตข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีของดินในแปลงนาทดลองและของเกษตรกรสามารถสรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ ได้ดังนี้

5.1 สรุปผล แบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 สรุปผลของข้าว

ส่วนที่ 2 สรุปผลของดิน

ส่วนที่ 1 สรุปผลของข้าว

1.1 การเจริญเติบโตทางด้านลำต้น

การใส่ปุ๋ยให้แก่ข้าวไรซ์เบอรี่กรรมวิธีต่าง ๆ ทำให้ข้าวมีการเจริญเติบโตด้านความสูงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระยะ 30 และ60 วันหลังปักดำ โดยการใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่ ให้ความสูงข้าวสูงสุด คือ 76.94 และ 85.61 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่ ให้ความสูงข้าวระยะ 90 วันหลังปักดำ สูงสุดถึง 110.36 เซนติเมตร

1.2 น้ำหนักแห้งของข้าว

กรรมวิธีต่าง ๆ ของการใส่ปุ๋ย และไม่ใส่ปุ๋ยมีผลทำให้น้ำหนักแห้งของใบ และตอซังมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่ ให้น้ำหนักแห้งของใบ และตอซังสูงสุดถึง 57.68 และ 37.46 กรัมต่อกอ ตามลำดับ แต่กรรมวิธีการต่าง ๆ ของการใส่ปุ๋ย และไม่ใส่ปุ๋ยไม่มีผลทำให้น้ำหนักแห้งของลำต้นมีความแตกต่างทางสถิติ

1.3 ผลผลิตของข้าว

กรรมวิธีต่าง ๆ ของการใส่ปุ๋ย และไม่ใส่ปุ๋ยมีผลทำให้ผลผลิตของข้าวไรซ์เบอรี่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงสุดถึง 820 กิโลกรัมต่อไร่

1.4 องค์ประกอบผลผลิต

1.4.1 จำนวนหน่อต่อกอ

กรรมวิธีต่าง ๆ ของการใส่ปุ๋ย และไม่ใส่ปุ๋ยมีผลทำให้จำนวนหน่อต่อกอของข้าวไรซ์เบอรี่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.4.2 จำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดดีต่อรวง และจำนวนเมล็ดลีบต่อรวง

กรรมวิธีต่าง ๆ ของการใส่ปุ๋ย และไม่ใส่ปุ๋ยมีผลทำให้จำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดดีต่อรวง และจำนวนเมล็ดลีบต่อรวงของข้าวไรซ์เบอรี่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่ ให้จำนวนรวงต่อกอ และจำนวนเมล็ดดีต่อรวงสูงสุดถึง 14.11 รวงต่อกอ และ 137.70 เมล็ดต่อรวง ตามลำดับ แต่กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ส่วน ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่ และกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ มีจำนวนเมล็ดลีบต่อรวงมากที่สุดถึง 6.65 เมล็ดต่อรวง

1.4.3 น้ำหนัก 100 เมล็ด และคุณภาพทางกายภาพของเมล็ด

ส่วนกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ยมีผลทำให้น้ำหนัก 100 เมล็ด และความยาวของเมล็ดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมล็ดที่ได้จากกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ส่วน ต่อน้ำ 20 ลิตร ทำให้ได้น้ำหนัก 100 เมล็ดสูงสุดถึง 2.88 กรัมต่อ 100 เมล็ด และเมล็ดที่ได้จากกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ มีความยาวของเมล็ดมากที่สุดถึง 10.25 มิลลิเมตร แต่กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ยไม่มีผลทำให้ความกว้างของเมล็ดพันธุ์มีความแตกต่างทางสถิติ

1.4.4 คุณภาพการขัดสี

ส่วนกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ยมีผลทำให้น้ำหนัก 100 เมล็ด และความยาวของเมล็ดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.4.5 คุณภาพเมล็ดพันธุ์

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ยมีผลทำให้ความงอก และอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อนำเมล็ดมาทดสอบความแข็งแรงโดยวิธีเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ พบว่าเมล็ดที่ได้จากกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ย ไม่มีผลทำให้ความงอกมีความแตกต่างทางสถิติ

ส่วนที่ 2 สรุปผลของดิน

2.1คุณสมบัติทางเคมีดินและทางกายภาพของชุดดินสตึกและชุดดินชุมพวง ก่อนหว่านปอเทือง

ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าการนำไฟฟ้า ปริมาณอินทรียวัตุ โพแทสเซียมที่สกัดได้ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน และฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ของชุดดินสตึกมีค่าสูงกว่าชุดดินชุมพวง และคุณสมบัติทางกายภาพ มีลักษณะเนื้อดินร่วนปนทราย โดยที่ชุดดินสตึกมีค่าความเป็นกรด - ด่าง ค่าการนำไฟฟ้า ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่สกัดได้และปริมาณอินทรียวัตถุสูงสุดถึง 4.85 0.063 dS m^{-1} 363.99 mg kg^{-1} 6.65 mg kg^{-1} 78.28 mg kg^{-1} และ 0.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

2.2 คุณสมบัติทางเคมีดินและทางกายภาพของชุดดินสตึกและชุดดินชุมพวง หลังหว่านปอเทือง

ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าการนำไฟฟ้า และฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ของชุดดินสตึกมีค่าสูงกว่าชุดดินชุมพวง ถึง 5.320.078 dS m^{-1} และ 9.64 mg kg^{-1} ตามลำดับ ส่วนปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดใน โพแทสเซียมที่สกัดได้ และปริมาณอินทรียวัตุ ของชุดดินชุมพวง มีค่าสูงกว่าชุดดินสตึกถึง 359.39 mg kg^{-1} 73.23 mg kg^{-1} และ 0.73 เปอร์เซ็นต์ และคุณสมบัติทางกายภาพมีลักษณะเนื้อดินร่วนปนทราย

2.3 คุณสมบัติทางเคมีดินของชุดดินสตึกและชุดดินชุมพวง หลังปลูกข้าวไรซ์เบอรี่

ส่วนกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ยมีผลทำให้ค่าความเป็นกรด – ด่างของดิน ค่าการนำไฟฟ้า ปริมาณอินทรียวัตถุปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่สกัดได้ของชุดดินสตึก และชุดดินชุมพวงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยชุดดินที่ได้จากกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ส่วน ต่อน้ำ 20 ส่วน ให้ค่าความเป็นกรด – ด่างของดิน ค่าการนำไฟฟ้า และปริมาณอินทรียวัตถุสูงสุดถึง 5.21 0.016 dSm^{-1}และ 0.863 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และชุดดินที่ได้จากกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด และฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงสุดถึง 30.17 และ 28.73 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกรอัตรา 1 ส่วนต่อน้ำ 20 ลิตร มีผลทำให้โพแทสเซียมที่สกัดได้มีค่าสูงสุดถึง 22.84 และ 26.77 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

5.2 อภิปรายผล

5.2.1 ผลของกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพเมล็ดข้าวไรซ์เบอรี่

ชุดดินสตึก และชุดดินชุมพวงไม่มีผลทำให้ความสูง น้ำหนักแห้งตอซัง และผลผลิตข้าวไรซ์เบอรี่มีความแตกต่างทางสถิติ การใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร อัตรา 1 ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อไร่ ปุ๋ยให้แก่ข้าวไรซ์เบอรี่ ทำให้ข้าวมีการเจริญเติบโตด้านความสูง การแตกหน่อ น้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดิน เช่น ใบ ลำต้น ผลผลิต จำนวนเมล็ดดีต่อรวง น้ำหนัก 100 เมล็ด คุณภาพการขัดสีและคุณภาพทางกายภาพเพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับงานทดลองของ Kwon et al. (2010) ที่ได้ศึกษาผลของปุ๋ยน้ำมูลสุกร และปุ๋ยสังเคราะห์ต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดของข้าว โดยปุ๋ยน้ำมูลสุกรทำให้ความสูงของข้าวที่ระยะเก็บเกี่ยวสูงสุดถึง 73.8 เซนติเมตร และงานทดลองของ Aderi and Ndaeyo (2011) ที่ได้ศึกษาน้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดินของการผลิตข้าวโพดที่ได้รับอิทธิพลจากวันหว่านและปุ๋ยคอกมูลไก่อัตราต่าง ๆ ที่พบว่า เมื่อเพิ่มอัตราปุ๋ยคอกมูลไก่ย่อมทำให้ได้น้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดินเพิ่มมากขึ้นด้วย

5.2.1ผลของกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยต่อคุณสมบัติเคมีดิน

การวิเคราะห์ดินเป็นหลักสำคัญในการผลิตพืช ดินในแต่ละพื้นที่หรือแต่ละชุดดินมีสมบัติทางเคมีและกายภาพ ตลอดจนความอุดมสมบูรณ์แตกต่างกัน (อุไรวรรณ, 2557) พืชต้องการดินดีมีธาตุอาหารที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต นอกจากนั้นพืชยังต้องการสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญและให้ผลผลิต ความเข้าใจการจัดการธาตุอาหารพืชนำไปสู่การจัดการการผลิตพืชที่เหมาะสมยั่งยืน ปลอดภัยต่อผู้บริโภค ผู้ผลิต และสิ่งแวดล้อม (วนิดา, 2558) ปุ๋ยพืชสด โดยเฉพาะปอเทืองไม่เพียงแต่ช่วยเพิ่มผลผลิตพืชและความอุดมสมบูรณ์ของดินแล้ว ยังเพิ่มคุณภาพผลผลิตทางการเกษตรให้ดีขึ้น (Xu, 2011) และการใส่ปุ๋ยคอกสามารถทำให้โครงสร้างของดินและการรวมตัวของดินดีขึ้นด้วย (Yang et al., 2014) ชุดดินสตึกเป็นดินค่อนข้างมีปฏิกิริยาเป็นกรดจัดมาก ซึ่งมีผลิตภาพต่ำเนื่องจากธาตุอาหารในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชไม่เพียงพอเพราะถูกตรึงอยู่ในอนุภาคดินมีอินทรียวัตถุต่ำมาก จำเป็นต้องปรับปรุงค่าความเป็นกรดด่างให้สูงขึ้นโดยการใช้ปูนหรือหินฟอสเฟต และใส่ปุ๋ยในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อเพิ่มธาตุอาหารให้เพียงพอต่อความต้องการของพืช โดยการใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยพืชสด เช่น ปอเทือง มีแนวโน้มทำให้คุณสมบัติทางเคมีดินมีค่าเพิ่มมากขึ้น เช่น มีความเป็นกรดด่างเพิ่มมากขึ้น โดยชุดดินสตึกหลังหว่านปอเทืองจะมีความเป็นกรดจัด และในการทดลองนี้กรรมวิธีใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดใน

ดินเหลือตกค้างมากที่สุดถึง 30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สอดคล้องกับงานทดลองของ Sims (1987) ที่ได้ศึกษาการประเมินแหล่งไนโตรเจนที่ได้จากปุ๋ยคอกมูลไก่สำหรับวิธีการปลูกข้าวโพดแบบดั้งเดิมและแบบไม่ไถพรวน โดยพบว่า มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินเหลือตกค้างสูงถึง 265 กิโลกรัมต่อเฮกแตร์

การใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด และฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ในชุดดินชุมพวงมีค่าสูงสุด สอดคล้องกับงานทดลองของ Thilini et al., (2013) ที่ได้ศึกษาการแพร่กระจายของฟอสฟอรัสในดินหลังจากใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ โดยพบว่าปุ๋ยคอกมูลไก่ไปช่วยเพิ่มอินทรีย์ฟอสเฟตในดิน

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ควรมีการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในเมล็ดพันธุ์ข้าวไรซ์เบอรี่

5.3.2 ควรเพิ่มการทดสอบความงอกในสภาพไร่

5.3.3 ควรมีการวัดปริมาณธาตุอาหารอื่น น วงธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในดิน

เอกสารอ้างอิง

กนกจันทร์ บริพัตรมงคล นุสรา จิวรวัฒนุกุล และ ณัฐพร ทวีโชติภัทร. 2554. **การผลิตและจัดจำหน่ายคุกกี้จากข้าวไรซ์เบอรี่.** วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

กรมการข้าว. 2551. **การผลิตข้าวอินทรีย์.** กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กองวิเคราะห์ดิน. 2540.**คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีดินกับการวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการ.** กรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพฯ. 59 หน้า.

จำเป็น อ่อนทอง. 2545. **คู่มือการวิเคราะห์ดินและพืช.** ภาควิชาธรณีศาสตร์. คณะทรัพยากรธรรมชาติ. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

จำเริญ ยืนยงสวัสดิ์ ประวิตร โสภโณดร วิจิตต์ วรรณชิต และวิษณุ สมทรัพย์. 2543. **หลักการกสิกรรม.** ภาควิชาพืชศาสตร์. คณะทรัพยากรธรรมชาติ. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.

ธานี ชื่นบาน. 2551.**ผลของชนิดและอัตราปุ๋ยอินทรีย์ที่มีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพเมล็ดข้าวขาวดอกมะลิ 105 ภายใต้สภาพอาศัยน้ำฝนในเขตจังหวัดสุรินทร์.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชไร่ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ธัญลักษณ์ ศรีสำราญ. 2555.**การพัฒนาผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอรี่.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นพดล นุกูลกิจ เป็นผู้ให้สัมภาษณ์, วนิดา วัฒนพายัพกุล เป็นผู้สัมภาษณ์. ที่ศูนย์อุดมศึกษาหนองขวาง จังหวัดบุรีรัมย์ เมื่อวันที่ 21 พฤศจิกายน 2557.

นิรนาม. 2558. **ไนโตรเจนทั้งหมด.** สืบค้นเมื่อวันที่ 16 พฤศจิกายน 2558. จาก http://agri.wu.ac.th/msomsak/soil/lab/lab04.htm

ยงยุทธ โอสถสภา. 2546. **ธาตุอาหารพืช.** ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วนิดา วัฒนพายัพกุล. 2558. ผลของน้ำส้มควันไม้และปุ๋ยคอกต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ของข้าวหอมมะลิ. **วารสารเกษตร**31(3): 269 – 279.

ศิริวรรณ ทิพรักษ์. 2551.**ผลของน้ำส้มควันไม้ และปุ๋ยคอกต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชไร่ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว. (2552, 20 มกราคม). “วิจัยใช้มูลสุกรพ่นข้าว-มันสำปะหลัง ผลผลิตเพิ่ม-ลดต้นทุนไร่ 3 พัน”. **คมชัดลึก.** หน้า 7.

ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว. 2558. **วิจัยใช้มูลสุกรพ่นข้าว-มันสำปะหลัง ผลผลิตเพิ่ม-ลดต้นทุนไร่ 3 พัน.** สืบค้นเมื่อวันที่ 20 พฤศจิกายน 2558, จาก http://www.phtnet.org/news52/view-news.asp?nID=49

ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว. 2558. **ผลงานเด่นศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว.** สืบค้นเมื่อวันที่ 21 พฤศจิกายน 2558, จาก http://dna.kps.ku.ac.th/index.php/articles-rice-rsc-rgdu-knowledge

สมปอง ฟ้าลี เป็นผู้ให้สัมภาษณ์, วนิดา วัฒนพายัพกุล เป็นผู้สัมภาษณ์. ที่ศูนย์อุดมศึกษาหนองขวาง จังหวัดบุรีรัมย์ เมื่อวันที่ 18 พฤศจิกายน 2557.

สมพรดำยศ. 2552. **อิทธิพลของปัจจัยปรับปรุงดินที่มีต่อผลผลิตมวลชีวภาพและปริมาณไนโตรเจนของถั่วปุ๋ยพืชสดและผลการใช้ถั่วปุ๋ยพืชสดต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าว.** วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สมพร ดำยศ. 2556. **ผลของอัตราเมล็ดปอเทืองที่มีต่อผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และปริมาณไนโตรเจนของข้าวสังข์หยดพัทลุงที่ปลูกในดินนาชุดดินพัทลุง.** บทความวิจัย ใน เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 51: สาขาพืช. หน้า 214 – 221.

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5. 2558.**การจัดการดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกอ้อยแต่ละพันธุ์ในกลุ่มชุดดินที่ 35 จ.ขอนแก่น.** สืบค้นเมื่อวันที่ 22 พฤศจิกายน 2558, จาก http://r05.ldd.golth/technical/re_soil_2551_03.html

สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2558. **ลดต้นทุนการผลิตด้วยการใช้น้ำสกัดมูลสุกรในนาข้าว.** สืบค้นเมื่อวันที่ 11 กันยายน 2558, จาก http://www.oae.go.th/ewtadmin/ewt/oae_baer/ewt_news.php?nid=397&filename=index

เสาวภา ชูมณี. 2554. **การศึกษากระบวนการผลิตและคุณภาพปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกรของเกษตรอินทรีย์ตำบลกองทูล อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์.** รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์. 77 หน้า.

อนนท์ สุขสวัสดิ์ พนัส สุวรรณธาดา และดิเรก อินตาพรม. 2537. **อิทธิพลของปริมาณ และระยะเวลาในการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆ ต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตข้าว.** วารสารการเกษตร 12(2):94-101.

อุทัย คันโธ และสุกัญญา จัตตุพรพงษ์. 2558. **การใช้ประโยชน์มูลสัตว์เป็นปุ๋ยให้กับพืชอย่างมีประสิทธิภาพ.** สืบค้นเมื่อวันที่ 14 กันยายน 2558, จาก http://www.rdi.ku.ac.th/kasetresearch52/08-intregration/Uthai/intregration_00.html

อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ์. 2557. **การจัดการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนของข้าวที่ปลูกในชุดดินสรรพยา.** วารสารเกษตร 30(2): 133-140.

Aderi, O.S. and Ndaeyo, N. U. 2011. Above-ground dry matter production in maize (Zea mays L.) as influenced by sowing dates and poultry manure rates. **Agric. Biol. J. N. Am.** 2(11): 1375 – 1382.

Beck, R. 1999.**Soil analysis handbook of reference methods.Soil and plant analysis council,** Inc. CRC Press, USA.247 p.

Eneji, A.E., S. Yamamoto and T. Honna. 2001. Rice growth and nutrient uptake as affected by livestock manure in four Japanese soils. **Journal of Plant Nutrition** 24:333-343.

Kwon, Y. R., Kim, J., Ahn, B. K. and Lee, S. B. 2010.Effect of liquid pig manure and synthetic fertilizer on rice growth, yield and quality.**Korean Journal of Environ. Agri.** 29 (1): 54 – 60.

Meelu, O. P., Y. Singh and B. Singh. 1994. **Green manuring for soil productivity Improvement.**FAO. Rome.

Polthanee A., V. Tre-loges and K. Promsena. 2008. Effect of rice straw, management and organic fertilizer application on growth and yield of dry direct-seeded rice.**Paddy, Water and Environment**6: 237–241.

Saha, R., Saieed, M. A. U. and Chowdhury, M. A. K. 2013.Growth and yield of rice (Oryza sativa) as influenced by humic acid and poultry manure. **Universal Journal of Plant Sci.**1(3): 78 84.

Satyanarayana, V., Prasad, P. V., Murthy, V. R. and K. J. Boote. 2002. Influence of integrated use of farmyard manure and inorganic fertilizers on yield and yield components of irrigated lowland rice. **Journal of Plant Nutri**. 25(10): 2081 – 2090.

Sims, J. T. 1987. Agronomic evaluation of poultry manure as nitrogen source for conventional and no tillage corn.**Agron. J.** 79: 563 – 570.

Thilini, D. R., Seshadri. S. R. and Taylor, R. W. 2013. Phosphorus distribution in soil aggregate size fractions in a poultry litter applied soil and potential environmental impacts. **Geoderma**. 192: 446 – 452.

Xu, J. Y. 2011. Thinks about recovery and development of green manure production.**China Agricultural Technology Extension.** 27: 39 – 41.

Yang, Z. P., Zheng, S. X., Nie, J., Liao, Y. L and Xie, J. 2014. Effects of long-term winter planted green manure on distribution and storage of organic carbon and nitrogen in water-stable aggregates of reddish paddy soil under a double-rice cropping system. **Journal of Integrative Agriculture.** 13(8): 1772 – 1781.

แบบรายงานการเงิน ประจำปีงบประมาณ 2558

โครงการ ผลของการใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ และปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกรในระบบการผลิตข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่

มหาวิทยาลัย ราชภัฏบุรีรัมย์

ชื่อหัวหน้าโครงการ วนิดา วัฒนพายัพกุล

รายงานการเงินระหว่าง วันที่ 26 ธันวาคม 2557 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2558
รวมระยะเวลาดำเนินการวิจัยทั้งสิ้น 10 เดือน

ลำดับที่	รายการ	จำนวนเงิน (บาท)
1.	งบประมาณที่ได้รับการจัดสรรตลอดโครงการ	20,000
2.	จำนวนเงินที่ได้รับ ในงวดที่ 1	10,000
3.	จำนวนเงินที่ได้รับ ในงวดที่ 2	6,000
4.	ค่าใช้จ่าย	
	4.1 ค่าตอบแทน	
	4.1.1 หัวหน้าโครงการ	2,000
	4.1.2 ผู้ร่วมวิจัย 2 คน x 400 บาท	800
	4.2 ค่าจ้าง	
	4.2.1 ค่าอาหารและอาหารว่าง	2,200
	4.2.2 ค่าจ้างวิเคราะห์ข้อมูลสถิติ	3,000
	4.2.3 ค่าจ้างพิมพ์งานวิจัย	2,000
	4.3 ค่าวัสดุสำนักงาน	5,000
	4.4 ค่าจัดประชุมนักวิจัยเพื่อเขียนรวบรวมข้อมูลรายงานวิจัย	2,000
	4.5 ค่าเช่าศาลากลางบ้านเพื่อประชุมอภิปรายผลการปลูกข้าว	1,000
	4.6 ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง และอื่น ๆ	2,000
	รวมค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น	**20,000**
5.	จำนวนเงินที่คงเหลือจากงวดที่ 1 และ 2 (งวดที่ 3)	4,000
	งวดที่ 1 + งวดที่ 2 = 10,000 + 6,000 = 16,000 บาท	

.....

(วนิดา วัฒนพายัพกุล)

ลงนามหัวหน้าโครงการวิจัย

.....

(พิสมัย ประชานันท์)

ลงนามผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

หลักฐานการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

โครงการ ผลของการใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ และปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกรในระบบการผลิตข้าวพันธุ์ไรซ์เบอรี่