

รายงานผลการวิจัย

เรื่อง

การจัดการดินเพื่อปลูกข้าวในกลุ่มชุดดินที่ 7 จังหวัดพิษณุโลก
โครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจเพื่อพัฒนา
ขีดความสามารถการแข่งขันในประชาคมอาเซียน

Soil Management for Rice Cultivar in Soil Group 7,
Phitsanulok Province.

Pilot Project on Cash Crop Production Based on Land Use
Zoning to Increase Agricultural Competitiveness in ASEAN
Community.

โดย

นายชรินทร์ คิริแก้ว

ฝ่ายวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน

สถานีพัฒนาที่ดินลำพูน

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6 กรมพัฒนาที่ดิน

มิถุนายน 2561



รายงานผลการวิจัย

เรื่อง



การจัดการดินเพื่อปลูกข้าวในกลุ่มชุดดินที่ 7 จังหวัดพิษณุโลก
โครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจเพื่อพัฒนา
ขีดความสามารถการแข่งขันในประชาคมอาเซียน

Soil Management for Rice Cultivar in Soil Group 7,
Phitsanulok Province.

Pilot Project on Cash Crop Production Based on Land Use
Zoning to Increase Agricultural Competitiveness in ASEAN
Community.

โดย

นายชรินทร์ คิริแก้ว

ฝ่ายวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน
สถานีพัฒนาที่ดินลำพูน
สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6 กรมพัฒนาที่ดิน
มิถุนายน 2561

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญตารางภาคผนวก	(3)
บทคัดย่อ	1
หลักการและเหตุผล	2
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ	7
อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ	7
ผลการทดลองและวิจารณ์	12
สรุปผลการทดลอง	21
ประโยชน์ที่ได้รับ	21
ข้อเสนอแนะ	21
เอกสารอ้างอิง	22
ภาคผนวก	23

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	สูตรและอัตราการใส่ปุ๋ยตามดำรับการทดลองต่างๆ	8
2	ปริมาณธาตุอาหารในดำรับการทดลองต่างๆ	9
3	วิธีที่ใช้วิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินเพื่อจัดการปุ๋ยตามดำรับการทดลอง	10
4	สมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลอง	13
5	ความสูงของข้าว	14
6	จำนวนรวงข้าวต่อตารางเมตร	15
7	จำนวนเมล็ดต่อรวงของข้าว	16
8	เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบของข้าว	17
9	น้ำหนัก 100 เมล็ดของข้าว	17
10	ผลผลิตข้าว	18
11	ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนในการปลูกข้าว	20

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
1	การกำหนดความเหมาะสมของค่าพื้สยคุณภาพที่ดินสำหรับข้าว	24
2	การประเมินค่า pH ของดิน (ดิน:น้ำ = 1:1)	25
3	การประเมินระดับอินทรีย์วัตถุในดิน (Walkly and Black method)	25
4	การประเมินระดับธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Bray II)	25
5	การประเมินระดับธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ที่สกัดด้วย DA (ดินเหนียว)	26
6	การประเมินระดับธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (ammonium acetate 1 N pH 7 อัตราส่วน 1 ต่อ 20)	26
7	ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของความสูง ตำรับการทดลองที่ 1 เทียบกับตำรับการทดลองที่ 2	26
8	ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของความสูง ตำรับการทดลองที่ 1 เทียบกับตำรับการทดลองที่ 3	26
9	ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของความสูง ตำรับการทดลองที่ 1 เทียบกับตำรับการทดลองที่ 4	27
10	ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของความสูง ตำรับการทดลองที่ 1 เทียบกับตำรับการทดลองที่ 5	27
11	ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของความสูง ตำรับการทดลองที่ 2 เทียบกับตำรับการทดลองที่ 3	27
12	ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของความสูง ตำรับการทดลองที่ 2 เทียบกับตำรับการทดลองที่ 4	27
13	ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของความสูง ตำรับการทดลองที่ 2 เทียบกับตำรับการทดลองที่ 5	28
14	ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของความสูง ตำรับการทดลองที่ 3 เทียบกับตำรับการทดลองที่ 4	28
15	ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของความสูง ตำรับการทดลองที่ 3 เทียบกับตำรับการทดลองที่ 5	28
16	ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของความสูง ตำรับการทดลองที่ 4 เทียบกับตำรับการทดลองที่ 5	28
17	ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของจำนวนรวง ต่อตารางเมตร ตำรับการทดลองที่ 1 เทียบกับตำรับการทดลองที่ 2	29

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
66	ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของผลผลิตข้าวต่อไร่ ตำรับการทดลองที่ 4 เทียบกับตำรับการทดลองที่ 5	41
67	ข้อมูลอากาศบริเวณแปลงทดลองระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือน ตุลาคม 2558	41

ชื่อโครงการ	การจัดการดินเพื่อปลูกข้าวในกลุ่มชุดดินที่ 7 จังหวัดพิษณุโลก โครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจเพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขันในประชาคมอาเซียน Soil Management for Rice Cultivar in Soil Group 7, Phitsanulok Province. Pilot Project on Cash Crop Production Based on Land Use Zoning to Increase Agricultural Competitiveness in ASEAN Community.
กลุ่มชุดดิน/ชุดดิน	กลุ่มชุดดินที่ 7 ชุดดินสุโขทัย (Sukhothai series : Skt)
ผู้ดำเนินการ	นายชรินทร์ ศิริแก้ว Mr.Charintorn Sirikaew

บทคัดย่อ

การศึกษาดูแลดินเพื่อปลูกข้าวในกลุ่มชุดดินที่ 7 จังหวัดพิษณุโลก ดินมีความเหมาะสมปานกลางสำหรับปลูกข้าว (S2) ดำเนินการในพื้นที่เกษตรกรบ้านหนองไผ่ หมู่ที่ 5 ตำบลตลุกเทียม อำเภอรพมพิราม จังหวัดพิษณุโลก ระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนธันวาคม 2558 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลอง วิธีการจัดการที่เหมาะสมในการเพิ่มผลผลิตข้าวในดินที่มีระดับความเหมาะสมปานกลาง (S2) และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในการผลิตข้าว วางแผนการทดลองแบบ Observation Trial ประกอบด้วย 5 ดำรับการทดลอง คือ ดำรับการทดลองที่ 1 การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร ดำรับการทดลองที่ 2 การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ดำรับการทดลองที่ 3 การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ดำรับการทดลองที่ 4 การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ และดำรับการทดลองที่ 5 การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากการวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลอง ได้แก่ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ พบว่า ดำรับการทดลองที่ใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ มีสมบัติทางเคมีของดินที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของข้าว ในด้านผลผลิตของการปลูกข้าว พบว่า วิธีใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากการวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ให้ผลผลิตสูงสุดแตกต่างจากดำรับการทดลองการใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร (7.7 -1.0 -12 กิโลกรัม N- P₂O₅-K₂O) และการใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ หากพิจารณาถึงผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ จะพบว่า ดำรับการทดลองการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ จะให้ผลประโยชน์ต่อการลงทุนและให้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรสูงที่สุด

หลักการและเหตุผล

ตามที่กรมพัฒนาที่ดินได้กำหนดให้จัดทำโครงการนำร่องการผลิตพืชตามเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจ เพื่อพัฒนาขีดความสามารถการแข่งขันในประชาคมอาเซียน ตามนโยบายกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยมุ่งหวังที่จะพัฒนาประสิทธิภาพผลผลิตของพืชเศรษฐกิจ ประกอบด้วย ข้าว ข้าวโพด อ้อย ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ยางพารา และปาล์มน้ำมัน ให้มีผลผลิตเพิ่มขึ้นและลดต้นทุนการผลิตลงจนสามารถแข่งขันกับประเทศในประชาคมอาเซียน แต่เนื่องจากปัจจุบันระบบการผลิตของพืชเศรษฐกิจเหล่านี้ยังประสบปัญหาหลายประการทั้งด้านทรัพยากรดินขาดความอุดมสมบูรณ์ ดินมีศักยภาพต่ำ การใช้ที่ดินที่ไม่เหมาะสมกับศักยภาพของดิน การขาดแคลนแหล่งน้ำ ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และเกษตรกรขาดความเข้าใจในการจัดการดินกับพืชที่ถูกต้องเหมาะสมสาเหตุต่างๆเหล่านี้เป็นข้อจำกัดที่จะทำให้ประสิทธิภาพการผลิตไม่เท่าที่ควร และยากต่อการแข่งขันสินค้าเกษตรในประชาคมอาเซียน ดังนั้น การจะเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตจำเป็นต้องมีการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลอย่างละเอียด ทั้งด้านกายภาพและเศรษฐกิจสังคม และทำการทดลองเพื่อหาวิธีการที่ดีที่สุดในการจัดการดินและปุ๋ย โดยคำนึงถึงผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่ดีที่สุด

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจประเภทหนึ่งที่กำหนดให้ดำเนินการทดลองตามโครงการนี้ ที่มีการปลูกในสภาพทรัพยากรดินที่มีข้อจำกัดที่แตกต่างกันออกไป การศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดให้ดำเนินการในพื้นที่ที่ดินมีระดับความเหมาะสมปานกลาง (S2) และได้คัดเลือกพื้นที่ดำเนินการที่บ้านหนองไผ่ หมู่ที่ 5 ตำบลตุ๊กเทียม อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก ซึ่งมีพื้นที่ปลูกข้าวจำนวนมาก ผลของการศึกษาจะเป็นฐานข้อมูลที่สำคัญในการพัฒนาระบบการผลิตและถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตไปสู่พื้นที่อื่นๆ เป็นการเตรียมความพร้อมและพัฒนาขีดความสามารถการส่งออกข้าวเพื่อการแข่งขันในประชาคมอาเซียนต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลอง
2. เพื่อศึกษาวิธีการจัดการที่เหมาะสมในการเพิ่มผลผลิตข้าวในดินที่มีระดับความเหมาะสมปานกลาง (S2)
3. เพื่อศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในการผลิตข้าว

การตรวจเอกสาร

ข้าวพันธุ์พิษณุโลก 2 (PSL91014-16-1-5-1) เป็นข้าวเจ้าที่ได้มาจากการผสมพันธุ์ 3 ทางระหว่างลูกข้าวที่ 1 ของสายพันธุ์ CNTLR81122-PSL-37-2-1 และ SPRLR81041-194-2-1 กับ IR 56 ที่ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก คณะกรรมการวิจัยและพัฒนา กรมวิชาการเกษตรมีมติให้เป็นพันธุ์รับรองเมื่อวันที่ 26 มิถุนายน 2543 และให้ชื่อว่า พิษณุโลก 2 โดยมีลักษณะประจำพันธุ์คือ เป็นข้าวเจ้าสูงประมาณ 114 เซนติเมตร เป็นพันธุ์ข้าวที่ไม่ไวต่อช่วงแสง อายุเก็บเกี่ยว 119 วัน ในฤดูนาปี และ 121 วัน ในฤดูนาปรัง ทรงกอตั้ง ใบสีเขียวเข้ม ใบธงตั้ง รวงแน่นปานกลาง ระวังค่อนข้างถี่ คอรวงสั้น ฟางแข็ง ใบแก่ข้า เมล็ดค่อนข้างร่วงง่าย เมล็ดข้าวเปลือกสีฟาง ระยะพักตัวของเมล็ดประมาณ 8 สัปดาห์ คุณภาพข้าวสุกร่วนและค่อนข้างแข็ง ผลผลิตประมาณ 807 กิโลกรัมต่อไร่ (ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก, 2557) สาเหตุที่ผู้วิจัยใช้ ข้าวพันธุ์ พิษณุโลก 2 เนื่องจากผลผลิตสูงและมีเสถียรภาพในการให้ผลผลิตสม่ำเสมอ ด้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยกระโดดหลังขาว เพลี้ยจักจั่นสีเขียว มีคุณภาพการสีดีมาก ท้องไข่น้อย และเหมาะสมกับพื้นที่ที่ทำการวิจัยเนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

ชุดดินสุโขทัย (Sukhothai series : Skt) อยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 7 ที่มีการจำแนกดินเป็น fine, mixed, semiactive, isohyperthermic Aquic Haplustalfs เป็นดินที่เกิดจากตะกอนน้ำพาบริเวณส่วนต่ำของสันดินริมน้ำ สภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ ความลาดชัน 1-3% การระบายน้ำดีปานกลางถึงค่อนข้างเร็ว การไหลพาของน้ำบนผิวดินช้า การซึมผ่านได้ของน้ำปานกลาง พืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยพื้นที่ส่วนใหญ่ตัดแปลงมาใช้นา ทำให้มีน้ำแช่ขังในฤดูฝน และปลูกพืชไร่ เช่น ข้าวโพด อ้อย ยาสูบ ถั่วต่างๆ พืชผัก การแพร่กระจายของดินนี้พบมากบริเวณภาคเหนือ โดยเฉพาะบริเวณสองฝั่งของลำน้ำน่าน การจัดเรียงชั้นดินเป็น Ap (Apg)-Bt ลักษณะและสมบัติของดินเป็นดินลึกมาก ดินบนเป็นดินร่วนปนดินเหนียวหรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง สีน้ำตาลถึงสีน้ำตาลเข้ม หรือสีน้ำตาลปนเทาเข้ม มีจุดประสีน้ำตาลแก่หรือสีแดงปนเหลือง ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดเล็กน้อย (pH 5.5-6.5) ดินล่างเป็นดินเหนียวปนทรายแป้งหรือดินเหนียว สีน้ำตาลปนแดง มีจุดประสีน้ำตาลแก่และสีแดงปนเหลือง ปฏิกริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นด่างปานกลาง (pH 6.5-8.0) ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ ดินที่ใช้เพาะปลูกมานาน ได้ชั้นไถพรวนมักแน่นทึบ รากขนไชไต่ยาก พื้นที่ ที่ตัดแปลงทำนา จะมีน้ำแช่ขังในฤดูฝน ไม่เหมาะที่จะใช้ปลูกพืชไร่หรือไม้ผล พื้นที่ที่ไม่ได้ตัดแปลงทำนา ดินล่างมีการระบายน้ำค่อนข้างเร็ว ทำให้รากพืชอาจแช่ขังน้ำเป็นเวลานานในช่วงฤดูฝน ข้อเสนอแนะในการใช้ประโยชน์ ทำลายชั้นดานใต้ชั้นไถพรวนโดยไถให้ลึกกว่าปกติ ปรับปรุงบำรุงดินอยู่เสมอโดยเพิ่มอินทรีย์วัตถุ และใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น หากปลูกไม้ผลหรือพืชไร่ต้องยกทรงให้สูงขึ้น และระบายน้ำออกให้อยู่ในระดับที่ไม่กระทบต่อการเจริญเติบโตของราก (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548)

การจำแนกความเหมาะสมของที่ดิน (Land suitability classification) ตามหลักการของ FAO (1983) ได้จำแนกอันดับความเหมาะสมของที่ดินออกเป็น 4 ชั้น (class) คือ S1 หมายถึง ชั้นที่มีความเหมาะสมสูง (highly suitable) S2 หมายถึง ชั้นที่มีความเหมาะสมปานกลาง (moderately suitable) S3 หมายถึง ชั้นที่มีความเหมาะสมเล็กน้อย (marginally suitable) และ N หมายถึง ชั้นที่ไม่มีความเหมาะสม (not suitable)

คุณภาพที่ดินที่นำมาใช้ประเมินความเหมาะสมของที่ดิน มี 12 ชนิด ประกอบด้วย 1) ระบบอุณหภูมิ (Temperature regime) คุณลักษณะที่เป็นตัวแทน ได้แก่ ค่าอุณหภูมิเฉลี่ยในฤดูปลูก เพราะอุณหภูมิมีอิทธิพลต่อการงอกของเมล็ด การออกดอกของพืชบางชนิด และมีส่วนสัมพันธ์กับ ขบวนการสังเคราะห์แสง ซึ่งจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืช 2) ความชุ่มชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (Moisture availability) คุณลักษณะที่เป็นตัวแทน ได้แก่ ระยะเวลาการท่วมขังในฤดูฝน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในรอบปี หรือความต้องการน้ำในช่วงการเจริญเติบโตของพืช นอกจากนี้พิจารณาถึงการกระจายของน้ำฝนในแต่ละพื้นที่ และลักษณะของเนื้อดิน ซึ่งส่งผลต่อความจุในการอุ้มน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช 3) ความเป็นประโยชน์ของออกซิเจนต่อรากพืช (Oxygen availability) คุณลักษณะที่เป็นตัวแทน ได้แก่ สภาพการระบายน้ำของดิน เพราะพืชโดยทั่วไป รากพืชต้องการออกซิเจนในการหายใจ สำหรับพืชไร่และไม้ผลไม่สามารถเจริญเติบโตได้ในสภาพที่มีน้ำแช่ขังในระยะเวลาานาน ตั้งแต่ 5-15 วันขึ้นไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดพืช ในสภาพน้ำแช่ขังปริมาณออกซิเจนในดินน้อยมากหรือไม่ มี สำหรับข้าวชอบสภาพที่มีน้ำแช่ขังเป็นเวลานาน ต้องการดินที่มีการระบายน้ำเร็ว ทั้งนี้เพราะข้าวมีกายวิภาคที่สามารถดูดออกซิเจนจากน้ำที่แช่ขัง จึงทำให้สามารถเจริญเติบโตได้ดี 4) ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร (Nutrient availability) คุณลักษณะที่เป็นตัวแทน ได้แก่ ปริมาณธาตุอาหารพืชในดิน ในที่นี้พิจารณาเฉพาะธาตุอาหารหลัก ธาตุไนโตรเจน ธาตุฟอสฟอรัส และธาตุโพแทสเซียม ซึ่งเป็นธาตุอาหารที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชทุกชนิด ประกอบด้วยหลักการพิจารณาปฏิกิริยาของดินซึ่งมีผลต่อลักษณะทางเคมีของธาตุอาหารพืชในดินที่จะอยู่ในรูปที่พืชสามารถนำธาตุนั้นไปใช้ประโยชน์ได้หรือไม่ นอกจากนั้นปฏิกิริยาของดินจะมีผลต่อกิจกรรมทางจุลินทรีย์ดิน ซึ่งมีส่วนสำคัญในการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุด้วย 5) ความจุในการดูดยึดธาตุอาหาร (Nutrient retention capacity) คุณลักษณะที่เป็นตัวแทน ได้แก่ ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก และความอึดตัวของต่าง โดยปัจจัยทั้งสองนี้มีอิทธิพลทางอ้อมต่อการเจริญเติบโตของพืชในเรื่องของปริมาณธาตุอาหารที่สามารถดูดยึด และการปลดปล่อยธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืช 6) สภาพการหยั่งลึกของราก (Rooting conditions) คุณลักษณะดินที่เป็นตัวแทน ได้แก่ ความลึกของดิน ความลึกของระดับน้ำ ใต้ดิน และการหยั่งลึกของราก ความลึกของดินจะมีส่วนสำคัญต่อความลึกของระบบรากพืชในการหยั่งเพื่อหาอาหาร และยึดลำต้น ดินที่มีความลึกมีโอกาสที่จะมีความเจริญเติบโตได้ง่าย นอกจากนี้ระดับน้ำใต้ดินจะเป็นตัวควบคุมการเจริญเติบโตของพืชด้วย ถ้าระดับน้ำใต้ดินตื้นมีโอกาสที่รากพืชจะเจริญเติบโตสู่เบื้องล่างเป็นไปได้ยากเพราะดินข้างล่างจะขาดออกซิเจน 7) ความเสียหายจากน้ำท่วม (Flood hazard) คุณลักษณะดินที่เป็นตัวแทน ได้แก่ จำนวนครั้งที่น้ำท่วมในรอบปีที่กำหนดไว้ หมายถึงพืชได้รับความเสียหายจากการที่น้ำท่วมผิวดินชั่วระยะเวลาหนึ่งหรือเป็นน้ำที่ไหลบ่า การท่วมขังจะทำให้ดินขาดออกซิเจน 8) การมีเกลือมากเกินไป (Excess of salt) คุณลักษณะที่เป็นตัวแทน ได้แก่ ปริมาณเกลืออิสระที่สะสมมากเกินไปจนเป็นอันตรายต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยขบวนการ osmosis กล่าวคือ ถ้ามีเกลือสะสมในดินปริมาณมากปริมาณน้ำในรากพืชจะถูกดูดออกมาทำให้ต้นพืชขาดน้ำ พืชแต่ละชนิดจะมีความทนทานต่อความเค็มแตกต่างกันไป 9) สารพิษ (Soil toxicity) คุณลักษณะที่เป็นตัวแทน ได้แก่ ระดับความลึกของชั้น jarosite ซึ่งมีอิทธิพลต่อปฏิกิริยาของดิน ทำให้เป็นกรดจัดมาก ปริมาณซัลเฟตของเหล็ก และอะลูมิเนียมในดินสูงมากจนเป็นพิษต่อพืช 10) สภาพของ เขตกรรม (Soil workability) คุณลักษณะที่เป็นตัวแทน ได้แก่ ความยากง่ายใน

เขตกรรม ซึ่งอาจหมายถึงการไถพรวนโดยเครื่องจักรหรือสัตว์ หรือเครื่องมืออื่นๆ 11) ศักยภาพในการใช้เครื่องจักร (Potential for mechanization) คุณลักษณะที่เป็นตัวแทน ได้แก่ ความลาดชันของพื้นที่ ปริมาณหินโผล่ ปริมาณก้อนหิน และการมีเนื้อดินเหนียวจัด ซึ่งปัจจัยทั้งสี่นี้อาจเป็นอุปสรรคต่อการไถพรวนโดยเครื่องจักร และ 12) ความเสียหายต่อการกัดกร่อน (Erosion hazard) คุณลักษณะที่เป็นตัวแทน ได้แก่ ความลาดชันของพื้นที่และปริมาณดินที่สูญเสีย (soil loss) พื้นที่ที่มีความลาดชันสูงมีโอกาสที่ดินจะถูกกัดกร่อนเป็นไปได้ง่ายขึ้น (บัณฑิต และคำรณ, 2542) การกำหนดความเหมาะสมของค่าพิกัดคุณภาพที่ดินสำหรับข้าว แสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 1

น้ำหมักชีวภาพ เป็นของเหลวที่ได้จากการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากพืช หรือสัตว์ที่มีลักษณะอวบน้ำหรือมีความชื้นสูง โดยอาศัยกิจกรรมของจุลินทรีย์ ได้ฮอร์โมน หรือสารเสริมการเจริญเติบโตของพืช เช่น ออกซิน จิบเบอเรลลิน และไซโตไคนิน รวมทั้งกรดอินทรีย์หลายชนิด ได้แก่ กรดแลคติก กรดอะซิติก กรดอะมิโน และกรดฮิวมิก (กรมพัฒนาที่ดิน, 2557)

ปุ๋ยเคมี คือ ปุ๋ยที่เป็นสารอนินทรีย์หรือสารอินทรีย์สังเคราะห์ หรือถึงปุ๋ยเชิงเดี่ยว ปุ๋ยเชิงผสม ปุ๋ยเชิงประกอบ และปุ๋ยอินทรีย์เคมี แต่ไม่รวมปุ๋นขาว ดินมาร์ล ปุ๋นพลาสติก ยิปซัม และโดโลไมต์ (ปิยะ, 2538)

โปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชและโปรแกรมคำแนะนำการจัดการปุ๋ยรายแปลง เป็นโปรแกรมที่กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้มอบหมายให้กรมพัฒนาที่ดิน กรมการข้าว กรมวิชาการเกษตร และกรมส่งเสริมการเกษตร ร่วมมือพัฒนาการจัดการโปรแกรม สำหรับพืชที่ปลูก 6 ชนิด คือ ข้าว ข้าวโพด อ้อย มันสำปะหลัง ปาล์มน้ำมัน และยางพารา โปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชบ่งบอกค่าปริมาณธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ที่มีอยู่ในดิน ปริมาณธาตุอาหารเหล่านี้ เพียงพอกับชนิดพืชที่ปลูกหรือไม่ พร้อมกับคำแนะนำการใส่ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการลดต้นทุนการทำการเกษตร ลดความเสี่ยงต่อการลงทุน และเป็นการประหยัดค่าใช้จ่าย ส่วนโปรแกรมคำแนะนำการจัดการปุ๋ยรายแปลงเป็นการแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีตามพืชต้องการ โดยผู้ใช้สามารถกำหนดสูตรปุ๋ยเคมีที่ต้องการแล้วโปรแกรมจะคำนวณการใช้ปุ๋ยตามอัตราที่เหมาะสมให้ ทั้งนี้เพื่อให้ได้ปริมาณธาตุอาหารตามที่แนะนำ อาจจะต้องมีการใช้ปุ๋ยเคมี 2-3 สูตรในอัตราต่างกันมาผสมกัน ในโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงฯ นั้น ยังได้ผนวกชุดคำสั่งในการเปรียบเทียบราคาปุ๋ยข้อจำกัดในการใช้ที่ดิน คำแนะนำการใช้ปุ๋นเพื่อแก้ความเป็นกรดของดิน รวมถึงข้อมูลดินในระดับชุดดิน และกลุ่มชุดดินไว้ด้วย (กรมพัฒนาที่ดิน, 2557)

พจน์ (2546) รายงานว่า ทฤษฎีเกี่ยวกับต้นทุนการศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ มีองค์ประกอบของต้นทุนการผลิตพืชตามฤดูกาล แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ 1) ต้นทุนผันแปร หมายถึง ต้นทุนการผลิตที่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณของผลผลิตที่เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการใช้ปัจจัยผันแปรในการผลิต คือ ปัจจัยที่ผู้ผลิตสามารถเปลี่ยนแปลงการใช้ได้ในช่วงระยะเวลาการผลิต เช่น ค่าแรงงาน เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ยเคมี และยาปราบวัชพืช 2) ต้นทุนคงที่ หมายถึง ต้นทุนในการผลิตที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณของผลผลิต คือไม่ว่าจะเป็นปริมาณเท่าใดผู้ผลิตจะต้องเสียต้นทุนในจำนวนคงที่ ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการใช้ปัจจัยคงที่ในการผลิต คือ เป็นปัจจัยการผลิตที่ผู้ผลิตไม่สามารถเปลี่ยนแปลงปริมาณการใช้ได้ในช่วงระยะเวลาของการผลิต เช่น พื้นที่ปลูก อุปกรณ์การเกษตร จำแนกลักษณะขอบเขตและความหมายของต้นทุนและผลตอบแทนแยกตามกิจกรรมเป็น 3 ประเภท

คือ 1) ต้นทุนการผลิตกิจกรรมการเตรียมดินปลูก ประกอบด้วย ค่าแรงงานคน ค่าแรงงานสัตว์ และค่าเครื่องจักรที่ใช้ในการเตรียมดินและการปลูก ค่าเมล็ดพันธุ์ และค่าน้ำมันเชื้อเพลิง 2) ต้นทุนการผลิตกิจกรรมการดูแลรักษา ประกอบด้วย ค่าแรงงานคน ค่าแรงงานสัตว์ และค่าเครื่องจักรที่ใช้ในกิจกรรมดูแลรักษา เช่น การพรวนดิน ดายหญ้า ใส่ปุ๋ย และการปราบศัตรูพืช 3) ต้นทุนการผลิตกิจกรรมการเก็บเกี่ยวและแปรรูปก่อนขาย ประกอบด้วย ค่าแรงงานคน ค่าแรงงานสัตว์และค่าเครื่องจักรที่ใช้ เช่นการเก็บเกี่ยว การล้าง การขนย้ายผลผลิต และการบรรจุหีบห่อ ประโยชน์ที่ได้รับคือ ทำให้ทราบว่ามีปริมาณการผลิตเท่าใดจึงจะคุ้มทุนหรือมีกำไร เพื่อสามารถใช้ในการประเมินการดำเนินงานและเลือกลงทุนได้อย่างเหมาะสม

นิสิต (2550) ศึกษาบทบาทของน้ำหมักชีวภาพต่อกระบวนการทำงานของจุลินทรีย์ดินและต่อการเจริญเติบโตของพืช พบว่า น้ำหมักชีวภาพไม่มีบทบาทเป็นแหล่งธาตุอาหารหลักสำหรับการเจริญเติบโตของพืช โดยองค์ประกอบทางเคมีมีบทบาทสำคัญในการกระตุ้นกิจกรรมการทำงานของจุลินทรีย์และการเพิ่มมวลของจุลินทรีย์ดิน ซึ่งช่วยเร่งการย่อยสลายปุ๋ยอินทรีย์ในดิน สำหรับในส่วนของสารละลายคาร์บอนและไนโตรเจนในน้ำหมักชีวภาพ น่าจะมีบทบาทสำคัญมากในการเพิ่มประสิทธิภาพต่อการเจริญเติบโตของพืช แต่อย่างไรก็ตาม โครงสร้างและปริมาณองค์ประกอบทางเคมีในน้ำหมักชีวภาพยังไม่มีข้อมูลการศึกษายืนยันที่แน่ชัด แต่จากการตรวจเอกสารพบว่า กระบวนการหมักสัตว์และพืชนั้นได้สารละลายที่เป็นองค์ประกอบของคาร์บอนและไนโตรเจนเป็นหลัก การที่ให้น้ำหมักชีวภาพร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์แล้วสามารถเพิ่มผลผลิตพืชได้นั้น เพราะว่าการให้น้ำหมักชีวภาพของเกษตรกรมีการให้บ่อยครั้ง โดยมีความถี่ประมาณ 7 วันต่อครั้ง เนื่องจากว่าการให้อาหารจุลินทรีย์อย่างต่อเนื่องเป็นช่วงๆ จะไปช่วยเร่งการย่อยสลายปุ๋ยอินทรีย์ในดิน ด้วยเหตุผลนี้เอง ทำให้การให้น้ำหมักชีวภาพร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์จึงสามารถเพิ่มผลผลิตพืชได้

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้น เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2558

สิ้นสุด เดือนธันวาคม พ.ศ. 2558

สถานที่ดำเนินการ

1. สถานที่ตั้ง บ้านหนองไผ่ หมู่ที่ 5 ตำบลตลุกเทียม อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก พิกัด 603278E และ 1897913N
2. สภาพพื้นที่ (Site characterization)

แปลงการทดลองอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 7 ชุดดินสุโขทัย (Sukhothai series : Skt) การจำแนกดินจัดอยู่ใน fine, mixed, semiactive, isohyperthermic Aquic Haplustalfs เป็นดินที่เกิดจากตะกอนน้ำพาบริเวณส่วนต่ำของสันดินริมน้ำ สภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ ความลาดชัน 0-1 เปอร์เซ็นต์ การระบายน้ำค่อนข้างเร็ว การไหลบ่าของบนน้ำผิวดินช้า การซึมผ่านได้ของน้ำช้า เป็นดินลึกมาก เนื้อดินบนเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง สีเทาเข้ม มีจุดประสีแดงปนเหลือง ปฏิกริยาดินเป็นกรดเล็กน้อย ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินเท่ากับ 6.5 ดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง สีเทาถึงสีน้ำตาล พบก้อนเหล็กและแมงกานีสสะสมอยู่ปฏิกริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นต่างอย่างอ่อน ค่าความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 6.0-8.0

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์สำหรับการปลูกข้าว ดินมีระดับความเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวที่ระดับปานกลาง (S2) เนื่องจากมีค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนของดินล่างเฉลี่ยเท่ากับ 14.94 มิลลิเอควิวาเลนตต่อดิน 100 กรัม ซึ่งมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของข้าวในเรื่องของปริมาณธาตุอาหารที่สามารถดูดยึดและการปลดปล่อยธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อข้าว แสดงในตารางภาคผนวกที่ 1

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

1. อุปกรณ์

- 1.1 เมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์พิษณุโลก 2
- 1.2 ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 16-20-0 และ 0-0-60
- 1.3 วัสดุอุปกรณ์ในการผลิตน้ำหมักชีวภาพ ได้แก่ ถังหมัก ถังน้ำพลาสติก กากน้ำตาล

สารเร่ง พด.2 เศษผัก ผลไม้ หอยเชอรี่

1.4 อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน ได้แก่ จอบ เสียม ถังพลาสติก ถุงพลาสติก เชือกผูกถุงพลาสติก กระดาษเขียนรายละเอียดตัวอย่างดิน ฯลฯ

1.5 อุปกรณ์บันทึกข้อมูลความสูงและผลผลิต ได้แก่ สายวัด เครื่องชั่ง ถุงตาข่ายใส่ตัวอย่างผลผลิต

1.6 วัสดุสำนักงานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลและจัดทำรายงาน ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืช โปรแกรมการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลง เครื่องพิมพ์ หมึกพิมพ์ กระดาษ ฯลฯ

2. วิธีดำเนินการ

2.1 วางแผนการทดลองแบบ Observation Trial ประกอบด้วย 5 ดำรับการทดลอง ดังนี้

- ดำรับการทดลองที่ 1 การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร
 ดำรับการทดลองที่ 2 การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ
 ดำรับการทดลองที่ 3 การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทยและ
 ธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ
 ดำรับการทดลองที่ 4 การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมการจัดการดินและ
 ปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ
 ดำรับการทดลองที่ 5 การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากการวิเคราะห์ดิน
 ในห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

ตารางที่ 1 สูตรและอัตราการใช้ปุ๋ยตามดำรับการทดลองต่างๆ

ดำรับการทดลองที่	ครั้งที่ 1 ข้าวอายุ 25 วัน		ครั้งที่ 2 ข้าวอายุ 60 วัน		ครั้งที่ 3	
	สูตรปุ๋ย	อัตราใส่ (กิโลกรัมต่อไร่)	สูตรปุ๋ย	อัตราใส่ (กิโลกรัมต่อไร่)	สูตรปุ๋ย	อัตราใส่ (กิโลกรัมต่อไร่)
1 และ 2	46-0-0	10	46-0-0	5	-	-
	16-20-0	5	0-0-60	10	-	-
	0-0-60	10	-	-	-	-
3	ครั้งที่ 1 ข้าวอายุ 25 วัน		ครั้งที่ 2 ข้าวแตกกอ		ครั้งที่ 3 ข้าวสร้างรวงอ่อน	
	46-0-0	4	46-0-0	9	46-0-0	3
	16-20-0	15	-	-	-	-
4	0-0-60	5	-	-	-	-
	16-20-0	19	46-0-0	2	-	-
	0-0-60	3	-	-	-	-
5	46-0-0	11	0-0-60	5	-	-
	16-20-0	13	-	-	-	-

ตารางที่ 2 ปริมาณธาตุอาหารในตำรับการทดลองต่างๆ

ตำรับการทดลอง	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	(กิโลกรัมต่อไร่)		
1. การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	7.7	1.0	12
2. การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	7.7	1.0	12
3. การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	9.7	3.0	3.0
4. การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	3.9	3.8	1.8
5. การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากการวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	7.2	2.6	3.0

การใส่น้ำหมักชีวภาพ ใส่ 4 ครั้ง คือ

ครั้งที่ 1 ใส่น้ำหมักชีวภาพ 5 ลิตรต่อไร่ เทราดลงในแปลงนาระหว่างเตรียมดินหรือก่อนไถกลบตอซังข้าว

ครั้งที่ 2 ใส่น้ำหมักชีวภาพ 5 ลิตรต่อไร่ เทราดลงในแปลงนา เมื่อข้าวอายุ 30 วัน

ครั้งที่ 3 ใส่น้ำหมักชีวภาพ 5 ลิตรต่อไร่ เทราดลงในแปลงนา เมื่อข้าวอายุ 50 วัน

ครั้งที่ 4 ใส่น้ำหมักชีวภาพ 5 ลิตรต่อไร่ เทราดลงในแปลงนา เมื่อข้าวอายุ 60 วัน

2.2 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

1. คัดเลือกแปลงทดลองในพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 7 ของเกษตรกรที่อยู่ในเขตความเหมาะสมปานกลาง (S2)

2. เก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลอง โดยทำการสุ่มเก็บแบบ composite sample โดยใช้จอบขุดดินเป็นรูปตัว V ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร แล้วจึงชะเอาดินด้านข้างหนาประมาณ 2-3 เซนติเมตร จากปากหลุมขนานลงไปตามหน้าดินที่ขุดไว้ลึกถึงก้นหลุม นำดินมาคลุกเคล้าให้ทั่วกัน และแบ่งตัวอย่างดินออกมาประมาณ 1 กิโลกรัม ตรวจวิเคราะห์

3. เตรียมแปลงทดลองโดยการไถตะ ปล่อยทิ้งไว้ 10-15 วัน แล้วไถแปรและบ่นดินให้ละเอียด ปรับระดับผิวนาให้เรียบ

4. ปลุกข้าวพันธุ์พิษณุโลก 2 โดยการหว่าน ใช้เมล็ดข้าว 15 กิโลกรัมต่อไร่

5. เตรียมปุ๋ยตามตำรับการทดลอง

6. ใส่ปุ๋ยตามตำรับการทดลองและเวลาที่กำหนด

7. ดูแลรักษา ให้น้ำ ควบคุมระดับน้ำ ป้องกันกำจัดวัชพืชและศัตรูพืช

8. การบันทึกข้อมูล

1) ข้อมูลดิน ได้แก่ สมบัติทางเคมีของดิน เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ก่อนการทดลอง นำไปวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการ ได้แก่ ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) โดยวิธีการ ดิน : น้ำ 1 : 1 วัดด้วย pH meter ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (%OM) โดยวิธีการ Walkley and Black ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) โดยใช้วิธี Bray II

(ในตำรับการทดลองที่ 1-4) วิธี Double acid (ในตำรับการทดลองที่ 5) และปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available K) โดยวิธีการ Ammonium Acetate 1 N pH 7 (ในตำรับที่ 1-4) วิธี Double acid (ในตำรับการทดลองที่ 5) ส่วนการวิเคราะห์ดินเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของแต่ละวิธีการ ใช้วิธีการ ดังนี้ ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) โดยวิธีการ ดิน : น้ำ 1 : 1 วัดด้วย pH meter ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (%OM) โดยวิธีการ Walkley and Black ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) โดยใช้วิธี Bray II และปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available K) โดยวิธีการ Ammonium Acetate 1 N pH 7 (สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนา ที่ดิน, 2547)

ตารางที่ 3 วิธีที่ใช้วิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินเพื่อจัดการปุ๋ยตามตำรับการทดลอง

ตำรับการทดลอง	pH	%OM	Available P	Available K
1. การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	ดิน : น้ำ 1 : 1	Walkley and Black method	Bray II	Ammonium Acetate 1 N pH 7 อัตราส่วน 1 ต่อ 10
2. การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับ น้ำหมักชีวภาพ	ดิน : น้ำ 1 : 1	Walkley and Black method	Bray II	Ammonium Acetate 1 N pH 7 อัตราส่วน 1 ต่อ 10
3. การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจาก โปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืช ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	ดิน : น้ำ 1 : 1	Walkley and Black method	Bray II	Ammonium Acetate 1 N pH 7 อัตราส่วน 1 ต่อ 10
4. การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจาก โปรแกรมการจัดการดินและปุ๋ยราย แปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	ดิน : น้ำ 1 : 1	Walkley and Black method	Bray II	Ammonium Acetate 1 N pH 7 อัตราส่วน 1 ต่อ 10
5. การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากการ วิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการร่วมกับ น้ำหมักชีวภาพ	ดิน : น้ำ 1 : 1	Walkley and Black method	Double acid	Double acid

2) เก็บข้อมูลด้านผลผลิต ได้แก่

(2.1) ความสูง

(2.2) จำนวนต้น

(2.3) จำนวนรวง

(2.4) จำนวนเมล็ด

(2.5) เปอร์เซนต์เมล็ดลีบ

(2.6) น้ำหนัก 100 เมล็ด

(2.7) ผลผลิตข้าว

3) เก็บข้อมูลด้านผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

9. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์สถิติ T-test

10.สรุปข้อมูลและจัดทำรายงาน

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. สมบัติทางเคมีของดิน

1.1 สมบัติทางเคมีของดินก่อนทดลอง

จากการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินก่อนการทดลอง พบว่าทุกตำรับการทดลอง มีความเป็นกรดเป็นด่างของดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง (6.5–6.7) โดยตำรับการทดลองที่ 3 มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างสูงสุดเท่ากับ 6.7 (มีความเป็นกลาง) ส่วนตำรับการทดลองที่ 1 และตำรับการทดลองที่ 4 มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำสุดเท่ากับ 6.5 (เป็นกรดเล็กน้อย) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ พบว่าทุกตำรับการทดลองมีปริมาณอินทรีย์วัตถุค่อนข้างสูงถึงสูงมาก (3.35–4.76 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งตำรับการทดลองที่ 4 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงสุดเท่ากับ 4.76 เปอร์เซ็นต์ และตำรับการทดลองที่ 1 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำสุดเท่ากับ 3.35 เปอร์เซ็นต์ ด้านปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์พบว่า ดินในทุกตำรับการทดลองมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง (7–14 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) โดยตำรับการทดลองที่ 3 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงสุดเท่ากับ 14 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนตำรับการทดลองที่ 2 และตำรับการทดลองที่ 5 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำสุดเท่ากับ 7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ด้านปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับปานกลาง (60–90 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) โดยตำรับการทดลองที่ 2 และตำรับการทดลองที่ 5 มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงสุดเท่ากับ 90 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และตำรับการทดลองที่ 5 มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำสุดเท่ากับ 66 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แสดงดังตารางที่ 4

1.2 สมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลอง

จากการเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0–20 เซนติเมตร หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าว มาวิเคราะห์สมบัติทางเคมีพบว่า ค่าความเป็นกรดต่างของดิน (pH) เป็นกรดแก่ถึงเป็นกรดปานกลาง ในทุกตำรับการทดลอง (5.2–5.6) ซึ่งทุกตำรับมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินต่ำกว่าค่าก่อนปลูกข้าว ปริมาณอินทรีย์วัตถุมีค่าสูงมาก (3.51–4.59 เปอร์เซ็นต์) โดยปริมาณอินทรีย์วัตถุหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวทุกตำรับมีปริมาณเพิ่มขึ้นจากก่อนปลูกข้าว ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง (9–26 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) โดยปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในตำรับการทดลองที่ 1 มีค่าลดลงจากก่อนปลูกข้าว ส่วนตำรับการทดลองที่ 2–5 มีค่าสูงกว่าก่อนปลูกข้าว ด้านปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับปานกลางถึงสูง (70–100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) โดยปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในทุกตำรับมีค่าเพิ่มมากกว่าก่อนปลูกข้าว แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 สมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลอง

ตัวรับการทดลอง	pH			OM (%)			Available P (mg kg ⁻¹)			Exchangeable K		
	ก่อน	หลัง	การเปลี่ยนแปลง	ก่อน	หลัง	การเปลี่ยนแปลง	ก่อน	หลัง	การเปลี่ยนแปลง	ก่อน	หลัง	ค่าการเปลี่ยนแปลง
1. การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	6.5	5.2	-1.3	3.35	3.82	+0.47	11	9	ลดลง 2	70	70	0
2. การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	6.6	5.3	-1.3	3.49	3.51	+0.02	7	10	+3	90	100	+10
3. การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	6.7	5.6	-1.1	3.52	4.38	+0.86	14	26	+12	80	90	+10
4. การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	6.5	5.3	-1.2	4.76	4.55	-0.21	8	12	+4	90	100	+10
5. การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากการวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	6.6	5.6	-1	4.37	4.59	+0.22	7	21	+14	66	90	+24

2. การเจริญเติบโตของข้าว

2.1 ความสูงของข้าว

จากการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยตามตำรับการทดลองที่ 5 ทำให้ข้าวมีความสูงมากที่สุด 96.7 เซนติเมตร แตกต่างจากตำรับการทดลองที่ 1 และตำรับการทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และแตกต่างจากตำรับการทดลองที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่แตกต่างจากตำรับการทดลองที่ 3 วิธีการที่ทำให้ต้นข้าวมีความสูงรองลงไปคือตำรับการทดลองที่ 3 มีความสูงต้นข้าว 95.5 เซนติเมตร แตกต่างจากตำรับการทดลองที่ 1 และ ตำรับการทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่แตกต่างจากตำรับการทดลองที่ 3 ตำรับการทดลองที่ 4 มีความสูงของข้าว 94.9 เซนติเมตร แตกต่างจากตำรับการทดลองที่ 1 และ ตำรับการทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่แตกต่างจากตำรับการทดลองที่ 4 และตำรับการทดลองที่ 5 ตำรับการทดลองที่ 2 ให้ความสูงของข้าว 93.6 เซนติเมตร แตกต่างจากตำรับการทดลองที่ 5 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และต่างจากตำรับการทดลองที่ 3 และ ตำรับการทดลองที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่แตกต่างจากตำรับการทดลองที่ 1 ตำรับการทดลองที่ 1 ให้ความสูงของต้นข้าวต่ำสุด 93.2 เซนติเมตร แตกต่างจากตำรับการทดลองที่ 5 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และต่างจากตำรับการทดลองที่ 3 และ ตำรับการทดลองที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่แตกต่างจากตำรับการทดลองที่ 2 แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ความสูงของข้าว

ตำรับการทดลอง	ความสูง (ซม.)	เปรียบเทียบความแตกต่างด้วย T-test				
		T1	T2	T3	T4	T5
1. การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	93.2	-	ns	*	*	**
2. การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	93.6	-	-	*	*	**
3. การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทย และธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	95.5	-	-	-	ns	ns
4. การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมการจัดการ ดินและปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	94.9	-	-	-	-	*
5. การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากการวิเคราะห์ดินใน ห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	96.7	-	-	-	-	-

หมายเหตุ : ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

2.2 จำนวนรวงต่อตารางเมตร

จากการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยที่ทำให้ข้าวมีจำนวนรวงต่อตารางเมตรมากที่สุดคือ ตำรับการทดลองที่ 4 มีจำนวนรวง 126.1 รวงต่อตารางเมตร รองลงไปเป็นตำรับการทดลองที่ 5 ตำรับการทดลองที่ 3 ตำรับการทดลองที่ 1 มีจำนวนรวง 125.2 125.0 และ 124.9 รวง

ต่อตารางเมตร ตามลำดับ ดำรับการทดลองที่ให้จำนวนรวงต่อตารางเมตรน้อยสุดคือ ดำรับการทดลองที่ 2 ให้จำนวนรวงต่อตารางเมตร 124.8 รวง และทุกดำรับไม่แตกต่างกัน แสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 จำนวนรวงข้าวต่อตารางเมตร

ดำรับการทดลอง	จำนวนรวงข้าวต่อตารางเมตร	เปรียบเทียบความแตกต่างด้วย T-test				
		T1	T2	T3	T4	T5
1. การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	124.9	-	ns	ns	ns	ns
2. การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	124.8	-	-	ns	ns	ns
3. การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทย และธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	125.0	-	-	-	ns	ns
4. การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	126.1	-	-	-	-	ns
5. การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากการวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	125.2	-	-	-	-	-

หมายเหตุ : ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

2.3 จำนวนเมล็ดต่อรวงของข้าว

จากการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยตามดำรับการทดลองที่ 5 ทำให้ข้าวมีจำนวนเมล็ดต่อรวงสูงสุด 130.9 เมล็ด แตกต่างจากดำรับการทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และแตกต่างจากดำรับการทดลองที่ 2 และดำรับที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่แตกต่างจากดำรับการทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยที่ทำให้ข้าวมีจำนวนเมล็ดต่อรวงรองลงไปคือ ดำรับการทดลองที่ 4 ให้จำนวนเมล็ดต่อรวง 127.6 เมล็ด และแตกต่างจากดำรับการทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่แตกต่างจากดำรับการทดลองที่ 2 ดำรับการทดลองที่ 3 และดำรับการทดลองที่ 5 ดำรับการทดลองที่ 3 ทำให้ข้าวมีจำนวนเมล็ดต่อรวงรองลงไป คือ 126.6 เมล็ด แตกต่างจากดำรับการทดลองที่ 1 และดำรับการทดลองที่ 5 อย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่แตกต่างจากดำรับการทดลองที่ 2 และดำรับการทดลองที่ 4 ดำรับการทดลองที่ 2 ให้จำนวนเมล็ดต่อรวง 124.9 เมล็ด ต่างจากดำรับการทดลองที่ 5 อย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่แตกต่างจากดำรับการทดลองที่ 1 ดำรับการทดลองที่ 3 และดำรับการทดลองที่ 4 ดำรับการทดลองที่ 1 ให้จำนวนเมล็ดต่อรวงน้อยสุด 123.2 เมล็ด แตกต่างจากดำรับการทดลองที่ 5 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และต่างจากดำรับการทดลองที่ 3 และดำรับการทดลองที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่แตกต่างจากดำรับการทดลองที่ 2 แสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 จำนวนเมล็ดต่อรวงของข้าว

ตำรับการทดลอง	จำนวนเมล็ด ต่อรวง	เปรียบเทียบความแตกต่างด้วย T-test				
		T1	T2	T3	T4	T5
1. การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	123.2	-	ns	*	*	**
2. การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	124.9	-	-	ns	ns	*
3. การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทยและ ธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	126.6	-	-	-	ns	*
4. การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมการจัดการดิน และปุ๋ยร่ายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	127.6	-	-	-	-	ns
5. การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากการวิเคราะห์ดินใน ห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	130.9	-	-	-	-	-

หมายเหตุ : ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
 * = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
 ** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

2.4 เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ

จากการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยที่ทำให้ข้าวมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบน้อยที่สุดคือ ตำรับการทดลองที่ 1 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ 28.8 เปอร์เซ็นต์ ต่างจากตำรับการทดลองที่ 5 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และต่างจากตำรับการทดลองที่ 3 และตำรับการทดลองที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่ต่างจากตำรับการทดลองที่ 2 วิธีการใส่ปุ๋ยที่ทำให้ข้าวมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบมากขึ้นคือ ตำรับการทดลองที่ 2 ให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ 29.8 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างจากตำรับอื่นๆ ตำรับการทดลองที่ให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบมากขึ้นต่อไปคือ ตำรับการทดลองที่ 4 ให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ 30.0 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างจากตำรับการทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่แตกต่างจากตำรับการทดลองที่ 2 ตำรับการทดลองที่ 3 และตำรับการทดลองที่ 4 ตำรับการทดลองที่ทำให้ข้าวมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบมากขึ้นต่อไปคือ ตำรับการทดลองที่ 3 ให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ 30.1 เปอร์เซ็นต์ ต่างจากตำรับการทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่แตกต่างจากตำรับการทดลองที่ 2 ตำรับการทดลองที่ 4 และตำรับการทดลองที่ 5 ตำรับการทดลองที่ทำให้ข้าวมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบมากที่สุดคือ ตำรับการทดลองที่ 5 ทำให้ข้าวมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ 31.1 เปอร์เซ็นต์ ต่างจากตำรับการทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แต่ไม่แตกต่างจากตำรับการทดลองที่ 2 ตำรับการทดลองที่ 3 และตำรับการทดลองที่ 4 แสดงดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบของข้าว

ตำรับการทดลอง	เปอร์เซ็นต์ เมล็ดลีบ (%)	เปรียบเทียบความแตกต่างด้วย T-test				
		T1	T2	T3	T4	T5
1. การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	28.8	-	ns	*	*	**
2. การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	29.8	-	-	ns	ns	ns
3. การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทยและ ธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	30.1	-	-	-	ns	ns
4. การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมการจัดการ ดินและปุ๋ยร่ายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	30.0	-	-	-	-	ns
5. การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากการวิเคราะห์ดิน ในห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	31.1	-	-	-	-	-

หมายเหตุ : ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

2.5 น้ำหนัก 100 เมล็ดของข้าว

จากการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยตามตำรับการทดลองที่ 5 ทำให้ข้าวมีน้ำหนัก 100 เมล็ด สูงสุด 2.53 กรัม รองลงไปเป็นตำรับการทดลองที่ 3 ตำรับการทดลองที่ 4 และ ตำรับการทดลองที่ 2 ให้น้ำหนัก 100 เมล็ดของข้าว 2.52 2.46 และ 2.45 กรัม ตามลำดับ ตำรับการทดลองที่ให้น้ำหนัก 100 เมล็ดของข้าวต่ำสุด คือ ตำรับการทดลองที่ 1 ให้น้ำหนัก 100 เมล็ดข้าว 2.42 กรัม แต่ทุกตำรับ การทดลองไม่แตกต่างกัน แสดงดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 น้ำหนัก 100 เมล็ดของข้าว

ตำรับการทดลอง	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	เปรียบเทียบความแตกต่างด้วย T-test				
		T1	T2	T3	T4	T5
1. การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	2.42	-	ns	ns	ns	ns
2. การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	2.45	-	-	ns	ns	ns
3. การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทยและ ธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	2.52	-	-	-	ns	ns
4. การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมการจัดการดิน และปุ๋ยร่ายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	2.46	-	-	-	-	ns
5. การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากการวิเคราะห์ดินใน ห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	2.53	-	-	-	-	-

หมายเหตุ : ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

2.6 ผลผลิตข้าว

จากการทดลองพบว่า วิธีการใส่ปุ๋ยที่ทำให้ผลผลิตข้าวสูงสุดคือ ตำรับการทดลองที่ 5 ให้ผลผลิตข้าว 811.8 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างจากตำรับการทดลองที่ 1 และตำรับการทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่แตกต่างจากตำรับการทดลองที่ 3 และตำรับการทดลองที่ 4 วิธีการใส่ปุ๋ยที่ให้ผลผลิตข้างรองลงไปคือ ตำรับการทดลองที่ 3 ให้ผลผลิตข้าว 810.7 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างจากตำรับการทดลองที่ 1 และตำรับการทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่แตกต่างจากตำรับการทดลองที่ 4 และตำรับการทดลองที่ 5 ตำรับการทดลองที่ให้ผลผลิตข้าวรองลงไปอีก คือ ตำรับการทดลองที่ 4 ให้ผลผลิตข้าว 809.9 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างจากตำรับอื่นๆ ตำรับการทดลองที่ 2 ให้ผลผลิต 804.2 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างจากตำรับการทดลองที่ 3 และตำรับการทดลองที่ 5 อย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่แตกต่างจากตำรับการทดลองที่ 1 และตำรับการทดลองที่ 4 ตำรับการทดลองที่ให้ผลผลิตข้าวต่ำสุดคือ ตำรับการทดลองที่ 1 ให้ผลผลิตข้าว 803.4 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างจากตำรับการทดลองที่ 3 และ ตำรับการทดลองที่ 5 อย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่แตกต่างจากตำรับการทดลองที่ 2 และตำรับการทดลองที่ 4 แสดงดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ผลผลิตข้าว

ตำรับการทดลอง	ผลผลิตข้าว (กิโลกรัมต่อไร่)	เปรียบเทียบความแตกต่าง ด้วย T-test				
		T1	T2	T3	T4	T5
1. การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร	803.4	-	ns	*	ns	*
2. การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	804.2	-	-	*	ns	*
3. การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	810.7	-	-	-	ns	ns
4. การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	809.9	-	-	-	-	ns
5. การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากการวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ	811.8	-	-	-	-	-

หมายเหตุ : ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

3. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

จากการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนจากการปลูกข้าวพบว่า ดำรับการทดลองที่ทำให้มีต้นทุนการปลูกข้าวสูงสุดคือ ดำรับการทดลองที่ 2 มีต้นทุน 3,628 บาทต่อไร่ รองลงไปเป็นดำรับการทดลองที่ 3 ดำรับการทดลองที่ 5 และดำรับการทดลองที่ 1 มีต้นทุนการผลิตข้าว 3,600 3,575 และ 3,428 บาทต่อไร่ตามลำดับ วิธีการที่มีต้นทุนการผลิตข้าวต่ำสุดคือ ดำรับการทดลองที่ 4 มีต้นทุนการผลิตข้าว 3,345 บาทต่อไร่ เกษตรกรขายข้าวได้ในราคา กิโลกรัมละ 9.00 บาท เมื่อคิดเป็นรายได้สุทธิแล้ว ดำรับการทดลองที่ให้รายได้สุทธิสูงสุดคือ ดำรับการทดลองที่ 4 ให้รายได้สุทธิ 3,945 บาทต่อไร่ รองลงไปเป็นดำรับการทดลองที่ 1 ดำรับการทดลองที่ 5 และดำรับการทดลองที่ 2 ให้รายได้สุทธิ 3,799 3,733 และ 3,608 บาทต่อไร่ตามลำดับ การใส่ปุ๋ยที่ทำให้มีรายได้สุทธิต่ำสุดคือ ดำรับการทดลองที่ 3 ให้รายได้สุทธิ 3,039 บาทต่อไร่ และเมื่อคิดเป็นสัดส่วนของผลประโยชน์ต่อหน่วยการลงทุนแล้วพบว่า ดำรับการทดลองที่ให้ผลประโยชน์ต่อการลงทุนสูงสุด คือ ดำรับการทดลองที่ 4 ให้ผลประโยชน์ต่อการลงทุน 1.18:1 ดำรับการทดลองที่ให้ผลประโยชน์ต่อการลงทุนรองลงไปคือ ดำรับการทดลองที่ 1 ดำรับการทดลองที่ 5 และดำรับการทดลองที่ 3 ให้ผลประโยชน์ต่อการลงทุน 1.11:1 1.04:1 และ 1.03:1 ตามลำดับ ดำรับการทดลองที่ให้ผลประโยชน์ต่อการลงทุนต่ำสุดคือ ดำรับการทดลองที่ 2 ให้ผลประโยชน์ต่อการลงทุน 0.99:1 แสดงดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนในการปลูกข้าว

กิจกรรม	ค่าใช้จ่ายผันแปรต่อไร่				
	ตำรับการ ทดลองที่ 1	ตำรับการ ทดลองที่ 2	ตำรับการ ทดลองที่ 3	ตำรับการ ทดลองที่ 4	ตำรับการ ทดลองที่ 5
1. ไถเตรียมดิน					
1.1 ไถตะ	350	350	350	350	350
1.2 ไถแปร	300	300	300	300	300
1.3 สูบน้ำ	250	250	250	250	250
2. ปลูก					
2.1 หว่านเมล็ดพันธุ์	150	150	150	150	150
3. ดูแลรักษา					
3.1 ฉีดยาฆ่าหญ้า 2 ครั้ง	400	400	400	400	400
4. เก็บเกี่ยว	860	860	860	860	860
5. วัสดุการเกษตร					
5.1 พันธุ์ข้าว พิษณุโลก 2	290	290	290	290	290
5.2 ปุ๋ยเคมี					
สูตร 46-0-0	142	142	213	270	426
สูตร 16-20-0	136	136	299	40	149
สูตร 0-0-60	350	350	88	35	-
5.3 สารกำจัดศัตรูพืช	200	200	200	200	200
5.4 น้ำหมักชีวภาพ	-	200	200	200	200
รวมค่าใช้จ่าย	3,428	3,628	3,600	3,345	3,575
ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)	803.4	804.2	810.7	809.9	811.8
ราคาผลผลิตต่อกิโลกรัม (บาท)	9	9	9	9	9
มูลค่าผลผลิตต่อไร่ (บาท)	7,230.60	7,237.80	7,296.30	7,288.20	7,306.20
ค่าใช้จ่ายในการผลิตต่อกิโลกรัม (บาท)	4.27	4.51	4.44	4.13	4.4
ผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปร (บาทต่อไร่)	3,802.60	3,609.80	3,696.30	3,943.20	3,731.20
ผลประโยชน์ต่อการลงทุน (B:C ratio)	1.11	0.99	1.03	1.18	1.04

หมายเหตุ: ค่าเมล็ดพันธุ์ข้าว กิโลกรัมละ 16 บาท ค่าปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 กิโลกรัมละ 14.2 บาท
 ค่าปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0 กิโลกรัมละ 13.6 บาท ค่าปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 กิโลกรัมละ
 17.5 บาท ค่าน้ำหมักชีวภาพ ลิตรละ 10 บาท ราคาขายข้าว กิโลกรัมละ 9 บาท

สรุปผลการทดลอง

1. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลอง ได้แก่ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ พบว่า ดำรับการทดลองที่ใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืชร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ มีสมบัติทางเคมีของดินที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของข้าว

2. ผลผลิตของการปลูกข้าว พบว่า วิธีใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากการวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการ ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ ให้ผลผลิตสูงสุดแตกต่างจากดำรับการทดลองการใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร (7.7 -1.0 -12 กิโลกรัม N- P₂O₅-K₂O) และการใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ

3. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า ดำรับการทดลองการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากโปรแกรมการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลงร่วมกับน้ำหมักชีวภาพ จะให้ผลประโยชน์ต่อการลงทุนและให้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรสูงที่สุด

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้ทราบแนวทางเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวในพื้นที่ Zoning ที่ S2
2. ได้รู้ถึงผลการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช โดยใช้นวัตกรรมและองค์ความรู้ของกรมพัฒนาที่ดินเปรียบเทียบกับวิธีของเกษตรกร
3. ทราบถึงข้อมูลทางเศรษฐกิจ โดยใช้นวัตกรรมและองค์ความรู้ของกรมพัฒนาที่ดินเปรียบเทียบกับวิธีของเกษตรกร
4. สามารถนำข้อมูลไปส่งเสริมให้แก่เกษตรกร ปรับใช้ในพืช และพื้นที่อื่นๆ
5. สามารถนำผลการทดลองที่ได้ไปใช้เป็นแนวทางในการประกอบการตัดสินใจเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวในพื้นที่ Zoning ที่เป็น S2
6. ผลการทดลองที่ได้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ และเผยแพร่ให้เกษตรกรโดยทั่วไปใช้ลดต้นทุน และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้

ข้อเสนอแนะ

1. การทดลองครั้งนี้ใช้ระยะเวลาในการศึกษาการจัดการดินเพื่อปลูกข้าวเพียง 1 ฤดูกาลเพาะปลูก ควรเพิ่มระยะเวลาในการศึกษาต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2548. รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่ม
ชุดดินบนพื้นที่ราบต่ำ. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- _____. 2557. คู่มือการพัฒนาที่ดินสำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร. พิมพ์ครั้งที่ 3.
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- นิสิต คำหล้า. 2550. บทบาทของน้ำหมักชีวภาพต่อกระบวนการทำงานของจุลินทรีย์ดิน
และต่อการเจริญเติบโตของพืช. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- บัณฑิต ต้นศิริ และ คำรณ ไทรพิก. 2542. การประเมินคุณภาพที่ดินสำหรับการปลูกพืช
เศรษฐกิจ. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- ปิยะ ดวงพัตรา. 2538. หลักการและวิธีการใช้ปุ๋ยเคมี. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,
กรุงเทพฯ.
- พจน์ เกิดชัย. 2546. การผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของแกวมังกรในจังหวัดเชียงใหม่
และเชียงราย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. 2547. คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย พืช วัสดุ
ปรับปรุงดินและการวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองมาตรฐานสินค้า. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวง
เกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก. 2557. คู่มือชาวนา การเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิตข้าว.
พิมพ์ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์ตระกูลไทย, พิษณุโลก.
- FAO. 1983. Land evaluation for rainfed agriculture. FAO, Rome.

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 การกำหนดความเหมาะสมของค่าปัจจัยคุณภาพที่ดินสำหรับข้าว

LAND-USE REQUIREMNT			FACTOR RATING			
LAND QUALITY	Diagnostic factor	Unit	S1	S2	S3	N
Temperature regime (t)	Mean temp. in growing period	c	22-30	31-32	34-35	>35
				21-20	19-18	<18
Moisture availability (m)	Ann. rainfall	mm.				
	Water requirement in growing period	mm.	700-800	550-700	400-550	<400
Oxygen availability (o)	Soil drainage	class	1,2,3	4	5	6
Nutrient availability (s)	N	%				
	P	ppm				
	K	ppm				
	Organic matter	%				
	Nutrient status	class	VH,H,M	L	VL	
Nutrient retention capacity (n)	C.E.C. ดินล่ำง	meq/100g	>15	3-15	<3	
	B.S. ดินล่ำง	%	>35	<35		
Rooting conditions (r)	Effective soil depth	cm.	>50	25-50	15-25	<15
	Gravel	%	<5	5-15	15-40	>40
	Root penetration	class	1,2	3	4	
Flood hazard (f)	Frequency	yrs./time	10 yrs/1	5-9 yrs/1	3-5 yrs/1	1-2 yrs/1
Excess of salt (x)	EC. of saturation	mmho/cm.	<2	2-5	5-10	>10
Soil toxicity (z)	Depth of jarosite	cm.	>150	100-150	50-100	<50
	Reaction	pH	5.6-7.3	7.4-7.8	7.8-8.4	>8.4
Soil workability (k)	Workability class	class	1,2	3	4	
Potential for mechanization (w)	Slope	class	A	B	C	>C
	Rockout crop	class	1	2	3	4
	Stoniness	class	1	2	3	4
Erosion hazard (e)	Slope	class	A	B	C	>C
	Soil loss	ton/rai/yrs.				

Note:- Day length - short day/day neutral
 Growing period - 110-120 days
 Critical period (moisture) - Booting to flowering
 Soil texture requirement of crops- sc,sic,c
 Others - Heavy soils with imprevous layer below the plow sole is best suted to lowland rice.

ที่มา: บัณฑิตและคำารณ (2542)

ตารางภาคผนวกที่ 2 การประเมินค่า pH ของดิน (ดิน:น้ำ = 1:1)

ระดับ (rating)	พิสัย (range)
เป็นกรดจัดมาก (extremely acid)	< 4.5
เป็นกรดจัด (very strongly acid)	4.5-5.0
เป็นกรดแก่ (strongly acid)	5.1-5.5
เป็นกรดปานกลาง (moderately acid)	5.6-6.0
เป็นกรดเล็กน้อย (slightly acid)	6.1-6.5
เป็นกลาง (near neutral)	6.6-7.3
เป็นด่างอย่างอ่อน (slightly alkali)	7.4-8.4
เป็นด่างแก่ (strongly alkali)	8.5-9.0
เป็นด่างจัด (extremely alkali)	> 9.0

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางภาคผนวกที่ 3 การประเมินระดับอินทรีย์วัตถุในดิน (Walkly and Black method)

ระดับ (rating)	พิสัย (range)(%)
ต่ำมาก (very low)	< 0.5
ต่ำ (low)	0.5-1.0
ค่อนข้างต่ำ (moderately low)	1.0-1.5
ปานกลาง (moderately)	1.5-2.5
ค่อนข้างสูง (moderately high)	2.5-3.5
สูง (high)	3.5-4.5
สูงมาก (very high)	> 4.5

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางภาคผนวกที่ 4 การประเมินระดับธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Bray II)

ระดับ (rating)	พิสัย (range) (mg kg ⁻¹)
ต่ำมาก	<3
ต่ำ	3-6
ค่อนข้างต่ำ	6-10
ปานกลาง	10-15
ค่อนข้างสูง	15-25
สูง	25-45
สูงมาก	>45

ที่มา: ปิยะ (2538)

ตารางภาคผนวกที่ 5 การประเมินระดับธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ที่สกัดด้วย DA (ดินเหนียว)

ระดับ (rating)	พิสัย (range) (mg kg ⁻¹)
ต่ำมาก	<5
ต่ำ	5-8
ปานกลาง	9-16
สูง	17-30
สูงมาก	>30

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางภาคผนวกที่ 6 การประเมินระดับธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (ammonium acetate 1N pH 7 อัตราส่วน 1 ต่อ 20)

ระดับ (rating)		พิสัย (range) (mg kg ⁻¹)
ต่ำมาก	(very low)	<30
ต่ำ	(low)	30-60
ปานกลาง	(moderately)	60-90
สูง	(high)	90-120
สูงมาก	(very high)	>120

ที่มา:ปิยะ (2538)

ตารางภาคผนวกที่ 7 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของความสูง ดำรับการทดลองที่ 1 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 2

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	0.8	0.8	0.42353ns
Error	18	34	1.8889	
Total	19	34.8		

Grand mean = 93.40

ตารางภาคผนวกที่ 8 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของความสูง ดำรับการทดลองที่ 1 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 3

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	26.45	26.45	7.921797*
Error	18	60.1	3.338889	
Total	19	86.55		

Grand mean = 94.35

ตารางภาคผนวกที่ 9 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของความสูง ดำรับการทดลองที่ 1
เทียบกับดำรับการทดลองที่ 4

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	14.45	14.45	6.422222*
Error	18	40.5	2.25	
Total	19	54.95		

Grand mean = 94.05

ตารางภาคผนวกที่ 10 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของความสูง ดำรับการทดลอง
ที่ 1 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 5

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	61.25	61.25	19.10745**
Error	18	57.7	3.205556	
Total	19	118.95		

Grand mean = 94.95

ตารางภาคผนวกที่ 11 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของความสูง ดำรับการทดลอง
ที่ 2 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 3

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	18.05	18.05	6.927505*
Error	18	46.9	2.605556	
Total	19	64.95		

Grand mean = 94.55

ตารางภาคผนวกที่ 12 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของความสูง ดำรับการทดลอง
ที่ 2 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 4

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	8.45	8.45	5.571429*
Error	18	27.3	1.516667	
Total	19	35.75		

Grand mean = 94.25

ตารางภาคผนวกที่ 13 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของความสูง ตำรับการทดลอง
ที่ 2 เทียบกับตำรับการทดลองที่ 5

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	48.05	48.05	19.43596**
Error	18	44.5	2.472222	
Total	19	92.55		

Grand mean = 95.15

ตารางภาคผนวกที่ 14 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของความสูง ตำรับการทดลอง
ที่ 3 เทียบกับตำรับการทดลองที่ 4

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	1.8	1.8	0.606742ns
Error	18	53.4	2.966667	
Total	19	55.2		

Grand mean = 95.20

ตารางภาคผนวกที่ 15 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของความสูง ตำรับการทดลอง
ที่ 3 เทียบกับตำรับการทดลองที่ 5

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	7.2	7.2	1.835694ns
Error	18	70.6	3.922222	
Total	19	77.8		

Grand mean = 96.10

ตารางภาคผนวกที่ 16 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของความสูง ตำรับการทดลอง
ที่ 4 เทียบกับตำรับการทดลองที่ 5

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	16.2	16.2	5.717647*
Error	18	51	2.833333	
Total	19	67.2		

Grand mean = 95.80

ตารางภาคผนวกที่ 17 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของจำนวนรวงต่อตารางเมตร
 ดำรับการทดลองที่ 1 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 2

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	0.05	0.05	0.04ns
Error	18	22.5	1.25	
Total	19	22.55		

Grand mean = 124.85

ตารางภาคผนวกที่ 18 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของจำนวนรวงต่อตารางเมตร
 ดำรับการทดลองที่ 1 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 3

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	0.05	0.05	0.043062ns
Error	18	20.9	1.161111	
Total	19	20.95		

Grand mean = 124.95

ตารางภาคผนวกที่ 19 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของจำนวนรวงต่อตารางเมตร
 ดำรับการทดลองที่ 1 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 4

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	7.2	7.2	3.83432ns
Error	18	33.8	1.877778	
Total	19	41		

Grand mean = 125.50

ตารางภาคผนวกที่ 20 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของจำนวนรวงต่อตารางเมตร
 ดำรับการทดลองที่ 1 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 5

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	0.45	0.45	0.395122ns
Error	18	20.5	1.138889	
Total	19	20.95		

Grand mean = 125.05

ตารางภาคผนวกที่ 21 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของจำนวนรวงต่อตารางเมตร
 ดำรับการทดลองที่ 2 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 3

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	0.2	0.2	0.166667ns
Error	18	21.6	1.2	
Total	19	21.8		

Grand mean = 124.90

ตารางภาคผนวกที่ 22 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของจำนวนรวงต่อตารางเมตร
 ดำรับการทดลองที่ 2 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 4

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	8.45	8.45	4.408696ns
Error	18	34.5	1.916667	
Total	19	42.95		

Grand mean = 125.45

ตารางภาคผนวกที่ 23 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของจำนวนรวงต่อตารางเมตร
 ดำรับการทดลองที่ 2 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 5

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	0.8	0.8	0.679245ns
Error	18	21.2	1.177778	
Total	19	22		

Grand mean = 125.00

ตารางภาคผนวกที่ 24 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของจำนวนรวงต่อตารางเมตร
 ดำรับการทดลองที่ 3 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 4

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	6.05	6.05	3.31003ns
Error	18	32.9	1.827778	
Total	19	38.95		

Grand mean = 125.55

ตารางภาคผนวกที่ 25 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของจำนวนรวงต่อตารางเมตร
 ดำรับการทดลองที่ 3 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 5

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	0.2	0.2	0.183673ns
Error	18	19.6	1.088889	
Total	19	19.8		

Grand mean = 125.10

ตารางภาคผนวกที่ 26 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของจำนวนรวงต่อตารางเมตร
 ดำรับการทดลองที่ 4 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 5

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	4.05	4.05	2.243077ns
Error	18	32.5	1.805556	
Total	19	36.55		

Grand mean = 125.65

ตารางภาคผนวกที่ 27 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของจำนวนเมล็ดต่อรวง
 ดำรับการทดลองที่ 1 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 2

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	14.45	14.45	0.593158ns
Error	18	438.5	24.36111	
Total	19	452.95		

Grand mean = 124.05

ตารางภาคผนวกที่ 28 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของจำนวนเมล็ดต่อรวง
 ดำรับการทดลองที่ 1 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 3

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	57.8	57.8	5.534043*
Error	18	188	10.44444	
Total	19	245.8		

Grand mean = 124.90

ตารางภาคผนวกที่ 29 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของจำนวนเมล็ดต่อรวง
 ดำรับการทดลองที่ 1 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 4

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	96.8	96.8	6.501493*
Error	18	268	14.88889	
Total	19	364.8		

Grand mean = 125.40

ตารางภาคผนวกที่ 30 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของจำนวนเมล็ดต่อรวง
 ดำรับการทดลองที่ 1 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 5

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	273.8	273.8	16.0013**
Error	18	308	17.11111	
Total	19	581.8		

Grand mean = 126.90

ตารางภาคผนวกที่ 31 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของจำนวนเมล็ดต่อรวง
 ดำรับการทดลองที่ 2 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 3

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	14.45	14.45	0.715937ns
Error	18	363.3	20.18333	
Total	19	377.75		

Grand mean = 125.75

ตารางภาคผนวกที่ 32 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของจำนวนเมล็ดต่อรวง
 ดำรับการทดลองที่ 2 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 4

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	36.45	36.45	1.480036ns
Error	18	443.3	24.62778	
Total	19	479.75		

Grand mean = 126.25

ตารางภาคผนวกที่ 33 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของจำนวนเมล็ดต่อรวง
 ดำรับการทดลองที่ 2 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 5

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	162.45	162.45	6.050279*
Error	18	483.3	26.85	
Total	19	645.75		

Grand mean = 127.75

ตารางภาคผนวกที่ 34 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของจำนวนเมล็ดต่อรวง
 ดำรับการทดลองที่ 3 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 4

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	5	5	0.466805ns
Error	18	192.8	10.71111	
Total	19	197.8		

Grand mean = 127.10

ตารางภาคผนวกที่ 35 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของจำนวนเมล็ดต่อรวง
 ดำรับการทดลองที่ 3 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 5

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	80	80	6.185567*
Error	18	232.8	12.93333	
Total	19	312.8		

Grand mean = 128.6

ตารางภาคผนวกที่ 36 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของจำนวนเมล็ดต่อรวง
 ดำรับการทดลองที่ 4 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 5

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	45	45	2.589514ns
Error	18	312.8	17.37778	
Total	19	357.8		

Grand mean = 129.10

ตารางภาคผนวกที่ 37 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ
 ดำรับการทดลองที่ 1 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 2

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	5	5	3.082192ns
Error	18	29.2	1.622222	
Total	19	34.2		

Grand mean = 29.50

ตารางภาคผนวกที่ 38 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ
 ดำรับการทดลองที่ 1 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 3

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	8.45	8.45	6.76*
Error	18	22.5	1.25	
Total	19	30.95		

Grand mean = 29.50

ตารางภาคผนวกที่ 39 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ
 ดำรับการทดลองที่ 1 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 4

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	7.2	7.2	5.491525*
Error	18	23.6	1.311111	
Total	19	30.8		

Grand mean = 29.5

ตารางภาคผนวกที่ 40 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ
 ดำรับการทดลองที่ 1 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 5

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	26.45	26.45	15.60984**
Error	18	30.5	1.694444	
Total	19	56.95		

Grand mean = 29.00

ตารางภาคผนวกที่ 41 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ
 ดำรับการทดลองที่ 2 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 3

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	0.45	0.45	0.284211ns
Error	18	28.5	1.583333	
Total	19	28.95		

Grand mean = 31.00

ตารางภาคผนวกที่ 42 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ
 ดำรับการทดลองที่ 2 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 4

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	0.2	0.2	0.121622ns
Error	18	29.6	1.644444	
Total	19	29.8		

Grand mean = 31.00

ตารางภาคผนวกที่ 43 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ
 ดำรับการทดลองที่ 2 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 5

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	8.45	8.45	4.167123ns
Error	18	36.5	2.027778	
Total	19	44.95		

Grand mean = 30.50

ตารางภาคผนวกที่ 44 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ
 ดำรับการทดลองที่ 3 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 4

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	0.05	0.05	0.039301ns
Error	18	22.9	1.272222	
Total	19	22.95		

Grand mean = 31.00

ตารางภาคผนวกที่ 45 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ
 ดำรับการทดลองที่ 3 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 5

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	5	5	3.020134ns
Error	18	29.8	1.655556	
Total	19	34.8		

Grand mean = 30.50

ตารางภาคผนวกที่ 46 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ
 ดำรับการทดลองที่ 4 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 5

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	6.05	6.05	3.524272ns
Error	18	30.9	1.716667	
Total	19	36.95		

Grand mean = 30.50

ตารางภาคผนวกที่ 47 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของน้ำหนัก 100 เมล็ดของข้าว
 ดำรับการทดลองที่ 1 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 2

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	0.45	0.45	0.310345ns
Error	18	26.1	1.45	
Total	19	26.55		

Grand mean = 2.50

ตารางภาคผนวกที่ 48 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของน้ำหนัก 100 เมล็ดของข้าว
 ดำรับการทดลองที่ 1 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 3

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	5	5	2.083333ns
Error	18	43.2	2.4	
Total	19	48.2		

Grand mean = 2.45

ตารางภาคผนวกที่ 49 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของน้ำหนักราก 100 เมล็ดของข้าว
 ดำรับการทดลองที่ 1 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 4

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	0.8	0.8	0.36ns
Error	18	40	2.222222	
Total	19	40.8		

Grand mean = 2.50

ตารางภาคผนวกที่ 50 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของน้ำหนักราก 100 เมล็ดของข้าว
 ดำรับการทดลองที่ 1 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 5

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	6.05	6.05	3.931408ns
Error	18	27.7	1.538889	
Total	19	33.75		

Grand mean = 2.60

ตารางภาคผนวกที่ 51 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของน้ำหนักราก 100 เมล็ดของข้าว
 ดำรับการทดลองที่ 2 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 3

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	2.45	2.45	1.465116ns
Error	18	30.1	1.672222	
Total	19	32.55		

Grand mean = 2.45

ตารางภาคผนวกที่ 52 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของน้ำหนักราก 100 เมล็ดของข้าว
 ดำรับการทดลองที่ 2 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 4

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	0.05	0.05	0.033457ns
Error	18	26.9	1.494444	
Total	19	26.95		

Grand mean = 2.50

ตารางภาคผนวกที่ 53 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของน้ำหนักราก 100 เมล็ดของข้าว
 ดำรับการทดลองที่ 2 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 5

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	3.2	3.2	3.945205ns
Error	18	14.6	0.811111	
Total	19	17.8		

Grand mean = 2.60

ตารางภาคผนวกที่ 54 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของน้ำหนักราก 100 เมล็ดของข้าว
 ดำรับการทดลองที่ 3 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 4

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	1.8	1.8	0.736364ns
Error	18	44	2.444444	
Total	19	45.8		

Grand mean = 2.45

ตารางภาคผนวกที่ 55 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของน้ำหนักราก 100 เมล็ดของข้าว
 ดำรับการทดลองที่ 3 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 5

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	0.05	0.05	0.028391ns
Error	18	31.7	1.761111	
Total	19	31.75		

Grand mean = 2.55

ตารางภาคผนวกที่ 56 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของน้ำหนักราก 100 เมล็ดของข้าว
 ดำรับการทดลองที่ 4 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 5

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	2.45	2.45	1.547368ns
Error	18	28.5	1.583333	
Total	19	30.95		

Grand mean = 2.60

ตารางภาคผนวกที่ 57 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของผลผลิตข้าวต่อไร่
 ดำรับการทดลองที่ 1 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 2

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	3.2	3.2	0.051521ns
Error	18	1118	62.11111	
Total	19	1121.2		

Grand mean = 802.50

ตารางภาคผนวกที่ 58 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของผลผลิตข้าวต่อไร่
 ดำรับการทดลองที่ 1 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 3

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	5	5	2.083333*
Error	18	43.2	2.4	
Total	19	48.2		

Grand mean = 804.00

ตารางภาคผนวกที่ 59 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของผลผลิตข้าวต่อไร่
 ดำรับการทดลองที่ 1 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 4

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	211.25	211.25	3.251946ns
Error	18	1169.3	64.96111	
Total	19	1380.55		

Grand mean = 806.00

ตารางภาคผนวกที่ 60 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของผลผลิตข้าวต่อไร่
 ดำรับการทดลองที่ 1 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 5

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	352.8	352.8	7.18371*
Error	18	884	49.11111	
Total	19	1236.8		

Grand mean = 8.70

ตารางภาคผนวกที่ 61 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของผลผลิตข้าวต่อไร่
 ดำรับการทดลองที่ 2 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 3

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	211.25	211.25	4.594056*
Error	18	827.7	45.98333	
Total	19	1038.95		

Grand mean = 803.50

ตารางภาคผนวกที่ 62 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของผลผลิตข้าวต่อไร่
 ดำรับการทดลองที่ 2 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 4

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	162.45	162.45	2.623688ns
Error	18	1114.5	61.91667	
Total	19	1276.95		

Grand mean = 805.50

ตารางภาคผนวกที่ 63 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของผลผลิตข้าวต่อไร่
 ดำรับการทดลองที่ 2 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 5

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	288.8	288.8	6.269175*
Error	18	829.2	46.06667	
Total	19	1118		

Grand mean = 806.50

ตารางภาคผนวกที่ 64 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของผลผลิตข้าวต่อไร่
 ดำรับการทดลองที่ 3 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 4

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	3.2	3.2	0.065529ns
Error	18	879	48.83333	
Total	19	882.2		

Grand mean = 807.00

ตารางภาคผนวกที่ 65 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของผลผลิตข้าวต่อไร่
 ดำรับการทดลองที่ 3 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 5

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	6.05	6.05	0.183426ns
Error	18	593.7	32.98333	
Total	19	599.75		

Grand mean = 808.00

ตารางภาคผนวกที่ 66 ตาราง ANOVA วิเคราะห์สถิติแบบ T-test ของผลผลิตข้าวต่อไร่
 ดำรับการทดลองที่ 4 เทียบกับดำรับการทดลองที่ 5

SOV	df	SS	MS	F-cal
Treatment	1	18.05	18.05	0.368995ns
Error	18	880.5	48.91667	
Total	19	898.55		

Grand mean = 810.00

ตารางภาคผนวกที่ 67 ข้อมูลอากาศบริเวณแปลงทดลองระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม 2558

วัน เดือน ปี	อุณหภูมิต่ำสุด (°C)	อุณหภูมิสูงสุด (°C)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)
1 มิ.ย. 58	27	39.3	31.7	0
2 มิ.ย. 58	26	39.4	31.7	0
3 มิ.ย. 58	26.4	36.5	31.0	0
4 มิ.ย. 58	27	38.3	31.4	0
5 มิ.ย. 58	27	38.6	32.7	0
6 มิ.ย. 58	27	39.1	33.3	0
7 มิ.ย. 58	27	39.7	33.3	0.7
8 มิ.ย. 58	26	37.5	30.7	0
9 มิ.ย. 58	26	37	30.7	0
10 มิ.ย. 58	26	38.3	32.0	0
11 มิ.ย. 58	26	38.6	32.8	0
12 มิ.ย. 58	25.4	39.8	33.5	0
13 มิ.ย. 58	26	37.3	31.3	0
14 มิ.ย. 58	25.4	36.7	30.4	6
15 มิ.ย. 58	24.6	34.4	29.6	0.5

ตารางภาคผนวกที่ 67 (ต่อ)

วัน เดือน ปี	อุณหภูมิต่ำสุด (°C)	อุณหภูมิสูงสุด (°C)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)
16 มิ.ย. 58	26	36.8	30.1	0
17 มิ.ย. 58	26.2	35.7	30.4	0
18 มิ.ย. 58	25.9	35.3	29.7	0
19 มิ.ย. 58	25.7	36.1	31.1	0
20 มิ.ย. 58	26.6	36.7	31.6	0
21 มิ.ย. 58	26.9	37.1	32.0	0
22 มิ.ย. 58	27.5	35.6	31.0	0
23 มิ.ย. 58	26.6	35.7	30.9	0
24 มิ.ย. 58	26.4	33.2	30.0	0
25 มิ.ย. 58	25.5	32.3	28.2	0
26 มิ.ย. 58	25	34.1	28.7	0
27 มิ.ย. 58	24.3	34.5	28.2	17
28 มิ.ย. 58	23.8	34.6	28.1	10
29 มิ.ย. 58	24.4	35.2	29.2	0
30 มิ.ย. 58	24.8	36.6	30.8	0
1 ก.ค. 58	26.5	38	31.6	0
2 ก.ค. 58	26.4	38.3	32.2	0
3 ก.ค. 58	26.5	38.5	32.4	0
4 ก.ค. 58	26.3	38.2	32.3	0
5 ก.ค. 58	25.7	37.7	30.8	0
6 ก.ค. 58	25.8	36	29.8	0
7 ก.ค. 58	26.8	37.3	30.3	0
8 ก.ค. 58	26.4	35.3	29.0	0
9 ก.ค. 58	26	31	27.4	0
10 ก.ค. 58	26	36.1	29.7	0
11 ก.ค. 58	26	38	31.4	0
12 ก.ค. 58	26	37.8	31.9	0
13 ก.ค. 58	25	36	31.2	0
14 ก.ค. 58	25	36.5	29.9	0.5
15 ก.ค. 58	25	36.7	29.3	0.5
16 ก.ค. 58	25	33.5	27.5	15

ตารางภาคผนวกที่ 67 (ต่อ)

วัน เดือน ปี	อุณหภูมิต่ำสุด (°C)	อุณหภูมิสูงสุด (°C)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)
17 ก.ค. 58	25	33.4	28.1	28
18 ก.ค. 58	24	34.5	29.3	0
19 ก.ค. 58	24	32.8	28.3	0
20 ก.ค. 58	24	33.5	28.1	35
21 ก.ค. 58	24.4	33	27.1	43
22 ก.ค. 58	24.2	32.3	27.3	35
23 ก.ค. 58	25.3	31	27.4	10
24 ก.ค. 58	24.5	30.5	27.1	0
25 ก.ค. 58	24.4	33.5	28.3	0
26 ก.ค. 58	25.4	31.4	28.4	0
27 ก.ค. 58	25.1	32.7	28.8	0
28 ก.ค. 58	25.3	32.6	28.5	0
29 ก.ค. 58	24.4	33	27.7	30
30 ก.ค. 58	23.4	33.8	27.7	0
31 ก.ค. 58	23.6	33.9	27.6	0
1 ส.ค. 58	23.2	31.4	26.4	0.9
2 ส.ค. 58	23.5	32.5	27.2	0
3 ส.ค. 58	24.7	32.8	27.3	5
4 ส.ค. 58	23.2	32.5	27.0	0
5 ส.ค. 58	23.6	33.6	28.7	0
6 ส.ค. 58	24.6	34.2	29.1	0
7 ส.ค. 58	25.5	31.6	27.9	0
8 ส.ค. 58	25	32.5	27.6	0
9 ส.ค. 58	24.6	35	29.4	0
10 ส.ค. 58	25.5	35.3	30.1	0
11 ส.ค. 58	26.3	36.6	30.9	17
12 ส.ค. 58	24.5	32.9	28.2	0
13 ส.ค. 58	24.3	32.6	28.0	0
14 ส.ค. 58	25.4	33.7	29.0	0.5
15 ส.ค. 58	24.6	33.6	28.9	0
16 ส.ค. 58	24	33.5	28.9	0

ตารางภาคผนวกที่ 67 (ต่อ)

วัน เดือน ปี	อุณหภูมิต่ำสุด (°C)	อุณหภูมิสูงสุด (°C)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)
17 ส.ค. 58	25.5	35.8	30.0	0
18 ส.ค. 58	24.8	35.2	30.2	0
19 ส.ค. 58	25.8	35.6	30.6	0
20 ส.ค. 58	25.5	35.8	30.5	50
21 ส.ค. 58	23.6	33.9	28.5	0
22 ส.ค. 58	24.5	34.5	27.9	10
23 ส.ค. 58	24	33.8	28.0	0
24 ส.ค. 58	24.8	34.5	28.2	1.7
25 ส.ค. 58	24.8	35.1	29.7	0
26 ส.ค. 58	23.7	33	28.3	0.9
27 ส.ค. 58	23	30.6	26.8	0
28 ส.ค. 58	24	34.5	29.1	0
29 ส.ค. 58	24.8	34.8	29.5	0
30 ส.ค. 58	25.5	33.9	29.2	0
31 ส.ค. 58	26	32.3	28.8	0
1 ก.ย. 58	24.8	32.5	28.0	0
2 ก.ย. 58	25.5	33.8	28.4	0
3 ก.ย. 58	24.5	32.8	27.7	0
4 ก.ย. 58	24	33.9	28.8	0
5 ก.ย. 58	24.5	34	28.9	50
6 ก.ย. 58	24.1	34.1	28.5	0
7 ก.ย. 58	26.2	34.2	29.6	0
8 ก.ย. 58	25	34.5	29.8	0
9 ก.ย. 58	24	35	29.7	0
10 ก.ย. 58	25.3	33	28.2	12
11 ก.ย. 58	24.4	30.4	26.8	0.9
12 ก.ย. 58	25	33.5	28.0	22
13 ก.ย. 58	24	31.2	27.1	0.5
14 ก.ย. 58	25	33.7	28.6	0
15 ก.ย. 58	25	33.5	27.1	0
16 ก.ย. 58	24	32	28.1	0

ตารางภาคผนวกที่ 67 (ต่อ)

วัน เดือน ปี	อุณหภูมิต่ำสุด (°C)	อุณหภูมิสูงสุด (°C)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)
17 ก.ย. 58	26	34	28.8	33
18 ก.ย. 58	24.5	31.1	26.9	0
19 ก.ย. 58	24	32.6	27.8	0
20 ก.ย. 58	24.9	34.7	29.4	0
21 ก.ย. 58	24.2	35.1	30.0	0
22 ก.ย. 58	25.5	35.3	29.5	0
23 ก.ย. 58	25.4	34.4	28.6	70
24 ก.ย. 58	24.5	34.5	28.6	0
25 ก.ย. 58	26.2	34.5	29.6	0
26 ก.ย. 58	26	35.2	30.1	0
27 ก.ย. 58	25	36.2	29.2	0
28 ก.ย. 58	24.6	36.2	28.6	15
29 ก.ย. 58	23.9	34.5	28.4	0
30 ก.ย. 58	24.3	35	29.1	0
1 ต.ค. 58	26	33	27.5	0
2 ต.ค. 58	25.5	32.3	28.1	0
3 ต.ค. 58	25	30.2	27.0	0
4 ต.ค. 58	24.4	33	27.9	66
5 ต.ค. 58	24.5	32.6	28.0	0
6 ต.ค. 58	24.7	31.5	27.3	0
7 ต.ค. 58	24.2	33.6	28.2	0
8 ต.ค. 58	25.4	33.5	28.5	29
9 ต.ค. 58	23.6	33.5	27.8	0
10 ต.ค. 58	24	31.7	26.7	0
11 ต.ค. 58	22	30.6	25.4	14
12 ต.ค. 58	20.5	26	23.1	7
13 ต.ค. 58	20.6	29.2	24.7	0
14 ต.ค. 58	21.1	32	26.8	0
15 ต.ค. 58	23.3	32.8	27.3	0
16 ต.ค. 58	24.1	33.7	28.5	0
17 ต.ค. 58	25	34.6	28.8	0

ตารางภาคผนวกที่ 67 (ต่อ)

วัน เดือน ปี	อุณหภูมิต่ำสุด (°C)	อุณหภูมิสูงสุด (°C)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)
18 ต.ค. 58	24.3	34.1	29.0	0
19 ต.ค. 58	24.1	34.1	28.7	0
20 ต.ค. 58	25.2	34.4	29.1	0
21 ต.ค. 58	24.6	33.8	28.8	0
22 ต.ค. 58	25	34.8	28.6	0
23 ต.ค. 58	25.1	33.3	27.3	0
24 ต.ค. 58	24.4	33	27.8	15
25 ต.ค. 58	22.5	33.5	27.6	0
26 ต.ค. 58	22.7	34.5	28.0	0
27 ต.ค. 58	23.6	34.5	29.0	0
28 ต.ค. 58	25	36.1	29.4	0
29 ต.ค. 58	24.5	35	28.9	0
30 ต.ค. 58	25.2	34.3	28.7	0
31 ต.ค. 58	24.7	35.7	28.7	0

