

ผลของการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตข้าว^{1/}

Effects of combined application of composts and chemical fertilizers on productivity of rice yield^{1/}

ผู้ทำสัมมนา

นางสาววิรอร ศรีสาร^{2/}

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.สุภาวดี แก้วระหัน^{3/}

บทคัดย่อ

ผลของการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตข้าวนั้น กรมวิชาการเกษตรมีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีสำหรับการปลูกข้าวเท่ากับ 18 - 6 - 6 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ แต่ปัจจุบันนี้มีคำแนะนำให้ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ในดินชุดสรรพยาซึ่งเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายมีปริมาณอินทรีย์และไนโตรเจนต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมสูง มีคำแนะนำให้ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา 0.8 - 13.6 - 12.9 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ เมื่อใช้ร่วมกับปุ๋ยหมักที่มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ร้อยละ 1.59 จำนวน 100 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีให้มีปริมาณธาตุอาหารรวมตามค่าวิเคราะห์ดิน พบว่า ให้ผลผลิตข้าวเปลือกเท่ากับใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ถ้าใส่ปริมาณปุ๋ยหมักต่ำกว่าหรือมากกว่า 100 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีให้มีความรวมตามค่าวิเคราะห์ดินนั้น ทำให้ผลผลิตข้าวต่ำกว่า แต่ถ้าใส่เฉพาะปุ๋ยหมักที่มีปริมาณธาตุอาหารเท่ากับค่าวิเคราะห์ดินแก่ข้าว ทำให้ผลผลิตข้าวต่ำกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ดังนั้น การใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีจึงควรยึดตามปริมาณธาตุอาหารรวมตามค่าวิเคราะห์ดิน ส่วนอัตราปุ๋ยหมักที่เหมาะสมนั้นควรมีการศึกษาต่อไป

คำสำคัญ: ปุ๋ยหมัก; ข้าว; ผลผลิต

^{1/}เอกสารประกอบรายวิชา 1201 480 สัมมนา

^{2/}นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

^{3/}อาจารย์ประจำภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทนำ

การปลูกข้าวของเกษตรกรเปลี่ยนไปจากเดิม ในอดีตเกษตรกรแต่ละครัวเรือน นิยมปลูกข้าวโดยวิธีปักดำ แต่ปัจจุบันการปลูกข้าวเปลี่ยนแปลงมาใช้วิธีการหว่านข้าวแทน จึงมีผลทำให้ การเตรียมดินเปลี่ยนแปลง มีการเผาตอซัง เพื่อเพิ่มความสะดวกในการเตรียมดิน มีการใช้สารเคมีในการควบคุมวัชพืช ส่งผลต่อการสร้างผลผลิตของข้าวลดลงจากการแข่งขันกันในสภาพนาหว่าน ทั้งการเผาตอซังส่งผลทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลงจากการเผาหน้าดิน และอาจส่งผลต่อการเข้าทำลายของโรค และแมลงเพิ่มขึ้น (Mghase et al., 2011) เมื่อดินเสื่อมสภาพ และเกิดการตกค้างของสารเคมีเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม (Apiwat, 2015) การปลูกข้าวในแปลงเดิมซ้ำ โดยขาดการบำรุงดิน จึงทำให้ปริมาณผลผลิตข้าวลดลงตามไปด้วย แต่ปุ๋ยยังคงเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญในการเพิ่มผลผลิตต่อไร่ของข้าว มีรายงานว่า การใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีช่วยเพิ่มผลผลิต และเพิ่มประสิทธิภาพการนำธาตุอาหารไปใช้ และช่วยปรับปรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของข้าวได้ดีกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว (ประเสริฐ และคณะ, 2542, กรรณิกา และคณะ, 2552) ดังนั้น การทำสมมนานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตข้าว

ข้าวและปุ๋ยหมัก

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญมากเนื่องจากเป็นพืชที่ใช้เป็นอาหารหลักของคนในประเทศไทยและสามารถส่งออกไปต่างประเทศที่สร้างรายได้ให้กับประเทศไทยเป็นจำนวนมาก ข้าวสามารถแบ่งตามถิ่นกำเนิดและตามความนิยมในการบริโภคได้เป็น 2 ชนิด คือ *Oryza glabberina* ที่มีถิ่นกำเนิดในทวีปแอฟริกา และ *Oryza sativa* L. ที่มีถิ่นกำเนิดในทวีปเอเชีย ซึ่งข้าวเอเชียมักได้รับความนิยมมากกว่า และมีการเพาะปลูกกระจายทั่วโลกทั้งในทวีปเอเชียแถบตะวันออกกลางของยุโรป อเมริกา และออสเตรเลียปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญในการเพาะปลูกข้าว คือ ปุ๋ย ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยเคมี ในการเพาะปลูกข้าวนั้นมักพบว่าการใช้ปุ๋ยเคมีทำให้ข้าวมีผลผลิตข้าวที่สูงกว่าการใช้ปุ๋ยหมัก แต่ปุ๋ยเคมี มีผลทำให้ดินเสื่อมคุณภาพซึ่งมักเป็นผลเสียที่เกิดขึ้นในระยะยาว ต่างจากปุ๋ยหมักที่ช่วยบำรุงดินและในระยะยาวมักให้ผลผลิตที่ดีกว่าเมื่อเทียบกับปุ๋ยเคมี การผสมผสานระหว่างปุ๋ยหมัก และปุ๋ยเคมีจะช่วยเสริมสร้างความเข้มแข็งของระบบการจัดการทรัพยากรดินและให้ผลผลิตได้มากขึ้น

ชนิดของพันธุ์ข้าวที่จะปลูกว่าจะใช้พันธุ์ข้าวอะไรปลูก เช่น ข้าวไม่ไวต่อช่วงแสงซึ่งตอบสนองต่อปุ๋ยสูง ให้ผลผลิตสูงและปลูกได้ตลอดปี หรือข้าวไวต่อช่วงแสง ซึ่งตอบสนองต่อปุ๋ยต่ำ ให้ผลผลิตปานกลาง และปลูกได้เพียงปีละครั้งในฤดูฝน ระยะเวลาที่ใส่ปุ๋ย ต้องรู้ระยะเวลาที่ควรใส่ปุ๋ยข้าว ข้าวไวต่อช่วงแสง ควรใส่ 2 ครั้ง คือระยะแรกในช่วงปักดำในนาหว่าน 15-20 วันหลังข้าวงอก และระยะที่ข้าวกำลังออกดอก ส่วนในข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง ควรใส่ 3 ระยะ คือระยะแรกในช่วงปักดำในนาหว่าน 15-20 วันหลังข้าวงอก

ระยะที่ข้าวแตกกอสูงสุดและระยะที่ข้าวกำเนิดช่อดอก วิธีที่เหมาะสมเพื่อให้การใช้ปุ๋ยมีประสิทธิภาพ เช่น หว่านปุ๋ยแล้วคราดกลบก่อนปักดำหรือหว่านเมื่อข้าวเริ่มเจริญเต็มโต ระยะข้าวเจริญเต็มโตเต็มที่ และระยะสร้างรวงอ่อน พิจารณาการเจริญเติบโตของต้นข้าวในแปลงปลูก รวมทั้งลักษณะของดินนาในแปลงปลูกข้าว ซึ่งจำแนกได้เป็นดิน 3 ลักษณะ คือ

- ดินเหนียว มีความอุดมสมบูรณ์สูงกว่าดินลักษณะอื่นๆ การวิเคราะห์ธาตุอาหารหลักพบว่า ดินเหนียวมีปริมาณธาตุโพแทสเซียมเพียงพอต่อความต้องการของข้าวแล้ว การใส่ปุ๋ยเคมีจึงแนะนำให้ใส่เพียงปุ๋ยไนโตรเจน และปุ๋ยฟอสฟอรัส เท่านั้น แต่การเพาะปลูกอย่างต่อเนื่องมาหลายสิบปีจึงอาจจะต้องมีการเติมปุ๋ยหรือธาตุอาหารโพแทสเซียมลงไปบ้าง

- ดินร่วน ประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำกว่าดินเหนียว แต่คงสูงกว่าดินทราย

- ดินทราย หรือ ดินร่วนปนทราย ประเมินเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ที่ต่ำสุด ควรใช้ปุ๋ยเคมีที่มีธาตุอาหารหลักครบ คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม

การจำแนกข้างต้น การวัดความอุดมสมบูรณ์ของดินสามารถวัดได้ในระดับหนึ่ง ซึ่งในปัจจุบันการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินสามารถทำได้ละเอียดมากขึ้น คือการวัดจากค่าวิเคราะห์ดิน ซึ่งวิธีการวิเคราะห์ดินในปัจจุบันมีขั้นตอนที่ง่ายขึ้น มีเครื่องมือที่สามารถทำได้รวดเร็ว ค่าวิเคราะห์ดินที่ได้ ได้แก่ อินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และเนื้อดิน ทั้งนี้ค่าวิเคราะห์ที่อ่านได้จะต้องนำมาประเมินให้ได้ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินและนำไปใช้ในการเลือกสูตร และอัตราปุ๋ย

กรมการข้าวค้นคว้าวิจัย การใช้ปุ๋ยเคมีในนาข้าวเป็นระยะเวลายาวนาน จึงมีการปรับปรุงใช้ปุ๋ยเคมีของเกษตรกร โดยจัดทำเป็นเอกสาร “แนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีในนาข้าวตามค่าวิเคราะห์ดิน” ขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยได้อย่างถูกต้องตามความต้องการของข้าว เพื่อเพิ่มผลผลิตต่อไร่ และลดหลักการใส่ปุ๋ยเคมีให้มีประสิทธิภาพในนาข้าว ซึ่งชนิดข้าวหรือพันธุ์ข้าวที่ทางราชการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกอยู่ทุกวันนี้ สามารถแบ่งออกตามลักษณะการตอบสนองต่อช่วงแสงได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

พันธุ์ข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง พันธุ์ข้าวลูกผสมต้นเตี้ย ให้ผลผลิตสูง ต้านทานต่อโรคและแมลงมีการตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยในอัตราที่สูง โดยเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน เป็นพันธุ์ข้าวที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ค่อนข้างแน่นอน (นับจากวันตกกล้า หรือวันข้าวออกจนถึงวันเก็บเกี่ยว) มีอายุตั้งแต่ 100 วัน จนถึง 140 วัน ขึ้นอยู่กับแต่ละพันธุ์ข้าวแต่โดยเฉลี่ยประมาณ 120-130 วัน เมื่อมีอายุครบถึงเวลาที่จะออกดอกก็สามารถที่จะออกดอกได้เลย โดยไม่ต้องอาศัยช่วงแสงเป็นตัวกำหนด ทำให้พันธุ์ข้าวชนิดนี้สามารถให้ผลผลิตได้ตลอดปี (ทั้งฤดูนาปี และนาปรัง) อายุของพันธุ์ข้าวไม่ไวต่อช่วงแสงอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้เล็กน้อยทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น วิธีปลูกแบบนาหว่านนํ้าตม จะทำให้ข้าวมีอายุสั้นลงอีกประมาณ 10-12 วัน การปลูกในดินที่มีความสมบูรณ์สูง อายุของข้าวยาวมากกว่าในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ นอกจากนี้ยัง

พบว่าบางพันธุ์เมื่อปลูกในช่วงต่าง ๆ ของฤดูนาปี และฤดูนาปรัง หรือปลูกในภาคต่าง ๆ อายุของข้าวจะมีการเปลี่ยนแปลงที่สั้นลงหรือยาวขึ้น ข้าวพันธุ์ไม่วิถีช่วงแสงส่วนใหญ่ได้มาจากผสมพันธุ์

พันธุ์ข้าวไวต่อช่วงแสง

พันธุ์ข้าวนี้มักมีต้นสูง มีการแตกกอน้อย การตอบสนองต่อปุ๋ยโดยเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจนได้ต่ำ ให้ผลผลิตสูงสุดได้ต่ำ และมีการต้านทานต่อโรคและแมลงน้อย เป็นพันธุ์ข้าวที่ต้องการช่วงแสงหรือช่วงระยะกลางวันสั้นในการเปลี่ยนจากการ เจริญเติบโตทางลำต้น และใบ มาเป็นการเจริญเติบโตทางสร้างช่อดอก พันธุ์ข้าวพวกนี้จะทำให้การกำเนิดช่อดอกหรือออกดอกก็ต่อเมื่อช่วงกลางวัน น้อยกว่า 12 ชั่วโมง (เวลากลางวันสั้นกว่ากลางคืน) ความต้องการช่วงแสงสั้นของพันธุ์ข้าวแต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกัน ทำให้พันธุ์ข้าวออกดอกไม่พร้อมกัน แบ่งออกเป็น

- พันธุ์ข้าวเบา เป็นพันธุ์ข้าวที่ต้องการช่วงแสงสั้นกว่า 12 ชั่วโมง ไม่มากนักก็จะมีการเริ่มสร้างช่อดอกพันธุ์ข้าวนี้จะออกดอกประมาณกลางเดือนกันยายน-ตุลาคม
- พันธุ์ข้าวกลาง เป็นพันธุ์ข้าวต้องการช่วงแสงสั้นกว่าพันธุ์ข้าวเบาในการที่จะสร้างช่อดอกพันธุ์ข้าวนี้จะออกดอกในช่วงตุลาคม – มกราคม

ปัจจัยสำคัญในการทำนา การตรวจวิเคราะห์ดินในแปลงมาก่อนปลูกโดยเก็บตัวอย่างดินตามหลักการส่งไปตรวจวิเคราะห์เพื่อจะได้รู้ว่าสภาพดินในพื้นที่แปลงปลูกมีธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม (ตารางที่ 1) มากน้อยแค่ไหน แล้วนำผลการตรวจวิเคราะห์ดินมากำหนดสูตรปุ๋ยที่จะใช้ให้ตรงกับสภาพพื้นดิน ในอัตราส่วนและระยะเวลาที่เหมาะสมจะช่วยให้ข้าวที่ต้องการใช้ปุ๋ยปริมาณค่อนข้างสูง สามารถเติบโตได้ดี

ระยะการเจริญเติบโต ของต้นข้าวในแต่ละช่วง มีความต้องการอาหารแตกต่างกันออกไป ดังนี้

- ระยะข้าวงอก ถึงระยะกล้า ต้นข้าวจะใช้อาหารที่สะสมในเมล็ดตั้งแต่ข้าวเริ่มงอก จนถึงต้นกล้าอายุ 14-20 วัน
- ระยะกล้า ต้นข้าวเริ่มดูดธาตุอาหารผ่านราก ต้องบำรุงด้วยปุ๋ยที่มีธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม
- ระยะแตกกอ หลังข้าวสร้างรวงอ่อน (กำเนิดช่อดอก) ก่อนเก็บเกี่ยวข้าว 2 เดือน ต้องบำรุงด้วยปุ๋ยไนโตรเจน เพื่อสร้างรวงให้สมบูรณ์แข็งแรง มีจำนวนเมล็ดต่อรวงมาก
- ระยะข้าวตั้งท้อง บำรุงด้วยไนโตรเจน เพื่อช่วยการเจริญเติบโตของรวงข้าว
- ระยะข้าวออกดอก ช่วงนี้ต้องอาศัยน้ำอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้ต้นข้าวสร้างเมล็ดให้เต็ม ระยะนี้ข้าวจะต้องการอาหารที่สะสมอยู่ที่ใบแก่(ส่วนล่าง) มาใช้

ตารางที่ 1 การใช้ปุ๋ยข้าวตามค่าวิเคราะห์ดิน

รายการวิเคราะห์	อัตราปุ๋ยที่ใส่		วิธีการใส่ปุ๋ย
	ข้าวพันธุ์ไวต่อแสง	ข้าวพันธุ์ไม่ไวต่อแสง	
1) อินทรีย์วัตถุ(OM, %)			ปุ๋ยไนโตรเจนแบ่งใส่ 2 ครั้งๆละเท่ากัน
< 1	ปุ๋ยN 9 กก./ไร่	ปุ๋ยN 18 กก./ไร่	ครั้งแรกใส่ระยะปักดำ
1 – 2	ปุ๋ยN 6 กก./ไร่	ปุ๋ยN 12 กก./ไร่	ครั้งที่ 2 ใส่ระยะ
> 2	ปุ๋ยN 3 กก./ไร่	ปุ๋ยN 6 กก./ไร่	กำเนิดช่อดอก
2) ฟอสฟอรัส (P, มก./กก)			ปุ๋ยฟอสฟอรัสและปุ๋ย
< 5	ปุ๋ยP ₂ O ₅ 6 กก./ไร่	ปุ๋ยP ₂ O ₅ 6 กก./ไร่	โพแทสเซียมใส่ระยะ
5 – 10	ปุ๋ยP ₂ O ₅ 3 กก./ไร่	ปุ๋ยP ₂ O ₅ 3 กก./ไร่	ปักดำ
>10	ปุ๋ยP ₂ O ₅ 0 กก./ไร่	ปุ๋ยP ₂ O ₅ 0 กก./ไร่	
3) โพแทสเซียม(K, มก./กก)			
< 60	ปุ๋ยK ₂ O 6 กก./ไร่	ปุ๋ยK ₂ O 6 กก./ไร่	
60 – 80	ปุ๋ยK ₂ O 3 กก./ไร่	ปุ๋ยK ₂ O 3 กก./ไร่	
>80	ปุ๋ยK ₂ O 0 กก./ไร่	ปุ๋ยK ₂ O 0 กก./ไร่	

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร (2552)

ปุ๋ยหมัก เป็นปุ๋ยที่มีอินทรีย์วัตถุ ธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และจุลธาตุที่จำเป็นต่อข้าว และจุลินทรีย์ในดิน (ตารางที่ 2) สามารถปรับปรุงสมบัติทางกายภาพ ชีวภาพ และทางเคมีในดินให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของข้าว ช่วยเพิ่มช่องว่าง และลดความหนาแน่นรวมของดิน ลดการระเหยของน้ำในดิน ทำให้ดินอุ้มน้ำได้มากขึ้น อินทรีย์วัตถุจะทำให้สของดินเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลหรือสีดำ ถือได้ว่าเป็นดินที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงซึ่งเป็นสิ่งสำคัญต่อการเจริญเติบโต และช่วยให้ข้าวทนต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมในการเจริญเติบโต เนื่องจากสภาพพื้นที่เพาะปลูกโดยทั่วไปของประเทศไทยมีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ การใช้ปุ๋ยหมักสามารถช่วยเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินได้อีกทางหนึ่ง ปุ๋ยหมักเป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้มาจากการนำเศษวัสดุอินทรีย์มาผ่านกรรมวิธีต่างๆ จนแปรสภาพจากรูปเดิม และผ่านกรรมวิธีหมักอย่างสมบูรณ์ ซึ่งมีข้อดีคือเป็นการเปลี่ยนรูปธาตุอาหารให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อข้าว ช่วยลดปริมาณเชื้อก่อโรคและแมลงศัตรูพืชที่ติดมากับวัสดุ และพบว่าการใช้สารอินทรีย์ในการเพาะปลูกสามารถช่วยลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี

ปุ๋ยหมักโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ ปุ๋ยหมักในไร่นา ปุ๋ยหมักเทศบาลและปุ๋ยหมักอุตสาหกรรม ในนี้จะขอกล่าวถึงเฉพาะปุ๋ยหมักในไร่นา

สำหรับปุ๋ยหมักในไร่นานี้มีแบบวิธีการทำ 5 แบบ ซึ่งสามารถเลือกทำแบบใดแบบหนึ่งก็ได้ หรือ อาจจะทำหลาย ๆ แบบก็ได้ ขึ้นอยู่กับความพร้อมของผู้ทำ

แบบที่ 1 ปุ๋ยหมักค้ำปี ใช้เศษพืชเพียงอย่างเดียววนำมาหมักทิ้งไว้ค้ำปีก็สามารถนำมาใช้เป็นปุ๋ยหมักได้แบบนี้ไม่ต้องดูแลรักษา จึงต้องใช้ระยะเวลาในการหมักนาน เหมาะสำหรับผู้ที่ไม่มีความรู้

แบบที่ 2 ปุ๋ยหมักธรรมดาใช้มูลสัตว์ ใช้เศษพืชและมูลสัตว์ในอัตรา 100:10 ถ้าเป็นเศษพืชชั้นส่วน เล็กนำมาคลุกผสมได้เลย แต่ถ้าเป็นเศษพืชชั้นส่วนใหญ่นำมากองเป็นชั้น ๆ (แต่ละกองจะทำประมาณ 3 ชั้น แต่ละชั้นประกอบด้วยเศษพืชที่ย่ำและรดน้ำ สูงประมาณ 30-40 ซม. แล้วโรยทับด้วยมูลสัตว์) แบบนี้ จะใช้ระยะเวลาหมักน้อยกว่าแบบที่ 1 เช่น ถ้าใช้ฟางข้าวจะใช้ระยะเวลาประมาณ 6-8 เดือน ขึ้นอยู่กับ การดูแลรักษา

แบบที่ 3 ปุ๋ยหมักธรรมดาใช้ปุ๋ยเคมี แบบนี้ใช้เศษพืช มูลสัตว์ และปุ๋ยเคมีในอัตรา 100:10:1 ถ้า เป็นชั้นส่วนเล็กนำมาคลุกผสมได้เลย ถ้าเป็นชั้นส่วนใหญ่นำมากองเป็นชั้นเหมือนแบบที่ 2 เพียงแต่ในแต่ละชั้นจะเพิ่มปุ๋ยเคมีขึ้นมา โดยโรยทับมูลสัตว์ แบบนี้ใช้ระยะเวลาในการหมักเร็วกว่าแบบที่ 2 กล่าวคือถ้า เป็นฟางข้าวจะใช้เวลาประมาณ 4-6 เดือน

แบบที่ 4 ปุ๋ยหมักแผ่นใหม่ การทำปุ๋ยหมักแบบที่ 1-3 นั้นใช้เวลาค่อนข้างมากต่อมากรมพัฒนา ที่ดินได้ศึกษาค้นคว้าพบว่าการทำปุ๋ยหมักโดยใช้เวลาสั้นทำได้โดยการใช้อุณหภูมิเร่งการย่อยสลาย ของเศษพืช ทำให้ได้ปุ๋ยหมักเร็วขึ้น นำไปใช้ได้ทันฤดูกาลสามารถใช้ระยะเวลาหมักเพียง 30-60 วัน

แบบที่ 5 ปุ๋ยหมักต่อเชื้อ ในการทำปุ๋ยหมักแบบที่ 4 นั้น จำเป็นต้องซื้อสารตัวเร่งเชื้อจุลินทรีย์ 1 ชุดทุกครั้งที่ทำปุ๋ยหมัก 1 ตัน ทำให้มีแนวความคิดว่าหากสามารถนำ มาต่อเชื้อได้ก็จะเป็นการประหยัด และเกิดประโยชน์ต่อเกษตรกรและผู้ทำปุ๋ยหมักทั่วไป กรมพัฒนาที่ดินจึงได้ทำการทดลองและพบว่า สามารถต่อเชื้อได้ โดยใช้ปุ๋ยหมักที่ทำในแบบที่ 4 กล่าวคือ หลังจากได้ปุ๋ยหมักที่ใช้ได้แล้วในแบบที่ 4 ให้ เกลบไว้ 50-100 กก. การเก็บต้องเก็บไว้ในโรงเรือนที่ไม่ถูกแดดและฝน ปุ๋ยหมักที่เก็บไว้ 50-100 กก. สามารถนำไปต่อเชื้อทำปุ๋ยหมักได้อีก 1 ตัน การต่อเชื้อนี้สามารถทำการต่อได้เพียง 3 ครั้ง

ค่าวิเคราะห์เคมีปุ๋ยหมักที่ย่อยสลายจนสมบูรณ์แล้วจะมีค่าอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N ratio) เท่ากับหรือน้อยกว่า 20 : 1 ถ้าค่า C/N ratio < 100 : 1 เป็นปุ๋ยหมักในเวลา 30 – 45 วัน c และถ้าค่า C/N ratio > 100 : 1 เป็นปุ๋ยหมักในเวลา 3 – 4 เดือน

การเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของจุลินทรีย์ในกองปุ๋ยหมัก สามารถเติมวัตถุดิบที่เป็นแหล่ง อาหารให้แก่จุลินทรีย์ได้ เพื่อช่วยให้เกิดการย่อยสลายของปุ๋ยหมักได้ดีขึ้น เช่น มูลสัตว์ต่างๆ ยูเรีย และ กากน้ำตาล เป็นต้น ถ้าในการผลิตปุ๋ยหมัก จำนวน 1 ตัน สามารถใช้น้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากปลา จำนวน 9 ลิตรแทนยูเรีย จำนวน 2 กิโลกรัม ได้เช่นกัน และความชื้นในกองปุ๋ยหมัก ควรเติมน้ำในกองปุ๋ย

หมักให้มีความชื้นอยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการย่อยสลายประมาณ 50 – 60 เปอร์เซ็นต์ (โดยน้ำหนัก) โดยจะต้องไม่แฉะจนเกินไป ถ้าความชื้น มากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ กิจกรรมการย่อยสลายจะเกิดขึ้นช้าๆ ถ้าความชื้น น้อยกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ขาดออกซิเจน การย่อยสลายช้าลง ทั้งนี้การระบายอากาศในกองปุ๋ยหมัก โดยการกลับกองปุ๋ยหมักอย่างสม่ำเสมอ เพื่อช่วยระบายอากาศเพิ่มออกซิเจนให้แก่กองปุ๋ย และคลุกเคล้าวัสดุให้เข้ากัน เพื่อช่วยกิจกรรมของจุลินทรีย์ให้มีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 2 ปริมาณธาตุอาหารหลักที่ใส่ในนาข้าวตามค่าวิเคราะห์ดิน

อินทรีย์วัตถุ (%)	ปริมาณไนโตรเจน		ปริมาณฟอสฟอรัส		ปริมาณโพแทสเซียม	
	ไวต่อแสง (กก.N/ไร่)	ไม่ไวแสง (กก.N/ไร่)	ที่วิเคราะห์ ได้ (ส่วนในล้าน ส่วน)	ที่ต้องใส่ (กก.P2O5/ ไร่)	ที่วิเคราะห์ ได้ (ส่วนในล้าน ส่วน)	ที่ต้องใส่ (กก.K2O/ ไร่)
น้อยกว่า 1	9	18	น้อยกว่า 5	6	น้อยกว่า 60	6
1 - 2	6	12	5 – 10	3	60 – 80	3
มากกว่า 2	3	3	มากกว่า 10	0	มากกว่า 80	0

*ประเมินจากการทดลองในโครงการจัดเขตศักยภาพการผลิตข้าว

ที่มา: สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร (2547)

ในการกำหนดอัตราการย่อยสลาย สำหรับเศษวัสดุพืชที่นำมาใช้ทำปุ๋ยหมักอาจจะแบ่งออกได้เป็น 2 พวก คือ พวกที่ย่อยสลายได้ง่ายกับพวกที่ย่อยสลายได้ยาก

1) เศษวัสดุพืชพวกที่ย่อยได้ง่าย ได้แก่ เศษวัสดุพืชที่มีค่า C/N ratio ต่ำ เช่น ต้นพืชตระกูลถั่วต่างๆ อาจจะไม่จำเป็นต้องเติมสารไนโตรเจน หรืออาจจะเติมในปริมาณที่น้อยกว่าที่ใช้กับเศษวัสดุที่มีค่า C/N ratio สูง วัสดุเศษพืชตระกูลถั่วมีปริมาณไนโตรเจนค่อนข้างสูงกว่าวัสดุการเกษตรชนิดอื่นซึ่งมีผลต่อการเพิ่มอัตราการย่อยสลายได้มากขึ้น และใช้ระยะเวลาการย่อยสลายสั้นกว่าวัสดุที่มีปริมาณไนโตรเจน เมื่อไนโตรเจนมากมาหมัก จุลินทรีย์ก็จะได้ในไนโตรเจนมากพอในการที่ย่อยสลายเศษพืช ทำให้การย่อยสลายสารอินทรีย์คาร์บอนก็เกิดขึ้นอย่างทั่วถึงและรวดเร็ว

2) เศษวัสดุพืชพวกที่ย่อยได้ยาก ได้แก่ เศษวัสดุพืชที่มีค่า C/N ratio สูงมาก เนื่องจากมีองค์ประกอบของลิกนินค่อนข้างสูง ซึ่งย่อยสลายได้ยาก เช่น ชังข้าวโพด กากอ้อย ชี้อ้อย และขุยมะพร้าว เป็นต้น วัสดุเหล่านี้จะใช้เวลามากในการย่อยสลาย เพราะกากอ้อยที่มีไนโตรเจนน้อยมาหมัก จุลินทรีย์มักจะได้ในไนโตรเจนไม่เพียงพอในการที่ย่อยสลายเศษพืช ทำให้การย่อยสลายสารอินทรีย์คาร์บอนก็เกิดขึ้นไม่ทั่วถึง โดยจุลินทรีย์จะค่อยๆ ย่อยสลายสารอินทรีย์คาร์บอนตามปริมาณไนโตรเจนเท่าที่มีให้ใช้

วัสดุที่ให้คาร์บอน และปรับสภาพ หรือวัสดุเพิ่มช่องว่างขนาดใหญ่ ได้แก่ ฟางข้าว ขี้เลื่อย ขุยมะพร้าว เป็นต้น หากมีขนาดใหญ่ควรทำการบด สับ ตัด หรือย่อยให้มีขนาดเล็ก (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 วัสดุดีบสำหรับทำปุ๋ยหมักที่ให้คาร์บอน (C) (คุณภาพของปุ๋ยหมัก ขึ้นกับชนิดของวัสดุพืชที่ใช้หมัก) ค่า C/N ratio > 100 : 1 วัสดุย่อยสลายยาก

วัสดุ	ธาตุอาหาร (%)			% OC	C/N
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
ขี้เลื่อย	0.33	0.09	0.36	56	170
ขุยมะพร้าว	0.35	0.05	0.58	48	140
แกลบ	0.27	0.03	0.47	52	128
ฟางข้าว	0.55	0.09	2.39	49	89
กากอ้อย	0.50	0.03	0.18	53	107
เส้นใยปาล์ม	0.54	0.39	1.87	56	104

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2553)

วัสดุที่ให้ไนโตรเจน ได้แก่ มูลสัตว์ต่างๆ (ตารางที่ 4) ให้ธาตุอาหารพืชในลักษณะต่อเนื่อง มีประสิทธิภาพในระยะเวลานานกว่าปุ๋ยเคมี ช่วยปรับปรุงดิน การใช้ปุ๋ยหมักในอัตราที่เหมาะสมต่อเนื่อง ติดต่อกันนานๆ จะช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดินบางประการได้

ตารางที่ 4 ผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในมูลสัตว์ชนิดต่างๆ (วัตถุประสงค์สำหรับทำปุ๋ยหมักที่ให้ไนโตรเจน (N))

ชนิดมูลสัตว์	ความชื้น (%)	ธาตุอาหารหลัก				ธาตุอาหารรอง (%)				ธาตุอาหารเสริม (ppm)					
		ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	แคลเซียม	แมกนีเซียม	กำมะถัน	เหล็ก	แมงกานีส	สังกะสี	ทองแดง	โบรอน	โมลิบดีนัม	คลอรีน	โซเดียม
1.มูลวัว (ใหม่)	10.4	1.95	1.76	0.43	1.817	0.556	0.07	4,630	670	190	32	54	0	9,740	3.12
2.มูลวัว (เก่า)	8.7	1.73	0.49	0.3	0.552	0.223	0.05	4,630	840	87	29	26	0	1,600	0.537
3.มูลกระบือ	8.7	1.82	1.92	0.12	2.06	0.74	0.517	14,550	722	300	52	51	0	12,200	2.187
4.มูลสุกรเก่า	6.9	2.38	16.25	0.11	8.11	2.42	0.144	8,500	970	2,600	1,650	36	20	1,270	0.711
5.มูลไก่	7.5	2.28	5.91	3.02	12.1	1.07	0.674	9,500	916	1,190	87	63	0	8,110	1.988
6.มูลไก่เนื้อ (ใหม่)	8.0	2.65	2.69	1.85	2.18	0.512	0.178	2,240	460	310	58	32	10	3,160	1.289
7.มูลไก่เนื้อ (เก่า)	8.2	2.09	6.07	0.42	11.3	0.86	0.68	1,850	67	1,040	32	64	0	10,300	2.504

ชนิดมูลสัตว์	ความ เป็น กรด- ด่าง	ธาตุอาหารหลัก			ธาตุอาหารรอง (%)			ธาตุอาหารเสริม (ppm)							
		ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	แคลเซียม	แมกนีเซียม	กำมะถัน	เหล็ก	แมงกานีส	สังกะสี	ทองแดง	โบรอน	โม ลิบดีเนียม	คลอรีน	โซเดียม
8.กาก น้ำปลา (ใหม่)	6.0	4.02	7.75	0.06	6.23	0.6	0	860	120	220	140	64	0	239,300	15.869
9.กาก น้ำปลา (เก่า)	6.0	3.87	7.31	0.05	5.73	0.61	0	1,260	110	190	16	62	0	276,400	18.392
10.มูล ไก่ อัดเม็ด	8.0	2.84	7.63	0.78	2.6	0.34	-	45	10	3	0.8	-	-	-	-
11.มูล ค่างคว	7.5	3.32	13.95	0.29	18.01	0.48	0.28	22,100	3,800	9,900	4,200	100	0	330	-

ที่มา: ดัดแปลงจาก 1. ลำดับที่ 1 – 9 วิเคราะห์โดย กองเกษตรเคมี กรมวิชาการเกษตร พฤศจิกายน 2537

2. ลำดับที่ 10 วิเคราะห์โดย ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กันยายน 2540

3. ลำดับที่ 11 วิเคราะห์โดย กองเกษตรเคมี กรมวิชาการเกษตร มีนาคม 2542

ผลของการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตข้าว

อุไรวรรณ (2561) เปรียบเทียบอัตราการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมกับความต้องการของข้าวโดยคำนึงถึงปริมาณธาตุอาหารที่มีอยู่เดิมในดิน และสามารถช่วยลดต้นทุนในการผลิตข้าวได้ โดยมีอัตราการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เท่ากับ 8 - 4.4 - 4 กิโลกรัม N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ แต่ดินในชุดสตรพยา มีธาตุไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส(P) โพแทสเซียม(K) อยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก สูงมาก ต่ำมาก ในค่าวิเคราะห์ดินพบไนโตรเจนร้อยละ 1.94 % จำนวน 100 กิโลกรัมต่อไร่และการใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ธาตุอาหารต้องมีค่า เท่ากับ 18 - 6 - 6 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ - K₂O ต่อไร่ 100 เปอร์เซ็นต์ของธาตุอาหารหลักที่กำหนดแต่ละกรรมวิธี ตามลำดับ พบว่า อัตราการใส่ปุ๋ยไม่มีผลต่อจำนวนรวงต่อกอ น้ำหนัก 100 เมล็ด เปอร์เซ็นต์อะไมโลส แต่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตข้าวเปลือก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงระยะเริ่มพัฒนาช่อดอก

ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตของข้าว เมื่อข้าวอายุ 45 วันหลังปักดำ พบว่าการใส่ หรือไม่ใส่ปุ๋ย ไม่มีผลต่อความสูง และจำนวนแขนงต่อกอ เมื่อข้าวอายุ 60 และ 75 วันหลังปักดำ การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรส่งผลให้ความสูงข้าวมากขึ้น และทำให้ข้าวมีจำนวนแขนงต่อกอสูงขึ้นด้วย (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ผลของการจัดการปุ๋ยต่อความสูงของต้น

	การดูแล						%CV	F-test
	c	1SFFC _{50-F}	0.5SSFC _{100+F}	1SSF _{C150+F}	1.5SSF _{C150-F}	DOA		
45 วัน								
ความสูง (ซม.)	37.17	36.39	35.08	37.04	37.64	36.94	4.79	ns
จำนวนแขนงต่อกอ	10.13	9.19	9.88	10.03	9.59	9.97	12.24	ns
60 วัน								
ความสูง (ซม.)	40.49 ^d	49.03 ^b	44.01 ^c	46.10 ^{b^c}	46.14 ^{b^c}	52.85 ^a	4.72	**
จำนวนแขนงต่อกอ	19.50 ^c	24.94 ^b	21.50 ^{b^c}	23.78 ^b	25.94 ^b	31.25 ^a	12.29	**
75 วัน								
ความสูง (ซม.)	59.12 ^c	62.62 ^{b^c}	59.84 ^{b^c}	61.95 ^{b^c}	63.56 ^b	69.18 ^a	3.75	**
จำนวนแขนงต่อกอ	25.97 ^b	28.22 ^{a^b}	25.19 ^b	28.84 ^{a^b}	28.66 ^{a^b}	32.53 ^a	11.36	**

ที่มา: อุไรวรรณ (2561)

ปุ๋ยหมักมีสมบัติโดดเด่นในด้านการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินโดยเฉพาะอย่างยิ่งสมบัติด้านโครงสร้างดิน ลดการแน่นทึบของดินส่งผลให้รากพืชมีการกระจายและขยายขนาดได้ดีขึ้น ดังนั้นการใส่ปุ๋ยหมักเพียงอย่างเดียว อาจทำให้การเจริญเติบโตของข้าวในระยะกล้าได้รับธาตุอาหารไม่เพียงพอส่งผลถึงการแตกกอและจำนวนรวงของข้าว ขณะที่การใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีนั้นข้าวจะได้รับธาตุอาหารในช่วงแรกของการเจริญเติบโตจากปุ๋ยเคมีหลังจากนั้นธาตุอาหารบางส่วนจากปุ๋ยหมักจะเริ่มปลดปล่อยออกมา ซึ่งจะทำให้ข้าวได้รับธาตุอาหารเพียงพอตลอดระยะการเจริญเติบโตจนถึงให้ผลผลิต โดยจากผลการทดลอง พบว่า กรรมวิธี DOA ข้าวมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบสูงที่สุด ($P < 0.01$) วิธีนี้ปุ๋ยไนโตรเจนสูงกว่ากรรมวิธีอื่นๆ อาจเนื่องมาจากข้าวที่ได้รับไนโตรเจนในระดับสูงจะมีจำนวนแขนงมากขึ้นส่งผลให้มีธาตุอาหารพืชไม่เพียงพอต่อการสร้างเมล็ดจนเป็นเหตุให้ข้าวมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบสูงขึ้น และที่พบว่า การเพิ่มระดับปุ๋ยโดยเฉพาะเพิ่มธาตุไนโตรเจนทำให้ข้าวมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบเพิ่มขึ้นด้วย (ธงชัย, 2550; ยงยุทธ และคณะ 2556), ยงยุทธ และคณะ (2551), ปรีชา และคณะ (2544), อรพิน และผ่องพรรณ (2545), อุไรวรรณ (2557, 2559)

ยงยุทธ และคณะ (2556) รายงานว่าการใช้ปุ๋ยหมักช่วยปรับปรุงสมบัติดินทั้งทางด้านฟิสิกส์ เคมีชีวภาพและปริมาณธาตุอาหารที่พืชได้รับ แต่มีข้อด้อยที่การปลดปล่อยธาตุอาหารแก่พืชเกิดได้ช้าเมื่อเทียบกับปุ๋ยเคมี ดังนั้นการใส่ปุ๋ยหมักเพียงอย่างเดียวจึงอาจทำให้การเจริญเติบโตของข้าวในระยะกล้าได้รับธาตุอาหารไม่เพียงพอส่งผลถึงการแตกกอและจำนวนรวงของข้าว ขณะที่การใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีนั้นข้าวจะได้รับธาตุอาหารในช่วงแรกของการเจริญเติบโตจากปุ๋ยเคมีหลังจากนั้นธาตุอาหารบางส่วนจากปุ๋ยอินทรีย์จะเริ่มปลดปล่อยออกมา ซึ่งจะทำให้ข้าวได้รับธาตุอาหารเพียงพอตลอดระยะการเจริญเติบโตจนถึงให้ผลผลิต

การใส่ปุ๋ยในรูปแบบที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อความยาวและความกว้างของเมล็ดข้าวสาร อัตราการขยายตัวของข้าวสุกและเปอร์เซ็นต์อะไมโลสของข้าวที่ปลูกในดินทั่วไป ซึ่งสอดคล้องกับรายงานผลการศึกษาของอุไรวรรณ และคณะ (2561) ที่พบว่า เปอร์เซ็นต์อะไมโลส ของข้าวที่ได้รับการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยหมัก หรือไม่มีการใส่ปุ๋ยไม่มีความแตกต่างกัน(ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ผลกระทบของการจัดการปุ๋ยต่อคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของข้าว

	การดูแล						%CV	F-test
	C	1SFFC ₅₀₋ F	0.5SSFC _{100+F}	1SSF _{C150+F}	1.5SSFC ₁₅₀₋ F	DOA		
ความยาว เมล็ด (ซม.)	7.48	7.50	7.56	7.41	7.46	7.53	1.02	ns
ความกว้าง ของเมล็ด	3.37	3.32	3.86	3.86	3.93	3.55	9.26	ns
อัตราส่วน การยืดตัว	1.16	1.21	1.85	1.27	1.29	1.32	11.27	ns
อะไมโลส (%)	14.40	13.90	13.70	15.10	14.35	13.45	13.82	ns

หมายเหตุ: ตัวอักษรในแถวเดียวกันที่ต่างกัน แสดงความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี F-test

ที่มา: ดัดแปลงจาก อุไรวรรณ (2561)

อุไรวรรณ และธนวดี (2561) ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยหมักคุณภาพสูง ต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวมีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา 0.8 – 13.6 -12.9 กิโลกรัมของ N - P₂O₅ – K₂O ต่อไร่ เมื่อใช้ร่วมกับปุ๋ยหมักที่มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ร้อยละ 1.59 จำนวน 100 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินส่งผลให้ข้าวมีจำนวนแขนงตอกมากกว่าใส่ปุ๋ยหมักเพียงอย่างเดียว

ตารางที่ 7 ผลของการจัดการปุ๋ยต่อความสูงของต้น

	C	CPSSF	SSF	F	%CV	F-test
ความสูง						
● 30 วัน	49.82	51.62	51.22	49.85	17.45	ns
● 50 วัน	59.20 ^b	60.90 ^b	71.25 ^a	59.20 ^b	14.53	**
● 70 วัน	86.30 ^b	91.13 ^b	98.86 ^a	84.89 ^b	12.45	**
จำนวนแขนงตอก						
● 30 วัน	9.76	9.53	9.98	10.35	12.31	ns
● 50 วัน	14.15 ^c	16.53 ^b	17.77 ^a	14.92 ^{bc}	14.25	**
● 70 วัน	15.08 ^c	17.63 ^b	20.43 ^a	17.23 ^b	12.71	**

**; P<0.01, ns; ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี F-test

ที่มา: อุไรวรรณ และธนวดี (2561)

สรุป

การใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมี เพื่อให้ได้ธาตุอาหารหลักครบถ้วนแล้วมีค่าเท่ากับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามโปรแกรมคำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลง ช่วยทำให้ข้าวมีการแตกกอดี มีจำนวนเมล็ดต่อรวงสูงและมีผลผลิตข้าวเปลือกต่อไร่มากขึ้น กรรมวิธีการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมี ทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุและโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงกว่ากรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมี ดังนั้นสรุปได้ว่าการปรับเปลี่ยนวิธีการใช้ปุ๋ยโดยหันมาใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมี นอกจากจะช่วยคงระดับผลผลิตให้อยู่ในเกณฑ์ที่พึงพอใจแล้วยังช่วยคงระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2553. การผลิตปุ๋ยหมักที่มีคุณภาพ แหล่งที่มา:

https://osd101.ddd.go.th/q/manual/compost_guide.pdf. สืบค้นเมื่อวันที่ 28 สิงหาคม 2565.

กองเกษตรเคมี กรมวิชาการเกษตร. 2537. ผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในมูลสัตว์ชนิดต่างๆ. 1 – 9 แหล่งที่มา: https://osd101.ddd.go.th/q/manual/table_compost.pdf. สืบค้นเมื่อวันที่ 28 สิงหาคม 2565.

กองเกษตรเคมี กรมวิชาการเกษตร. 2542. ผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในมูลสัตว์ชนิดต่างๆ. 11. แหล่งที่มา: https://osd101.ddd.go.th/q/manual/table_compost.pdf สืบค้นเมื่อวันที่ 14 กรกฎาคม 2565.

กองวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว. 2559. การจัดการดินและปุ๋ยในนาข้าว. องค์ความรู้เรื่องข้าว. แหล่งที่มา: <https://www.ricethailand.go.th/rkb3/title-index.php-file=content.php&id=005.htm>. สืบค้นวันที่ 9 สิงหาคม 2565.

กัญฐิกา ยังมณี ภัทรารัตน์ เทียมเก่า และอรพิน หนูทอง. 2562. การใช้เถ้าบอยเลอร์และกากตะกอน ปาล์มร่วมกับมูลสัตว์ในการผลิตปุ๋ยหมัก.วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 37(4): 604-611.

ณัฐพล บัวจันทร์ และเครือมาศ สม์ครกร. 2556. อิทธิพลของการจัดการดินต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1. วารสารวิชาการ Veridian E-Journal. 6(3).

ปรัชวี พิบารุง. 2558. การใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดมูลหอนนกเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าว. วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร. 3(2).

ปรัชวี พิบารุง. 2563. ผลการใช้ปุ๋ยหมักมูลจิ้งหรีดและมูลหอนนกอัดเม็ดต่อสมบัติดินและผลผลิตข้าวพันธุ์ปทุมธานี1.วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร 39(1): 52-64.

พรรณธิภา ณ เชียงใหม่. 2561. การผลิตปุ๋ยหมักเพื่อปรับปรุงดินสำหรับปลูกข้าวไร่ในพื้นที่บ้านป่าละอู จังหวัดประจวบคีรีขันธ์. วารสารวิจัยเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่. 10(2).

ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2540. ผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในมูลสัตว์ชนิดต่างๆ. แหล่งที่มา: 10. https://osd101.ddd.go.th/q/manual/table_compost.pdf สืบค้นวันที่ 28 สิงหาคม 2565.

สถาบันวิจัยข้าว กรมการเกษตร. 2547.การใช้ปุ๋ยเคมีในนาข้าวตามค่าวิเคราะห์ดิน. แหล่งที่มา http://webold.ricethailand.go.th/rkb3/Eb_014.pd. สืบค้นเมื่อวันที่ 28 สิงหาคม 2547.

สายชล สุขญาณกิจ โสภิตา จิวประเสริฐ วุฒิพงษ์ แปงใจ และ ธนวรรณ พาณิชพัฒน์. 2564. การเปรียบเทียบคุณภาพของปุ๋ยอินทรีย์สองชนิดต่อผลผลิตข้าวหอมปทุมและสมบัติดิน. วารสารแก่นเกษตร 49(1): 37-48.

อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ และธนวดี พรหมจันทร์. 2561. ผลของการใช้ปุ๋ยหมักคุณภาพสูงต่อผลผลิตคุณภาพและประสิทธิภาพการใช้ธาตุไนโตรเจนของข้าวปทุมธานี 1 ที่ปลูกในชุดดินสรพยา. วารสารแก่นเกษตร 49(2): 284-293.

อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ. 2561. ผลของการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินต่อผลผลิตภาพ ของข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ที่ปลูกในชุดดินสรพยา. วารสารแก่นเกษตร 46(6): 1057-1066.

Compost to improve sustainable soil cultivation and crop productivity. ase Studies in Chemical and Environmental Engineering 6 Thien Kim Ho aVan Tung Tra bThanh Hai Le aNgoc-Kim-Qui Nguyen cCong-Sac Tran cPhuong-Thao Nguyen cThi-Dieu-Hien Vo bVan-Nam Thai dXuan-Thanh Bui. (2022)