

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในนาข้าวของเกษตรกรตำบลห้วยคันแหลน อำเภอวิเศษ จังหวัดอ่างทอง ผู้วิจัยได้แบ่งการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องออกเป็นประเด็นต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. แนวความคิดเกี่ยวกับความรู้และการวัดความรู้
2. ลักษณะโดยทั่วไปของปุ๋ยอินทรีย์
3. ปุ๋ยคอก
4. ปุ๋ยหมัก
4. ปุ๋ยพืชสด
5. ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ
6. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวความคิดเกี่ยวกับความรู้และการวัดความรู้

ความรู้ (knowledge) เป็นแนวทางอย่างหนึ่งของบุคคลในการที่จะนำไปใช้สำหรับการปฏิบัติตน และการปฏิบัติงาน การที่บุคคลมีความรู้ ความเข้าใจดี ก็จะนำไปสู่การปฏิบัติที่ถูกต้อง และทำให้ได้ผลงานที่มีประสิทธิภาพ

1.1 ความหมายของความรู้ ได้มีผู้ให้ความหมายของความรู้ไว้ดังนี้

ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2537: 157) ให้ความหมายว่าความรู้เป็นพฤติกรรมขั้นต้นของความสามารถทางสติปัญญา ซึ่งผู้เรียนเพียงแต่จำได้ อาจจะโดยการนึกก็ได้ หรือโดยการมองเห็น ได้ยิน ได้จำไว้ ความรู้ขั้นนี้ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับ คำจำกัดความ ความหมาย ข้อเท็จจริง ทฤษฎี กฎ โครงสร้าง วิธีการแก้ปัญหา มาตรฐาน เป็นต้น

สุรเชษฐ์ ญาณะโค (2536: 6) ได้สรุปว่า ความรู้หมายถึง สิ่งที่เกิดขึ้นจากการสัมผัสระบบต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น การได้ยิน ได้ฟัง ได้เห็นประสบการณ์ต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้มาจากสภาพแวดล้อมรอบ ๆ ตัว อันนำไปสู่ความนึกคิดและการแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ

สุรางค์ โค้วตระกูล (2541: 227 และ 318) ได้สรุปว่า ความรู้เกี่ยวกับการรู้คิดของตนเอง นักจิตวิทยาพบว่า คนที่คิดเป็นหรือมีทักษะในการคิดจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับการรู้คิดของตนเองสามารถดูแล และควบคุมตรวจสอบการคิดของตนเอง พร้อมกับประเมินว่าวิธีการคิดหรือเทคนิคการคิดที่ใช้เหมาะสมหรือไม่และพร้อมที่จะเปลี่ยนเทคนิคที่ใช้ ทั้งนี้ ความรู้เกี่ยวกับการรู้คิด ขึ้นอยู่กับปัจจัย 3 อย่างคือ บุคคล (person) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนที่จะมีความรู้เกี่ยวกับตนเองในฐานะผู้เรียน เช่น ระดับความสามารถ ลีลาในการเรียนที่ตนถนัด เป็นต้น งาน (task) ความรู้เกี่ยวกับงานที่จะต้องเรียนรู้ รวมทั้งระดับความยากง่ายของงาน ยุทธศาสตร์ (strategy) ที่ใช้ในการเรียนรู้งาน หรือสิ่งที่จะต้องเรียนรู้ขึ้นอยู่กับวัยของผู้เรียน

กล่าวโดยสรุป ความรู้หมายถึงการรับรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์ เรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับสิ่งเฉพาะเรื่อง หรือเรื่องทั่วไป ที่มนุษย์ได้รับรู้ จากประสาทสัมผัสทั้งทางตรงและทางอ้อม ต่อสิ่งเร้าหรือการรับรู้ นั้นต้องชัดเจนและต้องอาศัยเวลา

1.2 ประเภท/ระดับของความรู้

ความรู้ เป็นความสามารถในการจำ หรือระลึกได้ ซึ่งประมวลประสบการณ์ต่างๆ ที่เคยได้รับรู้มา (ประภาเพ็ญ สุวรรณ 2537: 213) และความรู้จำแนกได้ 3 ระดับ ดังนี้ (ประภาเพ็ญ สุวรรณ 2537: 113)

1.2.1 ความรู้เฉพาะเรื่องเฉพาะอย่าง เป็นการระลึกข้อมูลในส่วนย่อยๆ เฉพาะอย่างที่แตกต่างกันได้แก่

- 1) ความรู้เกี่ยวกับศัพท์ เกี่ยวกับความหมายของคำ
- 2) ความรู้เกี่ยวกับความจริงเฉพาะอย่างเช่น รู้วัน เดือน ปี เหตุการณ์

สถานที่ ฯลฯ

1.2.2 ความรู้เกี่ยวกับวิถีทาง และวิธีการดำเนินงานเรื่องใด เรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ แบ่งได้เป็น 4 ประเภท ได้แก่

- 1) ความรู้ในเรื่องระเบียบ แบบแผน ประเพณี
- 2) ความรู้เกี่ยวกับแนวโน้ม และลำดับก่อน - หลัง
- 3) ความรู้ในการแยกประเภทและการจัดหมวดหมู่
- 4) ความรู้เกี่ยวกับระเบียบ และกระบวนการ

1.2.3 ความรู้เกี่ยวกับการรวบรวมแนวคิดและโครงสร้าง แบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

- 1) ความรู้เกี่ยวกับหลักการและข้อสรุปทั่วไป
- 2) ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎี และ โครงสร้าง

1.3 เครื่องมือวัดความรู้

เครื่องมือวัดพฤติกรรมด้านความรู้ นั้น ส่วนใหญ่จะการใช้การทดสอบ ซึ่งในด้าน การศึกษาพฤติกรรมด้านความรู้ นั้น ก็นำหลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษามา ใช้ แบบทดสอบมีหลายชนิด เช่น ให้เลือกข้อ (multiple choice) แบบให้เติมคำ แบบถูก – ผิด แบบจับคู่ เป็นต้น โดยขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความรู้ มีขั้นตอนดังนี้ (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ 2542: 72-96)

1.3.1 กำหนดเนื้อหาพฤติกรรมที่ต้องการวัด ซึ่งนักวิจัยจะต้องวิเคราะห์จำแนก เนื้อหาที่ต้องการวัดให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด และพยายามแตกย่อยเนื้อหานั้นออกให้ละเอียด มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยใช้ความรู้ ประสบการณ์ เอกสารรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบ

1.3.2 เลือกชนิดและรูปแบบของแบบทดสอบ ให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง

1.3.3 เขียน (ร่าง) ข้อคำถาม การเขียนข้อคำถามหรือที่รู้จักกันทั่วไปว่า การ เขียนข้อสอบนั้นเป็นการเลือกสถานการณ์ที่เป็นตัวแทนของเนื้อหา มาสร้างเป็นสิ่งที่เร้าเพื่อกระตุ้น ให้ผู้ตอบได้สนองตอบ และแสดงพฤติกรรมออกมา

1.3.4 จัดเรียงและทำรูปเล่ม นำข้อคำถามแต่ละข้อที่ร่างไว้มาจัดเรียงกันวาง รูปแบบการเรียงให้แลดูง่ายและสะดวกแก่การตอบ จัดรวมเป็นชุด พร้อมทั้งมีการชี้แจงการตอบ ไว้อย่างครบถ้วน

1.3.5 ตรวจ ปรับปรุง และแก้ไข ควรอ่านวิเคราะห์ข้อคำถาม – คำตอบของทุก ข้ออย่างละเอียด ทั้งในด้านภาษา ตัวสะกดการันต์ ความชัดเจน ความยากง่ายของแต่ละข้อ เหมาะสมกับผู้ตอบเพียงใด การตรวจในตอนนี้จะกระทำใน 2 ลักษณะ คือ ตรวจสอบเอง กับให้ ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ซึ่งการให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เป็นการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา และความตรงตามโครงสร้างของแบบทดสอบ ซึ่งควรให้ผู้เชี่ยวชาญอย่างน้อย 3 คน

1.3.6 การตรวจสอบคุณภาพ จะทำเป็น 2 ระยะ คือตรวจสอบในระหว่าง ขั้นตอนการสร้าง กับ การตรวจสอบหลังจากสร้างแบบทดสอบเสร็จแล้ว หลังจากได้ แบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว จึงนำมาทดลองใช้ในกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก หลังจากนั้นจึงนำผลมาตรวจสอบรายข้อเพื่อหาความยากง่ายและอำนาจจำแนกรายข้อ พร้อมทั้ง ตรวจสอบทั้งฉบับ เพื่อหาคุณภาพด้านความตรงและความเที่ยง

2. ลักษณะโดยทั่วไปของปุ๋ยอินทรีย์

2.1 ความหมายของปุ๋ยอินทรีย์

ได้มีนักวิชาการหรือหน่วยงานให้ความหมายของปุ๋ยอินทรีย์ไว้ ดังนี้

ขงยุทธ โอสดสภา (2541: 356) ให้นิยามปุ๋ยอินทรีย์ไว้ว่า ปุ๋ยอินทรีย์ (organic fertilizer) หมายถึงปุ๋ยที่ได้จากอินทรีย์สารที่ผลิตขึ้น โดยกรรมวิธีต่างๆ ปุ๋ยอินทรีย์เป็นแหล่งจุลธาตุอาหารที่สำคัญ โดยเฉพาะประเทศกำลังพัฒนา เพราะปุ๋ยอินทรีย์จะได้จากมูลสัตว์และเศษซากพืชหรือวัสดุเหลือจากภาคเกษตร ปุ๋ยอินทรีย์ที่สำคัญได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด

จิราณี วานิชกุล (2541: 229) ได้ให้ความหมายของปุ๋ยอินทรีย์ว่าเป็นปุ๋ยที่ได้จากอินทรีย์วัตถุซึ่งผลิตโดยวิธีทำให้ขึ้น สับ บด ร่อน เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก เป็นต้น

เกษมศรี ชับซ้อน (2534: 173) กล่าวว่าปุ๋ยอินทรีย์ คือปุ๋ยที่ได้จากวัสดุของพวกซากพืช ซากสัตว์ มูลสัตว์ต่างๆ ตลอดจนวัสดุเหลือจากโรงงานอุตสาหกรรมและจุลินทรีย์ดินบางชนิด

วรพจน์ รัมพนินิล (2529: 45) กล่าวว่า ปุ๋ยอินทรีย์ คือ ปุ๋ยที่ได้จากสิ่งมีชีวิตเป็นแหล่งกำเนิด เช่น ปุ๋ยคอกได้จากมูลเลี้ยงสัตว์ ปุ๋ยหมักได้จากการสลายตัวของใบไม้ เป็นต้น

สำนักส่งเสริมและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 จังหวัดชัยนาท (2540: 5) ระบุว่า ปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด รวมทั้งการทับถมใบไม้ใบหญ้า หรือการไถกลบฟางข้าวในนา ก็จัดเป็นปุ๋ยอินทรีย์เช่นกัน

ถวิล ครุฑกุล (2540: 82) ให้ความหมายว่า ปุ๋ยอินทรีย์ หมายถึง ปุ๋ยที่ได้จากสารอินทรีย์ตามสภาพธรรมชาติ ซึ่งได้แก่ ปุ๋ยคอก (มูลสัตว์ ปัสสาวะ เศษอาหาร เศษฟาง เศษหญ้า) ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยเทศบาล และปุ๋ยพืชสด

มุกดา สุขสวัสดิ์ (2547: 1) กล่าวว่า ปุ๋ยอินทรีย์ คือสารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุอาหารพืชเป็นองค์ประกอบและเป็นสารปรับปรุงดิน ทำให้ดินมีคุณสมบัติทางกายภาพดีขึ้น มีแหล่งกำเนิดจากสารอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยพืชสด เป็นต้น

ธงชัย มาลา (2546: 227) ระบุว่าปุ๋ยอินทรีย์ หมายถึง ปุ๋ยที่มีองค์ประกอบหลักเป็นสารอินทรีย์ต่างๆ ซึ่งได้มาจากซากพืช ซากสัตว์ รวมทั้งสิ่งขับถ่ายจากสัตว์ เศษเหลือของสารอินทรีย์ต่างๆ เซลล์จุลินทรีย์และผลิตภัณฑ์ จะเป็นประโยชน์ต่อพืชเมื่อผ่านกระบวนการย่อยสลายโดยกิจกรรมของจุลินทรีย์เสียก่อน ปุ๋ยอินทรีย์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยพืชสด และปุ๋ยหมักชนิดต่างๆ นอกจากนี้ยังมีเศษเหลือจากโรงงานฆ่าสัตว์ โรงงานแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร เศษใบไม้และเศษวัชพืชต่างๆ เป็นต้น

ประเสริฐ สองเมือง (2543: 1) ได้อธิบายความหมายของปุ๋ยอินทรีย์ว่า ปุ๋ยอินทรีย์เป็นปุ๋ยที่ได้มาจากธรรมชาติจากเศษซากพืชและสัตว์ที่ตายแล้ว ตลอดจนสิ่งขับถ่ายออกมาจากสัตว์ การหมักขยะหรือการไถกลบพืชสดหรือพืชตระกูลถั่วจนเน่าเปื่อย ปุ๋ยอินทรีย์เรียกชื่อต่างๆ กัน แล้วแต่แหล่งที่มาหรือจากวิธีการทำ เช่น ปุ๋ยหมักที่ได้จากการหมักเศษขยะ เศษพืช ปุ๋ยคอก ได้มาจากมูลสัตว์ต่างๆ ปุ๋ยพืชสดได้จากการไถกลบพืชตระกูลถั่วสดๆ ลงไปในดินขณะที่ซากพืชยังอ่อนอยู่ ปกติจะไถกลบขณะพืชกำลังออกดอก ปุ๋ยอินทรีย์จะมีธาตุอาหารที่สำคัญ ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) ในปริมาณต่ำและปลดปล่อยธาตุอาหารให้กับพืชอย่างช้าๆ ดังนั้นการใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุในการปรับปรุงบำรุงดินจึงจำเป็นต้องใช้ในปริมาณสูง

ดังนั้น จึงอาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า ปุ๋ยอินทรีย์ หมายถึง ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด และปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ซึ่งเป็นปุ๋ยที่ได้จาก เศษพืชหรือสัตว์ ซากพืชหรือซากสัตว์ หรือสิ่งขับถ่ายจากสัตว์ ที่ผ่านกระบวนการสลายตัวโดยกิจกรรมของจุลินทรีย์

ปุ๋ยเหล่านี้จะให้ปริมาณธาตุอาหารน้อย แต่จะใช้ธาตุอาหารครบถ้วนทั้งธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และอาหารเสริม นอกจากนี้ยังช่วยให้ดินสามารถดูดซึมธาตุอาหารพืชไว้ได้สูง ทำให้การใช้ปุ๋ยเคมีมีประสิทธิภาพสูงขึ้น (ปรัชญา ปัญญาดี 2536:13)

2.2 บทบาทและความสำคัญของปุ๋ยอินทรีย์

สุวพันธ์ รัตนะรัต (2549: 14 -19) ได้ระบุถึง สาเหตุของความเสื่อมความอุดมสมบูรณ์ของดิน คุณสมบัติหรือองค์ประกอบของดินดี และบทบาทของปุ๋ยอินทรีย์ในการปรับปรุงบำรุงดิน ดังนี้

2.2.1 สาเหตุของความเสื่อมความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ดินสำหรับการเพาะปลูก ผลิตพืชได้ในประเทศไทยมีประมาณ 131 ล้านไร่ นับว่าจะมีความเสื่อมความอุดมสมบูรณ์ เนื่องจากสูญเสียธาตุอาหารพืชไปจากดินในปริมาณมากในแต่ละปี โดยสาเหตุหลัก 2 ประการ คือ

1) ดินไปกับผลผลิตพืชที่เก็บเกี่ยว

2) จากการถูกชะล้าง และการกัดกร่อนของดิน ข้อบ่งชี้สำคัญที่แสดงถึงความเสื่อมความอุดมสมบูรณ์ของดิน คือปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินโดยที่ดินใช้เพาะปลูกส่วนใหญ่มีอินทรีย์วัตถุไม่เกิน 1 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ต่ำ เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้สภาพทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีวภาพของดินไม่ดีเท่าที่ควร การปรับปรุงดินโดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่ต้องดำเนินการ อย่างเร่งด่วน เพื่อเสริมสร้างให้เกิด “ดินดี” เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตพืช

2.2.2 คุณสมบัติหรือองค์ประกอบของดินดี ที่สำคัญ ดังนี้

1) มีสมบัติทางกายภาพที่ดี คือมีโครงสร้างดีร่วนซุย ไม่จับเป็นก้อนมีการระบายน้ำ และถ่ายเทอากาศดี มีเนื้อดินเหมาะสม

2) มีสมบัติทางเคมีเหมาะสม คือมีสภาพความเป็นกรด-ด่าง หรือสภาพของความเค็ม ที่ไม่เป็นอันตรายต่อการผลิตพืชตามปกติ ดินมีความสามารถหรือความจุในการแลกเปลี่ยนประจุ ทำให้มีประสิทธิภาพในการดูดซับกักเก็บ ปลดปล่อย ธาตุอาหารให้แก่พืชได้อย่างเหมาะสม

3) มีสมบัติทางชีวภาพที่ดี คือมีจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ เช่น แบคทีเรีย รา แอคติโนมัยซีท ชนิดและปริมาณที่เหมาะสมของจุลินทรีย์ในดิน ช่วยให้เกิดกิจกรรมทางชีวเคมี ช่วยในการปลดปล่อยธาตุอาหารในดินให้แก่พืชได้อย่างต่อเนื่อง

4) มีธาตุอาหารพืชเพียงพอและสมดุล กล่าวคือ มีธาตุอาหารพืชครบไม่ว่าจะเป็นธาตุอาหารหลัก (N P K) ธาตุอาหารรอง (Ca Mg S) และจุลธาตุ (Fe Mn Cu B Mo Cl) อย่างเพียงพอและสมดุล

การแก้ไขความเสื่อมอุดมสมบูรณ์ของดิน หรือปรับปรุงดินให้เป็นดินดี จึงจำเป็นต้องทราบถึงองค์ประกอบของดินที่ดี 4 ประการดังกล่าวแล้ว ปุ๋ยอินทรีย์มีบทบาทที่สำคัญต่อองค์ประกอบของดิน มีหน้าที่และทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในดิน ตลอดจนมีผลต่อพืชที่ปลูก

ข้อแตกต่างที่ชัดเจนของการปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์ ก็คือ การเสริมสร้างสมบัติดินทั้ง 4 ด้าน ทำให้เกิดดินดี ในขณะที่การปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยเคมี อาจมีส่วนในการเสริมสร้างดินให้ดีขึ้นได้เช่นกัน แต่นั่นหนักเฉพาะด้านสร้างธาตุอาหารพืชให้สมบูรณ์ขึ้น โดยเฉพาะธาตุอาหารหลัก เท่านั้น

กล่าวได้ว่าทั้งปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยเคมี ต่างก็มีบทบาทในการแก้ไขความเสื่อมโทรมของดิน เพิ่มศักยภาพของดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ขึ้น ให้ดินมีคุณภาพมากขึ้น ดังนั้นการจัดการธาตุอาหารพืชในดินให้เพียงพอและสมดุล เพิ่มผลผลิตและคุณภาพพืชได้ตามที่ต้องการ จึงจำเป็นที่จะต้องปรับปรุงองค์ประกอบที่สำคัญทั้ง 4 ประการ เพื่อทำให้เกิดดินดี นั่นคือ การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยชีวภาพ และ/หรือสารปรับปรุงดิน อย่างบูรณาการที่ทันการณ์ต่อความต้องการของพืช

2.2.3 บทบาทของปุ๋ยอินทรีย์ในการปรับปรุงบำรุงดิน ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 บทบาทของปุ๋ยอินทรีย์ในการปรับปรุงบำรุงดิน

บทบาทหน้าที่ของปุ๋ยอินทรีย์	ประโยชน์ที่เกิดขึ้นในดิน และ/หรือต่อพืช
1. สมบัติดินด้านกายภาพ	
1.1 ช่วยปรับปรุงบำรุงดิน ปรับปรุงคุณสมบัติดินทางกายภาพ และชีวภาพได้มากกว่าปุ๋ยเคมี	1.1 รากพืชเจริญเติบโตดี เพิ่มพื้นที่ใบ ส่งผลให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 1.2 ง่ายต่อการไถพรวน ลดแรงงาน 1.3 ลดการสูญเสียหน้าดิน 1.4 ลดความเสียหายจากความแห้งแล้ง 1.5 เพิ่มประสิทธิภาพของการใช้ปุ๋ยเคมี
1.2 ทำให้ดินร่วนซุย ไม่จับเป็นก้อนและแน่น	1.2 ง่ายต่อการไถพรวน ลดแรงงาน
1.3 ทำให้ดินมีการถ่ายเทอากาศดี น้ำไม่ขัง	1.3 ลดการสูญเสียหน้าดิน
1.4 เพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน	1.4 ลดความเสียหายจากความแห้งแล้ง
2. สมบัติดินด้านเคมี	
2.1 เพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน ช่วยลดหรือชะลอการสูญเสียธาตุอาหารพืชในดิน	2.1 เพิ่มปริมาณและความเป็นประโยชน์ได้ของธาตุอาหารพืชในดิน เพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ปุ๋ยเคมี
2.2 การใช้ปุ๋ยพืชสด ซากพืช ช่วยลดความเป็นกรดของดิน เพิ่มความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุให้แก่ดินชั้นบน	2.2 หมุนเวียนธาตุอาหารพืชจากดินล่างสู่ดินบนเมื่อพืชปุ๋ยสดสลายตัว 2.3 เพิ่มความสามารถในการดูดซับเก็บกักและปลดปล่อยธาตุอาหารพืช
2.3 ช่วยควบคุม ลดการละลายของแร่ธาตุบางชนิดที่สูงมากถึงระดับเป็นพิษในดินกรดจัด	2.4 ลดความเป็นพิษของอะลูมิเนียม เหล็ก แมงกานีส ในดินกรดจัด
2.4 ช่วยเพิ่มความเป็นประโยชน์ได้ของธาตุอาหารพืชบางชนิดในดินกรดจัด	2.5 ลดการถูกตรึงของธาตุอาหารพืช
2.5 การใช้ฟางข้าวคลุมดิน ลดปัญหาดินเค็มสำหรับการทำน่าน้ำฝนที่มีฝนทิ้งช่วง	2.6 ลดความเป็นพิษของอะลูมิเนียม เหล็ก แมงกานีส ในดินกรดจัดให้เป็นประโยชน์ต่อพืชเพิ่มขึ้น
2.6 ปุ๋ยอินทรีย์ที่มีอัตราส่วนระหว่าง C กับ N สูง หากใส่ในดินที่มีสภาพน้ำขัง ทำให้เกิดก๊าซมีเทน และไนตรัสออกไซด์ ในดิน	2.6 ลดการตายของข้าวจากปัญหาดินเค็ม เพิ่มผลผลิตข้าวจากการปลูกในดินเค็ม

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

บทบาทหน้าที่ของปุ๋ยอินทรีย์	ประโยชน์ที่เกิดขึ้นในดิน และ/หรือต่อพืช
2.7 ช่วยควบคุมปฏิกิริยาของดิน ไม่ให้เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว	2.7 กระบดต่อสภาวะแวดล้อม เนื่องจากทำให้เกิดสภาพเรือนกระจกเกิดปรากฏการณ์โลกร้อน 2.8 ส่งเสริมประสิทธิภาพของการใช้ปุ๋ยเคมี 2.9 ลดการสูญเสียไนโตรเจนไปจากดิน
3. สมบัติดินด้านชีวภาพ	
3.1 เพิ่มชนิดและปริมาณจุลินทรีย์ดิน เช่น รา แบคทีเรีย แอคติโนมัยซีท	3.1 เกิดกิจกรรมทางชีวเคมีในดินขึ้นอย่างต่อเนื่องช่วยในการปลดปล่อยธาตุอาหารให้เป็นประโยชน์ต่อพืช
3.2 ส่งเสริมกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดิน	3.2 เพิ่มความร่วนซุยให้แกดิน เพิ่มสารฮิวมัสให้แกดิน
3.3 เพิ่มปริมาณและกิจกรรมของสัตว์เล็กในดิน	3.3 ช่วยให้เกิดกิจกรรมการตรึงไนโตรเจน การสลายฟอสเฟต เป็นประโยชน์ต่อพืชเพิ่มขึ้น
3.4 ฟางข้าว ชากพืช เป็นแหล่งอาหารและพลังงานของจุลินทรีย์ในดิน	
4. สมบัติดินด้านความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารพืช	
4.1 พืชปุ๋ยสดที่เป็นพืชตระกูลถั่ว เพิ่มธาตุอาหารไนโตรเจน ให้แกดิน	4.1 ลดการใช้ปุ๋ยเคมี ในโตรเจนแก่พืชที่ปลูกตามหลังการใช้ปุ๋ยพืชสด
4.2 การนำซากพืชกลับมาบำรุงดิน โดยไม่เผาทำลาย หรือนำแกนออกพื้นที่	4.2 ปรับปรุงสภาวะแวดล้อม ลดการสูญเสียธาตุอาหารพืชออกนอกพื้นที่ ช่วยลดการใช้สารเคมี
4.3 ปุ๋ยอินทรีย์เพิ่มปริมาณธาตุอาหารหลักธาตุอาหารรอง และจุลธาตุให้แกดิน	4.3 สร้างสมดุลของธาตุอาหารพืชในดินเพิ่มคุณภาพผลผลิตพืช
4.4 การใช้ฟางข้าว แกลบ คลุมดิน ช่วยเพิ่มแร่ธาตุซิลิกอน และโพแทสเซียม	4.4 ทำให้ต้นแข็งแรง เพิ่มความต้านทานต่อการทำลายของโรค และแมลงศัตรูข้าว

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

บทบาทหน้าที่ของปุยอินทรีย์	ประโยชน์ที่เกิดขึ้นในดิน และ/หรือต่อพืช
	4.5 ลดการใช้ปุ๋ยเคมีในโตรเจน เพิ่มความ เป็นประโยชน์ได้ของธาตุอาหารพืช
	4.6 ลดการใช้ปุ๋ยเคมีสำหรับข้าว เพิ่มรายได้ และผลตอบแทนต่อพื้นที่

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร (2549) คู่มือปุยอินทรีย์ (ฉบับนักวิชาการ) กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์
ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย หน้า 18-19

2.3 ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง แจ้งการผลิตปุยอินทรีย์ และการขออนุญาตผลิต ปุยอินทรีย์ผสมปุ๋ยเคมี เพื่อการค้าตามพระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518

กรมวิชาการเกษตร (2549: 158-159) ได้ระบุว่า เนื่องจากในปัจจุบันมีการผลิตและ
จำหน่ายปุยอินทรีย์ และปุยอินทรีย์ผสมปุ๋ยเคมีให้กับเกษตรกร โดยมีได้ปฏิบัติตามพระราชบัญญัติ
ปุ๋ย พ.ศ.2518 ดังนั้น เพื่อเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรผู้ใช้ปุ๋ย และให้มีการปฏิบัติเป็นไปตามที่
กฎหมายกำหนด อธิบดีกรมวิชาการเกษตร จึงประกาศให้ทราบโดยทั่วกัน ดังนี้

ข้อ 1 ผู้ผลิตปุยอินทรีย์เพื่อการค้าต้องแจ้งเป็นหนังสือต่อพนักงาน เจ้าหน้าที่
เกี่ยวกับปุยอินทรีย์ที่ผลิต โดยแสดงชื่อปุยอินทรีย์ เครื่องหมายการค้า สถานที่ผลิต สถานที่เก็บ
สถานที่ขาย และสถานที่ทำการ ตามมาตรา 55 การแจ้งดังกล่าวให้แจ้งได้ที่สำนักควบคุมพืชและ
วัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร หรือหน่วยงานของกรมวิชาการเกษตรในพื้นที่ หรือผู้ว่าราชการ
จังหวัด หรือเกษตรจังหวัด

ข้อ 2 ปุยอินทรีย์ที่มีปุ๋ยเคมีผสมอยู่ด้วยจัดเป็นปุ๋ยเคมีตามพระราชบัญญัติปุ๋ย
พ.ศ.2518 ผู้ผลิตและจำหน่ายปุ๋ยเคมีต้องได้รับอนุญาตตามมาตรา 12 และต้องได้รับใบสำคัญการ
ขึ้นทะเบียนปุ๋ยเคมีตามมาตรา 35 การขออนุญาตและการขึ้นทะเบียนดังกล่าวยื่นขอได้ที่สำนัก
ควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร หรือหน่วยงานของกรมวิชาการเกษตรในพื้นที่

ข้อ 3 ผู้ที่ไม่ปฏิบัติตามข้อ 1 ต้องระวางโทษปรับไม่เกิน 1,000 บาท ตามมาตรา 70

ข้อ 4 ผู้ที่ไม่ปฏิบัติตามข้อ 2 ในกรณีไม่ได้รับอนุญาต ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกิน
ห้าปี หรือปรับไม่เกินห้าหมื่นบาท หรือทั้งจำทั้งปรับตามมาตรา 57 และในกรณีที่มิได้รับใบสำคัญ
การขึ้นทะเบียนปุ๋ยเคมี ต้องระวางโทษจำคุกตั้งแต่หนึ่งถึงห้าปีและปรับตั้งแต่หนึ่งหมื่นบาทถึงห้า
หมื่นบาทตามมาตรา 66

ข้อ 5 ในกรณีมีเหตุอันควรเพื่อตรวจสอบ พนักงานเจ้าหน้าที่ที่มีอำนาจเข้าไปในสถานที่ หรือยานพาหนะใดๆ ได้ และมีอำนาจเก็บตัวอย่างเพื่อตรวจสอบ ยึดหรืออายัดปุ๋ยเคมี ภาชนะหรือหีบห่อบรรจุได้ ตามมาตรา 44

ข้อ 6 ผู้ใดไม่อำนวยความสะดวกแก่พนักงานเจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงานตามข้อ 5 ผู้นั้นต้องระวางโทษจำคุกไม่เกิน 6 เดือน และปรับไม่เกินห้าพันบาท ตามมาตรา 56

3. ปุ๋ยคอก

3.1 ความหมายของปุ๋ยคอก

ยงยุทธ โอสดสภา และคณะ (2541: 487) ได้กล่าวว่า ปุ๋ยคอกส่วนใหญ่ได้จากคอกสัตว์เลี้ยง บางครั้งจะเรียกว่าปุ๋ยมูลสัตว์ (animal manure) ได้แก่ มูลไก่ มูลเป็ด มูลสุกร มูลโค มูลกระบือ มูลแพะ มูลแกะ มูลกระต่าย และอื่นๆ ปุ๋ยมูลสัตว์บางชนิดได้จากสัตว์ที่ไม่ได้เลี้ยงซึ่งอาศัยรวมกันเป็นกลุ่มใหญ่ตามเกาะหรือถ้ำ ได้แก่ มูลนก มูลค้างคาว มูลสัตว์เหล่านี้จะมีปริมาณธาตุอาหารมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์เลี้ยงและอาหารที่กินเข้าไป จากการศึกษาพบว่ามูลสัตว์ประเภทสัตว์ปีกจะมีความเข้มข้นของ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) สูง เพราะสัตว์เหล่านี้จะบริโภคปลาป่น แมลง และสัตว์เล็กเป็นอาหาร โดยเฉพาะนกนางแอ่น มี N สูง ส่วนมูลค้างคาวจะมี P และ K สูง ส่วนสัตว์ใหญ่ เช่น ช้าง ม้า โค กระบือ จะมีความเข้มข้นของ N P K ต่ำ เนื่องจากอาหารที่สัตว์เหล่านี้บริโภคเข้าไปจะเป็นอาหารที่ได้จากพืชเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นปุ๋ยคอกจะมีคุณสมบัติที่ช่วยปรับปรุงดิน ทั้งด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ เนื่องจากปุ๋ยคอกมีธาตุอาหารพืชสูงกว่าปุ๋ยหมัก โดยเฉพาะไนโตรเจน เพราะธาตุอาหารที่ผสมอยู่ในอาหารสัตว์จะเหลือค้างอยู่ในมูลสัตว์เป็นจำนวนมาก

ธงชัย มาลา (2546: 229) ได้กล่าวว่า ปุ๋ยคอก หมายถึง ปุ๋ยอินทรีย์ที่ประกอบด้วย อุจจาระ ปัสสาวะ ของสัตว์ต่างๆ เช่น โค กระบือ สุกร ม้า เป็ด ไก่ แพะ แกะ ค้างคาว และสัตว์อื่นๆ ผสมกับเศษอาหารต่างๆ เข้าไปด้วย ในปุ๋ยคอกจึงมีจุลินทรีย์และสารอินทรีย์ต่างๆ มากมาย มีทั้งพวกที่เป็นชีวมวลแล้ว และส่วนของอาหารที่ยังสลายตัวไม่หมด มีทั้งส่วนที่เป็นเซลลูโลส ลิกนิน และสารอินทรีย์อื่นๆ นอกจากนั้นยังพบว่าวิตามิน และฮอร์โมนพืช เช่น กรดอะมิโน ไทอามีน (thiamine) ไบโอติน (biotin) และไพริดอกซิน (pyridoxine) เป็นต้น

มุกดา สุขสวัสดิ์ (2547: 200) ได้กล่าวว่า ปุ๋ยคอก ได้แก่ ปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากมูลสัตว์ต่างๆ ที่อยู่ในรูปของเหลวและของแข็ง ส่วนใหญ่จะเป็นมูลสัตว์เลี้ยง เช่น มูลวัว ไก่ เป็ด และสุกร เป็นต้น ปุ๋ยคอกเป็นผลพลอยได้จากการเลี้ยงสัตว์ที่มีการนำมาใช้ทางการเกษตรเป็นเวลานาน

มาแล้ว ทุยคอกไม่เพียงแต่จะให้อินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารพืชแก่ดิน แต่ยังช่วยป้องกันและรักษาดิน ตลอดจนช่วยปรับปรุงดินให้เหมาะสมต่อการปลูกพืช

ดังนั้น จึงอาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า ทุยคอก หมายถึง ทุยที่ได้จากมูลสัตว์ เช่น มูลไก่ มูลเป็ด มูลสุกร มูลโค มูลกระบือ มูลแพะ มูลแกะ มูลกระต่าย และอื่นๆ

3.2 วิธีการใส่ทุยคอก

ธงชัย มาลา (2546: 234-235) ได้กล่าวว่า การใส่ทุยคอกให้กับพืชไร่ เช่น ข้าว ข้าวโพด ข้าวฟ่าง และพืชอื่นๆ สามารถทำได้โดยการหว่านให้สม่ำเสมอให้ทั่วแปลงด้วยมือหรือเครื่องจักร ในบางกรณีอาจต้องใส่โดยวิธีโรยเป็นแถวข้างๆ แถวของพืชก็ได้

วิธีการใส่ทุยคอก ไม่ควรนำไปใช้ในพื้นที่ที่ใกล้เกินไปจากแหล่งผลิต อย่าได้นำ ทุยไปฝังแคว เพราะจะสูญเสียธาตุไนโตรเจนโดยการระเหิด ควรเก็บรักษาไว้ให้แห้งในที่ร่ม และใช้ทุยในสภาพที่แห้ง ใส่ทุยขณะที่ฝนขึ้นพอเหมาะและไถกลบทุยทันที อย่าใส่ทุยใกล้กับพืชที่ปลูก และใช้ในปริมาณที่พอเหมาะ (กรมวิชาการเกษตร 2549: 47)

3.3 อัตราการใส่ทุยคอก

ธงชัย มาลา (2546: 234) ได้กล่าวว่า ถ้าจะใส่ทุยเพื่อให้ได้ปริมาณธาตุอาหารหลักเพียงพอแก่พืชเมื่อเทียบกับทุยเคมี แล้วจะต้องใส่ทุยคอก 800 ถึง 1,000 กิโลกรัม ซึ่งอาจกระทำได้ยากเพราะมักจะหาได้ไม่เพียงพอ ดังนั้นอัตราการใส่ทุยจึงปรับได้ กล่าวคือ ถ้ามีมากก็ใส่มาก มีน้อยก็ใส่น้อย แต่ขอให้ใส่อย่างสม่ำเสมอทุกฤดูปลูก

3.4 เวลาที่เหมาะสมในการใส่ทุยคอก

ธงชัย มาลา (2546: 235) ได้กล่าวว่า การใส่ทุยคอกสำหรับพืชไร่ นิยมใส่ทุยคอกในเวลาก่อนปลูกพืช ในช่วงการไถพรวน ถ้ามีการปลูกพืชหลายครั้งต่อปี ควรใส่ทุยคอกหลังการเก็บเกี่ยวพืชทุกครั้ง แล้วไถพรวนให้เข้ากันดีกับดินก่อนปลูกพืช การใส่ทุยคอกเพิ่มเติมให้แก่พืชไร่หลังปลูกก็อาจทำได้ แต่ผลไม่ดีเท่ากับการใส่ก่อนปลูก เพราะการผสมคลุกเคล้ากันของทุยคอกและดินอาจทำได้ไม่สะดวกเท่าที่ควร

3.5 ประโยชน์ของทุยคอก

มุกดา สุขสวัสดิ์ (2547: 201) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของทุยคอก ดังนี้

3.5.1 เพิ่มธาตุอาหารพืช ทุยคอกในส่วนที่เป็นองค์ประกอบที่เป็นของแข็งมีลักษณะคล้ายคลึงกับอาหารสัตว์นั้นบริโภคน เมื่อสัตว์กินเข้าไป ธาตุอาหารในอาหารจะถูกนำไปใช้เพียงบางส่วน โดยทั่วไปจะพบว่าปริมาณธาตุอาหารที่ถูกใช้ในการเจริญเติบโต โดยประมาณ 3/4 ของธาตุไนโตรเจน 4/5 ของธาตุฟอสฟอรัส และ 9/10 ของธาตุโพแทสเซียม ดังนั้นในสิ่งขับถ่าย

หรือมูลสัตว์จะคงเหลือธาตุอาหารอยู่ ปุ๋ยคอกจึงเป็นแหล่งธาตุอาหารหลัก และรองที่สำคัญ
แหล่งหนึ่ง

3.5.2 ให้ธาตุอาหารพืชในลักษณะต่อเนื่อง มีประสิทธิภาพในระยะเวลานานกว่า
ปุ๋ยเคมี

3.5.3 ช่วยปรับปรุงดิน การใช้ปุ๋ยคอกในอัตราที่เหมาะสมต่อเนื่องติดต่อกัน
นานๆ จะช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดินบางประการได้

4. ปุ๋ยหมัก

4.1 ความหมายของปุ๋ยหมัก

ธงชัย มาลา (2546: 247) ได้ให้ความหมายของปุ๋ยหมักไว้ว่า หมายถึง
ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่ได้จากการนำวัสดุอินทรีย์เหลือใช้ต่างๆ มาหมักรวมกัน แล้วปรับสภาพให้
เกิดกระบวนการย่อยสลายโดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ จนกระทั่งได้วัสดุที่มีความคงทนต่อการย่อย
สลาย สีนํ้าตาลปนดำ

4.2 วิธีการในการใส่ปุ๋ยหมัก

ธงชัย มาลา (2546: 276) ได้กล่าวว่าวิธีการใส่ปุ๋ยหมัก สามารถแบ่งออกได้หลาย
วิธี ถ้าพิจารณาวิธีการใส่โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อความสะดวกในการปฏิบัติ ธาตุอาหารพืชในปุ๋ยหมัก
เป็นประโยชน์ต่อพืชมากที่สุด และเกิดความสูญเสียน้อย รวมทั้งปุ๋ยหมักที่ใช้มีปริมาณมาก ยากต่อ
การขนส่งและเคลื่อนย้ายแล้ว สามารถแบ่งออกได้ 3 วิธีการใหญ่ คือ

4.2.1 ใส่แบบหว่านทั่วแปลง การใส่ปุ๋ยหมักแบบนี้เป็นวิธีการที่ดีต่อการปรับปรุง
บำรุงดิน เนื่องจากปุ๋ยหมักจะกระจายอย่างสม่ำเสมอทั่วทั้งแปลงปลูกพืช ส่วนมากจะใช้กับการปลูก
ข้าว พืชไร่ และพืชผัก แต่อาจมีปัญหาที่จะต้องใช้แรงงานมากในการใส่ปุ๋ยหมัก

4.2.2 ใส่แบบเป็นแถว การใส่ปุ๋ยหมักเป็นแถวตามแนวปลูกพืช มักใช้กับการปลูก
พืชไร่ วิธีการใส่ปุ๋ยหมักแบบนี้เหมาะที่จะใช้ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีแบบโรยเป็นแถวสำหรับการ
ปลูกพืชไร่ทั่วไป เนื่องจากปุ๋ยหมักจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยเคมีที่ใส่ให้เป็นประโยชน์ต่อการ
เจริญเติบโตของพืช

4.2.3 ใส่แบบหลุม การใส่ปุ๋ยหมักแบบเป็นหลุม มักใช้กับการปลูกไม้ผล และไม้
ยืนต้น โดยสามารถใส่ได้ 2 ระยะ คือ ในช่วงแรกของการเตรียมหลุมเพื่อปลูกพืช นำดินบนของ
หลุมคลุกเคล้ากับปุ๋ยหมัก ในสัดส่วน ดินบน 2 ถึง 3 ส่วนต่อปุ๋ยหมัก 1 ส่วน แล้วใส่ก้นหลุม หรือ

อาจจะใส่ปุ๋ยเคมีร่วมด้วยอีกกระษะหนึ่งอาจใส่ปุ๋ยหมักลงในร่องแล้วกลบดิน หรืออาจใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยหมักในช่วงนี้ได้เช่นกัน

4.3 อัตราการใส่ปุ๋ยหมัก

ธงชัย มาลา (2546: 278-279) ได้กล่าวถึงอัตราการใส่ปุ๋ยหมักไว้ว่า โดยทั่วไปแล้วอัตราการใส่ปุ๋ยหมักเพื่อการปรับปรุงดินนั้น ไม่มีข้อกำหนดที่แน่นอนตายตัว การใส่ปุ๋ยหมักปริมาณมากมีผลดีต่อทั้งคุณสมบัติของดิน การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพืช แต่การใส่ปุ๋ยหมักในปริมาณมากก็ต้องเสียค่าใช้จ่ายต่างๆ สูงตามมา สำหรับคำแนะนำต่อเกษตรกรให้ใส่ปุ๋ยหมักแต่เดิมมักประสบปัญหาในด้านอัตราการใส่ปุ๋ยหมัก เนื่องจากคำแนะนำให้ใช้ในปริมาณมาก จึงเสียค่าแรงในการขนย้ายปุ๋ยหมักสูงด้วย อย่างไรก็ตามการมุ่งเน้นเพื่อแนะนำ และส่งเสริมให้เกษตรกรเห็นประโยชน์ของการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมี ควรจะเป็นแนวทางที่ดีที่จะประสบผลสำเร็จได้ กล่าวคือ เป็นการนำวัสดุเหลือทิ้งมาใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงดิน เพื่อการเพิ่มผลผลิตของพืช รวมทั้งลดต้นทุนจากการใช้ปุ๋ยเคมีลงส่วนหนึ่งได้

กรมวิชาการเกษตร (2549: 120) กล่าวว่า การใส่ปุ๋ยหมักกับพืชไร่และนาข้าว ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ควรมีการใส่ปุ๋ยหมักอย่างน้อยปีละ 1 ถึง 2 ตันต่อไร่ โดยการหว่านให้ทั่วแปลง แล้วไถหรือคราดกลบก่อนการปลูกพืช ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำหรือเสื่อมโทรม อาจต้องใส่ปุ๋ยหมักในอัตราที่มากกว่านี้คือ ใส่ประมาณปีละ 2 ตัน 3 ตันต่อไร่ ขึ้นกับสภาพของดิน และปริมาณของปุ๋ยหมักที่ผลิตหรือหาซื้อได้ พื้นที่ที่ใช้ทำนาหรือปลูกพืชไร่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่กว้าง ปริมาณปุ๋ยหมักที่ใส่ลงไปในแต่ละปีอาจไม่เพียงพอ ถ้าดินนั้นไม่อุดมสมบูรณ์ การปรับความอุดมสมบูรณ์ของดินต้องใช้ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมี หรือ การจัดการดินวิธีอื่นๆ เช่น การใส่ปุ๋ยพืชสด เป็นต้น

4.4 เวลาที่เหมาะสมในการใส่ปุ๋ยหมัก

ธงชัย มาลา (2546: 276) ได้กล่าวว่า ระยะเวลาในการใส่ปุ๋ยหมักมักจะแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิดของพืชที่ปลูกและความเหมาะสม ในทางปฏิบัติ ไม่มีข้อกำหนดที่แน่นอน การใส่ปุ๋ยหมักนั้นก็เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติด้านต่างๆ ของดินทุกด้านให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชและเพื่อเป็นการอนุรักษ์ความอุดมสมบูรณ์ของดิน การใส่ปุ๋ยหมักที่ยังสลายไม่สมบูรณ์จะเป็นผลเสียต่อพืชที่ปลูกได้ โดยจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับการย่อยสลายจะดึงไนโตรเจนจากดินในบริเวณนั้นไปใช้ในการเจริญเติบโตทำให้ไนโตรเจนในดินลดน้อยลงเป็นลำดับ และมีผลทำให้พืชแสดงอาการขาดไนโตรเจนให้เห็นได้ โดยทั่วไประยะเวลาที่เหมาะสมในการใส่ปุ๋ยหมักเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อพืชที่ปลูกควรใส่ในช่วงการเตรียมดิน และควรไถกลบลงดินที่มีความชื้นเพียงพอ ซึ่งจะทำให้ธาตุอาหารที่มีอยู่เป็นประโยชน์ต่อพืชสูงสุด

4.5 ประโยชน์ของปุ๋ยหมัก

กรมพัฒนาที่ดิน (ม.ป.ป.: 1) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของปุ๋ยหมัก ดังนี้

4.5.1 สมบัติทางกายภาพของดิน คือ

- 1) ดินมีการจับตัวเป็นก้อนได้ดีขึ้น
- 2) การอุ้มน้ำของดินดีขึ้น

4.5.2 สมบัติทางเคมีของดิน คือ

- 1) เป็นแหล่งธาตุอาหารพืช
- 2) เพิ่มความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก
- 3) เพิ่มความต้านทานการเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน
- 4) ลดความเป็นพิษของธาตุบางชนิด เช่น แมงกานีส หรือ อลูมินัม

4.5.3 สมบัติทางชีวภาพของดิน คือ

- 1) เพิ่มแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ดิน
- 2) จุลินทรีย์ดินที่เพิ่มขึ้นสามารถยับยั้งและควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชในดิน

5. ปุ๋ยพืชสด

5.1 ความหมายของปุ๋ยพืชสด

ธงชัย มาลา (2546: 236) ได้ให้ความหมายว่า ปุ๋ยพืชสด หมายถึง ปุ๋ยอินทรีย์ที่เป็นพืชที่ถูกไถกลบหรือคลุกกลงไปในดินในขณะที่พืชนั้นเจริญเติบโต และยังคงอยู่ก่อนที่จะมีการปลูกพืชหลัก โดยปกติแล้วจะไถกลบพืชในระยะเริ่มออกดอก เมื่อพืชถูกไถกลบย่อยสลายไปโดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดินแล้ว จึงปลูกพืชหลักตามมา

สำนักส่งเสริมและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 จังหวัดชัยนาท (2540: 9) กล่าวว่า ปุ๋ยพืชสดเป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่ได้จากต้นพืช และใบพืชสดที่ปลูกเอาไว้ พอถึงระยะเวลาที่พืชเจริญเติบโตเต็มที่ ซึ่งพิจารณาจากการเริ่มออกดอกจนถึงดอกบานเต็มที่จึงทำการไถกลบลงไปในดิน ทิ้งไว้ให้ย่อยสลาย จะทำให้ธาตุอาหารพืชและเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุลงไปในดิน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อพืชที่ปลูกตามมา

ดังนั้น จึงอาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า ปุ๋ยพืชสด คือ ปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการปลูกพืชและไถกลบขณะช่วงออกดอก ซึ่งจะให้ปริมาณธาตุอาหารสูงสุด

5.2 วิธีการในการไถกลบพืชปุ๋ยสด

ธงชัย มาลา (2546: 239) ได้กล่าวถึงวิธีการไถกลบพืชปุ๋ยสดไว้ว่า ควรไถกลบเมื่อพืชมีในโตรเจนสูงสุด พืชตระกูลถั่วในระยะก่อนออกดอกเล็กน้อยจะมีปริมาณไนโตรเจนสูงที่สุด ระยะนี้เนื้อเยื่อของพืชจะสลายตัวได้ง่ายเมื่อไถกลบ ในทางปฏิบัติมักจะไถกลบเมื่อพืชออกดอกได้ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อไถกลบแล้วปล่อยทิ้งไว้ให้พืชปุ๋ยสดสลายตัวในดินประมาณ 10 ถึง 14 วัน จึงปลูกพืชหลักตามมา ในขณะที่มีการสลายตัวอยู่นั้น ถ้าเป็นพืชปุ๋ยสดที่ไม่ใช่พืชตระกูลถั่ว ก็ควรใส่ไนโตรเจนประมาณ 3 ถึง 5 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อกระตุ้นให้จุลินทรีย์มีกิจกรรมการย่อยสลายพืชปุ๋ยสดได้ดีและรวดเร็วขึ้น แต่ถ้าเป็นพืชตระกูลถั่วก็ไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยไนโตรเจน เพราะมีอยู่พอเพียงแล้ว และพร้อมที่จะปลดปล่อยลงสู่ดิน เป็นประโยชน์ต่อพืชทันทีหลังการสลายตัวต่อไป

5.3 อัตราการใช้พืชปุ๋ยสด

การปลูกพืชปุ๋ยสดนั้นจำเป็นต้องปลูกด้วยเมล็ด โดยการหว่านเมล็ด 3 ถึง 4 กิโลกรัมต่อไร่ ลงไปในพื้นที่ที่เตรียมแล้ว คราดกลบเพื่อให้เมล็ดได้รับความชื้นเพียงพอต่อการงอก จำนวนเมล็ดต่อไร่อาจแตกต่างกันไปตามขนาดของเมล็ด ลักษณะทรงพุ่มของพืช และเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด พืชที่มีเมล็ดโต หรือมีทรงพุ่มแคบ ก็จำเป็นต้องใช้จำนวนเมล็ดมาก (ธงชัย มาลา 2546: 240)

5.4 เวลาที่เหมาะสมในการใช้พืชปุ๋ยสด กรมพัฒนาที่ดิน (ม.ป.ป: 1) ระบุว่า มี 3 ช่วงเวลา ดังนี้

5.4.1 ปลูกพืชปุ๋ยสดพร้อมกันกับข้าว โดยปลูกพืชตระกูลถั่ว พร้อมกับหว่านข้าวในนาหว่านข้าวแห้ง เพื่อให้ถั่วเจริญเติบโตพร้อมกับต้นข้าวในช่วงที่น้ำยังไม่ขังในนา ถ้าน้ำไม่ขังหรือดินไม่ขึ้นเกินไป ถั่วจะเจริญเติบโต แต่ถ้ามีน้ำขังจะตายเน่าสลายให้ธาตุอาหาร อินทรีย์วัตถุแก่ดินและต้นข้าว

5.4.2 ปลูกพืชปุ๋ยสดก่อนการทำนา ควรเริ่มปลูกในระยะฝนแรกระหว่างเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม โดยไถพรวนดินอย่างดี ถึงระยะออกดอกให้ไถกลบ ทิ้งให้ย่อยสลาย 15 วัน จึงปลูกข้าวตาม

5.4.3 ปลูกพืชปุ๋ยสดหลังทำนา ควรปลูกโดยไม่ไถพรวน ไม่ต้องเกี่ยวตอซังข้าวออกใช้เมล็ดถั่วหยดลงไปในการไถพรวนโดยตรง และปลูกทันทีที่เกี่ยวข้าวเสร็จ ในขณะที่ดินยังมีความชื้นอยู่หรือจะปลูกโดยการไถพรวนดินอย่างดีก็ได้ และไถกลบระยะออกดอก ทิ้งให้ย่อยสลาย จึงปลูกข้าว เพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุ และธาตุอาหารให้กับดิน

5.5 ประโยชน์จากการใช้ปุ๋ยพืชสด

มูกดา สุขสวัสดิ์ (2547: 138-139) ได้กล่าวว่า ปุ๋ยพืชสดเป็นปุ๋ยอินทรีย์ประเภทหนึ่ง ที่ช่วยในการปรับปรุงบำรุงให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น ดังนั้นปุ๋ยพืชสดมีประโยชน์ ดังนี้

5.5.1 เพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน และเป็นการทดแทนอินทรีย์วัตถุในดินที่สูญเสียไป เนื่องจากการเพาะปลูก โดยช่วยส่งเสริมและสนับสนุนกิจกรรมการย่อยสลายซากพืชของจุลินทรีย์ในดิน ทำให้ดินร่วนซุยและอุ้มน้ำได้ดี จึงเป็นการช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช

5.5.2 เพิ่มไนโตรเจนให้แก่ดิน การไถกลบปุ๋ยพืชสดที่เป็นพืชตระกูลถั่ว ซึ่งมีแบคทีเรียที่ชื่อ *Rhizobium* spp. อาศัยอยู่ในรากพืชตระกูลถั่ว สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศมาสะสมในเซลล์พืช เมื่อไถกลบซากพืชเหล่านี้ก็จะมีการปลดปล่อยไนโตรเจนลงสู่ดิน จึงเป็นการช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมีลง

5.5.3 รักษาปริมาณธาตุอาหารพืชในดิน เนื่องจากพืชที่ปลูกเป็นปุ๋ยพืชสด จะใช้ประโยชน์จากปุ๋ยซึ่งตกค้างอยู่จากการใส่ให้พืชหลักหรือพืชเศรษฐกิจ อันเป็นการป้องกันการสูญเสียมิให้ธาตุอาหารพืชนั้นๆ ถูกชะล้างไป

5.5.4 ช่วยในการจัดการดินอนุรักษ์ดินและน้ำ ที่ปลูกเป็นพืชคลุมดินเพื่อจะช่วยมิให้น้ำดินเกิดการชะล้างพังทลายอันเกิดจากน้ำและลมได้

6. ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ

6.1 ความหมายของปุ๋ยอินทรีย์น้ำ

กรมพัฒนาที่ดิน (2547: 8-9) ได้ให้ความหมายของปุ๋ยอินทรีย์น้ำหรือน้ำสกัดชีวภาพไว้ว่า ปุ๋ยอินทรีย์น้ำหมายถึง ปุ๋ยอินทรีย์ในรูปของเหลวซึ่งได้จากการนำวัสดุเหลือใช้จากพืชหรือสัตว์ ซึ่งมีลักษณะสดหรือมีความชื้นสูงและอาศัยกิจกรรมของจุลินทรีย์ช่วยย่อยสลาย ทำให้ได้กรดอินทรีย์และฮอร์โมน หรือสารเสริมการเจริญเติบโตของพืชหลายชนิดสามารถ นำไปใช้เป็นประโยชน์ทางการเกษตรได้อย่างเห็นผลและมีประสิทธิภาพ

กรมวิชาการเกษตร (2544: 50) ได้ให้ความหมายของปุ๋ยอินทรีย์น้ำไว้ว่า ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ หรือน้ำสกัดชีวภาพ หรือน้ำหมักชีวภาพ เป็นคำที่มีความหมายเดียวกัน คือ เป็นสารละลายเข้มข้นที่ได้จากการหมักเศษพืชหรือสัตว์ เศษพืชหรือสัตว์จะถูกย่อยสลายด้วยจุลินทรีย์

โดยใช้กากน้ำตาลเป็นแหล่งพลังงานของจุลินทรีย์ เมื่อผ่านกระบวนการหมักที่สมบูรณ์แล้วจะได้สารละลายที่ประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรต โปรตีน กรดอะมิโน สอร์โบน เอ็นไซม์ที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในปริมาณที่ต่างกัน ขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่นำมาใช้ผลิต

สถานีพัฒนาที่ดินอ่างทอง (2548: 6) ได้ให้ความหมายของปุ๋ยอินทรีย์น้ำไว้ว่าเป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่อยู่ในรูปของเหลวประกอบด้วยกรดอินทรีย์และสอร์โบนหรือสารเสริมการเจริญเติบโตพืชหลายชนิด ผลิตได้จากการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากพืชหรือสัตว์ ซึ่งมีลักษณะเปียกหรือมีความชื้นสูง โดยเกิดจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ในสภาพไม่มีออกซิเจนเป็นส่วนใหญ่

ดังนั้น จึงอาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า ปุ๋ยอินทรีย์น้ำหมายถึง ปุ๋ยอินทรีย์ในรูปของเหลวเข้มข้นที่ได้จากการหมักเศษพืชหรือสัตว์ โดยมีจุลินทรีย์ช่วยย่อยสลาย และใช้กากน้ำตาลเป็นอาหาร เมื่อผ่านกระบวนการหมักที่สมบูรณ์แล้ว จะได้ธาตุอาหารและสอร์โบนต่างๆที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในปริมาณที่ต่างกัน ขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่นำมาใช้ผลิต

6.2 แนวความคิดเกี่ยวกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่ผลิตจากสารเร่ง พด.2

กรมพัฒนาที่ดิน (2547: 8 - 12) ได้ระบุ ความหมายของปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่ผลิตจากสารเร่งพด.2 ส่วนผสมในการทำปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่ผลิตจากสารเร่ง พด.2 และวิธีการผสมสารเร่ง พด.2 รวมทั้งคุณสมบัติและประโยชน์ของปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่ผลิตจากสารเร่ง พด.2 ดังนี้

6.2.1 ความหมายของปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่ผลิตจากสารเร่ง พด.2 ปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่ผลิตจากสารเร่ง พด.2 หมายถึง ปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่ทำโดยการใช้สารเร่ง พด.2 เพื่อเป็นตัวช่วยเร่งกระบวนการย่อยสลายให้ได้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ

6.2.2 ส่วนผสมในการทำปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ดังนี้

1) ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ จากผักและผลไม้ จำนวน 50 ลิตร (ใช้เวลาหมัก 7 วัน) มีส่วนผสมดังนี้

ผักหรือผลไม้	40	กิโลกรัม
กากน้ำตาล	10	กิโลกรัม
น้ำ	10	ลิตร
สารเร่ง พด.2	1	ซอง (25 กรัม)

2) ปุ๋ยอินทรีย์น้ำจากปลาหรือหอยเชอรี่ จำนวน 50 ลิตร (ใช้เวลาหมัก 21 วัน) มีส่วนผสมดังนี้

ปลา	30	กิโลกรัม
กากน้ำตาล	10	กิโลกรัม
ผลไม้	10	กิโลกรัม

น้ำ	10	ลิตร
สารเร่ง พด.2	1	ซอง (25 กรัม)

6.2.3 วิธีการผสมสารเร่ง พด.2

- 1) นำสารเร่งพด.2 จำนวน 1 ซอง (25 กรัม) ผสมในน้ำ 10 ลิตร คนให้เข้ากันนาน 5 นาที
- 2) ผสมวัสดุพืชหรือสัตว์ (สับให้เล็กก่อนหมัก) และกากน้ำตาล (ใช้น้ำตาลน้ำอ้อย น้ำมะพร้าวหรือเศษผลไม้แทนได้) ลงในถังหมักขนาด 50 ลิตร แล้วเทสารละลายของสารเร่ง พด.2 ในข้อ 1 ผสมลงในถังหมัก
- 3) คลุกเคล้าหรือคนส่วนผสมเข้ากันอีกครั้ง และตั้งในที่ร่ม
- 4) ในกรณีทำปุ๋ยอินทรีย์น้ำจากปลาหรือหอยเชอรี่ ให้คนหรือกวนทุก ๆ 7 วัน เพื่อระบายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
- 5) ปิดฝาไม่ต้องสนิท

6.2.4 คุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่ผลิตจากสารเร่ง พด.2

- 1) มีฮอร์โมนหลายชนิด เช่น ออกซิน ไซโตไคนิน และจิบเบอเรลลิน
- 2) มีกรดอินทรีย์หลายชนิด เช่น กรดแลคติก กรดอะซิติก กรดอะมิโน และกรดฮิวมิก
- 3) มีวิตามินบี
- 4) มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 3-4
- 5) มีค่าการนำไฟฟ้าไม่เกิน 20 เดซิซีเมนต่อเมตร

6.2.5 ประโยชน์ของปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่ผลิตจากสารเร่ง พด.2

- 1) เร่งการเจริญเติบโตของรากพืช
- 2) เพิ่มการขยายตัวของใบและยอดของลำต้น
- 3) ชักน้ำให้เกิดการงอกของเมล็ด
- 4) ส่งเสริมการออกดอกและติดผลให้ดีขึ้น
- 5) เป็นสารช่วยจับไถ้แมลงศัตรูพืช
- 6) ทำความสะอาดและลดกลิ่นเหม็น

6.3 การใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ กรมพัฒนาที่ดิน (2548: 2) ได้แนะนำ อัตราและวิธีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ดังตารางที่ 2.2 ต่อไปนี้

ตารางที่ 2.2 อัตราและวิธีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ

พื้นที่เกษตร	อัตราปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	วิธีการใช้
1.1 แซ่เมล็ดพันธุ์ข้าว	ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร ต่อมะลัดข้าว 20 กิโลกรัม	แซ่เมล็ดข้าวเป็นเวลา 12 ชั่วโมง แล้วนำขึ้นพักไว้ 1 วัน จึงลงปลูก
1.2 ช่วงเตรียมดิน	ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 5 ลิตร ต่อไร่ต่อครั้ง โดยเจือจางด้วยน้ำ 100 ลิตร	ฉีดพ่นหรือรดลงดินระหว่างเตรียมดินหรือก่อนไถกลบตอซัง
1.3 ช่วงการเจริญเติบโต	ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 40 มิลลิลิตร ต่อไร่ต่อครั้ง โดยเจือจางด้วยน้ำ 20 ลิตร	ฉีดพ่นหรือรดลงดิน เมื่อข้าวอายุ 30 50 และ 60 วัน
1.4.คอกเลี้ยงสัตว์	ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 มิลลิลิตรต่อน้ำ 2.5 ลิตรต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร	ฉีดพ่นหรือรดลงพื้นในคอกเลี้ยงสัตว์หรืออาบน้ำให้กับสัตว์เลี้ยง
1.5 การระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืช	ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 40 มิลลิลิตร ต่อไร่ต่อครั้ง โดยเจือจางด้วยน้ำ 20ลิตร	ฉีดพ่น ทุกๆ 3 วัน ติดต่อกัน 3 ครั้ง จะช่วยลดการแพร่ระบาดของหนอนผัก เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ โรครากและโคนเน่า โรคใบจุดและราสนิม

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2548) การผลิตปุ๋ยอินทรีย์น้ำ โดยใช้สารเร่ง พด.2 กรุงเทพมหานคร กรมพัฒนาที่ดิน หน้า 2

7. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7.1 สภาพทางสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว

อรทัย สมใส (2545: 40) ศึกษาสภาพการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ของเกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการศูนย์ส่งเสริมและผลิตพันธุ์ข้าวชุมชน ปี 2543 พบว่า เป็นเพศชาย ร้อยละ 53.39 อายุเฉลี่ย 45.34 ปี สำเร็จการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ร้อยละ 66.38 มีสมาชิกในครอบครัวเฉลี่ย 4.96 คน และเกษตรกรผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่เป็นสมาชิกกลุ่มธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร มีสมาชิกในครัวเรือนที่เป็นแรงงานในการปลูกข้าว เฉลี่ย 2.62 คน มีพื้นที่ในการทำนาเฉลี่ย 23.38 ไร่

จันทกานต์ ปราสัยงาม (2547: 33) ศึกษาการใช้เทคโนโลยีปรับปรุงบำรุงดินด้วย ปุ๋ยพืชสดของเกษตรกร ตำบลเป็นสุข อำเภोजอมพระ จังหวัดสุรินทร์ พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุเฉลี่ย 45.85 ปี ส่วนใหญ่จบประถมศึกษา ว่างแรงงานเฉลี่ย 3.42 คน/ครัวเรือน มีพื้นที่นาเฉลี่ย 18.89 ไร่ เงินทุนส่วนใหญ่มาจาก ธกส. มีรายได้เฉลี่ย 113,629.55 บาท/ปี/ครัวเรือน

จิราวรรณ สุระพรพิชิต (2547: 46) ศึกษาสภาพการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในนาข้าวของ เกษตรกร ตำบลสตักไค อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ พบว่า เป็นเพศชาย ร้อยละ 71 มีอายุ 51-60 ปี ร้อยละ 68.50 ระดับการศึกษาต่ำกว่าประถมศึกษา ร้อยละ 68.5 เป็นกลุ่มลูกค้า ธกส ร้อยละ 52.40 ใช้แรงงานในครัวเรือน เฉลี่ย 2.03 คน/ครัวเรือน มีพื้นที่ถือครองเฉลี่ย 21.6 ไร่ ของตนเอง เฉลี่ย 10.2 ไร่ เข้า ร้อยละ 52.9 ได้รับความรู้จากเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร ร้อยละ 80.60

เฉลิมรัฐ นุแรมรัมย์ (2547: 22) ศึกษาการใช้เทคโนโลยีปรับปรุงบำรุงดินด้วย ปุ๋ยพืชสดในนาข้าวของเกษตรกร ตำบลบ้านจารย์ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ พบว่า กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 88 คน เป็นเพศชาย ร้อยละ 58 มีอายุ 41-50 ปี ร้อยละ 51.10 ส่วนใหญ่จบการศึกษาต่ำกว่า ชั้นประถมศึกษา ใช้แรงงานในครัวเรือน เฉลี่ย 3.57 คน/ครัวเรือน มีพื้นที่ถือครองทางการเกษตร เฉลี่ย 3.63 ไร่ แหล่งเงินทุน ร้อยละ 64.80 ใช้ตนเอง รายได้ของเกษตรกร ร้อยละ 58 มีรายได้ มากกว่า 60000 บาท รายได้เฉลี่ย 31,125.45 บาท

ชัยวิทย์ วงศ์ประสาร (2548: 45) ศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และวัสดุปรับปรุงบำรุงดิน ในนาข้าวของเกษตรกรตำบลคำแย อำเภอยุห์ จังหวัดศรีสะเกษ พบว่า เป็นเพศชาย ร้อยละ 77.86 มีอายุเฉลี่ย 49.48 ปี จบการศึกษามัธยมศึกษา ร้อยละ 90.72 มีสมาชิกในครอบครัวเฉลี่ย 5.91 คน มีแรงงานทางการเกษตรในครอบครัวเฉลี่ย 2.54 คน เป็นสมาชิกกองทุนพัฒนาหมู่บ้าน ร้อยละ 80.00 ส่วนใหญ่มีอาชีพหลักทำนา มีพื้นที่ทำการเกษตรเฉลี่ย 14.81 ไร่ ทั้งหมดมีการใช้ที่ดิน สำหรับทำนา มีรายได้ในครอบครัวเฉลี่ย 60,425.71 บาทต่อปี เป็นรายได้จากการขายผลผลิตทางการเกษตรเฉลี่ย 35,710 บาทต่อปี มีรายจ่ายในครอบครัวเฉลี่ย 57,221.43 บาทต่อปี เป็นรายจ่ายทางการเกษตรเฉลี่ย 22,225 บาทต่อปี มีการใช้เครื่องมือเครื่องทุ่นแรง ได้แก่ รถไถเดินตามถึงร้อยละ 50

ประมวล ปัทม (2548: 38) ศึกษาสภาพการใช้ปุ๋ยในนาข้าวของเกษตรกรตำบล โนนยาง อำเภอหนองสูง จังหวัดมุกดาหาร พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุเฉลี่ย 44.51 ปี ร้อยละ 70.9 จบการศึกษาระดับประถมศึกษา จำนวนแรงงานเฉลี่ยในครัวเรือน โดยเฉลี่ย 2.57 คน พื้นที่ปลูกข้าวโดยเฉลี่ย 7.58 ไร่ รายได้จากการผลิตข้าวเฉลี่ย 4,222.58 บาทต่อไร่ และร้อยละ 90.8 เกษตรกรส่วนใหญ่มีหนี้สิน

ประยงค์ จินดารัตน์ (2548: 40) ศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำในการผลิตข้าวของเกษตรกรที่เข้าร่วมยุทธศาสตร์จังหวัดกำแพงเพชร พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุ 41 – 50 ปี ขึ้นไป มีการศึกษาชั้นประถมศึกษา แรงงานในครอบครัว 1-2 คน และมีพื้นที่ทำนาเฉลี่ย 35.24 ไร่ โดยมีต้นทุนการผลิตข้าวเฉลี่ย 2,285.53 บาทต่อไร่ เกษตรกรส่วนใหญ่เคยได้รับความรู้ข่าวสารจากเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร การฝึกอบรม ศึกษาดูงาน และเกษตรกรมีประสบการณ์ในการทำนามากกว่า 20 ปีขึ้นไป

วิจิตร ชูวา (2548: 66) ศึกษาการผลิตข้าวอินทรีย์ของจังหวัดสุรินทร์ พบว่า เกษตรกรมีอายุเฉลี่ย 51.9 ปี เกษตรกรร้อยละ 76.6 จบการศึกษาชั้นประถมศึกษา มีพื้นที่ทำนาเฉลี่ย 23.7 ไร่ มีจำนวนสมาชิกในครอบครัวเฉลี่ย 4.9 คน และเป็นแรงงานภาคการเกษตรเฉลี่ย 2.4 คน และร้อยละ 34.2 มีแหล่งเงินกู้จากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธ.ก.ส.)

7.2 ความรู้เกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในนาข้าวของเกษตรกร

อรทัย สมใส (2545: 41) พบว่า เกษตรกรมีความรู้ในประเด็น ปุ๋ยพืชสดเมื่อไถกลบแล้วสามารถปลูกพืชได้เลย น้อยที่สุดคือร้อยละ 55.36 รองลงมา คือความรู้ในประเด็น ปุ๋ยคอกใหม่สามารถใช้กับพืชได้เลย และข้อ 3 การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีจะทำให้ได้ผลดี

พรเลิศ ฉลาดคิด (2547: 44-45) ศึกษาการผลิตและการใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำในการผลิตข้าวของเกษตรกร อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี พบว่า เกษตรกรทั้งหมดมีความเข้าใจถูกต้องว่าพืชผักและหอยเชอรี่ สามารถนำมาผลิตปุ๋ยอินทรีย์น้ำได้ และเกษตรกรเกือบทั้งหมดมีความเข้าใจถูกต้องว่า สมุนไพร ปลาและส่วนต่างๆของปลา รวมทั้งผลไม้สุก สามารถนำมาใช้ผลิตปุ๋ยอินทรีย์น้ำได้ และเกษตรกรส่วนใหญ่มีความเข้าใจถูกต้องว่า ผลไม้ดิบและไข่หอยเชอรี่สามารถนำมาใช้ผลิตปุ๋ยอินทรีย์น้ำได้ เกษตรกรเกือบทั้งหมดมีความเข้าใจถูกต้องว่า วัตถุดิบที่นำมาใช้ทำปุ๋ยอินทรีย์น้ำต้องทำให้เป็นชิ้นเล็กๆ แล้วนำไปใส่ในภาชนะเดิมกักน้ำตาลและสารเร่งพด.2 และสารเร่ง พด.2 ช่วยทำให้การย่อยสลายวัตถุดิบในถังหมักให้เร็วขึ้น เกษตรกรส่วนใหญ่มีความเข้าใจถูกต้องว่าการหมักปุ๋ยอินทรีย์น้ำจากพืชผักหรือผลไม้ ควรใช้ไม้คนทุก 2 – 3 วัน เพื่อระบายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และเกษตรกรประมาณหนึ่งในสาม มีความเข้าใจถูกต้องว่า การหมักปุ๋ยอินทรีย์น้ำจากปลาและส่วนต่างๆของปลาหรือหอยเชอรี่ ควรใช้ไม้คนทุก 7 วัน เพื่อระบายก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ ระหว่างการหมักต้องปิดฝาภาชนะแต่ไม่ต้องสนิทแล้วนำไปตั้งไว้ในที่ร่ม และระยะเวลาการหมักปุ๋ยอินทรีย์น้ำจากพืชผักและผลไม้ ใช้เวลาหมักน้อยกว่าการหมักจากปลาและส่วนต่างๆ ของปลาหรือหอยเชอรี่ เกษตรกรเกือบทั้งหมด มีความรู้ถูกต้องในเรื่องการใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำในการผลิตข้าว คือ สามารถใช้ได้ทุกระยะของการเจริญเติบโต เกษตรกรส่วนใหญ่มี

ความรู้ที่ถูกต้องในเรื่อง การใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำฉีดพ่น หรือหยดให้ไหลไปกับน้ำในนาข้าวระหว่างการเตรียมดิน และเกษตรกรสองในสามมีความรู้ถูกต้องในเรื่องการใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำแช่เมล็ดพันธุ์ข้าว

ชัยวิทย์ วงศ์ประสาร (2548: 45-46) พบว่า เกษตรกรกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด รู้จักปุ๋ยหมักและรู้จักวิธีการทำปุ๋ยหมัก รู้จักและสามารถบอกชนิดของวัสดุที่ใช้ปรับปรุงบำรุงดิน เกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 96.43 รู้ผลที่เกิดจากการจุดไฟเผาต่อซังข้าว

7.3 การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในนาข้าวของเกษตรกร

7.3.1 การใช้ปุ๋ยคอกในนาข้าวของเกษตรกร

อรทัย สมใส (2545: 40) พบว่า เกษตรกรร้อยละ 68.64 ทำการหว่านในช่วงเดือนมีนาคม – พฤษภาคม และส่วนใหญ่หว่านทั้งในนาโดยไม่มีการไถกลบ ร้อยละ 91.76

จิราวรรณ สุระพรพิชิต (2547: 46) พบว่า เกษตรกร ส่วนมากใช้ปุ๋ยคอก ร้อยละ 78.20 ใช้ปุ๋ยคอก อัตราการใช้เฉลี่ย 312.7 กิโลกรัม/ไร่ มีการผลิตใช้เอง ร้อยละ 96.9 ใช้ในระยะเตรียมดิน ร้อยละ 40.2 ใส่ปุ๋ยคอกโดยหว่านหรือเกลี่ยทั่วแปลงแล้วไถกลบทันที

ชัยวิทย์ วงศ์ประสาร (2548: 45-46) พบว่า โดยทั้งหมดใช้ปุ๋ยคอกจากมูลสัตว์ที่เลี้ยงไว้ใช้แรงงาน เกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 94.29 แก่ไถนาดินเค็มโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด

ประมวล ปัทม (2548: 38) พบว่า เกษตรกร ร้อยละ 95.4 ใช้ปุ๋ยคอก ร้อยละ 90.1 ใช้ปุ๋ยคอกของตนเอง ร้อยละ 92.4 ใช้ปุ๋ยคอกจากมูลโค ร้อยละ 93.1 ใช้ปุ๋ยคอกก่อนการไถเตรียมดิน 7 – 15 วัน และปริมาณการใส่ปุ๋ยคอกเฉลี่ย 500.24 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนใหญ่เป็นมูลโค เฉลี่ย 601.85 กิโลกรัมต่อไร่

วิจิตร ชูวา (2548: 66) พบว่า เกษตรกรร้อยละ 89.6 มีการใช้ปุ๋ยคอก อัตราการใช้เฉลี่ย 4.7 ตันต่อปี

7.3.2 การใช้ปุ๋ยหมักในนาข้าวของเกษตรกร

จิราวรรณ สุระพรพิชิต (2547: 46) พบว่า เกษตรกร ร้อยละ 77.3 มีการใช้ปุ๋ยหมัก ร้อยละ 21 อัตราการใช้ปุ๋ยหมักเฉลี่ย 32.2 กิโลกรัมต่อไร่ ทั้งหมดผลิตปุ๋ยหมักใช้เอง ใช้ในระยะเตรียมดิน ร้อยละ 20.2 ใส่ปุ๋ยหมักโดยการหว่านหรือเกลี่ยทั่วแปลงแล้วไถกลบทันที

ประมวล ปัทม (2548: 29) พบว่า เกษตรกร ร้อยละ 7.3 ใช้ปุ๋ยหมัก โดยเฉลี่ยใช้ในอัตรา ไร่ละ 440.91 กิโลกรัมต่อไร่

วิจิตร ชูวา (2548: 66) พบว่า เกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยหมัก โดยเฉลี่ย 2.5 ตันต่อปี เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ปุ๋ยหมักเดือนเมษายนถึงมิถุนายน

7.3.3 การใช้ปุ๋ยพืชสดในนาข้าวของเกษตรกร

จันทกานต์ ปราสัยงาม (2547: 33) พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกพืชปุ๋ยสดแบบอาศัยความชื้นในดิน และมีวิธีการปลูกแบบไถเตรียมดินขณะดินมีความชื้น 1 - 2 ครั้ง หว่านเมล็ดพันธุ์แล้วคราดกลบ ส่วนใหญ่ปลูกช่วงเดือนเมษายน เกษตรกรมีอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์เฉลี่ย 6.41 ก.ก.ต่อไร่ ส่วนใหญ่เกษตรกรปลูกโดยไม่มีการใส่ปุ๋ยการไถกลบพืชสดของเกษตรกรส่วนใหญ่จะไถกลบในช่วงถั่วออกดอกบานทั้งแปลง และทิ้งระยะไถกลบนาน 15 วัน - 1 เดือน ก่อนการปลูกข้าว ส่วนใหญ่ไม่ค่อยปลูกเก็บเมล็ดพันธุ์

จิราวรรณ สุระพรพิชิต (2547: 46) พบว่า เกษตรกรร้อยละ 92.3 มีการใช้ปุ๋ยพืชสด อัตราการใช้ปุ๋ยพืชสดเฉลี่ย 11.3 กิโลกรัมต่อไร่ เกินครึ่งหนึ่งได้รับปุ๋ยพืชสดจากราชากร โดยใช้ก่อนเตรียมดิน ร้อยละ 44 ไถพืชปุ๋ยสดกลบระยะออกดอก

เฉลิมรัฐ นุแรมรัมย์ (2547: 23) พบว่า ร้อยละ 70.5 ปลูกถั่วพุ่มดำ แหล่งเมล็ดพันธุ์ ร้อยละ 85.22 หน่วยราชการให้การสนับสนุน วิธีการปลูกร้อยละ 19.30 สูบน้ำเข้าแปลงก่อนไถเตรียมดิน 1 - 2 ครั้ง หว่านเมล็ดแล้วคราดกลบ ส่วนใหญ่จะปลูกในเดือนพฤษภาคม อัตราเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ ร้อยละ 55.70 ใช้ 5 - 8 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงการไถกลบ ร้อยละ 62.50 เกษตรกรจะทำการไถกลบเมื่อเริ่มออกดอก โดยส่วนใหญ่ไถกลบก่อนปลูกข้าว อย่างน้อย 11 วัน ร้อยละ 90.90 พบว่า เกษตรกรไม่มีการเก็บเมล็ดพันธุ์

ประมวล ปัทม (2548: 29) พบว่า เกษตรกร ร้อยละ 11.28 ใช้ปุ๋ยพืชสด โดยร้อยละ 58.8 ใช้ถั่วดำ และร้อยละ 41.2 ใช้ถั่วพรี

วิจิตร ชูวา (2548: 66) พบว่า เกษตรกร ร้อยละ 59.7 ปลูกพืชปุ๋ยสด พันธุ์ที่ปลูกมากที่สุด คือ ถั่วพรี จะปลูกในเดือนมกราคมถึงมีนาคม และไถกลบเดือนเมษายนถึงมิถุนายน

7.3.4 การใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำในนาข้าวของเกษตรกร

พรเลิศ ฉลาดคิด (2547: 45-46) พบว่า เกษตรกรมากกว่าหนึ่งในสามใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำในอัตรา 5 ลิตร ต่อพื้นที่ 1 ไร่ และใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 5 ลิตร หยอดให้ไหลไปกับน้ำในพื้นที่ 1 ไร่ แต่มีเกษตรกรเพียงส่วนน้อยใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 5 ลิตรผสมน้ำ 100 ลิตร ฉีดพ่นในพื้นที่ 2.5 ไร่ ระหว่างการเตรียมดิน และเกษตรกรมากกว่าครึ่งหนึ่ง ใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 40 ซีซี. ผสมน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นเมื่อข้าวอายุ 30 และ 50 วัน แต่มีเกษตรกรเพียงส่วนน้อย ใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำฉีดพ่นเมื่อข้าวอายุ 20 และ 40 วัน

วิจิตร ชูวา (2548: 66) พบว่า เกษตรกรใช้น้ำหมักชีวภาพ โดยเฉลี่ย 2.5 ต้นต่อปี โดยนิยมใช้ในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงกันยายน

7.4 ปัญหาและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในนาข้าวของเกษตรกร

อรรถัย สมใส (2545: 40) พบว่า เกษตรกร ร้อยละ 14.68 ให้เหตุผลว่า ต้องใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในปริมาณมาก ร้อยละ 9.88 ใช้ปุ๋ยอินทรีย์แล้วมีวัชพืชมาก ปัญหาด้านการผลิต พบว่า ร้อยละ 68.07 มีปัญหาในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ ร้อยละ 38.98 มีปัญหาด้านขั้นตอนการผลิตที่ยุ่งยาก และ ร้อยละ 20.62 วัตถุดิบหายาก ส่วนข้อเสนอแนะในการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรต้องการให้ทางราชการช่วยเหลือให้คำแนะนำการผลิตและใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ร้อยละ 77.96

จันทกานต์ ปราสัยงาม (2547: 33) พบว่า เกษตรกรมีปัญหามากในเรื่องแหล่งจำหน่ายเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด เรื่องราคาของเมล็ดพันธุ์ราคาแพง ระดับปานกลางในเรื่องแหล่งน้ำ และวิธีการไถกลบปุ๋ยพืชสด ข้อเสนอแนะของเกษตรกร ได้แก่ ทางราชการควรให้การสนับสนุนเมล็ดพันธุ์ ให้เกษตรกรจัดทำแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ ในท้องถิ่นเพื่อนำแจกจ่ายให้เกษตรกรทั่วไปปลูก และเป็นแหล่งจำหน่ายให้เกษตรกรในราคาถูก

จิราวรรณ สุระพรพิจิต (2547: 46) ศึกษาสภาพการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในนาข้าวของเกษตรกร ตำบลสถิตไค อำเภอมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ พบว่า เกษตรกรที่ทำการศึกษาล้วนใหญ่ร้อยละ 73.4 มีปัญหาเรื่องขาดเงินทุน รองลงมาคือ ขาดแคลนแรงงาน ขาดวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ เครื่องทุนแรงทางการเกษตร การขนส่งปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมัก อัตราการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ การเลือกชนิดปุ๋ยอินทรีย์ วิธีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ความรู้ความเข้าใจในการผลิต และช่วงเวลาการใส่ ข้อเสนอแนะของเกษตรกร ได้แก่ ให้ทางราชการสนับสนุนวัตถุดิบในการจัดทำ จัดหาแหล่งเงินทุน คอกเปี้ยดำ สนับสนุนเครื่องทุนแรงทางการเกษตร และจัดอบรมให้ความรู้เรื่องการผลิตและการใช้ปุ๋ยอินทรีย์

เฉลิมรัฐ นุแรมรัมย์ (2547: 23) พบว่า เกษตรกรมีปัญหาการปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยพืชสด ในระดับมาก 2 ประเด็นในเรื่องแหล่งน้ำ และปัญหาการปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยพืชสดในระดับปานกลาง 6 ประเด็น ในเรื่องแหล่งเมล็ดพันธุ์ แรงงานไถกลบ แหล่งวิชาการเรื่องการปรับปรุงบำรุงดิน การปักดำหลังการไถกลบปุ๋ยพืชสด เมล็ดพันธุ์มีราคาแพงและวิธีการไถกลบ และ มีปัญหาระดับน้อย 2 ประเด็น ในเรื่องโรคและแมลงศัตรูพืช ส่วนข้อเสนอแนะของเกษตรกร ได้แก่ หน่วยงานราชการสนับสนุนเมล็ดพันธุ์ และจัดหาเมล็ดพันธุ์จำหน่ายในท้องถิ่น

ชัยวิทย์ วงศ์ประสาร (2548: 45-46) พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีปัญหา ในเรื่องปุ๋ยอินทรีย์และวัสดุปรับปรุงบำรุงดินไม่มีขายในท้องถิ่น เมื่อใช้จำนวนมากต้องซื้อจากแหล่งอื่น ภายนอก แรงงานไม่พอ ขั้นตอนการทำ วิธีการทำ จำนวนการใช้ และวิธีการใช้ยุ่งยาก ราคาแพง ต้องลงทุนจ้างแรงงานในการจัดทำ จ้างขนส่ง ใช้มากเมื่อเทียบกับเคมี ข้อเสนอแนะของเกษตรกร ได้แก่ การรวมกลุ่มการผลิต ให้สมาชิกมีส่วนร่วมช่วยเหลือกันและกัน เพื่อแก้ปัญหาแรงงานและ

ค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงาน วัสดุในการทำปุ๋ยอินทรีย์ในท้องถิ่น แนะนำส่งเสริมการผลิตให้เกษตรกรทุกหมู่บ้าน รมรงค์ประชาสัมพันธ์การใช้อย่างต่อเนื่อง และเห็นความสำคัญหันกลับมาใช้ ขอให้สนับสนุนแหล่งเงินทุนและแหล่งสินเชื่อ จัดอบรม ประชุมชี้แจงแนะนำให้ความรู้ในการผลิต การใช้ จัดหาปุ๋ยอินทรีย์ในลักษณะกองทุนหมุนเวียน และใช้คืนในลักษณะผลผลิต แจกแหล่งและราคาจำหน่ายปุ๋ยอินทรีย์ให้ทราบโดยต่อเนื่อง

จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า มีตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในนาข้าวของเกษตรกร ซึ่งผู้วิจัยนำไปกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้

1. สภาพทางสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกร ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ประสบการณ์ในการทำนา การเป็นสมาชิกสถาบันเกษตรกร แหล่งรับความรู้เกี่ยวกับปุ๋ยอินทรีย์ จำนวนครั้งการเข้ารับความรู้เกี่ยวกับปุ๋ยอินทรีย์ ลักษณะพื้นที่ทำนา รายได้จากการทำนาต่อไร่ รายจ่ายจากการทำนาต่อไร่ จำนวนแรงงาน และจำนวนครั้งในการปลูกข้าวต่อหนึ่งปี

2. ความรู้เกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในนาข้าวของเกษตรกร ได้แก่ ความหมาย ขั้นตอนการผลิต อัตราการใช้ ช่วงเวลาในการใช้ และคุณสมบัติ

3. การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในนาข้าวของเกษตรกร ได้แก่ ชนิดของปุ๋ยที่ใช้ วิธีการใช้ อัตราการใช้ ช่วงเวลาในการใช้ และแหล่งที่มาของปุ๋ยอินทรีย์

4. ปัญหาและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับปุ๋ยอินทรีย์ในนาข้าวของเกษตรกร ได้แก่ ปัญหาเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในนาข้าว และ ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในนาข้าว