



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ “การพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ปุยอินทรีอัดเม็ดจากมูลค้างคาว
ตำบลโคกสะอาด อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์”

โดย

ว่าที่ร้อยตรี วิเชียร ตันตือธิมงคล

นายโอภาส . เกตุเดชา

นายสมควร บุญแสวง

นางสุดใจ เกตุเดชา

31 มีนาคม พ.ศ. 2547

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ “การพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว
ตำบลโคกสะอาด อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์”

คณะผู้วิจัย

- | | | |
|--------------------------|---------------|---|
| 1. ว่าที่ร้อยตรี วิเชียร | ตันตือธิมมงคล | สังกัด วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบูรณ์ |
| 2. นายโอภาส | เกตุเดชา | สังกัด วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบูรณ์ |
| 3. นายสมควร | บุญแสวง | สังกัด วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบูรณ์ |
| 4. นางสุตใจ | เกตุเดชา | สังกัด วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบูรณ์ |

สนับสนุนโดย

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

ชุดโครงการ ฝ้ายเกษตร

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว ตำบลโคกสะอาด

อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์

วิเชียร ดันตือธิมงคล โอบาส เกตุเดชา สมควร บุญแสวง และ สุดใจ เกตุเดชา

วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบูรณ์

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว ในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยอินทรีย์ให้ได้มาตรฐาน การบรรจุผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ที่เหมาะสม และทราบต้นทุนในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาวโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน และ เพื่อทราบผลการใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาวที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชไร่ ในเขตดินเพชรบูรณ์ แบ่งการทดลองเป็น 4 ส่วน ได้แก่ การทดลองในห้องปฏิบัติการและโรงเรือน การทดลองปลูกพืชไร่ในภาคสนาม การสำรวจข้อมูลต้นทุนในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว และ การสำรวจความคิดเห็นของชาวบ้านผู้ผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว เก็บข้อมูลโดยการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด วัตถุดิบ ตัวอย่างดิน ผลผลิตพืช ต้นทุนในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว และ ความคิดเห็นของชาวบ้านผู้ผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว ผลการวิจัย พบว่า

1. การพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาวในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ปริมาณธาตุอาหาร การบรรจุผลิตภัณฑ์ และกระบวนการผลิต ทำให้ได้ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาวที่มีคุณภาพและมีมาตรฐานตามหลักการผลิตปุ๋ย ใช้เป็นอาชีพเสริมของชุมชน สามารถเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรในชุมชน จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้เป็นอย่างดี

2. ต้นทุนในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว มีต้นทุนผันแปร 87,550 บาท/เดือน ต้นทุนคงที่ 5,366.67 บาท/เดือน รายได้ 121,500 บาท/เดือน และกำไรสุทธิ 28,583.33 บาท/เดือน

3. ผลการใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชไร่ ในเขตดินเพชรบูรณ์ พบว่า อัตราที่เหมาะสมของปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาวที่ทำให้การเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวโพดหวาน ในเขตดินเพชรบูรณ์ ดีที่สุด คือ อัตรา 150 กิโลกรัม/ไร่ รองลงมาคือ อัตรา 100 และ 50 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ

คำนำ

การใช้วัตถุดิบที่มีในชุมชนมาสร้างมูลค่าเพิ่มเพื่อสร้างงาน สร้างอาชีพ เสริมรายได้ และสร้างเศรษฐกิจหมุนเวียนในชุมชนสามารถทำให้ชุมชนมีความเข้มแข็งและสามารถพึ่งตนเองได้ กลุ่มเกษตรกรอินทรีย์ บ้านหน้าผา ตำบลโคกสะอาด อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 200 ครอบครัว ได้รวมกลุ่มกันเพื่อผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค่างาว เนื่องจากเห็นว่าเกษตรกรมีการใช้สารเคมี และปุ๋ยเคมีมากขึ้น ทำให้ดินเสื่อมโทรม ขาดการอนุรักษ์ดินและน้ำ และเพิ่มต้นทุนในการผลิต โดยใช้มูลค่างาวซึ่งมีปริมาณมากในบ้านหน้าผาบริเวณภูเขามอรัตน ซึ่งมีฝูงค่างาวนับแสนตัว ในระยะเริ่มแรกของการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค่างาวได้ติดต่อขอคำแนะนำจากสำนักงานพัฒนาชุมชนอำเภอศรีเทพ รวมทั้งได้ติดต่อขอคำแนะนำจากสำนักงานเกษตรอำเภอศรีเทพเกี่ยวกับการใช้มูลค่างาวและหินโดโลไมท์จนในที่สุดกลุ่มเกษตรกรสามารถผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค่างาวเพื่อจัดจำหน่ายเป็นสินค้าในโครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ของจังหวัดเพชรบูรณ์ในปี พ.ศ.2545 แต่เนื่องจากการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค่างาวยังมีปัญหาดัง ๆ เกี่ยวกับกระบวนการผลิต และคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ทำให้ปริมาณปุ๋ยไม่เพียงพอกับความต้องการของตลาด นอกจากนั้นยังมีปัญหาเกี่ยวกับการหมักปุ๋ยอินทรีย์ก่อนการปั้นเม็ดทำให้คุณภาพของปุ๋ยไม่สม่ำเสมอ การบรรจุหีบห่อยังไม่ได้มาตรฐาน ขาดการควบคุม การตรวจสอบและการรับรองปริมาณธาตุอาหารในวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดและการทดสอบการใช้ปุ๋ยกับพืช ดังนั้นเพื่อพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค่างาวให้มีคุณภาพที่เชื่อถือได้ รวมทั้งสามารถเพิ่มปริมาณการผลิตได้มากขึ้นจึงได้ดำเนินการศึกษาวิจัยพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค่างาว โดยมีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค่างาว ในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยอินทรีย์ให้ได้มาตรฐาน การบรรจุผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ที่เหมาะสม และทราบต้นทุนในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค่างาวโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน และ (2) เพื่อทราบผลการใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค่างาว ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชไร่ ในเขตดินเพชรบูรณ์

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. ชุดดินที่ใช้ศึกษา เป็นดินชุดเพชรบูรณ์
2. ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค่างาว จากกลุ่มเกษตรกรอินทรีย์ บ้านหน้าผา ตำบลโคกสะอาด อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์

3. วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว ได้แก่ มูลค้างคาว หินโดโลไมท์
4. โรงเรือนและอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว ได้แก่ โรงเรือนผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว จานหมุนปั่นเม็ดพร้อมหัวฉีดน้ำแบบฝอย เครื่องอบปุ๋ยแบบท่อหมุน เตาให้ความร้อน เครื่องคัดขนาดเม็ดปุ๋ย
5. อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการปลูก การเก็บตัวอย่างดิน และการเก็บเกี่ยวผลผลิต ได้แก่ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน เครื่องซัง สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เครื่องพ่นสารกำจัดศัตรูพืช และสว่านเจาะดิน
6. เครื่องมือเก็บข้อมูล ได้แก่ แบบสำรวจ และ แบบสอบถาม

วิธีการทดลอง

1. การเตรียมตัวอย่างดินชุดดินเพชรบูรณ์ และวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการ ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน โดยวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินชุดเพชรบูรณ์ก่อนและหลังทดลอง ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อินทรีย์วัตถุ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) ซัลเฟต (SO_4^{2-}) เหล็ก (Fe) ทองแดง (Cu) แมงกานีส (Mn) สังกะสี (Zn)
2. การวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของวัตถุดิบ ได้แก่ มูลค้างคาว วิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) Dry ashing เหล็ก (Fe) ทองแดง (Cu) แมงกานีส (Mn) สังกะสี (Zn) โซเดียม (Na) ซัลเฟต (SO_4^{2-}) อะลูมินัม (Al) ขี้เถ้า (Ash) ความชื้นโดยน้ำหนักสด และวิเคราะห์สมบัติทางเคมีหินโดโลไมท์ ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) แคลเซียม (Ca) และแมกนีเซียม (Mg)
3. การวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว ก่อนและหลังการพัฒนา ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) Dry ashing เหล็ก (Fe) ทองแดง (Cu) แมงกานีส (Mn) สังกะสี (Zn) โซเดียม (Na) ซัลเฟต (SO_4^{2-}) อะลูมินัม (Al) ขี้เถ้า (Ash) ความชื้นโดยน้ำหนักสด
4. การทดลองในห้องปฏิบัติการ และโรงเรือน ได้แก่ การวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารของมูลค้างคาว หินโดโลไมท์ ดินที่ทำการทดลอง และผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว ก่อนและหลังพัฒนา และการพัฒนากระบวนการผลิตปุ๋ยที่เหมาะสมในโรงเรือนผลิตปุ๋ย ได้แก่ การหมักปุ๋ย สัดส่วนการผสมของวัตถุดิบ และการปั่นเม็ด

5. การทดลองปลูกพืชไร่ในภาคสนาม วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomize Complete Block Design : RCB) กำหนดให้มี 5 วิธีการ (Treatment : T) และ 4 ซ้ำ (Replication : R) ดังนี้

วิธีการที่ 1 (T_1) ไม้ใส่ปุ๋ย (Ch)

วิธีการที่ 2 (T_2) ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ (IF)

วิธีการที่ 3 (T_3) ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างาวอัดเม็ด อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ (OF_1)

วิธีการที่ 4 (T_4) ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างาวอัดเม็ด อัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ (OF_2)

วิธีการที่ 5 (T_5) ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างาวอัดเม็ด อัตรา 150 กิโลกรัม/ไร่ (OF_3)

6. การสำรวจความคิดเห็นของชาวบ้านผู้ผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค่างาว โดยการสำรวจความคิดเห็นของชาวบ้านที่เป็นกลุ่มสมาชิกผู้ผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค่างาวเกี่ยวกับผลกระทบของการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค่างาวที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในชุมชน จำนวน 200 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล เป็นแบบสอบถาม และวิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการทดลอง และวิจารณ์

1. ผลการทดลองในห้องปฏิบัติการและโรงเรือน

1.1 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินชุดเพชรบูรณ์ก่อนและหลังทำการทดลอง

ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมี และทางกายภาพบางประการ ของชุดดินเพชรบูรณ์ ก่อนทดลอง และหลังทดลอง ส่วนใหญ่มีค่าใกล้เคียงกัน อย่างไรก็ตามหลังการทดลองใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค่างาว อัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ ในชุดดินเพชรบูรณ์ มีแนวโน้มทำให้มีปริมาณธาตุอาหารในดินสูงขึ้นเล็กน้อย แต่ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) มีค่าเท่ากัน คือ 5.6

1.2 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของวัตถุดิบ

1.2.1 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของมูลค่างาว พบว่า pH = 6.6 Total- N 9.56 % Total - P 1.18 % Total - K 0.60 % Total - Ca 1.20 % Total- Mg 0.50 % Total -S % 1.69 Total -Al 0.25 % Total -Fe 1,303 ppm Total- Cu 123.8 ppm Total -Mn 5,852 ppm Total -Zn 347.6 ppm และ Ash 2 %

1.2.2 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของหินโดโลไมท์ พบว่า pH = 8.1 Total - Ca 11.0 % และ Total -Mg 2.0 %

1.3 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว ก่อนการพัฒนาพบว่า ส่วนใหญ่มีปริมาณธาตุอาหารต่ำกว่าหลังการพัฒนา กล่าวคือ หลังการพัฒนาโดยการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีความเหมาะสม ทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ในระดับ 7.3 มีธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน (N) 1.09 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส (P) 0.30 เปอร์เซ็นต์ และโพแทสเซียม (K) 0.30 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนั้นมีธาตุอาหารรองเพิ่มขึ้น ได้แก่ แคลเซียม (Ca) 8.00 เปอร์เซ็นต์ แมกนีเซียม (Mg) 5.75 เปอร์เซ็นต์ และ กำมะถัน (S) 0.24 เปอร์เซ็นต์

1.4 ผลการพัฒนากระบวนการผลิตปุ๋ยที่เหมาะสมในโรงเรือนผลิตปุ๋ย

1.4.1 ขนาด และความสม่ำเสมอของเม็ดปุ๋ย จากการเก็บข้อมูลหลังจากผ่านกระบวนการคัดขนาดเม็ดปุ๋ย โดยผ่านตะแกรงช่องกลมที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร พบว่า ก่อนพัฒนาเม็ดปุ๋ยไม่ค่อยสม่ำเสมอโดยที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางส่วนใหญ่ 1.0-2.9 ร้อยละ 53.00 รองลงมาคือ เส้นผ่าศูนย์กลาง 3.0-5.0 และมีเม็ดปุ๋ยที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 1 มิลลิเมตร ถึงเป็นผงละเอียด ร้อยละ 16.00 แต่หลังจากมีการปรับปรุงกระบวนการผลิตปุ๋ย พบว่า ทำให้เม็ดปุ๋ยมีความสม่ำเสมอมากขึ้น โดยที่ไม่มีเม็ดปุ๋ยที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 1.0 ถึงเป็นผง ซึ่งส่วนใหญ่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.0-5.0 ร้อยละ 74.4 เป็นขนาดที่สะดวกใช้ และตลาดมีความต้องการเพราะสามารถใช้ได้ดีกับเครื่องหยอดเมล็ดพืช รองลงมาคือ มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.0 – 2.9 มิลลิเมตร ร้อยละ 25.6

1.4.2 ความคงทน และสีของเม็ดปุ๋ย พบว่า ก่อนการพัฒนายุ่ละลายน้ำภายในเวลา 5 นาที ในขณะที่หลังการพัฒนายุ่ละลายน้ำภายในเวลา 25 นาที แสดงว่าเม็ดปุ๋ยหลังการพัฒนา มีความคงทนมากกว่าก่อนการพัฒนา สำหรับสีของเม็ดปุ๋ยทั้งก่อนและหลังพัฒนามีสีเทาเหมือนกัน

1.5 การพัฒนาบรรจุผลิตภัณฑ์ให้ได้มาตรฐาน โดยกำหนดขนาดการบรรจุ ภาชนะบรรจุ และฉลาก โดยได้ออกแบบกระสอบสำหรับใช้บรรจุผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาวให้ได้ตามมาตรฐาน

2. ผลการทดลองปลูกพืชไร่ในภาคสนาม

2.1 น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค้างคาวอัดเม็ด ทั้ง 3 อัตรา ทำให้น้ำหนักฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยอย่างชัดเจน ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.05 โดยที่การใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ทำให้น้ำหนักฝักสดปอกเปลือกมากที่สุด (1,409.78 กิโลกรัม/ไร่) ซึ่งมีน้ำหนักใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค้างคาวอัดเม็ด อัตรา 150 กิโลกรัม/ไร่

(1,248.00 กิโลกรัม/ไร่) รองลงมาคือ การใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างควาอัดเม็ด อัตรา 100 และ 50 กิโลกรัม/ไร่ และการไม่ใส่ปุ๋ย ตามลำดับ (1,178.67, 1,013.33 และ 965.33 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ)

2.2 น้ำหนักเปลือก พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างควาอัดเม็ด ทั้ง 3 อัตรา ทำให้น้ำหนักเปลือกของข้าวโพดหวานมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย โดยที่การใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ทำให้น้ำหนักเปลือกมากที่สุด (897.78 กิโลกรัม/ไร่) ซึ่งมีน้ำหนักใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างควาอัดเม็ด อัตรา 150 กิโลกรัม/ไร่ (883.56 กิโลกรัม/ไร่) รองลงมาคือ การใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างควาอัดเม็ด อัตรา 50 และ 100 กิโลกรัม/ไร่ และการไม่ใส่ปุ๋ย ตามลำดับ (679.11, 659.56 และ 558.22 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ)

2.3 น้ำหนักลำต้นสด พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างควาอัดเม็ด ทั้ง 3 อัตรา ทำให้น้ำหนักลำต้นสดของข้าวโพดหวานมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย โดยที่การใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ทำให้น้ำหนักลำต้นสดมากที่สุด (3,489.78 กิโลกรัม/ไร่) ซึ่งมีน้ำหนักใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างควาอัดเม็ด อัตรา 150 กิโลกรัม/ไร่ (2,992.00 กิโลกรัม/ไร่) รองลงมาคือ การใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างควาอัดเม็ด อัตรา 100 และ 50 กิโลกรัม/ไร่ และการไม่ใส่ปุ๋ย ตามลำดับ (2,942.22, 2,529.78 และ 2,014.22 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ)

3. ผลการสำรวจข้อมูลต้นทุนในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค่างควา

3.1 ต้นทุนผันแปร รวม 87,550 บาท/เดือน ได้แก่ มูลค่างควา โดโลไมท์ และกระสอบบรรจุปุ๋ย รวม 66,600 บาท/เดือน รองลงมาคือ ค่าจ้างแรงงาน 15,000 บาท/เดือน ค่าเชื้อเพลิง 3,000 บาท/เดือน ค่าจ้างแรงงานเฝ้าโรงงานประจำ 1,200 บาท/เดือน ค่าไฟฟ้า 1,000 บาท/เดือน ค่าซ่อมบำรุง 500 บาท/เดือน และ ค่าน้ำ 250 บาท/เดือน ตามลำดับ

3.2 ต้นทุนคงที่ รวม 5,366.67 บาท/เดือน ส่วนใหญ่เป็นค่าเสื่อมราคาท่ออบเม็ดปุ๋ย 2,500 บาท/เดือน รองลงมาคือ ค่าเสื่อมราคาโรงงานผลิตปุ๋ย 1,666.67 บาท/เดือน ค่าจ่านหมูนั่นเม็ดปุ๋ย 1,000 บาท/เดือน และเครื่องคัดเกรดปุ๋ย 200 บาท/เดือน ตามลำดับ

3.3 รายได้ในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค่างควา ทั้งหมด 121,500 บาท/เดือน กำไรสุทธิ 28,583.33 บาท/เดือน

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัย เรื่อง การพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว ตำบล โศกสะอาด อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ สำเร็จลุล่วงด้วยดี โดยได้รับการอุดหนุนทุนการวิจัย จากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ได้รับความกรุณาในการให้ความรู้ คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ พร้อมทั้งตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จาก รศ.ดร. ชัชรี นฤทุม ศูนย์ส่งเสริม และฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณคณะกรรมการ และสมาชิก ทุกท่านของกลุ่มเกษตรกรอินทรีย์บ้านหน้าผา ตำบล โศกสะอาด อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ให้ความร่วมมือ ร่วมแรง และร่วมใจ ในการพัฒนา ผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว

ขอขอบพระคุณ ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน ที่ความร่วมมือในการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของวิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบูรณ์ ครู-อาจารย์ และ นักเรียนนักศึกษา วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบูรณ์ ที่ส่งเสริม สนับสนุนการวิจัย และให้ความร่วมมือในการวิจัยเป็นอย่างดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากรายงานการวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาแด่ พระคุณบิดา มารดา ตลอดจนครู-อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

คณะผู้วิจัย

มีนาคม 2547

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปุยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว ตำบลโคกสะอาด
อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์
คณะผู้วิจัย : ว่าที่ร้อยตรี วิเชียร ดันตือธิมงคล นายโอภาส เกตุเคชา นายสมควร บุญแสง
และ นางสาวสุจิตใจ เกตุเคชา
หน่วยงาน : วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบูรณ์ ปีที่พิมพ์ 2547

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ปุยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว ในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ปริมาณธาตุอาหารในปุยอินทรีย์ให้ได้มาตรฐาน การบรรจุผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิตปุยอินทรีย์ที่เหมาะสม และทราบต้นทุนในการผลิตปุยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาวโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน และ เพื่อทราบผลการใช้ปุยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชไร่ ในเขตดินเพชรบูรณ์ แบ่งการทดลองเป็น 4 ส่วน ได้แก่ การทดลองในห้องปฏิบัติการและโรงเรือน การทดลองปลูกพืชไร่ในภาคสนาม การสำรวจข้อมูลต้นทุนในการผลิตปุยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว และ การสำรวจความคิดเห็นของชาวบ้านผู้ผลิตปุยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว เก็บข้อมูลโดยการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของปุยอินทรีย์อัดเม็ด วัตถุประสงค์ ตัวอย่างดิน ผลผลิตพืช ต้นทุนในการผลิตปุยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว และ ความคิดเห็นของชาวบ้านผู้ผลิตปุยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว

ผลการวิจัย พบว่า

1. การพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ปุยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาวในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ปริมาณธาตุอาหาร การบรรจุผลิตภัณฑ์ และกระบวนการผลิต ทำให้ได้ปุยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาวที่มีคุณภาพและมีมาตรฐานตามหลักการผลิตปุย ใช้เป็นอาชีพเสริมของชุมชน สามารถเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรในชุมชน จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้เป็นอย่างดี
2. ต้นทุนในการผลิตปุยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว มีต้นทุนผันแปร 87,550 บาท/เดือน ต้นทุนคงที่ 5,366.67 บาท/เดือน รายได้ 121,500 บาท/เดือน และกำไรสุทธิ 28,583.33 บาท/เดือน
3. ผลการใช้ปุยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชไร่ ในเขตดินเพชรบูรณ์ พบว่า อัตราที่เหมาะสมของปุยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาวที่ทำให้การเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวโพดหวาน ในเขตดินเพชรบูรณ์ ดีที่สุด คือ อัตรา 150 กิโลกรัม/ไร่ รองลงมาคือ อัตรา 100 และ 50 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ

Abstract

Project title: Development of granular organic fertilizer product from guano in Tambon Khoksahad, Srithep district, Phetchabun province

Researchers : Mr. Wichian Tantiatimongkol, Mr. Opas Katdacha,

Mr.Somkaun Boonsawang and Mrs. Soodjai Katdacha

Institute : Phetchabun College of Agriculture and Technology.

The investigation of this research was aimed to develop the quality of granular organic fertilizer product from guano in terms of nutrient content, packing, suitable production process and production cost which was contributed by the local community. Effect of this fertilizer on growth and yield of field crop grown in Phetchabun soil series was also studied. There were 4 experiments such as experiments in laboratory and greenhouse, field trial, surveying of production cost and opinion of producer of granular organic fertilizer product from guano. Results showed that:

1. According to the standard of fertilizer production, the development of product quality of granular organic fertilizer from guano in terms of nutrient content, packing and production process was qualified. It can increase farmer income in Phetchabun province and successfully support major career of community.
2. The variable cost, fixed cost, income and profit of granular organic fertilizer production from guano were 87,550, 5,366.67, 121,500 and 28,583.33 Bath per month, respectively.
3. The optimum rate of granular organic fertilizer from guano for sweet corn production was 150 kg/rai and the second and third were 100 and 50 respectively.

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ.....	(4)
สารบัญตาราง	(5)
คำนำ.....	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	25
ผลการทดลอง.....	34
วิจารณ์ผลการทดลอง	56
สรุปผลการวิจัย.....	62
ข้อเสนอแนะ	64
เอกสารอ้างอิง.....	65
ภาคผนวก.....	68

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 แสดงผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมี และทางกายภาพบางประการ ของชุดดินเพชรบูรณ์ ก่อนทดลอง และหลังทดลอง.....	34
2 แสดงผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของมูลค้างคาว สำหรับใช้ในการผลิต ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว.....	36
3 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของหินโดโลไมท์ สำหรับใช้ในการผลิต ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว.....	36
4 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาวก่อนและ หลังการพัฒนา.....	37
5 ขนาด และความสม่ำเสมอ ของเม็ดปุ๋ยค่อน้ำหนัก 100 กรัม ก่อนและหลังการพัฒนา.....	38
6 ความคงทน และสี ของเม็ดปุ๋ย ก่อนและหลังการพัฒนา.....	39
7 การเจริญเติบโตด้านความสูงของข้าวโพดหวาน ที่อายุ ตั้งแต่ 2-10 สัปดาห์ หลังปลูก ในแต่ละวิธีการในชุดดินเพชรบูรณ์.....	42
8 อายุของข้าวโพดหวานในการออกดอกตัวผู้ และการออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ ในแต่ละวิธีการในชุดดินเพชรบูรณ์.....	43
9 น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก น้ำหนักเปลือก และน้ำหนักต้นของข้าวโพดหวาน ในแต่ละวิธีการในชุดดินเพชรบูรณ์.....	44
10 ขนาดของฝัก จำนวนฝัก และ ความหวาน (องศาบริกซ์) ของผลผลิต ข้าวโพดหวาน ในแต่ละวิธีการในชุดดินเพชรบูรณ์.....	45
11 เปรียบเทียบดัชนี (Index) ของผลผลิตฝักสดปอกเปลือก เปลือก และลำต้นของ ข้าวโพดหวานในระยะเก็บเกี่ยว แต่ละวิธีการกับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในชุดดินเพชรบูรณ์.....	47
12 ข้อมูลต้นทุนและรายได้ในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว ตำบลโคกสะอาด อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์.....	48
13 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	51

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
14 คำเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความคิดเห็นของสมาชิกผู้ผลิตปุ๋ยอินทรีย์ อัดเม็ดจากมูลค้างคาวเกี่ยวกับผลกระทบของการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจาก มูลค้างคาวที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในชุมชน	52
15 คำเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความคิดเห็นของสมาชิกผู้ผลิตปุ๋ยอินทรีย์ อัดเม็ดจากมูลค้างคาวเกี่ยวกับผลกระทบของการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจาก มูลค้างคาวที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในชุมชน	54

คำนำ

การใช้วัตถุดิบที่มีในชุมชนมาสร้างมูลค่าเพิ่มเพื่อสร้างงาน สร้างอาชีพ เสริมรายได้ และสร้างเศรษฐกิจหมุนเวียนในชุมชนสามารถทำให้ชุมชนมีความเข้มแข็งและสามารถพึ่งตนเองได้ รวมทั้งสืบเนื่องจากนโยบายของรัฐบาลปัจจุบันกำหนดนโยบายเร่งด่วนในการแก้ไขปัญหาความยากจนของประชาชนในชนบท โดยได้ดำเนินการจัดทำโครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ซึ่งจัดเป็นโครงการที่มุ่งส่งเสริมการประกอบอาชีพในชุมชน ดังนั้นกลุ่มเกษตรกรอินทรีย์ บ้านหน้าผา ตำบลโคกสะอาด อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 200 ครอบครัว ได้รวมกลุ่มกันเพื่อผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว เมื่อปี พ.ศ. 2542 โดยนายสมศักดิ์ ปิ่นโต ประธานเครือข่ายเกษตรกรอินทรีย์บ้านหน้าผา เนื่องจากเห็นว่าเกษตรกรมีการใช้สารเคมี และปุ๋ยเคมีมากขึ้น ทำให้ดินเสื่อมโทรม ขาดการอนุรักษ์ดินและน้ำ และเพิ่มต้นทุนในการผลิต จึงได้รวมกลุ่มเกษตรกรมาทดลองทำปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดโดยใช้มูลค้างคาวซึ่งมีปริมาณมากในบ้านหน้าผาบริเวณภูเขาดมอร์ดันอันเป็นเทือกเขาในประวัติศาสตร์คู่กับโบราณสถานอุทยานประวัติศาสตร์เมืองศรีเทพ โดยที่ภายในภูเขাপระกอบด้วยถ้ำน้อยใหญ่มากมาย ที่สำคัญได้แก่ ถ้ำพระพันปี ถ้ำหินงอก หินย้อย ถ้ำวิมานซึ่งมีลานกว้างภายใน และถ้ำค้างคาว ซึ่งมีฝูงค้างคาวนับแสนตัว และชาวบ้านได้ร่วมมือกันอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมกันอย่างจริงจังและมีโครงการพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมต่อไป ในระยะเริ่มแรกของการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาวได้ติดต่อขอคำแนะนำจากสำนักงานพัฒนาชุมชนอำเภอศรีเทพ ซึ่งได้สนับสนุนในการจัดตั้งกลุ่ม ระดมทุนเพื่อซื้ออุปกรณ์การผลิตและถุงสำหรับบรรจุปุ๋ย รวมทั้งได้ติดต่อขอคำแนะนำจากสำนักงานเกษตรอำเภอศรีเทพเกี่ยวกับการใช้มูลค้างคาวและหินโดโลไมท์จนในที่สุดกลุ่มเกษตรกรสามารถผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาวเพื่อจัดจำหน่ายเป็นสินค้าในโครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ของจังหวัดเพชรบูรณ์ในปี พ.ศ.2545 แต่เนื่องจากว่าการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาวยังมีปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับการกระบวนการผลิต และคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เช่น การปั้นเม็ดไม่สม่ำเสมอมีทั้งขนาดใหญ่ กลาง และ เล็ก เนื่องจากการปั้นเม็ดได้ใช้อุปกรณ์งานปั้นเม็ดที่ประกอบขึ้นจากภูมิปัญญาของกลุ่มจากนั้นมีการคัดแยกขนาดปุ๋ยที่ได้ขนาดมาตากแดดให้แห้งสนิททำให้ไม่สามารถผลิตได้ในช่วงฤดูฝนส่งผลทำให้ปริมาณปุ๋ยไม่เพียงพอกับความต้องการของตลาด นอกจากนั้นยังมีปัญหาเกี่ยวกับการหมักปุ๋ยอินทรีย์ก่อนการปั้นเม็ดยังใช้ระยะเวลาไม่สม่ำเสมอในการผลิตแต่ละครั้งทำให้คุณภาพของปุ๋ยไม่สม่ำเสมอ การบรรจุหีบห่อยังไม่ได้มาตรฐาน ขาดการควบคุม การตรวจสอบและการรับรองปริมาณธาตุอาหารในวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดและการทดสอบการใช้ปุ๋ยกับพืช ดังนั้นเพื่อพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาวให้มีคุณภาพที่เชื่อถือได้รวมทั้งสามารถ

เพิ่มปริมาณการผลิตได้มากขึ้นจึงได้ดำเนินการศึกษาวิจัยพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว อันจะทำให้ได้ข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์ที่ถูกต้องและเชื่อถือได้เพื่อร่วมกันส่งเสริมและสนับสนุนในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์ให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น อันจะก่อให้เกิดประโยชน์แก่ชุมชนได้เป็นอย่างดี

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว ในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยอินทรีย์ให้ได้มาตรฐาน การบรรจุผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ที่เหมาะสม และทราบต้นทุนในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาวโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน
2. เพื่อทราบผลการใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชไร่ ในชุดดินเพชรบูรณ์

การตรวจเอกสาร

คุณสมบัติทั่วไปของชุดดินเพชรบูรณ์

1. สภาพของดินจังหวัดเพชรบูรณ์

กรมพัฒนาที่ดิน (2544) รายงานว่าสภาพของดินจังหวัดเพชรบูรณ์ มีดังนี้

จังหวัดเพชรบูรณ์ ตั้งอยู่ระหว่าง เส้นรุ้งที่ 16 องศา 10 ลิปดาเหนือ ถึง 17 องศา 7 ลิปดาเหนือ และเส้นแวงที่ 100 องศา 10 ลิปดา ตะวันออก ถึง 101 องศา 45 ลิปดาตะวันออก ส่วนกว้างของจังหวัดเพชรบูรณ์ในแนวตะวันออก และตะวันตก ยาวประมาณ 55 กิโลเมตร ส่วนที่ยาวที่สุดจากเหนือสุดถึงใต้สุด ยาว 196 กิโลเมตร ความสูงเฉลี่ยจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ประมาณ 114 เมตร อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานคร ประมาณ 346 กิโลเมตร ตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 21

สภาพของดินในจังหวัดเพชรบูรณ์ ธรณีสัณฐาน และวัตถุต้นกำเนิดดิน ดังนี้

1.1 ที่ราบน้ำท่วมถึง (flood plain) เป็นลักษณะพื้นที่เกิดจากการทับถมของตะกอนดินที่มากับแม่น้ำ ลำคลอง ที่ไหลเข้ามาในฤดูฝนของแต่ละปี พร้อมทั้งก่อให้เกิดสันดินริมน้ำเป็นแนวแคบ ๆ ขนานไปพร้อมกับบริเวณสองข้างของลำน้ำ สภาพพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นที่ราบเรียบถึงเกือบราบเรียบมีความชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์

1.2 ลานตะพักน้ำค่อนข้างใหม่ (semi recent terraces) พบจากที่ราบน้ำท่วมถึงตะกอนที่มาทับถมในบริเวณนี้ จะมีอายุมากกว่าตะกอนที่มาทับถมกันในบริเวณที่ราบน้ำท่วมถึง สภาพพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นแบบราบเรียบถึงเกือบราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์

1.3 เป็นตะกอนรูปพัด (fan) พบบริเวณเชิงเขา สภาพพื้นที่ที่มีลักษณะแบบราบเรียบถึงเกือบราบเรียบมีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์

1.4 ลานตะพักน้ำระดับต่ำ (low terraces) เกิดจากการทับถมของตะกอนลำน้ำที่มาทับถมกันนานแล้วมีอายุมากกว่าลานตะพักน้ำใหม่ สภาพพื้นที่ลักษณะอายุส่วนใหญ่อยู่สูงกว่าลานตะพักน้ำสภาพพื้นที่ลักษณะเป็นแบบราบเรียบจนถึงลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย มีความลาดชัน 0-5 เปอร์เซ็นต์

1.5 ลานตะพักน้ำระดับสูง (high terraces) เกิดจากการทับถมของตะกอนลำน้ำที่มาทับถมกันนานแล้วและมีอายุมากกว่าลานตะพักน้ำใหม่ สภาพพื้นที่ลักษณะอายุ ส่วนใหญ่อยู่สูงกว่าลานตะพักน้ำสภาพพื้นที่ลักษณะแบบราบเรียบจนถึงลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย มีความลาดชัน 0-8 เปอร์เซ็นต์

1.6 ที่ราบลุ่มหุบเขา (valley flat) เป็นที่ราบเรียบแนวแคบ ๆ อยู่ในระหว่างช่องเขา เกิดจากการทับถมของตะกอนที่ถูกชะล้างมาจากพื้นผิวของเนินเขา หรือภูเขารอบ ๆ บริเวณนั้น ลักษณะของพื้นที่ที่เป็นแบบราบเรียบ หรือค่อนข้างราบเรียบมีความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์

1.7 พื้นผิวที่ถูกกัดกร่อน และเนินเขา (dissected erosion surface and hill) เป็นลักษณะพื้นที่ที่หลังจากการถูกกัดกร่อน และการพังทลายทำให้เกิดมีสภาพภูมิประเทศ เป็นลูกคลื่นลอนลาด สภาพพื้นที่ที่พบแบบค่อนข้างราบเรียบถึงเนินเขา มีความลาดชัน 0-35 เปอร์เซ็นต์

1.8 ภูเขา (mountain) เกิดจากการโค้งตัวและยุบตัวของผิวโลก ทำให้บริเวณนั้นมีระดับความสูงต่ำต่างกัน มีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์

2. วัตถุดินกำเนิดดินของจังหวัดเพชรบูรณ์ แบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ

2.1 ดินที่เกิดจากการทับถมของตะกอนลำน้ำใหม่ เกิดจากการทับถมของตะกอนลำน้ำในบริเวณที่ราบน้ำท่วมถึงมาทับถมกันทุกปีเป็นดินใหม่มีอายุน้อยเป็นดินสีเทา

2.2 ดินที่เกิดจากการทับถมของตะกอนลำน้ำค่อนข้างใหม่ เกิดจากการทับถมของตะกอนลำน้ำค่อนข้างใหม่พบอยู่บริเวณลานตะพักน้ำใหม่เป็นดินสีเทามีเนื้อดินละเอียดปานกลาง

2.3 ดินที่เกิดจากการพัดพาของตะกอนลำน้ำเก่า เกิดจากการทับถมของตะกอนที่พัดพามาทับถมกันเป็นเวลานาน ๆ ดินร่วนซุยมากมีการพัฒนาชั้นดินเกิดขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเจน เกิดจากการตะพักลำน้ำระดับต่ำถึงสูง

2.4 ดินที่เกิดจากการสลายตัวของวัตถุดินกำเนิดที่อยู่กับที่และเกิดจากการสลายตัวของหินลาดเชิงเขา หินที่พบจะมีหินแอนดีไซต์ หินบะซอลท์ หินดินดาน หินฟลิโลท์ หินควอทไซต์ และหินทราย พบเกิดอยู่บนพื้นผิวที่ถูกกัดกร่อน และเนินเขา

3. ชุดดินเพชรบูรณ์ (Phetchabun series : Pe)

วิจิตร ทันควน (2520) รายงานว่า คุณสมบัติโดยทั่วไปของชุดดินเพชรบูรณ์ เป็นดินที่เกิดจากการทับถมของตะกอนลำน้ำเก่า พบในสภาพลูกคลื่นลอนลาด มีความลาดชัน 2-8 เปอร์เซ็นต์ เป็นดินสีเทา มีการระบายน้ำดีปานกลาง ความสามารถในการให้น้ำซึมผ่านได้เร็วในดินบน และอยู่ในอัตราปานกลางในดินล่าง ดินอุ้มน้ำได้ปานกลางหรือค่อนข้างต่ำ โครงสร้างของดินดีปานกลาง ดินบนมีลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายถึงดินร่วน สีน้ำตาลปนเทาถึงสีน้ำตาลเข้ม มีปฏิกิริยาของดินเป็นดินกรดแก่ถึงเป็นกรดเล็กน้อย มีค่าเป็นกรด-ด่าง ประมาณ 5.5-6.5 ส่วนดินล่างมีลักษณะเนื้อดินร่วนเหนียวปนทรายถึงดินเหนียวปนทราย สีน้ำตาลแดงปนเหลือง ในดินชั้นล่างลึกมากกว่า 50 เซนติเมตรจะพบกรวดหรือหินที่ถูกน้ำพัดพามาทับถมและอาจพบก้อนศิลาแลงเล็กเล็ก ๆ ปะปนอยู่ด้วย จะพบจุดประสีที่ความลึกมากกว่า 50 เซนติเมตร ดินล่างมีปฏิกิริยาของดินเป็นกรดจัดถึงแก่ มีค่าความเป็นกรด-ด่าง ประมาณ 4.5-5.5 ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินค่อนข้าง

ข้างต่ำ ใช้ประโยชน์ที่ดินในการปลูกข้าวโพด อ้อย ข้าวฟ่าง และถั่วต่าง ๆ ดินชุดนี้ไม่เหมาะในการทำนา (P-II sm) มีข้อจำกัดที่ทำให้พืชเสียหายคือเนื่องจากพืชขาดน้ำ และดินชุดนี้เหมาะสมดีในการปลูกไม้ผล ไม้ยืนต้น (T-IIIs) แต่มีข้อจำกัดบางประการที่ควรปรับปรุงคือ ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และการอุ้มน้ำได้ค่อนข้างต่ำ หรือปานกลาง ซึ่งควรทำให้พืชขาดน้ำ ดังนั้นในสภาพปัจจุบันดินชุดเพชรบูรณ์ควรจะใช้ประโยชน์ในการปลูกพืชไร่มากกว่าทำอย่างอื่น

ปัญหาการใช้ที่ดินจังหวัดเพชรบูรณ์

กรมพัฒนาที่ดิน (2544) รายงานว่า จังหวัดเพชรบูรณ์นับได้ว่าเป็นจังหวัดที่มีสภาพพื้นที่ง่ายต่อการชะล้างพังทลายของดินสูงมาก เพราะสภาพพื้นที่สูงชัน และถูกใช้เป็นพื้นที่ผลิตทางการเกษตร เช่น บริเวณเขาค้อ เนื่องจากเหตุผลด้านความมั่นคง จึงจำเป็นต้องจัดพื้นที่บางส่วนบนเขาค้อให้เกษตรกรเข้าไปทำมาหากิน พื้นที่ป่าจึงถูกเปิดเป็นพื้นที่การเกษตร การชะล้างพังทลายเพิ่มขึ้น แม้ว่าจะมีการส่งเสริมการใช้ระบบการอนุรักษ์ดินและน้ำ เช่น การทำขั้นบันไดดิน และการปลูกพืชตามแนวระดับด้วยวิธีการต่าง ๆ แต่ยังไม่ได้ปฏิบัติกันอย่างแพร่หลาย ปัญหาด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำบนพื้นที่สูงนับว่ารุนแรง แม้รัฐจะได้ลงทุนด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำอย่างต่อเนื่องก็ตาม โครงการการอนุรักษ์ดินและน้ำทางกายภาพเพียงอย่างเดียวยังไม่พอเพียงจะต้องนำรูปแบบของงานเกษตรเข้าไปใช้บนพื้นที่สูงเหล่านี้ เพื่อทดแทนการปลูกพืชไร่เพียงอย่างเดียว ซึ่งโครงการนี้ได้มีแล้ว เช่น โครงการพัฒนาบัณฑิตเกษตร ซึ่งนับเป็นแนวทางที่ถูกต้อง และถ้าสามารถขยายผลได้ทั้งพื้นที่จะทำให้การใช้ที่ดินบนพื้นที่สูงเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถรักษาสภาพความเป็นป่าต้นน้ำได้อย่างสมบูรณ์

ปัจจุบันทรัพยากรดินของจังหวัดเพชรบูรณ์ นับวันจะขาดแคลน และไม่เพียงพอกับจำนวนประชากร ที่ต้องการใช้ที่ดินเป็นที่ทำกิน ยิ่งไปกว่านั้นดินบางแห่งยังเสื่อมโทรมอย่างมาก เนื่องจากสาเหตุหลายประการ เช่น การใช้ที่ดินไม่เหมาะสมกับสมรรถนะ หรือการปลูกพืชไม่เหมาะสมกับสภาพของดินที่ใช้ปลูกพืชติดต่อกันมาช้านาน และขาดการลงทุนบำรุงรักษาดินที่เหมาะสม และขาดความรู้ความเข้าใจในการบำรุงรักษาดิน อีกอย่างคือ การชะล้างพังทลายของดิน หรือการเกิดอุทกภัยน้ำท่วมจะทำให้เกิดการทับถมของหน้าดินเดิมจากการที่น้ำได้พัดพาดินจากแหล่งอื่น ๆ เช่น จากภูเขา ซึ่งเรียกดินที่ถูกน้ำพัดพาว่า ดินตะกอนที่เกิดจากการพังทลายของดินมาทับถมหน้าดินเดิม ซึ่งดินตะกอนเหล่านี้จะเป็นดินทราย และมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เนื่องจากดินตะกอนเหล่านี้ไม่ได้มาจากหน้าดินที่แท้จริงอาจมาจากตะกอนของดินส่วนล่างที่ไม่มีธาตุอาหารของพืชทำให้เกษตรกรที่ประสบปัญหาอุทกภัยน้ำท่วม ต้องหาวิธีการต่าง ๆ เพื่อที่จะนำดินตะกอนที่ทับถมไร่นาของตนออก

ไปทิ้งเพื่อที่จะใช้หน้าดินเดิมในการปลูกพืช แต่เกษตรกรก็ประสบปัญหาหลายอย่างในการทำการเกษตร ซึ่งปัญหาการใช้ที่ดินจังหวัดเพชรบูรณ์ เนื่องจากสภาพพื้นที่ของจังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นพื้นที่ที่มีภูเขาล้อมรอบ มีที่ราบลุ่มอยู่ตรงกลางพื้นที่ตลอดแนวเหนือใต้ ตามแนวแม่น้ำป่าสัก ในส่วนของพื้นที่ภูเขา มีการบุกเบิกพื้นที่ป่าที่ทำไม ปลูกพืชผักไม่ผล ทำให้เกิดปัญหาด้านการใช้ที่ดิน และระบบนิเวศน์ ทั้งทางตรงและทางอ้อมมากมาย ปัญหาต่างๆ เหล่านี้ ได้แก่

1. ด้านการทำลายทรัพยากรป่าไม้ เพื่อนำไปใช้เชิงพาณิชย์ และเพื่อต้องการพื้นที่เพื่อการเกษตรกรรมทำให้ป่าต้นน้ำลดลงอย่างต่อเนื่อง จนเหลือพื้นที่ป่าไม้ที่ยังสมบูรณ์อยู่เพียง 2,010,361 ไร่ หรือ ร้อยละ 25.4 เท่านั้น เมื่อป่าลดลงก่อให้เกิดปัญหาความแห้งแล้งในฤดูแล้ง และน้ำท่วมในฤดูฝน ซึ่งทวีความรุนแรงยิ่งขึ้น เมื่อพื้นที่ป่ายิ่งลดลง

2. ปัญหาน้ำท่วม ปัญหาจังหวัดเพชรบูรณ์ มีลักษณะเป็นหุบเขาขนาดใหญ่ เมื่อฝนตกชุกทำให้น้ำที่ไหลลงสู่ที่ลุ่มตอนกลางมีปริมาณมากและไหลมาอย่างรวดเร็ว เนื่องจากพื้นที่มีความลาดชันสูง การเกิดน้ำท่วมอย่างฉับพลันจึงเกิดขึ้นทุกปี สาเหตุอีกประการหนึ่งคือ แม่น้ำป่าสักเป็นแม่น้ำขนาดแคบ และตื้นเขินจนไม่สามารถรองรับ และระบายน้ำได้ทัน ความเสียหายจากน้ำท่วมจึงมีมาก พื้นที่นาขั้นบันได ไร่ เคยได้รับความเสียหายจากน้ำท่วมนอกจากนี้ตะกอนที่พัดพามาทับถมบ้านเรือน เรือกสวน ไร่นา ตลอดจนแม่น้ำลำคลองต่างๆ ได้รับความเสียหายอย่างมากทุกปี

3. ปัญหาการชะล้างพังทลายของดิน การชะล้างพังทลายของดินในจังหวัดเพชรบูรณ์นับว่ารุนแรงจังหวัดหนึ่งของประเทศ เนื่องจากมีการทำการเกษตรบนพื้นที่ลาดชันเป็นพื้นที่กว้างขวาง นอกจากสภาพพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงแล้วลักษณะโครงสร้างของดินง่ายต่อการถูกชะล้าง เช่น ดินร่วนที่มีการเกาะตัวไม่ดี ดินพวกนี้จะสลายตัวมาจากวัตถุดิบกำเนิดดินที่มีแร่ไมก้าปริมาณมาก จึงมีการเกาะตัวที่ไม่ดี การชะล้างพังทลาย นอกจากนี้นะกอนที่ถูกพัดพาไปกับน้ำไหลบ่าจะทำให้เกิดความเสียหายนอกพื้นที่ เช่น ทำให้แม่น้ำลำคลองตื้นเขิน และทับถมพื้นที่เกษตรที่ดีแล้วให้โทรมลง

4. ปัญหาเกี่ยวกับดินตื้นเขิน และที่มีกรวดปะปนปริมาณมากในส่วนที่เป็นดินนา และดินดอน โดยเป็นพื้นที่ดินนา ประมาณ 12,090 ไร่ และเป็นดินดอน ประมาณ 146,482 ไร่ ดินนาที่มีกรวดปะปนจนเป็นอุปสรรคในการปักดำและไถพรวน สำหรับดินดอนที่ใช้ปลูกพืชไร่ นอกจาก จะไถพรวนยากแล้ว ดินเหล่านี้ จะอุ้มน้ำไว้ได้น้อย ทำให้พืชผลได้รับความเสียหายจากภัยแล้งได้ง่าย และรุนแรง

5. ปัญหาพื้นที่สูงชัน เป็นพื้นที่ภูเขาที่มีความลาดชันสูงทำให้มีข้อจำกัดในการใช้ที่ดิน เนื่องจากมีโอกาสถูกชะล้างพังทลายสูง การใช้เครื่องจักร เครื่องมือ และการปฏิบัติงานทำให้ลำบาก นอกจากนี้พื้นที่เหล่านี้บางบริเวณจะมีดินตื้น หรือเป็นภูเขาหิน

สภาพของดินที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชไร่

ดาร์ ถาวรมาศ (2521) รายงานว่า สภาพของดินที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชไร่ มีดังนี้

1. ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง มีธาตุอาหารต่าง ๆ ในดินมากเพียงพอและอยู่ในปริมาณสมดุลย์ตลอดฤดูกาล และมีอินทรีย์วัตถุสูง
2. ดินมีการสูญเสีย โดยการพังทลาย หรือชะล้างมาก หรือดินที่สามารถดำเนินการให้คงความอุดมสมบูรณ์ไว้ได้ ภายใต้การจัดการใช้ที่ดินที่ถูกต้อง
3. ดินเก็บความชื้นได้ดี มีความร่วนซุยเพียงพอต่อความต้องการของพืช ทั้งภายในฤดูกาลปกติ หรือ ภายใต้ระบบการชลประทาน
4. ดินที่การถ่ายเทอากาศดี ในระดับความลึกที่บริเวณรากพืช สามารถแผ่กระจายเจริญเติบโตได้โดยปกติ
5. ดินที่มีปฏิกิริยา (pH) เป็นกลาง หรือเป็นกรด เพียงเล็กน้อย
6. ดินที่ปราศจากสาร หรือสิ่งมีพิษอันเนื่องมาจากการละลายออกมามากเกินไปของสารบางอย่าง ซึ่งสารนี้เป็นอันตรายกับพืชที่ปลูกและอาจทำให้เกิดสภาพที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ดิน

แนวทางการใช้สารปรับปรุงดิน

1. ลักษณะของสารปรับปรุงดิน

ปิยะ ดวงพิตรา (2540) รายงานว่า สารปรับปรุงดิน (soil conditioners) หมายถึง สารโพลีอิเล็กโทรไลต์ (polyelectrolytes) ที่มีสมบัติทำให้สารคอลลอยด์ดินจับตัวกันเป็นเม็ดดิน หรือก้อนดิน ที่มีโครงสร้างคล้ายทรงกลม และมีขนาดรูพรุนสม่ำเสมอ และโปร่งมาก สารปรับปรุงจะช่วยให้ดินที่มีปัญหาทางกายภาพมีความสามารถซึบซับน้ำ และอากาศ (permeability) ได้ดียิ่งขึ้น และมีผลไม่มากนักต่อการป้องกันไม่ให้เกิดการจับตัวเป็นแผ่นแข็งบนผิวดินเมื่อดินแห้ง โดยรวมถึงสารปรับปรุงดินประเภทไฮอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ อินทรีย์สารที่ได้จากธรรมชาติอื่น ๆ หรือผลพลอยได้จากพืช ผลผลิตพืช สารอินทรีย์สังเคราะห์ สารอินทรีย์ที่ได้จากธรรมชาติ โดยไม่มีการแปรรูป หรือที่มีการแปรรูปแล้ว และสารเคมีชนิดต่าง ๆ

สารปรับปรุงดิน โดยทั่วไปเป็นสารปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินที่มีขอบเขตความหมายแคบกว่าสารปรับปรุงบำรุงดินที่มีความหมายใกล้เคียงที่สุดกับคำว่า “soil amendment” หมายถึง สารใด ๆ ก็ได้ที่เมื่อใส่ลงดินไปแล้วสามารถช่วยปรับปรุงดินให้มีสภาพเหมาะสมต่อการ

เจริญเติบโตของพืชดีขึ้น ทั้งนี้ไม่ว่าจะเป็นการปรับปรุงทางด้านกายภาพ เคมี หรือชีวภาพในดิน เช่น ปูนขาว หินปูน ยิบซัม จีเล็ช รวมทั้งสารปรับปรุงดินทุกชนิด ยกเว้นปุ๋ยเคมี สารปรับปรุงดินบางชนิดอาจมีธาตุอาหารพืชเป็นองค์ประกอบอยู่ด้วยไม่มากนักน้อย แต่การใช้สารประเภทนี้มีวัตถุประสงค์หลักมิใช่เพื่อต้องการให้ธาตุอาหารชนิดดังกล่าวแก่พืชโดยตรง แต่มีเป้าหมายสำคัญเพื่อปรับปรุงสมบัติทางด้านกายภาพ เคมี และทางชีวภาพ มากกว่าการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน

2. ชนิดของสารปรับปรุงดิน

สารปรับปรุงดินที่มีการจัดหา หรือผลิตใช้กันมีหลายชนิด เช่น สารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ที่ได้จากธรรมชาติ และจากการสังเคราะห์ เช่น ปุ๋ยอินทรีย์ เศษพืช และผลพลอยได้จากผลิตผลพืช กรดฮิวมิก สารอินทรีย์สังเคราะห์ชนิดต่าง ๆ เช่น สารโพลีเมอร์ทั้งชนิดที่ไม่ละลายน้ำ และละลายน้ำ สารอนินทรีย์ที่ได้จากธรรมชาติ เช่น ยิบซัม แร่ดินเหนียวชนิดต่าง ๆ เช่น แร่มอนโทริลโลไนท์ (montmorillonite) เวอร์มิคูไลต์ (vermiculite) ซีโอไลต์ (zeolite) แร่หรือสารที่มีการแปรรูป เช่น แคลไซด์เคลย์ (calcined clay) ไอโซไลต์ (isolate) และสารเคมีต่าง ๆ เช่น แอมโมเนียมฟอสเฟต แอมโมเนียมไทโอซัลเฟต แคลเซียมโพลีซัลไฟด์ ฯลฯ

ปุ๋ยอินทรีย์มูลค่างาว

ปุ๋ยอินทรีย์ จัดเป็นสารอินทรีย์ที่ใช้เพื่อการปรับปรุงทางกายภาพของดินมากกว่าการใช้เพื่อการให้ธาตุอาหารแก่พืช เนื่องจากว่าปุ๋ยอินทรีย์เป็นสารที่มีธาตุอาหารพืชน้อยแต่สามารถให้ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืชได้ครบทุกธาตุ ดังนั้นหากต้องการเพิ่มธาตุอาหารพืชควรใช้ปุ๋ยอินทรีย์ควบคู่กับการใช้ปุ๋ยเคมี ซึ่งจะทำให้ได้ประโยชน์ทั้งการปรับปรุงและบำรุงดินจะทำให้การใช้ดินเกิดประโยชน์แบบยั่งยืน (สุตใจ เกตุเดชา, 2539) ปุ๋ยอินทรีย์ มี 3 ชนิด (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544) ได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยพืชสด โดยที่ปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยมูลสัตว์ (animal manure) ได้แก่ มูลสัตว์ต่าง ๆ ที่สามารถรวบรวมมาได้ ซึ่งส่วนใหญ่จะได้จากปุ๋ยคอกเลี้ยงสัตว์ เช่น มูลโค มูลสุกร มูลไก่ มูลกระบือ เป็นต้น จึงได้ชื่อว่าปุ๋ยคอก และปุ๋ยคอกบางชนิดอาจได้จากสัตว์ที่ไม่ได้เลี้ยง ซึ่งอาศัยรวมกันอยู่เป็นกลุ่มตามเกาะหรือถ้ำ ได้แก่ มูลนก มูลค่างาว (guano) ซึ่งทั้งหมดนี้ประกอบไปด้วยส่วนของแข็งที่มาจากอุจจาระของสัตว์ ซึ่งจะเป็นเศษซากพืช และสัตว์ที่ผ่านกระบวนการย่อยสลายไปบางส่วนระหว่างทางของระบบย่อยอาหาร และส่วนที่เป็นปัสสาวะ ซึ่งอุดมไปด้วยเกลือ และสารอินทรีย์ที่ละลายน้ำได้ชนิดต่าง ๆ ซึ่งเมื่อรวมกันเข้าก็จะมีองค์ประกอบที่สมบูรณ์ไปด้วยธาตุอาหารพืช อย่างไรก็ตามคุณสมบัติของมูลสัตว์เหล่านี้จะประกอบด้วยธาตุใดมากหรือน้อยขึ้น

กับชนิดของอาหารที่สัตว์กินเข้าไป และขึ้นกับโอกาสที่อุจจาระและปัสสาวะของสัตว์จะมารวบรวมอยู่ในที่เดียวกัน ดังนั้นมูลนก มูลค้างคาว และมูลประเภทสัตว์ปีกจึงมีความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมค่อนข้างสูง เพราะสัตว์เหล่านี้บริโภคปลา แมลง และสัตว์เล็กมากกว่าบริโภคพืช และการขับถ่ายทั้งอุจจาระและปัสสาวะของสัตว์ปีกจะรวมกันออกจากระบบขับถ่าย

ปุยจากมูลค้างคาว (มุกดา สุขสวัสดิ์, 2545) รายงานว่า มูลค้างคาว เป็นสิ่งขับถ่ายและซากแห้งของค้างคาวที่อาศัยอยู่ในถ้ำเขาหินปูน มีการสะสมทับถมกันเป็นชั้นหนาเคลือบพื้นถ้ำ ถ้ำปล่อยทิ้งไว้นานวันชั้นล่างจะถูกกดทับเป็นแผ่นหนาแล้วรวมตัวกับสารละลายหินปูนและแร่ธาตุอื่นๆ เช่น เหล็ก ฟลูออไรด์ หรือ อลูมิเนียม กลายเป็นหินฟอสเฟตอีกรูปหนึ่ง ค้างคาวที่พบในประเทศไทยมีหลายชนิด ในถ้ำโดยทั่วไปจะพบค้างคาวขนาดเล็กที่อาศัยอยู่ ส่วนใหญ่เป็นชนิดที่กินแมลงกลางคืน จึงเป็นประโยชน์กับชาวสวนที่ปลูกไม้ผล และที่พบกันมาก ได้แก่ ค้างคาวหน้ายักษ์ (*Hipposideros* spp.) ที่มีประโยชน์ในการผสมเกสรดอกไม้ที่บานในเวลากลางคืน นอกจากนี้ยังมีค้างคาวบัว (*Rousettus* spp.) ซึ่งเป็นค้างคาวชนิดที่รบกวนผลไม้ ถ้าเป็นที่อยู่อาศัยของค้างคาว และใช้เป็นที่พักหลบภัยจากศัตรู และเป็นที่ที่ควบคุมอากาศ มิให้ผันแปรมากนัก จึงเป็นที่อาศัยที่ปลอดภัยของค้างคาวในเวลาพลบค่ำ ผุงค้างคาวจะบินออกไปหากินนอกถ้ำ โดยจะบินตามกันออกไปเป็นแถวแนวยาว และกลับมานอนในถ้ำตอนตะวันขึ้น มีการผสมแพร่พันธุ์ไปตาม วัฏจักรสืบเนื่องกันเป็นเวลานาน มูลค้างคาวได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์มาแต่ในอดีต โดยนำมาเกี่ยวทำดินประสิว หรือนำมูลค้างคาวแห้งมาใช้เป็นปุ๋ย เพราะมีธาตุอาหารพืชหลายชนิด ถ้ำถ้ำที่มีมูลค้างคาวอยู่ใกล้แปลงนา หรือสวนไม้ผล จะนำมาใช้เพื่อปรับปรุงดิน พืชที่ใส่มูลค้างคาวในปริมาณที่น้อยกว่าปุ๋ยคอกชนิดอื่น

ประโยชน์ของมูลค้างคาว มูลค้างคาวที่ผ่านการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของกองปฐพีวิทยา ปรากฏว่า แต่ละแหล่งมีธาตุอาหารแตกต่างกัน โดยทั่วไปการเก็บมูลค้างคาวจะเข้าไปเก็บในฤดูแล้ง เพราะจะง่ายในการขนส่งและการเก็บรวบรวม เพราะถ้ามูลถูกฝนจะขึ้นง่าย และมีกลิ่นแก๊สแอมโมเนียเหม็นที่ระเหิดออกมา ทำให้เป็นการยากต่อการเก็บในสถานะที่มีแก๊สแอมโมเนียในถ้ำ นอกจากนี้บางถ้ำอาจทำให้ทำงานลำบาก

มูลค้างคาวที่ใหม่ จะมีลักษณะละเอียด ต้องเก็บไปกองไว้แล้วรอให้แห้ง จึงบรรจุลง 20 ลิตรหนักไม่เกิน 15 กิโลกรัม เพราะถ้ามีย่านักเบาจะมีเศษดินดินลูกรังผสมน้อย การผสมดินลูกรังมากน้อยขึ้นกับพ่อค้าคนกลางที่จัดจำหน่ายมูลค้างคาว ซึ่งมูลค้างคาวเป็นมูลสัตว์ที่มีธาตุอาหารมากที่สุด โดยเฉพาะธาตุฟอสฟอรัส เนื่องจากค้างคาวกินแมลง เหมาะสำหรับใส่ไม้ผล เช่น ทุเรียน ลิ้นจี่ กล้วยหอม ลำไย และ มะม่วง ปัจจุบันมูลค้างคาวเป็นสิ่งหายาก และราคาสูง

สมบัติโดยทั่วไปของมูลค่างาว มีสีน้ำตาลคล้ำ มีน้ำหนัก 10-15 กิโลกรัม/ถัง มีเปอร์เซ็นต์ความชื้น ไม่เกิน 20 มีธาตุไนโตรเจน 1-4 เปอร์เซ็นต์ ธาตุฟอสฟอรัส 2-5 เปอร์เซ็นต์ และโพแทสเซียม 0.5-2 เปอร์เซ็นต์

ความสำคัญของการใช้ปุ๋ยเพื่อการปลูกพืช

สรสิทธิ์ วัชรโรทยาน (2526) รายงานว่า ปุ๋ย เป็นสารหรือสิ่งซึ่งเราใส่ลงไปในดินเพื่อวัตถุประสงค์ให้ปลดปล่อยธาตุอาหาร โดยเฉพาะไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่พืชยังขาดอยู่ให้พืชได้รับเพียงพอพืชสามารถเจริญเติบโตงอกงามดีและให้ผลผลิตสูง นอกจากนั้นได้รายงานว่า ดินเป็นแหล่งธรรมชาติให้ธาตุอาหารแก่พืช อาหารธาตุเหล่านี้เกิดจากสลายตัวพูนังของหินและอินทรีย์วัตถุในดิน ปาก่อนถูกทำลายเพื่อการเพาะปลูกธาตุอาหารพืชในดินเหล่านี้จะสะสมหมุนเวียนอยู่บนผิวดินอย่างสมบูรณ์ ดังนั้นดินป่าเปิดใหม่ ๆ จึงปลูกพืชงอกงามและมีผลผลิตสูง โดยไม่ต้องใส่ปุ๋ย เพราะพืชจะดูดธาตุอาหารในดิน เพื่อการสร้างต้นและผลผลิต การเก็บเกี่ยวผลผลิตของพืชออกจากไร่นาแต่ละครั้งจะเกิดการสูญเสียธาตุอาหารพืช หรือปุ๋ยธรรมชาติในดินออกไปด้วย ดังนั้นการปลูกพืชและเก็บเกี่ยวผลผลิตออกจากไร่นาอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน จึงมีผลทำให้ดินดีกลายเป็นดินเลวปลูกพืชไม่งอกงาม การเจริญเติบโตและผลผลิตลดลง การเปลี่ยนแปลงของดินจากสภาพดินดีเป็นดินเลวจะเกิดขึ้นได้เร็วช้าต่างกันตามสภาพการใช้งาน เพื่อการเกษตรและวิธีการอนุรักษ์ปรับปรุงบำรุงของเกษตรกร ถ้าเกษตรกรมีความรู้และเข้าใจความสำคัญของดิน ดินก็จะเสื่อมสภาพช้า ในทางตรงข้ามถ้าเกษตรกรไม่เข้าใจและรู้จักความสำคัญของดินการเสื่อมโทรมของดินจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว

อรุณ ทรงมณี (2525) รายงานว่า ความต้องการปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์มีมากยิ่งขึ้น โอกาสอันยิ่งใหญ่ในการเพิ่มผลผลิตทางพืชผลด้วยการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์มากขึ้นและให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นได้ปรากฏออกมาในการเพิ่มผลผลิตทางพืชผลด้วยการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยคอกอย่างถูกหลักเศรษฐกิจ และอย่างมีประสิทธิภาพตามแบบใหม่ ๆ จากหลายประเทศเสนอไว้ การใช้ปุ๋ยนั้น ๆ ในการผลิตพืชผัก ความสำคัญพันธุ์ที่นับว่าสำคัญระหว่างปุ๋ยกับการใช้ปุ๋ยพืชหมุนเวียน การป้องกัน การชะล้างหน้าดิน การขาดน้ำ การระบายน้ำ ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยคอก จะช่วยทำให้กสิกรได้รับผลผลิตเพิ่มขึ้น และได้รับผลตอบแทนสูงมากขึ้น จากค่าเสียของงานและวัสดุที่ลงทุนไป ปุ๋ยจะยิ่งสำคัญขึ้นไปอีก สำหรับดินบางชนิดที่ทำให้ดินเหล่านั้นสามารถปลูกพืชที่มีค่าได้ผลผลิตดี ซึ่งถ้าไม่ใช้ปุ๋ยในดินเช่นนี้แล้วพืชนั้นจะปลูกไม่ขึ้นเลย หรือมีการเจริญเติบโตไม่ดี การเลือกพืชปลูกได้มากขึ้นเช่นนี้ทำให้เกษตรกรสามารถใช้ระบบการกสิกรรมที่จะให้ผลผลิตสูงยิ่งขึ้น และให้ผลกำไรมากยิ่งขึ้น

ได้ ยังมีผู้เข้าใจกันว่าปุ๋ยเคมีนั้นใช้แทนปุ๋ยคอก แต่นี่เป็นการแปลความหมายของการใช้ปุ๋ยเคมีที่ผิดพลาดไปจากความเป็นจริง ปุ๋ยคอกปรับสภาพของดินให้ดีขึ้น และยังเพิ่มธาตุอาหารให้ดีขึ้น การใช้ปุ๋ยเคมีทำให้สามารถเพิ่มธาตุอาหารเข้าไปเสริมความเจริญเติบโต และการนำเปื้อนสลายตัวของพืชเป็นการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปุ๋ยคอกและปุ๋ยพืชสดปริมาณอินทรีย์ในดินโดยตรง ส่วนปุ๋ยเคมีเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดินโดยทางอ้อมด้วยการเพิ่มปริมาณของซากพืชที่จะ ไถกลับลงไปดิน หากการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยไม่ดอกได้เป็นไปโดยถูกต้องแล้วคุณภาพของพืชผลอาจดีขึ้นได้ด้วยแม้ว่าธาตุอาหารที่จำเป็นทุกธาตุจะใช้ตามลำพัง หรือรวมไปกับปุ๋ยผสมในไโรนาก็ตามแต่ก็มีอยู่ไม่กี่ชนิดที่ใช้น้อยอย่างกว้างขวางในดินหลายชนิด ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และไนโตรเจน เป็นธาตุที่ต้องการมากที่สุด แคลเซียม และแมกนีเซียม ก็ใช้กับปุ๋ยเคมีจำพวกปุ๋ยขาว กำมะถัน และโบรอน ก็ขาดแคลนในพื้นที่บางแห่ง และธาตุอย่างอื่นที่จำเป็นบางธาตุ เช่น เหล็ก แมงกานีส ทองแดง สังกะสี โมลิบดีนัม และคลอรีน เป็นต้น ก็อาจต้องการสำหรับใส่ในดินบางชนิด

นันทิยา สมานัน (2526) รายงานว่า ปุ๋ยอินทรีย์ได้มาจากสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยพืชสด กระจุกป็น และอื่น ๆ ปุ๋ยอินทรีย์เป็นที่มาของธาตุอาหารพืชแต่มีในปริมาณน้อยกว่ามาก เช่น มูลไก่ 1 ตัน มีไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์แก่พืชเพียง 13-15 กิโลกรัมแต่ปุ๋ยอินทรีย์ข้อพิเศษ คือ สามารถปรับปรุงดินให้ดีขึ้น ทำให้ดินร่วนซุย และอุ้มน้ำได้ดีขึ้นที่จริงแล้วการที่เราใส่ปุ๋ยอินทรีย์ลงในดิน มีจุดประสงค์ที่จะช่วยในดินดีขึ้นมากกว่าจะให้ธาตุอาหาร เพราะปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยอินทรีย์มีน้อยไม่พอกับความต้องการของพืช การปลูกไม้ดอกถ้าจะให้ผลดีเยี่ยมแล้วควรใช้ปุ๋ยอินทรีย์ใส่ลงในดิน เมื่อปลูกแล้วจึงให้ปุ๋ยเคมีเพิ่มธาตุอาหารในปริมาณพอควรอีกด้วย

การจัดการธาตุอาหารพืชสำหรับการปลูกพืช

สุดใจ เกตุเดชา (2539) รายงานว่า การจัดการธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ธาตุไนโตรเจน ธาตุฟอสฟอรัส ธาตุโพแทสเซียม และธาตุอาหารรอง ได้แก่ ธาตุแคลเซียม ธาตุแมกนีเซียม และธาตุกำมะถัน มีความสำคัญอย่างยิ่งในการทำให้ดินมีธาตุอาหารพืชที่เพียงพอต่อความต้องการของพืช รวมทั้งเป็นการจัดการทรัพยากรแบบยั่งยืน สรุปแนวทางการจัดการธาตุอาหารพืชสำหรับการปลูกพืช มีดังนี้

1. การจัดการธาตุไนโตรเจนในการปลูกพืช แนวทางการจัดการธาตุไนโตรเจนในดิน เพื่อให้มีปริมาณไนโตรเจนที่เหมาะสมกับความต้องการของพืช จะต้องใช้หลายวิธีผสมผสานกันเพื่อปรับความสมดุลของไนโตรเจนที่สูญเสียไปจากดิน และไนโตรเจนที่ดินได้รับ หากมีการสูญเสียไนโตรเจนไปจากดินมากกว่าที่ได้รับไนโตรเจน จะทำให้พืชที่ปลูกในพื้นที่นั้น อาจ

ได้รับในโตรเจนไม่เพียงพอกับความต้องการ ดังนั้นหลักการปฏิบัติ เพื่อให้พืชที่ปลูกได้รับในโตรเจนที่เพียงพอความต้องการของพืช มีดังนี้

1.1 ไม่เผาเศษเหลือของพืช หรือย้ายเศษเหลือพืชออกจากพื้นที่เพาะปลูก
 ภายหลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตพืช

1.2 โถกกลับเศษเหลือของพืชลงในดิน เช่น ตอซัง ฟางข้าว เปลือกถั่ว
 เป็นต้น

1.3 ปลูกพืชตระกูลถั่วร่วมด้วยในระบบการปลูกพืช

1.4 เพิ่มเติมในโตรเจนให้แก่ดินในรูปของปุ๋ย ได้แก่ ปุ๋ยเคมี หรือ
 ปุ๋ยอินทรีย์ หรือปุ๋ยชีวภาพ

1.5 ใส่ปุ๋ยในโตรเจนให้ถูกวิธี โดยคำนึงถึงชนิดปุ๋ย ระยะเวลา และวิธีการใส่
 ปุ๋ยให้ถูกต้องเหมาะสม

1.6 คลุมดิน หรือลดการไถพรวนเพื่อลดการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุในดิน

2. การจัดการธาตุฟอสฟอรัสในดินปลูกพืช ธาตุฟอสฟอรัสในดิน และปุ๋ยฟอสฟอรัสที่
 ใส่ลงไปดิน ส่วนใหญ่ฟอสฟอรัสมักจะ ถูกตรึงไว้ในปริมาณมาก ดังนั้นจึงต้องจัดการ
 ธาตุฟอสฟอรัสในดินให้เหมาะสม เพื่อให้พืชใช้ ประโยชน์มากที่สุด รวมทั้งเพิ่มประสิทธิภาพ
 การใช้ปุ๋ย ลดปริมาณการตรึงฟอสฟอรัสในดิน และทำให้ฟอสฟอรัสที่ถูกตรึงในดินถูกปลด
 ปล่อยออกมาให้พืชใช้ประโยชน์ได้มากขึ้นด้วย แนวทางการปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดการ
 ฟอสฟอรัสในดิน มีดังนี้

2.1 ปรับระดับความเป็นกรด-ด่างของดิน โดยให้มีค่า pH ประมาณ 6-7 เพราะ
 ช่วงนี้จะมีการตรึงฟอสฟอรัสน้อยมาก กล่าวคือหากดินเป็นกรดต้องใส่ปูนขาว และหากดิน
 เป็นด่างต้องใส่สารที่มีฤทธิ์เป็นกรด เช่น ผงกำมะถัน หรืออาจใช้ปุ๋ยอินทรีย์ก็ได้

2.2 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ หรือโถกกลับเศษซากพืช เป็นการทำให้ดินมีอินทรีย์วัตถุสูง
 ขึ้น โดยควรให้มียินทรีย์วัตถุในดินสูงกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ จะช่วยให้ดินมีความร่วนซุย โปร่ง
 และรักษาระดับความเป็นกรด-ด่างของดินให้คงที่ด้วย

2.3 เลือกวิธีใส่ปุ๋ยฟอสเฟตให้ถูกวิธี ควรใส่ปุ๋ยฟอสเฟตที่ละลายน้ำได้ง่าย
 เช่น ปุ๋ยทริบิลีซูบเปอร์ฟอสเฟต และควรใส่โดยวิธีโรยเป็นแถบข้างแถวปลูกพืช เพื่อให้พืช
 สามารถดูดไปใช้ได้อย่างรวดเร็ว และควรเลือกปุ๋ยฟอสเฟตชนิดเม็ดเพื่อลดพื้นที่ผิวที่จะสัมผัส
 กับดิน ซึ่งจะช่วยลดการตรึงฟอสฟอรัสในดินได้ แต่ถ้าเป็นหินฟอสเฟต (rock phosphate)
 ควรคลุกเคล้ากับดินเพื่อให้เกิดปฏิกิริยา ซึ่งจะปลดปล่อยฟอสฟอรัสให้เป็นประโยชน์มากขึ้น
 ในดินกรด

3. การจัดการธาตุโพแทสเซียมในดินปลูกพืช ธาตุโพแทสเซียมเป็นธาตุอาหารหลักที่พืชต้องการใช้ในปริมาณมาก ในดินกลุ่มเนื้อละเอียดมักมีธาตุโพแทสเซียมพอเพียงกับความต้องการของพืช จึงไม่มีความจำเป็นต้องเพิ่มเติมโพแทสเซียมในรูปของปุ๋ยลงไปดิน แต่ในกลุ่มเนื้อดินหยาบมักจะขาดแคลนธาตุโพแทสเซียม ดังนั้นจำเป็นต้องเพิ่มเติมธาตุโพแทสเซียมในรูปปุ๋ยเคมี เช่น การปลูกข้าวในดินเนื้อละเอียดซึ่งเป็นดินที่มี โพแทสเซียมมาก ดังนั้นควรเลือกใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 ในขณะที่ดินนาเนื้อหยาบซึ่งเป็นดินที่มี โพแทสเซียมค่อนข้างน้อย ดังนั้นควรเลือกใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 เป็นต้น นอกจากนี้การเลือกวิธี ใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมจะช่วยลดการสูญเสียธาตุโพแทสเซียมไปจากดินได้ กล่าวคือ การใส่ปุ๋ยเคมีควรมี การแบ่งใส่ครั้งละน้อย ๆ อย่างน้อย 2-3 ครั้ง ขึ้นกับชนิดของพืช นอกจากนี้ควรมีการไถกลบตอซัง หรือเศษเหลือของพืชลงไปดินหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตพืช หากสามารถปฏิบัติได้ดังกล่าวนี้อาจช่วยลดการสูญเสียโพแทสเซียมไปจากดินได้

4. การจัดการธาตุแคลเซียม และ แมกนีเซียม ในดินปลูกพืช ในดินโดยทั่วไปมักไม่มีปัญหาการขาดแคลนธาตุทั้งสองนี้ยกเว้นในดินกรด เพราะว่าในสภาพธรรมชาติที่ไม่เป็นดินกรดจะให้ธาตุแคลเซียมและแมกนีเซียมหลายทางด้วยกัน เช่น การสลายตัวพื้ของหินและแร่ การทับถมของตะกอนดิน ซึ่งเหล่านี้มักมีธาตุทั้งสองนี้ปะปนมาด้วยเสมอ อย่างไรก็ตามหากในดินที่มีปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมไม่พอเพียงมีแนวทางในการปฏิบัติเพื่อจัดการให้ดินมีปริมาณของธาตุแคลเซียม และแมกนีเซียมเพียงพอ ดังนี้

4.1 ใส่โดโลไมท์ลงไปดินซึ่งให้ทั้งแคลเซียมและแมกนีเซียม และหากดินเป็นกรดใส่ ปูนขาว หินปูนบด และ หินมาร์ล แต่หากดินมี pH เหมาะสมก็ควรใส่ยิปซัม ซึ่งจะ ให้แคลเซียมแก่ดิน

4.2 ใส่ปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยหมัก

4.3 ไถกลบเศษเหลือ หรือตอซังของพืชลงไปดิน

5. การจัดการธาตุกำมะถันในดินปลูกพืช กำมะถันในดินส่วนใหญ่พืชได้รับมาจากปุ๋ยอินทรีย์ หรือปุ๋ยเคมี และบางส่วนได้จากก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่ละลายมากับน้ำฝน ซึ่งกำมะถันเหล่านี้จะเกิดการสูญเสียได้หลายทาง ได้แก่ สูญเสียในรูปก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ติดไปกับผลผลิตพืช และการชะล้างพังทลายของดิน ดังนั้นการจัดการดินเพื่อให้มีกำมะถันพอเพียงกับความต้องการของพืช มีแนวทางปฏิบัติ ดังนี้

5.1 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก

5.2 โกลบเศษเหลือของพืช หรือต่อช่วงของพืชลงไปดิน

5.3 ใส่ปุ๋ยเคมีที่มีกำมะถัน เป็นองค์ประกอบ เช่น ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต
($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$)

5.4 ใส่กำมะถันผง และขี้ขี้ม ลงไปใต้ดิน ซึ่งหากในดินกรดการใส่
ผงกำมะถันจะทำให้ดินเป็นกรดมากขึ้น

สุดใจ เกตุเดชา (2539) รายงานว่า การสังเกตอาการขาดธาตุอาหารของพืช จะบอกได้ว่าเมื่อปลูกพืชในดินนั้นแล้วดินนั้นขาดธาตุอะไรบ้าง อาการนี้จะปรากฏให้เห็นชัดเจนในพืชแต่ละชนิด และมีลักษณะแตกต่างกันออกไป เช่น พืชที่ขาดธาตุไนโตรเจน จะมีใบสีเหลือง โดยเฉพาะใบแก่ พืชที่ขาดฟอสฟอรัสจะแคระแกร็นเจริญเติบโตช้า และบางครั้งต้นจะมีสีม่วง หรือสีแดง พืชที่ขาดธาตุโพแทสเซียมก็มักจะมีลักษณะปลายหรือขอบใบเหลืองแห้งตายไปลุกลามไปยังส่วนโคนใบ สำหรับอาการขาดธาตุอาหารประเภทธาตุชั้นรองนั้นก็ยังมีลักษณะแตกต่างกันออกไป และลักษณะที่แสดงออกขึ้นอยู่กับ ชนิดของพืช และเป็นลักษณะเฉพาะ ซึ่งได้แก่ อาการต้นแตกของต้นขึ้นง่าย เกิดจากการขาดธาตุโบรอน อาการใบแก้วของส้มเขียวหวานเกิดจากการขาดธาตุสังกะสี โรคยางไหลของมะม่วง เกิดจากขาดธาตุทองแดง เป็นต้น การที่พืชแสดงอาการขาดธาตุอาหารโดยเฉพาะพืชไร่ ซึ่งมีอายุสั้น พืชจะแสดงออกในขณะที่กำลังอยู่ในระยะเจริญเติบโต หรือมีอายุตั้งแต่ 3-4 อาทิตย์ขึ้นไป ซึ่งช้าเกินไปที่จะทำการแก้ไข โดยการใส่ปุ๋ยเพิ่มธาตุอาหารนั้น ๆ ให้แก่พืช การใส่ปุ๋ยในระยะที่สายเกินไปย่อมไม่ก่อให้เกิดประโยชน์แต่อย่างใด

หลักการใส่ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ

ขงยุทธ โอสธสกา (2531) รายงานว่า เมื่อใส่ปุ๋ยลงไปดินมีโอกาสสูญเสียมากกว่าครึ่งหนึ่งสำหรับธาตุไนโตรเจน และโพแทสเซียม ดังนั้นการใส่ปุ๋ยลงไปดินจะใส่อย่างไรให้พืชสามารถดึงดูดไปใช้ได้มากที่สุด และสูญเสียน้อยที่สุด ปุ๋ยชนิดเดียวกัน สูตรเดียวกัน ใส่ลงไปดินโดยวิธีแตกต่างกันกับพืชจะใช้ประโยชน์จากปุ๋ยได้ต่างกัน การใส่ปุ๋ยเคมีให้มีประสิทธิภาพ ควรมีหลักเกณฑ์ดังนี้

1. ชนิดของปุ๋ยที่ใช้ถูกต้อง เพราะสูตรปุ๋ยจะบอกปริมาณของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เป็นร้อยละของน้ำหนักปุ๋ย กระสอบที่ซื้อปุ๋ยเป็นเลข 3 ตัว เมื่อดินขาดธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ชนิดของธาตุอาหารในปุ๋ยต้องมีทั้ง 3 ธาตุ ส่วนดินที่มีไนโพแทสเซียมในธรรมชาติเพียงพอแล้ว ก็ไม่ควรใส่โพแทสเซียม เป็นต้น

2. ใช้ปุ๋ยเป็นปริมาณที่เหมาะสม การใช้ปุ๋ยในอัตราต่อดิน หรือ ต่อไร่ ให้เหมาะสมกับพืช เพื่อให้ได้ผลผลิตสูงสุด และพอมะพร้าวแก่กับเศรษฐกิจในแง่ราคาผลผลิต พิจารณาความเหมาะสมของ อัตราปุ๋ยจากชนิดของพืช ระดับความชื้น ความอุดมสมบูรณ์ของดิน วิธีการปลูกพืช การดูแลรักษา และการบำรุงรักษา ราคาปุ๋ย และราคาพืชที่ปลูก

3. ใส่ให้พืชขณะที่พืชต้องการ เป็นการใส่ในระยะเวลาที่พืชมีความต้องการใส่ธาตุอาหาร นั้น ๆ มากที่สุด ช่วงระยะเวลาความต้องการธาตุอาหารของพืชแตกต่างกันขึ้นกับชนิดของพืช เช่น พืชไร่ และนาข้าว จะมีลักษณะคั่งคุดธาตุอาหารที่แตกต่างกันอย่างเด่นชัด ได้แก่ (1) ช่วงแรกที่พืช เริ่มงอก และการเจริญเติบโตในระยะแรก 30-45 วัน พืชมักจะต้องการธาตุอาหารน้อย (2) ช่วงที่มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว เป็นระยะกำลังแตกกอและกำลังสร้างตาดอก ถ้าเป็นข้าวโพดก็มีระยะ อายุ 45-60 วัน ถ้าเป็นข้าวประมาณ 30 วันก่อนออกดอก และ (3) ช่วงที่มีการเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว เป็นระยะสร้างเมล็ด หรือสร้างผล ความต้องการธาตุอาหารในระยะนี้จะลดลงเรื่อย ๆ จนกระทั่งพัก และเมล็ดแก่ ระยะที่พืชต้องการธาตุอาหารจากดินมากที่สุด และคั่งคุดธาตุอาหารจากดินในอัตราที่ รวดเร็วมากที่สุดคือระยะที่ 2 เพราะเป็นระยะที่กำลังเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและต้องการสะสมธาตุ อาหาร ดังนั้นการใส่ปุ๋ยแก่พืชต้องแบ่งใส่ให้เหมาะสมกับระยะของพืช

ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด

ธวัชชัย ศุภดิษฐ์ (2542) รายงานว่า เกษตรกรประสบปัญหาจากการใช้ปุ๋ยคอกในไร่นาหลาย ประการ เช่น การขนย้ายปุ๋ยคอกในปริมาณที่มากจึงเพียงพอ และการสูญเสียธาตุอาหารระหว่างการ เก็บรักษาก่อนการนำไปใช้ประโยชน์ ดังนั้นจึงได้มีการนำปุ๋ยคอกมาอัดเม็ดเพื่อเพิ่มความสะดวกใน การใช้ประโยชน์มากขึ้น โดยปุ๋ยคอกที่อัดเม็ดมีข้อดี ดังนี้

1. สะดวกในการขนย้ายและนำไปใช้
2. สามารถนำไปใช้กับเครื่องหยอดปุ๋ยอัตโนมัติ
3. ลดปัญหาด้านกลิ่นและแมลงวัน เพราะมีการบรรจุถุงอย่างดี
4. การฟุ้งกระจายเป็นฝุ่นลดลง
5. ทราบปริมาณธาตุอาหารแน่นอน เพราะมีส่วนผสมแม่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ช่วยในการเพิ่ม ธาตุอาหารหลัก

การอัดหรือปั้นปุ๋ยคอกเป็นเม็ดหรือท่อน ต้องมีปัจจัยพื้นฐาน ได้แก่ สมบัติของวัตถุดิบ ความชื้น สารเชื่อมประสานหรือสารช่วยจับเม็ด อุปกรณ์ในการอัดเม็ด สมบัติของวัตถุดิบ ควรมี คุณสมบัติ ดังนี้

1. วัตถุดิบที่จะใช้ทำปุ๋ยอินทรีย์เม็ดต้องอยู่ในสภาพที่ผ่านการหมักมาเกือบสมบูรณ์แล้ว ไม่ว่าจะเป็นมูลสัตว์หรือขยะของเหลือใช้จากไร่นา หรือผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมแปรรูปผลิตภัณฑ์ ผลทางการเกษตรจะต้องสะอาด ปราศจากเชื้อโรค

2. วัสดุที่มีค่าอัตราส่วน C/N สูง เช่น วัสดุจากไร่นา คอซังข้าว สามารถลด C/N โดยนำมาหมักร่วมกับมูลสัตว์

3. การใช้มูลสัตว์อย่างเคี้ยว เช่น มูลโค กระบือ เป็ดไก่ ต้องผ่านการฆ่าเชื้อ โดยนำไปผ่านเครื่องอบไอน้ำ อุณหภูมิ 60-80 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 15 นาที เพื่อทำลายเชื้อโรค แต่ไม่ทำลายจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์

4. การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี จำเป็นต้องปรับสภาพปุ๋ยอินทรีย์ให้เป็นกรดก่อน เพราะปุ๋ยอินทรีย์ที่เกิดจากการสลายตัวจะมีสภาพความเป็นด่างเหลืออยู่ เนื่องจากมีแอมโมเนียเกิดขึ้น เมื่อนำมาผสมกับปุ๋ยโดยเฉพาะไนโตรเจนจะทำให้เกิดการสูญเสียไนโตรเจนได้

5. ในการปั้นเม็ดต้องบดวัตถุดิบให้มีขนาดเล็กที่สุด ประมาณ 1 มิลลิเมตร การเติมเกล็ดซัลเฟตในเตรต และเกล็ดโพแทสเซียม นอกจากจะช่วยเพิ่มคุณค่าแล้วยังช่วยเพิ่มการแข็งของเม็ดปุ๋ย เนื่องจากเกล็ดเหล่านี้มีโครงสร้างที่จะยึดกันอย่างแน่นหนา โดยจะเกิดเป็นผลึกเมื่อปุ๋ยแห้งพอสมควร

การผลิตปุ๋ยมูลไก่อัดเม็ด (ธวัชชัย สุภคิษฐ์, 2542) รายงานว่า มีรูปแบบการผลิต 3 รูปแบบ ได้แก่ (1) แบบผง เป็นรูปแบบที่ถูกผลิตขึ้นมาให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ มีราคาต่ำที่สุด (2) แบบเม็ดกิมจ้อ มีลักษณะเป็นแท่งกลม มีราคาสูงกว่าแบบผงเล็กน้อย และ (3) แบบปุ๋ยวิทยาศาสตร์ มีลักษณะเหมือนปุ๋ยวิทยาศาสตร์ หรือปุ๋ยเคมี มีราคาสูง ขั้นตอนในการอัดเม็ด มีดังนี้

1. เติมน้ำปุ๋ยวิทยาศาสตร์ก่อนการอัดเม็ด เพื่อเพิ่มธาตุอาหาร เช่น ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) ใช้อัตราส่วนที่แตกต่างกัน ตามแหล่งของมูลไก่ที่ใช้ในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ มูลไก่เนื้อจะใช้ปุ๋ยยูเรียประมาณ 250 กิโลกรัมต่อมูลไก่เนื้อ 1 ตัน มูลไก่พ่อแม่พันธุ์ใช้ปุ๋ยยูเรียประมาณ 100 กิโลกรัมต่อมูลไก่ 1 ตัน เพื่อให้ได้อัตราส่วน N:P:K ประมาณ 40:2:1 โดยนำปุ๋ยยูเรียมาคลุกเคล้าให้เข้ากับมูลไก่ก่อนนำเข้าสู่ระบบการลำเลียงเพื่อการอัดเม็ด

2. การอัดเม็ด (pelletting) เครื่องอัดเม็ดในกระบวนการผลิตปุ๋ยมูลไก่อัดเม็ด มีขั้นตอนในการผลิตคล้ายกับการอัดเม็ดอาหารสัตว์ หรือการปั้นเม็ดมันสำปะหลัง แต่ขั้นตอนความยุ่งยากจะน้อยกว่า เพราะไม่มีการใช้น้ำร่วมในการผลิตเหมือนอาหารสัตว์ และไม่เติมวัตถุดิบอื่นๆ สามารถใช้เครื่องอัดเม็ดที่ดัดแปลงมาจากเครื่องอัดเม็ดมันสำปะหลังได้ ไบโอมูลไก่อัดเม็ดจะใช้ได (die) ที่มีขนาด 6 มิลลิเมตร และใช้ความเร็วรอบในการอัดเม็ด ประมาณ 150-250 รอบต่อชั่วโมง จะทำให้มูลไก่มีความแข็งแรงพอเหมาะ และมีหลักการ คือ มูลไก่จะถูกลำเลียงเข้าไปในห้องอัดเม็ด

(pelleting chamber) และมูลไก่จะถูกกระจายโดยแรงโน้มถ่วง แรงเหวี่ยง และแรงดันของเครื่องจักรให้ผ่านไค ผลจากการหมุนของไค และลูกกลิ้งภายในไคจะอัดมูลไก่ให้ผ่านไคออกไปเป็นเม็ด ๆ โดยมีใบมีดสามารถปรับตัดให้ขนาดความยาวของเม็ดตามต้องการ

แนวทางการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ปรับปรุงบำรุงดิน

สุดใจ เกตุเดชา (2543) รายงานว่า การทำการเกษตรในสภาพปัจจุบันมีความจำเป็นต้องนำปุ๋ยอินทรีย์มาใช้ในการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน ซึ่งจะทำให้ดินมีความร่วนซุย และมีธาตุอาหารพืชเพิ่มขึ้น โดยที่ปุ๋ยหมักเป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่ทำขึ้นโดยเลียนแบบธรรมชาติในป่าได้จากเศษพืช มูลสัตว์มากองรวมกันแล้วเกิดการย่อยสลายโดยกระบวนการทางจุลินทรีย์ จนกระทั่งได้วัสดุที่มีความคงทนต่อการย่อยสลาย ซึ่งมีสีน้ำตาลดำ มีคุณสมบัติในการปรับปรุงดิน ทำให้ดินโปร่ง เพิ่มความพรุนให้แก่ดิน ทำให้การระบายน้ำ และอากาศในดินดีขึ้น ทั้งช่วยให้ดินอุ้มน้ำและดูดซึมธาตุอาหารพืชดีขึ้น ช่วยเพิ่มปริมาณธาตุอาหารให้แก่พืช ทั้งธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และธาตุอาหารเสริมให้แก่ดิน ทำให้พืชและจุลินทรีย์เจริญเติบโต และส่งเสริมกิจกรรมต่าง ๆ ได้ดีขึ้น ซึ่งในการนำปุ๋ยอินทรีย์ประเภทปุ๋ยหมักมาใช้ในการทำเกษตรธรรมชาติให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นจำเป็นต้องทราบแนวทางในการทำปุ๋ยหมัก ดังนี้

1. วัสดุในการทำปุ๋ยหมัก ได้แก่

1.1 เศษพืช ได้แก่ ต้นข้าวโพด ต้นถั่ว กากถั่ว ฟางข้าว วัชพืช ขี้เลื่อย แกลบ

ขุยมะพร้าว เป็นต้น

1.2 มูลสัตว์ ได้แก่ มูลไก่ มูลสุกร มูลโค มูลควาย เป็นต้น

1.3 เชื้อ พด.-1 หมายถึง เชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้ทำปุ๋ยหมัก ซึ่งจะเป็นตัวเร่งการย่อยสลายของปุ๋ยหมัก ซึ่งผลิตโดยกรมพัฒนาที่ดิน แต่อย่างไรก็ตามถ้าเกษตรกรไม่สามารถหาเชื้อ พด.-1 ได้ก็สามารถทำปุ๋ยหมักได้เช่นกันเนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์ดังกล่าวมีอยู่ในซากสัตว์และซากพืชตามธรรมชาติ

2. ตัวอย่างสูตรปุ๋ยหมักที่ได้ผลดี มีดังนี้

2.1 สูตรที่ 1 ขุยมะพร้าว 1 ส่วน มูลไก่เนื้อ 1 ส่วน และเชื้อ พด.-1

1 ของต่อวัสดุ 1 ตัน

2.2 สูตรที่ 2 กากขานอ้อย 2 ส่วน มูลไก่เนื้อ 1 ส่วน และเชื้อ พด.-1

1 ของต่อวัสดุ 1 ตัน

2.3 สูตรที่ 2 เศษหญ้า หรือฟางข้าว หรือเศษพืช 4 ส่วน มูลไก่เนื้อ 1 ส่วน และเชื้อ พด.-1 1 ชองต่อวัสดุ 1 ตัน

ในการเลือกใช้วัสดุถ้าใช้มูลไก่ให้ใช้ครึ่งหนึ่งของมูลไก่เนื้อ เศษพืชที่ขุบตัวน้อย ให้ใช้ 1 ส่วน เช่น ขุยมะพร้าว และเศษพืชที่ขุบตัวมาก ให้ใช้ 4 ส่วน เช่น ฟางข้าว และหญ้า

3. การเตรียมเชื้อจุลินทรีย์ พด. - 1 ดังนี้

3.1 ละลายเชื้อ พด. - 1 จำนวน 1 ชอง ต่อน้ำ 20 ลิตร

3.2 ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 15-20 นาที โดยคนอยู่เสมอ เพื่อให้จุลินทรีย์กระจายอย่างทั่วถึง และเป็นการกระตุ้นเชื้อจุลินทรีย์ด้วย

4. การเตรียมเศษพืช ถ้าเป็นเศษพืชชิ้นเล็ก ๆ เช่น แกลบ จี่เลื้อย ขุยมะพร้าว กากขานอ้อย ชังข้าวโพดชิ้นเล็ก ๆ พวกนี้ไม่ต้องเตรียมก่อน แต่ถ้าเป็นพวกเศษพืชชิ้นใหญ่ ๆ หรือเป็นเส้น ๆ ต้องเตรียมก่อนทำปุ๋ยหมัก กล่าวคือ ต้องรดน้ำให้ชุ่มแล้วทิ้งไว้ 1 คืน เพื่อให้วัสดุเหล่านี้ดูดความชื้นไว้ก่อนทำปุ๋ยหมักจะดีกว่าเพราะเวลาทำปุ๋ยหมักจะช่วยประหยัดน้ำ และน้ำจะไม่ชะล้าง มูลสัตว์และเชื้อจุลินทรีย์ แต่ถ้าวัสดุเหล่านี้ดูดความชื้นไว้แล้วเพียงพรมน้ำอีกเล็กน้อยก็ใช้ได้

5. สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการทำปุ๋ยหมัก ถ้าให้ปุ๋ยหมักมีคุณภาพดี ควรเลือกสถานที่กองปุ๋ยในที่ที่น้ำไม่ท่วมขังและอยู่ในที่ร่ม หรือมีหลังคาคลุม แต่ถ้าหากกองปุ๋ยใหญ่มากแบบที่ต้องใช้รถแทรกเตอร์กลับกองนั้น อาจกองปุ๋ยไว้กลางแจ้ง โดยไม่มีหลังคาคลุมก็ได้ เนื่องจากส่วนผิวชั้นนอกของกองปุ๋ยเท่านั้นที่ถูกแดด ถูกฝน แต่ส่วนที่อยู่ด้านในจะถูกคลุมทับไว้อีกที

6. วิธีทำปุ๋ยหมัก แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

6.1 ใช้วัสดุเป็นผงละเอียด หรือวัสดุที่เป็นชิ้นเล็ก ๆ เช่น ขุยมะพร้าว 1 ส่วน มูลไก่เนื้อ 1 ส่วน และเชื้อ พด. - 1 จำนวน 1 ชอง ต่อวัสดุที่ใช้ทำปุ๋ยหมัก 1 ตัน มีวิธีการทำดังนี้

6.1.1 นำขุยมะพร้าว 1 ส่วน เกลี่ยลงบนพื้นให้หนาเท่า ๆ กัน

6.1.2 นำมูลไก่เนื้อ 1 ส่วน เกลี่ยทับบนขุยมะพร้าว

6.1.3 นำเชื้อ พด. - 1 ที่เตรียมไว้รดให้ทั่วกอง หรืออาจนำเชื้อ พด. - 1 มาโรย โดยไม่ต้องผสมน้ำก่อนก็ได้

6.1.4 ใช้พลั่วคลุกเคล้าวัสดุทั้งหมดให้เข้ากันเป็นอย่างดี ขณะเดียวกันให้รดน้ำให้ความชื้นไปพร้อม ๆ กันด้วย

6.1.5 ความชื้นที่เหมาะสมสำหรับกองปุ๋ยหมัก คือ ความชื้น 60 เปอร์เซ็นต์

6.1.6 เมื่อคลุกเคล้าวัสดุจนเข้ากันดีและมีความชื้นเหมาะสมแล้ว จึงทำกองปุ๋ยให้เป็นรูปภูเขา หรือกองเป็นรูปสี่เหลี่ยมก็ได้

6.1.7 คลุมกองโดยใช้ทางมะพร้าว หรือกระสอบ หรือตาข่ายพรางแสงสีดำหรือกองไว้ในที่ร่ม หรือในที่ที่มีหลังคาคลุม

6.1.8 การดูแลกองปุ๋ย ทำได้โดยการกลับกองปุ๋ยทุก 20 วัน หรือเดือนละ 1 ครั้ง ถ้ากองปุ๋ยแห้งเกินไป ควรรดน้ำให้ความชื้นแก่กองปุ๋ยด้วยเวลา 3 เดือน ปุ๋ยหมักก็จะสุกนำไปใช้ได้

6.2 แบบใช้วัสดุที่เป็นเส้นใหญ่หรือจีนใหญ่ เช่น การทำปุ๋ยหมักจากเศษหญ้า ฟางข้าว หรือเศษพืชที่มีลักษณะเป็นเส้น ๆ หรือเศษพืชขนาดใหญ่ เช่น ต้นข้าวโพด ผักตบชวา และใบไม้ เป็นต้น

6.2.1 วัสดุ ได้แก่

6.2.1 เศษหญ้า หรือฟางข้าว หรือเศษพืช 4 ส่วน

6.2.2 มูลไก่เนื้อ 1 ส่วน

6.2.3 เชื้อ พด. - 1 จำนวน 1 ชอง ต่อวัสดุทำปุ๋ยหมัก 1 ตัน

6.3 วิธีการทำปุ๋ยหมักแบบที่ 2 มีดังนี้

6.3.1 นำเศษพืชที่เตรียมไว้กองเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

กว้าง 1.5-2 เมตร ยาว 2-3 เมตร รดน้ำพร้อม ๆ กับชั้นอย่าให้แน่นพอสมควรให้เศษพืชมีความหนาประมาณ 40 เซนติเมตร รดเชื้อ พด. - 1 ที่เตรียมไว้ให้ทั่ว

6.3.2 โรยทับด้วยมูลไก่เนื้อหนาประมาณ 10 เซนติเมตร รดน้ำและเชื้อ พด. - 1

6.3.3 ทำชั้นต่อไปโดยเกลี่ยเศษพืชทับบนมูลสัตว์ รดน้ำและอย่าให้แน่นพอสมควร ให้เศษพืชหนาอีกประมาณ 40 เซนติเมตร และพรมด้วยเชื้อ พด. - 1

6.3.4 โรยมูลสัตว์หนาอีกประมาณ 10 เซนติเมตร ทับเศษพืชและรดน้ำให้ชุ่ม ความชื้น 60 เปอร์เซ็นต์

6.3.5 นำเชื้อ พด. - 1 พรมให้ทั่ว แล้วนำดินปิดทับชั้นบนอีกที แล้วคลุมกองด้วยทางมะพร้าว หรือตาข่ายพรางแสงก็ได้

6.3.6 ดูแลกองปุ๋ยโดยกลับกองปุ๋ยทุก ๆ 20 วัน หรือ เดือนละ 1 ครั้งเป็นเวลา 3 เดือน ปุ๋ยหมักก็จะสุกนำไปใช้ได้

7. การดูแลรักษาของปุ๋ยหมัก

หลังจากที่หมักปุ๋ยแล้วจะเกิดการเปลี่ยนแปลงในกองปุ๋ยหมัก เกี่ยวกับอุณหภูมิภายในกองปุ๋ยหมักจะสูงขึ้น ทำให้เกิดความร้อนจากการย่อยสลายของเศษพืชและมูลสัตว์ ดังนั้นหลังจากกองปุ๋ยหมักเสร็จจะต้องมีการดูแลรักษาเพื่อให้มีการย่อยสลายของเศษพืชต่าง ๆ เกิดขึ้นได้เป็นอย่างดี ดังนี้

7.1 การกลับกองปุ๋ยหมัก เพื่อลดอุณหภูมิภายในกองปุ๋ยหมัก เพื่อเพิ่มอากาศให้แก่จุลินทรีย์ โดยทำให้อากาศเข้าออกได้สะดวก และเพื่อให้วัสดุคลุกเคล้ากันได้อย่างดี จะกลับกองปุ๋ยทุก 7 วันจนกระทั่งเป็นปุ๋ยหมัก ใช้เวลาประมาณ 2-4 เดือน ขึ้นกับชนิดของเศษพืช และการดูแลรักษา

7.2 การรดน้ำ จำเป็นต้องรดน้ำอย่างสม่ำเสมอให้มีความชื้นพอเหมาะคือไม่เปียกหรือแห้งจนเกินไป

7.3 การกำจัดวัชพืชจากกองปุ๋ยหมัก

8. การใช้ปุ๋ยหมัก

8.1 การใช้ปุ๋ยหมักกับการปลูกผักและไม้ดอกในแปลงปลูก โดยการโรยปุ๋ยหมักให้ทั่วแปลงหนาประมาณ 2-4 เซนติเมตร คลุกเคล้าให้เข้ากับดินในแปลงปลูก ทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์แล้วพรวนดินอีกครั้งก่อนการปลูกพืช และในกรณีที่ปลูกพืชอยู่แล้วใช้ปุ๋ยหมักโดยการโรยปุ๋ยหมักให้ทั่วแปลงปลูกบริเวณโดยรอบ หรือข้างแถวการปลูกพืช

8.2 การใช้ปุ๋ยหมักกับการปลูกพืชในภาชนะปลูก มีวิธีการใช้ปุ๋ยหมักดังนี้

8.2.1 ผสมปุ๋ยหมักกับดินร่วนในอัตราส่วน 1 ต่อ 5 รดน้ำให้ชุ่ม และคลุกเคล้าให้เข้ากันทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์

8.2.2 นำวัสดุที่เตรียมไว้ในข้อ 1 บรรจุลงในกระถาง หรือในถุงพลาสติก หรือภาชนะปลูกอื่นๆ แล้วปลูกไม้ดอกไม้ประดับ หรือพืชผักได้ตามต้องการและควรมีการคลุมหน้าดินด้วยเศษพืช เช่น ฟางข้าว หญ้าแห้ง ใบไม้ เป็นต้น

8.3 การใช้ปุ๋ยหมักกับไม้ผล สามารถทำได้ 2 ระยะ ดังนี้

8.3.1 การใช้ปุ๋ยหมักกับการเตรียมหลุมปลูกปลูกไม้ผล สามารถทำได้โดยผสมปุ๋ยหมักลงในหลุมปลูก โดยใช้อัตราส่วน ปุ๋ยหมัก ต่อ ดิน เท่ากับ 1 ต่อ 5 คลุกเคล้าให้เข้ากันดีแล้วจึงนำกิ่งพันธุ์ไม้ผลลงปลูก เมื่อปลูกเสร็จแล้ว ควรคลุมดินบริเวณโคนต้นด้วยฟาง หรือหญ้าแห้ง

8.3.2 การใช้ปุ๋ยหมักระหว่างการเจริญเติบโตของไม้ผล กล่าวคือ หลังจากปลูกลูกไม้ผลแล้ว ควรใส่ปุ๋ยหมักให้ไม้ผลปีละ 1 ครั้ง วิธีการใส่ปุ๋ยทำได้โดยแบ่งปุ๋ยหมักออกเป็น 4 ส่วน ส่วนที่ 1 ใช้หว่านบาง ๆ ในทรงพุ่ม เพื่อเป็นอาหารของรากที่อยู่บริเวณทรงพุ่ม สำหรับอีก 3 ส่วนที่เหลือจะใส่ลงในร่องรอบ ๆ ทรงพุ่มที่ขุดลึกประมาณ 30 เซนติเมตร แล้วกลบดิน ซึ่งจะเป็นขอบกั้นน้ำรอบ ๆ ทรงพุ่มได้เป็นอย่างดี เวลารดน้ำจะไม่ไหลออกนอกทรงพุ่ม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชัยณรงค์ ศักดิ์เจริญชัยกุล และพงษ์พันธ์ คำวงษ์ (2540) ศึกษาการใช้สารปรับปรุงดินต่อการรักษาความชื้นในดินสำหรับปลูกลูกไม้ประดับกระถาง โดยที่ใช้หมากเหลือเป็นพืชทดสอบ มีการวางแผนการทดลองแบบ CRD มี 6 วิธีการ และ 4 ซ้ำ คือ วิธีการที่ 1 ไม่ใช้สารปรับปรุงดิน วิธีการที่ 2 เกลบคิปร่วมกับปุ๋ยเคมี วิธีการที่ 3 ขุยมะพร้าวร่วมกับปุ๋ยเคมี วิธีการที่ 4 สารเทรราค็อตเต็ม วิธีการที่ 5 สารเทรราค็อตเต็มร่วมกับเกลบคิบและปุ๋ยเคมี และวิธีการที่ 6 สารเทรราค็อตเต็มร่วมกับขุยมะพร้าวและปุ๋ยเคมี พบว่า การใช้สารเทรราค็อตเต็ม ร่วมกับเกลบคิบและปุ๋ยเคมี สามารถเก็บรักษาความชื้นได้มากที่สุด (53.45 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งใกล้เคียงกับการใช้สารเทรราค็อตเต็มร่วมกับขุยมะพร้าวและปุ๋ยเคมี (50.77 เปอร์เซ็นต์) โดยมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกว่าวิธีการอื่น ๆ ส่วนการใช้เกลบคิปร่วมกับปุ๋ยเคมี การใช้สารเทรราค็อตเต็มร่วมกับขุยมะพร้าวและปุ๋ยเคมี และการไม่ใช้สารปรับปรุงดิน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ การใช้สารปรับปรุงดินทั้ง 5 วิธีการสำหรับปลูกลูกหมากเหลือในสภาพกระถางในระยะเวลา 4 เดือน ไม่มีผลทำให้การเจริญเติบโตของหมากเหลือทั้งในด้านความสูงและจำนวนใบ ค่า pH ของดินมีความแตกต่างทางสถิติกับการไม่ใช้สารปรับปรุงดิน แต่จากการประเมินโดยการสังเกตความสมบูรณ์ของต้นหมากเหลือจากผู้ประเมิน 4 คน พบว่า การใช้สารเทรราค็อตเต็มร่วมกับขุยมะพร้าวและปุ๋ยเคมี ซึ่งมีความสมบูรณ์ใกล้เคียงกับการใช้สารเทรราค็อตเต็มอย่างเดียว การใช้เกลบคิปร่วมกับปุ๋ยเคมี การใช้ขุยมะพร้าวร่วมกับปุ๋ยเคมี สำหรับการไม่ใช้สารปรับปรุงดิน หมากเหลือมีความสมบูรณ์น้อยที่สุด

กฤษกร พรหมรักษา และวันดี บศสุพรรณ (2541) รายงานว่า การใช้อินทรีย์วัตถุเหลือใช้บางชนิดเป็นปุ๋ยดาวเรืองพันธุ์ Sovereign ในชุดดินเพชรบูรณ์ โดยใช้อินทรีย์วัตถุเหลือใช้ 3 ชนิด คือ ปุ๋ยหมักใบตะโก ปุ๋ยหมักใบจามจุรี และปุ๋ยหมักเทศบาล โดยแบ่งการทดลองเป็น 3 กรรม คือ กรรมใส่เดี่ยว กรรมใส่พร้อมปลูก และกรรมแบ่งใส่ปุ๋ยเคมี โดยใช้อินทรีย์วัตถุ อัตรา 500 กรัมต่อกระถาง ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 10 กรัมต่อกระถาง ใช้ดินชุดเพชรบูรณ์ 8 กิโลกรัมต่อกระถาง และใช้

ดาวเรืองพันธุ์ Sovereign เป็นพืชทดสอบ ทดลองที่โรงเรียนคณะวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบูรณ์ วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 10 วิธีการ และ 4 ซ้ำ โดยมีการไม่ใส่เป็นค่าควบคุม (Control) ผลการทดลอง พบว่า การเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองในด้านความสูงเมื่อใส่อินทรีย์วัตถุเหลือใช้มีความแตกต่างกับวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยอย่างชัดเจน โดยมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยที่การใส่อินทรีย์วัตถุ เหลือใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมี พร้อมปลูกหรือกรณีแบ่งใส่ปุ๋ยเคมีทำให้ดาวเรืองมีการเจริญเติบโตมากกว่ากรณีใส่เดี่ยว การใช้อินทรีย์วัตถุเหลือใช้ทั้ง 3 ชนิด ทุกวิธีการทำให้ดาวเรืองมีจำนวนดอก ขนาดดอกมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยอย่างชัดเจน โดยที่การใส่อินทรีย์วัตถุเหลือใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีพร้อมปลูก หรือแบ่งใส่ปุ๋ยเคมี มีแนวโน้มดอกมากกว่ากรณีใส่เดี่ยว ส่วนขนาดดอกดาวเรืองส่วนใหญ่การใส่อินทรีย์วัตถุเหลือใช้พร้อมปลูกมีขนาดดอก 4 - 4.9 เซนติเมตร มากกว่ากรณีแบ่งใส่ปุ๋ยเคมี และกรณีใส่เดี่ยว ตามลำดับ ดังนั้นแนวทางการใช้อินทรีย์วัตถุเหลือใช้ในการปลูกดาวเรืองในชุดดินเพชรบูรณ์ สามารถใช้ได้ทั้งปุ๋ยหมักใบตะโก ปุ๋ยหมักใบจามจุรี และปุ๋ยหมักเทศบาล โดยทั้ง 3 ชนิด ทำให้ดาวเรืองมีการเจริญเติบโต และมีจำนวนดอกใกล้เคียงกัน ซึ่งควรจะเลือกวิธีการใส่ปุ๋ยหมักพร้อมปลูกจะให้ผลใกล้เคียงกับกรณีแบ่งใส่ปุ๋ยเคมี แต่ให้ผลดีกว่ากรณีใส่เดี่ยว ตามลำดับ

กัลยา มาพรม และทิพย์วรรณ สังข์ทอง (2542) ได้ทำการศึกษาสัดส่วนที่เหมาะสมของปุ๋ยหมักกับชุดดินเพชรบูรณ์ในการปลูกดาวเรืองพันธุ์ Sovereign โดยใช้สัดส่วนของปุ๋ยหมักผักตบชวาต่อดิน 4 สูตร คือ 0.5 : 1 1:1 2:1 และ 3:1 โดยวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยเป็นค่าควบคุม (Control) วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) มี 5 วิธีการ และ 10 ซ้ำ โดยในทุกวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 15 กรัมต่อกระถาง และใช้ดาวเรืองพันธุ์ Sovereign เป็นพืชทดสอบ โดยได้ทำการทดลองในสภาพกระถาง ที่โรงเรียนเพาะชำ คณะวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบูรณ์ ผลการทดลอง พบว่า การเจริญเติบโตของดาวเรือง พันธุ์ Sovereign ในด้านความสูง วิธีการที่ใช้ปุ๋ยหมักผสมดินปลูกในส่วนต่าง ๆ เมื่ออายุ 40 และ 50 วัน หลังปลูกทำให้ดาวเรืองมีการเจริญเติบโตด้านความสูงแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการที่ไม่ใส่ปุ๋ย โดยที่วิธีการที่ใช้ปุ๋ยหมักผสมดินในสัดส่วน 2:1 มีแนวโน้มให้การเจริญเติบโตด้านความสูง มากกว่าวิธีการอื่น ๆ และวิธีการไม่ใส่ปุ๋ย มีการเจริญเติบโตน้อยที่สุด ส่วนจำนวนและเกรดของดอกดาวเรือง เมื่ออายุ 40 วัน ทุกวิธีการมีขนาดของดอกในเกรด B C และ D โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และเมื่ออายุ 50 วัน มีขนาดของดอกในเกรด A ในวิธีการที่ใช้ปุ๋ยหมักผสมดินในสัดส่วน 1:1 2:1 และ 3:1 โดยที่ทุกวิธีการที่ใช้ปุ๋ยหมักผสมดินจะมีดอกดาวเรืองที่มีขนาดเกรด B มากกว่าวิธีการไม่ใส่ปุ๋ย และมากกว่าเกรดอื่น ๆ สำหรับเมื่ออายุ 60 วัน พบว่า ไม่มีขนาดของเกรด A ส่วนเกรดอื่น ๆ มีบ้างเพียงเล็กน้อย

ศรธรรม ชื่นทรงวงจิต และ สถาพร มาทา (2546) ได้ศึกษาการใช้สารเร่งชนิดต่าง ๆ ในการผลิตปุ๋ยหมักจากแกลบดิบ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลการใช้สารเร่งชนิดต่าง ๆ ที่มีต่ออุณหภูมิ และ ค่า pH ในการย่อยสลายแกลบดิบสำหรับการผลิตปุ๋ยหมัก และเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของปุ๋ยหมักจากการใช้สารเร่ง 4 ชนิด ได้แก่ ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) ปุ๋ยน้ำชีวภาพ สารเร่ง พด.1 และ สารเร่ง EM ทำการทดลองที่คณะวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบูรณ์ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design, CRD) มี 4 วิธีการ และ 3 ซ้ำ คือ วิธีการที่ 1 แกลบดิบร่วมกับปุ๋ยยูเรีย (Control) วิธีการที่ 2 แกลบดิบร่วมกับปุ๋ยน้ำชีวภาพ วิธีการที่ 3 แกลบดิบร่วมกับสารเร่ง พด.1 และ วิธีการที่ 4 แกลบดิบร่วมกับสารเร่ง EM วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยวิธี F-test และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในแต่ละวิธีการโดยวิธี LSD ผลการทดลอง พบว่า

1. ผลการใช้สารเร่ง ทั้ง 4 ชนิด ทำให้อุณหภูมิในกองปุ๋ยหมัก และ ค่า pH ในการย่อยสลายแกลบดิบสำหรับการผลิตปุ๋ยหมัก ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

2. คุณภาพของปุ๋ยหมักจากการใช้สารเร่ง 4 ชนิดหลังกองปุ๋ยหมัก 49 วัน พบว่า การใช้ปุ๋ยยูเรีย ทำให้คุณภาพของปุ๋ยหมักอยู่ในระดับดีที่สุด รองลงมาคือ การปุ๋ยน้ำชีวภาพ สารเร่ง EM และ สารเร่ง พด.1 ตามลำดับ โดยที่การใช้สารเร่งแต่ละชนิดทำให้แกลบดิบเป็นปุ๋ยหมักได้แตกต่างกัน คือ ปุ๋ยยูเรีย ทำให้เป็นปุ๋ยหมักเร็วที่สุด 35 วัน รองลงมา ปุ๋ยน้ำชีวภาพ สารเร่ง EM และ สารเร่ง พด.1 (42, 60 และ 75 วัน ตามลำดับ)

รัฐศาสตร์ ขวัญมาก และบุญธรรม หงษ์รัตน์ (2546) ได้ศึกษาการใช้ตะกอนดินจากการเกิดอุทกภัยบ้านน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ สำหรับปลูกพืชชนิดต่าง ๆ มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบชนิดของพืชที่สามารถปลูกได้ในตะกอนดินจากการเกิดอุทกภัยบ้านน้ำก้อ ตำบลน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ และ เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโต และผลผลิตของพืชที่ปลูกในตะกอนดินจากการเกิดอุทกภัยบ้านน้ำก้อ ตำบลน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ทำการทดลองที่คณะวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบูรณ์ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design, CRD) มี 4 วิธีการ และ 10 ซ้ำ คือ วิธีการที่ 1 ข้าว วิธีการที่ 2 ยาสูบ วิธีการที่ 3 ผักคะน้า และ วิธีการที่ 4 ข้าวโพดหวาน วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยวิธี F-test และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในแต่ละวิธีการโดยวิธี LSD ผลการทดลอง พบว่า

1. การเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและใบ ของพืชทั้ง 4 ชนิด มีลักษณะอาการผิดปกติ ส่วนใหญ่มีลักษณะอาการขาดธาตุอาหาร ลำต้นแคระแกร็น ใบและลำต้นมีสีเหลือง และมีสีม่วง โดยไม่สามารถเจริญเติบโตจนกระทั่งให้ผลผลิตได้

2. ผลผลิตของพืชจากการใช้น้ำหนักสดของใบและลำต้น พบว่า การใช้ตะกอนดินจากการเกิดอุทกภัยบ้านน้ำก้อไม่สามารถปลูกพืชจนกระทั่งให้ผลผลิตได้ โดยที่เมื่ออายุ 28 วัน น้ำหนักสดใบและลำต้นของยาสูบ เท่ากับ 10 กรัม/กระถาง รองลงมาคือ ข้าว ผักคะน้า และข้าวโพดหวาน (8.5 7.0 และ 0.8 กรัม/กระถาง ตามลำดับ) โดยที่หลังจาก 28 วัน พืชทั้ง 4 ชนิดเริ่มมีอาการผิดปกติและมีลักษณะอาการขาดธาตุอาหารพืชอย่างชัดเจน ทำให้พืชทุกชนิดตายในที่สุด

ดังนั้นตะกอนดินจากการเกิดอุทกภัยบ้านน้ำก้อ ไม่สามารถนำมาใช้ปลูกพืชได้ จำเป็นต้องมีการปรับปรุงบำรุงดิน เนื่องจากเป็นดินมี pH 8.0 มีเนื้อดินเป็นดินทราย ไม่มีโครงสร้าง มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำมาก

ชูชาติ พวงมาลี และ สุทัศน์ จิตอกซ้อน (2546) ได้ศึกษาการใช้น้ำชีวภาพจากผักนึ่ง ร่วมกับหน่อไม้ และต้นกล้วย ที่มีต่อพืชผักในชุดดินเพชรบูรณ์ โดยใช้ผักกวางตุ้ง เป็นพืชทดสอบ มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบผลการใช้น้ำชีวภาพ และเปรียบเทียบผลผลิตผักกวางตุ้งจากการใช้น้ำชีวภาพจากผักนึ่ง ร่วมกับหน่อไม้ และต้นกล้วย อัตราต่าง ๆ ในชุดดินเพชรบูรณ์ ทำการทดลองที่คณะวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบูรณ์ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (RCB) มี 4 วิธีการ และ 4 ซ้ำ คือ วิธีการที่ 1 ไม่ใส่น้ำชีวภาพ (Control) วิธีการที่ 2 - 4 ใส่น้ำชีวภาพจากผักนึ่ง ร่วมกับหน่อไม้และต้นกล้วย ระดับความเข้มข้น 10 20 และ 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยวิธี F-test และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในแต่ละวิธีการโดยวิธี LSD ผลการทดลอง พบว่า

1. การใช้น้ำชีวภาพทำให้ความสูงของผักกวางตุ้งมีความแตกต่างอย่างนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.01 เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่น้ำชีวภาพ โดยที่ความเข้มข้น 10 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร ทำให้ความสูงของผักกวางตุ้งมากที่สุด (44.12 เซนติเมตร) รองลงมาคือ ความเข้มข้น 20 30 และ 0 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (38.62 32.02 และ 25.05 เซนติเมตร ตามลำดับ)

2. การใช้น้ำชีวภาพทำให้ผลผลิตผักกวางตุ้งไม่มีความแตกต่างอย่างนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.01 เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่น้ำชีวภาพ โดยที่ความเข้มข้น 10 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร มีแนวโน้มทำให้ผลผลิตของผักกวางตุ้งมากที่สุด (1,980 กิโลกรัม/ไร่) รองลงมาคือ ความเข้มข้น 20 30 และ 0 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (1,508 1,340 และ 1,048 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ)

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ดิน ดินที่ใช้ในการทดลองเป็นดินชุดเพชรบูรณ์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบูรณ์ สมบัติทางเคมีของดินที่ใช้ทำการทดลองแสดงไว้ในตารางที่ 1
2. ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาวเก็บจากกลุ่มเกษตรกรอินทรีย์ บ้านหน้าผา ตำบลโคกสะอาด อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ สมบัติทางเคมีของปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว แสดงไว้ใน ตารางที่ 2
3. วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาวได้แก่
 - 3.1 มูลค้างคาว เก็บจากกลุ่มเกษตรกรอินทรีย์ บ้านหน้าผา ตำบลโคกสะอาด อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ สมบัติทางเคมีของมูลค้างคาวแสดงไว้ใน ตารางที่ 3
 - 3.2 หินโดโลไมท์ เก็บจากกลุ่มเกษตรกรอินทรีย์ บ้านหน้าผา ตำบลโคกสะอาด อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ สมบัติทางเคมีของโดโลไมท์แสดงไว้ใน ตารางที่ 4
4. โรงเรือนและอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาวได้แก่
 - 4.1 โรงเรือนผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว
 - 4.2 งานหมุนปั่นเม็ดพร้อมหัวฉีดน้ำแบบฝอย
 - 4.3 เครื่องอบปุ๋ยแบบท่อหมุน
 - 4.4 เตาให้ความร้อน
 - 4.5 เครื่องคัดขนาดเม็ดปุ๋ย
5. อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการปลูก การเก็บตัวอย่างดิน และการเก็บเกี่ยวผลผลิต
 - 5.1 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15
 - 5.2 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน
 - 5.3 เครื่องขังละอียด
 - 5.4 เครื่องขังหยาบ
 - 5.5 สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช
 - 5.6 เครื่องพ่นสารกำจัดศัตรูพืช
 - 5.7 ป้ายแสดง Treatment
 - 5.8 บัวรดน้ำ
 - 5.9 ไม้บรรทัด และตลับเมตรสำหรับวัดความสูง

5.10 มีดสำหรับเก็บเกี่ยวผลผลิต

5.11 สว่านเจาะดิน สำหรับเก็บตัวอย่างดินที่ใช้ทดลอง

6. แบบสำรวจข้อมูลต้นทุนในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว ตำบลโคกสะอาด อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์

7. แบบสอบถามความคิดเห็นของชาวบ้านที่เป็นกลุ่มสมาชิกผู้ผลิตปุ๋ยอินทรีย์ (มูลค้างคาว) เกี่ยวกับผลกระทบของการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาวที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในชุมชน โดยการใช้แบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพที่เชื่อถือได้

วิธีการ

การเตรียมตัวอย่างดิน วัตถุดิน และปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว

1. การเตรียมตัวอย่างดิน

โดยเก็บตัวอย่างชุดดินเพชรบูรณ์ บริเวณแปลงปลูกพืชไร่ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบูรณ์ ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตรจากผิวดิน นำมาผึ่งให้แห้ง (air dry) จากนั้นทำการทุบหรือย่อยดินเพื่อก้อนดินมีขนาดเล็กกลงแล้วผสมตัวอย่างดินทั้งหมดให้เข้ากันดีที่สุด ส่งตัวอย่างดินวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการ ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน โดยวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินชุดเพชรบูรณ์ก่อนและหลังทดลอง ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อินทรีย์วัตถุ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) ซัลเฟต (SO_4^{2-}) เหล็ก (Fe) ทองแดง (Cu) แมงกานีส (Mn) สังกะสี (Zn)

2. การเตรียมวัตถุดินสำหรับการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว

2.1 ตัวอย่างมูลค้างคาวแห้ง จากบ้านหน้าผาบริเวณภูเขามอรัตน์ ตำบลโคกสะอาด อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ นำมาวิเคราะห์ข้อมูลสมบัติทางเคมีของมูลค้างคาว ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) Dry ashing เหล็ก (Fe) ทองแดง (Cu) แมงกานีส (Mn) สังกะสี (Zn) โซเดียม (Na) ซัลเฟต (SO_4^{2-}) อะลูมินัม (Al) ขี้เถ้า (Ash) ความชื้นโดยน้ำหนักสด

2.2 ตัวอย่างหินโดโลไมท์ จากบ้านน้ำร้อน ตำบลน้ำร้อน อำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ นำมาวิเคราะห์ข้อมูลสมบัติทางเคมีของหินโดโลไมท์ ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) แคลเซียม (Ca) และแมกนีเซียม (Mg)

3. การเตรียมตัวอย่างปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว

โดยเก็บปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาวก่อนและหลังการพัฒนา จากกลุ่มเกษตรกรอินทรีย์ บ้านหน้าผา ตำบลโคกสะอาด อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ นำมาวิเคราะห์ข้อมูลสมบัติทางเคมีของปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว ก่อนและหลังการพัฒนา ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) Dry ashing เหล็ก (Fe) ทองแดง (Cu) แมงกานีส (Mn) สังกะสี (Zn) โซเดียม (Na) ซัลเฟต (SO_4^{2-}) อะลูมินัม (Al) ขี้เถ้า (Ash) ความชื้นโดยน้ำหนักสด

การทดลองในห้องปฏิบัติการ และโรงเรียน

การทดลองในห้องปฏิบัติการเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปูอินทรีย์ (มูลค้างคาว) ในด้านต่าง ๆ เพื่อพัฒนาคุณภาพและปริมาณการผลิตให้เพียงพอก่อให้เกิดผลดีต่อพืชและการปรับปรุงบำรุงดินแบบยั่งยืน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในห้องปฏิบัติการ ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน ได้แก่ มูลค้างคาว หินโดโลไมท์ ตัวอย่างดินที่ทำการทดลอง และตัวอย่างผลิตภัณฑ์ปูอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาวก่อนและหลังพัฒนา

2. การพัฒนากระบวนการผลิตปูที่เหมาะสมในโรงเรียนผลิตปู ได้แก่ การหมักปุ๋ย สักส่วนการผสมของวัตถุดิบ และการปั้นเม็ด โดยการเปรียบเทียบกระบวนการผลิตปูอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาวใน 2 วิธีการ ดังนี้

วิธีการเดิม (ก่อนการพัฒนา) โดยมีสัดส่วนผสม ได้แก่ มูลค้างคาว 2 ส่วน + หินโดโลไมท์ 1 ส่วน + สารเร่งปุ๋ยหมัก (พด.1) 1 ชอง และหมักส่วนผสมทิ้งไว้ 7 วัน โดยการนำมูลค้างคาวแห้งค้ำปี จำนวน 2 ส่วน นำมาผสมคลุกเคล้าให้เข้ากับหินโดโลไมท์ จำนวน 1 ส่วน แล้วละลายสารเร่งปุ๋ยหมัก (พด.1) รดให้ทั่วกอง คลุมด้วยกระสอบป่าน หมักทิ้งไว้ 7 วัน แล้วนำไปปั้นเม็ดด้วยจานหมุนปั้นเม็ด นำเม็ดปูเข้าอบในหี้ออบไอร้อน นาน 12 ชั่วโมง นำมาผึ่งลมให้แห้ง คัดขนาดเม็ดปู แล้วบรรจุกระสอบ

วิธีการใหม่ (หลังการพัฒนา) โดยมีสัดส่วนผสม ได้แก่ มูลค้างคาว 2 ส่วน + หินโดโลไมท์ 1 ส่วน และ ไม่หมักส่วนผสม โดยการนำมูลค้างคาวแห้งค้ำปี จำนวน 2 ส่วน นำมาผสมคลุกเคล้าให้เข้ากับหินโดโลไมท์ จำนวน 1 ส่วน แล้วนำไปปั้นเม็ดด้วยจานหมุนปั้นเม็ด นำเม็ดปูเข้าอบที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง คัดขนาดเม็ดปู แล้วบรรจุกระสอบ

ทั้ง 2 วิธีการเก็บข้อมูล โดยการตรวจสอบคุณภาพของปูอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว โดยการสังเกตจากลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ ลักษณะของเม็ดปู (ขนาด ความคงทน ความสม่ำเสมอ และสี) โดยเก็บข้อมูลก่อนและการพัฒนา กำหนดวิธีการประเมิน ดังนี้

2.1 ขนาดเม็ดปู โดยการวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเม็ดปูที่ผ่านตะแกรงคัดขนาด และคิดเป็นร้อยละของน้ำหนักปูทั้งหมด แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่

- (1) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 - 5 มิลลิเมตร
- (2) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 - 2.9 มิลลิเมตร
- (3) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร - เป็นผง

2.2 ความคงทนเมล็ดป๊อป ทดสอบความสามารถในการละลายน้ำของเมล็ดป๊อป ต่อหน่วย เวลา

2.3 ความสม่ำเสมอเมล็ดป๊อป โดยการชั่งป๊อปที่ผ่านตะแกรง คิดเป็นร้อยละของน้ำหนักทั้งหมดของป๊อปตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเมล็ดป๊อป ทั้ง 3 ระดับ

2.4 สีเมล็ดป๊อป โดยการสังเกตสีป๊อปที่แห้งสนิทก่อนบรรจุกระสอบ

3. การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ให้ได้มาตรฐาน ได้แก่ ขนาดการบรรจุ ภาชนะบรรจุ และ ฉลาก โดยการออกแบบกระสอบสำหรับใช้บรรจุผลิตภัณฑ์ป๊อปอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาวให้ได้ ตามมาตรฐาน

การทดลองปลูกพืชไร่ในภาคสนาม

1. ดำรับการทดลองและปริมาณป๊อปที่ใช้

การทดลองปลูกพืชไร่ในภาคสนาม โดยใช้ข้าวโพดหวานเป็นพืชทดสอบเพื่อทดสอบ ในชุดดินเพชรบูรณ์ โดยการทดลองในสภาพไร่นา วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomize Complete Block Design : RCB) กำหนดให้มี 5 วิธีการ (Treatment : T) และ 4 ซ้ำ (Replication : R) ดังนี้

วิธีการที่ 1 (T₁) ไม่ใส่ป๊อป (Ch)

วิธีการที่ 2 (T₂) ป๊อปเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ (IF)

วิธีการที่ 3 (T₃) ป๊อปอินทรีย์จากมูลค้างคาวอัดเม็ด อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ (OF₁)

วิธีการที่ 4 (T₄) ป๊อปอินทรีย์จากมูลค้างคาวอัดเม็ด อัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ (OF₂)

วิธีการที่ 5 (T₅) ป๊อปอินทรีย์จากมูลค้างคาวอัดเม็ด อัตรา 150 กิโลกรัม/ไร่ (OF₃)

2. การปลูกและการดูแลรักษา

การทดลองได้มีขั้นตอนการปฏิบัติ ดังนี้

2.1 เตรียมพื้นที่ปลูก โดยการไถพรวนดินและตากดิน 7 วัน

2.2 เตรียมแปลงปลูก ขนาดกว้าง X ยาว เท่ากับ 3 X 3 เมตร สูง 15 เซนติเมตร และ ขยายดินในแปลงให้มีความร่วนซุยอย่างสม่ำเสมอ จำนวน 20 แปลง

2.3 ใส่ป๊อปตามวิธีการที่กำหนด วิธีการที่ 2-5 เป็นป๊อปรองพื้นพร้อมปลูก โดยวิธีการ โรยให้ทั่วในแต่ละแปลงปลูก แล้วผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันดินในแต่ละแปลง

2.4 ทำร่องปลูกในแต่ละแปลง 4 ร่อง/แปลง แล้วหยอดเมล็ดข้าวโพด ระยะปลูก 25X25 เซนติเมตร จำนวน 4 เมล็ด/หลุม รวม 48 หลุม/แปลง โดยใช้เครื่องช่วยปลูก และรดน้ำให้ชุ่ม

2.5 วิธีการที่ 2-5 ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 เมื่อข้าวโพดหวานอายุ 2 สัปดาห์หลังปลูก และครั้งที่ 3 เมื่อข้าวโพดหวานอายุ 45 วัน หลังปลูก โดยวิธีการหุดเป็นร่องลึกประมาณ 2 นิ้ว แล้วโรยปุ๋ยระหว่างแถวปลูกข้าวโพด 2 แถว/แปลง ใส่ปุ๋ยอัตราตามวิธีการที่กำหนด แล้วกลบปุ๋ยโดยใช้ดินในแต่ละแปลง รดน้ำให้ชุ่ม

2.6 ดูแลรักษาข้าวโพดหวาน โดยการกำจัดวัชพืช สัปดาห์ละ 1 ครั้ง พรวนดิน และรดน้ำจนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิต อายุ 75 วัน

2.7 เก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปรายงานผลการทดลอง

ตารางที่ 2 แสดงอัตราปุ๋ยในแต่ละวิธีการสำหรับปลูกข้าวโพดหวาน ในชุดดินเพชรบูรณ์

วิธีการ	อัตราปุ๋ย/ครั้ง	
	กิโลกรัม/ไร่	กรัม/แปลง
1. ไม่ใส่ปุ๋ย (Control)	0	0
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15	50	281.25
3. ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างควาอัดเม็ด	50	281.25
4. ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างควาอัดเม็ด	100	562.50
5. ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างควาอัดเม็ด	150	843.75

3. การเก็บข้อมูล

3.1 วัดการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวาน โดยการวัดความสูง ทุก 2 สัปดาห์หลังปลูก ได้แก่ อายุ 2, 4, 6, 8 และ 10 สัปดาห์ โดยการสุ่ม 5 ต้น/แปลง

3.2 วัดผลผลิตระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต เมื่ออายุ 75 วัน หลังปลูก ดังนี้

3.2.1 น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก ฝักสดปอกเปลือก และน้ำหนักเปลือก

3.2.2 ขนาดฝัก ได้แก่ ความยาว และเส้นผ่าศูนย์กลาง

3.2.3 จำนวนฝัก

3.2.4 ความหวานของผลผลิต โดยใช้เครื่องวัดความหวาน

(Refractrometer)

4. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยวิธี F-test และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในแต่ละวิธีการ โดยวิธี Least significant difference (LSD)

หมายเหตุ ได้นำผลการทดลองจากการปลูกพืชไร่ในภาคสนามไปใช้ประโยชน์ในชุมชน โดยได้ดำเนินการจัดทำแปลงสาธิตในชุมชนร่วมกับสมาชิกกลุ่มเกษตรอินทรีย์ นักเรียนนักศึกษา เรื่องการใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาวในสภาพดินไร่ โดยใช้ข้าวโพดหวานเป็นพืชทดสอบ

การสำรวจความคิดเห็นของชาวบ้านผู้ผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว

ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว ตำบลโคกสะอาด อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ ดำเนินการวิจัยโดยใช้ชาวบ้านที่เป็นสมาชิกมีส่วนร่วมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยได้สำรวจความคิดเห็นของชาวบ้านผู้ผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว ดำเนินการดังนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้ ได้แก่ ชาวบ้านที่เป็นสมาชิกมีส่วนร่วมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว ตำบลโคกสะอาด อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 200 ครอบครัว ๆ ละ 1 คน รวมทั้งหมด 200 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของชาวบ้านที่เป็นกลุ่มสมาชิกผู้ผลิตปุ๋ยอินทรีย์ (มูลค้างคาว) เกี่ยวกับผลกระทบของการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาวที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในชุมชน แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งเป็นแบบสอบถามชนิดตรวจสอบรายการ (Check list) จำนวน 5 ข้อ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของสมาชิกผู้ผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาวเกี่ยวกับผลกระทบของการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาวที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในชุมชน เป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) วัดความคิดเห็นของสมาชิก มี 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด รวม 10 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

คะแนน	5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
คะแนน	4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
คะแนน	3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง เห็นด้วยน้อย

คะแนน 1 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ เกี่ยวกับการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว เป็นแบบสอบถามแบบปลายเปิด (Open ended)

3. การจัดทำเครื่องมือวิจัย มีขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำมาวิเคราะห์แล้วสร้างเป็นแบบสอบถาม

3.2 ขอคำปรึกษา แนะนำเพิ่มเติม ในการสร้างแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญในด้านการสร้างเครื่องมือการวิจัย คือ รศ. ดร.ชัชรี นฤทุม ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

3.3 นำแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมาตรวจสอบความครอบคลุมของเนื้อหาแล้วนำมาปรับปรุงเพิ่มเติมให้ถูกต้องและสมบูรณ์

3.4 นำแบบสอบถามให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบสอบถามและปรับปรุงเพิ่มเติมให้ถูกต้องและสมบูรณ์ โดยใช้เทคนิค IOC และเลือกข้อที่ $IOC \geq 0.5$ ดังสูตร (เกษม สาทิตย์ทิพย์, 2539 : 110)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยาม

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนผู้ทรงคุณวุฒิ

N หมายถึง จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

โดยรายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ ประกอบด้วย

3.4.1 ว่าที่ร้อยตรีวิเชียร ดันตือธิมงคล ผู้อำนวยการ ระดับ 8

วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบูรณ์

3.4.2 นายโอภาส เกตุเดชา ผู้ช่วยผู้อำนวยการ ระดับ 8

วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบูรณ์

3.4.3 นายสมควร บุญแสง ผู้ช่วยผู้อำนวยการ ระดับ 7

วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบูรณ์

3.5 นำแบบสอบถามที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลอง (Try out) กับกลุ่มสมาชิกปุ๋ยอินทรีย์ บ้านหน้าผา จำนวน 30 คน

3.6 ปรับปรุงแก้ไขและจัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ แล้วนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

3.7 วิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของชาวบ้านผู้ผลิตปุ๋ยอินทรีย์ (มูลค่างาว) หลังจากการพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังนี้

3.7.1 ดำเนินการตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืนมา

3.7.2 นำแบบสอบถามที่สมบูรณ์ มาวิเคราะห์ข้อมูลทุกข้อ ดังนี้

3.7.2.1 วิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถาม ตอนที่ 1 โดยการแจกแจงความถี่ และหาค่าร้อยละ

3.7.2.2 วิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถาม ตอนที่ 2 โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ตามรายการความคิดเห็นเป็นรายชื่อ และภาพรวม ซึ่งใช้เกณฑ์ การแปลความหมายของระดับคะแนนเฉลี่ย โดยการเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 5 ระดับ ตามแนวทางของเบสต์ (Best. 1981 : 24) ดังนี้

4.50 - 5.00 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด

3.50 - 4.49 หมายถึง เห็นด้วยมาก

2.50 - 3.49 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง

1.50 - 2.49 หมายถึง เห็นด้วยน้อย

1.00 - 1.49 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

3.7.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามตอนที่ 3 ใช้ค่าร้อยละ

3.7.2.4 ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้โดยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC⁺

ผลการทดลอง

การพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว ตำบลโคกสะอาด อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ แบ่งผลการทดลองออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

1. ผลการทดลองในห้องปฏิบัติการและโรงเรือน
2. ผลการทดลองปลูกพืชไร่ในภาคสนาม
3. ผลการสำรวจข้อมูลต้นทุนในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว
4. ผลการสำรวจความคิดเห็นของชาวบ้านผู้ผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว

ผลการทดลองในห้องปฏิบัติการ และโรงเรือน

การทดลองในห้องปฏิบัติการเป็นการวิเคราะห์สมบัติทางเคมี ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินชุดเพชรบูรณ์ก่อนและหลังทำการทดลอง

สมบัติทางเคมีและสมบัติทางกายภาพของชุดดินเพชรบูรณ์ที่ใช้ในการทดลอง โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างดินก่อนทำการทดลอง และหลังการทดลองปลูกข้าวโพดหวานในวิธีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว อัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งเป็นวิธีการที่ได้ผลตอบแทนมากกว่าวิธีการอื่น ๆ ผลการวิเคราะห์ดิน แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมี และทางกายภาพบางประการ ของชุดดินเพชรบูรณ์ ก่อนทดลอง และหลังทดลอง

สมบัติของดิน	ก่อนทดลอง		หลังทดลอง	
	ค่าการวิเคราะห์	ระดับประเมิน	ค่าการวิเคราะห์	ระดับประเมิน
1. pH (ดิน : น้ำ = 1 : 2)	5.6	-	5.6	-
2. Organic matter (%)	2.2	M	3	M
3. Total N (%)	0.13	-	0.15	-
4. Phosphorus (ppm)	3	L	3	L
5. Potassium (ppm)	240	VH	220	VH
6. Calcium (ppm)	2,500	H	2,600	H

ตารางที่ 1 (ต่อ)

สมบัติของดิน	ก่อนทดลอง		หลังทดลอง	
	ค่าการวิเคราะห์	ระดับประเมิน	ค่าการวิเคราะห์	ระดับประเมิน
7. Magnesium (ppm)	450	H	525	H
8. Extractable SO_4 (ppm)	6.25	-	9.38	-
9. Extractable Fe (ppm)	76.1	-	89.9	-
10. Extractable Cu (ppm)	1.9	-	4.1	-
11. Extractable Mn (ppm)	1.9	-	5.1	-
12. Extractable Zn (ppm)	0.3	-	0.7	-
13. Soil texture	Clay	-	Clay	-

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมี และทางกายภาพบางประการ ของชุดดิน เพชรบูรณ์ ก่อนทดลอง และหลังทดลอง ส่วนใหญ่มีค่าใกล้เคียงกัน อย่างไรก็ตามหลังการทดลอง ใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว อัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ ในชุดดินเพชรบูรณ์ มีแนวโน้มทำให้มี ปริมาณธาตุอาหารในดินสูงขึ้นเล็กน้อย แต่ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) มีค่าเท่ากัน คือ 5.6

2. ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของวัตถุดิบ

วัตถุดิบสำหรับการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว มี 2 ชนิด ได้แก่ มูลค้างคาว และ หินโดโลไมท์ มีผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมี ดังนี้

2.1 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของมูลค้างคาว

ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของมูลค้างคาว ซึ่งเป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของมูลค้างคาว สำหรับใช้ในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว

สมบัติของดิน	ค่าการวิเคราะห์
1. pH (ดิน : น้ำ = 1 : 2)	6.6
2. Total- N (%)	9.56
3. Total - P (%)	1.18
4. Total - K (%)	0.60
5. Total – Ca (%)	1.20
6. Total- Mg (%)	0.50
7. Total -S (%)	1.69
8. Total -Al (%)	0.25
9. Total -Fe (ppm)	1,303
10. Total- Cu (ppm)	123.8
11. Total –Mn (ppm)	5,852
12. Total –Zn (ppm)	347.6
13. Ash (%)	2

2.2 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของหินโดโลไมท์

ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของหินโดโลไมท์ ซึ่งเป็นวัตถุดิบสำหรับใช้ในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของหินโดโลไมท์ สำหรับใช้ในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว

สมบัติของดิน	ค่าการวิเคราะห์
1. pH (ดิน : น้ำ = 1 : 2)	8.1
2. Total – Ca (%)	11.0
3. Total –Mg (%)	2.0

3. ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาวก่อนและหลังพัฒนา

ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาวแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาวก่อนและหลังการพัฒนา

สมบัติทางเคมีของปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว	ค่าการวิเคราะห์	
	ก่อนพัฒนา	หลังพัฒนา
1. pH (ดิน : น้ำ = 1 : 2)	7.6	7.3
2. Total - N (%)	0.88	1.09
3. Total - P (%)	0.18	0.30
4. Total - K (%)	0.30	0.30
5. Total - Ca (%)	5.20	8.00
6. Total- Mg (%)	5.00	5.75
7. Total -S (%)	0.11	0.24
8. Total -Al (%)	0.16	0.19
9. Total -Fe (ppm)	547	498
10. Total- Cu (ppm)	21.8	26.4
11. Total -Mn (ppm)	680	933
12. Total -Zn (ppm)	47.3	57.1
13. Ash (%)	21	18

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาวก่อนการพัฒนา พบว่า ส่วนใหญ่มีปริมาณธาตุอาหารต่ำกว่าหลังการพัฒนา กล่าวคือ หลังการพัฒนาโดยการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีความเหมาะสม ทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ในระดับ 7.3 มีธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน (N) 1.09 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส (P) 0.30 เปอร์เซ็นต์ และโพแทสเซียม (K) 0.30 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนั้นมีธาตุอาหารรองเพิ่มขึ้น ได้แก่ แคลเซียม (Ca) 8.00 เปอร์เซ็นต์ แมกนีเซียม (Mg) 5.75 เปอร์เซ็นต์ และ กำมะถัน (S) 0.24 เปอร์เซ็นต์

4. ผลการพัฒนากระบวนการผลิตปุ๋ยที่เหมาะสมในโรงเรือนผลิตปุ๋ย

จากการศึกษาเปรียบเทียบกระบวนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาวใน 2 วิธีการ ได้แก่ วิธีการเดิมก่อนการพัฒนาและวิธีการใหม่หลังการพัฒนา เก็บข้อมูลจากการตรวจสอบคุณภาพของปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว โดยการสังเกตจากลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ ลักษณะของเม็ดปุ๋ย (ขนาด ความคงทน ความสม่ำเสมอ และสี) โดยเก็บข้อมูลก่อนและหลังการพัฒนา มีผลการทดลอง ดังนี้

4.1 ขนาด และความสม่ำเสมอของเม็ดปุ๋ย จากการเก็บข้อมูลหลังจากผ่านกระบวนการคัดขนาดเม็ดปุ๋ย โดยผ่านตะแกรงร่อนกลมที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร ดังแสดงตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ขนาด และความสม่ำเสมอ ของเม็ดปุ๋ยต่อน้ำหนัก 100 กรัม ก่อนและหลังการพัฒนา

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเม็ดปุ๋ย	ก่อนพัฒนา		หลังพัฒนา	
	น้ำหนัก (กรัม)	ร้อยละ	น้ำหนัก (กรัม)	ร้อยละ
1. Ø 3.0 – 5.0 มิลลิเมตร	31	31.00	74.4	74.4
2. Ø 1.0 – 2.9 มิลลิเมตร	53	53.00	25.6	25.6
3. Ø น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตร – เป็นผง	16	16.00	-	-
รวม	100	100.00	100.00	100.00

จากตารางที่ 5 จากการชั่งน้ำหนักปุ๋ย 100 กรัม และจำแนกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเม็ดปุ๋ย 3 ระดับ พบว่า ก่อนพัฒนาเม็ดปุ๋ยไม่ค่อยสม่ำเสมอโดยที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางส่วนใหญ่ 1.0-2.9 ร้อยละ 53.00 รองลงมาคือ เส้นผ่าศูนย์กลาง 3.0-5.0 และมีเม็ดปุ๋ยที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 1 มิลลิเมตร ถูกเป็นผงละเอียด ร้อยละ 16.00 แต่หลังจากมีการปรับปรุงกระบวนการผลิตปุ๋ย พบว่า ทำให้เม็ดปุ๋ยมีความสม่ำเสมอมากขึ้น โดยที่ไม่มีเม็ดปุ๋ยที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 1.0 ถึงเป็นผง ซึ่งส่วนใหญ่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.0-5.0 ร้อยละ 74.4 เป็นขนาดที่สะดวกใช้ และตลาดมีความต้องการเพราะสามารถใช้ได้ดีกับเครื่องหยอดเมล็ดพืช รองลงมาคือ มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.0 – 2.9 มิลลิเมตร ร้อยละ 25.6

4.2 ความคงทน และสีของเม็ดปุ๋ย ซึ่งความคงทนของเม็ดปุ๋ยเก็บข้อมูลหลังจากทดสอบการละลายน้ำของปุ๋ยก่อนและหลังพัฒนา โดยใช้ปุ๋ยที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.0 – 5.0 มิลลิเมตร จำนวน 1 กรัม ละลายน้ำ 10 มิลลิตร จับเวลาและสังเกตการละลายน้ำของปุ๋ยจนกระทั่งเม็ดปุ๋ยยุ่ยเป็นผงทั้งหมดและกลายเป็นตะกอนของปุ๋ย สำหรับสีของเม็ดปุ๋ย สังเกตความสม่ำเสมอของสีเม็ดปุ๋ย ดังแสดงตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ความคงทน และสี ของเม็ดปุ๋ย ก่อนและหลังการพัฒนา

ลักษณะทางกายภาพ	ก่อนพัฒนา	หลังพัฒนา
1. ความคงทนของเม็ดปุ๋ย (ระยะเวลาการละลายน้ำของ ปุ๋ย 1 กรัมต่อน้ำ 10 มิลลิตร)	5 นาที	25 นาที
2. สีของเม็ดปุ๋ย	เทา	เทา

จากตารางที่ 6 จากการสังเกตลักษณะทางกายภาพของเม็ดปุ๋ย โดยการทดสอบการละลายน้ำของปุ๋ยก่อนและหลังพัฒนา ซึ่งใช้ปุ๋ยที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.0 – 5.0 มิลลิเมตร จำนวน 1 กรัม ละลายน้ำ 10 มิลลิตร จับเวลาและสังเกตการละลายน้ำของปุ๋ยจนกระทั่งเม็ดปุ๋ยยุ่ยเป็นผงทั้งหมดและกลายเป็นตะกอนของปุ๋ย พบว่า ก่อนการพัฒนาปุ๋ยละลายน้ำภายในเวลา 5 นาที ในขณะที่หลังการพัฒนาปุ๋ยละลายน้ำภายในเวลา 25 นาที แสดงว่าเม็ดปุ๋ยหลังการพัฒนามีความคงทนมากกว่าก่อนการพัฒนา สำหรับสีของเม็ดปุ๋ยทั้งก่อนและหลังพัฒนามีสีเทาเหมือนกัน ทั้งนี้เนื่องจากว่า ก่อนการพัฒนา ใช้สัดส่วนของมูลค้างคาว 2 ส่วน ผสมกับหินโดโลไมท์ 1 ส่วน และหมักร่วมกับสารเร่งปุ๋ยหมัก (พด.1)ทิ้งไว้ 7 วัน ปั่นเม็ดด้วยจานหมุนปั่นเม็ด แล้วอบในหี้ออบไอร้อน นาน 12 ชั่วโมง ซึ่งเม็ดปุ๋ยอยู่กับที่ทำให้เม็ดปุ๋ยไม่แข็ง สำหรับหลังการพัฒนา ได้ใช้สัดส่วนของมูลค้างคาว 2 ส่วน ผสมกับหินโดโลไมท์ 1 ส่วน โดยที่ไม่ต้องหมักส่วนผสม นำไปปั่นเม็ดด้วยจานหมุน ปั่นเม็ด นำเม็ดปุ๋ยเข้าอบที่หี้ออบไอร้อนที่มีการไหลเคลื่อนที่ในท่อความยาว 30 เมตร นาน 2 ชั่วโมง ซึ่งทำให้เม็ดปุ๋ยมีความแข็งและแห้งมากขึ้น

4. การพัฒนาบรรจุผลิตภัณฑ์ให้ได้มาตรฐาน ได้แก่ ขนาดการบรรจุ ภาชนะบรรจุ และฉลาก โดยการออกแบบกระสอบสำหรับใช้บรรจุผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาวให้ได้ตามมาตรฐาน ดังนี้

4.1 ขนาดบรรจุ 50 กิโลกรัมต่อกระสอบ

4.2 ภาชนะบรรจุ ใช้กระสอบที่สามารถป้องกันความชื้น มีความแข็งแรงทนต่อการขนส่ง และปิดผนึกแน่นหนา

4.3 เครื่องหมาย และฉลาก ดังนี้

4.3.1 ระบุชื่อปุ๋ย “ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว”

4.3.2 ระบุปริมาณธาตุในปุ๋ย ดังนี้

4.3.2.1 ปริมาณธาตุอาหารหลัก ได้แก่

- ไนโตรเจนทั้งหมด	1.09	เปอร์เซ็นต์
- ฟอสฟอรัสทั้งหมด	0.33	เปอร์เซ็นต์
- โพแทสเซียมทั้งหมด	0.33	เปอร์เซ็นต์

4.3.2.2 ปริมาณธาตุอาหารรอง ได้แก่

- แคลเซียมทั้งหมด	5.20	เปอร์เซ็นต์
- แมกนีเซียมทั้งหมด	5.00	เปอร์เซ็นต์
- กำมะถันทั้งหมด	0.24	เปอร์เซ็นต์

4.3.2.3 ปริมาณธาตุอาหารเสริมครบทุกธาตุ ได้แก่ เหล็ก ทองแดง

แมงกานีส สังกะสี เป็นต้น

4.3.3 ระบุน้ำหนักสุทธิเป็นกิโลกรัม

4.3.4 ระบุชื่อกลุ่มสมาชิกผู้ผลิต “เครือข่ายเกษตรกรอินทรีย์บ้านหน้าผา”

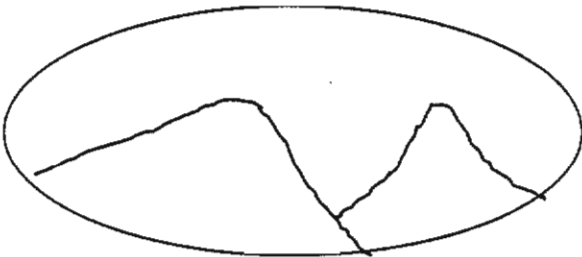
สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ร่วมกับวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบูรณ์ พัฒนาชุมชนอำเภอศรีเทพ และ ศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีระดับตำบล

4.3.5 ระบุสถานที่ทำ “หมู่ที่ 9 บ้านหน้าผา ตำบลโคกสะอาด อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์

4.3.6 เครื่องหมายการค้า “ตราเขาค้างคาว”

ลักษณะบรรจุผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว ดังแสดงในภาพที่ 1

ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว
สำหรับพืชทุกชนิด



ตราเขาค้างคาว

ปริมาณธาตุอาหารหลัก

☞ ไนโตรเจนทั้งหมด	1.09	เปอร์เซ็นต์
☞ ฟอสฟอรัสทั้งหมด	0.33	เปอร์เซ็นต์
☞ โพแทสเซียมทั้งหมด	0.33	เปอร์เซ็นต์

ปริมาณธาตุอาหารรอง

☞ แคลเซียมทั้งหมด	5.20	เปอร์เซ็นต์
☞ แมกนีเซียมทั้งหมด	5.00	เปอร์เซ็นต์
☞ กำมะถันทั้งหมด	0.24	เปอร์เซ็นต์

ปริมาณธาตุอาหารเสริมครบทุกธาตุ ได้แก่ เหล็ก ทองแดง แมงกานีส สังกะสี เป็นต้น

ผลิตโดย เครือข่ายเกษตรอินทรีย์บ้านหน้าผา หมู่ที่ 9 ต.โคกสะอาด อ.ศรีเทพ จ.เพชรบูรณ์

สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์โดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ร่วมกับวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบูรณ์ พัฒนาชุมชนอำเภอศรีเทพ และ ศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีระดับตำบล

น้ำหนักสุทธิ 50 กิโลกรัม

ภาพที่ 1 ลักษณะบรรจุผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจากมูลค้างคาว

ผลการทดลองปลูกพืชไร่ในภาคสนาม

จากการศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์มูลค่างควาอัดเม็ดสำหรับการปลูกข้าวโพดหวาน ในชุดดินเพชรบูรณ์ ผลการทดลอง มีดังนี้

1. การเจริญเติบโตของข้าวโพดหวาน

การเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานด้านความสูง ตั้งแต่อายุ 2-10 สัปดาห์ หลังปลูก ดังแสดงใน ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 การเจริญเติบโตด้านความสูงของข้าวโพดหวาน ที่อายุ ตั้งแต่ 2-10 สัปดาห์ หลังปลูก ในแต่ละวิธีการในชุดดินเพชรบูรณ์

วิธีการ (Treatment)	ความสูงเฉลี่ยของข้าวโพดหวาน (เซนติเมตร) ที่อายุ 2-10 สัปดาห์ (wk) หลังปลูก				
	2 wk	4 wk	6 wk	8 wk	10 wk
1. ไม่ใส่ปุ๋ย (Control)	37.85	58.57	105.28	166.93	212.95
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 50 กก./ไร่	39.30	73.98	147.97	210.92	230.41
3. ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างควาอัดเม็ด 50 กก./ไร่	38.91	72.49	131.17	201.83	230.24
4. ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างควาอัดเม็ด 100 กก./ไร่	37.78	69.19	126.13	189.92	214.27
5. ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างควาอัดเม็ด 150 กก./ไร่	40.59	72.99	138.97	208.69	232.87
F-test	NS	NS	NS	NS	NS
C.V. (%)	9.05	15.24	14.74	11.00	5.16

จากตารางที่ 7 การเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานด้านความสูง ตั้งแต่อายุ 2-10 สัปดาห์ หลังปลูก พบว่า ทุกวิธีการทำให้ความสูงของข้าวโพดหวานไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการไม่ใส่ปุ๋ย (Ch) โดยที่ข้าวโพดหวานมีความสูงเพิ่มขึ้นตามลำดับ และมีความสูงมากที่สุดเมื่ออายุ 10 สัปดาห์หลังปลูก พบว่า การใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างควาอัดเม็ด อัตรา 150 กิโลกรัม/ไร่ มีแนวโน้มทำให้ความสูงของข้าวโพดหวานมากที่สุด คือ 232.87 เซนติเมตร ซึ่งมีความสูงใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ โดยที่ทั้ง 2 วิธีการดังกล่าวนี้มีความสูงมากกว่าวิธีการอื่น ๆ สำหรับวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยมีความสูงของข้าวโพดหวานน้อยที่สุด (212.95 เซนติเมตร)

2. การออกดอกตัวผู้ และการออกไหม

การออกดอกตัวผู้ และการออกไหมของข้าวโพดหวานในแต่ละวิธีการ ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 อายุของข้าวโพดหวานในการออกดอกตัวผู้ และการออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์
ในแต่ละวิธีการในชุดดินเพชรบูรณ์

วิธีการ (Treatment)	อายุของข้าวโพดหวาน (วัน)	
	การออกดอกตัวผู้ 50 %	การออกไหม 50 %
1. ไม่ใส่ปุ๋ย (Control)	59	65
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 50 กก./ไร่	57	60
3. ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างควาอัดเม็ด 50 กก./ไร่	57	62
4. ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างควาอัดเม็ด 100 กก./ไร่	57	62
5. ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างควาอัดเม็ด 150 กก./ไร่	56	61
F-test	NS	NS
C.V. (%)	6.56	3.33

จากตารางที่ 8 การออกดอกตัวผู้ และการออกไหมของข้าวโพดหวานในแต่ละวิธีการพบว่า ทุกวิธีการทำให้จำนวนวันในการการออกดอกตัวผู้ และการออกไหมของข้าวโพดหวาน 50 เปอร์เซ็นต์ของทั้งหมด ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการไม่ใส่ปุ๋ย (Ch) อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบวิธีการใส่ปุ๋ยเคมี และวิธีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างควาอัดเม็ดกับวิธีการไม่ใส่ปุ๋ย พบว่า การใส่ปุ๋ยมีแนวโน้มทำให้จำนวนวันเฉลี่ยในการออกดอกตัวผู้ อยู่ในช่วง 56-57 วัน ในขณะที่วิธีการไม่ใส่ปุ๋ยมีจำนวนวันในการการออกดอกตัวผู้ ที่อายุ 59 วัน และการออกไหม ที่อายุ 65 วัน

3. ผลผลิตของข้าวโพดหวาน

ผลผลิตของข้าวโพดหวาน อายุ 75 วัน หลังปลูก ได้แก่ น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก น้ำหนักเปลือก และน้ำหนักต้นของข้าวโพดหวาน ดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก น้ำหนักเปลือก และน้ำหนักต้นของข้าวโพดหวาน
ในแต่ละวิธีการในชุดดินเพชรบูรณ์

วิธีการ (Treatment)	น้ำหนักฝักสด ปอกเปลือก	น้ำหนัก เปลือก	น้ำหนักต้น
	กก./แปลง	กก./แปลง	กก./แปลง
1. ไม่ใส่ปุ๋ย (Control)	5.43 ^b	3.14	11.33
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 50 กก./ไร่	7.93 ^a	5.05	19.63
3. ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างควาอัดเม็ด 50 กก./ไร่	5.70 ^{ab}	3.82	14.23
4. ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างควาอัดเม็ด 100 กก./ไร่	6.63 ^{ab}	3.71	16.55
5. ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างควาอัดเม็ด 150 กก./ไร่	7.02 ^a	4.97	16.83
F-test	*	NS	NS
LSD _{0.05}	1.95	-	-
C.V. (%)	13.76	23.37	18.29

จากตารางที่ 9 น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก น้ำหนักเปลือก และน้ำหนักต้นของข้าวโพดหวานในแต่ละวิธีการในชุดดินเพชรบูรณ์ ดังนี้

1. น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างควาอัดเม็ด ทั้ง 3 อัตรา ทำให้น้ำหนักฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยอย่างชัดเจน ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.05 โดยที่การใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ทำให้น้ำหนักฝักสดปอกเปลือกมากที่สุด (1,409.78 กิโลกรัม/ไร่) ซึ่งมีน้ำหนักใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างควาอัดเม็ด อัตรา 150 กิโลกรัม/ไร่ (1,248.00 กิโลกรัม/ไร่) รองลงมาคือ การใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างควาอัดเม็ด อัตรา 100 และ 50 กิโลกรัม/ไร่ และ การไม่ใส่ปุ๋ย ตามลำดับ (1,178.67, 1,013.33 และ 965.33 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ)

2. น้ำหนักเปลือก พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างาวอัดเม็ด ทั้ง 3 อัตรา ทำให้น้ำหนักเปลือกสดของข้าวโพดหวานมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยโดยที่ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ทำให้น้ำหนักเปลือกมากที่สุด (897.78 กิโลกรัม/ไร่) ซึ่งมีน้ำหนักใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างาวอัดเม็ด อัตรา 150 กิโลกรัม/ไร่ (883.56 กิโลกรัม/ไร่) รองลงมาคือ การใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างาวอัดเม็ด อัตรา 50 และ 100 กิโลกรัม/ไร่ และการไม่ใส่ปุ๋ย ตามลำดับ (679.11, 659.56 และ 558.22 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ)

3. น้ำหนักลำต้นสด พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างาวอัดเม็ด ทั้ง 3 อัตรา ทำให้น้ำหนักลำต้นสดของข้าวโพดหวานมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยโดยที่ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ทำให้น้ำหนักลำต้นสดมากที่สุด (3,489.78 กิโลกรัม/ไร่) ซึ่งมีน้ำหนักใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างาวอัดเม็ด อัตรา 150 กิโลกรัม/ไร่ (2,992.00 กิโลกรัม/ไร่) รองลงมาคือ การใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างาวอัดเม็ด อัตรา 100 และ 50 กิโลกรัม/ไร่ และการไม่ใส่ปุ๋ย ตามลำดับ (2,942.22, 2,529.78 และ 2,014.22 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ)

ตารางที่ 10 ขนาดของฝัก จำนวนฝัก และ ความหวาน (องศาบริกซ์) ของผลผลิตข้าวโพดหวาน ในแต่ละวิธีการในชุดดินเพชรบูรณ์

วิธีการ (Treatment)	ขนาดฝัก (เซนติเมตร)		จำนวนฝัก ต่อแปลง	ความหวาน องศาบริกซ์
	ความยาว	เส้นผ่าศูนย์กลาง		
1. ไม่ใส่ปุ๋ย (Control)	18.75	3.63 ^b	43.25	17.50
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 50 กก./ไร่	20.90	4.24 ^a	47.00	18.00
3. ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างาวอัดเม็ด 50 กก./ไร่	19.55	3.93 ^{ab}	45.75	18.75
4. ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างาวอัดเม็ด 100 กก./ไร่	19.45	3.94 ^{ab}	42.50	17.75
5. ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างาวอัดเม็ด 150 กก./ไร่	20.45	4.20 ^a	40.25	17.25
F-test	NS	**	NS	NS
LSD _{0.01}	-	0.31	-	-
C.V. (%)	5.18	5.03	7.15	7.09

หมายเหตุ : อักษร a, b หมายถึง ความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 อักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และอักษรแตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 10 ขนาดของฝัก จำนวนฝัก และ ความหวาน (องศาบริกซ์) ของผลผลิตข้าวโพดหวาน ในแต่ละวิธีการในชุดดินเพชรบูรณ์ ดังนี้

1. ขนาดฝัก พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างาวอัดเม็ด ทั้ง 3 อัตรา มีความยาวฝักข้าวโพดหวานไม่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.05 แต่มีเส้นผ่าศูนย์กลางของฝักความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับ 0.01 เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ย โดยที่การใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ทำให้ขนาดฝักมากที่สุด รองลงมาคือการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างาวอัดเม็ด อัตรา 150, 100 และ 50 กิโลกรัม/ไร่ และการไม่ใส่ปุ๋ยตามลำดับ

2 จำนวนฝักต่อแปลง พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างาวอัดเม็ด ทั้ง 3 อัตรา มีจำนวนฝักข้าวโพดหวานไม่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.05 เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ย

3. ความหวาน พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างาวอัดเม็ด ทั้ง 3 อัตรา มีความหวานของผลผลิตไม่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.05 เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ย อย่างไรก็ตามการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ การใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างาวอัดเม็ด อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ มีแนวโน้มทำให้ผลผลิตของข้าวโพดหวาน มีความหวานมากกว่าวิธีการอื่น ๆ

4. ดัชนีของผลผลิตของข้าวโพดหวาน

ดัชนีผลผลิตของข้าวโพดหวาน ได้แก่ น้ำหนักฝักสดเปลือก น้ำหนักเปลือก และ น้ำหนักคั้นสด หลังเก็บเกี่ยว เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ร้อยละ 100 พบว่า การใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากมูลค่างาวอัดเม็ด ทั้ง 3 อัตรา ดังแสดงในตารางที่ 11