

ฐานข้อมูล

โครงการ: การเพิ่มปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์ของขมิ้นชันอินทรีย์ในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี

หัวหน้าโครงการ : นางสาวบุรนา วงษาราม

1. ชื่อฐานข้อมูล	ฐานข้อมูลการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เพื่อเพิ่มปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์ในขมิ้นชันอินทรีย์ จังหวัดกาญจนบุรี
2. กลุ่มผู้ใช้ฐานข้อมูลเป้าหมาย	ด้านนโยบาย: ● หน่วยงานภาครัฐ เช่น กรมพัฒนาที่ดิน กรมส่งเสริมการเกษตร กรมวิชาการเกษตร เป็นต้น ด้านเศรษฐกิจ: ● เกษตรกรผู้ปลูกขมิ้นชัน และเกษตรกรทั่วไป ด้านสังคม: ● สำนักงานพัฒนาที่ดิน 10 และหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง ● เครือข่ายผู้ปลูกขมิ้นชัน ด้านวิชาการ: ● นักวิจัย นักวิชาการ และนักศึกษา
3. ช่องทางการเข้าถึงฐานข้อมูล	https://orgweb.idd.go.th/main_document?ORG_ID=2677&CATEGORY=92
4. รายละเอียดแสดงระดับความสำเร็จของการพัฒนาฐานข้อมูล	ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง (Outcome): ● ได้ข้อมูลชุดดินและสมบัติทางกายภาพและทางเคมีในพื้นที่ปลูกขมิ้นชันอินทรีย์ อ.เมือง จ.กาญจนบุรี ครบถ้วน ● ได้ข้อมูลเปรียบเทียบผลการทดลองทั้ง 9 ดำรับการทดลอง ต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์ของขมิ้นชัน ● ผลการทดลองพบว่าดำรับการทดลองที่ 8 ปุ๋ยมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักปลาทะเลร่วมกับมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักผลไม้ ให้ปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์สูงที่สุดที่ 9.29 เทียบกับดำรับปุ๋ยเคมีที่ 4.55% ● ได้แนวทางการจัดการดินที่ยั่งยืนซึ่งช่วยปรับปรุงความหนาแน่นรวม ความพรุน และความชื้นของดินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง (Impact): ● ด้านเศรษฐกิจ: รายได้ที่มั่นคงและต้นทุนการผลิตที่ต่ำลงอย่างยั่งยืนสำหรับเกษตรกร ● ด้านสังคม: สร้างความเชื่อมั่นในอาชีพเกษตรกรและความเข้มแข็งของชุมชนบนพื้นฐานวิชาการ ● ด้านสิ่งแวดล้อม: พื้นฟูระบบนิเวศฐานราก ลดการใช้สารเคมี และลดปัญหาดินเสื่อมโทรม ลดการใช้สารเคมี และลดปัญหาดินเสื่อมโทรม

	สถานการณ์นำไปใช้ประโยชน์: ● ใช้เป็นข้อมูลวางแผนปลูกขมิ้นชันอินทรีย์ในพื้นที่ดินลักษณะใกล้เคียงและกำหนดมาตรฐานการผลิตระดับท้องถิ่น ● ใช้เป็นข้อมูลวางแผนปลูกขมิ้นชันในพื้นที่ดินลักษณะใกล้เคียงและกำหนดมาตรฐานการผลิตระดับท้องถิ่น ● จัดทำคู่มือการจัดการดินสำหรับปลูกขมิ้นชันอินทรีย์อย่างง่ายเพื่อเผยแพร่แก่เกษตรกร ● เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการศึกษาวิจัยต่อยอดและการเผยแพร่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการหรือการประชุมสัมมนา
--	---

ฐานข้อมูล

โครงการ: การเพิ่มปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์ของขมิ้นชันอินทรีย์ในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี

หัวหน้าโครงการ : นางสาวบุรนา วงษาราม

ผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นจริง (การดำเนินการปีที่ 1)

1. สถานที่ทำการทดลอง

ดำเนินการทดลองในแปลงของเกษตรกร นายกฤษณะ ก้านเหลือง หมู่ที่ 2 บ้านโป่งนก ตำบลหนองหญ้า อำเภอมะเมือง จังหวัด กาญจนบุรี จุดพิกัด : 5-52400 / 15-41121 ซึ่งพื้นที่ดำเนินการจัดอยู่ในชุดดิน กำแพงแสน (Ks) กลุ่มชุดดินที่ 33 โดยมีรายละเอียดดังนี้

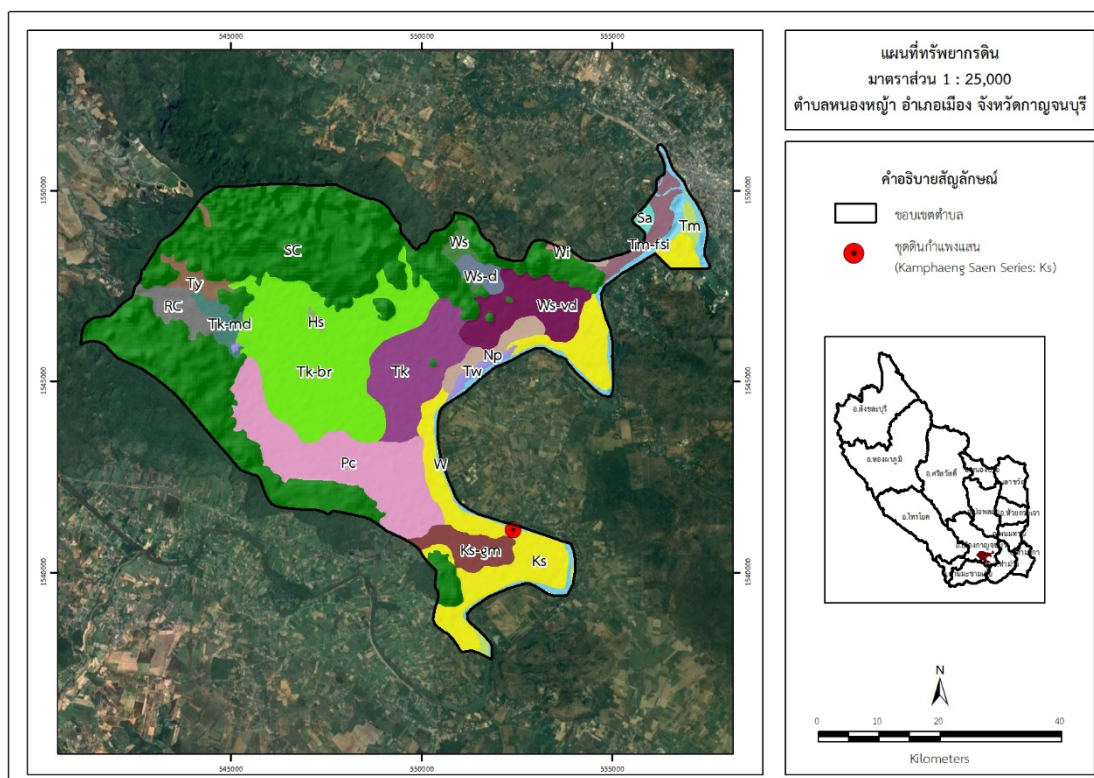
การจำแนกดิน (USDA) : Fine-silty, mixed, semiactive, isohyperthermic Typic Haplustalfs สภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบถึงลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย มีความลาดชัน 1-5 % ภูมิสัณฐาน เป็นตะพักลำน้ำ วัตถุต้นกำเนิดตะกอนน้ำพา การระบายน้ำดี การซึมผ่านได้ของน้ำปานกลาง และการไหลบ่าของน้ำบนผิวดินปานกลางถึงช้า ลักษณะสมบัติของดิน : เป็นดินลึก ดินบนเป็นดินร่วนปนทรายแฉะ หรือดินร่วน สีนํ้าตาลหรือสีน้ำตาลเข้ม ดินบน ตอนล่างเป็นดินร่วนปนทรายแฉะ หรือดินร่วนเหนียวปนทรายแฉะ หรือดินร่วน สีนํ้าตาล หรือสีน้ำตาลปนเหลือง ปฏิกริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่างอ่อน (pH 7.0-8.0) ดินล่าง ตอนล่าง เป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแฉะ สีนํ้าตาลถึงสีน้ำตาลเข้ม พบเกล็ดแร่ไมกา ตลอดหน้าตัดของดินและมวลสารพวกปูนสะสมปะปนอยู่ในดินชั้นล่าง ปฏิกริยาดิน เป็นกลางถึงเป็นด่างปานกลาง (pH 7.0-8.5) บางบริเวณอาจพบชั้นทรายแทรกในชั้นดินล่าง ๆ

ข้อจำกัด : อาจจะขาดน้ำในช่วงฤดูเพาะปลูกซึ่งทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโตข้อเสนอแนะ : ดินมีความเหมาะสมดีในการปลูกพืชทั่ว ๆ ไป ถ้ามีการชลประทานหรือมีแหล่งน้ำ เพียงพอ ดินนี้จะเป็นแหล่งผลิตทางการเกษตรที่สำคัญของประเทศ ควรปรับปรุงบำรุง ดินโดยใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยคอก และปุ๋ยหมัก เพื่อเพิ่มแร่ธาตุที่จำเป็นต่อพืชให้กับดินและทำให้ สมบัติทางกายภาพของดินดีขึ้น

สมบัติทางเคมี	ความลึก (ซม.)	อินทรีย์วัตถุ	ความจุ แลกเปลี่ยน แคตไอออน	ความ อิ่มตัวเบส	ฟอสฟอรัส ที่เป็น ประโยชน์	โพแทสเซียม ที่เป็น ประโยชน์	ความอุดม สมบูรณ์ ของดิน
	0-25	สูง	ต่ำ	สูง	สูง	สูง	สูง
	25-50	ปานกลาง	ต่ำ	สูง	สูง	สูง	ปานกลาง
	50-100	ปานกลาง	ต่ำ	สูง	สูง	สูง	ปานกลาง



ภาพที่ 1 หน้าตัดและสมบัติทางเคมีของชุดดินกำแพงแสน (Ks)



ภาพที่ 2 แผนที่ทรัพยากรดินมาตราส่วน 1: 25,000 ตำบลหนองหญ้า อำเภอมือง จังหวัดกาญจนบุรี

2. วัสดุที่ใช้ในการทดลอง

2.1 ปุ๋ยมูลวัว สำหรับใช้ในการทำการทดลองที่ 2

ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของปุ๋ยมูลวัว (ตารางที่ 1) พบว่า ขนาดของปุ๋ย ปริมาณความชื้น และสิ่งที่ระเหยได้ ปริมาณหิน และกรวด ไม่เกินเกณฑ์ข้อกำหนดของปุ๋ยอินทรีย์ และไม่พบพลาสติก แก้ว วัสดุมีคม และโลหะอื่นๆ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ค่าการนำไฟฟ้าอยู่ในเกณฑ์ข้อกำหนดของปุ๋ยอินทรีย์ มีปริมาณธาตุอาหารหลักรวมกันไม่น้อยกว่าร้อยละ 2 ตามเกณฑ์ที่กำหนดของกรมวิชาการเกษตร พ.ศ. 2557 ปริมาณสารเป็นพิษไม่เกินกว่าที่ประกาศกำหนด

ลำดับ ที่	คุณลักษณะ	ผล วิเคราะห์	เกณฑ์กำหนด
1	ขนาดของปุ๋ย	ผ่าน	ไม่เกิน 12.5 x 12.5 มม.
2	ปริมาณความชื้นและสิ่งที่ระเหยได้	14.28	ไม่เกิน 35%
3	ปริมาณหิน และกรวด	0.29	ขนาดใหญ่กว่า 5 มม. ไม่เกิน 2% ของน้ำหนัก
4	พลาสติก แก้ว วัสดุมีคม และโลหะอื่นๆ	ไม่พบ	ต้องไม่มี
5	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์น้ำหนัก)	51.75	ไม่น้อยกว่า 20
6	อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N)	19.04	ไม่เกิน 20 : 1
7	ค่าความเป็นกรด ต่าง	8.39	5.5-8.5
8	ค่าการนำไฟฟ้า (EC : Electrical Conductivity)	4.72	ไม่เกิน 10 เดซิซีเมน/เมตร

9	ปริมาณธาตุอาหารหลัก (ร้อยละโดยน้ำหนัก)		
-	ไนโตรเจน (total N)	1.58	ไม่น้อยกว่า 1.0
-	ฟอสฟอรัส (total P ₂ O ₅)	0.32	ไม่น้อยกว่า 0.5
-	โพแทสเซียม (total K ₂ O)	2.93	ไม่น้อยกว่า 0.5
10	การย่อยสลายที่สมบูรณ์	-	เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ย่อยสลายสมบูรณ์
11	ปริมาณโซเดียม (Na)	0.05	ไม่เกินร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก
12	ปริมาณสารเป็นพิษ		ไม่เกินกว่าที่รัฐมนตรีประกาศกำหนด
-	สารหนู (As)	3.59	ไม่เกิน 50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
-	แคดเมียม (Cd)	0.23	ไม่เกิน 5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
-	โครเมียม (Cr)	7.24	ไม่เกิน 300 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
-	ทองแดง (Cu)	34.20	ไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
-	ตะกั่ว (Pb)	7.44	ไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 1 สมบัติและองค์ประกอบทางเคมีของปุ๋ยมูลวัว

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร (2557)

2.2 ปุ๋ยมูลหมู สำหรับใช้ในการทำการทดลองที่ 3

ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของปุ๋ยมูลหมู (ตารางที่ 2) พบว่า ขนาดของปุ๋ย ปริมาณความชื้น และสิ่งที่ระเหยได้ ปริมาณหิน และกรวด ไม่เกินเกณฑ์ข้อกำหนด และไม่พบพลาสติก แก้ว วัสดุมีคม และโลหะอื่นๆ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ค่าการนำไฟฟ้าอยู่ในเกณฑ์ข้อกำหนดของปุ๋ยอินทรีย์ มีปริมาณธาตุอาหารหลักรวมกันไม่น้อยกว่าร้อยละ 2 ตามเกณฑ์ที่กำหนดของกรมวิชาการเกษตร พ.ศ. 2557 ปริมาณสารเป็นพิษพบว่า มีปริมาณทองแดง เกินกว่าที่ประกาศกำหนด

ลำดับที่	คุณลักษณะ	ผลวิเคราะห์	เกณฑ์กำหนด
1	ขนาดของปุ๋ย	ผ่าน	ไม่เกิน 12.5 x 12.5 มม.
2	ปริมาณความชื้นและสิ่งที่ระเหยได้	25.40	ไม่เกิน 35%
3	ปริมาณหิน และกรวด	1.89	ขนาดใหญ่กว่า 5 มม. ไม่เกิน 2% ของน้ำหนัก
4	พลาสติก แก้ว วัสดุมีคม และโลหะอื่นๆ	ไม่พบ	ต้องไม่มี
5	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์น้ำหนัก)	23.74	ไม่น้อยกว่า 20
6	อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N)	7.00	ไม่เกิน 20 : 1
7	ค่าความเป็นกรด ต่าง	6.24	5.5-8.5
8	ค่าการนำไฟฟ้า (EC : Electrical Conductivity)	5.65	ไม่เกิน 10 เดซิซีเมน/เมตร
9	ปริมาณธาตุอาหารหลัก (ร้อยละโดยน้ำหนัก)		

	- ไนโตรเจน (total N)	2.10	ไม่น้อยกว่า 1.0
	- ฟอสฟอรัส (total P ₂ O ₅)	5.96	ไม่น้อยกว่า 0.5
	- โพแทสเซียม (total K ₂ O)	0.49	ไม่น้อยกว่า 0.5
10	การย่อยสลายที่สมบูรณ์	-	เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ย่อยสลายสมบูรณ์
11	ปริมาณโซเดียม (Na)	0.05	ไม่เกินร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก
12	ปริมาณสารเป็นพิษ		ไม่เกินกว่าที่รัฐมนตรีประกาศกำหนด
	- สารหนู (As)	8.80	ไม่เกิน 50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
	- แคดเมียม (Cd)	0.98	ไม่เกิน 5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
	- โครเมียม (Cr)	24.57	ไม่เกิน 300 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
	- ทองแดง (Cu)	887	ไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
	- ตะกั่ว (Pb)	7.19	ไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 2 สมบัติและองค์ประกอบทางเคมีของปุ๋ยมูลหมู

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร(2557)

2.3 ปุ๋ยมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักปลา สำหรับใช้ในตำรับการทดลองที่ 4 และ 8

ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของปุ๋ยมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักปลา (ตารางที่ 3) พบว่า ขนาดของปุ๋ย ปริมาณความชื้นและสิ่งทีระเหยได้ ปริมาณหิน และกรวด ไม่เกินเกณฑ์ข้อกำหนดของปุ๋ยอินทรีย์ และไม่พบ พลาสติก แก้ว วัสดุเคมี และโลหะอื่นๆ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน ค่าความเป็นกรด เป็นด่าง ค่าการนำไฟฟ้าอยู่ในเกณฑ์ข้อกำหนดของปุ๋ยอินทรีย์ มีปริมาณธาตุอาหารหลักรวมกันไม่น้อยกว่าร้อยละ 2 ตามเกณฑ์ที่กำหนดของกรมวิชาการเกษตร พ.ศ. 2557 ปริมาณสารเป็นพิษไม่เกินกว่าที่ประกาศกำหนด

ตารางที่ 3 สมบัติและองค์ประกอบทางเคมีของปุ๋ยมูลวัวด้วยน้ำหมักปลา

ลำดับ ที่	คุณลักษณะ	ผล วิเคราะห์	เกณฑ์กำหนด
1	ขนาดของปุ๋ย	ผ่าน	ไม่เกิน 12.5 x 12.5 มม.
2	ปริมาณความชื้นและสิ่งทีระเหยได้	20.17	ไม่เกิน 35%
3	ปริมาณหิน และกรวด	0.99	ขนาดใหญ่กว่า 5 มม. ไม่เกิน 2% ของน้ำหนัก
4	พลาสติก แก้ว วัสดุเคมี และโลหะอื่นๆ	ไม่พบ	ต้องไม่มี
5	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์น้ำหนัก)	40.09	ไม่น้อยกว่า 20
6	อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N)	11.00	ไม่เกิน 20 : 1
7	ค่าความเป็นกรด ต่าง	8.26	5.5-8.5
8	ค่าการนำไฟฟ้า (EC : Electrical Conductivity)	3.89	ไม่เกิน 10 เดซิซีเมน/เมตร
9	ปริมาณธาตุอาหารหลัก (ร้อยละโดย น้ำหนัก)		
	- ไนโตรเจน (total N)	2.04	ไม่น้อยกว่า 1.0
	- ฟอสฟอรัส (total P ₂ O ₅)	0.53	ไม่น้อยกว่า 0.5
	- โพแทสเซียม (total K ₂ O)	3.17	ไม่น้อยกว่า 0.5
10	การย่อยสลายที่สมบูรณ์	-	เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ย่อยสลายสมบูรณ์
11	ปริมาณโซเดียม (Na)	0.25	ไม่เกินร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก
12	ปริมาณสารเป็นพิษ		ไม่เกินกว่าที่รัฐมนตรีประกาศกำหนด
	- สารหนู (As)	7.24	ไม่เกิน 50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
	- แคดเมียม (Cd)	0.35	ไม่เกิน 5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
	- โครเมียม (Cr)	19.12	ไม่เกิน 300 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
	- ทองแดง (Cu)	34.52	ไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
	- ตะกั่ว (Pb)	15.27	ไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร_(2557)

2.4 ปุ๋ยมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักผลไม้ สำหรับใช้ในตำรับการทดลองที่ 6 และ 8

ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของปุ๋ยมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักผลไม้ (ตารางที่ 4) พบว่า ขนาดของปุ๋ย ปริมาณความชื้นและสิ่งทีระเหยได้ ปริมาณหิน และกรวด ไม่เกินเกณฑ์ข้อกำหนดของปุ๋ยอินทรีย์ และไม่พบ พลาสติก แก้ว วัสดุเคมี และโลหะอื่นๆ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน ค่าความเป็นกรด

เป็นต่าง ค่าการนำไฟฟ้าอยู่ในเกณฑ์ข้อกำหนดของปุ๋ยอินทรีย์ มีปริมาณธาตุอาหารหลักรวมกันไม่น้อยกว่าร้อยละ 2 ตามเกณฑ์ที่กำหนดของกรมวิชาการเกษตร พ.ศ. 2557 ปริมาณสารเป็นพิษไม่เกินกว่าที่ประกาศกำหนด

ตารางที่ 4 สมบัติและองค์ประกอบทางเคมีของปุ๋ยมูลวัวด้วยน้ำหมักผลไม้

ลำดับ ที่	คุณลักษณะ	ผล วิเคราะห์	เกณฑ์กำหนด
1	ขนาดของปุ๋ย	ผ่าน	ไม่เกิน 12.5 x 12.5 มม.
2	ปริมาณความชื้นและสิ่งที่ระเหยได้	25.90	ไม่เกิน 35%
3	ปริมาณหิน และกรวด	0.53	ขนาดใหญ่กว่า 5 มม. ไม่เกิน 2% ของน้ำหนัก
4	พลาสติก แก้ว วัสดุเคมี และโลหะอื่นๆ	ไม่พบ	ต้องไม่มี
5	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์น้ำหนัก)	44.67	ไม่น้อยกว่า 20
6	อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N)	13.00	ไม่เกิน 20 : 1
7	ค่าความเป็นกรด ต่าง	8.34	5.5-8.5
8	ค่าการนำไฟฟ้า (EC : Electrical Conductivity)	2.91	ไม่เกิน 10 เดซิซีเมน/เมตร
9	ปริมาณธาตุอาหารหลัก (ร้อยละโดยน้ำหนัก)		
	- ไนโตรเจน (total N)	1.96	ไม่น้อยกว่า 1.0
	- ฟอสฟอรัส (total P ₂ O ₅)	0.35	ไม่น้อยกว่า 0.5
	- โพแทสเซียม (total K ₂ O)	3.22	ไม่น้อยกว่า 0.5
10	การย่อยสลายที่สมบูรณ์	-	เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ย่อยสลายสมบูรณ์
11	ปริมาณโซเดียม (Na)	0.10	ไม่เกินร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก
12	ปริมาณสารเป็นพิษ		ไม่เกินกว่าที่รัฐมนตรีประกาศกำหนด
	- สารหนู (As)	5.49	ไม่เกิน 50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
	- แคดเมียม (Cd)	0.45	ไม่เกิน 5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
	- โครเมียม (Cr)	15.47	ไม่เกิน 300 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
	- ทองแดง (Cu)	38.77	ไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
	- ตะกั่ว (Pb)	12.45	ไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร_(2557)

2.5 ปุ๋ยมูลหมูหมักด้วยน้ำหมักปลา สำหรับใช้ในตำรับการทดลองที่ 5 และ 8

ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของปุ๋ยมูลหมูหมักด้วยน้ำหมักปลา (ตารางที่ 5) พบว่า ขนาดของปุ๋ย ปริมาณความชื้นและสิ่งที่ระเหยได้ ปริมาณหิน และกรวด ไม่เกินเกณฑ์ข้อกำหนด และไม่พบพลาสติก แก้ว วัสดุเคมี และโลหะอื่นๆ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ค่าการนำไฟฟ้าอยู่ในเกณฑ์ข้อกำหนดของปุ๋ยอินทรีย์ มีปริมาณธาตุอาหารหลักรวมกันไม่น้อยกว่าร้อยละ 2 ตามเกณฑ์ที่กำหนดของกรมวิชาการเกษตร พ.ศ. 2557 ปริมาณสารเป็นพิษพบว่า มีปริมาณทองแดง เกินกว่าที่ประกาศกำหนด

ตารางที่ 5 สมบัติและองค์ประกอบทางเคมีของปุ๋ยมูลหมูหมักด้วยน้ำหมักปลา

ลำดับ ที่	คุณลักษณะ	ผล วิเคราะห์	เกณฑ์กำหนด
1	ขนาดของปุ๋ย	ผ่าน	ไม่เกิน 12.5 x 12.5 มม.
2	ปริมาณความชื้นและสิ่งที่ระเหยได้	6.40	ไม่เกิน 35%
3	ปริมาณหิน และกรวด	1.57	ขนาดใหญ่กว่า 5 มม. ไม่เกิน 2% ของน้ำหนัก
4	พลาสติก แก้ว วัสดุเคมี และโลหะอื่นๆ	ไม่พบ	ต้องไม่มี
5	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์น้ำหนัก)	27.95	ไม่น้อยกว่า 20
6	อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N)	8.00	ไม่เกิน 20 : 1
7	ค่าความเป็นกรด ต่าง	5.85	5.5-8.5
8	ค่าการนำไฟฟ้า (EC : Electrical Conductivity)	3.56	ไม่เกิน 10 เดซิซีเมน/เมตร
9	ปริมาณธาตุอาหารหลัก (ร้อยละโดยน้ำหนัก)		
	- ไนโตรเจน (total N)	2.04	ไม่น้อยกว่า 1.0
	- ฟอสฟอรัส (total P ₂ O ₅)	5.81	ไม่น้อยกว่า 0.5
	- โพแทสเซียม (total K ₂ O)	0.50	ไม่น้อยกว่า 0.5
10	การย่อยสลายที่สมบูรณ์	-	เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ย่อยสลายสมบูรณ์
11	ปริมาณโซเดียม (Na)	0.05	ไม่เกินร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก
12	ปริมาณสารเป็นพิษ		ไม่เกินกว่าที่รัฐมนตรีประกาศกำหนด
	- สารหนู (As)	7.67	ไม่เกิน 50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
	- แคดเมียม (Cd)	1.16	ไม่เกิน 5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
	- โครเมียม (Cr)	28.76	ไม่เกิน 300 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
	- ทองแดง (Cu)	1,078.00	ไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
	- ตะกั่ว (Pb)	8.49	ไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร (2557)

2.6 ปุ๋ยมูลหมุ่หมักด้วยน้ำหมักผลไม้สำหรับใช้ในตำรับการทดลองที่ 7 และ 8

ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของปุ๋ยมูลหมุ่หมักด้วยน้ำหมักผลไม้ (ตารางที่ 6) พบว่า ขนาดของปุ๋ย ปริมาณความชื้นและสิ่งที่ระเหยได้ ปริมาณหิน และกรวด ไม่เกินเกณฑ์ข้อกำหนด และไม่พบพลาสติก แก้ว วัสดุเคมี และโลหะอื่นๆ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ค่าการนำไฟฟ้าอยู่ในเกณฑ์ข้อกำหนดของปุ๋ยอินทรีย์ มีปริมาณธาตุอาหารหลักครบถ้วนไม่น้อยกว่าร้อยละ 2 ตามเกณฑ์ที่กำหนดของกรมวิชาการเกษตร พ.ศ. 2557 ปริมาณสารเป็นพิษพบว่า มีปริมาณทองแดง เกินกว่าที่ประกาศกำหนด

ตารางที่ 6 สมบัติและองค์ประกอบทางเคมีของปุ๋ยมูลหมุ่หมักด้วยน้ำหมักผลไม้

ลำดับ ที่	คุณลักษณะ	ผล วิเคราะห์	เกณฑ์กำหนด
1	ขนาดของปุ๋ย	ผ่าน	ไม่เกิน 12.5 x 12.5 มม.

2	ปริมาณความชื้นและสิ่งที่ย่อยสลายได้	5.60	ไม่เกิน 35%
3	ปริมาณหิน และกรวด	1.61	ขนาดใหญ่กว่า 5 มม. ไม่เกิน 2% ของน้ำหนัก
4	พลาสติก แก้ว วัสดุมีคม และโลหะอื่นๆ	ไม่พบ	ต้องไม่มี
5	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์น้ำหนัก)	23.05	ไม่น้อยกว่า 20
6	อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N)	9.00	ไม่เกิน 20 : 1
7	ค่าความเป็นกรด ต่าง	6.41	5.5-8.5
8	ค่าการนำไฟฟ้า (EC : Electrical Conductivity)	1.90	ไม่เกิน 10 เดซิซีเมน/เมตร
9	ปริมาณธาตุอาหารหลัก (ร้อยละโดยน้ำหนัก)		
	- ไนโตรเจน (total N)	2.06	ไม่น้อยกว่า 1.0
	- ฟอสฟอรัส (total P ₂ O ₅)	5.36	ไม่น้อยกว่า 0.5
	- โพแทสเซียม (total K ₂ O)	0.54	ไม่น้อยกว่า 0.5
10	การย่อยสลายที่สมบูรณ์	-	เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ย่อยสลายสมบูรณ์
11	ปริมาณโซเดียม (Na)	0.05	ไม่เกินร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก
12	ปริมาณสารเป็นพิษ		ไม่เกินกว่าที่รัฐมนตรีประกาศกำหนด
	- สารหนู (As)	7.51	ไม่เกิน 50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
	- แคดเมียม (Cd)	1.01	ไม่เกิน 5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
	- โครเมียม (Cr)	27.92	ไม่เกิน 300 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
	- ทองแดง (Cu)	818.27	ไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
	- ตะกั่ว (Pb)	9.15	ไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร_(2557)

3. ผลการดำเนินงาน

3.1 ข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตของขมิ้นชัน

3.1.1 ความสูงของขมิ้นชัน

ผลของการจัดการทดลองต่อความสูงของขมิ้นชัน (ตารางที่ 7) พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่อายุ 4-7 เดือน โดยดำรับที่ใส่ปุ๋ยหมักมูลวัว อัตรา 4 ต้นต่อไร่ (T2) ดำรับที่ใส่ปุ๋ยมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักปลาทะเล อัตรา 4 ต้นต่อไร่ (T4) ดำรับที่ใส่ปุ๋ยมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักผลไม้ อัตรา 4 ต้นต่อไร่ (T6) และดำรับที่ใส่ปุ๋ยมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักปลาทะเล ร่วมกับ ใส่ปุ๋ยหมักมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักผลไม้ มีค่ามากที่สุด

ตารางที่ 7 ความสูงของขมิ้นชัน

ดำรับ	อายุ (เดือน)						
	1 เดือน	2 เดือน	3 เดือน	4 เดือน	5 เดือน	6 เดือน	7 เดือน
T1	10.13	24.96	39.94	53.07 bc ^{1/}	57.20 bc ^{1/}	64.07 b ^{1/}	63.87 b ^{1/}
T2	11.61	25.93	39.41	55.60 abc	63.93 abc	73.18 a	73.47 a
T3	10.01	24.03	38.24	51.27 c	56.13 c	67.09 ab	67.38 ab
T4	11.95	25.05	39.63	55.87 abc	64.80 ab	74.13 a	74.26 a
T5	11.15	24.01	38.37	52.73 bc	56.93 c	68.24 ab	68.16 ab
T6	10.11	25.89	39.34	56.24 ab	63.67 abc	74.84 a	74.95 a
T7	11.55	24.24	38.43	53.27 bc	57.46 abc	69.09 ab	69.44 ab
T8	11.97	25.07	39.91	59.40 a	65.20 a	75.13 a	75.49 a
T9	10.42	24.39	38.63	53.60 bc	58.87 abc	68.91 ab	68.78 ab
F-test	ns	ns	ns	*	*	*	*
%CV	19.15	7.78	6.90	5.75	8.26	7.74	7.60

หมายเหตุ T1 คือใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตรกร, T2 คือใส่ปุ๋ยมูลวัวอัตรา 4 ต้นต่อไร่, T3 คือใส่ปุ๋ยมูลหมูอัตรา 4 ต้นต่อไร่ T4 ใส่ปุ๋ยมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักปลาอัตรา 4 ต้นต่อไร่, T5 ใส่ปุ๋ยมูลหมูหมักด้วยน้ำหมักปลาอัตรา 4 ต้นต่อไร่ T6 ใส่ปุ๋ยมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักผลไม้อัตรา 4 ต้นต่อไร่, T7 ใส่ปุ๋ยมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักผลไม้อัตรา 4 ต้นต่อไร่ T8 ใส่ปุ๋ยหมักมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักปลาทะเลร่วมกับ มูลวัวหมักด้วยน้ำหมักผลไม้อัตรา 4 ต้นต่อไร่

T9 ใส่ปุ๋ยหมักมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักปลาทะเลร่วมกับ มูลวัวหมักด้วยน้ำหมักผลไม้อัตรา 4 ต้นต่อไร่

ns มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT

3.1.2 การแตกกอ

ผลของการจัดการทดลองต่อการแตกกอของขมิ้นชัน (ตารางที่ 8) พบว่า ขมิ้นชันเริ่มแตกกอเมื่ออายุประมาณ 3 เดือน และพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่อายุ 4-7 โดยกลุ่มดำรับที่ใส่ปุ๋ยมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักปลาทะเล อัตรา 4 ต้นต่อไร่ (T4) ดำรับที่มีการใส่ปุ๋ยหมักด้วยน้ำหมักปลาทะเลอัตรา 4

ต้นต่อไร่ (T5) ดำรับที่ใส่ปุ๋ยมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักผลไม้ อัตรา 4 ต้นต่อไร่ (T6) ดำรับที่มีการใส่มูลหมูหมักด้วยน้ำหมักผลไม้ (T7) ดำรับที่ใส่ปุ๋ยมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักปลาทะเล ร่วมกับ ใส่ปุ๋ยหมักมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักผลไม้ (T8) และดำรับที่ใส่ปุ๋ยมูลหมูหมักด้วยน้ำหมักปลาทะเล ร่วมกับ ใส่ปุ๋ยหมักมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักผลไม้ (T9) มีแนวโน้มในการแตกกอดีกว่า ดำรับที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตร (T1) ดำรับที่มีการใส่มูลวัวอัตรา 4 ต้นต่อไร่ (T2) และดำรับที่มีการใส่มูลหมูอัตรา 4 ต้นต่อไร่ (T3)

ตารางที่ 8 การแตกกอของขมิ้นชัน

ดำรับ	จำนวนต้นตอก						
	1 เดือน	2 เดือน	3 เดือน	4 เดือน	5 เดือน	6 เดือน	7 เดือน
T1	-	-	2.00	3.00 c ^{1/}	3.87 c ^{1/}	3.93 b ^{1/}	3.93 b ^{1/}
T2	-	-	2.20	3.17 bc	3.93 bc	4.03 b	4.03 b
T3	-	-	1.80	3.23 bc	3.87 c	3.97 b	3.97 b
T4	-	-	2.40	3.57 ab	4.40 abc	4.43 ab	4.43 ab
T5	-	-	2.07	3.63 ab	4.67 ab	4.77 a	4.77 a
T6	-	-	2.00	3.73 ab	4.53 abc	4.53 ab	4.53 ab
T7	-	-	1.87	3.67 ab	4.73 ab	4.80 a	4.80 a
T8	-	-	2.07	3.60 ab	4.47 abc	4.53 ab	4.53 ab
T9	-	-	1.93	3.87 a	4.80 a	4.83 a	4.83 a
F-test	-	-	ns	*	*	*	*
%CV	-	-	13.07	10.54	10.94	10.37	10.37

หมายเหตุ T1 คือใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตรกร, T2 คือใส่ปุ๋ยมูลวัวอัตรา 4 ต้นต่อไร่, T3 คือใส่ปุ๋ยมูลหมูอัตรา 4 ต้นต่อไร่ T4 ใส่ปุ๋ยมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักปลาอัตรา 4 ต้นต่อไร่, T5 ใส่ปุ๋ยมูลหมูหมักด้วยน้ำหมักปลาอัตรา 4 ต้นต่อไร่ T6 ใส่ปุ๋ยมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักผลไม้อัตรา 4 ต้นต่อไร่, T7 ใส่ปุ๋ยมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักผลไม้อัตรา 4 ต้นต่อไร่ T8 ใส่ปุ๋ยหมักมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักปลาทะเลร่วมกับ มูลวัวหมักด้วยน้ำหมักผลไม้อัตรา 4 ต้นต่อไร่

T9 ใส่ปุ๋ยหมักมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักปลาทะเลร่วมกับ มูลวัวหมักด้วยน้ำหมักผลไม้อัตรา 4 ต้นต่อไร่

ns มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT

3.1.3 ผลผลิตของขมิ้นชัน

ผลของการดำรับการทดลองต่อความผลผลิตของขมิ้นชัน (ตารางที่ 9) พบว่า น้ำหนักผลผลิตต่อไร่ จำนวนแ่ง ความยาวเหง้า และความกว้างเหง้า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มที่กลุ่มดำรับที่ใส่ปุ๋ยมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักปลาทะเลอัตรา 4 ต้นต่อไร่ (T4) ดำรับที่มีการใส่มูลหมูหมักด้วยน้ำหมักปลาทะเลอัตรา 4 ต้นต่อไร่ (T5) ดำรับที่ใส่ปุ๋ยมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักผลไม้อัตรา 4 ต้นต่อไร่ (T6) ดำรับที่มีการใส่มูลหมูหมักด้วยน้ำหมักผลไม้ (T7) ดำรับที่ใส่ปุ๋ยมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักปลาทะเล ร่วมกับ ใส่ปุ๋ยหมักมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักผลไม้ (T8) และดำรับที่ใส่ปุ๋ยมูลหมูหมักด้วยน้ำหมักปลาทะเล ร่วมกับ ใส่ปุ๋ยหมักมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักผลไม้ (T9) มี

แนวโน้มในการแตกกอดีกว่า ตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตร (T1) ตำรับที่มีการใส่มูลวัวอัตรา 4 ตันต่อไร่ (T2) และตำรับที่มีการใส่มูลหมูอัตรา 4 ตันต่อไร่ (T3) มีผลผลิตสูงกว่า ตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตร (T1) ตำรับที่มีการใส่มูลวัวอัตรา 4 ตันต่อไร่ (T2) และตำรับที่มีการใส่มูลหมูอัตรา 4 ตันต่อไร่ (T3)

ตารางที่ 9 ผลผลิตของขมิ้นชัน

ตำรับ	น้ำหนักต่อไร่ (กก.ต่อไร่)	จำนวนแ่ง	ความยาวเหง้า (ซม.)	ความกว้างเหง้า (ซม.)
T1	5,319.41	14.67	24.12	15.34
T2	5,214.43	14.83	25.70	15.63
T3	5,299.90	15.03	24.72	14.42
T4	5,611.24	16.00	25.20	15.09
T5	5,613.16	16.30	24.65	14.30
T6	5,624.98	16.27	25.08	13.10
T7	5,610.41	16.17	24.93	14.20
T8	5,685.35	16.83	24.97	13.40
T9	5,652.82	16.87	24.69	13.25
F-test	ns	ns	ns	ns
%CV	7.46	10.12	7.41	11.47

หมายเหตุ T1 คือใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตรกร, T2 คือใส่ปุ๋ยมูลวัวอัตรา 4 ตันต่อไร่, T3 คือใส่ปุ๋ยมูลหมูอัตรา 4 ตันต่อไร่ T4 ใส่ปุ๋ยมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักปลาอัตรา 4 ตันต่อไร่, T5 ใส่ปุ๋ยมูลหมูหมักด้วยน้ำหมักปลาอัตรา 4 ตันต่อไร่ T6 ใส่ปุ๋ยมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักผลไม้อัตรา 4 ตันต่อไร่, T7 ใส่ปุ๋ยมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักผลไม้อัตรา 4 ตันต่อไร่ T8 ใส่ปุ๋ยหมักมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักปลาทะเลร่วมกับ มูลวัวหมักด้วยน้ำหมักผลไม้อัตรา 4 ตันต่อไร่

T9 ใส่ปุ๋ยหมักมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักปลาทะเลร่วมกับ มูลวัวหมักด้วยน้ำหมักผลไม้อัตรา 4 ตันต่อไร่

ns มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

3.2 การเปลี่ยนแปลงสมบัติของดิน

3.2.1 สมบัติทางกายภาพของดิน

ผลของการจัดการดินต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพของดิน (ตารางที่ 10) พบว่า ดินในแปลงทดลองมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย พบความแตกต่างทางสถิติของความหนาแน่นรวม ความพรุน และความชื้นของดิน โดยดำรับที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีของเกษตรกร (T1) มีความหนาแน่นรวมของดินสูงสุด และมีความพรุนรวมของดิน และความชื้นในดินต่ำที่สุด

ตารางที่ 10 สมบัติทางกายภาพของดิน

ดำรับ	เนื้อดิน	ความหนาแน่นรวม g/cm ³	ความพรุน %	ความชื้น %
ดินก่อนปลูก	ดินร่วนปนทรายแป้ง	1.55 a ^{1/}	41.51 c ^{1/}	12.72 b ^{1/}
T1	ดินร่วนปนทรายแป้ง	1.54 a	41.88 c	14.22 ab
T2	ดินร่วนปนทรายแป้ง	1.37 c	48.43 a	15.95 a
T3	ดินร่วนปนทรายแป้ง	1.44 b	45.53 b	15.01 a
T4	ดินร่วนปนทรายแป้ง	1.38 bc	48.05 ab	15.79 a
T5	ดินร่วนปนทรายแป้ง	1.41 bc	46.92 ab	15.48 a
T6	ดินร่วนปนทรายแป้ง	1.36 c	48.55 a	15.84 a
T7	ดินร่วนปนทรายแป้ง	1.41 bc	46.92 ab	15.60 a
T8	ดินร่วนปนทรายแป้ง	1.38 bc	47.93 ab	15.70 a
T9	ดินร่วนปนทรายแป้ง	1.41 bc	46.92 ab	15.79 a
F-test	-	**	**	**
%CV	-	4.35	4.95	6.20

หมายเหตุ T1 คือใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตรกร, T2 คือใส่ปุ๋ยมูลวัวอัตรา 4 ตันต่อไร่, T3 คือใส่ปุ๋ยมูลหมูอัตรา 4 ตันต่อไร่ T4 ใส่ปุ๋ยมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักปลาอัตรา 4 ตันต่อไร่, T5 ใส่ปุ๋ยมูลหมูหมักด้วยน้ำหมักปลาอัตรา 4 ตันต่อไร่ T6 ใส่ปุ๋ยมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักผลไม้อัตรา 4 ตันต่อไร่, T7 ใส่ปุ๋ยมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักผลไม้อัตรา 4 ตันต่อไร่ T8 ใส่ปุ๋ยหมักมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักปลาทะเลร่วมกับ มูลวัวหมักด้วยน้ำหมักผลไม้อัตรา 4 ตันต่อไร่

T9 ใส่ปุ๋ยหมักมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักปลาทะเลร่วมกับ มูลวัวหมักด้วยน้ำหมักผลไม้อัตรา 4 ตันต่อไร่

ns มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT

3.2.2 สมบัติทางเคมีของดิน

ผลของการจัดการดินต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติเคมีของดิน (ตารางที่ 11) พบความแตกต่างทางสถิติของค่าความเป็นกรดเป็นด่างในดิน ค่าการนำไฟฟ้าของสารละลาย ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ โดยกลุ่มดำรับที่มีการจัดการดิน T1-T9 ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน ได้แก่ ค่าความเป็นกรดเป็นด่างในดิน ค่าการนำไฟฟ้าของสารละลาย ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับดินก่อนปลูก โดยกลุ่มดำรับที่มีการใส่ปุ๋ยมูลวัว (T2,T4,T6 และ T8) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินและปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงที่สุด ในขณะที่กลุ่มดำรับที่มีการใส่ปุ๋ยมูลหมู (T3,T5,T7 และ T9) มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินสูงที่สุด

ตารางที่ 11 สมบัติทางเคมีของดิน

ดำรับ	pH (1:1)	EC dS/m	OM %	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)
ก่อนปลูก	6.8 d ^{1/}	0.48 c ^{1/}	1.90 c ^{1/}	30.12 b ^{1/}	82.77 d ^{1/}
T1	6.9 d	0.49 c	2.00 bc	80.77 b	135.20 c
T2	7.3 ab	0.57 bc	2.41 a	81.29 b	174.38 b
T3	7.0 cd	0.58 bc	2.32 ab	398.01 a	121.95 c
T4	7.3 ab	0.84 a	2.46 a	83.94 b	219.12 a
T5	7.2 abc	0.57 bc	2.41 a	413.78 a	126.87 c
T6	7.4 a	0.62 bc	2.45 a	79.19 b	213.46 a
T7	7.0 cd	0.76 ab	2.31 ab	441.55 a	142.70 c
T8	7.2 abc	0.70 abc	2.56 a	85.74 b	207.57 a
T9	7.2 abc	0.54 bc	2.34 ab	417.93 a	129.03 c
F-test	**	**	*	**	**
%CV	2.79	2.17	9.92	72.78	25.61

หมายเหตุ T1 คือใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตรกร, T2 คือใส่ปุ๋ยมูลวัวอัตรา 4 ตันต่อไร่, T3 คือใส่ปุ๋ยมูลหมูอัตรา 4 ตันต่อไร่ T4 ใส่ปุ๋ยมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักปลาอัตรา 4 ตันต่อไร่, T5 ใส่ปุ๋ยมูลหมูหมักด้วยน้ำหมักปลาอัตรา 4 ตันต่อไร่ T6 ใส่ปุ๋ยมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักผลไม้อัตรา 4 ตันต่อไร่, T7 ใส่ปุ๋ยมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักผลไม้อัตรา 4 ตันต่อไร่ T8 ใส่ปุ๋ยหมักมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักปลาทะเลร่วมกับ มูลวัวหมักด้วยน้ำหมักผลไม้อัตรา 4 ตันต่อไร่

T9 ใส่ปุ๋ยหมักมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักปลาทะเลร่วมกับ มูลวัวหมักด้วยน้ำหมักผลไม้อัตรา 4 ตันต่อไร่

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT

3.3 การเปลี่ยนแปลงปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์ของขมิ้นชันหลังการใช้ปุ๋ยอินทรีย์

ผลของการจัดการดินต่อปริมาณสารเคอร์คูมินอยด์และปริมาณน้ำมันหอมระเหย (ตารางที่ 12) พบความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยหมักมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักปลาทะเลร่วมกับ มูลวัวหมักด้วยน้ำหมักผลไม้สูตร 4 ต้นต่อไร่ (T8) มีปริมาณสารสำคัญเคอร์คูมินอยด์สูงที่สุด และตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตรกร มีปริมาณสารสำคัญเคอร์คูมินอยด์น้อยที่สุด

ตารางที่ 12 สารสำคัญเคอร์คูมินอยด์และปริมาณน้ำมันหอมระเหย

ตำรับ	สารสำคัญเคอร์คูมินอยด์ (%)	ปริมาณน้ำมันหอมระเหย mL
T1	4.55 e	2.20 d
T2	6.99 cd	2.43 cd
T3	6.65 d	2.83 cd
T4	6.90 cd	3.67 ab
T5	6.40 d	3.40 ab
T6	8.94 ab	3.53 ab
T7	8.52 b	3.28 ab
T8	9.29 a	3.72 a
T9	7.35 c	3.17 abc
F-test	**	**
%CV	19.89	19.71

หมายเหตุ T1 คือใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตรกร, T2 คือใส่ปุ๋ยมูลวัวสูตร 4 ต้นต่อไร่, T3 คือใส่ปุ๋ยมูลหมูสูตร 4 ต้นต่อไร่ T4 ใส่ปุ๋ยมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักปลาสูตร 4 ต้นต่อไร่, T5 ใส่ปุ๋ยมูลหมูหมักด้วยน้ำหมักปลาสูตร 4 ต้นต่อไร่ T6 ใส่ปุ๋ยมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักผลไม้สูตร 4 ต้นต่อไร่, T7 ใส่ปุ๋ยมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักผลไม้สูตร 4 ต้นต่อไร่ T8 ใส่ปุ๋ยหมักมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักปลาทะเลร่วมกับ มูลวัวหมักด้วยน้ำหมักผลไม้สูตร 4 ต้นต่อไร่

T9 ใส่ปุ๋ยหมักมูลวัวหมักด้วยน้ำหมักปลาทะเลร่วมกับ มูลวัวหมักด้วยน้ำหมักผลไม้สูตร 4 ต้นต่อไร่

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง (Outcome)

1. เกษตรกรสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันชันให้มีคุณภาพตรงตามความต้องการตลาด
2. แนวทางการจัดการดินที่ยั่งยืน โดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินให้เหมาะสมต่อการกักเก็บน้ำ รักษาความชื้น เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตมันชันเชิงปริมาณ และสร้างโอกาสในการยกระดับผลผลิตสู่มาตรฐานอุตสาหกรรมสมุนไพรมูลค่าสูง

ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง (Impact)

1. ด้านเศรษฐกิจ รายได้ที่มั่นคง และต้นทุนที่ต่ำลง อย่างยั่งยืน
2. ด้านสังคม สร้างความเชื่อมั่นในอาชีพเกษตรกรรม ชุมชนเข้มแข็งบนพื้นฐานวิชาการ
3. ด้านสิ่งแวดล้อม การฟื้นฟูระบบนิเวศฐานราก จากการลดการใช้สารเคมี ลดปัญหาดินเสื่อมโทรม

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. **ด้านนโยบาย** โดย หน่วยงานภาครัฐ เช่น กรมพัฒนาที่ดิน กรมส่งเสริมการเกษตร กรมวิชาการเกษตร ฯลฯ
 - 1.1 การใช้เป็นข้อมูล วางแผนการปลูกมันชันในพื้นที่ที่มีลักษณะดินใกล้เคียงกับพื้นที่วิจัย เพื่อประสิทธิภาพสูงสุด
 - 1.2 การกำหนดมาตรฐานการผลิตระดับท้องถิ่น ผลักดันการใช้ข้อมูลงานวิจัยเป็นต้นแบบการจัดการดิน ในแผนพัฒนาการเกษตรระดับตำบลหรืออำเภอ เพื่อยกระดับคุณภาพสมุนไพร
2. **ด้านเศรษฐกิจ** โดย เกษตรกรผู้ปลูกมันชัน หรือเกษตรกรทั่วไป
 - 2.1 การลดต้นทุนการผลิต จากการนำองค์ความรู้การจัดการดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกมันชันอินทรีย์ เพื่อเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกร
 - 2.2 การสร้างมูลค่าเพิ่ม คุณภาพของมันชัน เช่น สารสำคัญ สามารถเพิ่มมูลค่าให้กับมันชัน
3. **ด้านสังคม** โดย สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 10 และหน่วยงานภาครัฐ
 - 3.1 คู่มือการจัดการดินสำหรับปลูกมันชันอินทรีย์อย่างง่าย ให้เกษตรกรในพื้นที่หรือเกษตรกรที่สนใจนำไปใช้
 - 3.2 การสร้างเครือข่ายวิสาหกิจชุมชน โดยการรวมกลุ่มเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีการจัดการดินแบบเดียวกันเพื่อผลิตมันชันคุณภาพสูงในปริมาณมากพอที่จะส่งขายให้กับตลาด
4. **ด้านวิชาการ** โดยนักวิจัย นักวิชาการ นักศึกษา
 - 4.1 ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการศึกษาวิจัยต่อยอด
 - 4.2 การเผยแพร่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ หรือการประชุมสัมมนา