

หัวข้อเค้าโครงเรื่องของงานที่เสนอในขั้นตอนการพิจารณาคัดเลือกบุคคล (กรณีลักษณะงานวิจัย)

๑. ชื่อผลงาน อัตราที่เหมาะสมของปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ ต่อประสิทธิภาพการเพิ่มธาตุอาหารพืช และคุณภาพของผลผลิตปาล์มน้ำมันในดินทราย

๒. บทคัดย่อ

การจัดการดินโดยใช้ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ เพื่อศึกษาผลต่อการเพิ่มธาตุอาหารพืช และคุณภาพของผลผลิตปาล์มน้ำมันในดินทราย ดำเนินการทดลองในพื้นที่หมู่ ๓ ตำบลหาดสำราญ อำเภอสทิงพระ จังหวัดตรัง เป็นระยะเวลา ๓ ปี ตั้งแต่ปี ๒๕๕๙-๒๕๖๑ วางแผนการวิจัยแบบ RCBD จำนวน ๔ ซ้ำ ๕ วิธีการทดลอง ประกอบด้วย วิธีการที่ ๑ ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและใบพืช (ปุ๋ย N-P-K อัตรา ๓.๕-๒-๓ กก./ต้น/ปี) + ซีเซอร์ไรท์ อัตรา ๑.๐ กก./ต้น/ปี และบอแรกซ์ อัตรา ๐.๑ กก./ต้น/ปี วิธีการที่ ๒ ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ อัตรา ๕ กิโลกรัมต่อต้นต่อปี วิธีการที่ ๓ ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ อัตรา ๑๐ กิโลกรัมต่อต้นต่อปี วิธีการที่ ๔ ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ อัตรา ๒๐ กิโลกรัมต่อต้นต่อปี วิธีการที่ ๕ ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ อัตรา ๓๐ กิโลกรัมต่อต้นต่อปี โดยในวิธีการที่ ๒-๕ ใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมี ๑/๒ ของค่าวิเคราะห์ดินและใบพืช (ปุ๋ย N-P-K อัตรา ๑.๘-๑-๑.๕ กก./ต้น/ปี) และใช้ซีเซอร์ไรท์และบอแรกซ์ในปริมาณเท่ากับวิธีการที่ ๑

ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติดินที่ระดับความลึก ๐-๓๐ เซนติเมตร หลังดำเนินการ พบว่าความหนาแน่นรวมของดินเฉลี่ยลดลง ความชื้นในดินเฉลี่ยมีค่าเพิ่มขึ้น ปฏิกริยาดินมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อมีการใช้ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ ค่าการนำไฟฟ้ามีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยและอยู่ในระดับที่พืชสามารถเจริญเติบโตได้ ปริมาณอินทรีย์วัตถุมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกวิธีการทดลอง ยกเว้นวิธีการที่ ๑ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่าเพิ่มขึ้นในทุกวิธีการทดลองและอยู่ในระดับสูงถึงสูงมาก ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์มีแนวโน้มลดลงทุกวิธีการทดลอง และอยู่ในระดับต่ำมาก ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยและอยู่ในระดับต่ำมาก ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีแนวโน้มลดลงทุกวิธีการ ส่วนความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกวิธีการและเพิ่มขึ้นมากที่สุดในวิธีการที่ ๕ ซึ่งมีการใส่ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ในอัตราสูงกว่าวิธีการอื่นๆ การศึกษาปริมาณธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน พบว่า เปรอร์เซ็นต์ไนโตรเจนมีค่าเพิ่มขึ้นในทุกวิธีการทดลอง และหลังสิ้นสุดการทดลองในวิธีการที่ ๔ และ ๕ เพิ่มขึ้นจนเลยจุดขาดแคลนสำหรับปาล์มน้ำมัน เปรอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสมีค่าเพิ่มขึ้นในทุกวิธีการทดลองและอยู่ในระดับที่เหมาะสม เปรอร์เซ็นต์โพแทสเซียม มีแนวโน้มลดลงทุกวิธีการและอยู่ในระดับที่ขาดแคลน ซึ่งมีแนวโน้มเช่นเดียวกับปริมาณธาตุอาหารในดิน และเปอร์เซ็นต์แคลเซียมมีค่าเพิ่มขึ้นในทุกวิธีการทดลองและอยู่ในระดับที่เกินพอ ส่วนแมกนีเซียมมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยและอยู่ในระดับที่เพียงพอ สำหรับข้อมูลผลผลิตเมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า วิธีการที่ ๕ ให้จำนวนทะลายต่อต้นต่อปีสูงสุดและแตกต่างจากวิธีการที่ ๒, ๓ และ ๔ อย่างมีนัยสำคัญ ผลผลิตต่อไร่ต่อปีสูงสุดและน้ำหนักสดต่อทะลายเฉลี่ยสูงสุดและแตกต่างจากวิธีการอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วนเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกวิธีการ โดยวิธีการที่ ๒ จะให้ทั้งปริมาณและคุณภาพผลผลิตปาล์มน้ำมันต่ำที่สุด เมื่อพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า เมื่อสิ้นสุดการทดลอง การใช้ปุ๋ยหมักในอัตราสูงสุดร่วมกับปุ๋ยเคมี ๑/๒ ของค่าวิเคราะห์ดินและใบพืช ให้ผลกำไรสูงสุดและสูงกว่าวิธีการที่ใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว สำหรับวิธีการที่ใช้ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ในอัตราต่ำให้ผลผลิตไม่คุ้มทุน

๓. หลักการและเหตุผล

ปาล์มน้ำมัน เป็นพืชน้ำมันที่ให้ปริมาณน้ำมันสูงถึง ๐.๖-๐.๘ ตัน/ไร่/ปี เมื่อเปรียบเทียบกับพืชน้ำมันชนิดอื่น สามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์อาหารและใช้ในการประกอบอาหาร เนื่องจากมีคุณสมบัติทนความร้อนได้สูง ไม่ทำให้เกิดสารก่อมะเร็ง และน้ำมันปาล์มมีราคาต่ำกว่าน้ำมันพืชชนิดอื่น การใช้ประโยชน์จากปาล์มน้ำมันจะก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มและรายได้โดยรวมของประเทศ รัฐบาลจึงมีการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกปาล์มน้ำมันเพิ่มมากขึ้น มีเกษตรกรทั่วทุกภูมิภาคหันมาปลูกปาล์มน้ำมันไม่เว้นแม้แต่พื้นที่ดินทราย ซึ่งไม่มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน มีพืชน้อยชนิดที่สามารถขึ้นได้และให้ผลผลิต เนื้อดินเป็นทรายจัด ไม่อุ้มน้ำ ง่ายต่อการกัดกร่อน และความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุธาตุอาหารต่ำ ส่งผลให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำมาก พืชมักแสดงอาการขาดธาตุอาหารให้เห็น มีปัญหาทั้งทางด้านกายภาพและเคมีของดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, ๒๕๔๘) แต่เกษตรกรยังคงใช้พื้นที่เหล่านี้เพื่อทำการเกษตร ประกอบกับจำนวนประชากรที่เพิ่มมากขึ้นทุกปีและมีการใช้ที่ดินดังกล่าวอย่างไม่ถูกต้อง ขาดการปรับปรุงบำรุงดิน ทำให้ดินในพื้นที่ดังกล่าวเสื่อมโทรมอย่างรวดเร็ว และผลผลิตทางการเกษตรลดลง ดังนั้นเพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาให้แก่เกษตรกรในพื้นที่ จึงจำเป็นต้องหาวิธีการจัดการดินที่ถูกต้องและเหมาะสม

การจัดการดินโดยการใช้ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ ซึ่งมีคุณสมบัติในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการอุ้มน้ำและความสามารถในการแลกเปลี่ยนแคตไอออนของดินทราย ลดปัญหาการขาดความอุดมสมบูรณ์ของดิน ให้เกษตรกรสามารถใช้ประโยชน์ในที่ดินได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดินและสถาบันจัดการน้ำนานาชาติ ได้ร่วมกันทำงานวิจัยการใช้เบนโทไนต์จากแหล่งธรรมชาติ และกากเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมมาปรับปรุงดินทรายเพื่อปลูกพืช พบว่า ดินมีความสามารถในการอุ้มน้ำเพิ่มมากขึ้น ช่องว่างโดยรวมของดินและความคงทนของเม็ดดินเพิ่มมากขึ้น ปรับสภาพความเป็นกรดของดินจากกรดจัดเป็นกรดเล็กน้อย เพิ่มความสามารถในการแลกเปลี่ยนแคตไอออน และเพิ่มผลผลิตของพืช

ดังนั้นการจัดการดินเพื่อแก้ปัญหการผลิตปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินทรายจัดอย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีความจำเป็น การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราที่เหมาะสมของปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ ต่อประสิทธิภาพการเพิ่มธาตุอาหารพืช คุณภาพของผลผลิตปาล์มน้ำมัน และศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเปรียบเทียบในแต่ละวิธีการ ซึ่งเกษตรกรสามารถใช้ผลจากการศึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการดินเพื่อผลิตปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินทราย ซึ่งเป็นการช่วยลดต้นทุน เพิ่มผลผลิต และเพิ่มรายได้แก่เกษตรกร

๔. วัตถุประสงค์

๑. เพื่อศึกษาอัตราที่เหมาะสมของปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ ต่อประสิทธิภาพการเพิ่มธาตุอาหารพืช แปลงปาล์มน้ำมันในดินทราย
๒. เพื่อทดสอบวิธีการจัดการดินที่เหมาะสมต่อการเพิ่มคุณภาพของผลผลิตปาล์มน้ำมัน
๓. เพื่อศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเปรียบเทียบในแต่ละวิธีการ

๕. ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

เริ่มต้นเดือน ตุลาคม ๒๕๕๘ สิ้นสุดเดือน กันยายน ๒๕๖๑

แปลงทดลอง หมู่ที่ ๓ ตำบลหาดสำราญ อำเภอหาดสำราญ จังหวัดตรัง

ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๑๒ จังหวัดนราธิวาส

๖. ผู้ดำเนินการ

๑. ชื่อ นางจิราพร พรมราช ตำแหน่ง นักวิชาการเกษตรชำนาญการ
มีหน้าที่ ดำเนินการวางแผนการวิจัย ดำเนินการวิจัย รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล
สรุปและรายงานผลการวิจัย ปฏิบัติงาน ๗๐ %
๒. ชื่อ นายชัยรัตน์ พูลเทพ ตำแหน่ง นักวิชาการเกษตรชำนาญการ
มีหน้าที่ เป็นผู้ช่วยดำเนินการวิจัยและรวบรวมข้อมูล ปฏิบัติงาน ๑๕ %
๒. ชื่อ นายวิโรจน์ ปิ่นพรม ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ
มีหน้าที่ เป็นผู้ช่วยรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์สมบัติของดิน ปฏิบัติงาน ๑๕ %

๗. อุปกรณ์การทดลอง

- ๑) วัตถุุดิบในการผลิตปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์
- ๒) ปุ๋ยเคมี
- ๓) อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน เก็บตัวอย่างใบ เก็บผลผลิต
- ๔) อุปกรณ์เตรียมตัวอย่างเพื่อส่งวิเคราะห์
- ๕) อุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น

๘. ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

๑. คัดเลือกพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันที่รับผลผลิตแล้ว ในพื้นที่ดินทราย หมู่ที่ ๓ ตำบลหาดสำราญ อำเภอหาดสำราญ จังหวัดตรัง
๒. วางแผนการวิจัยแบบ Randomized complete block design จำนวน ๔ ซ้ำ ซึ่งมีวิธีการที่กำหนดในการวิจัยไว้ดังนี้
 - วิธีการที่ ๑ (T๑) คือ ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและใบพืช
 - วิธีการที่ ๒ (T๒) คือ ใส่ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ อัตรา ๕ กิโลกรัมต่อต้นต่อปี
 - วิธีการที่ ๓ (T๓) คือ ใส่ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ อัตรา ๑๐ กิโลกรัมต่อต้นต่อปี
 - วิธีการที่ ๔ (T๔) คือ ใส่ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ อัตรา ๒๐ กิโลกรัมต่อต้นต่อปี
 - วิธีการที่ ๕ (T๕) คือ ใส่ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ อัตรา ๓๐ กิโลกรัมต่อต้นต่อปีหมายเหตุ - วิธีการที่ ๒-๕ ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา ๑/๒ ของค่าวิเคราะห์ดินและใบพืช โดยวิเคราะห์ดินและใบปาล์มน้ำมันก่อนดำเนินการ เพื่อหาสูตรและอัตราของปุ๋ยเคมีตามความต้องการของพืช
 - การใส่ปุ๋ยเคมีแบ่งใส่ปีละ ๓ ครั้ง
๓. การเก็บข้อมูลดิน
 - เก็บตัวอย่างดิน แบบรบกวนโครงสร้างดิน (Disturbed sample) ด้วยสว่านเจาะดิน ที่ระดับความลึก ๐-๓๐ เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมี (เก็บตัวอย่างดินก่อนดำเนินการและหลังดำเนินการทุกปี)
 - เก็บตัวอย่างดินแบบไม่รบกวนโครงสร้างดิน (Undisturbed samples) ด้วยกระบอกลูกเก็บตัวอย่างดิน (core sampler) ที่ระดับความลึก ๐-๓๐ เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ (เก็บตัวอย่างดินก่อนดำเนินการและสิ้นสุดการทดลอง)

๔. การวิเคราะห์ตัวอย่างดิน

การวิเคราะห์ทางเคมี

- ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH ๑:๑ น้ำ Peech, ๑๙๖๕)
- ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity; EC)
- ความต้องการปูนของดิน (Woodruff, ๑๙๔๘)
- ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (Walkley and Black, ๑๙๔๗)
- ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (Bray and Kurt, ๑๙๔๕)
- ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (NH₄ OAc ๑ N, pH ๗; Jackson, ๑๙๕๘)
- ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (NH₄ OAc ๑ N, pH ๗; Jackson, ๑๙๕๘)
- ความสามารถในการแลกเปลี่ยนแคตไอออน (NH₄ OAc ๑ N, pH ๗; Bower, ๑๙๕๒)
- ร้อยละของความอิ่มตัวด้วยแคตไอออนที่เป็นด่าง (% Base Saturation; BS)

การวิเคราะห์ทางกายภาพ

วิเคราะห์เฉพาะก่อนดำเนินการและสิ้นสุดการทดลอง

- % ความชื้น (Core Method)
- ค่าความหนาแน่นรวมของดิน (Core Method)

๕. การเก็บข้อมูลพืช (เก็บข้อมูลก่อนดำเนินการและหลังดำเนินการทุกปี)

- การวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน

เก็บตัวอย่างใบพืชจากทางใบที่ ๑๗ บริเวณกึ่งกลางทางใบ จำนวน ๖ ใบย่อยของแต่ละด้าน ตัดเอาส่วนที่อยู่กึ่งกลางของใบย่อยความยาวประมาณ ๑๐ นิ้ว ทำความสะอาดใบ ตัดก้านและขอบใบออกข้างละ ๑ มิลลิเมตร อบตัวอย่างที่ ๖๐-๗๕ องศาเซลเซียส เป็นเวลา ๒๔ ชั่วโมง บดตัวอย่างแล้วนำส่งวิเคราะห์ (กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ ๗ สุราษฎร์ธานี)

- การวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลาย

เก็บตัวอย่างผลปาล์มสตรวงจากทะลายสุก น้ำหนัก ๐.๕ กิโลกรัม นำส่งวิเคราะห์โดยวิธี Acid hydrolysis เพื่อหาน้ำหนักแห้งของน้ำมันในเนื้อผล (บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาสงขลา) และหาค่าเปอร์เซ็นต์ประกอบทะลาย เพื่อคำนวณเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลาย

๖. การวิเคราะห์ข้อมูลผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ

เก็บข้อมูลต้นทุนต่อไร่ต่อปี (บาท) ผลผลิตต่อไร่ต่อปี (กิโลกรัม) ราคาผลผลิตต่อกิโลกรัม (บาท) รายได้ต่อไร่ต่อปี และกำไรต่อไร่ต่อปี แยกตามวิธีการทดลอง

๗. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้ในการวิจัยโดยใช้ Analysis of variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) โดยใช้โปรแกรม SPSS

- ๑) เปรียบเทียบผลวิเคราะห์ปริมาณผลผลิตของแต่ละวิธีการ
- ๒) เปรียบเทียบผลวิเคราะห์คุณภาพผลผลิตของแต่ละวิธีการ

๘. รายงานผล

๙. ผลการทดลองและวิจารณ์

๑. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพ ที่ระดับความลึก ๐-๓๐ ซม.

๑.๑ ความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk Density) เมื่อสิ้นสุดการทดลองความหนาแน่นรวมของดินมีค่าลดลงในทุกวิธีการทดลอง ยกเว้นวิธีการที่ ๑ เป็นผลจากปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ ซึ่งจะช่วยให้ช่องว่างโดยรวม ลดความหนาแน่นของดิน

๑.๒ ความชื้นในดิน (Moisture) หลังดำเนินการความชื้นในดินมีค่าเพิ่มขึ้นทุกวิธีการทดลอง และในวิธีการที่ ๕ ซึ่งมีการใช้ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ในอัตราสูงสุด โดยให้เปอร์เซ็นต์ความชื้นในดินเพิ่มขึ้นมากที่สุด รองลงมา คือ วิธีการที่ ๔, ๓, และ ๒ ตามลำดับ โดยวิธีการที่ ๑ มีค่าเพิ่มขึ้นต่ำที่สุด เนื่องจากการใช้ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ ทำให้ดินมีความสามารถอุ้มน้ำได้ดีขึ้น

๒. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมี ที่ระดับความลึก ๐-๓๐ ซม.

๒.๑ ปฏิกริยาดิน (pH ๑:๑ H₂O) ก่อนดำเนินการปฏิกริยาดินเฉลี่ยเป็นกรดจัด และมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นในทุกๆ ปี โดยหลังสิ้นสุดการทดลองทุกวิธีการปฏิกริยาดินเฉลี่ยมีค่าเพิ่มขึ้น และอยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน ซึ่งการใช้ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ จะช่วยยกระดับความเป็นกรด-ด่างของดินให้มีค่าเพิ่มขึ้นสูงสุด ในขณะที่การใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว หากมีการปฏิบัติต่อเนื่องและขาดการปรับปรุงบำรุงดินร่วมด้วย จะทำให้ดินค่อยๆ เสื่อมลง และปฏิกริยาดินมีค่าลดลง

๒.๒ ค่าการนำไฟฟ้า (EC) ก่อนดำเนินการค่าการนำไฟฟ้าของดินอยู่ในระดับต่ำมาก และหลังดำเนินการค่าการนำไฟฟ้าของดินมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ซึ่งอยู่ในระดับที่พืชสามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้

๒.๓ ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (% OM) ก่อนดำเนินการอยู่ในระดับต่ำ หลังสิ้นสุดการทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นทุกวิธีการที่มีการใช้ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ และอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเพิ่มขึ้นสูงสุดในวิธีการที่ ๕ ที่มีการใช้ปุ๋ยหมักปริมาณมากที่สุด รองลงมาได้แก่ วิธีการที่ ๔, ๓ และ ๒ ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ ๑ มีค่าลดลงเล็กน้อยและอยู่ในระดับต่ำ เนื่องจากการใช้ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ จะช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดินโดยตรง

๒.๔ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (Avail. P) เมื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงก่อนดำเนินการและสิ้นสุดการทดลอง พบว่า เมื่อมีการใช้ปุ๋ยหมักในอัตราสูง จะมีการสะสมของปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมากกว่า วิธีการอื่นๆ โดยในวิธีการที่มีการใช้ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ จะช่วยยกระดับความเป็นกรด-ด่างของดิน เพิ่มการละลายฟอสฟอรัสในดิน และเพิ่มความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารพืชในดินและได้ธาตุฟอสฟอรัสบางส่วนจากปุ๋ยหมัก ส่วนในวิธีการที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีเต็มสูตร เป็นการเพิ่มธาตุอาหารพืชโดยตรง อีกทั้งปาล์มน้ำมันมีความต้องการฟอสฟอรัสสำหรับการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตน้อยกว่าธาตุอื่นๆ จึงยังคงเหลืออยู่ในดินในปริมาณมาก

๒.๕ ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (Avail. K) เมื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงก่อนดำเนินการและสิ้นสุดการทดลอง พบว่า มีค่าลดลงทุกวิธีการทดลอง เนื่องจากพืชใช้โพแทสเซียมไปในกระบวนการสร้างผลผลิตโดย วิธีการที่ ๑ ที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราตามค่าวิเคราะห์ดิน และใบพืช มีค่าลดลงมากที่สุด อาจเป็นเพราะปริมาณธาตุอาหารที่ใส่ลงดินอาจยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช ในขณะที่วิธีการอื่นๆ ซึ่งมีการใช้ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ แม้มีการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงครั้งเดียว แต่แนวโน้มการลดลงมีน้อยกว่า เนื่องจากการใช้ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ ทำให้ดินมีความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารพืชในดินได้เพิ่มขึ้น ซึ่งปาล์มน้ำมันมีความต้องการโพแทสเซียมสำหรับการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตในสัดส่วนที่สูงสุดเมื่อเทียบกับธาตุอื่นๆ

๒.๖ ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch. Ca) เมื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงก่อนดำเนินการและสิ้นสุดการทดลอง พบว่า วิธีการที่ใช้ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ มีการสะสมของปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินเพิ่มขึ้นเล็กน้อย และยังมีค่าอยู่ในระดับต่ำ เนื่องจากการที่ดินมีความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารพืชในดินได้เพิ่มขึ้น เมื่อมีการใช้ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ ประกอบกับดินทรายมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และไม่มีการเติมธาตุแคลเซียมลงดิน และพืชดูดธาตุอาหารบางส่วนไปใช้ในการฟื้นฟูลำต้นในขณะที่วิธีการที่ ๑ ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีแนวโน้มลดลง

๒.๗ ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch. Mg) เมื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงก่อนดำเนินการและสิ้นสุดการทดลอง พบว่า ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีแนวโน้มลดลงทุกวิธีการ โดยวิธีการที่ใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว มีค่าลดลงมากที่สุด แม้จะมีการเพิ่มธาตุแมกนีเซียมในรูปคีเลตโรทีให้แก่พืชแล้วก็ตาม เป็นเพราะปริมาณแมกนีเซียมที่เติมลงดิน อาจยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช และพืชดูดธาตุอาหารบางส่วนไปใช้ในการฟื้นฟูลำต้นและใบ ทำให้ปริมาณแมกนีเซียมในดินลดลง อย่างไรก็ตาม วิธีการที่มีการใช้ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ ปริมาณแมกนีเซียมมีการลดลงน้อยกว่าวิธีการอื่นๆ เนื่องจากดินมีความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารพืชในดินเพิ่มขึ้น

๒.๘ ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC Soil) ก่อนดำเนินการความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก มีค่าอยู่ในระดับต่ำ หลังดำเนินการในปีที่ ๑ ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกวิธีการทดลอง และเพิ่มขึ้นมากที่สุดในวิธีการที่ ๔ และ ๕ และปีที่ ๒ มีแนวโน้มลดลงและมีค่าใกล้เคียงกัน (ระดับต่ำ) เมื่อสิ้นสุดการทดลองความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกมีค่าเพิ่มขึ้นทุกวิธีการทดลองและมีค่าอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ โดยในวิธีการที่ ๕ มีค่าเพิ่มขึ้นมากที่สุด และวิธีการที่ ๑ มีค่าเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด การเปลี่ยนแปลงความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกเป็นอิทธิพลจากการใช้ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์โดยตรง

๓. ปริมาณธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน

๓.๑ เปอร์เซนต์ไนโตรเจน (% N) ก่อนดำเนินการทุกวิธีการอยู่ในระดับขาดแคลน หลังดำเนินการในปีที่ ๑ ปีที่ ๒ และหลังสิ้นสุดการทดลอง มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกวิธีการ โดยในวิธีการที่ ๔ และวิธีการที่ ๕ มี %N เพิ่มขึ้นจนเลยจุดขาดแคลนสำหรับปาล์มน้ำมัน ในขณะที่วิธีการอื่นๆ มีค่าเฉลี่ยที่ใกล้เคียงกัน แต่ยังคงอยู่ในระดับขาดแคลน อาจเป็นเพราะก่อนดำเนินการดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำมาก และต้นพืชต้องการธาตุอาหารในการฟื้นฟูลำต้นในระดับสูงแต่ปริมาณธาตุไนโตรเจนที่ใส่ลงดินอาจยังไม่เพียงพอ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงเปอร์เซนต์ไนโตรเจนในใบปาล์มน้ำมันมีแนวโน้มเช่นเดียวกับการเปลี่ยนแปลงปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน

๓.๒ เปอร์เซนต์ฟอสฟอรัส (% P) ก่อนดำเนินการและหลังสิ้นสุดการทดลองทุกวิธีการอยู่ในระดับเพียงพอ โดยมีค่าเพิ่มขึ้นในทุกวิธีการ และมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเช่นเดียวกับปริมาณฟอสฟอรัสในดิน

๓.๓ เปอร์เซนต์โพแทสเซียม (% K) ก่อนดำเนินการมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับเพียงพอ หลังดำเนินการในปีที่ ๑ ค่าเฉลี่ยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกวิธีการ ในปีที่ ๒ และหลังดำเนินการ มีค่าเฉลี่ยลดลงทุกวิธีการ และอยู่ในระดับที่ขาดแคลน การเปลี่ยนแปลงเปอร์เซนต์โพแทสเซียมในใบปาล์มน้ำมันมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเช่นเดียวกับปริมาณโพแทสเซียมในดิน

๓.๔ เปอร์เซนต์แคลเซียม (% Ca) ก่อนดำเนินการมีค่าอยู่ในระดับที่เพียงพอ หลังดำเนินการในปีที่ ๑ ปีที่ ๒ มีแนวโน้มลดลงแต่ยังคงอยู่ในระดับที่เพียงพอ และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกวิธีการและอยู่ในระดับที่มากเกินพอ ยกเว้นวิธีการที่ ๒ มีค่าลดลงเล็กน้อย แต่ยังคงอยู่ในระดับที่เพียงพอ

๓.๕ เปอร์เซนต์แมกนีเซียม (% Mg) หลังดำเนินการมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยและอยู่ในระดับที่เพียงพอ โดยวิธีการที่ ๕ มีค่าเพิ่มขึ้นมากที่สุด

๔. ปริมาณและคุณภาพผลผลิตปาล์มน้ำมัน

๔.๑ จำนวนทะลายต่อต้นต่อปี หลังดำเนินการปีที่ ๑ ทุกวิธีการมีจำนวนทะลายต่อต้นต่อปีไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการที่ ๕ ให้จำนวนทะลายต่อต้นต่อปีเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาเป็นวิธีการที่ ๑ และ ๓ และในปีที่ ๒ วิธีการที่ ๕ ซึ่งมีการใช้ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ในอัตราสูงกว่าวิธีการอื่น ให้จำนวนทะลายต่อต้นต่อปีเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาเป็นวิธีการที่ ๓ และ ๔ ซึ่งแตกต่างจากวิธีการที่ ๒ อย่างมีนัยสำคัญ และหลังสิ้นสุดการทดลอง วิธีการที่ ๕ ให้จำนวนทะลายต่อต้นต่อปีเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ และแตกต่างจากวิธีการที่ ๒, ๓ และ ๔ อย่างมีนัยสำคัญ โดยวิธีการที่ ๑ ให้จำนวนทะลายต่อต้นต่อปีเฉลี่ยรองลงมา ขณะที่วิธีการที่ ๒ ให้จำนวนทะลายต่อต้นต่อปีเฉลี่ยต่ำสุด

๔.๒ ผลผลิตต่อไร่ต่อปี หลังดำเนินการปีที่ ๑ ทุกวิธีการมีผลผลิตต่อไร่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการที่ ๕ ให้ผลผลิตต่อไร่ต่อปีสูงสุด รองลงมาเป็นวิธีการที่ ๑, ๓, ๔ และ ๒ และในปีที่ ๒ วิธีการที่ ๕ ให้ผลผลิตต่อไร่ต่อปีสูงสุดและแตกต่างจากวิธีการอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง หลังสิ้นสุดการทดลอง ก็ให้ผลเช่นเดียวกัน แสดงว่าการใช้ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ในอัตราสูงจะมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตต่อไร่ต่อปี โดยที่วิธีการที่ ๑ ให้ผลผลิตรองลงมา ถัดไปเป็นวิธีการที่ ๔, ๓, และ ๒ ตามลำดับ โดยวิธีการที่ ๑ แตกต่างจากวิธีการที่ ๒ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งเช่นกัน

๔.๓ น้ำหนักสดต่อทะลายเฉลี่ย หลังดำเนินการปีที่ ๒ การใส่ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ในอัตรา ๓๐ กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ร่วมกับปุ๋ยเคมี ½ ของค่าวิเคราะห์ดินและใบพืช มีผลทำให้น้ำหนักสดต่อทะลายเฉลี่ยสูงสุด และแตกต่างจากวิธีการที่ ๒, ๓ และ ๔ อย่างมีนัยสำคัญ และเมื่อสิ้นสุดการทดลองวิธีการที่ ๕ ให้น้ำหนักสดต่อทะลายเฉลี่ยสูงสุด และแตกต่างจากทุกวิธีการอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยวิธีการที่ ๒ ให้น้ำหนักสดต่อทะลายเฉลี่ยต่ำสุด

๔.๔ เปอร์เซนต์น้ำมันต่อทะลาย เปอร์เซนต์น้ำมันต่อทะลายในแต่ละปี ตลอดการทดลอง พบว่าทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นในทุกๆ ปี และวิธีการที่ ๔ และ ๕ ซึ่งมีการใช้ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ในอัตราสูง ให้อเปอร์เซนต์น้ำมันต่อทะลายเฉลี่ยสูงสุดเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

๕. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ จากการศึกษาต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนจากการผลิตปาล์มน้ำมันในดินทราย โดยใช้ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ พบว่า หลังดำเนินการปีที่ ๑ วิธีการที่ ๑ ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและใบพืช ให้ผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปรสูงสุด ในขณะที่วิธีการอื่นๆ ให้ผลผลิตไม่คุ้มทุนในปีแรก และในปีที่ ๒ วิธีการที่ ๑ ให้ผลตอบแทนสูงสุด รองลงมาเป็นวิธีการที่ ๓, ๕ และ ๔ ในขณะที่วิธีการที่ ๒ ยังให้ผลผลิตไม่ถึงจุดคุ้มทุน หลังสิ้นสุดการทดลอง วิธีการที่ ๕ ให้ผลผลิตเพิ่มสูงขึ้นจนมีรายได้เหนือค่าใช้จ่ายผันแปรสูงสุด รองลงมาเป็นวิธีการที่ ๑, ๓ และ ๔ ส่วนวิธีการที่ ๒ ยังคงให้ผลผลิตไม่คุ้มทุน แต่มีแนวโน้มของรายได้เพิ่มมากขึ้นทุกๆ ปี ซึ่งอาจจะได้รับผลตอบแทนในปีถัดไป

๑๐. สรุปผลการทดลอง

๑. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพของดิน หลังสิ้นสุดการทดลอง พบว่า การใช้ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ จะช่วยเพิ่มช่องว่างโดยรวมในดิน ลดความหนาแน่นรวมและเพิ่มความชื้นในดิน ซึ่งการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดิน จะทำให้ดินโปร่งร่วนซุย และสามารถอุ้มน้ำได้ดีขึ้น เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดิน

๒. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน หลังสิ้นสุดการทดลอง พบว่า การใช้ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ ซึ่งมีสภาพเป็นกลาง จะช่วยยกระดับให้ปฏิกิริยาดินที่เป็นกรดมีค่าเพิ่มขึ้น ค่าการนำไฟฟ้ามีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยและอยู่ในระดับที่พืชสามารถเจริญเติบโตได้ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช และความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมากที่สุดในวิธีการที่มีการใส่ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ในอัตราสูง ซึ่งแต่เดิมดินทรายจะมีความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารต่ำ ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ โดยปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ นอกจากจะเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดินโดยตรงแล้ว ยังสามารถช่วยดูดซับธาตุอาหารในดินเพิ่มขึ้นอีกด้วย สอดคล้องกับการทดลองของทวีทรัพย์และคณะ (๒๕๕๖) ซึ่งพบว่า สารปรับปรุงดิน (พด. ๑๐) เมื่อใส่ร่วมกับปุ๋ยมูลโคอัตราสูง ทำให้ดินมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดและปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้น

สำหรับปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยและอยู่ในระดับต่ำมาก ส่วนปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชมีแนวโน้มลดลงทุกวิธีการ ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมในดินลดลง เนื่องจากพืชดูดธาตุอาหารไปใช้ในการเจริญเติบโตและสร้างผลผลิต แต่จากการวิเคราะห์ใบปาล์มน้ำมันร่วมด้วย พบว่ายังคงมีปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมเพียงพอสำหรับพืช ส่วนการลดลงของโพแทสเซียม เนื่องจากพืชใช้โพแทสเซียมไปในกระบวนการสร้างผลผลิต แต่ปริมาณธาตุอาหารที่ใส่ลงดินอาจยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช

๓. การเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารในใบปาล์มน้ำมัน พบว่า เเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนมีค่าเพิ่มขึ้นจนเลยจุดขาดแคลนสำหรับปาล์มน้ำมัน เมื่อมีการใช้ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ในอัตรา ๒๐-๓๐ กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตรา ½ ของค่าวิเคราะห์ดินและใบพืช เเปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสมีค่าเพิ่มขึ้นในทุกวิธีการทดลอง และอยู่ในระดับที่เหมาะสม เเปอร์เซ็นต์โพแทสเซียม มีแนวโน้มลดลงทุกวิธีการและอยู่ในระดับที่ขาดแคลน ซึ่งมีแนวโน้มเช่นเดียวกับปริมาณธาตุอาหารในดิน เเปอร์เซ็นต์แคลเซียมมีค่าเพิ่มขึ้นในทุกวิธีการทดลองและอยู่ในระดับที่เกินพอ ส่วนแมกนีเซียมมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยและอยู่ในระดับที่เพียงพอ

๔. ปริมาณและคุณภาพผลผลิตปาล์มน้ำมัน พบว่า เมื่อมีการใช้ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ในอัตรา ๓๐ กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ซึ่งเป็นอัตราสูงสุดที่ใช้ในการทดลอง ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตรา ½ ของค่าวิเคราะห์ดินและใบพืช จะให้จำนวนทะลายต่อต้นต่อปี น้ำหนักสดต่อทะลายเฉลี่ย และผลผลิตต่อไร่ต่อปีสูงสุด สอดคล้องกับการทดลองของอรรมพและคณะ (๒๕๕๗) ซึ่งพบว่า การใส่ดินเบนโทไนต์เพื่อปรับปรุงดินทรายที่เสื่อมโทรม ในอัตราที่เพิ่มความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกเป็น ๖ เท่า จะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของข้าวฟ่างมากที่สุด ส่วนเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกวิธีการ แต่มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นทุกๆ ปี โดยเมื่อสิ้นสุดการทดลอง การใช้ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ในอัตรา ๒๐-๓๐ กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตรา ½ ของค่าวิเคราะห์ดินและใบพืช จะให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อทะลายสูงสุด ส่วนการใช้ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ในอัตรา ๕ กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตรา ½ ของค่าวิเคราะห์ดินและใบพืช จะให้ทั้งปริมาณและคุณภาพผลผลิตปาล์มน้ำมันต่ำที่สุด

๕. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า หลังดำเนินการปีที่ ๑ เมื่อมีการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและใบพืช ให้ผลตอบแทนเหนือค่าใช้จ่ายผันแปรสูงสุด คือ ๒๙๘ บาท/ไร่ ในขณะที่วิธีการอื่นๆ ให้ผลผลิตไม่คุ้มทุนในปีแรก โดยเจ้าของสวนจะขาดทุนรวมทั้งปีเท่ากับ ๖,๘๖๖ บาท และในปีที่ ๒ การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและใบพืช ยังคงให้ผลตอบแทนสูงสุดเท่ากับ ๑,๐๔๕ บาท/ไร่ ซึ่งใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ในอัตรา ๑๐ กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตรา ½ ของค่าวิเคราะห์ดินและใบพืช (๑,๐๓๗ บาท/ไร่) ในขณะที่การใช้ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ในอัตราต่ำ ยังให้ผลผลิตไม่คุ้มทุน แต่โดยเฉลี่ยมีกำไรทั้งปีรวม ๑,๙๔๖ บาท แต่เมื่อสิ้นสุดการทดลอง การใช้ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ในอัตรา ๓๐ กิโลกรัมต่อต้นต่อปีและปุ๋ยเคมีอัตรา ½

ของค่าวิเคราะห์ดินและใบพืช ให้ผลผลิตเพิ่มสูงขึ้นจนมีรายได้เหนือค่าใช้จ่ายผันแปรสูงสุดเท่ากับ ๗,๖๒๙ บาท/ไร่ รองลงมาเป็นวิธีที่ใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและใบพืช ซึ่งให้ค่าตอบแทนเท่ากับ ๓,๖๕๘ บาท/ไร่ ตามลำดับ ทำให้เจ้าของสวนได้กำไรรวมทั้งปีเท่ากับ ๑๓,๔๕๕ บาท ส่วนการใช้ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ในอัตรา ๕ กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตรา ๑/๒ ของค่าวิเคราะห์ดินและใบพืช ยังคงให้ผลผลิตไม่คุ้มทุน แต่มีแนวโน้มของรายได้เพิ่มมากขึ้นทุกๆ ปี ซึ่งอาจจะได้รับผลตอบแทนในปีถัดไป จากผลการทดลองสรุปได้ว่า การใช้ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ในอัตรา ๓๐ กิโลกรัมต่อต้นต่อปีร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตรา ๑/๒ ของค่าวิเคราะห์ดินและใบพืช เป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการจัดการดินทราย เพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิตปาล์มน้ำมัน และรักษาทรัพยากรดินให้สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

๑๑. ข้อเสนอแนะ

๑. พืชใช้โพแทสเซียมไปในกระบวนการสร้างผลผลิตในปริมาณมาก ทำให้ธาตุอาหารที่ใส่ลงดินอาจยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช จึงควรเพิ่มธาตุปุ๋ยโพแทสเซียมให้แก่พืช เช่น ในวิธีการที่ให้ธาตุอาหารเพียงครั้งเดียว สามารถเพิ่มปริมาณธาตุปุ๋ยเฉพาะโพแทสเซียมเป็นเต็มอัตรา เพื่อให้พืชสามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้อย่างเต็มที่

๒. แม้ว่าผลการศึกษาจะช่วยเพิ่มทางเลือกชนิดวัสดุที่ใช้ในการจัดการดิน ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มค่าเปอร์เซ็นต์น้ำมันของปาล์มน้ำมัน แต่กลับพบว่าในความเป็นจริงเกษตรกรยังเสียโอกาสจากการรับซื้อผลผลิตของลานเท เนื่องจากลานเทไม่สามารถตรวจวัดเปอร์เซ็นต์น้ำมันเพื่อกำหนดราคาผลผลิตได้ เกษตรกรจึงต้องจำหน่ายในราคาตามกลไกของตลาด ไม่ว่าเปอร์เซ็นต์น้ำมันจะมีค่าเท่าไร จึงควรมีการกำหนดในเชิงนโยบาย

๓. ในวิธีการที่ใส่ปุ๋ยหมักอัตราต่ำ จะให้ผลผลิตต่ำและไม่คุ้มค่ากับการลงทุน ดังนั้น ในทางปฏิบัติหากเกษตรกรจะลดปริมาณปุ๋ยหมักลง ก็ควรเพิ่มปริมาณปุ๋ยเคมีให้มากขึ้นด้วย เพื่อผลตอบแทนที่คุ้มค่า ซึ่งสอดคล้องกับอัตราที่สำนักนิเทศและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดินได้แนะนำไว้สำหรับไม้ยืนต้น ทั้งนี้ในการปลูกพืชกับดินชนิดอื่น สามารถใช้ปุ๋ยหมักจากกากเบนโทไนต์ในอัตรา ๑/๒ ของปริมาณที่ใช้กับดินทรายและดินเสื่อมโทรม

๑๒. ประโยชน์ที่ได้รับ

เป็นแนวทางในการฟื้นฟูและปรับปรุงบำรุงดินที่มีปัญหาและข้อจำกัดสำหรับปลูกพืชเศรษฐกิจหลัก และนำผลวิจัยที่ได้ไปถ่ายทอดแก่เกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ดินทราย ให้สามารถนำไปปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาในแปลงของตนเอง เพิ่มรายได้เฉลี่ยต่อปีและได้รับประโยชน์สูงสุดในการผลิตปาล์มน้ำมัน

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....

(นางจิราพร พรมราช)

ผู้เสนอผลงาน

๒๙ / มีนาคม / ๒๕๖๔

ขอรับรองว่าสัดส่วนหรือลักษณะงานในการดำเนินการของผู้เสนอข้างต้นถูกต้องตรงกับความจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....

(นายชัยรัตน์ พูลเทพ)

ผู้ร่วมดำเนินการ

๒๙ / มีนาคม / ๒๕๖๔

ลงชื่อ.....

(นายวิโรจน์ ปิ่นพรม)

ผู้ร่วมดำเนินการ

๒๙ / มีนาคม / ๒๕๖๔

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....

(นายบุญช่วย ช่วยระดม)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสถานีพัฒนาที่ดินตรัง

๓๐ / มีนาคม / ๒๕๖๔

(ผู้บังคับบัญชาที่ควบคุมดูแลการดำเนินการ)

ลงชื่อ.....

(นายศรีศักดิ์ ธานี)

ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๑๒

๓๑ / มีนาคม / ๒๕๖๔

ข้อเสนอแนวความคิด/วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ของ.....นางจิราพร..พรมราช.....

เพื่อประกอบการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง....นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ...ตำแหน่งเลขที่..๑๒๘๑...

สำนัก/กอง....สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๑๒.....

เรื่อง.....การจัดการดินเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ของจังหวัดในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง.....

หลักการและเหตุผล

สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (Geographical Indication : GI) เป็นการการันตีคุณภาพที่ได้รับการยอมรับจากหลายพื้นที่ทั่วโลก คุณภาพและคุณลักษณะของสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับแหล่งผลิต ทั้งวัฒนธรรมท้องถิ่น และลักษณะทางภูมิศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยสภาพแวดล้อมหลากหลายปัจจัย ทั้งสภาพภูมิอากาศ สภาพภูมิประเทศ ที่ส่งผลต่อลักษณะพิเศษของสินค้า และปัจจัยที่สำคัญยิ่งประการหนึ่งคือสมบัติของดินในแปลงปลูก กล่าวคือดินต่างชนิดกันย่อมให้ผลผลิตที่แตกต่างกัน ไม่เพียงแต่ปริมาณผลผลิตแต่คุณภาพผลผลิต โดยเฉพาะคุณลักษณะที่เป็นอัตลักษณ์ของสินค้าสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ ย่อมแตกต่างกันด้วย ฉะนั้นการตรวจสอบสมบัติดินในพื้นที่ปลูกพืชนั้นๆ จึงเป็นสิ่งสำคัญ การศึกษาสมบัติดินที่เหมาะสมและให้ผลผลิตที่ดีต่อพืชสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ จะเป็นฐานข้อมูลด้านดิน ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญ ยิ่งกว่านั้นการใช้เทคโนโลยีในการจัดการดินเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยใช้ข้อมูลจากชุดดินและค่าวิเคราะห์ดินเป็นฐานเพื่อหาวิธีจัดการดินให้มีความเหมาะสมต่อพืชสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ชนิดนั้นๆ จะเป็นการช่วยเพิ่มทั้งปริมาณและคุณภาพของผลผลิต จังหวัดในภาคใต้เป็นพื้นที่ที่มีสภาพภูมิประเทศ ก่อเกิดพืชผลที่มีลักษณะโดดเด่นมากมาย การศึกษาข้อมูลด้านดินและวิธีการจัดการดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชที่มีอัตลักษณ์ ในแต่ละชนิด และแต่ละพื้นที่ จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะใช้พัฒนาต่อยอด เพื่อเพิ่มศักยภาพของพื้นที่และเพิ่มโอกาสทางการตลาด สร้างรายได้ที่มั่นคงแก่เกษตรกรผู้ผลิตสินค้า และสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจของประเทศ

บทวิเคราะห์/แนวความคิด/ข้อเสนอ

GI มีความเชื่อมโยงกับแหล่งผลิต เอกลักษณ์คุณภาพ ชื่อเสียง ซึ่งเป็นผลมาจากพื้นที่นั้น GI จึงเปรียบเสมือนเป็นแบรนด์ของท้องถิ่นที่บ่งบอกถึงคุณภาพแหล่งที่มาของสินค้า การขึ้นทะเบียนสินค้าชุมชนเป็นสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ สามารถคุ้มครองชื่อสินค้าให้เป็นสิทธิของชุมชนที่ขึ้นทะเบียน สร้างความเข้มแข็งให้แก่ชุมชน เพิ่มความสามัคคีเพื่อพัฒนาท้องถิ่น เพิ่มมูลค่าของสินค้าและเป็นเครื่องมือทางการตลาด ดูแลรักษามาตรฐานของสินค้าและรักษาภูมิปัญญาท้องถิ่น ก้าวสู่ระดับสากล สร้างความเชื่อมั่นในแหล่งที่มา และคุณภาพของสินค้าให้กับผู้ซื้อ และสนับสนุนการท่องเที่ยวชุมชนผู้ผลิตอย่างยั่งยืน

ประเทศไทยเป็นประเทศที่อุดมสมบูรณ์ พืชพรรณต่างๆ เจริญเติบโตและให้ผลผลิตที่มีคุณภาพและมีลักษณะโดดเด่น หลากหลายชนิดสินค้า โดยสินค้าที่ขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์แล้วทั่วโลก เป็นสินค้าต่างประเทศเพียง ๑๗ สินค้า ที่เหลือเป็นสินค้าไทย ๑๒๘ สินค้า ประกอบด้วย ภาคเหนือ ๓๓ สินค้า ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๒๙ สินค้า ภาคกลาง ๓๒ สินค้า ภาคตะวันออก ๑๑ สินค้า และภาคใต้ ๒๓ สินค้า

๒๓ สินค้าของภาคใต้ ประกอบด้วยสินค้าที่เป็นพืชพรรณ ๑๗ ชนิด แบ่งเป็นพื้นที่ภาคใต้ตอนบน ๑๑ ชนิด และภาคใต้ตอนล่าง ๖ ชนิด ได้แก่ ข้าวสังข์หยดเมืองพัทลุง จำปาตะสุลุ ส้มโอหอมควนลัง (สงขลา)

ส้มโอปุ๋ยกระรัง (ปัตตานี) ลองกองต้นหยงมัส (นราธิวาส) และ กล้วยหินบันนังस्ता (ยะลา) ซึ่งยังมีพืชอีกหลายชนิดที่มีศักยภาพ โดยได้รับการผลักดันจากทางจังหวัด เพื่อให้สามารถขึ้นทะเบียนเป็นสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ อาทิเช่น พริกไทยพันธุ์ปะเหลียนและข้าวเบายอดม่วงของจังหวัดตรัง ทุเรียนสะเต๊ะน้ำ (ยะลา) ข้าวซีบูกันตัง (นราธิวาส) ซึ่งเป็นพืชที่มีอัตลักษณ์โดดเด่น เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค และความต้องการของตลาด

อย่างไรก็ตามการบันทึกข้อมูลด้านดินของพืชอัตลักษณ์ โดยส่วนใหญ่จะเป็นภาพรวมของลักษณะภูมิประเทศที่เหมาะสมของพืชนั้นๆ แต่ยังไม่ปรากฏรายละเอียดการศึกษาข้อมูลสมบัติดินที่เหมาะสม รวมถึงการศึกษาการจัดการดินเพื่อเพิ่มศักยภาพของพื้นที่สำหรับการปลูกพืชอัตลักษณ์แต่ละชนิด จึงมีแนวคิดในการจัดทำฐานข้อมูลดิน และการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการเพิ่มผลิตภาพของพื้นที่ที่เหมาะสมแก่พืชอัตลักษณ์นั้นๆ ซึ่งนอกจากจะเป็นประโยชน์ต่อกลุ่มเกษตรกร เพื่อเพิ่มกำลังผลิตพืชชนิดนั้นๆ แล้ว ยังเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรที่มีดินลักษณะเดียวกัน แต่อาจมีความแตกต่างของลักษณะแวดล้อมอื่นๆ ให้สามารถผลิตพืชนั้น และให้ผลผลิตในระดับที่คุ้มค่า ซึ่งอาจสามารถใช้เป็นพื้นที่ปลูกทดแทน หรือเทียบเคียงได้ในอนาคต

แนวทางการดำเนินการ

- รวบรวมข้อมูลพืชสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง ที่มีการขึ้นทะเบียน GI ทั้ง ๖ ชนิดดังกล่าวไว้ข้างต้น โดยบันทึกรายละเอียดลักษณะเฉพาะประจำพันธุ์ที่แตกต่างจากพันธุ์อื่นๆ ลักษณะที่สร้างความเป็นอัตลักษณ์ ให้เป็นที่โดดเด่น
- ศึกษาสมบัติดินเบื้องต้น จากแผนที่ชุดดินของพืชแต่ละชนิด
- ตรวจสอบคุณลักษณะของดิน (site characterization) เพื่อความถูกต้องชัดเจนและเป็นแนวทางในการจัดการดินได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ
- เก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์สมบัติดินทั้งทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ

๔.๑ เก็บตัวอย่างดิน แบบรบกวนโครงสร้างดิน (Disturbed sample) เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมี และชีวภาพ

การวิเคราะห์ทางเคมี

- ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH)
- ค่าการนำไฟฟ้า (EC)
- ความต้องการปูนของดิน (LR)
- ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM)
- ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (Avail.P)
- ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (Avail.K)

การวิเคราะห์ทางชีวภาพ

- ปริมาณเชื้อราทั้งหมดในดิน
- ปริมาณเชื้อแบคทีเรียทั้งหมดในดิน
- ปริมาณเชื้อแอกทีโนมัยซีสทั้งหมดในดิน

๔.๒ เก็บตัวอย่างดินแบบไม่รบกวนโครงสร้างดิน (Undisturbed samples) ด้วยกระบอกเก็บตัวอย่างดิน (core sampler) เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ

การวิเคราะห์ทางกายภาพ

- เนื้อดิน (Soil texture)
- % ความชื้น (Moisture)
- ค่าความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk Density)

๕. จัดทำฐานข้อมูลดินของพืชแต่ละชนิด

๖. บันทึกข้อมูลสภาพแวดล้อม (สภาพอากาศ ปริมาณน้ำฝน) ใน ๑ รอบการผลิต กล่าวคือ ชนิดพืชที่มีรอบการผลิตตามฤดูกาล บันทึกข้อมูลเฉพาะช่วงเวลาที่มีการเพาะปลูก โดยเริ่มเก็บข้อมูลตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมแปลง จนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้วเสร็จ ส่วนไม่ยืนต้น มีการบันทึกข้อมูลตลอดทั้งปี

๗. เก็บข้อมูลปริมาณและคุณภาพผลผลิต เก็บข้อมูลองค์ประกอบผลผลิต ตามข้อกำหนดของแต่ละชนิดพืช เก็บข้อมูลผลผลิตต่อไร่ และตรวจวัดคุณลักษณะตามอัตลักษณ์ของชนิดพืชนั้นๆ

๘. ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มศักยภาพของพื้นที่ในการผลิตพืชแต่ละชนิด โดยใช้ฐานข้อมูลจากค่าวิเคราะห์ดิน ซึ่งจะเน้นเทคโนโลยีของกรมพัฒนาที่ดินเป็นหลัก

๙. เก็บข้อมูลปริมาณและคุณภาพผลผลิต หลังปรับปรุงดิน

๑๐. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลจากการจัดการดิน

๑๑. สรุปผล และจัดทำฐานข้อมูลเป็นรูปเล่ม

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

๑. มีฐานข้อมูลดินของพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ ในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง ทั้ง ๖ ชนิด คือ ข้าวสังข์หยดเมืองพัทลุง จำปาตะขุขลุ่ย ส้มโอหอมควนลัง (สงขลา) ส้มโอบูโกยะรัง (ปัตตานี) ลองกองตันหยงมัส (นราธิวาส) และ กล้วยหินบันนังสตา (ยะลา)
๒. เกิดเทคโนโลยีและนวัตกรรมในการจัดการดินที่เหมาะสมสำหรับพืชสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์แต่ละชนิด
๓. มีฐานข้อมูลเพื่อการพัฒนาต่อยอด ในพื้นที่อื่นๆ ที่มีดินลักษณะเดียวกัน ให้สามารถผลิตพืชนั้นให้ได้ผลผลิตในระดับที่คุ้มค่า เพื่อเพิ่มฐานการผลิต

ตัวชี้วัดความสำเร็จ

๑. เกษตรกรสามารถผลิตพืชสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
๒. เกิดเทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อเพิ่มกำลังผลิต เพิ่มมูลค่า สร้างโอกาสทางการตลาด สร้างรายได้ เกษตรกรสามารถพึ่งตนเองได้อย่างยั่งยืน
๓. มีการพัฒนาต่อยอด เพิ่มฐานการผลิตและความมั่นคงทางอาหาร

ลงชื่อ.....

(นางจิราพร พรมราช)

ผู้เสนอแนวคิด

..... / มีนาคม / ๒๕๖๔

ความเห็นของผู้บังคับบัญชาระดับกอง หรือสำนัก

(ระบุความเห็น).....

ลงชื่อ.....

(นายศรีศักดิ์ ธานี)

ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๑๒

วันที่ / มีนาคม / ๒๕๖๔