บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ลักษณะสมบัติและองค์ประกอบทางเคมีของดิน และเถ้าลอยลิกไนต์ในช่วงเวลาก่อนการเพาะปลูก

ลักษณะสมบัติและองค์ประกอบทางเคมีของดินจากพื้นที่ศึกษาวิจัย และเถ้าลอยลิกไนต์จากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จัดเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการเปรียบเทียบและพิจารณาผลผลิตของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 และประเมินความเป็นไปได้ในการเป็นแหล่งธาตุอาหารในการปลูกข้าวจากการใช้เถ้าลอยลิกไนต์ ทั้งนี้พารามิเตอร์ที่ศึกษา ได้แก่ ความเป็นกรดเป็นด่าง ธาตุอาหารหลัก (ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้) ธาตุอาหารรอง (แคลเซียม แมกนีเซียม และซัลเฟอร์) จุลธาตุอาหาร (เหล็ก แมงกานีส ทองแดง และสังกะสี) และธาตุพิษ (นิกเกิล แคดเมียม และอลูมิเนียม) โดยผลการศึกษาเป็นดังนี้

1.) ความเป็นกรดเป็นด่าง

ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของดิน และเถ้าลอยลิกไนต์ (ตารางที่ 4.1) มีค่าเท่ากับ 4.46 และ 10.2 ตามลำดับ

2.) ปริมาณธาตุอาหารหลัก

ปริมาณธาตุอาหารหลักของดิน และเถ้าลอยลิกไนต์ในช่วงเวลาก่อนการเพาะปลูกประกอบด้วย ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (ตารางที่ 4.1) โดยผลการศึกษาเป็นดังนี้ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของดิน และเถ้าลอยลิกไนต์ มีค่าเท่ากับ 0.099 และ 0.013 % ตามลำดับ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของดินและเถ้าลอยลิกไนต์ มีค่าเท่ากับ 5.52 และ 4.68 ppm ตามลำดับ สำหรับปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของดิน และเถ้าลอยลิกไนต์ พบว่ามีค่าเท่ากับ 52.56 และ 128.32 ppm ตามลำดับ

3.) ปริมาณธาตุอาหารรอง

ปริมาณธาตุอาหารรองของดิน และเถ้าลอยลิกไนต์ในช่วงเวลาก่อนการเพาะปลูก ประกอบด้วย แคลเซียม แมกนีเซียม และซัลเฟอร์ (ตารางที่ 4.1) โดยวิธีการศึกษาปริมาณแคลเซียม และแมกนีเซียมกระทำในรูปที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable) เนื่องจากปริมาณที่ละลายได้ในน้ำน้อยมาก จึงถือได้ว่าปริมาณที่เป็นประโยชน์ในดิน คือ ปริมาณที่แลกเปลี่ยนได้ สำหรับปริมาณซัลเฟอร์นั้นกระทำในรูปที่สกัดได้ (Extractable) คือ ซัลเฟต ซึ่งเป็นรูปที่เป็นประโยชน์สูงสุดแก่พืช โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของดินและเถ้าลอยลิกไนต์ มีค่าเท่ากับ 13.22 และ 102.43 meq/100 g ตามลำดับ ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของดิน และเถ้าลอยลิกไนต์ มีค่าเท่ากับ 0.53 และ 0.027 meq/100 g ตามลำดับ ส่วนปริมาณซัลเฟอร์ที่สกัดได้ของดิน และเถ้าลอยลิกไนต์ มีค่าเท่ากับ 2129.55 และ 1549.08 ppm ตามลำดับ

4.) ปริมาณจุลธาตุอาหาร

ปริมาณจุลธาตุอาหารของดิน และเถ้าลอยลิกไนต์ในช่วงเวลาก่อนการเพาะปลูก (ตารางที่ 4.2) ประกอบด้วย เหล็ก แมงกานีส ทองแดง และสังกะสี ทั้งนี้วิธีการศึกษากระทำการสกัดปริมาณทั้งหมดด้วยกรดไนตริก (HNO_3) และกรดเปอร์คลอริก ($HClO_4$) ที่อัตราส่วน 2 : 1 และปริมาณที่พืชสามารถดูดดึงได้ด้วย 0.005 M DTPA ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ ปริมาณเหล็กทั้งหมดของดินและเถ้าลอยลิกไนต์ มีค่าเท่ากับ 8756.67 และ 7986.03 ppm ตามลำดับ ซึ่งปริมาณเหล็กที่พืชสามารถดูดดึงได้ของดิน และเถ้าลอยลิกไนต์ พบว่ามีค่าเท่ากับ 91.00 และ 21.12 ppm ตามลำดับ สำหรับปริมาณแมงกานีสทั้งหมดของดิน และเถ้าลอยลิกไนต์ มีค่าเท่ากับ 45.67 และ 96.22 ppm ตามลำดับ เป็นปริมาณแมงกานีสที่พืชสามารถดูดดึงได้ของดิน และเถ้าลอยลิกไนต์เท่ากับ 11.63 และ 1.49 ppm ตามลำดับ ส่วนปริมาณทองแดงทั้งหมดของดิน และเถ้าลอยลิกไนต์ มีค่าเท่ากับ 11.07 และ 3.93 ppm ตามลำดับ เป็นปริมาณทองแดงที่พืชสามารถดูดดึงได้ของดิน และเถ้าลอยลิกไนต์ มีค่าเท่ากับ 1.09 และ 0.43 ppm ตามลำดับ สำหรับปริมาณสังกะสีทั้งหมดของดินและเถ้าลอยลิกไนต์ มีค่าเท่ากับ 22.93 และ 8.92 ppm ตามลำดับ เป็นปริมาณสังกะสีที่พืชสามารถดูดดึงได้ของดิน และเถ้าลอยลิกไนต์ มีค่าเท่ากับ 0.99 และ 0.025 ppm ตามลำดับ

5.) ปริมาณธาตุพิษ

ปริมาณธาตุพิษของดิน และเถ้าลอยลิกไนต์ในช่วงเวลาก่อนการเพาะปลูก (ตารางที่ 4.2) ประกอบด้วย นิกเกิล แคดเมียม และอลูมิเนียม ทั้งนี้วิธีการศึกษากระทำการสกัดในปริมาณทั้งหมดด้วยกรดไนตริก (HNO_3) และกรดเปอร์คลอริก ($HClO_4$) ที่อัตราส่วน 2 : 1 และปริมาณที่พืชสามารถดูดดึงได้ด้วย 0.005 M DTPA ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ ปริมาณนิกเกิลทั้งหมด รวมถึงปริมาณที่พืชสามารถดูดดึงได้ของดินในพื้นที่ศึกษาวิจัย มีปริมาณน้อยมากจนไม่สามารถตรวจพบได้ ส่วนปริมาณนิกเกิลทั้งหมดของเถ้าลอยลิกไนต์ มีค่าเท่ากับ 31.25 ppm ซึ่งเป็นปริมาณนิกเกิลที่พืชสามารถดูดดึงได้ของเถ้าลอยลิกไนต์น้อยมากจนไม่สามารถตรวจพบได้ สำหรับปริมาณแคดเมียมทั้งหมด และที่พืชสามารถดูดดึงได้ของดินมีปริมาณน้อยมากจนไม่สามารถตรวจพบได้ ส่วนปริมาณแคดเมียมทั้งหมดของเถ้าลอยลิกไนต์ มีค่าเท่ากับ 0.069 ppm ซึ่งเป็นปริมาณแคดเมียมที่พืชสามารถดูดดึงได้ของเถ้าลอยลิกไนต์ เท่ากับ 0.051 ppm นอกจากนี้ปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดของดิน และเถ้าลอยลิกไนต์ มีค่าเท่ากับ 44,666.67 และ 23,162.64 ppm ตามลำดับ โดยเป็นปริมาณอลูมิเนียมที่พืชสามารถดูดดึงได้ของดิน เท่ากับ 62.00 ppm ส่วนปริมาณอลูมิเนียมที่พืชสามารถดูดดึงได้ของเถ้าลอยลิกไนต์ มีปริมาณน้อยมากจนไม่สามารถตรวจพบได้

ตารางที่ 4.1 ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณธาตุอาหารหลัก และปริมาณธาตุอาหารรองของดิน และเถ้าลอยลิกไนต์ในช่วงเวลาก่อนการเพาะปลูก

ลักษณะสมบัติและองค์ประกอบทางเคมี	ดิน	เถ้าลอยลิกไนต์
ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (ดิน : น้ำ = 2 : 1)	4.46	10.2
ปริมาณธาตุอาหารหลัก		
- ไนโตรเจนทั้งหมด (%)	0.099	0.013
- ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (P_2O_5; ppm)	5.52	4.68
- โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (K_2O; ppm)	52.65	128.32
ปริมาณธาตุอาหารรอง		
- แคลเซียม (meq/100 g)	13.22	102.43
- แมกนีเซียม (meq/100 g)	0.53	0.027
- ซัลเฟอร์ที่สกัดได้ (SO_4^{2-}; ppm)	2129.55	1549.08

ตารางที่ 4.2 ปริมาณจุลธาตุอาหาร และปริมาณธาตุพิษ ทั้งหมด และที่พืชสามารถดูดดึงได้ของดิน และเถ้าลอยลิกไนต์ในช่วงเวลาก่อนการเพาะปลูก

ลักษณะสมบัติและองค์ประกอบทางเคมี	ปริมาณทั้งหมด		ปริมาณที่พืชสามารถดูดดึงได้	
	ดิน	เถ้าลอยลิกไนต์	ดิน	เถ้าลอยลิกไนต์
ปริมาณจุลธาตุอาหาร (ppm)				
- เหล็ก	8756.67	7986.03	91.00	21.12
- แมงกานีส	45.67	96.22	11.63	1.49
- ทองแดง	11.07	3.93	1.09	0.43
- สังกะสี	22.93	8.92	0.99	Trace
ปริมาณธาตุพิษ (ppm)				
- นิกเกิล	Trace	31.25	Trace	Trace
- แคดเมียม	Trace	0.069	Trace	0.051
- อลูมิเนียม	44666.67	23162.64	62.00	Trace

หมายเหตุ : Trace หมายถึง มีปริมาณน้อยมากจนไม่สามารถตรวจพบได้ กล่าวคือ

ปริมาณสังกะสี คือ มีค่าน้อยกว่า 0.05 ppm

ปริมาณนิกเกิล คือ มีค่าน้อยกว่า 0.2 ppm

ปริมาณแคดเมียม คือ มีน้อยต่ำกว่า 0.05 ppm

ปริมาณอลูมิเนียม คือ มีค่าน้อยกว่า 1 ppm

จากลักษณะสมบัติและองค์ประกอบทางเคมีของดิน และเถ้าลอยลิกไนต์ในช่วงเวลาก่อนการเพาะปลูกสามารถกล่าวได้ว่าดินในพื้นที่ศึกษาวิจัยมีปริมาณเหล็ก และอลูมิเนียมสูง โดยการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์น่าจะเป็นการเพิ่มปริมาณโพแทสเซียม แคลเซียม เหล็ก แมงกานีส นิกเกิล และแคดเมียมลงสู่พื้นที่เพาะปลูก ซึ่งปริมาณดังกล่าวน่าจะมีแนวโน้มที่อาจก่อให้เกิดพิษกับพื้นที่เพาะปลูก รวมถึงการดูดดึงและสะสมของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ได้อีกด้วย แม้ว่าปริมาณที่เป็นประโยชน์สำหรับพืชในเถ้าลอยลิกไนต์จะมีไม่มากนักก็ตาม

4.2 ลักษณะสมบัติและองค์ประกอบทางเคมีของดินในช่วงเวลาเก็บเกี่ยว

ลักษณะสมบัติ และองค์ประกอบทางเคมีของดินในช่วงเวลาเก็บเกี่ยว ประกอบด้วย ความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณธาตุอาหารหลัก (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม) ปริมาณธาตุอาหารรอง (แคลเซียม แมกนีเซียม และซัลเฟอร์) ปริมาณจุลธาตุอาหาร (เหล็ก แมงกานีส ทองแดง และสังกะสี) และธาตุพิษ (นิกเกิล แคดเมียม และอลูมิเนียม) ซึ่งผลการศึกษามีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.2.1 ความเป็นกรดเป็นด่าง

ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (ตารางที่ 4.3) ที่ได้รับการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวต่ำกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างไม่แตกต่างกับดินเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กลุ่มอักษร a เดียวกัน) และการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กลุ่มอักษร b เดียวกัน) ทั้งนี้อาจกล่าวได้ว่าการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวส่งผลให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำกว่าการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างไม่แตกต่างจากดินเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4.2.2 ปริมาณธาตุอาหารหลัก

ปริมาณธาตุอาหารหลัก ประกอบด้วย ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ เมื่อแยกพิจารณาตามพารามิเตอร์ที่ศึกษาของดินในตำรับทดลองควบคุม ปุ๋ยเคมี รวมถึงการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ (ตารางที่ 4.3) พบว่า ผลการศึกษาเป็นดังนี้

1.) ไนโตรเจน

ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในทุกตำรับทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของดินจากพื้นที่ศึกษาวิจัยที่ได้รับการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ คงเหลือสูงกว่าดินเดิม ส่วนการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ ส่งผลให้ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดคงเหลือในดินต่ำกว่าดินเดิม นอกจากนี้ยังพบว่าการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ที่อัตราเติมต่าง ๆ ส่งผลให้มีประมาณไนโตรเจนทั้งหมดคงเหลือในดินต่ำกว่าการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว

2.) ฟอสฟอรัส

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของดินจากการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว คงเหลือไม่แตกต่างกับการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1 ตัน/ไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กลุ่มอักษร a เดียวกัน) ส่วนการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 และ 0.5 ตัน/ไร่ มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์คงเหลือในดินไม่แตกต่างกับดินเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กลุ่มอักษร b เดียวกัน) ทั้งนี้อาจกล่าวได้ว่าดินเดิมส่งผลให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์คงเหลือในดินต่ำกว่าการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1 ตัน/ไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์คงเหลือในดินไม่แตกต่างจากการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1 ตัน/ไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3.) โพแทสเซียม

ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของดินที่ได้รับการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1 ตัน/ไร่ คงเหลือต่ำกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้คงเหลือในดินไม่แตกต่างกับดินเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กลุ่มอักษร a เดียวกัน) และการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 และ 0.5 ตัน/ไร่ มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้คงเหลือในดินไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กลุ่มอักษร b เดียวกัน) ทั้งนี้อาจกล่าวได้ว่าการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ ส่งผลให้ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้คงเหลือในดินต่ำกว่าดินเดิม และการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กล่าวโดยสรุปสำหรับปริมาณธาตุอาหารหลักได้ว่า การเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1 ตัน/ไร่ ส่งผลให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์คงเหลือในดินในช่วงเวลาเก็บเกี่ยวสูงกว่าการปลูกข้าวในพื้นที่ดินเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ปริมาณฟอสฟอรัสที่เหลืออยู่ในดินยังคงไม่แตกต่างกับการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้การเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ทั้ง 3 อัตรา (0.25 0.5 และ 1 ตัน/ไร่) ยังคงมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เหลืออยู่ในดินต่ำกว่าดินเดิม และการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4.2.3 ปริมาณธาตุอาหารรอง

ปริมาณธาตุอาหารรอง ประกอบด้วย แคลเซียม แมกนีเซียม และซัลเฟอร์ โดยวิธีการศึกษาปริมาณแคลเซียม และแมกนีเซียมกระทำในรูปที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ (Exchangable)

ส่วนปริมาณซัลเฟอร์นั้นกระทำในรูปที่สกัดได้ (Extractable) เมื่อแยกพิจารณาตามพารามิเตอร์ที่ศึกษาของดินในตำรับทดลองควบคุม ปุ๋ยเคมี รวมถึงการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ (ตารางที่ 4.4) พบว่า ผลการศึกษามีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.) แคลเซียม

ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของดินที่ได้รับการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 และ 0.5 ตัน/ไร่ คงเหลือไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กลุ่มอักษร a เดียวกัน) การเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้คงเหลือในดินไม่แตกต่างกับการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1 ตัน/ไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กลุ่มอักษร c เดียวกัน) ทั้งนี้อาจกล่าวได้ว่าการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 และ 0.5 ตัน/ไร่ ส่งผลให้ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้คงเหลือในดินสูงกว่าดินเดิม และการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1 ตัน/ไร่ ส่งผลให้ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้คงเหลือต่ำกว่าดินเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.) แมกนีเซียม

ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของดินที่ได้รับการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 และ 0.5 ตัน/ไร่ คงเหลือไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กลุ่มอักษร a เดียวกัน) การเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้คงเหลือในดินไม่แตกต่างกับการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1 ตัน/ไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กลุ่มอักษร c เดียวกัน) ทั้งนี้อาจกล่าวได้ว่าการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 และ 0.5 ตัน/ไร่ ส่งผลให้ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้คงเหลือในดินสูงกว่าดินเดิม และการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1 ตัน/ไร่ ส่งผลให้ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้คงเหลือในดินต่ำกว่าดินเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3.) ซัลเฟอร์

ปริมาณซัลเฟอร์ที่สกัดได้ของดินในพื้นที่ดินเดิมคงเหลือต่ำกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ มีปริมาณซัลเฟอร์ที่สกัดได้คงเหลือในดินไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กลุ่มอักษร a เดียวกัน) ทั้งนี้อาจกล่าวได้ว่าดินเดิม และการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวส่งผลให้ปริมาณซัลเฟอร์ที่สกัดได้คงเหลือในดินต่ำกว่าการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

โดยสรุปสำหรับธาตุอาหารรอง พบว่า การเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ที่อัตราเติม 0.25 และ 0.5 ตัน/ไร่ ส่งผลให้ปริมาณแคลเซียม และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้คงเหลือในดินสูงกว่าการปลูกข้าวในพื้นที่ดินเดิม และการปลูกข้าวโดยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1 ตัน/ไร่ นั้น ส่งผลให้ปริมาณแคลเซียม และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้คงเหลือในดินต่ำกว่าการปลูกข้าวในพื้นที่ดินเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่สำหรับปริมาณซัลเฟอร์ที่สกัดได้ในดิน พบว่า การเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ที่อัตราเติม 0.25 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ นั้น มีปริมาณคงเหลือสูงกว่าทั้งการปลูกข้าวในพื้นที่ดินเดิม และการปลูกข้าวโดยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4.2.4 ปริมาณจุลธาตุอาหาร

ปริมาณจุลธาตุอาหาร ประกอบด้วย เหล็ก แมงกานีส ทองแดง และสังกะสี (ตารางที่ 4.5) เมื่อแยกพิจารณาปริมาณทั้งหมดที่สกัดด้วยกรดไนตริก (HNO_3) และกรดเปอร์คลอริก ($HClO_4$) ในอัตราส่วน 2 : 1 และปริมาณที่พืชสามารถดูดดึงได้ด้วย 0.005 M DTPA ตามพารามิเตอร์ที่ศึกษาของดินในตำรับทดลองควบคุม ปุ๋ยเคมี รวมถึงการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ พบว่า ผลการศึกษามีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.) เหล็ก

ปริมาณเหล็กทั้งหมดของดินที่ได้รับการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 ตัน/ไร่ คงเหลือสูงกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่การเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวส่งผลให้ปริมาณเหล็กทั้งหมดคงเหลือในดินต่ำกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1 ตัน/ไร่ มีปริมาณเหล็กทั้งหมดคงเหลือในดินไม่แตกต่างกับดินเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กลุ่มอักษร c เดียวกัน) เมื่อพิจารณาถึงปริมาณเหล็กที่พืชสามารถดูดดึงได้ของดินซึ่งคงเหลือในพื้นที่เพาะปลูก พบว่า ในทุกตำรับทดลองมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ มีปริมาณเหล็กที่พืชสามารถดูดดึงได้คงเหลือในดินสูงกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่การเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีปริมาณเหล็กที่พืชสามารถดูดดึงได้คงเหลือในดินต่ำกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ทั้งนี้อาจกล่าวได้ว่า การเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 และ 0.5 ตัน/ไร่ ส่งผลให้ปริมาณเหล็กทั้งหมดตกค้างอยู่ในดินสูงกว่าดินเดิม และการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1 ตัน/ไร่ มีปริมาณเหล็กทั้งหมดตกค้าง

อยู่ในดินสูงกว่าการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ทั้ง 3 อัตรานั้น พบปริมาณเหล็กอยู่ในรูปที่พืชสามารถดูดดึงได้คงเหลือในดินสูงกว่าการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และดินเดิมมีปริมาณเหล็กที่พืชสามารถดูดดึงได้คงเหลือในดินสูงกว่าการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.) แมงกานีส

ปริมาณแมงกานีสทั้งหมดของดินที่ได้รับการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1 ตัน/ไร่ คงเหลือต่ำกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบดินเดิมกับการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 และ 0.5 ตัน/ไร่ (กลุ่มอักษร a เดียวกัน) และการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว (กลุ่มอักษร b เดียวกัน) พบว่า ปริมาณแมงกานีสทั้งหมดที่คงเหลืออยู่ในดินไม่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มที่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาปริมาณแมงกานีสที่พืชสามารถดูดดึงได้ของดิน พบว่า ในการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่มีปริมาณแมงกานีสที่พืชสามารถดูดดึงได้คงเหลือในดินสูงกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีปริมาณแมงกานีสที่พืชสามารถดูดดึงได้คงเหลือในดินไม่แตกต่างกับการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1 ตัน/ไร่ (กลุ่มอักษร c เดียวกัน) และการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 ตัน/ไร่ (กลุ่มอักษร d เดียวกัน) แต่มีแนวโน้มที่ปริมาณคงเหลือในดินจะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ทั้งนี้อาจกล่าวได้ว่า การเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 และ 0.5 ตัน/ไร่ ส่งผลให้ปริมาณแมงกานีสทั้งหมดตกค้างอยู่ในดินมากกว่าการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1 ตัน/ไร่ มีปริมาณแมงกานีสทั้งหมดตกค้างอยู่ในดินต่ำกว่าการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และดินเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่าการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ มีปริมาณแมงกานีสอยู่ในรูปที่พืชสามารถดูดดึงได้คงเหลือในดินสูงกว่าการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ มีปริมาณแมงกานีสที่พืชสามารถดูดดึงได้คงเหลือในดินต่ำกว่าดินเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3.) ทองแดง

ปริมาณทองแดงทั้งหมดของดินในตำรับทดลองควบคุมคงเหลือต่ำกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวกับการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอย

ลิกไนต์ 0.5 ตัน/ไร่ พบว่า มีปริมาณทองแดงทั้งหมดคงเหลือในดินไม่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มที่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ มีปริมาณทองแดงทั้งหมดคงเหลือในดินไม่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มที่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1 ตัน/ไร่ อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาปริมาณทองแดงที่พืชสามารถดูดดึงได้ของดิน พบว่า การเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว มีปริมาณคงเหลือต่ำกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 และ 1 ตัน/ไร่ มีปริมาณทองแดงที่พืชสามารถดูดดึงได้คงเหลือในดินไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กลุ่มอักษร a เดียวกัน) สำหรับดินเดิม และการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 ตัน/ไร่ มีปริมาณทองแดงที่พืชสามารถดูดดึงได้คงเหลือในดินไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กลุ่มอักษร b เดียวกัน) โดยปริมาณทองแดงที่พืชสามารถดูดดึงได้ของดินที่ได้รับการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 และ 1 ตัน/ไร่ มีปริมาณคงเหลือในดินสูงกว่าดินเดิม และการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 ตัน/ไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ทั้งนี้อาจกล่าวได้ว่า การเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ ส่งผลให้ปริมาณทองแดงทั้งหมดตกค้างอยู่ในดินมากกว่าดินเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ มีปริมาณทองแดงทั้งหมดตกค้างอยู่ในดินต่ำกว่าการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และปริมาณทองแดงที่พืชสามารถดูดดึงได้จากทั้ง 3 อัตราเติมเถ้าลอยลิกไนต์ที่เติมร่วมกับปุ๋ยเคมีนั้น พบว่า มีปริมาณคงเหลือในดินมากกว่าการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 และ 1 ตัน/ไร่ มีปริมาณทองแดงที่พืชสามารถดูดดึงได้คงเหลือในดินมากกว่าดินเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4.) สังกะสี

ปริมาณสังกะสีทั้งหมดของดินที่ได้รับการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 ตัน/ไร่ คงเหลือสูงกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ดินเดิมมีปริมาณสังกะสีทั้งหมดคงเหลือในดินต่ำกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 และ 1 ตัน/ไร่ มีปริมาณสังกะสีทั้งหมดคงเหลือในดินไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กลุ่มอักษร c เดียวกัน) และเมื่อพิจารณาปริมาณสังกะสีที่พืชสามารถดูดดึงได้ของดินในช่วงเวลาเก็บเกี่ยว พบว่า การเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1 ตัน/ไร่ มีปริมาณคงเหลือสูงกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่การเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีปริมาณสังกะสีที่พืชสามารถดูดดึงได้คงเหลือในดินต่ำกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติ นอกจากนี้ดินเดิม และการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 ตัน/ไร่ มีปริมาณสังกะสีที่พืชสามารถดูดดึงได้คงเหลือในดินไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กลุ่มอักษร c เดียวกัน)

ทั้งนี้อาจกล่าวได้ว่า การเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ ส่งผลให้ปริมาณสังกะสีทั้งหมดตกค้างอยู่ในดินมากกว่าดินเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 ตัน/ไร่ มีปริมาณสังกะสีทั้งหมดตกค้างอยู่ในดินมากกว่าการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 และ 1 ตัน/ไร่ นั้น มีปริมาณสังกะสีทั้งหมดตกค้างในดินน้อยกว่าการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ทั้ง 3 อัตรานั้น พบปริมาณสังกะสีอยู่ในรูปที่พืชสามารถดูดดึงได้คงเหลือในดินมากกว่าการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 และ 1 ตัน/ไร่ มีปริมาณสังกะสีที่พืชสามารถดูดดึงได้คงเหลือในดินมากกว่าดินเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กล่าวโดยสรุปสำหรับจุลธาตุอาหารได้ว่า การเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ทั้ง 3 อัตรา (0.25 0.5 และ 1 ตัน/ไร่) ส่งผลให้ปริมาณทั้งหมด และที่พืชสามารถดูดดึงได้มีแนวโน้มคงเหลือในดินสูงกว่าดินเดิม และการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว เมื่อแยกพิจารณาตามปริมาณทั้งหมด และที่พืชสามารถดูดดึงได้ พบว่า การเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ทั้ง 3 อัตรา ส่งผลให้ปริมาณทองแดง และสังกะสีทั้งหมดคงเหลือในดินสูงกว่าดินเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ที่อัตรา 0.25 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ ส่งผลให้ปริมาณเหล็กทั้งหมดและปริมาณเหล็ก ทองแดง สังกะสีที่พืชสามารถดูดดึงได้คงเหลือในดินสูงกว่าการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณแมงกานีสทั้งหมด รวมถึงปริมาณที่พืชสามารถดูดดึงได้ของการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1 ตัน/ไร่ คงเหลือในดินต่ำกว่าดินเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4.2.5 ปริมาณธาตุพิษ

ปริมาณธาตุพิษ ประกอบด้วย นิกเกิล แคดเมียม และอลูมิเนียม (ตารางที่ 4.6) เมื่อแยกพิจารณาปริมาณทั้งหมดที่สกัดด้วยกรดไนตริก (HNO_3) และกรดเปอร์คลอริก ($HClO_4$) ในอัตราส่วน 2 : 1 และปริมาณที่พืชสามารถดูดดึงได้ด้วย 0.005 M DTPA ตามพารามิเตอร์ที่ศึกษาของดินในตำรับทดลองควบคุม ปุ๋ยเคมี รวมถึงการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1 ตัน/ไร่

1.) นิกเกิล

ปริมาณนิกเกิลทั้งหมดของดินในพื้นที่ดินเดิมมีปริมาณคงเหลือน้อยมากจนไม่สามารถตรวจพบได้ กล่าวคือ ปริมาณนิกเกิลที่ตรวจวัดได้จากเครื่อง AAS มีค่าน้อยกว่า 0.2 ppm สำหรับการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว รวมถึงการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ ตรวจพบปริมาณนิกเกิลทั้งหมดในช่วง 22.32-26.53 ppm และเมื่อพิจารณาปริมาณนิกเกิลที่พืชสามารถดูดดึงได้ของดินในพื้นที่ดินเดิม และดินที่ได้รับการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว พบว่ามีปริมาณคงเหลือน้อยมากจนไม่สามารถตรวจพบได้ สำหรับการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ ตรวจพบค่าอยู่ในช่วง 1.06-1.54 ppm ทั้งนี้อาจกล่าวได้ว่า การเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ ส่งผลให้ปริมาณนิกเกิลทั้งหมดตกค้างอยู่ในดินมากกว่าดินเดิม โดยเป็นปริมาณนิกเกิลที่พืชสามารถดูดดึงได้จากการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ทั้ง 3 อัตราคงเหลือในดินมากกว่าดินเดิม และการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว

2.) แคดเมียม

ปริมาณแคดเมียมทั้งหมด และที่พืชสามารถดูดดึงได้ของดินในตำรับทดลองควบคุม ปุ๋ยเคมี รวมถึงการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ มีปริมาณคงเหลือในดินน้อยมากจนไม่สามารถตรวจพบได้ กล่าวคือ ปริมาณแคดเมียมที่ตรวจวัดได้จากเครื่อง AAS มีค่าน้อยกว่า 0.05 ppm

3.) อลูมิเนียม

ปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดของดินที่ได้รับการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ มีปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดคงเหลือสูงกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่การเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1 ตัน/ไร่ มีปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดคงเหลือในดินต่ำกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 ตัน/ไร่ มีปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดคงเหลือในดินไม่แตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบกับการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว (กลุ่มอักษร b เดียวกัน) และดินเดิม (กลุ่มอักษร c เดียวกัน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดของดินคงเหลือมากกว่าดินเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อพิจารณาปริมาณอลูมิเนียมที่พืชสามารถดูดดึงได้ของดินเดิม รวมถึงดินที่ได้รับการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ มีปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดคงเหลือในดินน้อยมากจนไม่สามารถตรวจพบได้ กล่าวคือ ปริมาณอลูมิเนียมที่ตรวจวัดได้จากเครื่อง AAS มีค่าน้อยกว่า 1 ppm ส่วนการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีปริมาณ

อลูมิเนียมที่พืชสามารถดูดดึงได้เท่ากับ 11.30 ppm ทั้งนี้อาจกล่าวได้ว่าการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 และ 1 ตัน/ไร่ ส่งผลให้ปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดตกค้างอยู่ในดินมาก และน้อยกว่าตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับดินเดิม และการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กล่าวโดยสรุปสำหรับธาตุพิษได้ว่า การเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ทั้ง 3 อัตราส่งผลให้ปริมาณนิกเกิลทั้งหมด และปริมาณที่พืชสามารถดูดดึงได้ มีแนวโน้มคงเหลือในดินสูงกว่าดินเดิม โดยปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดของดินที่ได้รับการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 ตัน/ไร่ คงเหลือไม่แตกต่างจากดินเดิม และการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ปริมาณอลูมิเนียมที่พืชสามารถดูดดึงได้ของดินที่ได้รับปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีแนวโน้มคงเหลือสูงกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ

จากการวิเคราะห์ลักษณะสมบัติและองค์ประกอบทางเคมีของดินช่วงเวลาเก็บเกี่ยวอาจสรุปได้ว่าการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ที่อัตราเติมต่าง ๆ นั้น ส่งผลให้แนวโน้มการตกค้างในดินพื้นที่ศึกษาวิจัยของปริมาณธาตุอาหารหลัก (ฟอสฟอรัส) ปริมาณธาตุอาหารรอง (แคลเซียม แมกนีเซียม และซัลเฟอร์) จุลธาตุอาหาร (เหล็ก แมงกานีส ทองแดง และสังกะสี) รวมถึงธาตุพิษ (นิกเกิล และอลูมิเนียม) ทั้งในส่วนของปริมาณทั้งหมด และปริมาณที่พืชสามารถดูดดึงได้

ตารางที่ 4.3 ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง และปริมาณธาตุอาหารหลักของดินในช่วงเวลาเก็บเกี่ยว

ตำรับทดลอง	ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)	ปริมาณธาตุอาหารหลัก		
		ไนโตรเจนทั้งหมด (%)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (P_2O_5; ppm)	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (K_2O; ppm)
ควบคุม	5.81[a]	0.314	4.41[b]	91.08[a]
ปุ๋ยเคมี	4.22[c]	0.573	8.54[a]	89.43[a]
ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่	5.74[a]	0.296	4.34[b]	78.34[b]
ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอย 0.5 ตัน/ไร่	5.45[b]	0.398	5.44[b]	81.57[b]
ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอย 1 ตัน/ไร่	5.35[b]	0.431	9.46[a]	54.64[c]
F-value	145.37*	0.713[NS]	43.50*	57.81*

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์ หมายถึง มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ตามวิธีของ DMRT

* หมายถึง มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4.4 ปริมาณธาตุอาหารรองของดินในช่วงเวลาเก็บเกี่ยว

ตำรับทดลอง	ปริมาณธาตุอาหารรอง		
	แคลเซียม (meq/100g)	แมกนีเซียม (meq/100g)	ซัลเฟอร์ที่สกัดได้ (SO_4^{2-}; ppm)
ควบคุม	11.91 [b]	0.52 [b]	173.21 [d]
ปุ๋ยเคมี	5.72 [c]	0.23 [c]	1315.81 [c]
ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่	19.93 [a]	0.83 [a]	1589.43 [b]
ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอย 0.5 ตัน/ไร่	18.54 [a]	0.76 [a]	1893.01 [a]
ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอย 1 ตัน/ไร่	6.72 [c]	0.27 [c]	1986.74 [a]
F-value	193.16*	30.97*	272.95*

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์ หมายถึง มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ตามวิธีของ DMRT

* หมายถึง มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4.5 ปริมาณจุลธาตุอาหารทั้งหมด และปริมาณจุลธาตุอาหารที่พืชสามารถดูดดึงได้ของดินในช่วงเวลาเก็บเกี่ยว

ตำรับทดลอง	ปริมาณทั้งหมด (ppm) ของธาตุ				ปริมาณที่พืชสามารถดูดดึงได้ (ppm) ของธาตุ			
	เหล็ก	แมงกานีส	ทองแดง	สังกะสี	เหล็ก	แมงกานีส	ทองแดง	สังกะสี
ควบคุม	10030.00^{c}	192.33^{ab}	16.36^{d}	28.87^{d}	208.33^{b}	82.04^{b}	2.62^{b}	1.85^{c}
ปุ๋ยเคมี	8943.33^{d}	183.33^{b}	19.21^{ab}	43.60^{b}	107.33^{e}	36.47^{cd}	2.15^{c}	1.45^{d}
ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่	11086.67^{b}	194.00^{a}	17.61^{c}	39.50^{c}	219.17^{a}	73.32^{a}	3.33^{a}	2.45^{b}
ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอย 0.5 ตัน/ไร่	15056.67^{a}	202.67^{a}	19.62^{a}	49.28^{a}	195.67^{c}	34.84^{d}	2.61^{b}	1.93^{c}
ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอย 1 ตัน/ไร่	10473.33^{c}	154.33^{c}	18.37^{bc}	39.70^{c}	182.50^{d}	43.57^{c}	3.21^{a}	2.98^{a}
F-value	156.18*	33.12*	16.46*	41.67*	569.60*	48.22*	16.84*	53.51*

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์ หมายถึง มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ตามวิธีของ DMRT

* หมายถึง มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4.6 **ปริมาณธาตุพิษทั้งหมด และปริมาณธาตุพิษที่พืชสามารถดูดดึงได้ของดินในช่วงเวลาเก็บเกี่ยว**

ตำรับทดลอง	ปริมาณทั้งหมด (ppm) ของธาตุ			ปริมาณที่พืชสามารถดูดดึงได้ (ppm) ของธาตุ		
	นิกเกิล	แคดเมียม	อลูมิเนียม	นิกเกิล	แคดเมียม	อลูมิเนียม
ควบคุม	Trace	Trace	40300.00 [c]	Trace	Trace	Trace
ปุ๋ยเคมี	22.95	Trace	49600.00 [b]	Trace	Trace	11.30
ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่	22.99	Trace	58300.00 [a]	1.36	Trace	Trace
ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอย 0.5 ตัน/ไร่	26.53	Trace	46733.33 [bc]	1.06	Trace	Trace
ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอย 1 ตัน/ไร่	22.32	Trace	28377.67 [d]	1.54	Trace	Trace
F-value	-	-	27.26*	-	-	-

หมายเหตุ : Trace หมายถึง มีปริมาณน้อยมากจนไม่สามารถตรวจพบได้ กล่าวคือ

ปริมาณนิกเกิล คือ มีค่าน้อยกว่า 0.2 ppm

ปริมาณแคดเมียม คือ มีค่าน้อยกว่า 0.05 ppm

ปริมาณอลูมิเนียม คือ มีค่าน้อยกว่า 1 ppm

ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์ หมายถึง มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ตามวิธีของ DMRT

* หมายถึง มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

4.3 องค์ประกอบทางเคมีของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 (ฟาง และเมล็ดข้าวเปลือก) ในช่วงเวลาเก็บเกี่ยว

4.3.1 ปริมาณธาตุอาหารหลัก

ปริมาณธาตุอาหารหลัก ประกอบด้วย ปริมาณไนโตรเจน ปริมาณฟอสฟอรัส และปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด (ตารางที่ 4.7) เมื่อแยกพิจารณาตามพารามิเตอร์ที่ศึกษาของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 (ฟาง และเมล็ดข้าวเปลือก) ในตำรับทดลองควบคุม ปุ๋ยเคมี รวมถึงการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ พบว่า ผลการศึกษามีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.) ไนโตรเจน

ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของฟางข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ในการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวสูงกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนดินเดิม และการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1 ตัน/ไร่ มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในฟางข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กลุ่มอักษร bc เดียวกัน) นอกจากนี้ดินเดิม และการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1 ตัน/ไร่ ยังมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในฟางข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีแนวโน้มที่จะแตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบกับการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 ตัน/ไร่ (กลุ่มอักษร c เดียวกัน) และการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ (กลุ่มอักษร b เดียวกัน) โดยการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 ตัน/ไร่ มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในฟางข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ต่ำกว่าการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อพิจารณาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของเมล็ดข้าวเปลือกพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ในแปลงที่มีการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว พบว่า มีปริมาณสูงกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนดินเดิม รวมถึงการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในเมล็ดข้าวเปลือกพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กลุ่มอักษร b เดียวกัน)

2.) ฟอสฟอรัส

ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดของฟางข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ในการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 และ 1 ตัน/ไร่ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กลุ่มอักษร a เดียวกัน) นอกจากนี้ฟางข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 จากดินเดิม การเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 ตัน/ไร่ นั้น ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

(กลุ่มอักษร b เดียวกัน) โดยการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 และ 1 ตัน/ไร่ มีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดของฟางข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 สูงกว่าดินเดิม การเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 ตัน/ไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อพิจารณาปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดของเมล็ดข้าวเปลือกพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ในการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1 ตัน/ไร่ สูงกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนดินเดิม การเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว รวมถึงการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ มีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดของเมล็ดข้าวเปลือกพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กลุ่มอักษร b เดียวกัน)

3.) โพแทสเซียม

ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดของฟางข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ในการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 ตัน/ไร่ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว (กลุ่มอักษร a เดียวกัน) และดินเดิม (กลุ่มอักษร b เดียวกัน) โดยการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดของฟางข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 สูงกว่าดินเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 และ 1 ตัน/ไร่ มีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดในฟางข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กลุ่มอักษร c เดียวกัน) และเมื่อพิจารณาปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดของเมล็ดข้าวเปลือกพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ในการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1 ตัน/ไร่ มีปริมาณสูงกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่การเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดของเมล็ดข้าวเปลือกพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ต่ำกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนดินเดิม และการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 ตัน/ไร่ มีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดของเมล็ดข้าวเปลือกพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กลุ่มอักษร c เดียวกัน)

กล่าวโดยสรุปสำหรับธาตุอาหารหลักได้ว่า การเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ที่อัตราเติม 0.25 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ ส่งผลให้ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดคงเหลือในฟาง และเมล็ดข้าวเปลือกพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 น้อยกว่าการปลูกข้าวโดยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมทั้งหมดในเมล็ดข้าวเปลือกพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 พบว่า การเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 และ 1 ตัน/ไร่ นั้น มีปริมาณคงเหลือในฟาง และเมล็ดข้าวเปลือกพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 สูงกว่าดินเดิม และการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4.3.2 ปริมาณจุลธาตุอาหาร

ปริมาณจุลธาตุอาหาร ประกอบด้วย เหล็ก แมงกานีส ทองแดง และสังกะสี เมื่อพิจารณาปริมาณทั้งหมดที่สกัดด้วยกรดไนตริก (HNO_3) และกรดเปอร์คลอริก ($HClO_4$) ที่อัตราส่วน 2 : 1 ตามพารามิเตอร์ที่ศึกษาของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 (ฟาง และเมล็ดข้าวเปลือก) ในตำรับทดลองควบคุม ปุ๋ยเคมี รวมถึงการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ (ตารางที่ 4.8) พบว่า ผลการศึกษามีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.) เหล็ก

ปริมาณเหล็กทั้งหมดของฟางข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ในดินเดิม และการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 ตัน/ไร่ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กลุ่มอักษร ab เดียวกัน) นอกจากนี้ดินเดิม และการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 ตัน/ไร่ ยังมีปริมาณเหล็กทั้งหมดของฟางข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ไม่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มที่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว รวมถึงการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1 ตัน/ไร่ (กลุ่มอักษร b เดียวกัน) และการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ (กลุ่มอักษร a เดียวกัน) โดยการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1 ตัน/ไร่ มีปริมาณเหล็กทั้งหมดของฟางข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ต่ำกว่าการปลูกข้าวโดยการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาปริมาณเหล็กทั้งหมดของเมล็ดข้าวเปลือกพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ในดินเดิม การเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ ส่งผลให้ปริมาณเหล็กทั้งหมดของเมล็ดข้าวเปลือกพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 สูงกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ ส่วนการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 ตัน/ไร่ มีปริมาณเหล็กทั้งหมดของเมล็ดข้าวเปลือกพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ต่ำกว่าตำรับทดลองอื่น โดยการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 และ 1 ตัน/ไร่ มีปริมาณเหล็กทั้งหมดของเมล็ดข้าวเปลือกพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 สูงกว่าการปลูกข้าวในพื้นที่ดินเดิม และการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว

2.) แมงกานีส

ปริมาณแมงกานีสทั้งหมดของฟางข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ในการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 ตัน/ไร่ สูงกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่การเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ ต่ำกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1 ตัน/ไร่ มีปริมาณแมงกานีสทั้งหมดของฟางข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กลุ่มอักษร c เดียวกัน) และเมื่อพิจารณาปริมาณแมงกานีสทั้งหมดของเมล็ดข้าวเปลือกพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ในดินเดิม และการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1 ตัน/ไร่ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กลุ่มอักษร bc เดียวกัน) นอกจากนี้ดินเดิม และการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1 ตัน/ไร่ ยังมีปริมาณแมงกานีสทั้งหมดของเมล็ดข้าวเปลือกพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ไม่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มที่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว (กลุ่มอักษร c เดียวกัน)

3.) ทองแดง

ปริมาณทองแดงทั้งหมดของฟาง และเมล็ดข้าวเปลือกพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ในดินเดิม การเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว รวมถึงการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ มีปริมาณน้อยมากจนไม่สามารถตรวจพบได้ กล่าวคือ ปริมาณทองแดงที่ตรวจวัดได้จากเครื่อง AAS คือ 0.1 ppm

4.) สังกะสี

ปริมาณสังกะสีทั้งหมดของฟางข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ในการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1 ตัน/ไร่ ต่ำกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 ตัน/ไร่ มีปริมาณสังกะสีทั้งหมดของฟางข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กลุ่มอักษร ab เดียวกัน) นอกจากนี้การเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 ตัน/ไร่ ยังมีปริมาณสังกะสีทั้งหมดของฟางข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ไม่แตกต่างกันแต่มีแนวโน้มที่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ (กลุ่มอักษร b เดียวกัน) และดินเดิม (กลุ่มอักษร a เดียวกัน) โดยการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ มีปริมาณสังกะสีทั้งหมดของฟางข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ต่ำกว่าดินเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาปริมาณสังกะสีทั้งหมดของเมล็ดข้าวเปลือกพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ในดินเดิม และการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 ตัน/ไร่ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กลุ่มอักษร a เดียวกัน) ส่วนการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1 ตัน/ไร่ มีปริมาณสังกะสีทั้งหมดของเมล็ดข้าวเปลือกพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ไม่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มที่จะแตกต่างกันอย่าง

มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ (กลุ่มอักษร b เดียวกัน) และการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว (กลุ่มอักษร c เดียวกัน) โดยการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ มีปริมาณสังกะสีทั้งหมดของเมล็ดข้าวเปลือกพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 สูงกว่าการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กล่าวโดยสรุปสำหรับจุลธาตุอาหารได้ว่า การเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ที่อัตราเติม 0.25 และ 0.5 ตัน/ไร่ ส่งผลให้ปริมาณแมงกานีส และสังกะสีทั้งหมดในเมล็ดข้าวเปลือกพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 คงเหลือสูงกว่าการปลูกข้าวโดยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยปริมาณแมงกานีสทั้งหมดในฟางข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 มีเพียงการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 ตัน/ไร่ เท่านั้นที่คงเหลือสูงกว่าดินเดิม และเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ที่อัตราเติม 1 ตัน/ไร่ นั้น ส่งผลให้ปริมาณแมงกานีส และสังกะสีทั้งหมดในฟางข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 คงเหลือในปริมาณต่ำกว่าเมื่อปลูกข้าวในพื้นที่ดินเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4.2.3 ปริมาณธาตุพิษ

ปริมาณธาตุพิษ ประกอบด้วย นิกเกิล แคดเมียม และอลูมิเนียม (ตารางที่ 4.11) เมื่อพิจารณาปริมาณทั้งหมดที่สกัดด้วยกรดไนตริก (HNO_3) และกรดเปอร์คลอริก ($HClO_4$) ที่อัตราส่วน 2 : 1 ตามพารามิเตอร์ที่ศึกษาของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 (ฟาง และเมล็ดข้าวเปลือก) ในตำรับทดลองควบคุม การเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว รวมถึงการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ พบว่า ผลการศึกษามีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.) นิกเกิล

ปริมาณนิกเกิลทั้งหมดของฟาง และเมล็ดข้าวเปลือกพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ในดินเดิม การเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว รวมถึงการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ มีปริมาณน้อยมากจนไม่สามารถตรวจพบได้ กล่าวคือ ปริมาณทองแดงที่ตรวจวัดได้จากเครื่อง AAS คือ 0.2 ppm

2.) แคดเมียม

ปริมาณแคดเมียมทั้งหมดของฟาง และเมล็ดข้าวเปลือกพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ในดินเดิม การเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว รวมถึงการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1

ตัน/ไร่ มีปริมาณน้อยมากจนไม่สามารถตรวจพบได้ กล่าวคือ ปริมาณทองแดงที่ตรวจวัดได้จากเครื่อง AAS คือ 0.05 ppm

3.) อลูมิเนียม

ปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดของฟางข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ในการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ สูงกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนดินเดิม การเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว รวมถึงการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ มีปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดในฟางข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กลุ่มอักษร b เดียวกัน) และเมื่อพิจารณาปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดของเมล็ดข้าวเปลือกพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ในแต่ละตำรับทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ทั้งนี้อาจกล่าวได้ว่า การเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ ก่อให้เกิดความแตกต่างของปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดในฟาง และเมล็ดข้าวเปลือกพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 สูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับดินเดิม และการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ ก่อให้เกิดความแตกต่างของปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดในเมล็ดข้าวเปลือกพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 มากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับดินเดิม และการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กล่าวโดยสรุปสำหรับธาตุพิษได้ว่า การเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ที่อัตราเติม 0.25 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ พบปริมาณนิกเกิล และแคดเมียมทั้งหมดในฟาง และเมล็ดข้าวเปลือกพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 คงเหลือในปริมาณที่ต่ำ ด้วยเหตุนี้ความกังวลใจที่ว่าปริมาณนิกเกิลจะเป็นพิษต่อข้าวก็สามารถตัดทิ้งได้ แต่หากมีการใช้เถ้าลอยลิกไนต์อย่างต่อเนื่องปริมาณนิกเกิลก็ยังเป็นปัจจัยที่จะต้องคำนึงถึง ส่วนปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดในฟาง และเมล็ดข้าวเปลือกพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 พบว่า การเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ นั้นสูงกว่าดินเดิม และการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 (ฟาง และเมล็ดข้าวเปลือก) ในช่วงเวลาเก็บเกี่ยวอาจสรุปได้ว่าการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ที่อัตราเติม 0.25 ตัน/ไร่ พบว่า ฟางข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 มีศักยภาพในการดูดดึงปริมาณธาตุอาหารหลัก (ฟอสฟอรัสทั้งหมด) และปริมาณจุลธาตุอาหาร (เหล็กทั้งหมด) รวมถึงปริมาณธาตุพิษ (อลูมิเนียมทั้งหมด) ได้มากกว่าการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว

ตารางที่ 4.7 ปริมาณธาตุอาหารหลักของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 (ฟางและเมล็ดข้าวเปลือก) ในช่วงเวลาเก็บเกี่ยว

ตำรับทดลอง	ปริมาณธาตุอาหารหลักในฟาง			ปริมาณธาตุอาหารหลักในเมล็ดข้าวเปลือก		
	ไนโตรเจนทั้งหมด (%)	ฟอสฟอรัสทั้งหมด (ppm)	โพแทสเซียมทั้งหมด (ppm)	ไนโตรเจนทั้งหมด (%)	ฟอสฟอรัสทั้งหมด (ppm)	โพแทสเซียมทั้งหมด (ppm)
ควบคุม	0.940 ^{bc}	436.71 ^{b}	16184.70 ^{b}	1.340 ^{b}	976.67 ^{b}	2747.79 ^{c}
ปุ๋ยเคมี	1.090 ^{a}	391.85 ^{b}	16865.30 ^{a}	1.495 ^{a}	1007.94 ^{b}	2698.18 ^{d}
ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่	0.984 ^{b}	609.09 ^{a}	15180.00 ^{c}	1.296 ^{b}	1000.34 ^{b}	2839.20 ^{b}
ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอย 0.5 ตัน/ไร่	0.896 ^{c}	414.54 ^{b}	16448.54 ^{ab}	1.318 ^{b}	988.52 ^{b}	2779.77 ^{c}
ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอย 1 ตัน/ไร่	0.952 ^{bc}	613.10 ^{a}	14724.68 ^{c}	1.346 ^{b}	1074.26 ^{a}	2894.88 ^{a}
F-value	12.42*	37.09*	23.06*	11.62*	15.51*	25.25*

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์ หมายถึง มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ตามวิธีของ DMRT

* หมายถึง มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4.8 ปริมาณจุลธาตุอาหารทั้งหมดของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 (ฟางและเมล็ดข้าวเปลือก) ในช่วงเวลาเก็บเกี่ยว

ตำรับทดลอง	ปริมาณจุลธาตุอาหารในฟาง (ppm)				ปริมาณจุลธาตุอาหารในเมล็ดข้าวเปลือก (ppm)			
	เหล็ก	แมงกานีส	ทองแดง	สังกะสี	เหล็ก	แมงกานีส	ทองแดง	สังกะสี
ควบคุม	148.05 ^{ab}	226.69 ^{b}	trace	18.30 ^{a}	69.02	58.96 ^{bc}	trace	21.57 ^{a}
ปุ๋ยเคมี	93.59 ^{b}	204.33 ^{c}	trace	16.42 ^{ab}	64.56	53.96 ^{c}	trace	15.65 ^{c}
ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่	202.28 ^{a}	186.40 ^{d}	trace	15.76 ^{b}	84.39	67.90 ^{ab}	trace	17.66 ^{b}
ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอย 0.5 ตัน/ไร่	153.29 ^{ab}	254.79 ^{a}	Trace	17.56 ^{ab}	48.80	72.93 ^{a}	trace	20.24 ^{a}
ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอย 1 ตัน/ไร่	122.43 ^{b}	212.48 ^{c}	Trace	12.83 ^{c}	75.76	60.67 ^{bc}	trace	16.40 ^{bc}
F-value	3.82*	51.25*	-	10.89*	1.75 ^{NS}	4.76*	-	26.84*

หมายเหตุ : Trace หมายถึง มีปริมาณน้อยมากจนไม่สามารถตรวจพบได้ กล่าวคือ

ปริมาณทองแดง คือ มีค่าน้อยกว่า 0.1 ppm

ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์ หมายถึง มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ตามวิธีของ DMRT

* หมายถึง มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4.9 ปริมาณธาตุพิษทั้งหมดของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 (ฟางและเมล็ดข้าวเปลือก) ในช่วงเวลาเก็บเกี่ยว

ตำรับทดลอง	ปริมาณธาตุพิษในฟาง (ppm)			ปริมาณธาตุพิษในเมล็ดข้าวเปลือก (ppm)		
	นิกเกิล	แคดเมียม	อลูมิเนียม	นิกเกิล	แคดเมียม	อลูมิเนียม
ควบคุม	trace	trace	101.80 [b]	trace	trace	69.95 [e]
ปุ๋ยเคมี	trace	trace	124.54 [b]	trace	trace	74.96 [d]
ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่	trace	trace	499.92 [a]	trace	trace	87.64 [b]
ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอย 0.5 ตัน/ไร่	trace	trace	156.81 [b]	trace	trace	77.91 [c]
ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอย 1 ตัน/ไร่	trace	trace	184.69 [b]	trace	trace	125.50 [a]
F-value	-	-	3.57*	-	-	768.78*

หมายเหตุ : Trace หมายถึง มีปริมาณน้อยมากจนไม่สามารถตรวจพบได้ กล่าวคือ

ปริมาณนิกเกิล คือ มีค่าน้อยกว่า 0.2 ppm

ปริมาณแคดเมียม คือ มีค่าน้อยกว่า 0.05 ppm

ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์ หมายถึง มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ตามวิธีของ DMRT

* หมายถึง มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

4.4 ผลผลิตเมล็ดข้าวเปลือก น้ำหนักฟาง และดัชนีการเก็บเกี่ยวในช่วงเวลาเก็บเกี่ยว

ผลผลิตเมล็ดข้าวเปลือก น้ำหนักฟาง และดัชนีการเก็บเกี่ยวของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ในตำรับทดลองควบคุม ปุ๋ยเคมี รวมถึงการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ (ตารางที่ 4.10)

1.) ผลผลิตเมล็ดข้าวเปลือก

ผลผลิตเมล็ดข้าวเปลือกพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ในแต่ละตำรับทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวให้ผลผลิตเมล็ดข้าวเปลือกพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ต่ำสุดเพียง 366.86 กก./ไร่ ส่วนการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1 ตัน/ไร่ ให้ผลผลิตสูงกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ คือ 480.67 กก./ไร่ กล่าวได้ว่าการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ทั้ง 3 อัตรา (0.25 0.5 และ 1 ตัน/ไร่) ให้ค่าผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงกว่าการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 และ 1 ตัน/ไร่ ให้ค่าผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงกว่าการปลูกข้าวในพื้นที่ดินเดิมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2.) น้ำหนักฟาง

น้ำหนักฟางข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ในแต่ละตำรับทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ มีน้ำหนักฟางข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 สูงกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ คือ 7,068.82 กก./ไร่ และการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวส่งผลให้น้ำหนักฟางข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ต่ำกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ คือ 3,290.97 กก./ไร่ อย่างไรก็ตามการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ มีปริมาณน้ำหนักฟางสูงกว่าการปลูกข้าวในพื้นที่ดินเดิม และการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3.) ดัชนีการเก็บเกี่ยว

ดัชนีการเก็บเกี่ยวข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 จากตำรับทดลองดินเดิม การเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว รวมถึงการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ มีค่าเท่ากับ 0.09 0.10 0.06 0.08 และ 0.08 ตามลำดับ ไม่มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีค่าดัชนีการเก็บเกี่ยวข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 สูงกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ ส่วนการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ มีค่าดัชนีการเก็บเกี่ยวต่ำกว่าตำรับ

ทดลองอื่น ๆ ทั้งนี้การเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ นั้น ให้ค่าดัชนีการเก็บเกี่ยวต่ำกว่าการปลูกข้าวในพื้นที่ดินเดิม และการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว

กล่าวโดยสรุปสำหรับผลผลิตเมล็ดข้าวเปลือก น้ำหนักฟาง และดัชนีการเก็บเกี่ยวข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ได้ว่า การเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ที่อัตราเติม 1 ตัน/ไร่ ส่งผลให้ผลผลิตเมล็ดข้าวเปลือกพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 สูงกว่าการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และดินเดิมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ที่อัตราเติม 0.25 ตัน/ไร่ นั้น ส่งผลให้น้ำหนักฟางข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 สูงกว่าการปลูกข้าวโดยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และดินเดิมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับดัชนีการเก็บเกี่ยวข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 พบว่า การเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ที่อัตราเติม 0.25 0.5 และ 1 ตัน/ไร่ ต่ำกว่าการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และดินเดิมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4.10 ผลผลิตเมล็ดข้าวเปลือก น้ำหนักฟาง และดัชนีการเก็บเกี่ยวในช่วงเวลาเก็บเกี่ยวของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105

ตำรับทดลอง	ผลผลิตเมล็ดข้าวเปลือก (กก./ไร่)	น้ำหนักฟาง (กก./ไร่)	ดัชนีการเก็บเกี่ยว
ควบคุม	451.87	5026.28	0.09
ปุ๋ยเคมี	366.86	3290.97	0.10
ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่	474.57	7068.82	0.06
ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอย 0.5 ตัน/ไร่	440.49	5338.24	0.08
ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอย 1 ตัน/ไร่	480.67	5682.93	0.08
F-value	0.386^{NS}	1.45^{NS}	221.50^{NS}

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์ หมายถึง มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ตามวิธีของ DMRT

NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

* หมายถึง มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%