# บทที่ 4

# ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การทดลองนี้ทำการศึกษาทั้งในดินและลูกข้าวที่เกิดจากตอซังของต้นข้าวรุ่นหลัก พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ปลูกโดยเติมปุ๋ยเคมีและเถ้าลอยลิกไนต์ ทำการวิเคราะห์ดินตามช่วงเวลาซึ่งสอดคล้องกับการเตรียมพื้นที่เพื่อปลูกข้าวในฤดูปลูกของชาวนา แบ่งออกเป็น 3 ช่วงเวลา คือ ดินขณะเก็บเกี่ยวลูกข้าว ขณะเก็บรากลูกข้าว และหลังไถกลบตอซังลูกข้าว สำหรับส่วนต่าง ๆ ของลูกข้าวทำการวิเคราะห์โดยแบ่งส่วนต่าง ๆ ของลูกข้าวเป็น 4 ส่วน คือ เมล็ดข้าวเปลือก ฟาง ตอซัง และราก ซึ่งผลการศึกษาวิจัยเป็นดังต่อไปนี้

## 4.1 สมบัติทางเคมีของดิน

### 4.1.1 ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของดิน

ความเป็นกรดเป็นด่างของดินทั้ง 3 ช่วงเวลา ได้แก่ ดินขณะเกี่ยวลูกข้าว ขณะเก็บรากลูกข้าว และหลังไถกลบตอซังลูกข้าว (ตารางที่ 4.1) มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากสิ่งทดลองที่เคยเติมในช่วงปลูกข้าวรุ่นหลัก คือ ปุ๋ยเคมี และ เถ้าลอยลิกไนต์ ซึ่งค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินแต่ละช่วงเวลาส่งผลต่อปริมาณธาตุอาหาร และปริมาณธาตุพิษบางชนิดในดิน ซึ่งจะช่วยบอกให้ทราบถึงแนวทางการวางแผนการจัดการเกี่ยวกับปริมาณธาตุอาหารเพื่อการทำนาในฤดูปลูกถัดไปได้อย่างเหมาะสม

1) ดินขณะเกี่ยวลูกข้าวมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีซึ่งมีค่าต่ำกว่าดินในตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ ( F-value = 27.76*, กลุ่มอักษร c) สำหรับค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 และ 1.0 ตัน/ไร่นั้นไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (pH = 4.81 และ 4.94 ตามลำดับ, กลุ่มอักษร b เดียวกัน) ทั้งนี้ดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ ส่งผลให้ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH = 5.45 $^{a}$) สูงกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2) ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินขณะเกี่ยวลูกข้าว พบว่าดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว ( pH = 3.87 $^{c}$) ซึ่งต่ำกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ ( F-value = 42.34*) แต่สำหรับดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 และ 1.0 ตัน/ไร่ กลับมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับดินเดิม (กลุ่มอักษร b เดียวกัน) ทั้งนี้ดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับ

เถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH = 5.06) สูงกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กลุ่มอักษร a)

3) ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินหลังไถกลบตอซังลูกข้าว โดยพบว่าดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีอย่างเพียงเดียวมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH =4.06) ต่ำกว่าดินในตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ ( F-value = 11.49*, กลุ่มอักษร c) แต่สำหรับดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 และ 0.5 ตัน/ไร่ มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำกว่าดินเดิมอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่ดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1.0 ตัน/ไร่ กลับมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างไม่ต่างจากดินเดิมอย่างมีนัยสำคัญ (กลุ่มอักษร a เดียวกัน)

ทั้งนี้อาจกล่าวได้ว่าค่าความเป็นกรดเป็นด่างในดินทั้ง 3 ช่วงเวลามีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน คือ ดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำสุดในขณะที่ดินที่เคยเติมเถ้าลอยลิกไนต์มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างสูงขึ้น โดยที่ดินขณะเก็บรากลูกข้าว (ชาวนาเริ่มไถกลบตอซัง) มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำกว่าดินช่วงขณะเกี่ยวลูกข้าว

**4.1.2 ปริมาณธาตุอาหารหลักในดิน**

ปริมาณธาตุอาหารหลักในดินทั้ง 3 ช่วงเวลา คือ ดินขณะเกี่ยวลูกข้าว ขณะเก็บรากลูกข้าว และหลังไถกลบตอซังลูกข้าว ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ซึ่งทำการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลักทั้งหมดในดินด้วยกรดไนตริก ($HNO_3$) และกรดเปอร์คลอริก ($HClO_4$) ที่อัตราส่วน 2:1 ส่วน และปริมาณที่พืชสามารถดูดดึงได้สกัดด้วย 0.005 EDTA โดยคำนึงถึงปริมาณธาตุอาหารหลักประกอบด้วย ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด และที่เป็นประโยชน์ รวมถึงปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด และที่แลกเปลี่ยนได้ เมื่อแยกพิจารณาตามพารามิเตอร์ที่ศึกษาในดินเดิม ดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1.0 ตัน/ไร่ โดยปริมาณธาตุอาหารหลักในดินได้แสดงดังตารางที่ 4.2-4.4 ตามลำดับ

1) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total-N) ในดิน

ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินแต่ละช่วงเวลาส่งผลต่อการเติบโตของลูกข้าวที่เกิดขึ้นจนถึงการให้ผลผลิตของลูกข้าว ซึ่งจะช่วยบอกให้ทราบถึง การวางแผนการทำนาได้อย่างเหมาะสม พบว่า ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินทั้ง 3 ช่วงเวลา ได้แก่ ดินขณะเกี่ยวลูกข้าว ขณะเก็บรากลูกข้าว และหลังไถกลบตอซังลูกข้าว (ตารางที่ 4.2) มีปริมาณต่างกัน เนื่องจากสิ่งทดลองที่เคยเติมในช่วงปลูกข้าวรุ่นหลัก คือ ปุ๋ยเคมี และ เถ้าลอยลิกไนต์ ซึ่งปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินแต่ละ

ช่วงเวลาซึ่งจะช่วยบอกให้ทราบถึงวิธีการวางแผนเพื่อการทำนาในฤดูปลูกถัดไปได้อย่างเหมาะสม และเกิดประโยชน์สูงสุด โดยมีรายละเอียดในแต่ละช่วงเวลาดังนี้

ดินขณะเกี่ยวลูกข้าวมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่เหลือในดิน พบว่าปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินแต่ละตำรับทดลองต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งดินเดิมและดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total-N = 0.22 % เท่ากัน) ซึ่งต่ำกว่าในตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ ( F-value = 15.88*, กลุ่มอักษร c เดียวกัน) โดยที่ดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total-N = 0.23 %) สูงกว่าทั้ง 2 ตำรับเพียงเล็กน้อย (กลุ่มอักษร bc) โดยดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 ตัน/ไร่ มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total-N = 0.25 % $^{b}$) สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1 ตัน/ไร่ มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total-N = 0.30 %) สูงกว่าตำรับทดลองอื่นอย่างมีอย่างมีนัยสำคัญ (กลุ่มอักษร a)

ดินขณะเก็บรากลูกข้าวมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่ตกค้างในดิน โดยพบว่าดินแต่ละตำรับต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (F-value = 46.89) โดยดินเดิมและดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total-N = 0.22 และ 0.21 % ตามลำดับ) ซึ่งต่ำกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ (กลุ่มอักษร d) โดยที่ดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total-N = 0.25 %) สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ (กลุ่มอักษร c) ส่วนดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 ตัน/ไร่ มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดสูงกว่าดินทั้ง 2 ตำรับอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งถูกจัดกลุ่มตามลำดับ (กลุ่มอักษร b) ส่วนดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1.0 ตัน/ไร่ มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total-N = 0.30 $^{a}$) สูงกว่าตำรับทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญ

ดินหลังไถกลบตอซังลูกข้าวมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่เหลือในดิน ซึ่งพบว่าปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินเดิมและดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 และ 0.5 ตัน/ไร่ มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total-N = 0.22 0.22 0.26 และ 0.25 ตามลำดับ) ซึ่งไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (กลุ่มอักษร b เดียวกัน) มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดต่ำกว่าดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมเถ้าลอยลิกไนต์ 1.0 ตัน/ไร่ ซึ่งมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total-N = 0.32 %) สูงกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ (กลุ่มอักษร a)

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินทั้ง 3 ช่วงเวลา ซึ่งในดินตำรับทดลองเดียวกันเมื่อเวลาเปลี่ยนไปมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่ตกค้างในดินเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย และทั้ง 3 ช่วงเวลามีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่ตกค้างในดินแต่ละตำรับการทดลองมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน

2) ปริมาณฟอสฟอรัส (P)ในดิน

ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในดินแต่ละช่วงเวลาส่งผลต่อการเติบโตของลูกข้าวที่เกิดขึ้น จนถึง การให้ผลผลิตของลูกข้าว ซึ่งจะช่วยบอกให้ทราบถึง การวางแผนการทำนาได้อย่างเหมาะสม พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด และรูปที่เป็นประโยชน์ในดินทั้ง 3 ช่วงเวลา ได้แก่ ดินขณะเกี่ยวลูกข้าว ขณะเก็บรากลูกข้าว และหลังไถกลบตอซังลูกข้าว (ตารางที่ 4.3) มีปริมาณต่างกัน เนื่องจากสิ่งทดลองที่เคยเติมในช่วงปลูกข้าวรุ่นหลัก คือ ปุ๋ยเคมี และ เถ้าลอยลิกไนต์ ซึ่งปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดและรูปที่เป็นประโยชน์ในดินแต่ละช่วงเวลาจะช่วยบอกให้ทราบถึง การวางแผนเกี่ยวกับธาตุอาหารเพื่อการทำนาในฤดูปลูกถัดไปได้อย่างเหมาะสม โดยมีรายละเอียดในดินแต่ละช่วงเวลาดังนี้

ดินขณะเกี่ยวลูกข้าวมีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดที่ตกค้างในดินเดิมไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (F-value = 27.14 *) กับดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว (Total-P = 366.67 และ 400.00 ppm ตามลำดับ, กลุ่มอักษร b เดียวกัน) ซึ่งมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เหลือในดินต่ำกว่าดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเติมเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1.0 ตัน/ไร่ ซึ่งดินทั้ง 3 ตำรับทดลองมีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total-P = 466 466.67 และ478 ppm ตามลำดับ) ไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (กลุ่มอักษร a เดียวกัน)

นอกจากนี้ในดินขณะเกี่ยวลูกข้าวมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชแต่ละตำรับในมีปริมาณที่ไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (F-value = 0.68 $^{NS}$) โดยดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ($P_2O_5$ = 27.33 ppm) เหลืออยู่ในดินมากที่สุด ส่วนดินเดิมมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ที่เหลือ ($P_2O_5$ = 19.67 ppm) ในดินต่ำกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ และนอกจากนี้ดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.50 และ1.0 ตัน/ไร่ มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ($P_2O_5$ = 25.67 22.33 และ26.67 ppm) ที่เหลือในดินต่ำกว่าดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวอย่างไม่มีนัยสำคัญ

ดินขณะเก็บรากลูกข้าวพบว่าดินเดิมมีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total-P = 366.67 ppm) ซึ่งต่ำกว่าดินตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทาง (F-value = 9.25*, กลุ่มอักษร c) และดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีค่าใกล้เคียงกันและมีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total-P = 433.33 ppm) ต่างกันเล็กน้อย (กลุ่มอักษร bc) โดยที่ดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ มีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total-P = 466.67 ppm) ที่เหลืออยู่ในดินมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ (กลุ่มอักษร b) นอกจากนี้ดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 และ 1.0 ตัน/ไร่ โดยที่ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดที่ตกค้างในดินทั้ง 2 อัตรา ไม่มีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (กลุ่มอักษร a เดียวกัน)

ดินขณะเก็บรากลูกข้าวมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ที่เหลืออยู่ในดินมีปริมาณต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ (F-value = 1.27 $^{NS}$) ทุกตำรับการทดลอง โดยพบว่าปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ที่เหลืออยู่ในดินตำรับทดลองที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ ($P_2O_5$ = 32.33 ppm) มีปริมาณสูงกว่าในดินทุกตำรับทดลอง ส่วนดินเดิมมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ($P_2O_5$ = 19.00 ppm) และดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีปริมาณ ($P_2O_5$ = 29.17 ppm) ที่เหลืออยู่ในดินรองลงมา โดยที่ของดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 และ1.0 ตัน/ไร่ มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ($P_2O_5$ = 22.33 และ24.33 ppm ตามลำดับ) ที่เหลือในดินต่ำกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างไม่มีนัยสำคัญ

ดินหลังไถกลบตอซังลูกข้าวปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในดิน พบว่าดินในดินเดิมและดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total-P = 316.67 และ 333.34 ppm ตามลำดับ) ซึ่งมีปริมาณต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (F-value = 7.91$^{NS}$) ซึ่งทั้ง 2 ตำรับมีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดต่ำกว่าดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1.0 ตัน/ไร่ ซึ่งมีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total-P = 453.33 450.00 และ 483.33 ppm ตามลำดับ) ดินที่เหลือต่างกันอย่างไม่มีสำคัญทางสถิติ

นอกจากนี้ดินช่วงหลังไถกลบตอซังมีปริมาณฟอสฟอรัสในที่เป็นประโยชน์ไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (F-value = 0.56 $^{NS}$) กับดินทุกตำรับทดลอง โดยพบว่าปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ที่ยังเหลืออยู่ในดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ มีปริมาณ ($P_2O_5$ = 38.33 ppm) สูงกว่าในดินทุกตำรับทดลอง โดยที่ดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ($P_2O_5$ = 24.00 ppm) ที่เหลืออยู่ในดินน้อยที่สุด ส่วนดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 และ 1.0 ตัน/ไร่ มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ($P_2O_5$ = 37.33 และ 36.33 ppm ตามลำดับ) เหลือในดินต่างกันไม่มีนัยสำคัญ

เมื่อพิจารณาข้อมูลจากตารางที่ 4.3 ซึ่งแสดงปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด และที่เป็นประโยชน์เหลืออยู่ในดินทั้ง 3 ช่วงเวลา ซึ่งปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในดินตำรับทดลองเดียวกันในช่วงเวลาที่เปลี่ยนไป พบว่ามีปริมาณเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยเมื่อเวลาเปลี่ยนไป และดินทั้ง 3 ช่วงเวลามีแนวโน้มไปทิศทางเดียวกัน โดยดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์มีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดที่เหลืออยู่ในดินสูงกว่าดินที่ไม่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ แต่อย่างไรก็ตามปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีปริมาณค่อนข้างน้อย (เมื่อเทียบกับปริมาณทั้งหมด) และมีปริมาณเปลี่ยนแปลงไปเมื่อช่วงเวลาเปลี่ยนไป โดยที่ดินหลังไถกลบตอซังลูกข้าว และดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 และ 1.0 ตัน/ไร่ มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงกว่าดินขณะเกี่ยวลูกข้าวและขณะเก็บรากลูกข้าว

3) ปริมาณโพแทสเซียม (K) ในดิน

ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด และที่แลกเปลี่ยนได้ในดินแต่ละช่วงเวลาส่งผลต่อการเติบโตของลูกข้าวที่เกิดขึ้นจนถึงการให้ผลผลิตของลูกข้าว ซึ่งจะช่วยบอกให้ทราบถึง การวางแผนการทำนาได้อย่างเหมาะสม พบว่า ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด และที่แลกเปลี่ยนได้ในดินทั้ง 3 ช่วงเวลา ได้แก่ ดินขณะเกี่ยวลูกข้าว ขณะเก็บรากลูกข้าว และหลังไถกลบตอซังลูกข้าว (ตารางที่ 4.4) มีปริมาณโพแทสเซียมต่างกัน เนื่องจากสิ่งทดลองที่เคยเติมในช่วงปลูกข้าวรุ่นหลัก คือ ปุ๋ยเคมี และเถ้าลอยลิกไนต์ ซึ่งปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดและที่แลกเปลี่ยนได้ในดินแต่ละช่วงเวลาจะช่วยบอกให้ทราบถึงการวางแผนเกี่ยวกับเพื่อการทำนาในฤดูปลูกถัดไปอย่างเหมาะสม โดยมีรายละเอียดในแต่ละช่วงเวลาดังนี้

ดินขณะเกี่ยวลูกข้าวมีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดในดิน โดยแสดงในตารางที่ 4.4 พบว่า ดินเดิมมีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดที่เหลืออยู่ต่ำกว่าดินตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ (Total-K = 237.33 ppm, F-value = 10.39*, กลุ่มอักษร c) ซึ่งดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด (Total-K = 266.67 ppm) ที่เหลืออยู่สูงกว่าเพียงเล็กน้อย (กลุ่มอักษร bc) โดยที่มีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดที่เหลืออยู่ในดินต่ำกว่าดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 และ 0.5 ตัน/ไร่ ซึ่งมีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด (Total-K = 297.67 และ 304.00 ppm ตามลำดับ) ซึ่งมีปริมาณใกล้เคียงกัน(กลุ่มอักษร bc และ ab ตามลำดับ) ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดที่ตกค้างในดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1.0 ตัน/ไร่ มีค่าปริมาณสูงกว่าดินตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ (Total-K = 316.00 ppm, กลุ่มอักษร a)

นอกจากนี้ดินขณะเกี่ยวลูกข้าวมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในแต่ละตำรับการทดลองต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ (F-value = 0.95 $^{NS}$) โดยที่ดินเดิม ดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1.0 ตัน/ไร่ มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เหลืออยู่ในดินมีปริมาณที่ใกล้เคียงกัน ($K_2O$ = 64.67 63.50 และ 62.67 ppm ตามลำดับ) ส่วนในดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 และ 0.5 ตัน/ไร่ มีปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ ($K_2O$ = 59.33 และ 54.10 ppm ตามลำดับ) ใกล้เคียงกัน ซึ่งดินทั้ง 2 ตำรับทดลองมีปริมาณที่ตกค้างในดินต่ำกว่าในตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างไม่มีนัยสำคัญ

ดินขณะเก็บรากลูกข้าวมีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดที่เหลืออยู่ในดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีปริมาณสูงกว่าดินตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ (F-value = 9.02*, กลุ่มอักษร a) ซึ่งดินเดิมมีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด (Total-K = 259.00 $^{b}$ ppm) ส่วนดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ มีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดที่เหลืออยู่ในดินต่ำกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ (Total-K = 253.33 ppm, กลุ่มอักษร c) โดยที่ดินที่เคยเติม

ปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 และ 1.0 ตัน/ไร่ ซึ่งในตำรับทดลองทั้ง 2 ตำรับทดลองนั้นมีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด (Total-K = 257.33 และ254 ppm ตามลำดับ) ไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (กลุ่มอักษร bc เดียวกัน)

นอกจากนี้พบว่าดินขณะเก็บราบลูกข้าวมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินแต่ละตำรับทดลองต่างกันอย่างมีไม่นัยสำคัญ (F-value = 7.05 $^{NS}$) โดยที่ดินทุกตำรับมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่างกันเพียงเล็กน้อย และดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1.0 ตัน/ไร่ มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ($K_2O$ = 114.00 ppm) ที่เหลืออยู่ในดินมากที่สุด โดยที่ดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 และ0.25 ตัน/ไร่ ดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และดินเดิม มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ($K_2O$ = 108.53 78.27 77.43 และ 75.83 ppm ตามลำดับ)

ดินหลังไถกลบตอซังลูกข้าวมีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดในดินแต่ละตำรับทดลองต่างกันอย่างมีไม่นัยสำคัญ (F-value = 2.85 $^{NS}$) โดยดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1.0 ตัน/ไร่มีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด (Total-K = 483.33 ppm) ที่เหลืออยู่ในดินมากที่สุด โดยที่ดินเดิมมีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด (Total-K = 316.67 ppm) ในดินต่ำที่สุดส่วนดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด (Total-K = 333.33 ppm) และดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 และ 0.50 ตัน/ไร่ มีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด (Total-K = 458.33 และ 450.0 ppm ตามลำดับ) ที่เหลือในดินสูงกว่าเพียงเล็กน้อย

ดังนั้นดินไถกลบตอซังลูกข้าวมีปริมาณโพแทสเซียมในรูปที่แลกเปลี่ยนได้ในดินแต่ละตำรับการทดลองต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ (F-value = 0.56) ซึ่งดินในตำรับทดลองดินเดิมมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ($K_2O$ = 24.00 ppm) ต่ำกว่าดินตำรับทดลองอื่น ๆ โดยที่ดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ($K_2O$ = 28.33ppm) สูงกว่าเพียงเล็กน้อย ส่วนดินที่เคยเติมปุ๋ยร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ($K_2O$ = 38.33 ppm) สูงกว่าดินตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างไม่มีนัยสำคัญ ซึ่งดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 และ1.0 ตัน/ไร่ มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ($K_2O$ = 37.33 และ 36.33 ppm ตามลำดับ) มีปริมาณต่างกันเพียงเล็กน้อย

เมื่อพิจารณาปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดและที่แลกเปลี่ยนได้ในดินทั้ง 3 ช่วงเวลา คือ ดินขณะเกี่ยวลูกข้าว ขณะเก็บรากลูกข้าว และหลังไถกลบตอซังลูกข้าว โดยพบว่าปริมาณพแทสเซียมทั้งหมดในดินทั้ง 3 ช่วงเวลาในแต่ละตำรับทดลองมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อเวลาเปลี่ยนไปสำหรับช่วงหลังไถกลบตอซังในดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 และ 1.0 ตัน/ไร่ มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงขึ้นจากดินขณะเก็บรากอย่างเห็นได้ชัด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.1 ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (Soil pH)

| ตำรับทดลอง | ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ( Soil pH) | | |
|---|---|---|---|
| | ขณะเกี่ยวลูกข้าว | ขณะเก็บรากลูกข้าว | หลังไถกลบตอซังลูกข้าว |
| 1. ดินเดิม | 4.84[b] | 4.74 [b] | 4.82 [a] |
| 2. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี | 4.12[c] | 3.87 [c] | 4.06 [c] |
| 3. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ | 5.45[a] | 5.06 [a] | 4.29 [bc] |
| 4. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 0.50 ตัน/ไร่ | 4.81[b] | 4.80 [b] | 4.48 [b] |
| 5. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 1.00 ตัน/ไร่ | 4.94[b] | 4.80[b] | 4.82 [a] |
| F-value | 27.76* | 42.34* | 11.49* |
| CV (%) | 17.75 | 16.97 | 12.72 |

หมายเหตุ * หมายถึง มีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันแต่ละสดมภ์ หมายถึง มีความต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ตามวิธีของ DMRT

ตารางที่ 4.2 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total -N) ในดิน

| ตำรับทดลอง | ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total-N) ในดิน (%N) | | |
|---|---|---|---|
| | ขณะเกี่ยวลูกข้าว | ขณะเก็บรากลูกข้าว | หลังไถกลบตอซังลูกข้าว |
| 1. ดินเดิม | 0.22 $^{c}$ | 0.22$^{d}$ | 0.22$^{b}$ |
| 2. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี | 0.22 $^{c}$ | 0.21 $^{d}$ | 0.22$^{b}$ |
| 3. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ | 0.23 $^{bc}$ | 0.25 $^{c}$ | 0.26$^{b}$ |
| 4 ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 0.50 ตัน/ไร่ | 0.25 $^{b}$ | 0.28$^{b}$ | 0.25$^{b}$ |
| 5. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 1.00 ตัน/ไร่ | 0.30 $^{a}$ | 0.30 $^{a}$ | 0.32$^{a}$ |
| F-value | 15.88* | 46.89* | 7.91* |
| CV (%) | 156.81 | 21.74 | 24.90 |

หมายเหตุ * หมายถึง มีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันแต่ละสดมภ์ หมายถึง มีความต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ตามวิธีของ DMRT

ตารางที่ 4.3 ปริมาณฟอสฟอรัส (P) ในดิน

| ตำรับทดลอง | ปริมาณฟอสฟอรัส (P) ในดิน | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ขณะเกี่ยวลูกข้าว | | ขณะเก็บรากลูกข้าว | | หลังไถกลบตอซัง | |
| | Total-P (ppm) | $P_2O_5$ (ppm) | Total-P (ppm) | $P_2O_5$ (ppm) | Total-P(ppm) | $P_2O_5$ (ppm) |
| 1. ดินเดิม | 366.67$^{b}$ | 19.67 | 366.67$^{c}$ | 19.00 | 316.67 | 24.00 |
| 2. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี | 400.00$^{b}$ | 27.33 | 433.33$^{bc}$ | 29.17 | 333.33 | 28.33 |
| 3. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ | 466.00$^{a}$ | 25.67 | 466.67$^{b}$ | 32.33 | 483.33 | 38.33 |
| 4 ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 0.50 ตัน/ไร่ | 466.67$^{a}$ | 22.33 | 516.67$^{a}$ | 22.33 | 450.00 | 37.33 |
| 5. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 1.00 ตัน/ไร่ | 478.00$^{a}$ | 26.67 | 550.00$^{a}$ | 24.33 | 483.33 | 36.33 |
| F-value | 27.14* | 0.68$^{NS}$ | 9..25* | 1.27$^{NS}$ | 2.85$^{NS}$ | 0.56$^{NS}$ |
| CV (%) | 59.29 | 156.49 | 26.61 | 72.03 | 31.77 | 40.79 |

หมายเหตุ * หมายถึง มีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %.

NS หมายถึง มีความต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันแต่ละสดมภ์ หมายถึง มีความต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ตามวิธีของ DMRT

ตารางที่ 4.4 ปริมาณโพแทสเซียม (K) ในดิน

| ตำรับทดลอง | ปริมาณโพแทสเซียม (K) ในดิน | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ขณะเกี่ยวลูกข้าว | | ขณะเก็บรากลูกข้าว | | หลังไถกลบตอซังลูกข้าว | |
| | Total-K (ppm.) | $K_2O$ (ppm) | Total-K (ppm.) | $K_2O$ (ppm) | Total-K (ppm) | $K_2O$ (ppm) |
| 1. ดินเดิม | 237.33$^{c}$ | 64.67 | 259.00$^{b}$ | 64.00 | 288.00$^{c}$ | 75.83 |
| 2. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี | 266.67$^{bc}$ | 63.50 | 264.00$^{a}$ | 65.22 | 280.00$^{bc}$ | 77.43 |
| 3. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ | 297.67$^{ab}$ | 59.33 | 253.33$^{c}$ | 66.83 | 295.00$^{ab}$ | 78.27 |
| 4. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 0.50 ตัน/ไร่ | 304.00$^{bc}$ | 54.10 | 257.33$^{bc}$ | 96.75 | 299.00$^{ab}$ | 108.53 |
| 5. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 1.00 ตัน/ไร่ | 316.00$^{a}$ | 62.67 | 254.67$^{bc}$ | 90.50 | 306.90$^{a}$ | 114.00 |
| F-value | 10.39* | 0.95$^{NS}$ | 9.02* | 2.53$^{NS}$ | 6.53* | 7.05$^{NS}$ |
| CV (%) | 13.24 | 12.15 | 2.81 | 31.86 | 6.07 | 35.85 |

หมายเหตุ * หมายถึง มีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

NS หมายถึง มีความต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันแต่ละสดมภ์ หมายถึง มีความต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ตามวิธีของ DMRT

### 4.1.2 ปริมาณธาตุพิษบางชนิดในดินทั้ง 3 ช่วงเวลา

ปริมาณธาตุพิษในดินในขณะเกี่ยวลูกข้าว ดินขณะเก็บรากลูกข้าว และดินหลังไถกลบตอซังลูกข้าว ได้แก่ อลูมิเนียม อาร์เซนิก นิกเกิล และแคดเมียม ซึ่งปริมาณของธาตุพิษที่ตกค้างในดินสามารถบ่งชี้ถึงระดับความปลอดภัยในการใช้ประโยชน์จากเถ้าลอยลิกไนต์ มีผลการศึกษาดังตารางที่ 4.5-4.8

1) ปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมด ( Total-Al) ในดิน

ปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดในดินแต่ละช่วงเวลาส่งผลต่อระดับความเป็นพิษที่อาจเกิดจากปริมาณอลูมิเนียมในดิน ซึ่งส่งผลต่อการเติบโตของลูกข้าวที่เกิดขึ้นจนถึงการให้ผลผลิตของลูกข้าว ซึ่งจะช่วยบอกให้ทราบถึง การวางแผนการทำนาได้อย่างเหมาะสม พบว่า ปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดในดินทั้ง 3 ช่วงเวลา ได้แก่ ดินขณะเกี่ยวลูกข้าว ขณะเก็บรากลูกข้าว และหลังไถกลบตอซังลูกข้าว (ตารางที่ 4.5) มีปริมาณต่างกัน เนื่องจากสิ่งทดลองที่เคยเติมในช่วงปลูกข้าวรุ่นหลัก คือ ปุ๋ยเคมี และเถ้าลอยลิกไนต์ ซึ่งปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดในดินแต่ละช่วงเวลาซึ่งจะช่วยบอกให้ทราบถึง การวางแผนเกี่ยวกับธาตุอาหาร และธาตุพิษอื่น ๆ เพื่อการทำนาในฤดูปลูกถัดไปอย่างเหมาะสมโดยมีรายละเอียดตามช่วงเวลาต่างดังต่อไปนี้

ดินขณะเกี่ยวลูกข้าวมีปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดในดินซึ่งแสดงในตารางที่ 4.5 พบว่าดินเดิม และดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีปริมาณอลูมิเนียม (Total-Al = 23,289.00 และ 20,746.97 ppm ตามลำดับ) ซึ่งไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( F-value = 9.98*, กลุ่มอักษร c เดียวกัน) มีปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดต่ำกว่าดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ (Total-Al = 29,388.00 ppm, กลุ่มอักษร b) ส่วนปริมาณอลูมิเนียมที่ตกค้างในดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 และ 1.0 ตัน/ไร่ มีปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมด (Total-Al = 30,035.67 และ 30,780.00 ppm ตามลำดับ) ซึ่งสูงกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กลุ่มอักษร a เดียวกัน)

ส่วนดินขณะเก็บรากลูกข้าวมีปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดในดิน (ตารางที่ 4.5) โดยพบว่าดินทุกตำรับทดลองมีความต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ (F-value = 2.34 $^{NS}$ ) โดยดินเดิมมีปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดในดินต่ำสุด (Total-Al = 17,300.00 ppm) ซึ่งดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมด(Total-Al = 17,723.57 ppm) สูงกว่าอย่างไม่มีนัยสำคัญ ส่วนดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1.0 ตัน/ไร่ และปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดในดินสูงขึ้นตามปริมาณของเถ้าลอยลิกไนต์ที่เคยเติมตามอัตราเติมในแต่ละตำรับทดลอง (Total-Al = 29,388.00 30,035.67 และ30,780.00 ppm ตามลำดับ)

และดินหลังไถกลบตอซังลูกข้าวมีปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดที่ตกค้างในดิน (ตารางที่ 4.5) โดยดินเดิมมีปริมาณต่ำกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ (Total-Al = 21,333.33 ppm, F-value = 9.74*, กลุ่มอักษร cd) ซึ่งดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Total-Al = 25,166.67 ppm, กลุ่มอักษร bc) โดยมีปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดในดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1.0 ตัน/ไร่ โดยที่ดินทั้ง 3 ตำรับทดลองนี้มีปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมด (Total-Al = 24,438.89 24,921.10 และ 24,157.67 ppm ตามลำดับ) ที่ตกค้างในดินมีค่าสูงกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ (กลุ่มอักษร a เดียวกัน)

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดที่ตกค้างในดินทั้ง 3 ช่วงเวลา พบว่ามีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน คือ ตำรับที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์จะมีปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดที่อยู่ในดินสูงกว่าในดินเดิม และดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว โดยที่ปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดในดินมีแนวโน้มจะมีค่าสูงขึ้นตามปริมาณเถ้าลอยลิกไนต์ที่เคยเติมในการปลูกข้าวรุ่นหลัก

2) ปริมาณอาร์เซนิกทั้งหมด (Total-As) ในดิน

ปริมาณอาร์เซนิกทั้งหมดในดินทั้ง 3 ช่วงเวลา ส่งผลต่อพืชและสิ่งมีชีวิต โดยที่ระดับความเป็นพิษเกิดจากปริมาณอาร์เซนิกในดินสามารถส่งผลต่อการเติบโตของลูกข้าวที่เกิดขึ้น ตลอดจนการให้ผลผลิตของลูกข้าว ซึ่งปริมาณอาร์เซนิกจะช่วยบอกให้ทราบถึง การวางแผนการทำนาได้อย่างเหมาะสม พบว่า ปริมาณอาร์เซนิกทั้งหมดในดินทั้ง 3 ช่วงเวลา ได้แก่ ดินขณะเกี่ยวลูกข้าว ขณะเก็บรากลูกข้าว และหลังไถกลบตอซังลูกข้าว (ตารางที่ 4.6) มีปริมาณต่างกัน เนื่องจากสิ่งทดลองที่เคยเติมในช่วงปลูกข้าวรุ่นหลัก คือ ปุ๋ยเคมี และ เถ้าลอยลิกไนต์ ซึ่งปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดในดินแต่ละช่วงเวลาซึ่งจะช่วยบอกให้ทราบถึง การวางแผนเกี่ยวกับธาตุอาหาร และธาตุพิษอื่น ๆ เพื่อการทำนาในฤดูปลูกถัดไปอย่างเหมาะสมโดยมีรายละเอียดตามช่วงเวลาต่างดังต่อไปนี้

ดินขณะเกี่ยวลูกข้าวมีปริมาณอาร์เซนิกทั้งหมดในดิน (ตารางที่ 4.6) ในดินเดิมมีปริมาณอาร์เซนิกทั้งหมดไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (F-value = 8.41*) กับดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว (Total-As = 179.67 และ175.43 ppb ตามลำดับ, กลุ่มอักษร c เดียวกัน) โดยที่ดินทั้ง 2 ตำรับทดลองมีปริมาณอาร์เซนิกทั้งหมดต่ำกว่าดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน /ไร่ ( Total-As = 198.67 ppb, กลุ่มอักษร bc ) ส่วนดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.50 ตัน/ไร่ มีปริมาณอาร์เซนิกทั้งหมดสูงกว่าเล็กน้อยอย่างมีนัยสำคัญ ( F-value = 205.67 ppb, กลุ่มอักษร ab) และดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1.0 ตัน/ไร่ มีปริมาณอาร์เซนิกทั้งหมด

ที่ตกค้างในดินมีปริมาณสูงกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ (Total-As = 179.67 ppb, กลุ่มอักษร a)

นอกจากนี้ดินขณะเก็บรากลูกข้าวมีปริมาณอาร์เซนิกทั้งหมดในดิน แสดงในตารางที่ 4.6 โดยพบว่าดินเดิม และดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว ( Total- As = 140.00 และ 148.67 ppb) ซึ่งไม่มีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F-value = 9.78*, กลุ่มอักษร c เดียวกัน) ซึ่งมีปริมาณอาร์เซนิกทั้งหมดที่ตกค้างในดินต่ำกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ มีปริมาณอาร์เซนิกทั้งหมด (Total- As = 156.00 ppb) ที่ตกค้างในดินต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับดินเดิมและดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวเล็กน้อย (กลุ่มอักษร bc) ซึ่งทั้ง 2 ตำรับทดลองมีปริมาณอาร์เซนิกทั้งหมดในดินต่ำกว่าดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1.0 ตัน/ไร่ (Total- As = 153.93 ppb, กลุ่มอักษร b) เพียงเล็กน้อย และปริมาณอาร์เซนิกทั้งหมดที่ตกค้างในดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 ตัน/ไร่ มีปริมาณสูงกว่าในดินตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Total- As = 164.27 ppb, กลุ่มอักษร ab)

ดินหลังไถกลบตอซังลูกข้าวมีปริมาณอาร์เซนิกทั้งหมดในดินทุกตำรับทดลองไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (F-value = 4.82 $^{NS}$ )โดยปริมาณอาร์เซนิกทั้งหมดที่ตกค้างในดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1.0 ตัน/ไร่ มีปริมาณ (Total- As = 210.18 ppb ) ที่สูงกว่าดินตำรับทดลองอื่นอย่างไม่มีนัยสำคัญ และนอกจากนี้ตำรับทดลองอื่น ๆ มีปริมาณอาร์เซนิกทั้งหมดที่ตกค้างอยู่ในดินในปริมาณที่ใกล้เคียงกันซึ่งจะแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย โดยลำดับจากปริมาณอาร์เซนิกทั้งหมดจากน้อยสุด คือ ดินเดิม ดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว ดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 และ 0.50 ตัน/ไร่ (Total- As = 195.23 197.14 199.20 และ199.54 ppb ตามลำดับ)

3) ปริมาณแคดเมียมทั้งหมด (Total-Cd) ในดิน

ดินขณะเกี่ยวลูกข้าวมีปริมาณแคดเมียมทั้งหมดดินเดิมไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว (Total-Cd = 0.23$^{b}$ และ 0.26$^{b}$ ppb ตามลำดับ, F-value = 29.49*)โดยดินทั้ง 2 ตำรับทดลองมีปริมาณแคดเมียมทั้งหมดที่ตกค้างในดินต่ำกว่าดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 และ 1.0 ตัน/ไร่ โดยที่ทั้ง 2 ตำรับทดลองมีปริมาณแคดเมียมทั้งหมด (Total-Cd = 0.28 และ 0.29 ppb ตามลำดับ) ที่ตกค้างในดินต่างเพียงเล็กน้อยอย่างมีนัยสำคัญ (กลุ่มอักษร b และ ab ตามลำดับ) ส่วนดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ มีปริมาณแคดเมียมทั้งหมดในดินสูงกว่าทุกตำรับทดลองอย่างมีนัยสำคัญ (Total-Cd = 0.30 ppb, กลุ่มอักษร a)

ดินขณะเก็บรากลูกข้าวมีปริมาณแคดเมียมทั้งหมดในดินเดิมมีปริมาณแคดเมียมทั้งหมดในดินไม่ต่างอย่างมีนัยสำคัญ (F-value = 20.44*) กับดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว (Total-Cd = 0.22 ppb เท่ากัน, กลุ่มอักษร b เดียวกัน) ซึ่งมีปริมาณแคดเมียมทั้งหมดที่ตกค้างในดินทั้ง 2 ตำรับทดลองนั้นมีปริมาณต่ำกว่าในดินตำรับทดลองที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1.0 ตัน/ไร่ ซึ่งดินทั้ง 3 ตำรับทดลองมีปริมาณแคดเมียมทั้งหมดที่ตกค้างในดินไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (Total-Cd = 0.31 0.32 และ 0.32 ppb ตามลำดับ, กลุ่มอักษร a เดียวกัน)

ดินหลังการไถกลบตอซังลูกข้าวมีปริมาณแคดเมียมทั้งหมดในดิน (ตารางที่ 4.7) พบว่าดินทุกตำรับทดลองซึ่งมีปริมาณแคดเมียมทั้งหมดที่ตกค้างในดินต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ (F-value = 1.04 $^{NS}$) โดยที่ดินเดิม และดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีปริมาณแคดเมียมทั้งหมด (Total-Cd = 0.30 ppb เท่ากัน) ต่ำกว่าในดินตำรับทดลองอื่น ๆ และดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1.0 ตัน/ไร่ มีปริมาณแคดเมียมทั้งหมดเพิ่มขึ้นตามปริมาณเถ้าลอยลิกไนต์ที่เคยเติมในอัตราเติมต่าง ๆ ซึ่งมีปริมาณแคดเมียมทั้งหมด (Total-Cd = 0.32 0.33 และ 0.79 ppb ตามลำดับ) ต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

4) ปริมาณนิกเกิลทั้งหมด (Total-Ni) ในดิน

ปริมาณนิกเกิลทั้งหมดในดินแต่ละช่วงเวลาส่งผลต่อระดับความเป็นพิษที่อาจเกิดจากปริมาณนิกเกิลในดิน ซึ่งส่งผลต่อการเติบโตของลูกข้าวที่เกิดขึ้นจนถึงการให้ผลผลิตของลูกข้าว ซึ่งจะช่วยบอกให้ทราบถึง การวางแผนการทำนาได้อย่างเหมาะสม พบว่า ปริมาณนิกเกิลทั้งหมดในดินทั้ง 3 ช่วงเวลา ได้แก่ ดินขณะเกี่ยวลูกข้าว ดินขณะเก็บรากลูกข้าว และ ดินช่วงหลังไถกลบตอซัง (ตารางที่ 4.8) มีปริมาณต่างกัน เนื่องจากสิ่งทดลองที่เคยเติมในช่วงปลูกข้าวรุ่นหลัก คือ ปุ๋ยเคมี และ เถ้าลอยลิกไนต์ ซึ่งปริมาณนิกเกิลทั้งหมดในดินแต่ละช่วงเวลาซึ่งจะช่วยบอกให้ทราบถึง การวางแผนเกี่ยวกับธาตุอาหาร และธาตุพิษอื่น ๆ เพื่อการทำนาในฤดูปลูกถัดไปอย่างเหมาะสมโดยมีรายละเอียดตามช่วงเวลาต่างดังต่อไปนี้

ดินช่วงขณะเกี่ยวลูกข้าวมีปริมาณนิกเกิลทั้งหมดในดินเดิมและดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (F-value = 11.34*, Total-Ni = 0.14 และ0.15 ppm ตามลำดับ, กลุ่มอักษร b) ซึ่งมีปริมาณนิกเกิลทั้งหมดทั้ง 2 ตำรับต่ำกว่าในดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1.0 ตัน/ไร่ โดยที่ดินทั้ง 3 ตำรับทดลองมีปริมาณนิกเกิลทั้งหมด (Total-Ni = 20 ppm เท่ากัน) ที่ตกค้างในดินไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (กลุ่มอักษร a)

ดินช่วงขณะเก็บรากลูกข้าวมีปริมาณนิกเกิลทั้งหมดไม่ต่างกัน โดยที่ดินเดิมมีปริมาณนิกเกิลทั้งหมด (Total-Ni = 0.14 ppm) ซึ่งต่ำกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างไม่มีนัยสำคัญ (F-value = 0.10 $^{NS}$) ซึ่งมีปริมาณนิกเกิลทั้งหมดในดินต่ำกว่าตำรับทดลองที่เคยเติมปุ๋ยเคมีอย่างเดียว (Total-Ni = 0.16 ppm ) เพียงเล็กน้อย และปริมาณนิกเกิลทั้งหมดในดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 และ 0.5 ตัน/ไร่ ส่วนปริมาณนิกเกิลทั้งหมด(Total-Ni = 0.18 และ 0.17 ppm ตามลำดับ) ที่ตกค้างในดินที่เติมเถ้าลอยลิกไนต์ 1.0 ตัน/ไร่ มีปริมาณนิกเกิลทั้งหมด (Total-Ni =0.21 ppm ) สูงกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ปริมาณนิกเกิลทั้งหมดในดินหลังไถกลบตอซังลูกข้าว พบว่าดินเดิมมีปริมาณนิกเกิลทั้งหมด (Total-Ni = 0.14 ppm ) ที่ตกค้างในดินต่ำกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ (F-value = 17.74*, กลุ่มอักษร c) ส่วนดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีปริมาณนิกเกิลทั้งหมด (Total-Ni = 0.16 $^{b}$ ppm ) ในดินไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับปริมาณนิกเกิลทั้งหมดในดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 และ 0.5 ตัน/ไร่ ซึ่งอยู่ในกลุ่มเดียวกัน (Total-Ni = 0.17 และ 0.19 ppm ตามลำดับ, กลุ่มอักษร b เดียวกัน) และปริมาณนิกเกิลทั้งหมดในดินที่เคยเติมเถ้าลอยลิกไนต์ 1.0 ตัน/ไร่ มีปริมาณนิกเกิลทั้งหมด (Total-Ni = 0.21$^{a}$ ppm ) ที่ตกค้างในดินสูงกว่าในดินตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ

ทั้งนี้พบว่าแนวโน้มของปริมาณนิกเกิลทั้งหมดที่ยังคงเหลือค้างอยู่ในดินทั้ง 3 ช่วงเวลาเป็นไปในทิศทางเดียวกัน โดยดินในตำรับทดลองดินเดิมจะมีปริมาณนิกเกิลทั้งหมดในดินต่ำกว่าทุกตำรับทดลอง แต่ส่วนดินในตำรับทดลองที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1.0 ตัน/ไร่ มีปริมาณสูงกว่าในดินอื่น ๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.5 ปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมด (Total-Al)ในดิน

| ตำรับทดลอง | ปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมด (Total-Al) ในดิน (ppm) | | |
|---|---|---|---|
| | ขณะเกี่ยวลูกข้าว | ขณะเก็บรากลูกข้าว | หลังไถกลบตอซังลูกข้าว |
| 1. ดินเดิม | 23289.00$^{c}$ | 17300.00 | 21333.33$^{cd}$ |
| 2. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี | 20746.97$^{c}$ | 17723.57 | 25166.67$^{bc}$ |
| 3. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ | 29388.00$^{b}$ | 17628.99 | 24438.89$^{a}$ |
| 4. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 0.50 ตัน/ไร่ | 30035.67$^{a}$ | 20400.00 | 24921.10$^{a}$ |
| 5. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 1.00 ตัน/ไร่ | 30780.00$^{a}$ | 21002.22 | 24157.67$^{a}$ |
| F-value | 9.98* | 2.34$^{NS}$ | 9.74* |
| CV.(%) | 8.05 | 18.23 | 27.16 |

หมายเหตุ * หมายถึง มีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

NS หมายถึง มีความต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันแต่ละสดมภ์ หมายถึง มีความต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ตามวิธีของ DMRT

ตารางที่ 4.6 ปริมาณอาร์เซนิกทั้งหมด (Total-As) ในดิน

| ตำรับทดลอง | ปริมาณอาร์เซนิกทั้งหมด (Tptal-As) ในดิน (ppb) | | |
|---|---|---|---|
| | ขณะเกี่ยวลูกข้าว | ขณะเก็บรากลูกข้าว | หลังการไถกลบตอซังลูกข้าว |
| 1. ดินเดิม | 179.67$^{c}$ | 140.00$^{c}$ | 195.23 |
| 2. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี | 175.43$^{c}$ | 148.67$^{c}$ | 197.14 |
| 3. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ | 198.67$^{bc}$ | 156.00$^{bc}$ | 199.20 |
| 4. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 0.50 ตัน/ไร่ | 205.67$^{ab}$ | 164.27$^{ab}$ | 199.54 |
| 5. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 1.00 ตัน/ไร่ | 228.67$^{a}$ | 153.93$^{b}$ | 210.18 |
| F-value | 8.41* | 9.78* | 4.82$^{NS}$ |
| CV (%) | 18.82 | 9.31 | 5.02 |

หมายเหตุ * หมายถึง มีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

NS หมายถึง มีความต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันแต่ละสดมภ์ หมายถึง มีความต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ตามวิธีของ DMRT

ตารางที่ 4.7 ปริมาณแคดเมียมทั้งหมด (Total-Cd) ในดิน

| ตำรับทดลอง | ปริมาณแคดเมียมทั้งหมด (Total-Cd) ในดิน (ppb) | | |
|---|---|---|---|
| | ดินขณะเกี่ยวลูกข้าว | ดินขณะเก็บรากลูกข้าว | ดินหลังการไถกลบตอซังลูกข้าว |
| 1. ดินเดิม | 0.23[b] | 0.22[b] | 0.30 |
| 2. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี | 0.26[b] | 0.22[b] | 0.30 |
| 3. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ | 0.30[a] | 0.31[a] | 0.32 |
| 4. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 0.50 ตัน/ไร่ | 0.28[b] | 0.32[a] | 0.33 |
| 5. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 1.00 ตัน/ไร่ | 0.27[ab] | 0.32[a] | 0.79 |
| F-value | 29.49* | 20.44* | 1.04[NS] |
| CV (%) | 43.43 | 30.75 | 6.26 |

หมายเหตุ * หมายถึง มีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

NS หมายถึง มีความต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตัวอักษรภาษอังกฤษที่ต่างกันแต่ละสดมภ์ หมายถึง มีความต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ตามวิธีของ DMRT

ตารางที่ 4.8 ปริมาณนิกเกิลทั้งหมด (Total-Ni) ในดิน

| ตำรับทดลอง | ปริมาณนิกเกิลทั้งหมด (Total-Ni) ในดิน (ppm) | | |
|---|---|---|---|
| | ขณะเกี่ยวลูกข้าว | ขณะเก็บรากลูกข้าว | หลังไถกลบตอซังลูกข้าว |
| 1. ดินเดิม | 0.14[b] | 0.14 | 0.14[c] |
| 2. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี | 0.15[b] | 0.16 | 0.16[b] |
| 3. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ | 0.20[a] | 0.18 | 0.17[b] |
| 4. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 0.50 ตัน/ไร่ | 0.20[a] | 0.17 | 0.19[b] |
| 5. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 1.00 ตัน/ไร่ | 0.20[a] | 0.21 | 0.21[a] |
| F-value | 11.34* | 0.10[NS] | 17.74* |
| CV (%) | 31.00 | 25.70 | 25.51 |

หมายเหตุ * หมายถึง มีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

NS หมายถึง มีความต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันแต่ละสดมภ์ หมายถึง มีความต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ตามวิธีของ DMRT

**4.2 องค์ประกอบทางเคมีของลูกข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 (เมล็ดข้าวเปลือก ฟาง ตอซัง และราก)**

**4.2.1 ปริมาณธาตุอาหาร**

ปริมาณธาตุอาหารหลักของพืชที่อยู่ในส่วนต่าง ๆ ของลูกข้าว ซึ่งเมื่อทำการเก็บเกี่ยวจะมีบางส่วนต้องออกจากพื้นที่ปลูกข้าวจึงทำการศึกษาปริมาณธาตุอาหารหลักในส่วนต่าง ๆ ของลูกข้าวซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ เมล็ดข้าวเปลือก ฟาง ตอซัง และราก ซึ่งแสดงปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ดังตารางที่ 4.9-4.11

1) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total-N) ในส่วนต่าง ๆ ของลูกข้าว

ไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบ เช่น เอ็นไซม์ (Enzymes) ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนรูปทางพลังงาน หรือ เป็นส่วนสำคัญต่อขบวนการเมตตาโบลิซึม (Metabolism) ของพืช ทำให้พืชสร้างใบแตกกอเป็นลำต้นและหน่อใหม่ ซึ่งนอกจากนี้ไนโตรเจนมีผลต่อความสูง การเจริญเติบโตทางลำต้นของพืช ทำให้ใบพืชมีสีเขียว ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในส่วนต่าง ๆ ของลูกข้าวทั้ง 4 ส่วนได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.9 ดังนี้

ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในเมล็ดข้าวเปลือกลูกข้าวในแต่ละตำรับการทดลองมีความต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (F-value = 1.17 $^{NS}$) ซึ่งในทุกตำรับทดลองพบว่าปริมาณไนโตรเจนในเมล็ดข้าวเปลือกมีปริมาณใกล้เคียงกัน โดยเรียงลำดับจากปริมาณไนโตรเจนจากมากสุดไปน้อยสุด คือ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในเมล็ดข้าวเปลือกลูกข้าวจากดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีอย่างเดียว > เมล็ดข้าวเปลือกลูกข้าวจากดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1.0 ตัน/ไร่ > เมล็ดข้าวเปลือกลูกข้าวจากดินเดิม > เมล็ดข้าวเปลือกลูกข้าวจากดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 และ 0.25 ตัน/ไร่ (Total-N = 1.22 > 1.15 > 1.11 > 1.04 > 1.02 % ตามลำดับ)

และปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในฟางลูกข้าวในแต่ละตำรับการทดลองมีความไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (F-value = 1.26 $^{NS}$) ซึ่งในทุกตำรับทดลองพบว่าปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในฟางมีปริมาณใกล้เคียงกันโดยเรียงลำดับจากปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดจากมากสุดไปน้อยสุด คือ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในฟางลูกข้าวจากดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1.0 0.5 และ 0.25 ตัน/ไร่ > ฟางลูกข้าวจากดินเดิม > ฟางลูกข้าวจากดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว (Total-N = 0.87 > 0.85 > 0.83 > 0.79 > 0.77 % ตามลำดับ)

ตอซังลูกข้าวมี ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในแต่ละตำรับการทดลองมีความไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (F-value = 3.22 $^{NS}$) ซึ่งในทุกตำรับทดลองพบว่าปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในตอซังมีปริมาณใกล้เคียงกัน โดยเรียงลำดับจากปริมาณไนโตรเจนจากมากสุดไปน้อยสุด คือ ปริมาณ

ไนโตรเจนทั้งหมดในฟางลูกข้าวจากดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 1.0 และตัน/ไร่ > ฟางลูกข้าวจากดินเดิม > ฟางลูกข้าวจากดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว (Total-N = 0.87 > 0.85 > 0.83 > 0.79 > 0.77 % ตามลำดับ)

ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในรากลูกข้าวจากตำรับดินเดิมและตำรับที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total-N = 0.75 % เท่ากัน) ต่ำกว่ารากลูกข้าวจากตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ (F-value = 5.22*, กลุ่มอักษร b เดียวกัน) และรากลูกข้าวในตำรับที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total-N = 0.80 % $^{ab}$) ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับตำรับทดลองที่เคยเติมเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 และ 1.0 ตัน/ไร่ (Total-N = 0.81 และ 0.85 %, กลุ่มอักษร a เดียวกัน)

ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในส่วนต่าง ๆ ของลูกข้าว เมื่อเทียบจากตำรับทดลองเดียวกันพบว่ามีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในเมล็ดข้าวเปลือกลูกข้าวสูงกว่าทุกส่วน โดยที่ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในฟาง ตอซัง และราก มีปริมาณใกล้เคียงกัน

2) ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total-P) ในส่วนต่าง ๆ ของลูกข้าว

ฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหารหลักซึ่งเป็นส่วนของสารประกอบที่เป็นแหล่งพลังงานในพืช คือ ฟอสฟอรัส จะถูกนำไปสร้าง ATP ซึ่งมีบทบาทสำคัญในขบวนการสังเคราะห์แสงของพืช ดังนั้น ฟอสฟอรัสจึงมีความจำเป็นต่อกระบวนการเจริญเติบโตของต้นพืช ช่วยในการสร้างดอก การผสมเกสร การติดเมล็ด การสร้างความแข็งแรงของลำต้น รวมทั้งการงอกของราก และการสังเคราะห์โปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต ซึ่งปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในส่วนต่าง ๆ ของลูกข้าวทั้ง 4 ส่วนได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.10 ดังนี้

เมล็ดข้าวเปลือกลูกข้าวมีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในเมล็ดข้าวเปลือกลูกข้าว ตำรับทดลองดินเดิมมีปริมาณต่ำกว่าเมล็ดข้าวเปลือกลูกข้าวจากตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างไม่มีนัยสำคัญ (F-value = 4.57$^{NS}$) โดยที่เมล็ดข้าวเปลือกลูกข้าวจากตำรับที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total-P = 496.67 ppm) มากกว่าอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และนอกจากนี้ เมล็ดข้าวเปลือกในตำรับที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1.0 ตัน/ไร่ มีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Total-P = 555.00 583.33 และ583.33 ppm ตามลำดับ)

ฟางลูกข้าวมีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดแต่ละตำรับการทดลองมีความไม่ต่างกันอย่างสำคัญทางสถิติ (F-value = $1.02^{NS}$) ซึ่งฟางลูกข้าวในทุกตำรับทดลองมีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในฟางลูกข้าวมีปริมาณใกล้เคียงกันโดยส่วนของฟางลูกข้าวดินเดิม < ฟางลูกข้าวจากตำรับที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว < ฟางลูกข้าวจากตำรับที่เคยเติมเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.50 และ 1.0 ตัน/ไร่ มีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Total-P = 776.00 < 780.00 < 825.00 < 826.67 < 833.33 ppm ตามลำดับ)

ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในตอซังลูกข้าวจากดินเดิม และจากตำรับที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (Total-P = 726.67$^{b}$ และ 810.00$^{b}$ ตามลำดับ, F-value = 5.96*) และตอซังลูกข้าวจากตำรับที่เคยเติมเถ้าลอยลิกไนต์ 0.50 1.0 และ 0.25 ตัน/ไร่ มีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Total-P =893.33 943.33 และ830.33 ppm ตามลำดับ)

รากลูกข้าวจากดินเดิม ดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และจากดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 และ0.5 ตัน/ไร่ ซึ่งมีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total-P = 966.67 966.67 1066.67 และ1076.67 ppm) ไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (F-value = 10.88*, กลุ่มอักษร b เดียวกัน) ส่วนรากลูกข้าวจากดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1.0 ตัน/ไร่ มีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total-P = 1643.33 ppm) ที่ตกค้างในรากสูงกว่าในตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กลุ่มอักษร a)

เมื่อเทียบปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในลูกข้าวทั้ง 4 ส่วนในแต่ละตำรับ พบว่าปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในรากลูกข้าวมีปริมาณมากกว่าทุกส่วน โดยที่ส่วนฟางและตอซังมีปริมาณใกล้เคียงกัน และในเมล็ดข้าวเปลือกลูกข้าวมีปริมาณฟอสฟอรัสต่ำกว่าทุกส่วน และลูกข้าวทุกส่วนในดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.50 และ 1.0 ตัน/ไร่ มีแนวโน้มของปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดขึ้นตามปริมาณเถ้าลอยลิกไนต์ที่เคยเติมในช่วงปลูกข้าวรุ่นหลัก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3) ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด (Total-K) ในส่วนต่าง ๆ ของลูกข้าว

โพแทสเซียมเป็นธาตุอาหารพืชที่สำคัญในโครงสร้างของเอนไซม์ (Enzymes) มากกว่า 30 ชนิด ซึ่งโพแทสเซียมทำให้กระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ ต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการเคลื่อนที่ของธาตุอาหารพืช และสารบางชนิดในต้นพืชที่ควบคุมการเปิด-ปิดของปากใบ ซึ่งโพแทสเซียมในส่วนต่าง ๆ ของลูกข้าวทั้ง 4 ส่วน ซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 4.11 ดังนี้

เมล็ดข้าวเปลือกมีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดจากแต่ละตำรับทดลองไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (F-value = $4.80^{NS}$) ซึ่งในทุกตำรับทดลองพบว่าปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดในเมล็ดข้าวเปลือกมีปริมาณใกล้เคียงกัน โดยลำดับดังนี้ เมล็ดข้าวเปลือกลูกข้าวจากดินเดิม < เมล็ดข้าวเปลือกลูกข้าวจากตำรับที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว < เมล็ดข้าวเปลือกลูกข้าวจากตำรับที่เคยเติมเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.50 และ 1.0 ตัน/ไร่ มีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Total-K = 309.33 < 319.33 < 337.33 < 340.00 < 347.33 ppm ตามลำดับ)

ฟางลูกข้าวไม่มีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในฟางลูกข้าว ตำรับทดลองปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีต่ำกว่าตำรับทดลองอื่นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (Total-K = 1,504.67 ppm, F-value = $0.64^{NS}$) และจากตำรับทดลองดินเดิม และตำรับที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1.0 ตัน/ไร่ มีปริมาณโพแทสเซียมต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ โดยเรียงลำดับดังนี้ ฟางลูกข้าวจากดินเดิม < ฟางลูกข้าวจากตำรับที่เคยเติมเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.50 และ 1.0 ตัน/ไร่ มีปริมาณทั้งหมดไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Total-K = 1,516.67 < 1,523.33 < 1,536.67 < 1,543 ppm ตามลำดับ)

ตอซังลูกข้าวมีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดต่างไม่กันอย่างมีนัยสำคัญ (F-value = $1.57^{NS}$ ) โดยตอซังลูกข้าวจากดินเดิมมีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total-K = 383.00 ppm) ซึ่งต่ำกว่าตำรับทดลองอื่นอย่างไม่มีนัยสำคัญ ตอซังจากตำรับทดลองที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และจากตำรับที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1.0 ตัน/ไร่ มีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ โดยลำดับได้ดังนี้ ตอซังลูกข้าวจากดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ < ตอซังลูกข้าวจากดินเดิม < ตอซังลูกข้าวจากตำรับที่เคยเติมเถ้าลอยลิกไนต์ 0.50 และ 1.0 ตัน/ไร่ (Total-K = 387.00 < 397.00 < 429.33 < 436.33 ppm ตามลำดับ)

รากลูกข้าวมีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ (F-value = $1.57^{NS}$ ) โดยปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดในรากลูกข้าวจากตำรับดินเดิมต่ำสุด (Total-K = 213.67) ส่วนใน

รากลูกข้าวจากดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และจากตำรับทดลองที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1.0 ตัน/ไร่ ซึ่งมีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญโดยลำดับได้ดังนี้ ตอซังลูกข้าวจากดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ < ตอซังลูกข้าวจากดินเดิม < ตอซังลูกข้าวจากตำรับที่เคยเติมเถ้าลอยลิกไนต์ 0.50 และ 1.0 ตัน/ไร่ (Total-K = 216.33 < 245.33 < 291.33 < 296.87 ppm ตามลำดับ)

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดในส่วนต่าง ๆ ของลูกข้าว พบว่าปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดในฟางลูกข้าวมีปริมาณมากสุด นอกจากนี้ในตอซัง และเมล็ดข้าวเปลือกมีปริมาณใกล้เคียงกัน ส่วนในรากลูกข้าวพบว่ามีปริมาณต่ำกว่าส่วนอื่น ๆ เมื่อเทียบกับตำรับทดลองเดียวกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.9 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total-N) ในส่วนต่าง ๆ ของลูกข้าว

| ตำรับทดลอง | ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total-N) ในลูกข้าว (%N) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | เมล็ดข้าวเปลือก | ฟาง | ตอซัง | ราก |
| 1. ดินเดิม | 1.11 | 0.79 | 0.72 | $0.75^{b}$ |
| 2. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี | 1.22 | 0.77 | 0.73 | $0.75^{b}$ |
| 3. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ | 1.02 | 0.83 | 0.81 | $0.80^{ab}$ |
| 4. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 0.50 ตัน/ไร่ | 1.04 | 0.85 | 0.76 | $0.81^{a}$ |
| 5. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 1.00 ตัน/ไร่ | 1.15 | 0.87 | 0.77 | $0.85^{a}$ |
| F-value | $1.17^{NS}$ | $1.26^{NS}$ | $3.22^{NS}$ | 5.22* |
| CV (%) | 6.38 | 16.76 | 8.35 | 8.94 |

หมายเหตุ * หมายถึง มีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

NS หมายถึง มีความต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันแต่ละสดมภ์ หมายถึง มีความต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ตามวิธีของ DMRT

ตารางที่ 4.10 ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total-P) ในส่วนต่าง ๆ ของลูกข้าว

| ตำรับทดลอง | ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total-P)ในลูกข้าว (ppm) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | เมล็ดข้าวเปลือก | ฟาง | ตอซัง | ราก |
| 1. ดินเดิม | 416.67 | 776.00 | 726.67$^{b}$ | 966.67$^{b}$ |
| 2. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี | 496.67 | 780.00 | 910.00$^{b}$ | 966.67$^{b}$ |
| 3. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ | 555.00 | 825.00 | 893.33$^{a}$ | 1066.67$^{b}$ |
| 4. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 0.50 ตัน/ไร่ | 583.33 | 826.67 | 943.33$^{a}$ | 1076.67$^{b}$ |
| 5. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 1.00 ตัน/ไร่ | 583.33 | 833.33 | 830.33$^{a}$ | 1643.33$^{a}$ |
| F-value | 4.57$^{NS}$ | 1.02$^{NS}$ | 5.96* | 10.88* |
| CV (%) | 23.37 | 5.91 | 17.20 | 43.00 |

หมายเหตุ * หมายถึง มีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

NS หมายถึง มีความต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันแต่ละสดมภ์ หมายถึง มีความต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ตามวิธีของ DMRT

ตารางที่ 4.11 ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด (Total-K) ในส่วนต่าง ๆ ของลูกข้าว

| ตำรับทดลอง | ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด (Total-K) ในลูกข้าว (ppm) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | เมล็ดข้าวเปลือก | ฟาง | ตอซัง | ราก |
| 1. ดินเดิม | 309.33 | 1516.67 | 384.00 | 213.67 |
| 2. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี | 319.33 | 1504.67 | 397.00 | 216.33 |
| 3. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ | 337.33 | 1523.33 | 387.00 | 245.33 |
| 4. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 0.50 ตัน/ไร่ | 340.00 | 1536.67 | 429.33 | 291.33 |
| 5. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 1.00 ตัน/ไร่ | 347.33 | 1543.33 | 436.33 | 296.87 |
| F-value | $4.80^{NS}$ | $0.64^{NS}$ | $1.57^{NS}$ | $0.87^{NS}$ |
| CV (%) | 8.25 | 1.88 | 10.4 | 27.26 |

หมายเหตุ NS หมายถึง มีความต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

**4.2.2 ธาตุพิษบางชนิดในส่วนต่าง ๆ ของลูกข้าว**

ปริมาณธาตุพิษบางชนิดที่สะสมในส่วนต่าง ๆ ของลูกข้าว เนื่องจากเมื่อเก็บเกี่ยวลูกข้าวแล้วจะมีบางส่วนต้องออกจากพื้นที่และบางส่วนยังคงอยู่ในพื้นที่ปลูกข้าว จึงศึกษาปริมาณธาตุพิษในส่วนต่าง ๆ ของลูกข้าวซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ เมล็ดข้าวเปลือก ฟาง ตอซัง และราก ซึ่งแสดงปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างดังตารางที่ 4.12-4.15

1) ปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมด (Total-Al) ในส่วนต่าง ๆ ของลูกข้าว

ปริมาณอลูมิเนียมในส่วนต่าง ๆ ของลูกข้าวทั้ง 4 ส่วนได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.12 ดังนี้

เมล็ดข้าวเปลือกลูกข้าวจากดินเดิม และดินที่เคยเติมเคมีเพียงอย่างเดียวมีปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดที่สะสมในเมล็ดข้าวเปลือกมีปริมาณไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (Total-Al = 3.94 และ 5.69 ppm, F-value = 16.73*, กลุ่มอักษร b เดียวกัน) ส่วนเมล็ดข้าวเปลือกลูกข้าวที่ปลูกจากดินตำรับทดลองที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1.0 ตัน/ไร่ ซึ่งเมล็ดข้าวเปลือกจากทั้ง 3 ตำรับทดลองมีปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมด (Total-A = 20.10 21.50 และ 21.50 ppm ตามลำดับ) ซึ่งไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กลุ่มอักษร a)

ฟางลูกข้าวจากดินเดิมมีปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดต่ำกว่าฟางลูกข้าวจากตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Total-Al = 203.67 ppm, F-value = 11.32*, กลุ่มอักษร c) ซึ่งฟางลูกข้าวจากตำรับทดลองที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Total-Al = 230.00 ppm, กลุ่มอักษร bc) และฟางลูกข้าวจากตำรับทดลองที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ มีปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดในฟางลูกข้าวต่างกับตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ (Total-Al = 280.67ppm, กลุ่มอักษร b) โดยที่ปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดในฟางลูกข้าวต่ำกว่าจากตำรับทดลองที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 และ 1.0 ตัน/ไร่ ซึ่งฟางลูกข้าวทั้ง 2 ตำรับทดลองมีปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมด (Total-Al = 329.33 และ 320.33 ppm ตามลำดับ)ไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (กลุ่มอักษร a เดียวกัน)

ตอซังลูกข้าวจากดินเดิมและดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมด (Total-Al = 2165.67 และ 2496.67 ppm ตามลำดับ)ไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (กลุ่มอักษร c เดียวกัน) และตอซังลูกข้าวจากดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ มีปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ(Total-Al = 2566.67 ppm, กลุ่มอักษร bc) โดยที่มีปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดที่สะสมในตอซังลูกข้าวจากดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 ตัน/ไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Total-Al = 3133.33 ppm, กลุ่มอักษร ab) และตอซังจากดินที่เคยเติม

ปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1.0 ตัน/ไร่ มีปริมาณอลูมิเนียม(Total-Al = 3370.0 ppm ) สูงกว่าตอซังลูกข้าวในตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ (กลุ่มอักษร a)

รากลูกข้าวในดินเดิมและตำรับทดลองที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีปริมาณต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (F-value = 2.42 $^{NS}$) โดยที่รากลูกข้าวจากดินเดิม และจากดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมด (Total-Al = 4635.67 และ4582.23 ppm ตามลำดับ) และในตำรับทดลองที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1.0 ตัน/ไร่ มีปริมาณที่ใกล้เคียงกันโดยมีปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมด (Total-Al = 5050.00 5020.00 และ 5116.67 ppm ตามลำดับ) ซึ่งรากลูกข้าวจากดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1.0 ตัน/ไร่ มีปริมาณสูงกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างไม่มีนัยสำคัญ

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดในส่วนต่าง ๆ ของลูกข้าวพบว่าเรียงลำดับปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดในส่วนต่าง ๆได้ดังนี้ รากลูกข้าวมีปริมาณสูงกว่าทุกส่วนมาก ตอซัง ฟาง และเมล็ดข้าวเปลือกตามลำดับ และเมื่อพิจารณาตำรับทดลองที่ต่างกันพบว่า ในส่วนของเมล็ดข้าวเปลือกจากดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์มีปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมดสูงกว่าที่ไม่เคยเติมเถ้าลอยลิกไนต์

2) ปริมาณอาร์เซนิกทั้งหมด (Total-As) ในส่านต่าง ๆ ของลูกข้าว

ปริมาณอาร์เซนิกทั้งหมดในส่วนต่าง ๆ ของลูกข้าวทั้ง 4 ส่วนได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.13 ดังนี้

เมล็ดข้าวเปลือกลูกข้าวมีปริมาณอาร์เซนิกทั้งหมดในดินเดิมมีปริมาณต่ำกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างไม่มีนัยสำคัญ (F-value = 3.07 $^{NS}$) ซึ่งเมล็ดเปลือกลูกข้าวจากดินเดิม ดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว ดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1.0 ตัน/ไร่ โดยมีปริมาณอาร์เซนิกทั้งหมด (Total-As = 2.09 2.27 2.45 2.47 และ2.49 ppb ตามลำดับ)

ฟางลูกข้าวจากดินทุกตำรับทดลองไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F-value = 3.26$^{NS}$) ซึ่งในฟางลูกข้าวจากดินเดิม ดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.50 และ 1.0 ตัน/ไร่ มีปริมาณอาร์เซนิกทั้งหมด (Total-As = 10.47 11.57 11.20 15.87 และ14.26 ppb ตามลำดับ)

ตอซังลูกข้าวจากดินทุกตำรับทดลองไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F-value = $0.99^{NS}$) ส่วนในตอซังลูกข้าวจากดินเดิม จากตำรับที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และจากตำรับที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.50 และ 1.0 ตัน/ไร่ มีปริมาณอาร์เซนิกทั้งหมด (Total-As = 20.64 21.57 21.69 22.59 และ36.75 ppb ตามลำดับ)

รากลูกข้าวมีปริมาณอาร์เซนิกทั้งหมดในทุกตำรับทดลองมีปริมาณต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F-value = 98.04*)โดยรากลูกข้าวจากดินเดิมมีปริมาณอาร์เซนิกทั้งหมด (Total-As = 76.44 ppb, กลุ่มอักษร d) ต่ำกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนรากลูกข้าวจากดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวและ จากดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ มีปริมาณอาร์เซนิกทั้งหมด (Total-As = 101.59 และ133.75 ppb ตามลำดับ, กลุ่มอักษร c เดียวกัน) และรากลูกข้าวจากดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 และ 1.0 ตัน/ไร่ มีปริมาณอาร์เซนิกทั้งหมดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Total-As = $171.90^{b}$ และ $197.00^{a}$ ตามลำดับ)

เมื่อพิจารณาปริมาณอาร์เซนิกทั้งหมดในส่วนต่าง ๆ ของลูกข้าว ราก > ตอซัง > ฟาง >> เมล็ดข้าวเปลือก

3) ปริมาณแคดเมียมทั้งหมด (Total-Cd) ในส่วนต่าง ๆ ของลูกข้าว

ปริมาณแคดเมียมทั้งหมดในส่วนต่าง ๆ ของลูกข้าวทั้ง 4 ส่วนได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.14

เมล็ดข้าวเปลือกลูกข้าวในแต่ละตำรับการทดลองมีปริมาณแคดเมียมทั้งหมดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F-value = 3.98) โดยเมล็ดข้าวเปลือกลูกข้าวในตำรับทดลองที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีปริมาณแคดเมียมทั้งหมดมากที่สุด (Total-Cd = $3.71^{a}$ ppb) ส่วนเมล็ดข้าวเปลือกจากตำรับดินเดิม และตำรับดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ1.0 ตัน/ไร่ มีปริมาณแคดเมียมทั้งหมด (Total-Cd = 0.12, 0.14, 0.16 และ 0.16 ppb ตามลำดับ, กลุ่ม b เดียวกัน) ปริมาณแคดเมียมทั้งหมดไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ฟางลูกข้าวในแต่ละตำรับการทดลองมีความต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (F-value = $6.39^{NS}$) โดยพบว่าฟางลูกข้าวจากดินเดิมและจากดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีปริมาณแคดเมียมทั้งหมด (Total-Cd = 0.43 ppb เท่ากัน) ส่วนฟางจากดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ทั้ง 3 ตำรับซึ่งมีปริมาณแคดเมียมทั้งหมด (Total-Cd = 0.57 0.50 และ0.57 ppb) ซึ่งมีปริมาณแคดเมียมทั้งหมดสูงกว่าฟางลูกข้าวในตำรับทดลองดินเดิมและตำรับทดลองที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว

ตอซังลูกข้าวจากดินเดิม และจากดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีปริมาณแคดเมียมทั้งหมด (Total-Cd = 0.56 และ0.58 ppb) ซึ่งไม่ต่างกันอย่างมีในนัยสำคัญ (F-value = 19.99*, กลุ่มอักษร b เดียวกัน) โดยตอซังลูกข้าวจาดดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ มีปริมาณแคดเมียมทั้งหมด (Total-Cd = 0.64 ppb, กลุ่มอักษร b) ซึ่งมีปริมาณที่ต่ำกว่าในตอซังลูกข้าวในตำรับทดลองที่เติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.5 และ 1.0 ตัน/ไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Total-Cd = 0.82 และ0.89 ppb, กลุ่มอักษร a เดียวกัน)

รากลูกข้าวมีปริมาณแคดเมียมทั้งหมดในตำรับทดลองดินเดิมซึ่งปริมาณ (Total-Cd = 0.33, กลุ่มอักษรc) ซึ่งต่ำกว่าในรากลูกข้าวจากตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F-value = 52.15*) โดยที่ในรากลูกข้าวจากตำรับที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีปริมาณแคดเมียมทั้งหมดสูงกว่า (Total-Cd = 0.38, กลุ่มอักษร b) ซึ่งมีปริมาณแคดเมียมทั้งหมดต่ำกว่าในรากลูกข้าวจากดินที่เคยเติมเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1.0 ตัน/ไร่ ซึ่งมีปริมาณของแคดเมียมทั้งหมด (Total-Cd = 0.75 0.77 และ 0.79 ppb) ไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กลุ่มอักษร a เดียวกัน)

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณแคดเมียมทั้งหมดในส่วนต่าง ๆ ของลูกข้าว ตอซัง >> ฟาง > ราก > เมล็ดข้าวเปลือก

4 ) ปริมาณนิกเกิลทั้งหมด (Total-Ni) ในส่วนต่าง ๆ ของลูกข้าว

ปริมาณนิกเกิลทั้งหมดในส่วนต่าง ๆ ของลูกข้าวทั้ง 4 ส่วนได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.15 ซึ่งปริมาณนิกเกิลในส่วนต่าง ๆ ของต้นข้าวตอซังหรือลูกข้าวได้แก่ เมล็ดข้าวเปลือก ฟาง ตอซัง และรากลูกข้าว มีปริมาณนิกเกิลน้อยมากจนไม่สามารถตรวจพบได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.12 ปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมด (Total-Al) ในส่วนต่าง ๆ ของลูกข้าว

| ตำรับทดลอง | ปริมาณอลูมิเนียมทั้งหมด (Tiotal-Al) ในลูกข้าว (ppm) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | เมล็ดข้าวเปลือก | ฟาง | ตอซัง | ราก |
| 1. ดินเดิม | 3.94$^{b}$ | 203.67$^{c}$ | 2165.67$^{c}$ | 4635.67 |
| 2. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี | 5.69$^{b}$ | 230.00$^{bc}$ | 2496.67c | 4582.23 |
| 3. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ | 20.10$^{a}$ | 280.67$^{b}$ | 2566.67$^{bc}$ | 5050.00 |
| 4. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 0.50 ตัน/ไร่ | 21.50$^{a}$ | 329.33$^{a}$ | 3133.33$^{ab}$ | 5020.00 |
| 5. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 1.00 ตัน/ไร่ | 21.50$^{a}$ | 320.33$^{a}$ | 3370.00$^{a}$ | 5116.67 |
| F-value | 16.73* | 11.32* | 7.22* | 2.42$^{NS}$ |
| CV (%) | 28.16 | 34.96 | 31.06 | 28.16 |

หมายเหตุ * หมายถึง มีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

NS หมายถึง มีความต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันแต่ละสดมภ์ หมายถึง มีความต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ตามวิธีของ DMRT

ตารางที่ 4.13 ปริมาณอาร์เซนิกทั้งหมด (Total-As) ในส่วนต่าง ๆ ของลูกข้าว

| ตำรับทดลอง | ปริมาณอาร์เซนิกทั้งหมด (Total-As) ในลูกข้าว (ppb) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | เมล็ดข้าวเปลือก | ฟาง | ตอซัง | ราก |
| 1. ดินเดิม | 2.09 | 10.47 | 20.64 | 76.44$^{d}$ |
| 2. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี | 2.27 | 11.57 | 21.57 | 101.59$^{c}$ |
| 3. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ | 2.45 | 11.20 | 21.69 | 133.75$^{c}$ |
| 4. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 0.50 ตัน/ไร่ | 2.47 | 15.87 | 22.59 | 171.90$^{b}$ |
| 5. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 1.00 ตัน/ไร่ | 2.49 | 14.26 | 36.75 | 197.00$^{a}$ |
| F-value | 3.07$^{NS}$ | 3.26$^{NS}$ | 0.99$^{NS}$ | 98.04* |
| CV (%) | 12.58 | 31.28 | 42.10 | 63.00 |

หมายเหตุ * หมายถึง มีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

NS หมายถึง มีความต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันแต่ละสดมภ์ หมายถึง มีความต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ตามวิธีของ DMRT

ตารางที่ 4.14 ปริมาณแคดเมียมทั้งหมด (Total-Cd) ในส่วนต่าง ๆ ของลูกข้าว

| ตำรับทดลอง | ปริมาณแคดเมียมทั้งหมด (Total-Cd) ในลูกข้าว (ppb) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | เมล็ดข้าวเปลือก | ฟาง | ตอซัง | ราก |
| 1. ดินเดิม | $0.12^{b}$ | 0.43 | $0.56^{b}$ | $0.33^{c}$ |
| 2. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี | $3.7^{a}$ | 0.43 | $0.58^{b}$ | $0.38^{b}$ |
| 3. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ | $0.14^{b}$ | 0.57 | $0.64^{b}$ | $0.75^{a}$ |
| 4. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 0.50 ตัน/ไร่ | $0.16^{b}$ | 0.50 | $0.82^{a}$ | $0.77^{a}$ |
| 5. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 1.00 ตัน/ไร่ | $0.16^{b}$ | 0.57 | $0.89^{a}$ | $0.79^{a}$ |
| F-value | $3.98^{*}$ | $6.39^{NS}$ | 19.99* | 52.15* |
| CV (%) | 359.28 | 23.60 | 37.05 | 58.00 |

หมายเหตุ * หมายถึง มีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

NS หมายถึง มีความต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันแต่ละสดมภ์ หมายถึง มีความต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ตามวิธีของ DMRT

ตารางที่ 4.15 ปริมาณนิกเกิลทั้งหมด (Total-Ni) ในส่วนต่าง ๆ ของลูกข้าว

| ตำรับทดลอง | ปริมาณนิกเกิลทั้งหมด (Total-Ni) ในลูกข้าว (ppm) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | เมล็ดข้าวเปลือก | ฟาง | ตอซัง | ราก |
| 1. ดินเดิม | trace | trace | trace | trace |
| 2. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี | trace | trace | trace | trace |
| 3. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ | trace | trace | trace | trace |
| 4. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 0.50 ตัน/ไร่ | trace | trace | trace | trace |
| 5. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 1.00 ตัน/ไร่ | trace | trace | trace | trace |
| F-value | - | - | - | - |
| CV (%) | - | - | - | - |

หมายเหตุ trace หมายถึง มีปริมาณน้อยมากจนไม่สามารถวัดค่าได้ คือ มีปริมาณต่ำกว่า 0.2 ppm.

**4.3 ผลผลิตต้นข้าวตอซังหรือลูกข้าว**

**4.3.1 น้ำหนักส่วนต่าง ๆ ของต้นข้าวตอซัง**

น้ำหนักส่วนต่าง ๆ ของลูกข้าวแบ่งออกเป็น 4 ส่วนดังนี้ เมล็ดข้าวเปลือก ฟาง ตอซัง และราก ในแต่ละตำรับการทดลอง แสดงดังตาราง 4.16

เมล็ดข้าวเปลือกลูกข้าวในตำรับทดลองดินเดิม และดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีน้ำหนัก 2.76 $^{b}$ และ 3.46 $^{b}$ กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ (F-value = 6.02*) ส่วนเมล็ดข้าวเปลือกลูกข้าวจากดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.50 และ 1.0 ตัน/ไร่ มีน้ำหนักเมล็ดข้าวเปลือก 3.75 3.54 และ3.63 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งสูงกว่าในตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กลุ่มอักษร a)

ฟางลูกข้าวทุกตำรับทดลองไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F-value = 10.75 $^{NS}$) ซึ่งตำรับทดลองที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 1.0 ตัน/ไร่ มีน้ำหนักฟางสูงกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนฟางลูกข้าวจากตำรับทดลองที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว ตำรับทดลองดินเดิม และตำรับทดลองที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 และ 0.5 ตัน/ไร่ มีน้ำหนักฟางลูกข้าวใกล้เคียงกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

น้ำหนักตอซังลูกข้าวในตำรับทดลองดินเดิม และจากดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่มีน้ำหนักตอซัง 6.00$^{b}$ และ 6.80$^{b}$ กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งต่ำกว่าตำรับทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F-value = 0.33*) และน้ำหนักตอซังลูกข้าวจากดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และจากดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1.0 ตัน/ไร่ มีน้ำหนัก 800, 8.60 และ8.12 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับซึ่งไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (กลุ่มอักษร a เดียวกัน)

น้ำหนักรากลูกข้าวจากดินทุกตำรับทดลองมีปริมาณใกล้เคียงกันซึ่งต่างความกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (F-value = 0.41$^{NS}$) น้ำหนักรากลูกข้าวในตำรับดินเดิม และตำรับทดลองที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1.0 ตัน/ไร่ โดยมีน้ำหนักลำดับดังนี้ 3.20 3.55 3.25 3.50 และ 3.10 กิโลกรัม/ไร่

ทั้งนี้อาจกล่าวได้ว่าผลของการเติมเถ้าลอยลิกไนต์ที่เคยเติมในดินทดลองส่งผลต่อน้ำหนักของฟางและตอซังของลูกข้าวมีน้ำหนักสูงกว่า ในลูกข้าวที่เติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และในตำรับทดลองที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ ส่งผลต่อปริมาณและน้ำหนักรากลูกข้าวต่ำกว่าในตำรับทดลองที่เคยเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว

ตารางที่ 4.16 น้ำหนักส่วนต่าง ๆ ของลูกข้าว

| ตำรับทดลอง | น้ำหนักส่วนต่าง ๆของลูกข้าว (กิโลกรัม/ไร่) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | เมล็ดข้าวเปลือก | ฟาง | ตอซัง | ราก |
| 1. ดินเดิม | 2.76[b] | 9.35 | 6.00[b] | 3.20 |
| 2. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี | 3.46[b] | 10.65 | 8.00[a]. | 3.55 |
| 3. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ | 3.75[a] | 8.9 | 6.80[b] | 3.25 |
| 4. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 0.50 ตัน/ไร่ | 3.54[a] | 8.2 | 8.62[a] | 3.50 |
| 5. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 1.00 ตัน/ไร่ | 3.63[a] | 8.15 | 8.11[a] | 3.10 |
| F-value | 6.02* | 10.75[NS] | 0.334* | 0.41[NS] |
| CV (%) | 19.70 | 19.58 | 24.76 | 10.59 |

หมายเหตุ * หมายถึง มีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

NS หมายถึง มีความต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตัวอักษรที่ต่างกันแต่ละสดมภ์ หมายถึง มีความต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ตามวิธีของ DMRT

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 4.3.2 ดัชนีการเก็บเกี่ยวลูกข้าว

ดัชนีการเก็บเกี่ยว หมายถึง อัตราส่วนของผลผลิตเมล็ดข้าวเปลือกต่อผลรวมน้ำหนักฟาง และเมล็ดข้าวเปลือก บอกให้ทราบถึงความสามารถของการผลิตเมล็ดข้าวเปลือกเทียบผลผลิตทั้งหมด ซึ่งดัชนีการเก็บเกี่ยวลูกข้าวแสดงดังตารางที่ 4.17 พบว่าดัชนีผลผลิตของลูกข้าวไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F-value = $3.07^{NS}$) ซึ่งดัชนีการเก็บเกี่ยวในทุก ๆ ตำรับทดลองจะมีค่าที่ใกล้เคียงกัน โดยดัชนีการเก็บเกี่ยวลูกข้าวในดินเดิม ดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมี และดินที่เคยเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 0.5 และ 1.0 ตัน/ไร่ มีค่า 0.24 0.23 0.29 0.30 และ 0.26 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.17 ดัชนีการเก็บเกี่ยวลูกข้าว

| ตำรับทดลอง | ดัชนีการเก็บเกี่ยวลูกข้าว |
|---|---|
| 1. ดินเดิม | 0.24 |
| 2. ดินเดิม +ปุ๋ยเคมี | 0.23 |
| 3. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 0.25 ตัน/ไร่ | 0.29 |
| 4. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 0.50 ตัน/ไร่ | 0.30 |
| 5. ดินเดิม + ปุ๋ยเคมี + เถ้าลอยลิกไนต์ 1.00 ตัน/ไร่ | 0.26 |
| F-value | $3.07^{NS}$ |
| CV (%) | 32.64 |

หมายเหตุ * หมายถึง มีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

NS หมายถึง มีความต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตัวอักษรที่ต่างกันแต่ละสดมภ์ หมายถึง มีความต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ตามวิธีของDMRT