บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 ลักษณะสมบัติและองค์ประกอบทางเคมีของดิน และเถ้าลอยลิกไนต์ในช่วงเวลาก่อนการปลูกหญ้าขน

ลักษณะสมบัติและองค์ประกอบทางเคมีของดินจากพื้นที่ที่ทำการศึกษาวิจัย และเถ้าลอยลิกไนต์จากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จัดเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการเปรียบเทียบและพิจารณาผลผลิตของหญ้าขน และประเมินความเป็นไปได้ในการเป็นแหล่งธาตุอาหารให้กับหญ้าขนจากการใช้เถ้าลอยลิกไนต์ โดยมีพารามิเตอร์ที่ทำการศึกษา ดังนี้ ความเป็นกรดเป็นด่าง ธาตุอาหารหลัก (ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้) ธาตุอาหารรอง (แคลเซียม แมกนีเซียม และซัลเฟอร์) ธาตุที่จำเป็นสำหรับสัตว์ (ซีลีเนียม) ธาตุที่ส่งผลต่อคุณภาพของพืชอาหารสัตว์ (ซิลิกอน) และธาตุพิษ (สารหนู) สำหรับผลการศึกษาที่ได้เป็นดังนี้

4.1.1 ความเป็นกรดเป็นด่าง

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

4.1.2 ปริมาณธาตุอาหารหลัก

ปริมาณธาตุอาหารหลักของดิน และเถ้าลอยลิกไนต์ในช่วงเวลาก่อนการเพาะปลูก ประกอบด้วย ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (ตารางที่ 4.1) โดยจากการศึกษาพบว่า ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของดิน และเถ้าลอยลิกไนต์มีค่าเท่ากับ 0.099 และ 0.013 % ตามลำดับ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของดินและเถ้าลอยลิกไนต์ มีค่าเท่ากับ 5.52 และ 4.68 ppm ตามลำดับ สำหรับปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของดินและเถ้าลอยลิกไนต์ พบว่ามีค่าเท่ากับ 52.56 และ 128.32 ppm ตามลำดับ

4.1.3 ปริมาณธาตุอาหารรอง

ปริมาณธาตุอาหารรองของดินและเถ้าลอยลิกไนต์ในช่วงเวลาก่อนการเพาะปลูก ประกอบไปด้วย แคลเซียม แมกนีเซียม และซัลเฟอร์ (ตารางที่ 4.1) โดยวิธีการศึกษาปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมกระทำในรูปที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ (Exchageable) เนื่องจากปริมาณที่ละลายได้ในน้ำน้อยมาก จึงถือได้ว่าปริมาณที่เป็นประโยชน์ในดิน คือ ปริมาณที่แลกเปลี่ยนได้ สำหรับปริมาณซัลเฟอร์นั้นกระทำในรูปที่สกัดได้ (Extractable) คือ ซัลเฟต ซึ่งเป็นรูปที่เป็นประโยชน์แก่พืชสูงสุด โดยมีรายละเอียดดังนี้ ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของดินและเถ้าลอยลิกไนต์มีค่าเท่ากับ 13.22 และ 102.43 meq/100 g ตามลำดับ ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของดินและเถ้าลอยลิกไนต์ มีค่าเท่ากับ 0.53 และ 0.027 meq/100g ตามลำดับ ส่วนปริมาณซัลเฟอร์ที่สกัดได้ของดิน และเถ้าลอยลิกไนต์ มีค่าเท่ากับ 2129.55 และ 1549.08 ppm ตามลำดับ

4.1.4 ปริมาณธาตุที่จำเป็นสำหรับสัตว์

ปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับสัตว์ในดินและเถ้าลอยลิกไนต์ ได้แก่ ซีลีเนียม ทั้งนี้วิธีการศึกษากระทำโดยสกัดในปริมาณทั้งหมดด้วยกรดไนตริก (HNO_3) และกรดเปอร์คลอริก ($HClO_4$) ที่อัตราส่วน 2:1 ส่วนปริมาณที่พืชสามารถดูดดึงได้ สกัดด้วย 0.005 M DTPA ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ ปริมาณซีลีเนียมทั้งหมดในดินและปริมาณที่พืชสามารถดูดดึงได้ของดินในพื้นที่ศึกษาวิจัย มีค่าเท่ากับ 44.98 ppm และ 0.05 ppm ตามลำดับ สำหรับปริมาณซีลีเนียมทั้งหมดในเถ้าลอยลิกไนต์และปริมาณที่พืชสามารถดูดดึงไปใช้ได้มีค่าเท่ากับ 48.19 ppm และ0.46 ppm ตามลำดับ

4.1.5 ปริมาณธาตุที่ส่งผลต่อคุณภาพของพืชอาหารสัตว์

ปริมาณธาตุที่ส่งผลต่อคุณภาพของพืชอาหารสัตว์ในดินและเถ้าลอยลิกไนต์ในช่วงเวลาก่อนการเพาะปลูก ได้แก่ ปริมาณซิลิกอน โดยวิธีการศึกษาปริมาณซิลิกอนกระทำในรูปปริมาณทั้งหมด (Total concentration) ด้วยวิธี X-Ray Fluorescence Spectrometer โดยจากการศึกษาพบว่าปริมาณซิลิกอนในดินและเถ้าลอยลิกไนต์มีค่าเท่ากับ 68.26 และ 47.06 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4.1.6 ปริมาณธาตุพิษ

ปริมาณธาตุพิษของดิน และเถ้าลอยลิกไนต์ในช่วงเวลาก่อนการเพาะปลูก (ตารางที่ 4.2) ได้แก่ สารหนู ทั้งนี้วิธีการศึกษากระทำโดยสกัดในปริมาณทั้งหมดด้วยกรดไนตริก (HNO_3) และกรดเปอร์คลอริก ($HClO_4$) ที่อัตราส่วน 2:1 และปริมาณที่พืชสามารถดูดดึงได้ ด้วย 0.005 M DTPA

ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ ปริมาณของสารหนูทั้งหมดรวมทั้งปริมาณที่พืชสามารถดูดดึงได้ของดินในพื้นที่ศึกษาวิจัยมีค่าเท่ากับ 0.13 ppm และ 0.12 ppm ตามลำดับ สำหรับปริมาณสารหนูทั้งหมดในเถ้าลอยลิกไนต์ มีค่าเท่ากับ 26.55 ppm สำหรับปริมาณสารหนูที่พืชสามารถดูดดึงไปใช้ได้มีค่าเท่ากับ 0.21 ppm

ตารางที่ 4.1 ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณธาตุอาหารหลัก และปริมาณธาตุอาหารรองของดินและเถ้าลอยลิกไนต์ในช่วงเวลาก่อนการเพาะปลูก

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

ตารางที่ 4.2 ปริมาณทั้งหมดและปริมาณที่พืชสามารถดูดดึงได้ของซีลีเนียม ซิลิกอน และสารหนูในดิน และเถ้าลอยลิกไนต์ในช่วงเวลาก่อนการเพาะปลูก

องค์ประกอบทางเคมี	ปริมาณทั้งหมด		ปริมาณที่พืชสามารถดูดดึงได้	
	ดิน	เถ้าลอยลิกไนต์	ดิน	เถ้าลอยลิกไนต์
ธาตุที่จำเป็นสำหรับสัตว์				
- ซีลีเนียม (ppm)	44.98	48.19	0.05	0.46
ธาตุที่ส่งผลต่อคุณภาพของพืชอาหารสัตว์				
- ซิลิกอน (%SiO_2)	68.26	47.06	-	-
ธาตุพิษ				
- สารหนู (ppm)	0.13	26.55	0.12	0.21

4.2 ลักษณะสมบัติและองค์ประกอบทางเคมีของดิน ณ เวลาที่เก็บเกี่ยวหญ้าขน

ลักษณะสมบัติและองค์ประกอบทางเคมีของดิน ณ เวลาที่เก็บเกี่ยวหญ้าขน ประกอบด้วย ความเป็นกรดเป็นด่าง ธาตุอาหารหลัก (ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้) ธาตุอาหารรอง (แคลเซียม แมกนีเซียม และซัลเฟอร์) ธาตุที่จำเป็นสำหรับสัตว์ (ซีลีเนียม) และธาตุพิษ (สารหนู) (ตารางที่ 4.3) ผลการศึกษาที่ได้มีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 ความเป็นกรดเป็นด่าง

การเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวมีผลทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH=5.24) ต่ำกว่าตำรับทดลองอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (อยู่กลุ่มอักษร c และ F-Value = 8.03*) สำหรับการเติมปูนมาร์ลเพียงอย่างเดียวและการเติมเถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่ ร่วมกับปูนมาร์ลนั้นไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (อยู่กลุ่มอักษร a เดียวกัน) แต่การเติมเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี กลับส่งผลให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับการเติมปุ๋ยเคมีอย่างเดียว (อยู่กลุ่มอักษร b และ c) ทั้งนี้ การเติมเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี และปูนมาร์ล กลับไม่ก่อให้เกิดความแตกต่างทางสถิติกับดินเดิม หรือดินเดิมเติมเถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่ (กลุ่มอักษร ab เดียวกัน) กล่าวได้ว่า การเติมเถ้าลอยลิกไนต์ลงสู่ดินไม่ทำให้ pH ของดินลดลงเหมือนการเติมปุ๋ยเคมี แต่ก็ไม่สามารถทำให้ pH ของดินเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในลักษณะเดียวกันกับการเติมปูนมาร์ล

4.2.2 ปริมาณธาตุอาหารหลัก

ปริมาณธาตุอาหารหลัก ประกอบด้วย ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ณ เวลาที่เก็บเกี่ยวหญ้าขน (ตารางที่ 4.3) ผลการศึกษามีดังนี้

1) ไนโตรเจน

เมื่อพิจารณาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในทุกตำรับทดลอง (0.200-0.307%) พบว่ามีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F-Value=1.00^{NS}) แสดงว่าอิทธิพลของสิ่งทดลองได้แก่ เถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ ปูนมาร์ล อัตรา 1 ตัน/ไร่ ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 31.25 กิโลกรัม/ไร่ ล้วนไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณไนโตรเจนในดิน

2) ฟอสฟอรัส

การเติมปุ๋ยเคมีหรือ การเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับปูนมาร์ลและเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ ส่งผลให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในทุกตำรับทดลองมีค่ามากกว่าตำรับทดลองอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F-Value = 135.98 *) ทั้งนี้การเติมเถ้าลอยลิกไนต์เพียงอย่างเดียวส่งผลให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ไม่แตกต่างกับการเติมปูนมาร์ลร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ (กลุ่มอักษร c เดียวกัน) นั่นแสดงว่าอิทธิพลของสิ่งทดลอง ได้แก่ ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 31.25 กิโลกรัม/ไร่ ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณฟอสฟอรัสในรูป P_2O_5

3) โพแทสเซียม

ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนในทุกตำรับทดลองซึ่งตรวจพบอยู่ในช่วง 95.95-114.26 ppm มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F-Value = 0.61 ^{NS}) แสดงให้เห็นว่าการเติมสิ่งทดลอง ได้แก่ ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 31.25 กิโลกรัม/ไร่ ปูนมาร์ล อัตรา 1 ตัน/ไร่ เถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ ไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณโพแทสเซียมในรูป K_2Oในดิน

กล่าวโดยสรุปสำหรับธาตุอาหารหลัก การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 31.25 กิโลกรัม/ไร่ หรือปูนมาร์ล อัตรา 1 ตัน/ไร่ หรือเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ นั้นไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารหลัก (ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในรูป K_2O) แต่ทำให้เกิดเปลี่ยนแปลงปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในรูป P_2O_5)ในดิน

4.2.3 ปริมาณธาตุอาหารรอง

ปริมาณธาตุอาหารรองประกอบด้วย แคลเซียม แมกนีเซียม และซัลเฟอร์ โดยวิธีการศึกษาปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมในรูปที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ (Exchangable) ส่วนปริมาณซัลเฟอร์นั้นกระทำในรูปที่สกัดได้ (Extractable) เมื่อแยกพิจารณาตามพารามิเตอร์ที่ศึกษาของดินในตำรับทดลองควบคุม ปุ๋ยเคมี ปูนมาร์ล และเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ (ตารางที่ 4.4) พบว่า ผลการศึกษามีรายละเอียดดังนี้

1) แคลเซียม

การเติมปูนมาร์ลร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ หรือการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับปูนมาร์ลและเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ ส่งผลให้มีปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางเมื่อเทียบกับตำรับทดลองอื่นๆ สถิติ (F-value= 20.43*) ทั้งนี้การเติม

ปูนมาร์ลเพียงอย่างเดียวส่งผลให้ปริมาณแคลเซียมในดินไม่แตกต่างกับการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กลุ่มอักษร b เดียวกัน) จึงอาจกล่าวได้ว่า การเติมปูนมาร์ลร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ หรือการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับปูนมาร์ลและเถ้าลอยลิกไนต์ส่งผลให้ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มากกว่าตำรับทดลองดินเดิมหรือการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว

2) แมกนีเซียม

ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของดินที่ได้รับการเติมปูนมาร์ลร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ หรือการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับปูนมาร์ลและเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ มีค่ามากกว่าตำรับทดลองอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F-value= 56.69*) ทั้งนี้การเติมปูนมาร์ลเพียงอย่างเดียวส่งผลให้ปริมาณแมกนีเซียมในดินไม่ต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ (กลุ่มอักษร b เดียวกัน) ทั้งนี้อาจกล่าวได้ว่าการเติมปูนมาร์ลร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่และการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับปูนมาร์ลและเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ส่งผลให้ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มากกว่าดินเดิมและการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3) ซัลเฟอร์

เมื่อเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ ส่งผลให้ปริมาณซัลเฟอร์ที่สกัดได้ของดินในพื้นที่ศึกษาวิจัยมีค่ามากกว่าตำรับทดลองควบคุม (ดินเดิม) หรือการเติมเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่เพียงอย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F-value= 50.09*) ในขณะที่การเติมปูนมาร์ลร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ กลับไม่ก่อให้เกิดความต่างทางสถิติกับการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับปูนมาร์ลและเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ (อยู่กลุ่มอักษร ab เดียวกัน) กล่าวได้ว่า การเติมเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ เพียงอย่างเดียวไม่ทำให้ปริมาณซัลเฟอร์ที่สกัดได้มากขึ้นเหมือนกับการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ หรือการเติมปูนมาร์ลร่วมกับปุ๋ยเคมีและเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่

โดยสรุปสำหรับธาตุอาหารรองพบว่า การเติมปูนมาร์ลร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ ส่งผลให้ดินมีปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินเพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้การเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ ส่งผลให้มีปริมาณซัลเฟอร์ที่สกัดได้ในดินมากที่สุด

4.2.3 ปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับสัตว์

ปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับสัตว์ ประกอบด้วย ซีลีเนียม (ตารางที่ 4.5) เมื่อแยกพิจารณาปริมาณทั้งหมดที่สกัดด้วยกรดไนตริก (HNO_3) และกรดเปอร์คลอริก ($HClO_4$) ในอัตราส่วน 2:1 และปริมาณที่พืชสามารถดูดดึงได้ซึ่งสกัดด้วย 0.005 M DTPA ตามพารามิเตอร์ที่ศึกษาของดินในตำรับทดลองควบคุม ปุ๋ยเคมี ปูนมาร์ล รวมถึงการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ ผลการศึกษามีรายละเอียดดังนี้

1) ซีลีเนียม

การเติมปูนมาร์ลหรือการเติมปูนมาร์ลร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ ส่งผลให้มีปริมาณซีลีเนียมทั้งหมดในดินมากกว่าตำรับทดลองอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (อยู่กลุ่มอักษรa และF-value= 10.14*) ในขณะที่การเติมปุ๋ยเคมีหรือการเติมเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ หรือการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ หรือการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับปูนมาร์ลและเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ นั้นไม่ก่อให้เกิดความต่างทางสถิติของปริมาณซีลีเนียมทั้งหมดในดินกับดินเดิม (ตำรับทดลองควบคุม) สำหรับปริมาณซีลีเนียมที่พืชสามารถดูดดึงได้ของดินก็อยู่ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณทั้งหมด กล่าวคือ เฉพาะการเติมปูนมาร์ลและการเติมปูนมาร์ลร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ พบว่ามีปริมาณซีลีเนียมที่พืชสามารถดึงดูดได้มากกว่าตำรับทดลองอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F-value= 13.66*)

กล่าวโดยสรุปสำหรับธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับสัตว์ได้ว่า การเติมปูนมาร์ลหรือการเติมปูนมาร์ลร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ ส่งผลให้ดินมีปริมาณซีลีเนียมทั้งหมดและปริมาณที่พืชดูดดึงได้มีค่าเพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

4.2.4 ปริมาณธาตุพิษ

ปริมาณธาตุพิษ ณ เวลาที่เก็บเกี่ยวหญ้าขนประกอบด้วย สารหนู (ตารางที่ 4.5) เมื่อแยกพิจารณาปริมาณทั้งหมดที่สกัดด้วยกรดไนตริก (HNO_3) และกรดเปอร์คลอริก ($HClO_4$) ในอัตราส่วน 2:1 และปริมาณที่พืชสามารถดูดดึงได้ซึ่งสกัดด้วย 0.005 M DTPA ตามพารามิเตอร์ที่ศึกษาของดินในตำรับทดลองควบคุม ปุ๋ยเคมี ปูนมาร์ล รวมถึงการเติมเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ ผลการศึกษามีรายละเอียดดังนี้

1) สารหนู

ปริมาณของสารหนูทั้งหมดในดินทุกตำรับทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F-value= 13.66^{NS}) โดยมีค่าอยู่ในช่วง 2.60-3.27 ppm ในขณะที่ปริมาณสารหนูที่พืชสามารถดูดดึงได้ของดินในตำรับทดลองควบคุม ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 31.25 กิโลกรัม/ไร่ ปูนมาร์ลอัตรา 1 ตัน/ไร่ และเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ มีปริมาณในดินน้อยมากจนไม่สามารถตรวจพบได้ ทั้งนี้ปริมาณต่ำสุดที่เครื่อง ICP-MS ตรวจพบได้คือ 5 ppb

กล่าวโดยสรุปสำหรับธาตุพิษได้ว่า การเติมปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 31.25 กิโลกรัม/ไร่ ปูนมาร์ล อัตรา 1 ตัน/ไร่ และเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ มิได้ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารหนูทั้งหมดในดิน และปริมาณสารหนูที่พืชสามารถดูดดึงได้ของดินด้วยเช่นกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.3 ปริมาณธาตุอาหารหลักของดินในช่วงเวลาเก็บเกี่ยว

ตำรับทดลอง	ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)	ปริมาณธาตุอาหารหลัก		
		ไนโตรเจนทั้งหมด (%)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (P_2O_5; ppm)	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (K_2O; ppm)
ควบคุม	6.18^{ab}	0.253	2.07^{d}	101.34
ปุ๋ยเคมี	5.24^{c}	0.307	4.59^{a}	102.01
ปูนมาร์ล	6.65^{a}	0.290	2.12^{d}	98.31
เถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่	6.28^{ab}	0.240	2.86^{c}	114.26
ปุ๋ยเคมี+เถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่	6.05^{b}	0.237	3.62^{b}	110.09
ปูนมาร์ล+เถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่	6.70^{a}	0.230	2.66^{c}	95.95
ปุ๋ยเคมี+ปูนมาร์ล+เถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่	6.48^{ab}	0.200	4.63^{a}	105.71
F-value	**8.03^{*}**	**1.00^{NS}**	**135.98^{*}**	**0.61^{NS}**
% CV	**8.61**	**25.16**	**32.04**	**13.03**

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	17.27^{c}	0.56^{c}	200.78^{d}
ปุ๋ยเคมี	15.39^{d}	0.24^{d}	1197.37^{b}
ปูนมาร์ล	19.33^{b}	0.65^{b}	1173.56^{b}
เถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่	17.93^{bc}	0.62^{bc}	592.58^{c}
ปุ๋ยเคมี+เถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่	19.46^{b}	0.67^{b}	1450.45^{a}
ปูนมาร์ล+เถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่	21.00^{a}	0.83^{a}	1370.63^{ab}
ปุ๋ยเคมี+ปูนมาร์ล+เถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่	22.11^{a}	0.89^{a}	1336.76^{ab}
F-value	**20.43***	**56.69***	**50.09***
% CV	**12.04**	**31.64**	**43.99**

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์ หมายถึง มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ตามวิธีของ DMRT

* หมายถึง มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4.5 ปริมาณทั้งหมดและปริมาณที่พืชสามารถดูดดึงได้ของซีลีเนียม และสารหนูในดินช่วงเวลาเก็บเกี่ยว

ตำรับทดลอง	ปริมาณทั้งหมดของธาตุ (ppm)		ปริมาณที่พืชสามารถดูดดึงได้ (ppm) ของธาตุ	
	ซีลีเนียม	สารหนู	ซีลีเนียม	สารหนู
ควบคุม	8.88[b]	2.80	2.41[b]	Trace
ปุ๋ยเคมี	10.22[b]	2.60	2.43[b]	Trace
ปูนมาร์ล	13.50[a]	2.90	3.62[a]	Trace
เถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่	9.90[b]	2.80	2.65[b]	Trace
ปุ๋ยเคมี+เถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่	10.40[b]	3.27	2.62[b]	Trace
ปูนมาร์ล+เถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่	13.47[a]	2.96	3.59[a]	Trace
ปุ๋ยเคมี+ปูนมาร์ล+เถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่	10.68[b]	2.90	2.87[b]	Trace
F-value	**10.14***	**1.06NS**	**13.66***	-
% CV	**17.07**	**11.96**	**18.35**	-

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์ หมายถึง มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ตามวิธีของ DMRT

* หมายถึง มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

Trace หมายถึง มีปริมาณน้อยมากจนไม่สามารถตรวจพบได้ กล่าวคือเครื่อง ICP-MS สามารถตรวจวัดได้เมื่อมีปริมาณสารมากกว่าหรือเท่ากับ 5 ppb

4.3 องค์ประกอบทางเคมีของหญ้าขนในช่วงเวลาเก็บเกี่ยว

4.3.1 ปริมาณธาตุอาหารหลัก

ปริมาณธาตุอาหารหลัก ประกอบด้วย ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด เมื่อแยกพิจารณาตามพารามิเตอร์ที่ศึกษาของหญ้าขนในตำรับทดลองควบคุม ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 31.25 กิโลกรัม/ไร่ ปูนมาร์ลอัตรา 1 ตัน/ไร่ รวมถึงการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ โดยพิจารณาการตัดครั้งที่1 และครั้งที่ 3 (ตารางที่ 4.6) ผลการศึกษามีดังนี้

1) ไนโตรเจน

ในการตัดครั้งที่ 1 และการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวหรือการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่ ส่งผลให้ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในหญ้าขนมากกว่าตำรับทดลองอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F-value= 11.60*) ทั้งนี้ในดินเดิม (ตำรับทดลองควบคุม) และการเติมเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในหญ้าขนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (อยู่กลุ่มอักษร c เดียวกัน) กล่าวได้ว่า การตัดครั้งที่1 และการเติมเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ ไม่ทำให้ปริมาณไนโตรเจนในหญ้าขนเพิ่มมากขึ้นเมื่อเทียบกับการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวหรือการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่ ทั้งนี้เมื่อพิจารณาการตัดครั้งที่ 3 พบว่าปริมาณไนโตรเจนมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F-value= 0.30 ^{NS}) นอกจากนี้จะพบว่าในการตัดครั้งที่ 3 ส่งผลให้ปริมาณไนโตรเจนในหญ้าขนมีแนวโน้มมากกว่าการตัดในครั้งที่ 1 ด้วย

2) ฟอสฟอรัส

เมื่อพิจารณาจากตารางที่ 4.6 จะพบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดของหญ้าขนเมื่อตัดครั้งที่1 และเติมปุ๋ยเคมีหรือการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ หรือการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับปูนมาร์ลและเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่มีค่ามากกว่าตำรับทดลองอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (อยู่กลุ่มอักษร a เดียวกัน F-value= 17.55*) ทั้งนี้การเติมเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่หรือการเติมปูนมาร์ลร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่นั้นส่งผลให้ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กลุ่มอักษร b เดียวกัน) นอกจากนี้เมื่อพิจารณาการตัดครั้งที่ 3 จะพบว่าปริมาณฟอสฟอรัสในหญ้าขนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F-value= 1.33^{NS}) และการตัดครั้งที่ 3 ยังส่งผลให้ปริมาณฟอสฟอรัสในหญ้าขนมีแนวโน้มลดลงเมื่อเทียบกับการตัดครั้งที่ 1 ด้วย

3) โพแทสเซียม

การตัดครั้งที่ 1และการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ ส่งผลให้ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดในหญ้าขนสูงกว่าตำรับทดลองอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F-value= 4.05*) ในขณะที่การเติมปุ๋ยเคมีหรือการเติมปูนมาร์ลร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ ส่งผลให้ปริมาณโพแทสเซียมในหญ้าขนไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (กลุ่มอักษร ab เดียวกัน) นอกจากนี้การเติมปูนมาร์ลหรือ เถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ หรือการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับปูนมาร์ลและเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ นั้นทำให้ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดของหญ้าขนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กลุ่มอักษร bc เดียวกัน) ขณะที่เมื่อพิจารณาการตัดในครั้งที่ 3 พบว่า ปริมาณโพแทสเซียมในหญ้าขนมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F-value= 2.07^{NS}) ทั้งนี้หากพิจารณาการตัดหญ้าขนในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 3 จะพบว่าปริมาณโพแทสเซียมในการตัดครั้งที่ 3 มีแนวโน้มลดลงเมื่อเทียบกับการตัดครั้งที่ 1

กล่าวโดยสรุป สำหรับปริมาณธาตุอาหารหลักได้ว่า การตัดหญ้าขนในครั้งที่ 1 และการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว หรือการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ ส่งผลให้ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในหญ้าขนมากกว่าการเติมเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ เพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในหญ้าขนจะมากขึ้นเมื่อมีการเติมปุ๋ยเคมีหรือการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ หรือการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับปูนมาร์ลและเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ สำหรับปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดในหญ้าขนนั้นการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์จะส่งผลให้มีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดมากที่สุด สำหรับการตัดหญ้าขนในครั้งที่ 3 และการเติมสิ่งทดลองส่งผลให้ปริมาณไนโตรเจน ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในหญ้าขนมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้หากพิจารณาการตัดครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 3 จะพบว่าปริมาณไนโตรเจนในหญ้าขนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการตัดครั้งที่ 1 ในขณะที่ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในการตัดครั้งที่ 3 มีแนวโน้มลดลงเมื่อเทียบกับการตัดครั้งที่ 1

4.3.2 ปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับสัตว์

ปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับสัตว์ ประกอบด้วย ซีลีเนียม (ตารางที่ 4.7) โดยพิจารณาปริมาณทั้งหมดที่สกัดด้วยกรดไนตริก (HNO_3) และกรดเปอร์คลอริก ($HClO_4$) ในอัตรา 2:1 ตามพารามิเตอร์ที่ศึกษาในตำรับทดลองควบคุม ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 31.25 กิโลกรัม/ไร่ ปูนมาร์ลอัตรา 1 ตัน/ไร่ รวมถึงการเติมเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ โดยพิจารณาการตัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 3 ผลการศึกษามีดังนี้

1) ซีลีเนียม

ปริมาณของซีลีเนียมทั้งหมดในหญ้าขนทั้งในการตัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 3 มีปริมาณน้อยมากจนไม่สามารถตรวจพบได้ เนื่องจากความสามารถของเครื่อง ICP-MS สามารถตรวจพบได้เมื่อมีค่ามากกว่า 5 ppb

กล่าวโดยสรุปสำหรับธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับสัตว์ได้ว่า การเติมปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 31.25 กิโลกรัม/ไร่ ปูนมาร์ล อัตรา 1 ตัน/ไร่ และเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ รวมถึงการตัดหญ้าขนในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 3 มิได้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปริมาณซีลีเนียมทั้งหมดในหญ้าขน

4.3.3 ปริมาณธาตุที่ส่งผลต่อคุณภาพของพืชอาหารสัตว์

ปริมาณธาตุที่ส่งผลต่อคุณภาพของพืชอาหารสัตว์ ประกอบด้วย ซิลิกอน (ตารางที่ 4.7) โดยพิจารณาปริมาณที่อยู่ในรูป SiO_2 ตามพารามิเตอร์ที่ศึกษาในตำรับทดลองควบคุม ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 31.25 กิโลกรัม/ไร่ ปูนมาร์ลอัตรา 1 ตัน/ไร่ รวมถึงการเติมเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ โดยพิจารณาร่วมกับการตัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 3 ผลการศึกษามีรายละเอียดดังนี้

1) ซิลิกอน

เมื่อพิจารณาการเติมเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ หรือ การเติมปุ๋ยเคมี หรือการเติมปูนมาร์ลและการตัดหญ้าขนในครั้งที่ 1 ส่งผลให้ปริมาณซิลิกอนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F\text{-value}= 0.93^{NS}$) โดยมีค่าอยู่ในช่วง 3.747-4.963% จึงอาจกล่าวได้ว่า การเติมปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 31.25 กิโลกรัม/ไร่ ปูนมาร์ล 1 ตัน/ไร่ หรือการเติมเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ ไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณซิลิกอนของหญ้าขน ทั้งนี้หากพิจารณาการตัดในครั้งที่ 3 จะพบว่า การเติมเถ้าลอยลิกไนต์หรือการเติมปูนมาร์ลหรือการเติมปูนมาร์ลร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์ส่งผลให้ปริมาณซิลิกอนในหญ้าขนลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (อยู่กลุ่มอักษร c เดียวกัน และ $F\text{-value}= 16.08^{*}$)

โดยสรุปสำหรับธาตุที่ส่งผลต่อคุณภาพของพืชอาหารสัตว์ได้ว่า การตัดครั้งที่ 1 และการเติมปุ๋ยเคมี ปูนมาร์ลหรือเถ้าลอยลิกไนต์ มิได้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปริมาณซิลิกอนในหญ้าขน ทั้งนี้ในการตัดครั้งที่ 3 พบว่าการเติมปูนมาร์ลหรือการเติมปูนมาร์ลร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์หรือการเติมเถ้าลอยลิกไนต์เพียงอย่างเดียวทำให้ปริมาณซิลิกอนในหญ้าขนมีแนวโน้มลดลง อย่างไรก็ตามหากพิจารณาการตัดครั้งที่1 เทียบกับการตัดครั้งที่ 3 จะพบว่าการตัดครั้งที่ 3 ส่งผลให้ปริมาณซิลิกอนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

4.3.4 ปริมาณธาตุพิษ

ปริมาณธาตุพิษ ประกอบด้วย สารหนู (ตารางที่ 4.7) เมื่อพิจารณาจากปริมาณทั้งหมดที่สกัดด้วยกรดไนตริก (HNO_3) และกรดเปอร์คลอริก ($HClO_4$) ในอัตราส่วน 2:1 ตามพารามิเตอร์ที่ศึกษาของดินในตำรับทดลองควบคุม ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 31.25 กิโลกรัม/ไร่ ปูนมาร์ล อัตรา 1 ตัน/ไร่รวมถึงเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ โดยพิจารณาการตัดหญ้าขนใน 2 ระยะคือ การตัดในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 3 มีผลการศึกษาดังนี้

1) สารหนู

การตัดครั้งที่ 1 และการเติมปุ๋ยเคมีหรือการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารหนูในหญ้าขนมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ (อยู่กลุ่มอักษร a เดียวกันและ F-value=54.30*) ทั้งนี้การเติมปูนมาร์ลและปูนมาร์ลร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ทำให้มีปริมาณสารหนูในหญ้าขนมีค่าต่ำกว่าตำรับทดลองอื่นๆ (อยู่กลุ่มอักษร d) ทั้งนี้เมื่อพิจารณาการตัดครั้งที่ 3 และการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์หรือการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับปูนมาร์ลและเถ้าลอยลิกไนต์ ส่งผลให้ปริมาณสารหนูในหญ้าขนมีค่ามากกว่าตำรับทดลองอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (F-value= 23.17*) ทั้งนี้ในดินเดิมและการเติมปูนมาร์ลหรือการเติมเถ้าลอยลิกไนต์ส่งผลให้ปริมาณสารหนูมีค่าต่ำกว่าตำรับทดลองอื่นๆ (อยู่กลุ่มอักษร c) อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาการตัดครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 3 พบว่า การตัดในครั้งที่ 3 ส่งผลให้ปริมาณสารหนูสะสมในหญ้าขนน้อยกว่าในการตัดครั้งที่ 1

จึงอาจกล่าวโดยสรุปว่า การตัดหญ้าขนครั้งที่ 1 และการเติมปุ๋ยเคมีหรือการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่นั้นส่งผลให้ปริมาณสารหนูในหญ้าขนเพิ่มสูงขึ้น ในขณะที่การเติมปูนมาร์ลหรือเติมปูนมาร์ลร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่กลับทำให้ปริมาณสารหนูในหญ้าขนมีค่าลดลง ในขณะที่การตัดครั้งที่ 3 และการเติมปุ๋ยเคมีหรือการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่นั้นส่งผลให้ปริมาณสารหนูในหญ้าขนเพิ่มสูงขึ้น และเมื่อเติมปูนมาร์ลและเถ้าลอยลิกไนต์กลับทำให้สารหนูในหญ้าขนมีปริมาณลดลง นอกจากนี้ยังอาจกล่าวได้ว่าจำนวนครั้งของการตัดที่มากขึ้นส่งผลให้สารหนูในหญ้าขนมีปริมาณลดลง

4.4 ผลผลิตหญ้าขน

ผลผลิตหญ้าขน ประกอบด้วย ผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของหญ้าขนพิจารณาในตำรับทดลองควบคุมปุ๋ยเคมี ปูนมาร์ล และเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ (ตารางที่ 4.8) และพิจารณาการตัดหญ้าขน 2 ครั้งคือ ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 3 ผลศึกษามีรายละเอียดดังนี้

4.4.1 ผลผลิตน้ำหนักสด

เมื่อพิจารณาผลผลิตน้ำหนักสดของหญ้าขน (ตารางที่ 4.8) ซึ่งมีวัตถุแห้ง 26% พบว่า การตัดหญ้าขนครั้งที่ 1 และ การเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับปูนมาร์ลและเถ้าลอยลิกไนต์หรือการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์หรือการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวส่งผลให้ผลผลิตน้ำหนักสดของหญ้าขนเพิ่มขึ้น (1270.67 1252.00 และ 1265.00 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตำรับทดลองอื่นๆ (F-value= 73.08*) ทั้งนี้การเติมเถ้าลอยลิกไนต์เพียงอย่างเดียวไม่ก่อให้เกิดความแตกต่างกับดินเดิม (ตำรับทดลองควบคุม) (อยู่กลุ่มอักษร c) จึงอาจกล่าวได้ว่า การเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับปูนมาร์ลและเถ้าลอยลิกไนต์หรือการเติมหรือการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์หรือการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวส่งผลให้ผลผลิตน้ำหนักสดของหญ้าขนเพิ่มขึ้น นอกจากนี้เมื่อพิจารณาการตัดหญ้าขนในครั้งที่ 3 และการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับปูนมาร์ลและเถ้าลอยลิกไนต์หรือการเติมหรือการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์หรือการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวส่งผลให้ผลผลิตน้ำหนักสดของหญ้าขนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (330.37 325.52 และ328.98 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ) จึงอาจกล่าวได้ว่าการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับปูนมาร์ลและเถ้าลอยลิกไนต์หรือการเติมหรือการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์หรือการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวส่งผลให้ผลผลิตน้ำหนักสดของหญ้าขนเพิ่มขึ้น ทั้งนี้หากพิจารณาการตัดหญ้าขนครั้งที่ 1 และ 3 พบว่า การตัดครั้งที่ 3 มีปริมาณผลผลิตน้ำหนักสดของหญ้าขนลดลงเมื่อเทียบกับการตัดครั้งที่ 1

จึงอาจกล่าวได้ว่า การเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับปูนมาร์ลและเถ้าลอยลิกไนต์หรือการเติมหรือการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์หรือการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวส่งผลให้ผลผลิตน้ำหนักสดของหญ้าขนเพิ่มขึ้น นอกจากนี้การตัดในครั้งที่ 3 ยังส่งผลให้ผลผลิตน้ำหนักสดของหญ้าขนลดลงด้วย

4.4.2 ผลผลิตน้ำหนักแห้ง

เมื่อพิจารณาผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าขนพบว่า การตัดหญ้าขนครั้งที่ 1 และ การเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับปูนมาร์ลและเถ้าลอยลิกไนต์หรือการเติมหรือการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์หรือการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวส่งผลให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าขนเพิ่มขึ้น (330.37 325.52 และ 328.98 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับตำรับทดลองอื่นๆ (F-value= 73.08*) ทั้งนี้การเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ เพียงอย่างเดียวกลับไม่ก่อให้เกิดความต่างทางสถิติกับดินเดิม (อยู่กลุ่มอักษรc) จึงอาจกล่าวได้ว่า การเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับปูนมาร์ลและเถ้าลอยลิกไนต์หรือการเติมหรือการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์หรือการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวส่งผลให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าขนเพิ่มขึ้น นอกจากนี้เมื่อพิจารณาการตัดหญ้าขนในครั้งที่ 3 และการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับปูนมาร์ลและเถ้าลอยลิกไนต์หรือการเติมหรือการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับ

เถ้าลอยลิกไนต์หรือการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวส่งผลให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าขนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (131.12 126.88 และ 129.30 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ) จึงอาจกล่าวได้ว่า การเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับปูนมาร์ลและเถ้าลอยลิกไนต์หรือการเติมหรือการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์หรือการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวส่งผลให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าขนเพิ่มขึ้น ทั้งนี้หากพิจารณาการตัดหญ้าขนครั้งที่ 1 และ3 พบว่า การตัดครั้งที่ 3 มีปริมาณผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าขนมีแนวโน้มลดลง

จึงอาจกล่าวได้ว่า การเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับปูนมาร์ลและเถ้าลอยลิกไนต์หรือการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์หรือการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวส่งผลให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าขนเพิ่มขึ้น นอกจากนี้การตัดในครั้งที่ 3 ยังส่งผลให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าขนลดลงด้วย

4.5 คุณค่าทางอาหารสัตว์ของหญ้าขน

คุณค่าทางอาหารสัตว์ของหญ้าขนพิจารณาได้จาก ปริมาณโปรตีน ปริมาณ Neutral Detergent Fiber (NDF) ปริมาณ Acid Detergent Fiber (ADF) และปริมาณเฮมิเซลลูโลส (Hemicellulose) และ ซึ่งพิจารณาในตำรับทดลองควบคุม ปุ๋ยเคมี ปูนมาร์ล และเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ (ตารางที่ 4.9) โดยพิจารณาการตัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 3 ผลการศึกษามีรายละเอียดดังนี้

4.5.1 ปริมาณโปรตีน

ปริมาณโปรตีนในหญ้าขนจากการตัดในครั้งที่ 1 และการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวหรือการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ มีค่ามากกว่าตำรับทดลองอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ (F-value = 11.62^{*}) ทั้งนี้อาจกล่าวได้ว่า การเติมปุ๋ยเคมีหรือการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ ก่อให้เกิดความแตกต่างของปริมาณโปรตีนในหญ้าขนมากกว่าเมื่อเทียบกับดินเดิม (ตำรับทดลองควบคุม) หรือการเติมปูนมาร์ลหรือการเติมเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ หรือการเติมปูนมาร์ลร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่ ทั้งนี้เมื่อพิจารณาการตัดครั้งที่ 3 พบว่า การเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวหรือการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับเถ้าลอยลิกไนต์หรือการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับปูนมาร์ลและเถ้าลอยลิกไนต์ส่งผลให้ปริมาณหญ้าขนมีค่าไม่แตกต่างกัน (F-value= 0.36^{NS}) นอกจากนี้เมื่อพิจารณาการตัดหญ้าขนครั้งที่ 1 และครั้งที่ 3 พบว่า การตัดครั้งที่ 3 ส่งผลให้ปริมาณโปรตีนในหญ้าขนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการตัดหญ้าขนในครั้งที่ 1

4.5.2 ปริมาณ NDF

การเติมเถ้าลอยลิกไนต์และการเติมสิ่งทดลองต่างๆ ส่งผลให้ค่า Neutral Detergent Fiber (NDF) ในการตัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 3 อยู่ในช่วง 68.32-70.33 % (ตารางที่ 4.9) ซึ่งค่าดังกล่าวมีปริมาณมากกว่าปริมาณ NDF เฉลี่ยในหญ้าขน (64.63 %; วารุณี พานิชผล และ วลัยกานต์ เจียมเจตจรูญ, 2541) ดังนี้แล้วอาจกล่าวได้ว่า การเติมเถ้าลอยลิกไนต์อัตรา 0.25 ตัน/ไร่และการเติมสิ่งทดลองต่างส่งผลให้ปริมาณ NDF ในหญ้าขนมีค่าสูงขึ้น

4.5.3 ปริมาณ ADF

เมื่อพิจารณาค่า Acid Detergent Fiber (ADF) (ตารางที่ 4.9) พบว่าในทุกตำรับการทดลองจะมีค่า ADF อยู่ในช่วง 37.36-43.73% โดยการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับปูนมาร์ลและเถ้าลอยลิกไนต์ในการตัดครั้งที่ 1 ส่งผลให้ปริมาณ ADF มีค่าน้อยที่สุดคือ 38.90 % ทั้งนี้หากพิจารณาการเติมปูนมาร์ลหรือการเติมเถ้าลอยลิกไนต์และการตัดครั้งที่ 3 กลับส่งผลให้ปริมาณ ADF ในหญ้าขนมีแนวโน้มลดลงเมื่อเทียบกับตำรับทดลองอื่นๆ นอกจากนี้การตัดในครั้งที่ 3 มีปริมาณ ADF ซึ่งเป็นสารที่สัตว์ทุกชนิดไม่สามารถย่อยได้นั้นมีแนวโน้มลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับการตัดในครั้งที่ 1 ด้วย

4.5.4 ปริมาณเฮมิเซลลูโลส

ค่าเฮมิเซลลูโลสในการตัดครั้งที่ 1 (ตารางที่ 4.9) พบว่าทุกตำรับทดลองมีค่าเฮมิเซลลูโลสอยู่ในช่วง 25.76-32.64% โดยการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับปูนมาร์ลและเถ้าลอยลิกไนต์ในการตัดครั้งที่ 1 ส่งผลให้ปริมาณเฮมิเซลลูโลสมีค่ามากที่สุดคือ 30.75 % ทั้งนี้หากพิจารณาการเติมปูนมาร์ลหรือการเติมเถ้าลอยลิกไนต์และการตัดครั้งที่ 3 กลับส่งผลให้ปริมาณเฮมิเซลลูโลสในหญ้าขนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับตำรับทดลองอื่นๆ นอกจากนี้การตัดในครั้งที่ 3 มีปริมาณเฮมิเซลลูโลสมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการตัดในครั้งที่ 1 ด้วย

อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า การเติมเถ้าลอยลิกไนต์ร่วมกับปุ๋ยเคมีหรือการเติมปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวส่งผลให้ปริมาณโปรตีนในหญ้าขนเมื่อตัดครั้งที่ 1 เพิ่มขึ้น ทั้งนี้เมื่อตัดครั้งที่ 3 ส่งผลให้ปริมาณโปรตีนในหญ้าขนเพิ่มขึ้นด้วย นอกจากนี้เมื่อเติมเถ้าลอยอัตรา 0.25 ตัน/ไร่หรือสิ่งทดลองต่างๆ จะส่งผลให้ปริมาณ NDF มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น สำหรับปริมาณ ADF นั้นจะมีปริมาณลดลงเมื่อมีการเติมปุ๋ยเคมีร่วมกับปูนมาร์ลและเถ้าลอยลิกไนต์ในการตัดครั้งที่ 1 และเมื่อพิจารณาการตัดในครั้งที่ 3 จะพบว่า การเติมเถ้าลอยลิกไนต์หรือการเติมปูนมาร์ลจะทำให้ปริมาณ ADF ลดลง

ตารางที่ 4.6 ปริมาณธาตุอาหารหลักของหญ้าขนในช่วงเวลาเก็บเกี่ยว

ตำรับทดลอง	ปริมาณธาตุอาหารหลัก					
	ไนโตรเจนทั้งหมด (%)		ฟอสฟอรัสทั้งหมด (%)		โพแทสเซียมทั้งหมด (%)	
	ตัดครั้งที่ 1	ตัดครั้งที่ 3	ตัดครั้งที่ 1	ตัดครั้งที่ 3	ตัดครั้งที่ 1	ตัดครั้งที่ 3
ควบคุม	0.59^{c}	1.12	0.13^{c}	0.13	1.14^{c}	1.21
ปุ๋ยเคมี	1.12^{a}	1.09	0.21^{a}	0.13	1.38^{ab}	1.30
ปูนมาร์ล	0.73^{bc}	1.12	0.14^{c}	0.17	1.31^{bc}	1.19
เถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่	0.58^{c}	1.19	0.18^{b}	0.15	1.26^{bc}	1.10
ปุ๋ยเคมี+เถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่	1.09^{a}	1.30	0.21^{a}	0.11	1.52^{a}	1.03
ปูนมาร์ล+เถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่	0.78^{bc}	1.25	0.18^{b}	0.13	1.36^{ab}	1.03
ปุ๋ยเคมี+ปูนมาร์ล+เถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่	0.83^{b}	1.09	0.22^{a}	0.10	1.34^{bc}	0.97
F-value	**11.60***	**0.36^{NS}**	**17.55***	**1.33^{NS}**	**4.05***	**2.07^{NS}**
% CV	**27.63**	**19.00**	**18.69**	**25.30**	**10.42**	**14.44**

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์ หมายถึง มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ตามวิธีของ DMRT

* หมายถึง มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4.7 ปริมาณทั้งหมดของซีลีเนียม ซิลิกอน และสารหนูในหญ้าขน

ตำรับทดลอง	ปริมาณทั้งหมด					
	ซีลีเนียม (ppb)		ซิลิกอน (% SiO_2)		สารหนู (ppm)	
	ตัดครั้งที่ 1	ตัดครั้งที่ 3	ตัดครั้งที่ 1	ตัดครั้งที่ 3	ตัดครั้งที่ 1	ตัดครั้งที่ 3
ควบคุม	Trace	Trace	4.33	6.56^{a}	1.67^{c}	1.20^{c}
ปุ๋ยเคมี	Trace	Trace	4.96	6.23^{ab}	2.11^{a}	1.60^{ab}
ปูนมาร์ล	Trace	Trace	4.52	5.32^{c}	1.48^{d}	1.29^{c}
เถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่	Trace	Trace	4.45	5.38^{c}	1.65^{c}	1.31^{c}
ปุ๋ยเคมี+เถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่	Trace	Trace	4.56	6.10^{b}	2.06^{a}	1.66^{a}
ปูนมาร์ล+เถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่	Trace	Trace	4.15	5.60^{c}	1.47^{d}	1.52^{b}
ปุ๋ยเคมี+ปูนมาร์ล+เถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่	Trace	Trace	3.74	6.30^{ab}	1.86^{b}	1.69^{a}
F-value	-	-	**0.93^{NS}**	**16.08^{*}**	**54.30^{*}**	**23.17^{*}**
% CV	-	-	**15.24**	**8.34**	**14.32**	**13.46**

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์ หมายถึง มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ตามวิธีของ DMRT

* หมายถึง มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

Trace หมายถึง มีปริมาณน้อยมากจนไม่สามารถตรวจพบได้ กล่าวคือเครื่อง ICP-MS สามารถตรวจวัดได้ เมื่อมีปริมาณสารมากกว่าหรือเท่ากับ 5 ppb

ตารางที่ 4.8 ผลผลิตของหญ้าขน

ตำรับทดลอง	ผลผลิตน้ำหนักสด (กิโลกรัม/ไร่)		ผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กิโลกรัม/ไร่)	
	ตัดครั้งที่ 1	ตัดครั้งที่3	ตัดครั้งที่ 1	ตัดครั้งที่3
ควบคุม	528.00^{c}	233.33^{c}	137.28^{c}	60.66^{c}
ปุ๋ยเคมี	1265.33^{a}	497.33^{a}	328.98^{a}	129.30^{a}
ปูนมาร์ล	745.33^{b}	333.33^{b}	193.78^{b}	86.67^{b}
เถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่	536.00^{c}	246.00^{c}	139.36^{c}	63.96^{c}
ปุ๋ยเคมี+เถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่	1252.00^{a}	488.00^{a}	325.52^{a}	126.88^{a}
ปูนมาร์ล+เถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่	742.67^{b}	308.00^{b}	193.09^{b}	80.08^{b}
ปุ๋ยเคมี+ปูนมาร์ล+เถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่	1270.67^{a}	504.33^{a}	330.37^{a}	131.12^{a}
F-value	**73.08***	**111.99***	**73.08***	**111.99***
% CV	**36.71**	**31.01**	**36.70**	**31.01**

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์ หมายถึง มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ตามวิธีของ DMRT

* หมายถึง มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.9 คุณค่าทางอาหารสัตว์ของหญ้าขน

ตำรับทดลอง	โปรตีน (%)		NDF (%)		ADF (%)		Hemicellulose (%)	
	ตัดครั้งที่ 1	ตัดครั้งที่ 3	ตัดครั้งที่ 1	ตัดครั้งที่ 3	ตัดครั้งที่ 1	ตัดครั้งที่ 3	ตัดครั้งที่ 1	ตัดครั้งที่ 3
ควบคุม	3.72^{c}	7.00	68.49	69.47	42.33	40.39	26.16	29.08
ปุ๋ยเคมี	7.06^{a}	6.81	70.33	68.32	43.73	39.50	26.60	28.82
ปูนมาร์ล	4.58^{bc}	7.00	70.14	70.00	41.96	37.36	28.18	32.64
เถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่	3.62^{c}	7.43	69.73	69.60	42.84	38.36	26.89	31.24
ปุ๋ยเคมี+เถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่	6.83^{a}	8.12	68.76	68.36	42.78	39.90	25.98	28.46
ปูนมาร์ล+เถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่	4.91^{bc}	7.81	68.45	69.21	42.69	40.55	25.76	28.66
ปุ๋ยเคมี+ปูนมาร์ล+เถ้าลอย 0.25 ตัน/ไร่	5.20^{b}	6.81	69.65	67.86	38.90	37.47	30.75	30.39
F-value	**11.62***	**0.36**^{NS}	-	-	-	-	-	-
% CV	**27.66**	**19.00**	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละสดมภ์ หมายถึง มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ตามวิธีของ DMRT

* หมายถึง มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%