สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
กิตติกรรมประกาศ	ช
สารบัญตาราง	ฎ
สารบัญภาพ	ฑ
สารบัญตารางผนวก	ฒ
สารบัญภาพผนวก	ด
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	3
2.1 หญ้ารูซี่ (Ruzigrass)	3
2.2 การดึงดูดและขบวนการเมแทบอลิซึมของธาตุไนโตรเจน	5
2.3 ปุ๋ยไนโตรเจนและการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณค่าทางโภชนะของหญ้าพืชอาหารสัตว์	7
2.4 ปุ๋ยไนโตรเจนและลักษณะทางสัณฐานวิทยาของหญ้าพืชอาหารสัตว์	10
2.5 ลักษณะโครงสร้างภายในใบและความสามารถในการย่อยได้ของหญ้าพืช C_4	11
2.6 การพัฒนาการของผนังเซลล์	13
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	15
3.1 สถานที่และระยะเวลาทำการวิจัย	15
3.2 การวางแผนการทดลอง	15
3.3 แผนผังการทดลอง	16
3.4 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในงานทดลอง	17

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.5 การเตรียมดิน การปลูก และการปฏิบัติดูแลรักษาหญ้าพืชอาหารสัตว์	17
3.5.1 การเตรียมดินและการวิเคราะห์ดิน	17
3.5.2 การใส่ธาตุอาหารพืช	19
3.5.3 การปลูกและปฏิบัติดูแลรักษาหญ้าพืชอาหารสัตว์	19
3.5.4 การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติในการเก็บเกี่ยว	20
3.5.5 การเก็บตัวอย่างและการเตรียมตัวอย่างในการวัดทางด้านสัณฐานวิทยาและองค์ประกอบทางเคมี	20
3.6 การวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ	21
3.7 การเตรียมตัวอย่างและการศึกษาลักษณะโครงสร้างภายในใบของหญ้ารูซี่	22
3.8 การวิเคราะห์ทางสถิติ	24
บทที่ 4 ผลการทดลอง	25
4.1 สภาพภูมิอากาศและลักษณะคุณสมบัติของดิน	25
4.2 ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้ารูซี่	27
4.3 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของหญ้ารูซี่	35
4.4 ลักษณะโครงสร้างภายในใบของหญ้ารูซี่	42
4.5 คุณค่าทางโภชนะของหญ้ารูซี่	50
4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตน้ำหนักแห้งทั้งหมด และลักษณะทางสัณฐานวิทยา	61
4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณค่าทางโภชนะและโครงสร้างภายในใบของหญ้ารูซี่	63
4.8 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณค่าทางโภชนะของผลผลิตแห้ง และองค์ประกอบทางเคมีบางอย่างของหญ้ารูซี่	64
บทที่ 5 สรุปและวิจารณ์ผล	65

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
สรุปผลการทดลอง	68
ข้อเสนอแนะ	70
เอกสารอ้างอิง	71
ภาคผนวก	80
ประวัติผู้เขียน	96

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 รายละเอียดของการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตราต่างๆระหว่างการเก็บเกี่ยวผลผลิต 5 ครั้ง 16

ตารางที่ 2 แสดงชนิดและคุณสมบัติของดิน 18

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิ และความยาวแสงแดด และพลังงานแสง ภายใต้สภาพเรือนทดลอง 26

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำหนักแห้งใบ ลำต้น และผลผลิตน้ำหนักรวมของหญ้ารูซี่ที่ได้รับอิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนในระดับต่างๆ ในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 1 30

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำหนักแห้งใบ ลำต้น และผลผลิตน้ำหนักรวมของหญ้ารูซี่ที่ได้รับอิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนในระดับต่างๆ ในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 2 31

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำหนักแห้งใบ ลำต้น และผลผลิตน้ำหนักรวมของหญ้ารูซี่ที่ได้รับอิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนในระดับต่างๆ ในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 3 32

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำหนักแห้งใบ ลำต้น และผลผลิตน้ำหนักรวมของหญ้ารูซี่ที่ได้รับอิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนในระดับต่างๆ ในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 4 33

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำหนักแห้งใบ ลำต้น และผลผลิตน้ำหนักรวมของหญ้ารูซี่ที่ได้รับอิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนในระดับต่างๆ ในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 5 34

ตารางที่ 9 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของหญ้ารูซี่ที่ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตราต่างๆ ในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 1 37

ตารางที่ 10 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของหญ้ารูซี่ที่ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตราต่างๆ ในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 2 38

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 11 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของหญ้ารูซี่ที่ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตราต่างๆ ในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 3 39

ตารางที่ 12 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของหญ้ารูซี่ที่ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตราต่างๆ ในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 4 40

ตารางที่ 13 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของหญ้ารูซี่ที่ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตราต่างๆ ในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 5 41

ตารางที่ 14 ลักษณะทางด้านโครงสร้างภายในใบของหญ้ารูซี่ที่ได้รับอิทธิพลจากระดับปุ๋ยไนโตรเจนในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 1 45

ตารางที่ 15 ลักษณะทางด้านโครงสร้างภายในใบของหญ้ารูซี่ที่ได้รับอิทธิพลจากระดับปุ๋ยไนโตรเจนในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 2 46

ตารางที่ 16 ลักษณะทางด้านโครงสร้างภายในใบของหญ้ารูซี่ที่ได้รับอิทธิพลจากระดับปุ๋ยไนโตรเจนในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 3 47

ตารางที่ 17 ลักษณะทางด้านโครงสร้างภายในใบของหญ้ารูซี่ที่ได้รับอิทธิพลจากระดับปุ๋ยไนโตรเจนในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 4 48

ตารางที่ 18 ลักษณะทางด้านโครงสร้างภายในใบของหญ้ารูซี่ที่ได้รับอิทธิพลจากระดับปุ๋ยไนโตรเจนในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 5 49

ตารางที่ 19 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เยื่อใยและความสามารถในการย่อยได้ของวัตถุแห้งหญ้ารูซี่ที่ได้รับอิทธิพลปุ๋ยไนโตรเจนในระดับต่างๆ ในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 1 54

ตารางที่ 20 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เยื่อใยและความสามารถในการย่อยได้ของวัตถุแห้งหญ้ารูซี่ที่ได้รับอิทธิพลปุ๋ยไนโตรเจนในระดับต่างๆ ในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 2 55

ตารางที่ 21 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เยื่อใยและความสามารถในการย่อยได้ของวัตถุแห้งหญ้ารูซี่ที่ได้รับอิทธิพลปุ๋ยไนโตรเจนในระดับต่างๆ ในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 3 56

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 22 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เยื่อใยและความสามารถในการย่อยได้ของวัตถุแห้งหญ้ารูซี่ที่ได้รับอิทธิพลปุ๋ยไนโตรเจนในระดับต่างๆ ในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 4 57

ตารางที่ 23 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เยื่อใยและความสามารถในการย่อยได้ของวัตถุแห้งหญ้ารูซี่ที่ได้รับอิทธิพลปุ๋ยไนโตรเจนในระดับต่างๆ ในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 5 58

ตารางที่ 24 ค่าเฉลี่ยปริมาณโปรตีนหยาบของผลผลิตแห้งลำต้นหญ้ารูซี่ที่ได้รับอิทธิพลจากทรีทเมนต์ต่างๆ ในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 59

ตารางที่ 25 ค่าเฉลี่ยปริมาณโปรตีนหยาบของผลผลิตแห้งใบหญ้ารูซี่ที่ได้รับอิทธิพลจากทรีทเมนต์ต่างๆ ในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 60

ตารางที่ 26 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณค่าทางโภชนะของผลผลิตแห้งใบ และโครงสร้างภายในใบของหญ้ารูซี่ 63

ตารางที่ 27 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณค่าทางโภชนะของผลผลิตแห้งของหญ้ารูซี่และองค์ประกอบทางเคมีบางอย่าง 64

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ผลผลิตน้ำหนักแห้งทั้งหมดของหญ้ารูซี่ที่ได้รับอิทธิพลจากปุ๋ยไนโตรเจนในระดับต่างๆ จากการเก็บเกี่ยวผลผลิตรวม 5 ครั้ง	27
2	ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตน้ำหนักแห้งทั้งหมด และจำนวนแขนงต่อต้นกอของหญ้ารูซี่	61
3	ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตน้ำหนักแห้งทั้งหมด และจำนวนใบต่อแขนงของหญ้ารูซี่	62
4	ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตน้ำหนักแห้งทั้งหมด และพื้นที่ใบทั้งหมดของหญ้ารูซี่	62

สารบัญตารางผนวก

		หน้า
ตารางผนวกที่ 1	คุณสมบัติของดินหลังการปลูกหญ้าพืชอาหารสัตว์	81
ตารางผนวกที่ 2	ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินที่ได้รับอิทธิพลจากทรีทเมนต์ต่างๆ หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่ 3	82
ตารางผนวกที่ 3	รายละเอียดวิธีการวิเคราะห์ดินและพืชในการทดลอง	83
ตารางผนวกที่ 4	ผลผลิตน้ำหนักแห้งทั้งหมดของหญ้ารูซี่ที่ได้รับอิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนในระดับต่างๆ จากการเก็บเกี่ยวรวม 5 ครั้ง	84
ตารางผนวกที่ 5	ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมที่ได้รับอิทธิพลจากทรีทเมนต์ต่างๆ ในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 (กรัม/ต้น)	85
ตารางผนวกที่ 6	ค่าเฉลี่ยองค์ประกอบทางเคมี ผลผลิตแห้งของหญ้ารูซี่ที่ได้รับอิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนในระดับต่างๆ ในการเก็บเกี่ยวทั้ง 5 ครั้ง	86

สารบัญภาพผนวก

ภาพผนวกที่		หน้า
1	หญ้ารูซี่ที่ทำการศึกษาทดลองที่ได้รับอิทธิพลจากปุ๋ยไนโตรเจนในทรีทเมนต์ต่างๆ สำหรับการเก็บเกี่ยวกับผลผลิตครั้งที่ 5	88
2	กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงขนาดเล็ก (a) และขนาดใหญ่ (b) ของลักษณะโครงสร้างภายในใบของหญ้ารูซี่ (20x)	88
3	กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงขนาดใหญ่ของใบหญ้ารูซี่ที่ได้รับอิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา 0 กิโลกรัมต่อไร่ (40x)	89
4	กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงขนาดใหญ่ของใบหญ้ารูซี่ที่ได้รับอิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา 8 กิโลกรัมต่อไร่ (40x)	89
5	กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงขนาดใหญ่ของใบหญ้ารูซี่ที่ได้รับอิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา 16 กิโลกรัมต่อไร่ (40x)	90
6	กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงขนาดใหญ่ของใบหญ้ารูซี่ที่ได้รับอิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา 24 กิโลกรัมต่อไร่ (40x)	90
7	กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงขนาดใหญ่ของใบหญ้ารูซี่ที่ได้รับอิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา 32 กิโลกรัมต่อไร่ (40x)	91
8	กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงขนาดใหญ่ของใบหญ้ารูซี่ที่ได้รับอิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ (40x)	91
9	กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงของใบหญ้ารูซี่ที่ได้รับอิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา 0 กิโลกรัมต่อไร่ (20x)	92
10	กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงของใบหญ้ารูซี่ที่ได้รับอิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา 8 กิโลกรัมต่อไร่ (20x)	92
11	กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงของใบหญ้ารูซี่ที่ได้รับอิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา 16 กิโลกรัมต่อไร่ (20x)	93
12	กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงของใบหญ้ารูซี่ที่ได้รับอิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา 24 กิโลกรัมต่อไร่ (20x)	93

สารบัญภาพผนวก (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
13	กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงของใบหญ้ารูซี่ที่ได้รับอิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา 32 กิโลกรัมต่อไร่ (20x)	94
14	กลุ่มเนื้อเยื่อลำเลียงของใบหญ้ารูซี่ที่ได้รับอิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ (20x)	94