



ปัญหาพิเศษ

การประเมินการเจริญเติบโต ผลผลิต ผลิตชีวมวล และคุณค่าทางโภชนา
ของกระถิน 6 พันธุ์/สายพันธุ์

Evaluation of Growth, Yield, Biomass Yield , and Nutritional Value of 6
Leucaena Varieties/Lines

นายวรวัฒน์ รักก้อน

ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY



ใบรับรองปัญหาพิเศษ

คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์เกษตร)

ปริญญา

.....วิทยาศาสตร์เกษตร.....

สาขา

.....พืชไร่.....

ภาควิชา

เรื่อง การประเมินการเจริญเติบโต ผลผลิต ผลิตชีวมวล และคุณค่าทางโภชนาการของกระถิน 6 พันธุ์/สายพันธุ์

Evaluation of Growth, Yield, Biomass Yield , and Nutritional Value of 6 Leucaena Varieties/Lines

นามผู้วิจัย นายวรวัฒน์ รักก้อน

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก

(.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทรงยศ โชติชติมา, ปร.ด......)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษร่วม

(.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์นพ ตันมยุขกุล, ปร.ด......)

หัวหน้าภาควิชา

(.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปรีชาดิ พรหมโชติ, Ph.D......)

วันที่ 12 เดือน เมษายน พ.ศ. 2567

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การประเมินการเจริญเติบโต ผลผลิต ผลิตชีวมวล และคุณค่าทางโภชนาของกระถิน 6 พันธุ์/สายพันธุ์

Evaluation of Growth, Yield, Biomass Yield, and Nutritional Value of 6 Leucaena
Varieties/Lines

โดย

นายวรวัฒน์ รักก้อน

เสนอ

ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY

บทคัดย่อ

วรวัฒน์ รักก้อน 2566: การประเมินการเจริญเติบโต ผลผลิต ผลิตภัณฑ์ชีวมวล และคุณค่าทางโภชนาการของกระถิน 6 พันธุ์/สายพันธุ์ ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์เกษตร ภาควิชาพืชไร่ฯ อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทรงยศ โชติชูติมา, 68 หน้า

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการเจริญเติบโตการประเมินการเจริญเติบโต ผลผลิต ผลิตภัณฑ์ชีวมวล และคุณค่าทางโภชนาการของกระถิน 6 พันธุ์/สายพันธุ์ ดำเนินการทดลองที่ฟาร์ม ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ในปี 2566-2567 วางแผนการทดลองแบบบล็อกสมบูรณ์ จำนวน 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ประกอบด้วยกระถินสายพันธุ์ KU56, KU15, K636, พันธุ์ Cunningham, Peru และพันธุ์ Tarramba เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณค่าทางโภชนาการ ได้แก่ โปรตีนหยาบ, ใย, Neutral-detergent fiber (NDF), Acid-detergent fiber (ADF) และ Acid-detergent Lignin (ADL)

จากผลการทดลองพบว่ากระถินความสูงเฉลี่ยระหว่าง 438.77-475.55 เซนติเมตร และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ยระหว่าง 2.35-2.66 เซนติเมตร จำนวนต้นหลังการตัด พบว่ากระถินพันธุ์ Cunningham และพันธุ์ Peru มีจำนวนต้นต่อตอมากจึงส่งผลให้ผลผลิตชีวมวลเพิ่มขึ้นในรอบการตัดที่ 2 โดยกระถินพันธุ์ Peru มีผลผลิตชีวมวลสดเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 15,833.04 กิโลกรัม/ไร่ และกระถินพันธุ์ Tarramba, K636 และสายพันธุ์ KU15 มีผลผลิตชีวมวลสดเฉลี่ยน้อยในรอบการตัดครั้งที่ 2 พบว่ากระถินพันธุ์ Peru ยังมีผลผลิตชีวมวลแห้งเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 5,560.02 กิโลกรัม/ไร่ และกระถินพันธุ์ K636 มีผลผลิตชีวมวลแห้งเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 4,210.27 กิโลกรัม/ไร่ ในด้านคุณค่าทางโภชนาการ กระถินแต่ละพันธุ์/สายพันธุ์ มีปริมาณ NDF ADF ADL ใย และโปรตีนหยาบไม่แตกต่างกัน กระถินพันธุ์ Peru เป็นพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการใช้เป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง เนื่องจากมีผลผลิตทางใบสูง ผลผลิตชีวมวลสดและแห้งเฉลี่ยสูง และมีคุณค่าโภชนาการเหมาะสม

วรวัฒน์ รักก้อน

ลายมือชื่อนิติ

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก

10 / ต.ย. / 2567

ABSTRACT

Worawat Rukkon. 2023: Evaluation of Growth, Yield, Biomass Yield, and nutritional value of 6 Leucaena varieties/line. Bachelor's special problem in Agricultural Science, Department of Agronomy. Special problem advisor: Prof. Songyos Chotchutima, Ph.D. 68 Pages.

The objective of the present study aimed to evaluate of growth, yield, biomass yield, and nutritional value of 6 Leucaena varieties/lines. The field experiment was conducted at Farm of Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Kamphaeng Saen District, Nakhon Pathom Province in 2023-2024. The experiment was arranged in a randomized complete block design (RCBD) with 4 replications. The treatment consisted of 6 Leucaena varieties/lines; K636, KU56, KU15, Cunningham, Peru and Tarramba. The data collection was measured growth, yield and nutritional values including crude protein, ash, neutral-detergent fiber (NDF), Acid-detergent fiber (ADF) and Acid-detergent Lignin (ADL).

The results showed that the average plant height of Leucaena was 438.77-475.55 cm and the average stem diameter was 2.35-2.66 cm. The shoot number after cutting showed that Cunningham and Peru had high shoot/stump resulting in increasing biomass yield in the second cutting cycle, Peru showed the highest average fresh biomass yield of 15,833.04 kg/rai and Tarramba, K636, and KU15 had the low average fresh biomass yield. In the second cutting cycle, Peru still showed the highest average dry biomass yield of 5,560.02 kg/rai and K636 had the lowest average dry biomass yield of 4,210.27 kg/rai. In the case of nutritional value, there was no significantly different in NDF, ADF, ADL, ash and CP under difference varieties/line of Leucaena. Peru was a suitable variety for use as ruminant feed because of high leaf yield, high fresh and dry biomass yield and suitable nutritional value.

Worawat Rukkon

Student's signature



Special Problem Advisor's signature

April / 10 / 2024

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทรงยศ โชติชูติมา อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลักและผู้ช่วยศาสตราจารย์นพ ตันมยุขกุล อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษร่วมที่ทำให้คำปรึกษาแนะนำการค้นคว้า ตลอดจนการเขียน และช่วยแก้ปัญหาอย่างเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณทุนสนับสนุนงานวิจัยจากโครงการ “Improving smallholder goat fattening systems based on tropical grass and forage tree legume diets in the countries of R12 route (Thailand, Lao PDR, and Vietnam) ภายใต้กองทุนพิเศษแม่โขงล้านช้างและมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสนและวิทยาเขตบางเขน ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ และอุปกรณ์การวิจัย รวมทั้งขอขอบคุณเจ้าหน้าที่และคนงานทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ เพื่อนๆ ที่ช่วยให้คำปรึกษาและแนะนำในเรื่องต่างๆ ขอขอบคุณพี่ๆ ปริญญาโท ที่แนะนำ ช่วยเหลือจนทำให้ปัญหาพิเศษเสร็จสมบูรณ์ และสุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอขอบคุณครอบครัวของข้าพเจ้าที่คอยเป็นกำลังใจและสนับสนุนทุกอย่างในการเรียน

วรวัฒน์ รักก้อน

มีนาคม 2566

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	16
อุปกรณ์	16
วิธีการ	18
สถานที่และระยะเวลาการทำวิจัย	26
ผลและวิจารณ์	27
สรุป	48
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	49
ภาคผนวก	54
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	68

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของกระถิน ในรอบการตัดครั้งที่ 1 และรอบการตัดครั้งที่ 2	29
ตารางที่ 2 การเจริญเติบโตทางด้านขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของกระถิน ในรอบการตัดครั้งที่ 1 และ 2	31
ตารางที่ 3 การเจริญเติบโตจำนวนต้นใหม่ของกระถิน ในรอบการตัดครั้งที่ 2 ที่อายุ 7-12 เดือน	32
ตารางที่ 4 น้ำหนักสัดส่วนผลผลิตสดของกระถิน รอบการตัดครั้งที่ 1 และ 2	38
ตารางที่ 5 น้ำหนักสัดส่วนผลผลิตแห้งของกระถิน รอบการตัดครั้งที่ 1 และ 2	39
ตารางที่ 6 น้ำหนักผลผลิตชีวมวลสดและชีวมวลแห้งของกระถิน ในรอบการตัดครั้งที่ 1 และ 2	40
ตารางที่ 7 คุณค่าทางโภชนาของใบกระถิน 6 พันธุ์/สายพันธุ์ ในรอบการตัดครั้งที่ 1 และ 2	45
ตารางที่ 8 คุณค่าทางโภชนาของกิ่งกระถิน 6 พันธุ์/สายพันธุ์ ในรอบการตัดครั้งที่ 1 และ 2	46
ตารางที่ 9 คุณค่าทางโภชนาของต้นกระถิน 6 พันธุ์/สายพันธุ์ ในรอบการตัดครั้งที่ 1 และ 2	47

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 1 กราฟแสดงปริมาณน้ำฝนในระหว่างปี 2566-ต้นปี2567 จังหวัดนครปฐม	27
ภาพผนวกที่ 2 การเตรียมแปลง 24 แปลงย่อย ขนาด 1x0.5 เมตรและระบบน้ำพุ่ง	54
ภาพผนวกที่ 3 การปลูกกระถินต้นกล้าที่อายุ 2 เดือน	54
ภาพผนวกที่ 4 การกำจัดวัชพืชที่อายุประมาณ 1-2 เดือนหลังปลูก	54
ภาพผนวกที่ 5 การเจริญเติบโตด้านความสูงกระถินที่อายุ 2 เดือน	55
ภาพผนวกที่ 6 การเจริญเติบโตด้านความสูงกระถินที่อายุ 3 เดือน	56
ภาพผนวกที่ 7 การเจริญเติบโตด้านความสูงกระถินที่อายุ 4 เดือน	57
ภาพผนวกที่ 8 การเจริญเติบโตด้านความสูงกระถินที่อายุ 5 เดือน	58
ภาพผนวกที่ 9 การเจริญเติบโตด้านความสูงกระถินที่อายุ 6 เดือน	59
ภาพผนวกที่ 10 การเกิดของจำนวนต้นใหม่หลังตัดและการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง	59
ภาพผนวกที่ 11 การเจริญเติบโตด้านความสูงกระถินที่อายุ 1 เดือนหลังรอบการตัดที่ 1	60
ภาพผนวกที่ 12 การเจริญเติบโตด้านความสูงกระถินที่อายุ 2 เดือนหลังรอบการตัดที่ 1	61
ภาพผนวกที่ 13 การเจริญเติบโตด้านความสูงกระถินที่อายุ 4 เดือนหลังรอบการตัดที่ 1	62
ภาพผนวกที่ 14 การเจริญเติบโตด้านความสูงกระถินที่อายุ 5 เดือนหลังรอบการตัดที่ 1	63
ภาพผนวกที่ 15 การเจริญเติบโตด้านความสูงกระถินที่อายุ 6 เดือนหลังรอบการตัดที่ 1	64
ภาพผนวกที่ 16 การเก็บเกี่ยวกระถิน	65
ภาพผนวกที่ 17 การแยกสัดส่วนผลผลิตชีวมวล ใบ ต้น กิ่ง	65
ภาพผนวกที่ 18 การลดความชื้นตัวอย่าง	66
ภาพผนวกที่ 19 การวิเคราะห์ NDF ADF ADL และเถ้า	66
ภาพผนวกที่ 20 การวิเคราะห์ค่าไนโตรเจน	67

การประเมินการเจริญเติบโต ผลผลิต ผลิตชีวมวล และคุณค่าทางโภชนาการของกระถิน 6 พันธุ์/สายพันธุ์

Evaluation of Growth, Yield, Biomass Yield , and nutritional value of 6 Leucaena varieties/line.

คำนำ

ในพื้นที่จังหวัดนครปฐม อำเภอกำแพงแสนมีการเลี้ยงสัตว์เป็นจำนวนมากโดยเฉพาะสัตว์เคี้ยวเอื้องแต่เนื่องด้วยการขาดแคลนพืชอาหารสัตว์ในฤดูแล้งส่งผลให้พืชไม่เพียงพอต่อการเลี้ยงสัตว์ จึงจำเป็นต้องปลูกให้สัตว์กิน กระถินเป็นพืชตระกูลถั่วจึงสามารถลดปัญหาได้เป็นอย่างดี เพราะเป็นพืชที่โตเร็ว ดูแลง่าย และที่มีโปรตีนสูงกว่าพืชตระกูลหญ้าให้ผลผลิตและคุณค่าทางอาหารสัตว์สูง สัตว์ชอบกิน (กรมปศุสัตว์, 2554) รายงานว่าคุณค่าทางโภชนาการของใบกระถินมีโปรตีนสูง 25.91 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 6.51 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใย 10.52 เปอร์เซ็นต์ เถ้า 11.09 เปอร์เซ็นต์ ADF 22.28 เปอร์เซ็นต์ NDF 28.96 เปอร์เซ็นต์ Lignin 9.28 เปอร์เซ็นต์ TDN 76.05 เปอร์เซ็นต์มีความทนทานต่อการตัด หรือแทะเล็มและเหยียบย่ำของสัตว์ นอกจากนี้ยังมีความทนทานต่อความแห้งแล้งได้ดี (เฉลิมพล, 2540) กระถินเป็นพืชตระกูลถั่วที่สามารถตรึงไนโตรเจนได้ ดังนั้น การปลูกกระถินจึงช่วยปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ให้สูงขึ้นโดยเฉพาะไนโตรเจนในดิน ซึ่งส่วนใหญ่มีปริมาณต่ำแสดงให้เห็นว่าการผลิตกระถินสามารถลดค่าใช้จ่ายโดยผ่านการลดการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนและลดมลภาวะของสารเคมีลงไปในดิน (สาขันธ์, 2547) อีกทั้งไม้กระถินยังสามารถปลูกเป็นไม้เพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนเพราะมีคุณสมบัติเหมาะสม อย่างไรก็ตามกระถินยักษ์มีหลายสายพันธุ์ควรมีการปลูกทดสอบตามความเหมาะสมกับพื้นที่ก่อนส่งเสริมแก่เกษตรกรต่อไป

สำหรับการทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการเจริญเติบโต ผลผลิต ผลิตชีวมวล และคุณค่าทางโภชนาการของกระถิน 6 พันธุ์/สายพันธุ์ เพื่อคัดเลือกพันธุ์/สายพันธุ์กระถินที่สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ได้ดีในพื้นที่จังหวัดนครปฐมเพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกที่ใช้เป็นพืชอาหารสัตว์ในฤดูแล้ง

วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินการเจริญเติบโต ผลผลิต ผลิตชีวมวล และคุณค่าทางโภชนาการของกระถิน 6 พันธุ์/สายพันธุ์

การตรวจเอกสาร

1. แหล่งที่มาและการนำเข้าในประเทศไทย

กระถิน *Leucaena Leucocephala* มีถิ่นกำเนิดในอเมริกาใต้ อเมริกากลาง และหมู่เกาะต่างๆ ในมหาสมุทรแปซิฟิก และต่อมา กรมปศุสัตว์นำเข้าพันธุ์เปรูเวียน จากประเทศออสเตรเลีย เป็นพืช กระถินถั่วที่นิยมนำมาใช้เป็นแหล่งอาหาร ประเภทโปรตีนใบกระถินมีโปรตีนหยาบเป็น องค์ประกอบ (พิสุทธิและคณะ, 2541) เป็นไม้ยืนต้นเมืองร้อนที่ให้การกล่าวขวัญว่าเป็นพืช มหัศจรรย์พืชหนึ่งของโลก เนื่องจากว่าเป็นพืชที่สามารถนำไปใช้ทำประโยชน์ได้สารพัดอย่าง และ ที่เป็นประโยชน์มากคือ (Kinsh and Rippertor, 1962) ใช้เป็นอาหารสัตว์โดยเฉพาะถั่วเลี้ยงซึ่งขาด แคลนอาหารจากแหล่งอื่นๆ เพราะกระถินให้ผลผลิตและคุณค่าทางอาหารสัตว์สูง สัตว์ชอบกิน มีความทนทานต่อการตัด หรือแทะเล็มและเหยียบย่ำของสัตว์นอกจากนี้ยังมีความทนทานต่อความ แห้งแล้งได้ดี (เฉลิมพล, 2540)

กรมปศุสัตว์ (ม.ป.ป) ได้รายงานไว้ว่า

กระถินพันธุ์พื้นเมืองต้นเล็กได้แพร่จากประเทศอินเดียหรือเขมรเข้ามาในประเทศไทยก่อน สมัยกรุงศรีอยุธยาและได้แพร่กระจายอย่างรวดเร็วทั่วทุกภาค ต่อมาในปีพ.ศ. 2505 มีการนำกระถิน พันธุ์ยักษ์จากต่างประเทศเข้ามาปลูกโดยนำเข้า

กระถินพันธุ์เปรูจากประเทศออสเตรเลียในปี พ.ศ. 2510

กระถินพันธุ์ไอเวอรีโคส (Ivory Coast) พันธุ์ไต้หวัน (Taiwan) พันธุ์นิวกินี 70, 71, 72 (New Guinea) พันธุ์เอลซัลวาดอร์ (El Salvador) และพันธุ์โคลัมเบีย (Columbia)

กระถินพันธุ์คันทันนิ่งแฮม (Cunningham) ได้นำเข้าจากประเทศ ออสเตรเลียโดยกรมปศุสัตว์ ในปีพ.ศ. 2519 ในปี พ.ศ. 2520-2523

กระถินสายพันธุ์ K-line โดยกรมป่าไม้ซึ่งได้พัฒนาสายพันธุ์ในประเทศออสเตรเลีย

กระถินสายพันธุ์ K 636 และ K-line อีกหลายสายพันธุ์จากประเทศฟิลิปปินส์ในปี พ.ศ. 2535-2539 โดยกรมปศุสัตว์

และในปีพ.ศ. 2550 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์นำเข้ากระถินพันธุ์ทาร์รัมบา (Tarramba) จาก ประเทศออสเตรเลียเข้ามาปลูก ทั้งนี้ กระถินที่นำเข้ามาหลังจากปีพ.ศ. 2505 มีลักษณะลำต้นสูงใหญ่ จึงเรียกชื่อว่า กระถินยักษ์

2. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

กรมปศุสัตว์ (ม.ป.ป)

2.1 ราก

กระถินมีระบบรากเป็นรากแก้ว และแตกเป็นรากแขนง และรากฝอย แผงออกขนานผิวดิน รากสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ด้วยไรโซเบียม (rhizobium) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.0-2.5 มิลลิเมตร รากฝอยจะมีเชื้อราไมคอร์ไรซ่า (mycorrhiza) ทำหน้าที่ช่วยให้กระถินดูดธาตุฟอสฟอรัส และธาตุอาหารอื่นๆ ในดินได้มากขึ้น

2.2 ลำต้น

กระถินเป็นพืชยืนต้นตระกูลถั่วที่มีอายุหลายปี ลำต้นตั้งตรง (erect) (Pound and Cario, 1983) สูงตั้งแต่ 3 เมตรขึ้นไป สำหรับ พันธุ์พื้นเมืองมีการแตกกิ่งตั้งแต่เหนือลำต้นไม่ถึงเมตร และจำนวนกิ่งมากจนมีลักษณะทรงพุ่มทั้งต้น ส่วน กระถินยักษ์มีการแตกกิ่งมากเฉพาะบริเวณส่วนยอด และจำนวนกิ่งน้อย ทำให้เห็นเป็นทรงพุ่มเฉพาะส่วนยอด ของลำต้น ลักษณะเปลือกของกระถินจะบางติดลำต้น ผิวเปลือกมีลักษณะสากมือเล็กน้อย มักพบรอยแผลของการสลัดกิ่งเป็นปุ่มตามระยะความสูงของต้น เนื้อไม้มีสีเหลืองอ่อนเกือบขาว ส่วนมีน้ำตาลแดง ซึ่งจะพบได้ใน กระถินที่มีอายุมากแล้ว

2.3 ใบ

กระถินมีใบเป็นใบประกอบแบบขนนก (bipinnate) ยาวประมาณ 15-20 เซนติเมตร ประกอบด้วยก้านของกลุ่มใบย่อย จำนวน 5 ก้าน แตกออกตรงข้ามกัน ยาวประมาณ 10-15 เซนติเมตร แต่ละ ก้านประกอบด้วยใบย่อยลักษณะรียาว มีปลายมนคล้ายใบหอก แตกออกตรงข้ามกัน จำนวน 12-13 คู่ แตกใบตลอดทั้งปี ส่วนใบแก่จะแห้ง และร่วงหล่น โดยเฉพาะหน้าแล้งจะมีจำนวนใบน้อยกว่าทุกฤดู

2.4 ดอก

เป็นพืชผสมตัวเอง (Self-pollinated) ไม่มีหนาม (Shelton and Brewbaker, 1994) กระจับมีดอกเป็นดอกกรวม มีก้านดอกขาว ดอกออกเป็นช่อ ประกอบด้วยเกสรตัวผู้ และเกสร ตัวเมียที่มีลักษณะเป็นเส้น ยาวประมาณ 1 เซนติเมตร เกสรของดอกมีสีขาวนวลในระยะแรก และเมื่อดอกแก่ จะมีสีเหลือง โดยเกสรจะร่วงหลังการผสมเกสรได้ไม่กี่วัน

2.5 ฝักและเมล็ด

กระจับมีฝักที่มีลักษณะแบนบาง และตรง กว้างประมาณ 2-4 เซนติเมตร ยาวประมาณ 10-20 เซนติเมตร สำหรับกระจับพื้นเมืองจะมีขนาดฝักเล็กและสั้นกว่ากระจับยักษ์เกือบเท่าตัว ฝักจะเจริญจากช่อดอกที่มีฝักประมาณ 15-20 ฝัก/ช่อดอก ฝักอ่อนมีสีเขียวสด เมื่อแก่จะมีสีเขียวเข้ม และ กลายเป็นสีแดงหรือน้ำตาลเมื่อแก่เต็มที่ หลังจากนั้นฝักจะแตกออกเป็น 2 แผ่น ตามความยาวของขอบฝัก 1 ฝักจะมีเมล็ดประมาณ 8-15 เมล็ด เมล็ดอ่อนจะแบนเรียบ เมื่อแก่จะมีสีเขียวเข้ม มีลักษณะนูนตรงกลาง กว้าง ประมาณ 3-4 มิลลิเมตร มีความหนาประมาณ 2 มิลลิเมตร

กระจับที่ปลูกเพื่อนำมาใช้เลี้ยงสัตว์ได้แก่ กระจับยักษ์ (กรมปศุสัตว์) เป็นพืชอาหารสัตว์เขตร้อนที่มีคุณค่าทางโภชนาสูงเทียบเท่ากับถั่วในเขตนานที่สามารถนำมาใช้เป็นแหล่งอาหารประเภทโปรตีนให้แก่สัตว์ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตสัตว์ ลดการใช้อาหารข้น สามารถลด ต้นทุนในการผลิตกรมปศุสัตว์ (ม.ป.ป) เป็นวัสดุที่หาได้ง่าย และให้เป็นแหล่งอาหารหายาได้ (จารีนา และเทียนทิพย์, 2018) สามารถตัดให้สัตว์เคี้ยวเอื้องได้ทั้งในรูปตัดให้กินสด ปล่อยให้สัตว์แทะเล็มกินเอง ใช้ผสมกับพืชหมัก หรือใช้ในรูปกระจับแห้ง เป็นแหล่งโปรตีนอาหารชั้นส่วนลำต้นไม่สามารถให้เป็นอาหารสัตว์ได้ การใช้มักใช้ในรูปของกระจับป่นเพื่อเป็นส่วนประกอบของสูตรอาหารโคนมโคเนื้อ (วีรพล และคณะ, 2556)

3. สายพันธุ์ของกระถิน

Brewbaker *et al.* (1972) สามารถจำแนกออกได้ 3 ประเภทคือ

1. Hawaiian type เป็นไม้พุ่มเตี้ย สูงประมาณ 5 เมตร สามารถออกดอกได้ตั้งแต่อายุ 4-6 เดือน ดอกดอกตลอดปี เนื่องจากสามารถออกดอกและผลิตเมล็ดตลอดปี จึงสามารถแพร่พันธุ์ได้อย่างดี และเป็นพืชที่สามารถรุกรานพืชอื่นได้ ไม้กระถินยักษ์มีถิ่นกำเนิดทั่วไปตามชายฝั่งทะเลเม็กซิโก และได้แพร่พันธุ์ไปอย่างกว้างขวางในเขตร้อน เช่น ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย ปาปัวนิวกินี มาเลเซีย และประเทศต่างๆ ในเอเชียอาคเนย์ ไม้กระถินชนิดนี้สามารถขึ้นได้ดีตามด้านลาดเอียงของภูเขาในแถบร้อน

2. Salvador type เป็นพวงไม้ต้นสูงประมาณ 20 เมตร มีใบ มีฝัก และเมล็ดขนาดใหญ่มีกิ่งน้อยถิ่นกำเนิดอยู่ในป่าแผ่นดินใหญ่ของอเมริกากลาง ซึ่งเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Guatemala type สามารถให้ผลผลิตสูงเป็น 2 เท่าของ Hawaiian type เนื้อไม้สามารถผลิตถ่าน และใช้ทำฟืนในอุตสาหกรรมรู้จักกันในชื่อ Hawaiian giants

3. Peru type เป็นพวงไม้ต้น สูงประมาณ 15 เมตร คล้ายกับ Salvador type แต่มีกิ่งก้านมาก โดยแตกกิ่งก้านตอนล่างของลำต้น มีปริมาณใบมาก ลำต้นเล็ก

ปัจจุบันกระถินพันธุ์ที่ใช้เป็นอาหารสัตว์ ได้มีการผสมพันธุ์ใหม่ๆ เพื่อให้ผลผลิตสูงและสารมิโมซินต่ำ พันธุ์ที่เด่นในปัจจุบันคือ ลูกผสมคั่นนิ่งแฮมจากออสเตรเลียเป็นการผสมระหว่างพันธุ์เปรูกับพันธุ์ชาวาดอร์ จะให้ผลผลิตใบแห้งมากกว่าพันธุ์เปรูเดิมถึง 50 %

4. สารสำคัญที่พบในกระถิน

สารมิโมซิน

มีสูตรทางเคมีคือ [b-n-(3-hydroxy-4-pyridone)-aminopropionic acid] ซึ่งสามารถเข้าไปรบกวนกระบวนการเมตาบอลิซึม หากสัตว์ได้รับเข้าสู่ร่างกายในปริมาณที่มากจะเกิดความเป็นพิษต่อสัตว์ Garcia *et al.* (1996) อย่างไรก็ตามแพะสามารถกินกระถินในปริมาณที่สูงได้โดยไม่ส่งผล

เสียชีวิตร่างกาย Garcia *et al.* (1996) ได้รายงานว่าการเพาะรูเมนของแพะมีจุลินทรีย์ที่ชื่อ *Synergistes jonesii* ซึ่งสามารถเปลี่ยน มิโมซิน อยู่ในรูปที่ไม่เป็นพิษต่อร่างกาย (Kudo *et al.*, 1990)

วีระพล (2553) ได้รายงานว่าการเกิดอาการขนร่วงและต่อมไทรอยด์ขยายโตผิดปกติ เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาไมโมซิน ควรปล่อยสัตว์ทะเล่มีกระถินเป็นครั้งคราวสลับกับการปล่อยโค ทะเล่ในแปลงหญ้า

Jones (1994) ได้รายงานว่าการที่โคที่ได้รับกระถินติดต่อกันเป็นเวลานานกว่า 6 เดือน จะมีการน้ำลายไหลมากกว่าปกติ ขนหยาบร่วง มีอาการคอกอก ระดับไทรอกซินในซีรัมต่ำลง เบื่ออาหาร เกิดแผลในหลอดอาหาร และกระเพาะรูเมนมีประสิทธิภาพการสับพันธุ์ลดลง

กรมปศุสัตว์ (2559) ได้รายงานว่าการกินแต่ละพันธุ์มีปริมาณสารมิโมซินไม่เท่ากัน บางชนิดใช้เลี้ยงสัตว์ได้โดยไม่มีอันตรายข้อสำคัญคือต้องจำกัดปริมาณ โดยให้สัตว์ไม่ได้รับพิษมากเกินไป ติดต่อกัน การใช้กระถินเลี้ยงสัตว์นั้นควรจำกัดปริมาณดังนี้ อาหารสุกรใช้กระถินไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ อาหารสัตว์ปีกใช้กระถินไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ อาหารกระบือ-โค ใช้กระถินไม่เกิน 50 เปอร์เซ็นต์

วิธีการลดปริมาณมิโมซินก่อนนำมาเลี้ยงสัตว์ ทำได้หลายวิธีคือ

1. การให้ความร้อนโดยการผึ่งแดด ซึ่งพบว่าการผึ่งแดดประมาณ 10 ชั่วโมง สามารถลดสารมิโมซินใน กระถินยักษ์ได้ 51.13% และในกระถินพื้นเมืองลดได้ 33.8% ดังนั้นการผึ่งแดดจึงเป็นวิธีการที่นิยมสำหรับ นำมาใช้เพื่อลดสารมิโมซินในกระถินสำหรับใช้เป็นอาหารสัตว์นอกจากนั้น การอบเป็นอีกวิธีที่ใช้สำหรับนำใบ กระถินเป็นส่วนผสมในอาหารสัตว์ โดยพบว่าการอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง สามารถลดมิโมซินได้มากกว่า 50%

2. การหมักโดยการนำกระถินมาหั่น บรรจุในภาชนะภายใต้สภาวะไร้อากาศ ทำการหมักนาน 21 วัน จึงนำมาใช้สำหรับเป็นส่วนผสมในอาหารสัตว์เนื่องจากการหมักทำให้เกิดการย่อยสลาย มิโมซิน และ เปลี่ยนแปลงโครงสร้างได้ในกระบวนการหมักสามารถลดมิโมซินได้มากกว่า 90%

3. การแช่น้ำ เป็นวิธีที่นำมาใช้ก่อนนำไปหรือฝักกระถินมารับประทาน รวมถึงใช้สำหรับการผสมใน อาหารสัตว์โดยพบว่ากระถินที่แช่น้ำนาน 12 – 24 ชั่วโมง สามารถลดมิโมซินได้ถึง 90%

สารแทนนิน

เป็นสารประกอบโพลีฟีนอลิก (polyphenolic compounds) พบในพืชอาหารสัตว์หลายชนิด โดยเฉพาะถั่วยืนต้นตระกูล เช่น กระถิน แคน มะขามเทศ ในสัตว์กระเพาะเดี่ยว สารแทนนินจัดเป็นสารยับยั้งการ ใช้ประโยชน์ได้ของโปรตีน (inhibitor) เนื่องจากแทนนินมีคุณสมบัติที่สามารถจับตัวกับโปรตีนได้อย่างเหนียวแน่น

5. การจัดการ

คู่มือการปลูกกระถินเพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ (ม.ป.ป)

5.1 การคัดเลือกพื้นที่

กระถินสามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง การระบายน้ำดี และมีหน้าดินลึก เนื่องจากระบบรากของกระถินจะสามารถหยั่งลึกเพื่อดูดอาหารไปใช้ในการเจริญเติบโตได้ดี แต่การ เจริญเติบโตของกระถินจะลดลง ถ้าปลูกในดินที่มีความสมบูรณ์ต่ำและเป็นดินกรดจัด จึงควรเลือกพื้นที่ปลูกใน ดินที่มีความเป็นกรด-ด่าง (pH) มากกว่า 5.5 มีฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมเพียงพอ

5.2 การเตรียมดิน

เตรียมดินให้ละเอียด ร่วนซุย โดยไถนุกเบิกครั้งแรกช่วงต้นฤดูฝนประมาณเดือนเมษายน ขณะดินมีความชื้นเหมาะสมหรือหน้าดินมีความชื้นลึกประมาณ 30 เซนติเมตร เพื่อกลับหน้าดิน และกำจัดวัชพืชที่ปกคลุมดิน ปล่อยทิ้งไว้ 3-4 สัปดาห์ หลังจากนั้นไถพรวนดินอีก 2-3 ครั้ง เพื่อทำลายวัชพืชที่ขึ้นมาใหม่ และปรับ สภาพแปลงให้ราบเรียบ

5.3 การเตรียมเมล็ดพันธุ์ก่อนปลูก

เนื่องจากเมล็ดพันธุ์กระถินมีเปลือกหุ้มเมล็ดหนา น้ำซึมผ่านได้ยาก ทำให้การงอกของเมล็ดไม่สม่ำเสมอและล่าช้า ก่อนปลูกจึงควรเตรียมเมล็ดพันธุ์ หรือทำลายระยะพักตัวของเมล็ด โดยการนำเมล็ดห่อผ้า เตรียมไว้ดมน้ำให้เดือดและยกลงปล่อยให้เย็นประมาณ 3-5 นาที เพื่อให้อุณหภูมิ น้ำลดลงเหลือประมาณ 80 องศาเซลเซียส นำเมล็ดแช่น้ำที่เตรียมไว้นานประมาณ 5-10 นาที ส่วนอีกวิธีหนึ่ง ทำได้โดยนำเมล็ดพันธุ์แช่น้ำ 1 คืน หลังจากนั้นนำมาผึ่งลมในที่ร่มให้เมล็ดแห้งสนิท แล้วจึงนำไปปลูก

5.4 ระยะปลูก

การปลูกกระถินเพื่อใช้เป็นพืชอาหารสัตว์ควรปลูกที่ระยะ 1×0.5 เมตร เนื่องจากให้ผลผลิตชีวมวลสูง ผลผลิตลำต้น และผลผลิตใบมาก (ทรงยศ, 2553) รายงานว่าการปลูกกระถินเพื่อใช้เป็นพืชอาหารสัตว์ในระยะปลูกที่แคบ ให้ผลผลิตใบสดมากกว่าระยะปลูกที่กว้าง โดยระยะปลูกแคบสุดที่ 1×0.25 เมตรให้ผลผลิตใบมากที่สุดแต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับระยะปลูก 1×0.5 และ 1×1 เมตร และส่วนของกิ่งและลำต้นสามารถนำไปใช้เป็นพลังงานได้ เสาวภาคย์ (2554) ระยะปลูก 1×0.5 เมตร ให้ความสูงลำต้น และผลผลิตชีวมวลรวมสูงที่สุด ส่วนระยะปลูก 2×0.5 เมตร ให้ขนาดลำต้นใหญ่กว่าระยะปลูก 1×0.5 และ 1.5×0.5 เมตร ส่วนทรงยศ (2553) รายงานว่า ระยะปลูก 2×1 เมตร ให้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น และการฟื้นตัวหลังการตัดดีที่สุด สราวุธ (2527) รายงานว่าการปลูกทดลองกระถินยักษ์โดยใช้ระยะปลูก 1×0.5 , 1×1 และ 2×2 เมตร ระยะปลูกกว้าง 2×2 ระยะปลูกกว้าง 2×2 เมตร จะมีขนาดลำต้นใหญ่ รอบการตัดเร็ว และการฟื้นตัวหลังการตัดจะให้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น

5.5 การปลูก

5.5.1. วิธีการหยอดเมล็ดเป็นแถว นำเมล็ดพันธุ์กระถินที่ผ่านการเตรียมเมล็ดแล้ว มาปลูกโดยหยอดเมล็ดเป็นแถว ใช้ระยะปลูกระหว่างแถว 50-75 ซม. และระยะระหว่างต้น 25-30 ซม. ปลูกหลุมละ 2-3 เมล็ด ไม่ควรกลบดินลึกเกิน 1.5 ซม. ซึ่ง การปลูกด้วยวิธีการนี้ใช้เมล็ดพันธุ์ประมาณ 2-3 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 1 ไร่ ควรปลูกในช่วงต้นฤดูฝน วิธีนี้จะมีความสะดวกในการปฏิบัติ มีค่าใช้จ่ายต่ำ แต่ต้องให้ความสำคัญในการควบคุมวัชพืชในระยะแรกหลังการปลูก

5.5.2. วิธีการเพาะกล้าในถุงควรเตรียมการเพาะกล้าก่อนปลูกประมาณ 3 เดือน โดยนำเมล็ดที่ได้จากการเตรียมมาเพาะในถุงเพาะขนาด 3x5 นิ้ว ที่ใช้ดินผสมกลายเป็นวัสดุเพาะชำ หยอดเมล็ด 2 เมล็ดต่อถุง เมล็ดจะงอกหลังการ เพาะประมาณ 10 วัน เมื่อดันกล้าสูงประมาณ 30-40 ซม.หรืออายุกล้าประมาณ 3 เดือน สามารถย้ายลงปลูก ในแปลงที่เตรียมไว้ใช้ระยะปลูกเช่นเดียวกับการปลูกด้วยวิธีการหยอดเมล็ด ควรปลูกในช่วงต้นฤดูฝน ซึ่งการ ปลูกด้วยวิธีนี้ต้นกล้าจะมีเปอร์เซ็นต์การอยู่รอดสูง ตั้งตัวได้เร็วสามารถแข่งขันกับวัชพืชได้ดี แต่จะมีค่าใช้จ่าย ในส่วนการเพาะกล้าเพิ่มขึ้น

5.5.3. วิธีเพาะกล้าในแปลง ถ้าต้องการปลูกกระถินในพื้นที่ 1 ไร่ ต้องเตรียมแปลงเพาะกล้าในแปลงขนาด 150 ตารางเมตร ทำการเพาะกล้าโดยโรยเมล็ดกระถินเป็นแถว ใช้ระยะระหว่างแถว 30 ซม. และระยะระหว่างต้น 5 ซม. ย้ายกล้าปลูกเมื่อดันกล้าสูงประมาณ 50 ซม. จึงถอนต้นกล้าริดใบ ตัดยอด และตัดรากฝอยบางส่วนทิ้ง ซึ่งวิธีนี้เรียกว่า การเปลือยราก (Bare root) ต้องนำไปปลูกในแปลงทันทีขณะที่ดินมีความชื้นเหมาะสม ข้อควรระวัง ขณะถอนและขนย้าย ต้องไม่ให้ปมรากขาด วิธีการนี้การเตรียมกล้าและการขนย้ายปลูกจะสะดวกกว่าการเพาะกล้า ในถุงเพาะชำ แต่เปอร์เซ็นต์การอยู่รอดอาจจะต่ำกว่า

5.6 การใส่ปุ๋ย

ในปีแรกใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 50 กก./ไร่ เป็นปุ๋ยรองพื้นก่อนปลูกโดยโรยตามแถวที่จะปลูก สำหรับในดินที่มีอินทรีย์วัตถุต่ำควรใส่ปุ๋ยคอก (การใช้ปุ๋ยคอกควรใส่ก่อนปลูกพืชอย่างน้อย 4 สัปดาห์) หรือปุ๋ย หมักอัตรา 2-4 ตันต่อไร่ แล้วพรวนดินกลบ เพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน ส่วนในปีต่อไป ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24- 12 อัตรา 20-50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่ตามแถวปลูกแล้วพรวนดินกลบ ควรใส่ปุ๋ยในช่วงต้นฤดูฝนขณะที่ดินมี ความชื้นเหมาะสม

5.7 การกำจัดวัชพืช

ควรกำจัดวัชพืชน้อยเดือนละครั้ง ในช่วง 2-3 เดือนแรกของการปลูก เพื่อให้กระถินเจริญเติบโต และตั้งตัวได้ดีในช่วงแรกของการปลูก โดยเฉพาะการปลูกด้วยวิธีการหยอดเมล็ดเป็นแถว และหลังจากนั้น กำจัดวัชพืชตามความเหมาะสม

6. การเจริญเติบโต

ทรงยศ (2553) รายงานอิทธิพลของระยะปลูกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตชีวมวลของกระถินเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนว่า

6.1 ความสูง

ในปีที่ 1 กระถินที่ปลูกโดยใช้ระยะปลูก 1x0.25 เมตร ให้ความสูงของต้นมากที่สุดและ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับระยะปลูก 1x0.5 1x1.5 และ 2x0.5 เมตร

6.2 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น

ในปีที่ 1 กระถินที่ใช้ระยะปลูกกว้างตั้งแต่ 1x1 เมตรขึ้นไปให้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ใหญ่กว่าการปลูกกระถินในระยะที่แคบ กระถินที่ปลูกใช้ระยะกว้างสุดคือ 2x1 เมตรให้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นใหญ่ที่สุดแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับระยะปลูก 1x1.5 เมตร ส่วนการปลูกโดยใช้ระยะแคบสุดคือ 1x0.25 เมตรให้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเล็กที่สุดแต่ไม่แตกต่างจากระยะปลูก 1x0.5 เมตร

7. การเก็บเกี่ยว

7.1 ช่วงที่เหมาะสมต่อการตัด

ช่วงที่เหมาะสมต่อการตัดกระถินควรจะอยู่ในช่วงปลายฝนซึ่งเป็นช่วงฤดูแล้ง แม้ว่าจะมีผลให้กระถินฟื้นตัวช้าแต่การไว้ความสูงต่อที่เหมาะสมจะช่วยให้กระถินอยู่รอดได้จนถึงฤดูฝน และฟื้นตัวได้อย่างรวดเร็วอีกทั้ง (ทรงยศ, 2553) รายงานว่าการตัดในช่วงฤดูแล้ง ทำให้การทำงานในแปลงสะดวกขึ้นไม่จำเป็นการไถเป็นอาหารสัตว์ โดยเฉพาะการทำไถกระถินตากแห้งเพื่อเก็บไว้ให้สัตว์กิน

7.2 ความสูงของการตัด

ควรตัดกระถินในระดับความสูง 50-100 เซนติเมตร โดยกระถินที่ตัดในช่วงฤดูฝนหรือสามารถให้น้ำได้ควรตัดที่ความสูง 50 เซนติเมตรแต่กรณีตัดช่วงหน้าแล้ง ควรใช้ความสูงอย่างน้อย 75 เซนติเมตร กรมปศุสัตว์ (ม.ป.ป.) เช่นเดียวกับ Dutt and Jamwal (1987) รายงานว่า การตัดกระถินที่ระดับความสูง 50 75 และ 100 เซนติเมตรมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น และความสูงหน่อมากกว่าการตัดที่ระดับเดียวกับพื้นดิน และการตัดที่ความสูง 25 เซนติเมตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่า การตัดที่ความสูงเหนือดินทุกระดับคือ 25 50 75 และ 100 เซนติเมตร มีจำนวนการแตกหน่อมากกว่าการตัดที่ระดับเดียวกับพื้นดิน

7.3 ความถี่ในการตัด

กรมปศุสัตว์ (2554) การตัดกระถินเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการเลี้ยงสัตว์ ควรตัดครั้งแรกเมื่อกระถินมีอายุหลังการปลูกอย่างน้อย 3-4 เดือน และตัดครั้งต่อไปทุกๆ 2 เดือนในช่วงฤดูฝน หรือ ทุกๆ 3 เดือนในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งขนาดต้นและขนาดกิ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 1 เซนติเมตร

8. คุณค่าทางโภชนา

กรมปศุสัตว์ (2554) รายงานว่าคุณค่าทางอาหารสัตว์ของใบกระถินมีโปรตีนสูง 25.91 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 6.51 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใย 10.52 เปอร์เซ็นต์ เถ้า 11.09 เปอร์เซ็นต์ ADF 22.28 เปอร์เซ็นต์ NDF 28.96 เปอร์เซ็นต์ Lignin 9.28 เปอร์เซ็นต์ TDN 76.05 เปอร์เซ็นต์ หากเป็นใบกระถินสับรวมกับกิ่งก้าน โปรตีน 15.17 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 1.56 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใย 31.57 เปอร์เซ็นต์ เถ้า 13.73 เปอร์เซ็นต์ ADF 36.00 เปอร์เซ็นต์ NDF 51.52 เปอร์เซ็นต์ Lignin 11.72 เปอร์เซ็นต์ TDN 45.82 เปอร์เซ็นต์ และยังมีสารแทนนินโพลีฟีนอลซึ่งเป็นสารให้สีสำหรับไข่แดงและเนื้อสัตว์ซึ่งสามารถนำกระถินมาใช้ประโยชน์ในการเลี้ยงสัตว์ได้แตกต่างกัน

NDF คือ ส่วนประกอบของผนังเซลล์ ประกอบด้วยพวกเยื่อใยทั้งหมดคือ เฮมิเซลลูโลส เซลลูโลส ลิกนิน คิวติน ซิลิกา และโปรตีนที่ไม่ย่อยด้วยความร้อน วัตถุแห้งส่วนนี้จะมีประโยชน์เฉพาะกับสัตว์เคี้ยวเอื้องเท่านั้นเพราะในกระเพาะรูเมนมีจุลินทรีย์ที่สามารถย่อยเซลลูโลสและเฮมิ

เซลลูโลส และวัตถุเหล่านี้ไม่สามารถละลายได้ในสารละลายได้ในสารละลาย detergent ที่เป็นกลาง

ADF คือ เยื่อใยที่จัดเป็นคาร์โบไฮเดรตพวงที่ไม่ละลายน้ำ เฉพาะสัตว์เคี้ยวเอื้องจะสามารถย่อยเซลลูโลสได้ ดังนั้นสัตว์เคี้ยวเอื้องจึงสามารถใช้ประโยชน์เยื่อใยชนิด cellulose ได้แต่การที่เซลลูโลสจะถูกใช้ประโยชน์ได้มากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับปริมาณ ลิกนิน

ADL (ลิกนิน) เป็นส่วนประกอบสำคัญของผนังเซลล์พืช เป็นส่วนที่ทำให้ผนังเซลล์พืชแข็งแรง จะเป็นส่วนประกอบของเปลือก ชัง หรือส่วนที่เป็นเยื่อใยของราก ลำต้น และจะถูกสร้างจากส่วนโคนไปส่วนยอด ดังนั้นเมื่อพืชอายุมากขึ้นปริมาณลิกนินจะเพิ่มมากขึ้นด้วย ลิกนินเป็นสารที่สัตว์ที่สัตว์ไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้เลย ในขณะที่เกี่ยวกับการที่ลิกนินอยู่ร่วมกับเซลลูโลส และเฮมิเซลลูโลส ทำให้การย่อยได้ของเซลลูโลส และเฮมิเซลลูโลสลดลงด้วย ดังนั้นปริมาณลิกนินเซลลูโลสและเฮมิเซลลูโลส มีความสำคัญต่อการประเมินคุณภาพของพืชอาหารสัตว์ที่ใช้สำหรับเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้อง

เถ้า คือ ส่วนของสารอนินทรีย์ที่เหลือจากการเผาอาหารที่อุณหภูมิสูง 500-600 องศาเซลเซียส จนกระทั่งสารอนินทรีย์ถูกเผาไหม้ไปหมด ค่าของเถ้าที่ให้ได้สามารถบ่งบอกถึงคุณภาพของอาหารสัตว์ได้ ถ้าค่าของเถ้าสูงกว่าปกติ ก็หมายความว่าอาจมีการปลอมปนสารอื่นเข้ามาในอาหารนั้น

โปรตีนหยาบ (Crude protein) โปรตีนในอาหารสัตว์ นิยมทำการวิเคราะห์โดยวิธีประมาณด้วยการหาธาตุไนโตรเจนทั้งหมดที่มีอยู่ในอาหารนั้น โดยทั่วไปแล้วโปรตีนจะมีส่วนประกอบของไนโตรเจนอยู่ 16 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักโมเลกุล ดังนั้นถ้าทราบปริมาณไนโตรเจนที่มีอยู่ในตัวอย่าง ก็สามารถทราบปริมาณโปรตีนโดยคูณกับค่าคงที่ที่เรียกว่า Kjeldahl Factor เนื่องจากโปรตีนในอาหารแต่ละชนิดมีปริมาณไนโตรเจนต่างกัน การใช้ค่า factor ได้จึงขึ้นอยู่กับชนิดของตัวอย่างที่วิเคราะห์ แต่โดยทั่วไปจะใช้ค่า 6.25 โปรตีนที่วิเคราะห์ได้โดยใช้วิธีนี้เรียกว่า โปรตีนหยาบ ค่าโปรตีนที่ได้ประกอบด้วยโปรตีนแท้ และสารที่ไม่ใช่โปรตีนแต่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ ยกเว้นไนเตรท

การใช้ประโยชน์

การใช้เป็นพืชอาหารสัตว์

กระถิน (*Leucaena leucocephala*) เป็นพืชตระกูลถั่วยืนต้นที่รู้จักกันเป็นอย่างดีในแง่ที่ใช้เป็นอาหารสัตว์ เนื่องจากมีคุณค่าทางอาหารสัตว์ดี มีความน่ากินและการย่อยได้สูง สามารถใช้เลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องได้ทั้งในรูปตัดให้กินสด ปลอຍให้สัตว์แทะเล็มกินเอง ใช้ผสมกับหญ้าทำฟีดหมัก หรือใช้ในรูปกระถินแห้งเป็นแหล่งโปรตีนในอาหารข้น ส่วนลำต้นของกระถินนั้นใช้เลี้ยงสัตว์ไม่ได้การใช้นิยมใช้ในรูปของกระถินป่นเพื่อเป็นส่วนประกอบในสูตรอาหารโคนมและโคเนื้อ (ฉายแสงและคณะ, 2548) ใบกระถินแห้งมีโปรตีนอยู่ระหว่าง 14 ถึง 30 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่ามีการปะปนของก้านมากน้อยเพียงใด ใบกระถินแห้งล้วนๆ มีโปรตีน 30-33 เปอร์เซ็นต์ มีเยื่อใยค่อนข้างต่ำ ในขณะที่ส่วนขอลำต้นและกิ่งก้านมีโปรตีนประมาณ 9-18% (Bray, 1993) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกระถินแต่ละสายพันธุ์ Flores *et al.* (1979) ได้ศึกษาเปรียบเทียบแม่โครีดนมที่กินหญ้าอย่างเดียว กับแม่โครีดนมที่เสริมกระถินให้วันละ 2-4 กิโลกรัมต่อตัวและแม่โครีดนมที่เสริม formal-casein วันละ 250 กรัม พบว่ากลุ่มแม่โครีดนมที่ได้รับใบเสริมกระถินให้ผลผลิตมากกว่ากลุ่มอื่น

Satsadeedech *et al.* (2015) รายงานว่า การเลี้ยงแพะด้วยกระถินเพียงอย่างเดียวสามารถทำให้แพะมีอัตราการเจริญเติบโตที่เท่ากับการเลี้ยงแพะด้วยหญ้างินนี้สีม่วงร่วมกับอาหารข้น โดยไม่ส่งผลต่อค่าชีวเคมีในเลือดของแพะ และกระบวนการหมักใน กระเพาะรูเมน และยังมีแนวโน้มในการสะสมกรดไขมัน CLA ในเนื้อสูงขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้กินกระถิน ซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่าให้เนื้อแพะได้เป็นอย่างดีอีกทั้งการเลี้ยงแพะด้วยกระถินยังมีต้นทุนค่าอาหารในการผลิตที่ต่ำอีกด้วย

เดชภาทรและคณะ (ม.ป.ป) รายงานว่าการใช้กระถินสดเป็นอาหารเลี้ยงแพะมีประสิทธิภาพบางส่วนในการลดจำนวนไข่พยาธิตัวกลมในระบบ ทางเดินอาหารของแพะและทำให้อัตราการเจริญเติบโตของแพะดีขึ้น (สุวรรณ และคณะ, 2561) การเสริมกระถินในและใบเตยในอาหารไก่ไข่ ทำให้ไก่กินอาหารได้มากขึ้น และส่งผลให้คุณภาพไข่สูงขึ้นโดยสมุนไพรทั้งสองชนิดเหมาะที่จะเสริมลงไปให้อาหารไก่ไข่ซึ่งดีกว่าไก่ได้รับอาหารผสมสำเร็จเพียงอย่างเดียว

การใช้เป็นพืชพลังงาน

กระถินเป็นพืชยืนต้นวงศ์ถั่วที่เจริญเติบโตได้เร็วสามารถใช้เป็นพลังงานทดแทนสำหรับการผลิตกระแสไฟฟ้าได้ เนื่องจากให้ผลผลิตสูง พื้นที่ได้ศักยภาพหลังการตัด การปลูกดูแลไม่ยุ่งยาก

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. กระดาษที่ใช้ทดสอบจำนวน 6 พันธุ์/สายพันธุ์ ประกอบด้วย สายพันธุ์ K636, สายพันธุ์ KU56, สายพันธุ์ KU15, พันธุ์ Cunningham, พันธุ์ Peru และพันธุ์ Tarramba
2. ไม้มะยม
3. เครื่องชั่งน้ำหนัก
4. มีด/เลื่อย
5. เวอร์เนีย
6. ป้าย
7. ถุงตาข่าย
8. เชือก
9. ตู้อบร้อน
10. เครื่องบด
11. เตาเผาวิเคราะห์
12. เครื่อง SpeedDigester K-425
13. เครื่อง Scrubber K-415
14. เครื่องวิเคราะห์ไฟเบอร์ (ANKOM200, ANKOM Technology)
15. เครื่องชั่งที่มีความละเอียด 0.1 มิลลิกรัม
16. ปากกาทาสคาร์เคมี
17. เครื่องซีล filter bags
18. ตู้อบร้อน (ต้องสามารถทำอุณหภูมิได้ 102 องศาเซลเซียส)
19. ตู้ดูดความชื้น
20. สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์

NDF ประกอบด้วย 1. Sodium Dodecyl Sulfate

2. EthylenediaminetetraaceticDisodium

3. Salt Dehydrate, Sodium Borate,

4. Sodium Phosphate dibasic anhydrous

5. Triethylene glycol
6. Alpha-amylase
7. Sodium sulfate anhydrous

ADF ประกอบด้วย 1. Sulfuric Acid 98%

2. trimethyammonium bromine

ADL ประกอบด้วย 1. Sulfuric Acid 98%

โพรตีน ประกอบด้วย 1. Cupric Sulphate

2. K₂SO₄
3. Sulfuic acid 98%
4. NaOH

วิธีการ

1. การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ รวมทั้งหมด 24 แปลงย่อย ระยะปลูก 1×0.5 m โดยกรรมวิธีกระถินที่ใช้ทดสอบจำนวน 6 พันธุ์/สายพันธุ์ ประกอบด้วยสายพันธุ์ K636, สายพันธุ์ KU56, สายพันธุ์ KU15, พันธุ์ Cunningham, พันธุ์ Peru และพันธุ์ Tarramba

2. การเตรียมแปลงทดลอง

ปลูกทดลองบนพื้นที่ของภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม เตรียมพื้นที่โดยไถดะ 1 ครั้งและไถพรวนอีก 1 ครั้ง แบ่งพื้นที่ออกเป็น 4 ซ้ำ มีทั้งหมด 24 แปลงย่อย

จากผลการวิเคราะห์ดินพบว่าตัวอย่างดิน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐมมีลักษณะดินเป็นดินเหนียวปนทราย มีความเป็นด่างเล็กน้อย (pH 7.60) มีอินทรีย์วัตถุสูงมากมีค่าเท่ากับ 4.92 และมีปริมาณฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียมสูงมากและแมกนีเซียมสูง เท่ากับ 1,010 3,043 5,282 และ 732 มก./กก. ตามลำดับ

3. การปลูกและการดูแลรักษา

3.1 การปลูก

ปลูกโดยใช้ต้นกล้าที่อายุ 2 เดือนได้เพาะปลูกจากศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ปลูกลงในแปลงที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน เมื่อวันที่ 28 มกราคม พ.ศ. 2566 โดยปลูกหลุมละ 1 ต้นในระยะปลูก 1×0.5 และปลูกซ่อมต้นที่ตายได้ที่ 2 สัปดาห์

3.2 การให้น้ำ

ให้น้ำด้วยระบบน้ำพุ่งโดยการให้น้ำจะให้สัปดาห์ละ 1 ครั้งแต่ในช่วงฤดูแล้งจะปล่อยให้กระถางเจริญเติบโตโดยธรรมชาติ

3.3 การใส่ปุ๋ยและการกำจัดวัชพืช

หลังปลูกใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ และใส่ยิปซัมอัตรา 40 กิโลกรัม/ไร่ หลังเริ่มเก็บข้อมูลในเดือนแรกใส่ปุ๋ยสูตร 0-46-0 อัตรา 60 กิโลกรัม/ไร่ และกำจัดวัชพืชในช่วง 1 และ 2 เดือนแรกภายหลังจากการตัดครั้งที่ 1 ที่ 6 เดือน ใส่ปุ๋ยสูตร 0-46-0 อัตรา 15 กิโลกรัม/ไร่และสูตร 0-0-60 อัตรา 7.5 กิโลกรัม/ไร่

4. การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต

4.1 ความสูง

ใช้ไม้เมตรในการวัดความสูง ในรอบการตัดครั้งที่ 1 ทุกๆ 1 เดือนหลังจากย้ายปลูก(6 เดือนแรก) วัดจากโคนต้นถึงปลายยอด แต่ละพันธุ์จะวัดความสูงจากแถวที่ 2 3 4 และ 5 และเริ่มวัดจากต้นที่ 3 4 และ 5 ของทุกแถว รวมทั้งหมด 12 ต้น/แปลงย่อย และในรอบการตัดครั้งที่ 2 วัดทุกๆ 1 เดือนหลังตัด (6 เดือนหลัง) เริ่มวัดความสูงตั้งแต่รอยตัดต่อเดิมถึงปลายยอดโดยเลือกต้นใหม่จากต่อเดิมที่เจริญเติบโตดีที่สุด 1 ต้นและเก็บข้อมูลความสูงเฉพาะต้นนั้นตลอดจนถึงวันเก็บเกี่ยว แต่ละพันธุ์จะวัดความสูง จากแถวที่ 2 3 4 และ 5 และเริ่มวัดจากต้นที่ 3 4 และ 5 ของทุกแถว รวมทั้งหมด 12 ต้น/แปลงย่อย

4.2 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น

ใช้เครื่องวัดเวอร์เนียคาลิเปอร์ในการวัดเส้นผ่านศูนย์กลาง ในรอบการตัดครั้งที่ 1 ทุกๆ 1 เดือนหลังจากย้ายปลูก(6 เดือนแรก) วัดจากดินถึงโคนต้นที่ 15 เซนติเมตร แต่ละพันธุ์จะวัดความสูงจากแถวที่ 2 3 4 และ 5 และเริ่มวัดจากต้นที่ 3 4 และ 5 ของทุกแถว รวมทั้งหมด 12 ต้น/แปลงย่อย

และในรอบการตัดครั้งที่ 2 วัดทุกๆ 1 เดือนหลังตัด (6 เดือนหลัง) เริ่มวัดความสูงตั้งแต่รอยตัดต่อเดิม ที่ 50 เซนติเมตร โดยเลือกต้นใหม่จากตอเดิมที่เจริญเติบโตดีที่สุด 1 ต้น และเก็บข้อมูลขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางต้นเดิมตลอดจนถึงวันเก็บเกี่ยว แต่ละพันธุ์จะวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง จากแถวที่ 2 3 4 และ 5 และเริ่มวัดจากต้นที่ 3 4 และ 5 ของทุกแถว รวมทั้งหมด 12 ต้น/แปลงย่อย

4.3 จำนวนต้น/ตอภายหลังการตัด

เริ่มนับต้นที่จำนวนหลังการตัดครั้งที่ 2 โดยนับทุกๆ 1 เดือนหลังตัด (6 เดือนหลัง) โดยนับต้นที่แตกต้นใหม่จากรอยตัดเดิม จากแถวที่ 2 3 4 และ 5 และเริ่มวัดจากต้นที่ 3 4 และ 5 ของทุกแถว รวมทั้งหมด 12 ต้น/แปลงย่อย

5. การเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 การเก็บเกี่ยวผลผลิต

เก็บเกี่ยวกระถินทุกๆ 6 เดือนโดยเก็บเกี่ยวครั้งที่ 1 เมื่อกระถินอายุครบ 6 เดือน (ในวันที่ 5 สิงหาคม พ.ศ. 2566) ใช้เลื่อยและกริมสำหรับตัดกระถินเฉพาะแถวที่ 2 3 4 และ 5 ต้นที่ 3 4 และ 5 ของทุกแถวแต่ละแปลงย่อย ตัดทั้งหมด 12 ต้น และสุม 3 ต้นเพื่อเป็นตัวแทนในการวิเคราะห์ น้ำหนักแห้ง และเก็บเกี่ยวครั้งที่ 2 เมื่อกระถินอายุครบ 12 เดือน (ในวันที่ 9 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567) ตัดกระถินเฉพาะแถวที่ 2 3 4 และ 5 ต้นที่ 3 4 และ 5 ของทุกแถวแต่ละแปลงย่อย โดยตัดทั้งหมด 12 ต้นแยกส่วนของโคนต้น(โดยวัดจากต้นเดิม 50 เซนติเมตร) ใบ ต้น กิ่ง และสุม 3 ต้นเพื่อเป็นตัวแทนในการวิเคราะห์น้ำหนักแห้งเช่นเดียวกับการตัดครั้งที่ 1

5.1.1 ใบ (รวมส่วนสีเขียวที่สัตว์กินได้)

การเก็บผลผลิตส่วนของใบ (รวมส่วนสีเขียวที่สัตว์กินได้) เก็บข้อมูลน้ำหนักสด 12 ต้น และสุม 3 ต้นเพื่อเป็นตัวแทนในการวิเคราะห์น้ำหนักแห้ง โดยนำตัวอย่างเข้าตู้อบ (hot air oven) ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 72 ชั่วโมง และนำตัวอย่างไปบดเพื่อวิเคราะห์

5.1.2 กิ่ง

การเก็บผลผลิตส่วนของกิ่ง เก็บข้อมูลน้ำหนักสด 12 ต้น และสุ่ม 3 ต้นโดยแยกกิ่งออกจากส่วนของลำต้น โดยลิดกิ่งออกจากลำต้น และมัดรวมกันชั่งน้ำหนักสด เพื่อเป็นตัวแทนในการวิเคราะห์น้ำหนักแห้ง โดยนำตัวอย่างเข้าตู้อบ (hot air oven) ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสใช้เวลา 72 ชั่วโมง และนำตัวอย่างไปบดเพื่อวิเคราะห์

5.1.3 ลำต้น

การเก็บผลผลิตส่วนของลำต้น เก็บข้อมูลน้ำหนักสด 12 ต้น และสุ่ม 3 ต้นเพื่อเป็นตัวแทนในการวิเคราะห์น้ำหนักแห้ง โดยนำตัวอย่างเข้าตู้อบ (hot air oven) ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสใช้เวลา 72 ชั่วโมง และนำตัวอย่างไปบดเพื่อวิเคราะห์

5.2 การวิเคราะห์คุณค่าของโภชนาใน ใบ กิ่ง และลำต้น

วิเคราะห์ปริมาณโปรตีนหยาบ NDF ADF ADL และเถ้ารอบการตัดครั้งที่ 1 (6 เดือนแรก) และครั้งที่ 2 (6 เดือนหลัง)

5.2.1 การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนหยาบ (crude protein)

เริ่มจากชั่งน้ำหนักตัวอย่างกระถินในแต่ละส่วนที่บดละเอียดประมาณ 1.00XX กรัมใส่ในหลอด เติม catalyst 10 กรัม (Cu 5 กรัม + K₂SO₄ 100 กรัม) เติม Sulfuric 98 % 20 มิลลิลิตร นำตัวอย่างเข้าเครื่องย่อยระดับ 10 (5 นาที) และเปลี่ยนมาที่ระดับ 8 (1.30 ชั่วโมง) หลังย่อยเสร็จเติมน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร เข้าเครื่องกลั่น นำไปไตเตรตด้วย Sulphuric acid 0.05 mol/L บันทึกค่าการไตเตรตเพื่อวิเคราะห์หา ค่าเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนและ โปรตีน

การคำนวณ

$$\% N = \frac{(V_{\text{sample}} - V_{\text{Blank}}) \times \text{ความเข้มข้น } H_2SO_4(0.05) \times 1.4007}{\text{น้ำหนัก Sample}}$$

การคำนวณ

$$\% \text{ Protein} = \text{เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน} \times 6.25$$

5.2.2 ปริมาณ NDF (Neutral Detergent Fiber)

การเตรียมสารละลายปริมาตร 1 ลิตร Sodium Dodecyl Sulfate 30 กรัม, Ethylenediaminetetraacetic- disodium salt dehydrate 18.61 กรัม, Sodium Borate 6.81 กรัม, Sodium Phosphate dibasic anhydrous 4.46 กรัม, Triethylene glycol 10 มิลลิลิตร

เตรียมตัวอย่างแต่ละส่วนของกระถินซังใส่ใน Filter bags 0.45-0.55 กรัม ซิลปาก ถูด้วยเครื่องซิล filter bags นำตัวอย่างใส่ในเครื่องวิเคราะห์ไฟเบอร์เตสสารละลายที่ไว้ลงในเครื่อง 2 ลิตรเติม Alpha-amylase 4 มิลลิลิตรกดปุ่มเริ่มเขย่าเครื่องและกดปุ่มทำความร้อน 100 องศาเซลเซียส แล้วเริ่มกดจับเวลา 1.15 ชั่วโมงเมื่อครบเวลาล้างตัวอย่างด้วยน้ำร้อน 90 องศาเซลเซียส 5 นาที 3 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เติม Alpha-amylase 4 มิลลิลิตรด้วย ครั้งที่ 3 ล้างด้วยน้ำร้อน จากนั้นแช่ใน acetone 3 นาที รีดตัวอย่างแห้งสนิทแล้วนำเข้าตู้อบ ที่ 105 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 2-4 ชั่วโมง

การคำนวณ

$$\% \text{NDF} = \frac{(W3 - (W1 \times C1)) \times 100}{W2}$$

W1= น้ำหนัก filter bag

W2= น้ำหนักตัวอย่าง

W3= น้ำหนักแห้งของ filter bag + ตัวอย่างหลังสกัด

C1= น้ำหนัก filter bag เป่าก่อนสกัดหารด้วยน้ำหนัก filter bag เป่าหลังการสกัด

5.2.3 ปริมาณ ADF (Acid Detergent Fiber)

เริ่มจากการเตรียมสารละลาย ADF ปริมาตร 1 ลิตร Sulfuric Acid 98% = 27.2 มิลลิลิตร เติมน้ำให้เป็นปริมาตร 1000 มิลลิลิตร เติม trimethylammonium bromide 20 กรัม กวนสารละลายให้ความร้อนเพื่อให้สารละลายเป็นเนื้อเดียวกัน

นำตัวอย่างจากการสกัด NDF ใส่ในเครื่องวิเคราะห์ไฟเบอร์เทสสารละลายที่เตรียมไว้ลงในเครื่อง 2000 มิลลิลิตรเปิดเครื่องเริ่มเขย่าและทำความร้อนให้เครื่องทำงาน 60 นาทีเมื่อครบเวลาดึงตัวอย่างด้วยน้ำร้อน 90 องศาเซลเซียส 5 นาที 3 ครั้ง จากนั้นแช่ใน acetone 3 นาที รีดตัวอย่างแห้งสนิทแล้วนำเข้าตู้อบ ที่ 105 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 2-4 ชั่วโมง

การคำนวณ

$$\% \text{ ADF} = \frac{(W3 - (W1 \times C1)) \times 100}{W2}$$

W1= น้ำหนัก filter bag

W2= น้ำหนักตัวอย่าง

W3= น้ำหนักแห้งของ filter bag + ตัวอย่างหลังสกัด

C1= น้ำหนัก filter bag เป่าก่อนสกัดหารด้วยน้ำหนัก filter bag เป่าหลังการสกัด

5.2.4 ปริมาณ ADL

การเตรียมสารละลาย ADL 72% ปริมาตร 1 ลิตร Sulfuric Acid 98% = 734.70 มิลลิลิตร น้ำ RO = 265.30 มิลลิลิตร

นำตัวอย่างจากการสกัด ADF แช่ในสารละลายที่เตรียมในบีกเกอร์ขนาด 3 ลิตร และใช้บีกเกอร์ขนาด 2 ลิตรทับซ้อนไว้เพื่อไม่ให้ถูกลอย เขย่าถุงขึ้น-ลงซ้ำๆ 30 ครั้ง ทุกๆ 30 นาที ใช้เวลา 3 ชั่วโมง หลังครบ 3 ชั่วโมงเทสารละลายทิ้งแล้วล้างด้วยน้ำเปล่าซ้ำจนได้ค่า pH เป็นกลาง

จากนั้นแช่ใน acetone 3 นาที รีดตัวอย่างแห้งสนิทแล้วนำเข้าตู้อบ ที่ 105 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 2-4 ชั่วโมง

การคำนวณ

$$\% \text{ ADL} = \frac{(w3 - (W1 \times C1)) \times 100}{W2}$$

W1 = น้ำหนัก filter bag

W2 = น้ำหนักตัวอย่าง

W3 = น้ำหนักแห้งของ filter bag + ตัวอย่างหลังสกัด

C1 = น้ำหนัก filter bag เปล่าก่อนสกัดหารด้วยน้ำหนัก filter bag เปล่าหลังการสกัด

5.2.5 ปริมาณเถ้า

เริ่มจากชั่งน้ำหนักถ้วยเปล่าและชั่งน้ำหนักตัวอย่างกระถินในแต่ละส่วนที่บดละเอียดประมาณ 1.00XX กรัม นำเข้าเตาเผาที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 6 ชั่วโมง นำตัวอย่างเถ้าจากการเผามาชั่งน้ำหนักและนำมาคำนวณหาปริมาณเถ้า

การคำนวณ

$$\text{เปอร์เซ็นต์เถ้า} = \left(\frac{A-B}{W} \right) \times 100$$

A = น้ำหนัก crucible + น้ำหนักเถ้า

B = น้ำหนัก crucible

W = น้ำหนักตัวอย่างก่อนเผา

6. การวิเคราะห์ทางสถิติ

นำข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต ผลผลิตชีวมวล และคุณค่าทางโภชนาการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ

วิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (analysis of variance) และทดสอบ F-test โดยใช้วิธี ANOVA และตรวจสอบค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบ LSD (Least Significant Difference) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

สถานที่และระยะเวลาการทําวิจัย

1. สถานที่การทําวิจัย

1. ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
2. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

2. ระยะเวลาการทําวิจัย

การทดลองเริ่มปลายมกราคม พ.ศ.2566 สิ้นสุดเดือนกุมภาพันธ์ 2567

ผลและวิจารณ์

1.สภาพภูมิอากาศ

1.1 ปริมาณน้ำฝน

ในปีที่ 1 ปริมาณน้ำฝนในบริเวณพื้นที่ทดลองในปี 2566 หลังจากปลูกกระถินในเดือนมกราคมพบว่าปริมาณน้ำฝนในเดือนมกราคมและเดือนกุมภาพันธ์น้อยกว่า 0.1 มิลลิเมตรแต่ไม่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของกระถินเพราะมีการให้น้ำชลประทานด้วยระบบน้ำพุ่งสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ในเดือนมีนาคมมีปริมาณน้ำฝน 1.7 มิลลิเมตร ในช่วงแรกมีปัญหาวัชพืชมากมีการกำจัดวัชพืชมากซึ่งช่วง 2 เดือนแรกเป็นช่วงแข่งขันกับวัชพืช (ทรงยศ, 2553) มีการกำจัดวัชพืช 2 ครั้ง หลังจากเดือนเมษายนฝนเริ่มตกในเดือนพฤษภาคมซึ่งมีปริมาณน้ำฝน 101.5 มิลลิเมตร ประกอบกับกระถินสามารถตั้งตัวได้จากการให้น้ำและได้รับปริมาณน้ำฝนอย่างต่อเนื่องทำให้เจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วสามารถแข่งขันกับวัชพืชได้ (ทรงยศ, 2553) หลังในเดือนสิงหาคมตัดกระถินที่อายุ 6 เดือนพบว่าในเดือนกันยายนมีปริมาณน้ำฝน 115.9 มิลลิเมตร ในเดือนตุลาคม พฤศจิกายน และธันวาคมมีปริมาณ 137.9 ,43 ,46.2 มิลลิเมตร จึงไม่มีการรดน้ำตลอดจนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิตปี 2567 พบว่ามีปริมาณน้ำฝนในเดือนมกราคมและเดือนกุมภาพันธ์มีปริมาณน้ำฝน 7.7 มิลลิเมตร (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 กราฟแสดงปริมาณน้ำฝนในระหว่างปี 2566-ต้นปี 2567 จังหวัดนครปฐม

2. การเจริญเติบโตของกระถิน

2.1 ความสูง

การเจริญเติบโตด้านความสูงที่อายุ 1-6 เดือน (รอบการตัดครั้งที่ 1) พบว่าที่อายุ 1 เดือน กระถินสายพันธุ์ KU15, สายพันธุ์ KU56 และพันธุ์ Tarramba มีความสูงมากกว่าพันธุ์ Cunningham อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่อายุ 2 เดือนกระถินสายพันธุ์ KU15 มีความสูงมากกว่ากระถินพันธุ์ Cunningham และ Peru อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่อายุ 3,4 และ 6 เดือน พบว่ามีความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างไรก็ตามที่อายุ 5 เดือนกระถินสายพันธุ์ KU15, สายพันธุ์ KU56, พันธุ์ Tarramba และ สายพันธุ์ K636 มีความสูงมากกว่ากระถินพันธุ์ Peru อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1)

การเจริญเติบโตด้านความสูงที่อายุ 1-6 เดือน (รอบการตัดครั้งที่ 2) พบว่าที่อายุ 1 เดือน กระถินพันธุ์ Cunningham, สายพันธุ์ KU56, พันธุ์ Tarramba และสายพันธุ์ K636 มีความสูงมากกว่ากระถินพันธุ์ Peru และ สายพันธุ์ KU15 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่อายุ 2 เดือนกระถินสายพันธุ์ KU56, พันธุ์ Tarramba, พันธุ์ Cunningham และสายพันธุ์ KU15 มีความสูงมากกว่ากระถินพันธุ์ Peru และสายพันธุ์ K636 ที่อายุ 3 เดือนพบว่ากระถินทั้ง 6 พันธุ์/สายพันธุ์ มีการเจริญเติบโตด้านความสูงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (309.79-286.46 เซนติเมตร) ที่อายุ 4 เดือนกระถินพันธุ์ Peru มีความสูงน้อยกว่าพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่อายุ 5 เดือนกระถินสายพันธุ์ KU56, สายพันธุ์ KU15 , พันธุ์ Cunningham และพันธุ์ Tarramba มีความสูงมากกว่ากระถินพันธุ์ Peru และสายพันธุ์ K636 ที่อายุ 6 เดือนพบว่าสายพันธุ์ K636 มีความสูงน้อยกว่าพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตทางความสูงของกระถินในรอบการตัดครั้งที่ 1 และ 2

พันธุ์	ความสูง (cm) ในรอบการตัดครั้งที่ 1 (หลังย้ายปลูก)					
	1 เดือน	2 เดือน	3 เดือน	4 เดือน	5 เดือน	6 เดือน
KU15	61.88 a ^{1/}	162.27 a	250.04	320.52	381.67 a	425.10
KU56	61.44 a	150.83 ab	238.33	324.88	385.65 a	437.44
Cunningham	41.21 b	127.65 bc	225.52	308.71	357.92 ab	411.73
Peru	50.94 ab	119.38 c	222.40	289.90	335.06 b	403.42
Tarramba	54.52 a	148.65 ab	236.67	313.69	371.73 a	433.94
K636	51.48 ab	145.50 abc	240.21	314.84	371.67 a	429.73
F-test	*	*	ns	ns	*	ns
LSD	11.16	26.08	28.73	26.43	32.60	49.56
CV %	13.82	12.15	8.09	5.62	5.89	7.63

พันธุ์	ความสูง (cm) ในรอบการตัดครั้งที่ 2 (หลังการตัด)					
	1 เดือน	2 เดือน	3 เดือน	4 เดือน	5 เดือน	6 เดือน
KU15	103.25 b	203.12 ab	297.29	370.83 ab	425.83 ab	508.71 a
KU56	120.23 a	207.50 a	309.59	384.17 a	454.69 a	513.67 a
Cunningham	121.58 a	203.54 ab	297.09	365.83 ab	415.83 ab	477.21 ab
Peru	103.63 b	183.75 b	288.75	332.29 b	388.13 b	494.37 a
Tarramba	109.65 ab	204.17 ab	309.79	361.25 ab	412.00 ab	501.48 a
K636	108.17 ab	184.58 b	286.46	346.46 ab	384.79 b	447.81 b
F-test	*	*	ns	*	*	*
LSD	13.91	20.94	27.28	45.22	52.71	43.20
CV %	8.31	7.024	6.071	8.33	8.46	5.84

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น เท่ากับ 95 %

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้วิธี Fisher's Least Significant Diffence test

2.2 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น

การเจริญเติบโตด้านขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของกระถินที่อายุ 1-6 เดือน (รอบการตัดครั้งที่ 1) พบว่าที่อายุ 1 เดือนกระถินพันธุ์ สายพันธุ์ KU56 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า พันธุ์ Cunningham, พันธุ์ Peru และสายพันธุ์ K636 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่อายุ 3 เดือนกระถินสายพันธุ์ KU15 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากที่สุด (1.60 เซนติเมตร) อย่างไรก็ตามที่อายุ 2,4,5 และ 6 เดือนพบว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

การเจริญเติบโตด้านขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของกระถินที่อายุ 1-6 เดือน (รอบการตัดครั้งที่ 2) พบว่าที่อายุ 1 เดือน กระถินพันธุ์ Peru มีการเจริญเติบโตขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า พันธุ์อื่น ที่อายุ 2 เดือนกระถิน 6 พันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่อายุ 3 เดือนพบว่ากระถินสายพันธุ์ KU15, สายพันธุ์ KU56, พันธุ์ Cunningham และพันธุ์ Tarramba มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า พันธุ์ Peru และสายพันธุ์ K636 ที่อายุ 4 เดือนและ 5 เดือน พบว่ากระถินสายพันธุ์ K636 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่าพันธุ์อื่น และที่อายุ 6 เดือนพบว่ากระถินทั้ง 6 พันธุ์/สายพันธุ์ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (2.58-2.22 เซนติเมตร) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 การเจริญเติบโตทางด้านขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของกระถินในรอบการตัดครั้งที่ 1 และ 2

พันธุ์	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (cm) ในรอบการตัดครั้งที่ 1 (หลังย้ายปลูก)					
	1 เดือน	2 เดือน	3 เดือน	4 เดือน	5 เดือน	6 เดือน
KU15	0.42 ab ^{1/}	0.64	1.60 a	2.19	2.60	2.77
KU56	0.46 a	0.64	1.30 b	2.17	2.42	2.74
Cunningham	0.32 c	0.51	1.13 b	1.90	2.40	2.48
Peru	0.36 bc	0.52	1.06 b	1.99	2.40	2.39
Tarramba	0.42 ab	0.58	1.28 b	2.01	2.30	2.50
K636	0.37 bc	0.58	1.21 b	2.12	2.33	2.48
F-test	*	ns	*	ns	ns	ns
LSD	0.08	0.12	0.31	0.35	0.34	0.34
CV %	14.13	14.20	16.20	11.24	9.31	8.71

พันธุ์	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (cm) ในรอบการตัดครั้งที่ 2 (หลังการตัด)					
	1 เดือน	2 เดือน	3 เดือน	4 เดือน	5 เดือน	6 เดือน
KU15	0.63 a	1.49	2.04 a	2.3 a	2.43 ab	2.52
KU56	0.62 a	1.53	2.00 ab	2.26 ab	2.48 a	2.58
Cunningham	0.65 a	1.36	1.83 ab	2.02 ab	2.18 ab	2.34
Peru	0.52 b	1.56	1.81 b	2.00 ab	2.20 ab	2.46
Tarramba	0.58 ab	1.41	1.90 ab	2.14 ab	2.27 ab	2.54
K636	0.59 ab	1.33	1.79 b	1.94 b	2.100 b	2.22
F-test	*	ns	*	*	*	ns
LSD	0.09	0.44	0.22	0.33	0.35	0.38
CV %	9.89	20.06	7.86	10.41	10.20	10.32

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ,

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น เท่ากับ 95 %

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้วิธี Fisher's Least Significant Diffence test

2.3 จำนวนต้นต่อตอภายหลังการตัด

จำนวนต้นต่อตอหลังการตัด(รอบการตัดครั้งที่ 2)ที่อายุ 1 เดือนพบว่ากระถินพันธุ์ Cunningham และ Peru มีจำนวนต้นมากกว่ากระถินสายพันธุ์ KU15, สายพันธุ์ KU56, พันธุ์ Tarramba อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่อายุ 2 เดือนพบว่ากระถินพันธุ์ Cunningham จำนวนต้นมากกว่ากระถินพันธุ์อื่นแต่ไม่แตกต่างทางสถิติ อย่างไรก็ตามกระถินสายพันธุ์ KU15 มีจำนวนต้นน้อยกว่ากระถินสายพันธุ์ K636 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่อายุ 3 เดือนพบว่ากระถินพันธุ์ Peru มีจำนวนต้นมากกว่ากระถินพันธุ์อื่นแต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกระถินพันธุ์ Cunningham, สายพันธุ์ KU56, สายพันธุ์ K636 อย่างไรก็ตามกระถินสายพันธุ์ KU15 และพันธุ์ Tarramba มีจำนวนต้นน้อยกว่ากระถินพันธุ์ Peru ที่อายุ 4 เดือนพบว่ากระถินพันธุ์ Peru มีจำนวนต้นมากกว่ากระถินพันธุ์อื่นแต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกระถินพันธุ์ยกเว้นกระถินสายพันธุ์ KU15 มีจำนวนต้นน้อยกว่ากระถินพันธุ์ Peru อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่อายุ 5 เดือนพบว่ากระถินพันธุ์ Peru มีจำนวนต้นมากกว่ากระถินสายพันธุ์ KU15 และ KU56 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่อายุ 6 เดือนพบว่ากระถินพันธุ์ Cunningham และ Peru มีจำนวนต้นมากกว่ากระถินพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 จำนวนต้นต่อตอของกระถินภายหลังการตัด ที่อายุ 1-6 เดือน

พันธุ์	จำนวนต้นต่อตอ (หลังการตัด)					
	1 เดือน	2 เดือน	3 เดือน	4 เดือน	5 เดือน	6 เดือน
KU15	5.67 b ^{1/}	4.23 b	2.23 b	1.79 b	1.46 c	1.57 bc
KU56	6.13 b	4.82 ab	2.50 ab	2.04 ab	1.63 bc	1.58 bc
Cunningham	7.60 a	5.06 ab	2.67 ab	2.39 ab	2.05 ab	2.00 a
Peru	7.67 a	4.98 ab	2.90 a	2.69 a	2.15 a	2.17 a
Tarramba	6.02 b	4.85 ab	2.31 b	2.17 ab	1.73 abc	1.71 b
K636	6.25 ab	5.25 a	2.50 ab	2.02 ab	1.83 abc	1.48 c
F-test	*	*	*	*	*	*
LSD	1.43	0.99	0.44	0.68	0.43	0.22
CV %	14.50	13.51	11.58	20.81	15.89	8.31

หมายเหตุ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น เท่ากับ 95 %

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้วิธี Fisher's Least Significant Diffence test

3. ผลผลิตและชีวมวลของกระถิน

3.1 ผลผลิตน้ำหนักสดของกระถิน

3.1.1 ใบ

ในรอบการตัดครั้งที่ 1 พบว่ากระถินพันธุ์ Cunningham ให้ผลผลิตทางใบมากที่สุดเท่ากับ 4,484.21 กิโลกรัม/ไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกระถินพันธุ์ Peru, สายพันธุ์ KU56, สายพันธุ์ K636 และสายพันธุ์ KU15 ซึ่งให้ผลผลิตใบสด 3,929.78, 3,867.14, 3,774.55 และ 3,455.19 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับสอดคล้องกับการทดลองของ (กรรณิกา และคณะ, 2558) ที่ปลูกทดสอบศักยภาพการให้ผลผลิตชีวมวลของกระถิน 56 สายพันธุ์สำหรับใช้เป็นอาหารสัตว์และพลังงานรายงานว่าสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตใบมากที่สุดคือกระถินสายพันธุ์ KU15, KU56 ซึ่งจัดว่ามีศักยภาพสูงสำหรับการใช้เป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้องรวมทั้งสัตว์กระเพาะเดี่ยวได้เป็นอย่างดี (ตารางที่ 4)

ในรอบการตัดครั้งที่ 2 พบว่ากระถินพันธุ์กระถินพันธุ์ Peru ให้ผลผลิตทางใบมากที่สุดเท่ากับ 5,287.05 กิโลกรัม/ไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกระถินพันธุ์ Cunningham, สายพันธุ์ KU56 และพันธุ์ Tarramba เท่ากับ 4,174.72, 3,802.58 และ 3,615.01 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ อย่างไรก็ตามกระถินสายพันธุ์ KU15 และ K636 ให้ผลผลิตใบน้อยกว่ากระถินพันธุ์ Peru อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 3,366.54 และ 2,924.62 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

3.1.2 กิ่ง

ในรอบการตัดครั้งที่ 1 พบว่ากระถินสายพันธุ์ KU15 ผลผลิตทางกิ่งมากที่สุดเท่ากับ 2,652.08 กิโลกรัม/ไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกระถินสายพันธุ์ K636, พันธุ์ Peru, พันธุ์ Cunningham ซึ่งให้ผลผลิตกิ่งสด 2,344.40, 2,276.03, 1,948.60 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับแต่ อย่างไรก็ตามกระถินสายพันธุ์ KU56 และพันธุ์ Tarramba ให้ผลผลิตกิ่งได้น้อยกว่าพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ 1,607.64, 1,468.52 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ในรอบการตัดครั้งที่ 2 พบว่ากระถินพันธุ์ Peru, สายพันธุ์ KU56, พันธุ์ Cunningham, สายพันธุ์ KU15, พันธุ์ Tarramba และสายพันธุ์ K636 ให้ผลผลิตกิ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ 3,118.84, 2,872.58, 2,037.17, 1,849.73, 1,735.66 และ 1,599.38 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับสอดคล้องกับการทดลองของ (กรรณิกา และคณะ, 2558) ที่ปลูกทดสอบศักยภาพการให้ผลผลิตชีวมวลของกระถิน 56 สายพันธุ์สำหรับใช้เป็นอาหารสัตว์และพลังงานรายงานว่าสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตกิ่งสูงสุด 5 อันดับแรกคือกระถินสายพันธุ์ KU15 (ตารางที่ 4)

3.1.3 ลำต้น

ในรอบการตัดครั้งที่ 1 พบว่ากระถินสายพันธุ์ KU56, สายพันธุ์ KU15, พันธุ์ Tarramba, สายพันธุ์ K636, พันธุ์ Peru และพันธุ์ Cunningham ให้ผลผลิตลำต้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ 5,156.65, 4,762.06, 4,720.52, 4,543.24, 4,445.24 และ 4,271.20 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ในรอบการตัดครั้งที่ 2 พบว่ากระถินพันธุ์ Peru ให้ผลผลิตลำต้นสูงสุดเท่ากับ 11,890.78 กิโลกรัม/ไร่ แต่ไม่แตกต่างกับกระถินพันธุ์ Cunningham, สายพันธุ์ KU56 และ สายพันธุ์ KU15 เท่ากับ 10,163.26, 9,602.58 และ 9,047.02 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ อย่างไรก็ตามกระถินพันธุ์ Tarramba และ K636 ให้ผลผลิตลำต้นน้อยกว่ากระถินพันธุ์ Peru คือ 8,383.67 และ 7,847.87 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

3.1.4 ฝัก

ในรอบการตัดครั้งที่ 1 พบว่ากระถินพันธุ์ Peru, สายพันธุ์ K636 และ สายพันธุ์ KU56 ให้ผลผลิตทางฝัก คือ 308.37, 232.03 และ 61.91 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกระถินสายพันธุ์ KU15, พันธุ์ Cunningham และ พันธุ์ Tarramba ที่ไม่มีผลผลิตของฝัก (ตารางที่ 4)

ในรอบการตัดครั้งที่ 2 พบว่ากระถินสายพันธุ์ K636 ให้ผลผลิตฝักมากกว่าพันธุ์อื่น คือ 640 กิโลกรัม/ไร่ แต่ไม่แตกต่างกับกระถินพันธุ์ Cunningham, พันธุ์ KU15, พันธุ์ Peru, สายพันธุ์

KU56 เท่ากับ 531.52 ,483.37, 410.00, 188.93 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ อย่างไรก็ตามกระถินพันธุ์ Tarramba ไม่มีผลผลิตฝักแต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4)

3.2 ผลผลิตน้ำหนักแห้งของกระถิน

3.2.1 ใบ

ในรอบการตัดครั้งที่ 1 พบว่ากระถินสายพันธุ์ KU56, พันธุ์ Cunningham, พันธุ์ Peru, พันธุ์ KU15, พันธุ์ Tarramba และสายพันธุ์ K636 ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งไม่แตกต่างกันทางสถิติเท่ากับ 1,087.74, 1,077.02, 1,045.42, 991.79, 884.99 และ 858.13 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ สอดคล้องกับการทดลองของ (กรรณิกา และคณะ, 2558) ที่ปลูกทดสอบศักยภาพการให้ผลผลิตชีวมวลของกระถิน 56 สายพันธุ์สำหรับใช้เป็นอาหารสัตว์และพลังงานรายงานว่าสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตถึงสูงสุด 5 อันดับแรกคือกระถินสายพันธุ์ KU15 คือ 1.12 ตัน/ไร่ (ตารางที่ 5)

ในรอบการตัดครั้งที่ 2 พบว่ากระถินพันธุ์ Peru, พันธุ์ Cunningham, สายพันธุ์ KU56, พันธุ์ Tarramba และ สายพันธุ์ KU15 ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งใบไม่แตกต่างกันทางสถิติเท่ากับ 1,453.68, 1,291.41, 1,153.53, 1,105.85 และ 1,032.14 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ แต่กระถินสายพันธุ์ K636 ให้ผลผลิตใบแห้งน้อยกว่าพันธุ์อื่น คือ 825.97 กิโลกรัม/ไร่ (ตารางที่ 5)

3.2.2 กิ่ง

ในรอบการตัดครั้งที่ 1 พบว่ากระถินสายพันธุ์ KU15 ให้ผลผลิตน้ำหนักกิ่งแห้งได้ดีกว่าพันธุ์เท่ากับ 977.89 กิโลกรัม/ไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกระถินพันธุ์ Peru, สายพันธุ์ K636, และพันธุ์ Cunningham คือ 831.00, 803.97, 707.39 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ อย่างไรก็ตามกระถินสายพันธุ์ KU56 และพันธุ์ Tarramba ให้ผลผลิตน้ำหนักกิ่งแห้งได้น้อยกว่าพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ 568.62, 512.15 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ในรอบการตัดครั้งที่ 2 พบว่ากระถินพันธุ์ Peru ให้ผลผลิตน้ำหนักกิ่งแห้งได้ดีกว่าพันธุ์เท่ากับ 1,482.22 กิโลกรัม/ไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกระถินสายพันธุ์ KU56, พันธุ์ Cunningham และสายพันธุ์ KU15 คือ 1,317.98, 906.79, 810.56 กิโลกรัม/ไร่

ตามลำดับ อย่างไรก็ตามกระถินสายพันธุ์ K636 และพันธุ์ Tarramba มีผลผลิตกิ่งแห้งน้อยกว่ากระถินพันธุ์อื่น เท่ากับ 753.75 และ 599.86 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

3.2.3 ลำต้น

ในรอบการตัดครั้งที่ 1 พบว่ากระถินสายพันธุ์ KU56, สายพันธุ์ KU15, สายพันธุ์ K636, พันธุ์ Tarramba, พันธุ์ Peru และพันธุ์ Cunningham ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งลำต้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ 2,115.40, 1,966.92, 1,867.09, 1,863.01, 1,798.49 และ 1,613.51 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ในรอบการตัดครั้งที่ 2 พบว่ากระถินพันธุ์ Peru, สายพันธุ์ KU15, สายพันธุ์ KU56, พันธุ์ Cunningham, พันธุ์ Tarramba และสายพันธุ์ K636 ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งลำต้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ 4,603.82, 4,064.71, 3,977.89, 3,887.04, 3,537.49 และ 3,115.41 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

3.2.4 ฝัก

ในรอบการตัดครั้งที่ 1 พบว่ากระถินพันธุ์ Peru ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักแห้งได้มากกว่าพันธุ์อื่น คือ 88.35 กิโลกรัม/ไร่ แตกต่างทางสถิติกับกระถินสายพันธุ์ K636 ที่ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักแห้ง คือ 12.91 กิโลกรัม/ไร่ (ตารางที่ 5)

ในรอบการตัดครั้งที่ 2 พบว่ากระถินสายพันธุ์ K636 ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักแห้งได้มากกว่าพันธุ์อื่น คือ 183.32 กิโลกรัม/ไร่ แตกต่างทางสถิติกับกระถินสายพันธุ์ KU56 และพันธุ์ Peru ที่ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักแห้ง คือ 22.36 และ 17.05 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

3.3 ผลผลิตชีวมวลรวม

ในรอบการตัดครั้งที่ 1 พบว่าผลผลิตชีวมวลกระถินพันธุ์ Peru ผลผลิตน้ำหนักสดมากกว่าพันธุ์อื่นเท่ากับ 10,959.45 กิโลกรัม/ไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกระถินอีก 5 พันธุ์/สายพันธุ์คือ สายพันธุ์ KU15, สายพันธุ์ K636, พันธุ์ Cunningham, สายพันธุ์ KU56 และพันธุ์ Tarramba

คือ 10,869.33, 10,864.53, 10,704.00, 10,693.33 และ 9,352.00 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ ส่วนผลผลิตชีวมวลแห้งพบว่ากระถินพันธุ์ KU15 มีน้ำหนักแห้งมากกว่าพันธุ์อื่นเท่ากับ 3,936.60 กิโลกรัม/ไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกระถินอีก 5 พันธุ์/สายพันธุ์คือ พันธุ์ Peru, สายพันธุ์ KU56, สายพันธุ์ K636, พันธุ์ Cunningham และพันธุ์ Tarramba คือ 3,763.26, 3,771.75, 3,542.10, 3,397.92 และ 3,260.15 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ในรอบการตัดครั้งที่ 2 พบว่าผลผลิตชีวมวลกระถินพันธุ์ Peru ผลผลิตน้ำหนักสดมากกว่าพันธุ์อื่นเท่ากับ 20,706.07 กิโลกรัม/ไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกระถินอีก 4 พันธุ์/สายพันธุ์คือ พันธุ์ Cunningham และสายพันธุ์ KU56 อย่างไรก็ตามสามารถให้ผลผลิตชีวมวลรวมสดมากกว่ากระถินสายพันธุ์ KU15, พันธุ์ Tarramba และสายพันธุ์ K636 คือ 14,746.67, 13,733.33 และ 13,012.27 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ ส่วนผลผลิตชีวมวลแห้งพบว่ากระถินพันธุ์ Peru ผลผลิตน้ำหนักแห้งมากกว่าพันธุ์อื่นเท่ากับ 7,556.77 กิโลกรัม/ไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกระถินอีก 4 พันธุ์/สายพันธุ์คือสายพันธุ์ KU56, พันธุ์ Cunningham, สายพันธุ์ KU15 และพันธุ์ Tarramba คือ 6,471.76, 6,085.24, 5,907.40 และ 5,243.20 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 4 ผลผลิตน้ำหนัสดของกระถินในรอบการตัดครั้งที่ 1 และ 2

พันธุ์	ผลผลิตน้ำหนัสด (กิโลกรัม/ไร่) ในรอบการตัดครั้งที่ 1			
	ใบ	กิ่ง	ต้น	ฝัก
KU15	3,455.19 ab ^{1/}	2,652.08 a	4,762.06	0
KU56	3,867.14 ab	1,607.64 b	5,156.65	61.91
Cunningham	4,484.21 a	1,948.60 ab	4,271.20	0
Peru	3,929.78 ab	2,276.03 ab	4,445.24	308.37
Tarramba	3,162.97 b	1,468.52 b	4,720.52	0
K636	3,774.55 ab	2,344.40 ab	4,543.24	232.03
F-test	*	*	ns	ns
LSD	1,128.23	901.80	1,394.72	317.07
CV %	19.84	29.19	19.9	209.57
พันธุ์	ผลผลิตน้ำหนัสด (กิโลกรัม/ไร่) ในรอบการตัดครั้งที่ 2			
	ใบ	กิ่ง	ต้น	ฝัก
KU15	3,366.54 b	1,849.72	9,047.02 ab	483.37
KU56	3,802.58 ab	2,872.58	9,602.58 ab	188.93
Cunningham	4,174.72 ab	2,037.17	10,163.26 ab	531.52
Peru	5,287.05 a	3,118.84	11,890.78 a	410.00
Tarramba	3,615.01 ab	1,735.66	8,382.67 b	0.00
K636	2,924.62 b	1,599.38	7,847.87 b	640.39
F-test	*	ns	*	ns
LSD	1,708.65	1,860.16	3,155.80	983.68
CV %	29.36	56.04	22.07	173.72

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น เท่ากับ 95 %

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้วิธี Fisher's Least Significant Diffence test

ตารางที่ 5 ผลผลิตน้ำหนักรากเหง้าของกระถินในรอบการตัดครั้งที่ 1 และ 2

พันธุ์	ผลผลิตน้ำหนักรากเหง้า (กิโลกรัม/ไร่) ในรอบการตัดครั้งที่ 1			
	ใบ	กิ่ง	ต้น	ฝัก
KU15	991.79	977.89 a ^{1/}	1,966.92	0.00 b
KU56	1,087.74	568.62 b	2,115.40	0.00 b
Cunningham	1,077.02	707.39 ab	1,613.51	0.00 b
Peru	1,045.42	831.00 ab	1,798.49	88.35 a
Tarramba	884.99	512.15 b	1,863.01	0.00 b
K636	858.13	803.97 ab	1,867.09	12.91 b
F-test	ns	*	ns	*
LSD	284.63	375.53	590.01	65.05
CV %	19.06	33.97	20.93	255.75

พันธุ์	ผลผลิตน้ำหนักรากเหง้า (กิโลกรัม/ไร่) ในรอบการตัดครั้งที่ 2			
	ใบ	กิ่ง	ต้น	ฝัก
KU15	1,032.14 ab	810.56 abc	4,064.71	00.00
KU56	1,153.53 ab	1,317.98 ab	3,977.89	22.36
Cunningham	1,291.41 ab	906.79 abc	3,887.04	00.00
Peru	1,453.68 a	1,482.22 a	4,603.82	17.05
Tarramba	1,105.85 ab	599.86 c	3,537.49	00.00
K636	825.97 b	753.75 bc	3,115.41	183.32
F-test	*	*	ns	ns
LSD	601.18	715.94	1,591.15	226.05
CV %	34.87	48.54	27.32	37.12

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น เท่ากับ 95 %

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 เปอร์เซนต์ โดยใช้วิธี Fisher's Least Singnificant Diffence test

ตารางที่ 6 น้ำหนักผลผลิตชีวมวลรวมสดและชีวมวลแห้งของกระถินในรอบการตัดครั้งที่ 1 และ 2

พันธุ์	ผลผลิตชีวมวลรวม (กิโลกรัม/ไร่)			
	รอบการตัดครั้งที่ 1		รอบการตัดครั้งที่ 2	
	สด	แห้ง	สด	แห้ง
KU15	10,869.33	3,936.60	14,746.67 b ^{1/}	5,907.40 ab
KU56	10,693.33	3,771.75	16,466.67ab	6,471.76 ab
Cunningham	10,704.00	3,397.92	16,906.67ab	6,085.24 ab
Peru	10,959.42	3,763.26	20,706.07 a	7,556.773 a
Tarramba	9,352.00	3,260.15	13,733.33 b	5,243.20 ab
K636	10,864.53	3,542.10	13,012.27 b	4,878.44 b
F-test	ns	ns	*	ns
LSD	3,060.09	1,148.98	5,447.299	2,516.66
CV %	19.20	21.11	22.69031	27.72

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น เท่ากับ 95 %

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้วิธี Fisher's Least Significant Diffence test

4. คุณค่าทางโภชนา

4.1 ปริมาณ NDF

ในรอบการตัดครั้งที่ 1 พบว่า NDF ใบกระถินสายพันธุ์ KU15, สายพันธุ์ KU56, พันธุ์ Cunningham, พันธุ์ Peru, พันธุ์ Tarramba, สายพันธุ์ K636 ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 41.68-47.18 เปอร์เซ็นต์ ในรอบการตัดครั้งที่ 2 พบว่า NDF ใบกระถินสายพันธุ์ KU15, สายพันธุ์ KU56, พันธุ์ Cunningham, พันธุ์ Peru, พันธุ์ Tarramba, สายพันธุ์ K636 ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 46.41-50.82 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7) ซึ่งมีปริมาณ NDF สูง ค่าที่เหมาะสมไม่มากกว่าร้อยละ 32 (กรมปศุสัตว์, 2559)

ในรอบการตัดครั้งที่ 1 พบว่า NDF กิ่งกระถินสายพันธุ์ KU15, สายพันธุ์ KU56, พันธุ์ Cunningham, พันธุ์ Peru, พันธุ์ Tarramba และสายพันธุ์ K636 ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 73.05-82.58 เปอร์เซ็นต์ ในรอบการตัดครั้งที่ 2 พบว่า NDF กิ่งกระถินสายพันธุ์ KU56 มีค่าสูงกว่าพันธุ์อื่นเท่ากับ 82.59 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกระถินพันธุ์ Peru, สายพันธุ์ KU15 และพันธุ์ Cunningham คือ 78.31, 75.88 และ 75.70 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับอย่างไรก็ตาม กระถินพันธุ์กระถินพันธุ์ Tarramba มีค่า NDF น้อยกว่ากระถินพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ 73.05 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8)

ในรอบการตัดครั้งที่ 1 พบว่า NDF ต้นกระถินสายพันธุ์ KU15, สายพันธุ์ KU56, พันธุ์ Cunningham, พันธุ์ Peru, พันธุ์ Tarramba, พันธุ์ K636 ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 86.90-88.94 เปอร์เซ็นต์ ในรอบการตัดครั้งที่ 2 พบว่า NDF ต้นกระถินพันธุ์ สายพันธุ์ KU15, สายพันธุ์ KU56, พันธุ์ Cunningham, พันธุ์ Peru, พันธุ์ Tarramba, สายพันธุ์ K636 ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 66.23-72.77 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 9)

4.2 ปริมาณ ADF

ในรอบการตัดครั้งที่ 1 พบว่า ADF ใบกระถินสายพันธุ์ KU15, สายพันธุ์ KU56, พันธุ์ Cunningham, พันธุ์ Peru, พันธุ์ Tarramba, สายพันธุ์ K636 ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 25.22-29.76 เปอร์เซ็นต์ ในรอบการตัดครั้งที่ 2 พบว่า ADF ใบกระถินสายพันธุ์ KU15,

สายพันธุ์ KU56, พันธุ์ Cunningham, พันธุ์ Peru, พันธุ์ Tarramba, สายพันธุ์ K636 ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 25.66-30.21 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7) ซึ่งมีปริมาณ ADF สูง ค่าที่เหมาะสมไม่มากกว่าร้อยละ 24 (กรมปศุสัตว์, 2559)

ในรอบการตัดครั้งที่ 1 พบว่า ADF กิ่งกระถินสายพันธุ์ KU15, สายพันธุ์ KU56, พันธุ์ Cunningham, พันธุ์ Peru, พันธุ์ Tarramba, สายพันธุ์ K636 ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 54.96-59.65 เปอร์เซ็นต์ ในรอบการตัดครั้งที่ 2 พบว่า ADF กิ่งกระถินสายพันธุ์ KU15, สายพันธุ์ KU56, พันธุ์ Cunningham, พันธุ์ Peru, พันธุ์ Tarramba, สายพันธุ์ K636 ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 56.61-60.51 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8)

ในรอบการตัดครั้งที่ 1 พบว่า ADF ต้นกระถินสายพันธุ์ KU15, สายพันธุ์ KU56, พันธุ์ Cunningham, พันธุ์ Peru, พันธุ์ Tarramba, สายพันธุ์ K636 ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 67.95-69.76 เปอร์เซ็นต์ ในรอบการตัดครั้งที่ 2 พบว่า ADF ต้นกระถินสายพันธุ์ KU15, สายพันธุ์ KU56, พันธุ์ Cunningham, พันธุ์ Peru, พันธุ์ Tarramba, สายพันธุ์ K636 ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 54.92-58.65 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 9)

4.3 ปริมาณ ADL

ในรอบการตัดครั้งที่ 1 พบว่า ADL ใบกระถินสายพันธุ์ KU15, สายพันธุ์ KU56, พันธุ์ Cunningham, พันธุ์ Peru, พันธุ์ Tarramba, สายพันธุ์ K636 ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 22.57-26.95 เปอร์เซ็นต์ ในรอบการตัดครั้งที่ 2 พบว่า ADL ใบกระถินสายพันธุ์ KU15, สายพันธุ์ KU56, พันธุ์ Cunningham, พันธุ์ Peru, พันธุ์ Tarramba และสายพันธุ์ K636 ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 27.70-33.10 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7) ซึ่งมีปริมาณ ADL สูง ค่าที่เหมาะสมไม่มากกว่าร้อยละ 8 (กรมปศุสัตว์, 2559)

ในรอบการตัดครั้งที่ 1 พบว่า ADL กิ่งกระถินสายพันธุ์ KU15, สายพันธุ์ KU56, พันธุ์ Cunningham, พันธุ์ Peru, พันธุ์ Tarramba, สายพันธุ์ K636 ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 15.93-17.68 เปอร์เซ็นต์ ในรอบการตัดครั้งที่ 2 พบว่า ADL กิ่งกระถินพันธุ์ 6 พันธุ์/สายพันธุ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 27.07-36.64 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8)

ในรอบการตัดครั้งที่ 1 พบว่า ADL ต้นกระถินสายพันธุ์ KU15, สายพันธุ์ KU56, พันธุ์ Cunningham, พันธุ์ Peru, พันธุ์ Tarramba, สายพันธุ์ K636 ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 8.51-12.09 เปอร์เซ็นต์ ในรอบการตัดครั้งที่ 2 พบว่า ADL ต้นกระถินสายพันธุ์ KU15, สายพันธุ์ KU56, พันธุ์ Cunningham, พันธุ์ Peru, พันธุ์ Tarramba และสายพันธุ์ K636 ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 14.07-18.69 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 9)

4.4 ปริมาณเถ้า (Ash)

ในรอบการตัดครั้งที่ 1 พบว่าเถ้าของใบกระถินสายพันธุ์ KU15, สายพันธุ์ KU56, พันธุ์ Cunningham, พันธุ์ Peru, พันธุ์ Tarramba, สายพันธุ์ K636 ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 8.88-10.88 เปอร์เซ็นต์ ในรอบการตัดครั้งที่ 2 พบว่าเถ้าของใบกระถินสายพันธุ์ KU15, สายพันธุ์ KU56, พันธุ์ Cunningham, พันธุ์ Peru, พันธุ์ Tarramba, สายพันธุ์ K636 ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 8.30-9.69 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7) พบว่าอยู่ในปริมาณที่เหมาะสมต่อการใช้เป็นพืชอาหารสัตว์ ซึ่งค่าที่เหมาะสมไม่มากกว่าร้อยละ 9 (กรมปศุสัตว์, 2559)

ในรอบการตัดครั้งที่ 1 พบว่าเถ้าของกิ่งกระถินพันธุ์ Tarramba มีปริมาณเถ้าสูงกว่าพันธุ์อื่นเท่ากับ 5.09 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกระถินสายพันธุ์ KU56, พันธุ์ Cunningham คือ 4.48-4.78 เปอร์เซ็นต์แต่อย่างไรก็ตามกระถินสายพันธุ์ KU15 และพันธุ์ Peru มีปริมาณเถ้าน้อยกว่าพันธุ์อื่นคือ 4.22 และ 4.11 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในรอบการตัดครั้งที่ 2 พบว่าเถ้าของกิ่งกระถินสายพันธุ์ KU15, สายพันธุ์ KU56, พันธุ์ Cunningham, พันธุ์ Peru, พันธุ์ Tarramba และ สายพันธุ์ K636 ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 4.97-6.11 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8)

ในรอบการตัดครั้งที่ 1 พบว่าเถ้าของต้นกระถินสายพันธุ์ KU15, สายพันธุ์ KU56, พันธุ์ Cunningham, พันธุ์ Peru, พันธุ์ Tarramba และสายพันธุ์ K636 ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 2.76-2.34 เปอร์เซ็นต์ ในรอบการตัดครั้งที่ 2 พบว่าเถ้าของต้นกระถินสายพันธุ์ KU15, สายพันธุ์ KU56, พันธุ์ Cunningham, พันธุ์ Peru, พันธุ์ Tarramba และสายพันธุ์ K636 ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 1.92-2.64 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 9)

4.5 ปริมาณโปรตีนหยาบ (Crude protein)

ในรอบการตัดครั้งที่ 1 พบว่าโปรตีนหยาบของใบกระถินสายพันธุ์ KU15, สายพันธุ์ KU56, พันธุ์ Cunningham, พันธุ์ Peru, พันธุ์ Tarramba และสายพันธุ์ K636 ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 19.13-20.06 เปอร์เซ็นต์ ในรอบการตัดครั้งที่ 2 พบว่าโปรตีนหยาบของใบกระถินสายพันธุ์ KU15, สายพันธุ์ KU56, พันธุ์ Cunningham, พันธุ์ Peru, พันธุ์ Tarramba และสายพันธุ์ K636 ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 21.87-23.57 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับการทดลองของ Rengsirikul et al.(2011) ซึ่งได้ศึกษาปริมาณโปรตีนในใบกระถินพันธุ์/สายพันธุ์ Peru Cunningham Tarramba พบว่ามีโปรตีนเฉลี่ยสูงประมาณ 24.2-25.7 เปอร์เซ็นต์ซึ่งจัดว่าเป็นแหล่งโปรตีนที่ดีมากโดยเฉพาะการใช้ใบกระถินเสริมให้กับสัตว์เคี้ยวเอื้องในช่วงฤดูแล้งที่ขาดแคลนหญ้าสด (ตารางที่ 7) พบว่าอยู่ในปริมาณโปรตีนที่เหมาะสมต่อการใช้เป็นพืชอาหารสัตว์ ซึ่งค่าที่เหมาะสมไม่น้อยกว่าร้อยละ 25 (กรมปศุสัตว์, 2559)

ในรอบการตัดครั้งที่ 1 พบว่าโปรตีนหยาบของกิ่งกระถินพันธุ์ Tarramba มีปริมาณโปรตีนหยาบสูงกว่ากระถินพันธุ์อื่นเท่ากับ 6.64 เปอร์เซ็นต์แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกระถินพันธุ์ Cunningham และสายพันธุ์ KU56 คือ 5.96 และ 5.81 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ อย่างไรก็ตามกระถินสายพันธุ์ KU15 และสายพันธุ์ Peru มีปริมาณโปรตีนหยาบน้อยกว่าพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 5.30 และ 5.08 เปอร์เซ็นต์ ในรอบการตัดครั้งที่ 2 พบว่าโปรตีนหยาบของกิ่งกระถินสายพันธุ์ KU15, สายพันธุ์ KU56, พันธุ์ Cunningham, พันธุ์ Peru, พันธุ์ Tarramba และสายพันธุ์ K636 ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 5.93-7.18 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8)

ในรอบการตัดครั้งที่ 1 พบว่าโปรตีนหยาบของต้นกระถินพันธุ์ Tarramba มีปริมาณโปรตีนหยาบสูงกว่ากระถินพันธุ์อื่นเท่ากับ 5.19 เปอร์เซ็นต์ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกระถินสายพันธุ์ KU56 และสายพันธุ์ K636 คือ 4.50 และ 4.47 เปอร์เซ็นต์อย่างไรก็ตามกระถินสายพันธุ์ KU15, พันธุ์ Cunningham และพันธุ์ Peru มีปริมาณโปรตีนหยาบน้อยกว่ากระถินพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือ 4.40, 4.26, 3.84 เปอร์เซ็นต์ ในรอบการตัดครั้งที่ 2 พบว่าโปรตีนหยาบของต้นกระถินสายพันธุ์ KU15 มีปริมาณโปรตีนหยาบสูงกว่ากระถินพันธุ์อื่นเท่ากับ 5.16 เปอร์เซ็นต์แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกระถินพันธุ์ Tarramba, Cunningham, Peru และสายพันธุ์ K636 คือ 4.78, 4.65, 4.36 และ 4.10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับแต่อย่างไรก็ตามกระถินพันธุ์ที่มีปริมาณโปรตีนหยาบของต้นน้อยกว่ากระถินสายพันธุ์ KU56 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือ 3.96 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 7 คุณค่าทางโภชนาของใบกระถิน 6 พันธุ์ในรอบการตัดครั้งที่ 1 และ 2

พันธุ์	คุณค่าทางโภชนาของใบ (เปอร์เซ็นต์) ในรอบการตัดครั้งที่ 1				
	NDF	ADF	ADL	Ash	CP
KU15	44.91	29.46	25.97	8.88	20.06
KU56	41.68	25.22	24.03	10.03	19.60
Cunningham	47.18	29.76	26.95	9.98	19.29
Peru	46.58	29.45	22.67	9.33	19.69
Tarramba	46.76	26.60	22.57	10.30	19.53
K636	42.98	26.33	24.41	10.88	19.13
F-test	ns	ns	ns	ns	ns
LSD	7.17	5.30	8.45	1.37	1.34
CV %	10.57	12.64	22.96	9.18	4.54

พันธุ์	คุณค่าทางโภชนาของใบ (เปอร์เซ็นต์) ในรอบการตัดครั้งที่ 2				
	NDF	ADF	ADL	Ash	CP
KU15	49.65	25.99	32.68	8.30	22.94
KU56	49.92	30.21	33.10	8.49	21.87
Cunningham	50.82	29.61	31.25	9.69	23.34
Peru	47.84	26.41	27.70	8.52	23.15
Tarramba	47.67	25.66	28.20	8.61	23.57
K636	46.41	29.72	31.25	9.10	22.58
F-test	ns	ns	ns	ns	ns
LSD	4.44	15.5261	5.47	1.66	1.94
CV %	6.05	6.5366	11.91	12.56	2.13

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้วิธี Fisher's Least Significant Diffence test

ตารางที่ 8 คุณค่าทางโภชนาของกิ่งกระถิน 6 พันธุ์ในรอบการตัดครั้งที่ 1 และ 2

พันธุ์	คุณค่าทางโภชนาของกิ่ง (เปอร์เซ็นต์) ในรอบการตัดครั้งที่ 1				
	NDF	ADF	ADL	Ash	CP
KU15	75.88	56.08	15.93	4.22 bc ^{1/}	5.30 bc
KU56	82.58	58.18	16.67	4.78 ab	5.81 abc
Cunningham	75.70	56.69	17.68	4.48 abc	5.96 ab
Peru	78.31	59.65	16.51	4.11c	5.08 c
Tarramba	73.05	54.96	16.97	5.09 a	6.64 a
K636	76.73	57.96	17.26	4.33 bc	5.58 bc
F-test	ns	ns	ns	*	*
LSD	7.08	4.28	3.03	0.64	0.84
CV %	6.10	4.96	11.93	9.47	9.76

พันธุ์	คุณค่าทางโภชนาการของกิ่ง (เปอร์เซ็นต์) ในรอบการตัดครั้งที่ 2				
	NDF	ADF	ADL	Ash	CP
KU15	75.88 ab	56.61	36.64	5.25	6.36
KU56	82.59 a	57.71	28.14	5.41	7.18
Cunningham	75.70 ab	56.76	27.07	6.11	6.86
Peru	78.31 ab	59.08	30.09	5.69	5.93
Tarramba	73.05 b	57.27	30.37	5.55	6.77
K636	76.73 ab	60.51	30.02	4.97	6.15
F-test	*	ns	ns	ns	ns
LSD	7.20	5.09	10.01	1.16	1.45
CV %	6.20	5.82	21.86	14.00	14.74

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น เท่ากับ 95 %

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้วิธี Fisher's Least Significant Diffence test

ตารางที่ 9 คุณค่าทางโภชนาของลำต้นกระถิน 6 พันธุ์/สายพันธุ์ในรอบการตัดครั้งที่ 1 และ 2

พันธุ์	คุณค่าทางโภชนาของลำต้น (เปอร์เซ็นต์) ในรอบการตัดครั้งที่ 1				
	NDF	ADF	ADL	Ash	CP
KU15	88.28	68.57	11.24	2.41	4.40 b ^{1/}
KU56	88.94	69.38	8.51	2.76	4.50 ab
Cunningham	86.90	68.69	10.86	2.72	4.26 b
Peru	88.52	68.96	9.57	2.37	3.84 b
Tarramba	88.87	69.76	12.09	2.68	5.19 a
K636	86.98	67.95	9.72	2.48	4.47 ab
F-test	ns	ns	ns	ns	*
LSD	3.38	3.12	8.93	0.76	0.76
CV %	2.55	3.01	57.37	19.56	11.31

พันธุ์	คุณค่าทางโภชนาของลำต้น(เปอร์เซ็นต์) ในรอบการตัดครั้งที่ 2				
	NDF	ADF	ADL	Ash	CP
KU15	68.72	57.56	14.70	1.92	3.96 b
KU56	66.23	54.92	14.50	2.64	5.16 a
Cunningham	72.77	57.45	14.07	2.27	4.65 ab
Peru	69.12	58.01	18.69	2.25	4.36 ab
Tarramba	67.50	56.27	18.23	2.33	4.78 ab
K636	69.57	58.65	16.29	1.98	4.10 ab
F-test	ns	ns	ns	ns	*
LSD	7.58	5.14	10.65	0.78	1.16374
CV %	7.29	5.96	43.94	23.08	17.14496

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น เท่ากับ 95 %

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้วิธี Fisher's Least Significant Diffence test

สรุป

กระถินพันธุ์ Cunningham, Peru, KU56, K636 และ KU15 มีผลผลิตน้ำหนักสดของใบสูง โดยเฉพาะใช้ประโยชน์ในรูปของกระถินสด และกระถินทั้ง 6 พันธุ์/สายพันธุ์ มีผลผลิตน้ำหนักแห้งของใบสูงเหมาะที่จะใช้เป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง โดยเฉพาะใช้ประโยชน์ในรูปของกระถินแห้ง ด้านคุณค่าทางโภชนาการกระถินพันธุ์ Tarramba และ KU56 มีโปรตีนในกิ่ง และลำต้นสูงกว่ากระถินพันธุ์อื่น เหมาะที่จะใช้เป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง กระถินพันธุ์ Cunningham และ Peru มีการเจริญเติบโตต้นใหม่สูงส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น กระถินพันธุ์ Peru, Cunningham, KU56 และ Tarramba มีผลผลิตน้ำหนักสดของใบสูงเหมาะที่จะใช้เป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง โดยเฉพาะใช้ประโยชน์ในรูปของกระถินสด ในด้านคุณค่าทางโภชนาการ กระถินทุกพันธุ์มีปริมาณโปรตีนสูงเหมาะสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้อง

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรรมการ เร่งศิริกุล,ภูริต สรสิทธิ์,จุฑาลักษณ์ ช่วยรักษ์ และเมธาวิ เตียวสุวรรณ . 2558.

ประสิทธิภาพการให้ผลผลิตชีวมวลของกระถิน 56 สายพันธุ์สำหรับใช้เป็นอาหารสัตว์และพลังงาน.ในรายงานการประชุมวิชาการการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 5. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.กรุงเทพ.

กลุ่มวิเคราะห์อาหารสัตว์และพืชอาหารสัตว์. 2557.ผลวิเคราะห์วัตถุดิบอาหารสัตว์สำนักพัฒนาอาหารสัตว์.กรมปศุสัตว์

กลุ่มวิเคราะห์อาหารสัตว์และพืชอาหารสัตว์. 2559.คู่มือประกอบการแปลผลวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการ.กรมปศุสัตว์

กลุ่มวิเคราะห์อาหารสัตว์และพืชอาหารสัตว์.ม.ป.ป.คู่มือการปลูกกระถินเพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์ สำนักพัฒนาอาหารสัตว์.กรมปศุสัตว์, ปทุมธานี

กลุ่มวิจัยและพัฒนาพืชอาหารสัตว์ สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์. 2544.การปลูกกระถินเพื่อใช้เลี้ยงสัตว์. กรมปศุสัตว์, ปทุมธานี

กลุ่มวิจัยและพัฒนาพืชอาหารสัตว์ สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์. 2559. สารพิษในพืชอาหารสัตว์. กรมปศุสัตว์, ปทุมธานี

กองอาหารสัตว์. 2538.วัตถุดิบอาหารสำหรับสุกรและสัตว์ปีก.เอกสารวิชาการกองอาหารสัตว์.กรมปศุสัตว์โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์.

เจษฎา เหลืองแจ่ม . 2527.กระถินยักษ์.เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการป่าไม้ กองบำรุง กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

ฉายแสง ไฟฟ้า, ศศิธร ถิ่นนคร, กานดา นาคมนี และศรัณยา วรจิรวณิช . 2548.การทดสอบและ
คัดเลือกพันธุ์กระถินเพื่อใช้เป็นกระถินอาหารสัตว์, น. 28-47. ในรายงานวิจัยประจำปี 2548.
กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

เฉลิมพล เขมเพชร. 2540. กระถินสำหรับใช้เป็นพืชอาหารสัตว์. กรมปศุสัตว์

เดชภาพร วงศ์เดชขจร, อาคม สังข์วรานนท์, ลักษณ์ เพ็ญชัย และสมเกียรติ ประสานพานิช. 2550.
ผลของสารแทนนินจากกระถินต่อการลดจำนวนพยาธิกลุ่มสตรองไจลิดในอุจจาระและ
อัตราการเจริญเติบโตของแพะ. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่
45 : สาขาสัตว์ และสัตวแพทยศาสตร์. กรุงเทพฯ. 2550. หน้า 128-137 (636 หน้า)

ทรงยศ โชติชุติมา. 2553. อิทธิพลของระยะปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตชีวมวลของ
กระถินเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า
12-14

บุญล้อม ชีวะอิสระกุล. 2531. ผลของการเสริมฟางข้าวด้วยกระถินแห้งระดับต่างๆและความเมื่อย
ของการใช้เถาที่ไม่ละลาย ในกรดเป็นตัวบ่งชี้ภายในเพื่อหาการย่อยได้. วารสาร เกษตร 4, 2 :
95-107.

ปณัฐกานต์ . 2561. ผลการใช้กระถินรูปแบบต่างๆในอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้องต่อการใช้ประโยชน์ได้ ของ
โภชนะและนิเวศวิทยาในกระเพาะรูเมน 9-16.

วีระพล แจ่มสวัสดิ์, วรพรรณ สังข์แก้ว และ จารุวัฒน์ ชินสุวรรณ. 2556. การใช้ใบพืชหลักใบจามจุรี
และใบกระถินเป็น อาหารเสริมโปรตีนสำหรับโคเนื้อ. วารสารการพัฒนารูเมนและคุณภาพ
ชีวิต 1, 3: 243-249.

วีระพล แจ่มสวัสดิ์. 2553.การใช้ใบกระถินสดและต้นถั่วลิสงแห้งอัดฟ่อนเป็นอาหารเสริมโปรตีน
เลี้ยงโคนมเพศผู้ ตอน. วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก. 3(1): 31 –

37

สายันห์ ทัดศรี, ประภา ศรีพิจิตต์, กานดา นาคมณี และ ณรงค์ฤทธิ์ วงศ์สุวรรณ. 2553. การผลิต
กระถินอย่างยั่งยืนเพื่อใช้เป็นพืชพลังงาน. รายงานการวิจัย. ภาควิชาพืชไร่นา, คณะเกษตร.
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สายันห์ ทัดศรี. 2547.พืชอาหารสัตว์เขตร้อน. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สายันห์ ทัดศรี, ประภา ศรีพิจิตต์, กานดา นาคมณี และ ณรงค์ฤทธิ์ วงศ์สุวรรณ. 2550. กระถินยักษ์
การใช้ประโยชน์ด้านพลังงานและอาหารสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้อง, หน้า 7-32. ใน การสัมมนา
เผยแพร่ผลงานวิจัยโรงไฟฟ้าต้นแบบชีวมวลขนาดเล็กสำหรับชุมชนแบบครบวงจร. 19-20
กรกฎาคม 2550 , สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติร่วมกับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา

สุวรรณ ทอดอนคำ, ชัมชูดิง เจะเต็ง และ อัสนี มอลอ. 2561. การเสริมกระถินและในอาหารไก่ไข่
ต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพไข่. การประชุมทางวิชาการของ
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 45 : สาขาสัตว์ และสัตวแพทยศาสตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 128-
137 (636 หน้า)

อัสวภูมิ ทองนาค. 2563. การเจริญเติบโต ผลผลิตชีวมวล และคุณสมบัติทางพลังงานของกระถิน
ยักษ์ 10 พันธุ์/สายพันธุ์ ที่ปลูกเพื่อใช้เป็นไม้เชื้อเพลิงในจังหวัดลพบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญา
โท, ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- Brewbaker, J. L., Gonzalez, V., & Plucknett, D. L. (1972). **Varietal variation and yield trials of *Leucaena leucocephala* (Koa Haole) in Hawaii.**
- Chotchutima, S., K. Kangvansaichol, S. Tudsri and P. Sripichitt. 2013. **Effect of Spacing on Growth, Biomass Yield and Quality of *Leucaena* (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.) for Renewable Energy in Thailand.** J. Sustain. Bioenergy Syst. 3: 43-47
- Flores-Ramos, J.F., T.H Stobbs and D.J. Minson, 1979. **The influence of the legume *Leucaena leucocephala* and formal-casein in production and composition of milk from grazing cow.** J. Agr. Sci. (Camb.), 92: 351-357
- Garcia, G. W., Ferguson, T. U., Neckles, F. A., & Archibald, K. A. E. 1996. The nutritive value and forage productivity of *Leucaena leucocephala*. **Animal Feed Science and Technology**, 60(1), 29-41.
- Jones, R. 1994. Management of anti-nutritive Factors with Special Reference to *Leucaena*: Gutteridge, R.C. And Shelton, H.M. ed., **Forage tree legumes in tropical agriculture**. Wallingford, UK, CAB International
- Kinch, D.M., J.C. Ripperton. 1962. Koa haole production and processing. **Hawaii Agricultural Experiment Station. University of Hawaii, Honolulu, HI, USA. Bulletin 129.**
- Kudo, H., Tangendjaja, B., & Mutalib, A. (1990). **Mimosine degradation in the rumen.** Mimosine degradation in the rumen., 73-81.
- Nammuang, C. (1989). **Use of *Leucaena leucocephala*.** Thai Agricultural Research Journal, 7(1-3), 22-26.

Pound,B.and L.M.Cairo. 1983. **Leucaena : Its Cultivation and Uses**. Overseas Development Administration,London

Sareena Semae and Thainthip Kraiprom.2018. **Effects of Leucaena (Leucaena leucocephala) as Roughage Source on Goat Performance and Economic Worthiness**. Princess of Naradhiwas University Journal, 10(2), 140-149.

Satsadeedech, K. .Growth.2015.**Performance and Fatty Acid Contents in Meat Goat Fed Guinea Grass with Leucaena leucocephala**.

Shelton, H. M. and J.L. Brewbaker. 1994. *Leucaena leucocephala* the-most widely used forage tree legume, pp. 15-29. In R.C. Gutteridge and H.M. Shelton, eds. **Forage TreeLegumes in Tropical Agriculture**. CAB International, Wallingford.

Vansoest,P.J. and R.H.wine.1967.Acid-detergent fiber determinations of lignin,cellulose and insoluble ash(ailica) and their application to the estimation of digestibility in the summation equation.paper presented at meeting of American Society of Animal Science , Reno.July 30-August,page1.

Vansoest,P.J. and R.H.wine.1968. Journal AOAC.volNo.4page 780 and 784

ภาพผนวก



ภาพผนวกที่ 2 การเตรียมแปลง 24 แปลงย่อย ขนาด 1x0.5 เมตรและระบบน้ำพุ่ง



ภาพผนวกที่ 3 การปลูกกระถินต้นกล้าที่อายุ 2 เดือน



ภาพผนวกที่ 4 การกำจัดวัชพืชที่อายุประมาณ 1-2 เดือนหลังปลูก



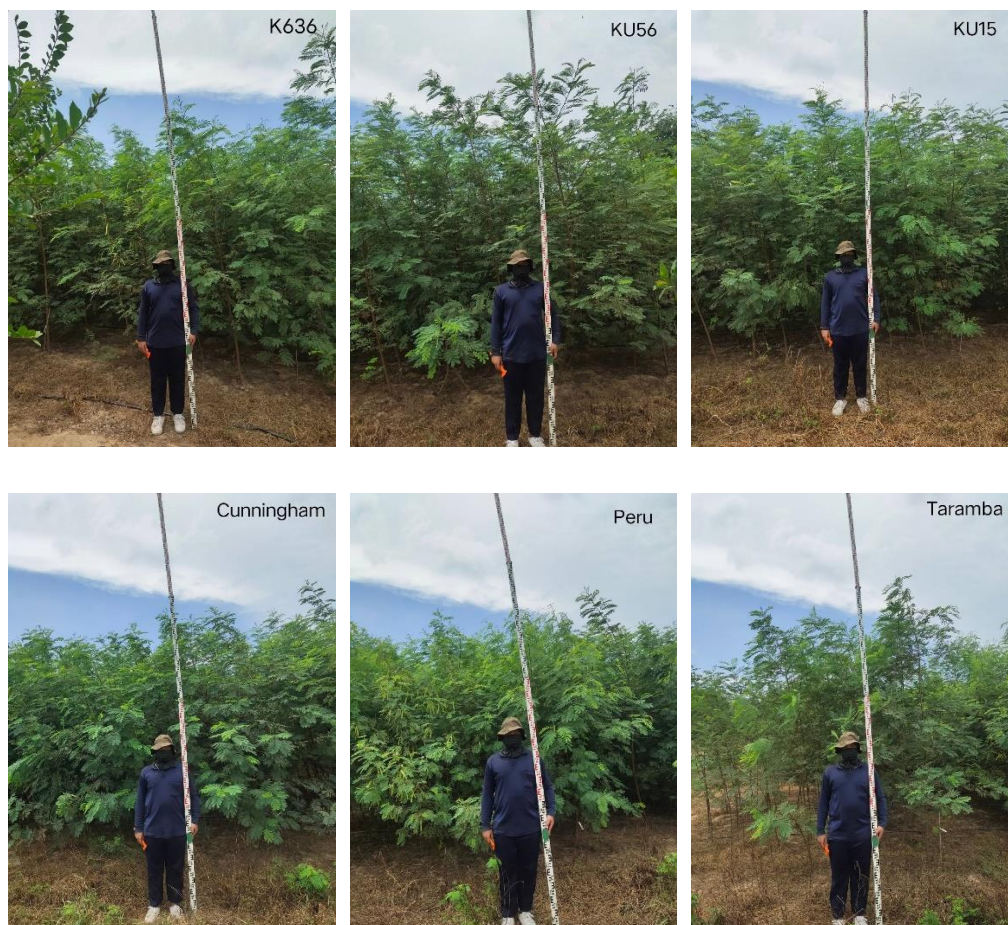
ภาพผนวกที่ 5 การเจริญเติบโตด้านความสูงกระถินที่อายุ 2 เดือน



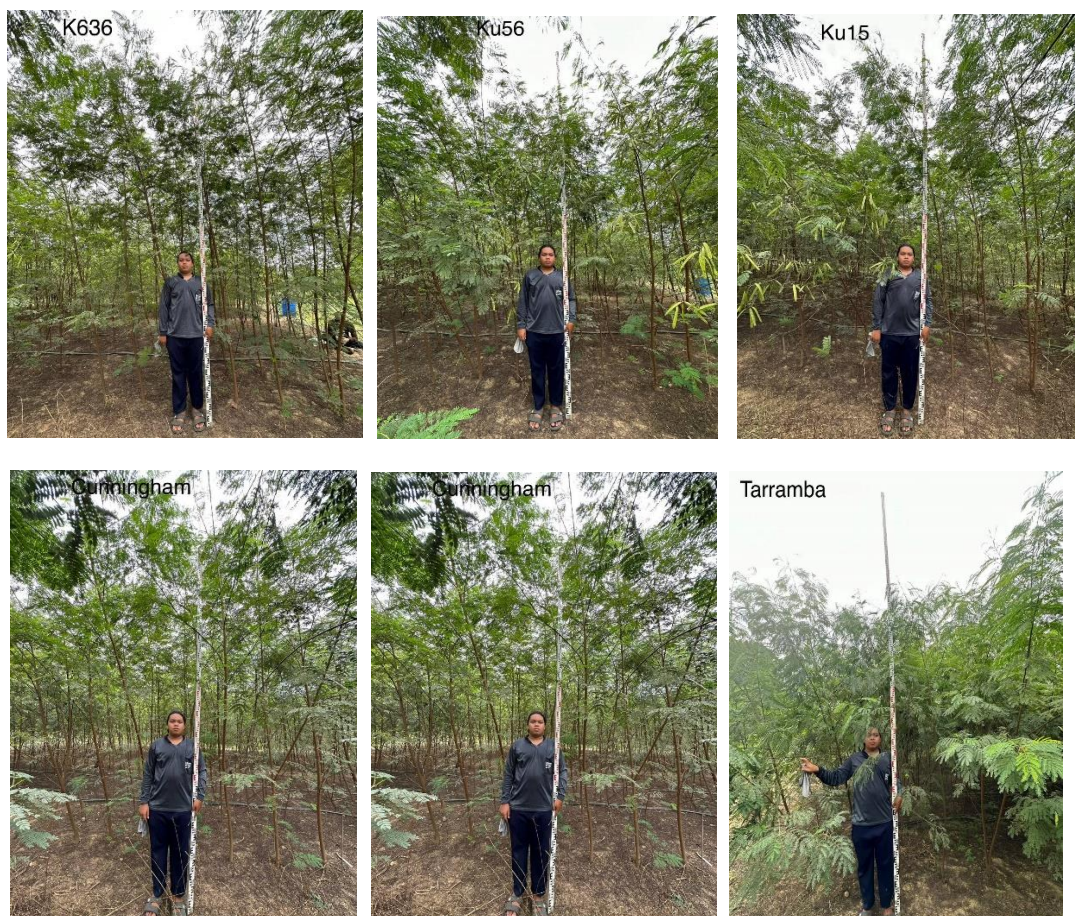
ภาพผนวกที่ 6 การเจริญเติบโตด้านความสูงกระถินที่อายุ 3 เดือน



ภาพผนวกที่ 7 การเจริญเติบโตด้านความสูงกระถินที่อายุ 4 เดือน



ภาพผนวกที่ 8 การเจริญเติบโตด้านความสูงกระถินที่อายุ 5 เดือน



ภาพผนวกที่ 9 การเจริญเติบโตด้านความสูงกระถินที่อายุ 6 เดือน



ภาพผนวกที่ 10 การเกิดของจำนวนต้นใหม่หลังตัดและการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง



ภาพผนวกที่ 11 การเจริญเติบโตด้านความสูงกระถินที่อายุ 1 เดือนหลังรอบการตัดที่ 1



ภาพผนวกที่ 12 การเจริญเติบโตด้านความสูงกระถินที่อายุ 2 เดือนหลังรอบการตัดที่ 1



ภาพผนวกที่ 13 การเจริญเติบโตด้านความสูงกระถินที่อายุ 4 เดือนหลังรอบการตัดที่ 1



ภาพผนวกที่ 14 การเจริญเติบโตด้านความสูงกระถินที่อายุ 5 เดือนหลังรอบการตัดที่ 1



ภาพผนวกที่ 15 การเจริญเติบโตด้านความสูงกระถินที่อายุ 6 เดือนหลังรอบการตัดที่ 1



ภาพผนวกที่ 16 การเก็บเกี่ยวกระถิน



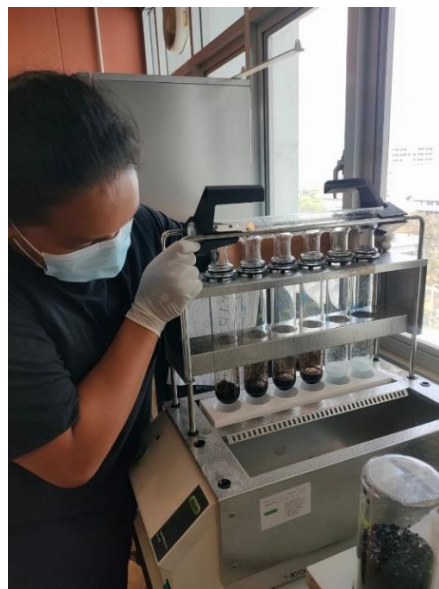
ภาพผนวกที่ 17 การแยกสัดส่วนผลผลิตชีวมวล ใบ ต้น กิ่ง



ภาพผนวกที่ 18 การลดความชื้นตัวอย่าง



ภาพผนวกที่ 19 การวิเคราะห์ NDF ADF ADL และเถ้า



ภาพผนวกที่ 20 การวิเคราะห์หาค่าไนโตรเจน

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล	วรวัฒน์ รักก้อน
วัน เดือน ปี เกิด	09 ธันวาคม 2544
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์
ประวัติการศึกษา	มัธยมศึกษา โรงเรียนเมตตาวิทยา
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-