

การออกแบบและการคิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่จากเมล็ดหญ้ารู่ซีไม่สมบูรณ์ : กรณีศึกษา
“กลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปลงใหญ่หญ้ารู่ซี” ตำบลหนองแวง อำเภอพระยืน จังหวัดขอนแก่น
New Product Developments from The Waste of Ruzi Grass: Case study
“PlaengYhai YhaRuzi Community Enterprise”, Nongwang Sub-district,
Phrayuen district, Khon Kaen Province

พัฒนอรณ์ ขจัดภัย¹
วสวัตต์ ถนัดคำ²
อริสา แก้วประมุข³
อารีย์ นัยพินิจ⁴

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. ลดต้นทุนปุ๋ยในกระบวนการเพาะปลูกหญ้ารู่ซี 2. เพิ่มรายได้จากผลิตภัณฑ์ใหม่ที่พัฒนาจากเมล็ดหญ้ารู่ซีไม่สมบูรณ์ให้กับวิสาหกิจชุมชนแปลงใหญ่หญ้ารู่ซี จังหวัดขอนแก่น โดยใช้แนวคิดทฤษฎีทางการจัดการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำเนินการ และวัดผล จากการทดลองคิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่จากเมล็ดหญ้ารู่ซีไม่สมบูรณ์ พบว่า ผลการทดสอบปุ๋ยหมักแบบไม่กลับกองผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุดสามารถนำมาใช้เพื่อลดค่าใช้จ่ายการเพาะปลูกของชุมชน และปรับปรุงหน้าดินได้ ส่วนผลจากการทดลองทำการธางพบว่า รูปแบบที่ทำจากเมล็ดหญ้ารู่ซีไม่สมบูรณ์ ผสมกับแป้งเปียกดีที่สุด เนื่องจากมีต้นทุนที่ไม่สูง มีลักษณะที่เป็นธรรมชาติ ดูดซึมน้ำได้ดี ไม่ขึ้นรา และไม่มีผลกระทบต่อต้นไม้ และสำหรับด้านอาหารหมักพบว่า สูตรหมักที่ดีที่สุดคือ สูตรเมล็ดหญ้ารู่ซี 95% ผสมกับกากมันสำปะหลัง5% เนื่องจากค่าโปรตีนเพิ่มขึ้นจาก 6.73 % เป็น 11.51% ซึ่งเป็นปริมาณโปรตีนที่สัตว์เคี้ยวเอื้องต้องการ (สำนักพัฒนาอาหารสัตว์, 2559) โดยทั้งสองผลิตภัณฑ์ข้างต้นนี้ สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างรายได้เสริมในอนาคตให้แก่วิสาหกิจชุมชนในช่วงที่ไม่มีการจำหน่ายเมล็ดพันธุ์หญ้าได้

คำสำคัญ: เมล็ดหญ้ารู่ซี, ปุ๋ยอินทรีย์หมัก, กระจ่างจากวัชพืชธรรมชาติ, อาหารหมัก

Abstract

The purposes of this research were: 1. to decrease fertilizer cost in the cultivation process, 2. to increase extra income from new products, e.g., Ruminant’s fermented food and natural plant pot in order to help **PlaengYhai YhaRuzi community** enterprise gain a better performance. The research tools employed included **management tools and scientific process in measuring and monitoring**. In **conclusion, the experiment’s result in creating new products from the wastes of Ruzi’s seed was found that** both organic fertilizers were passed international standard especially the second fertilizer which has the highest nutritive value to repair soil’s surface and decrease the cultivation cost. In the fermented food for ruminant and natural plant pot’s experiment revealed that the best plant pot is the one which made of Ruzi’s seed mixed with wet cassava’s flour because it is natural-like, good water absorption, mold protection and doesn’t affect the plant. As well as fermented food for ruminant, the results showed that the third type (Ruzi’s seed95%+ Cassava Waste5%) has the highest nutritive value especially protein that increased from 6.73% to 11.51%. However, these new products can be sold as extra income during the time when the community enterprise is lack of Ruzi’s grass.

Keywords: Ruzi grass, Organic fertilizer, Natural plant pot, Ruminant fermented food

¹⁻³นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต คณะบริหารธุรกิจและการบัญชี มหาวิทยาลัยขอนแก่น

⁴อาจารย์ที่ปรึกษา หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต คณะบริหารธุรกิจและการบัญชี มหาวิทยาลัยขอนแก่น



บทนำ

ประชากรส่วนใหญ่ในประเทศไทยมีการประกอบอาชีพทางเกษตรกรรมเป็นจำนวนมากที่สุดโดยคิดเป็นร้อยละ 11.27 (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2561) ประชากรที่ประกอบอาชีพทางเกษตรกรรมส่วนใหญ่มีการปลูกพืชเศรษฐกิจ ประกอบกับการเลี้ยงสัตว์เศรษฐกิจควบคู่กัน ซึ่งการเพาะปลูกพืชผลทางเศรษฐกิจจะมีความแตกต่างกันไปตามสภาพภูมิศาสตร์ของแต่ละภูมิภาค โดยในประเทศไทยภาคที่ทำเกษตรกรรมมากที่สุด คือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีการทำพืชไร่เป็นส่วนใหญ่ เช่น ข้าว มันสำปะหลัง ข้าวโพดเป็นหลัก รวมถึงพืชที่ใช้ในการเลี้ยงสัตว์เศรษฐกิจในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ได้รับความนิยม ได้แก่ หญ้าเนเปียร์ หญ้ากินนีสีม่วง และหญ้ารูซี่ เป็นต้น ในประเภทของพืชที่ใช้ในการเลี้ยงสัตว์เศรษฐกิจหญ้ารูซี่จัดว่าเป็นหญ้าที่มีคุณค่าทางสารอาหารสูงที่สุด โดยมีปริมาณโปรตีนประมาณ 6-10% (กรมปศุสัตว์, 2545) ทำให้เกษตรกรที่เลี้ยงสัตว์เศรษฐกิจให้ความสนใจหญ้ารูซี่และมีความต้องการในปริมาณมาก ทางวิสาหกิจชุมชนแปลงใหญ่หญ้ารูซี่จึงนำเมล็ดพันธุ์หญ้ารูซี่มาเพาะปลูกและจำหน่าย แต่ทางชุมชนประสบปัญหาในเรื่องของการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ที่ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีมูลค่าลดลง จึงทำให้เกิดของเสียจากการกระบวนการผลิต คือ เมล็ดพันธุ์ที่ไม่สมบูรณ์เป็นจำนวนประมาณ 6,000 กิโลกรัมจากทั้งหมด 300 ไร่ ทำให้ไม่เกิดมูลค่าในส่วนนี้อีกทั้งในระหว่างการผลิตเพาะปลูกพบว่า ปริมาณการใช้ปุ๋ยรวมทั้งหมดในการเพาะปลูกต่อไร่อยู่ที่จำนวน 50 กิโลกรัม เฉลี่ยครั้งละ 16 กิโลกรัม จากทั้งหมด 3 ครั้ง ซึ่งจำเป็นต้องใช้ต้นทุนในการเพาะปลูกที่สูง ทางกลุ่มผู้จัดทำจึงเล็งเห็นความสำคัญของการเสียที่เกิดขึ้นว่า สามารถนำมาพัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับการเกษตรอื่นๆ และเกิดผลประโยชน์ที่นำมาสู่รูปตัวเงินได้ ซึ่งจะเป็นการสร้างรายได้ให้กับชุมชนได้อีกหนทางหนึ่ง โดยมีการนำแนวคิดทางหลักวิทยาศาสตร์เข้ามาช่วยในส่วนของการกระบวนการผลิต เพื่อลดต้นทุนในการเพาะปลูกจากการนำเมล็ดหญ้ารูซี่ที่ไม่สมบูรณ์ไปผ่านกระบวนการแปรรูปกลับมาเป็นปุ๋ย และเพิ่มพูนรายได้จากการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ เพื่อจำหน่ายในช่วงฤดูกาลที่ตัวหญ้ารูซี่ขาดแคลน เนื่องจากหากเป็นรูปแบบเมล็ดจะสามารถเก็บรักษาไว้ได้นานกว่าในกระบวนการแก้ไขปัญหาให้แก่วิสาหกิจชุมชนพบว่า แนวทางดังกล่าวเป็นวิธีการแก้ไขปัญหาอย่างยั่งยืนมีการอาศัยแนวคิดทางด้านวิทยาศาสตร์เข้ามาประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์ใหม่ให้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับการดำเนินงานของชุมชน ทำให้สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายและมีเงินหมุนเวียนในวิสาหกิจชุมชนเพิ่มขึ้น ในขณะที่ด้านของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่จากของเสียที่เกิดจากการกระบวนการเก็บเกี่ยวอย่างเมล็ดหญ้ารูซี่ที่ไม่

สมบูรณ์ก็สามารถส่งผลให้ทางวิสาหกิจชุมชนมีโอกาสนในการสร้างตลาด เพิ่มรายได้ และเข้าถึงผู้บริโภคกลุ่มใหม่ ๆ ได้มากขึ้น

วิธีการดำเนินงานวิจัย

1. การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมองค์กร (SWOT Analysis) เป็นการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทั้งภายในขององค์กร ประกอบไปด้วย จุดแข็ง จุดอ่อน และการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอกองค์กร ประกอบไปด้วย โอกาสและอุปสรรค โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

จุดแข็ง (Strengths)

- เมล็ดพันธุ์หญ้ารูซี่ของทางวิสาหกิจชุมชนมีความสมบูรณ์สามารถตอบสนองความต้องการด้านโภชนาการของสัตว์เคี้ยวเอื้องได้ดี

- สมาชิกในวิสาหกิจชุมชนมีความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับหญ้ารูซี่เป็นอย่างดี

- ทางวิสาหกิจชุมชนมีพื้นที่เพาะปลูกหญ้ารูซี่เป็นจำนวนมากทำให้มีกำลังการผลิตสูง สามารถตอบสนองต่อความต้องการของตลาดได้

- สมาชิกภายในชุมชนมีความกระตือรือร้นและพร้อมให้ความร่วมมือในการแก้ปัญหา

จุดอ่อน (Weaknesses)

- ชุมชนเป็นสาเหตุของการสร้างมลพิษต่อสภาพแวดล้อมด้วยการกำจัดของเสียจำนวนมากอย่างไม่ถูกวิธี

- ทางวิสาหกิจชุมชนไม่มีเงินทุนหมุนเวียนในการดำเนินกิจกรรมขององค์กร

- ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อวัตถุดิบและการดำเนินการเพาะปลูกมีมูลค่าสูง

โอกาส (Opportunities)

- เมล็ดพันธุ์หญ้ารูซี่เป็นที่ต้องการในท้องตลาดอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะในกลุ่มผู้เลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้อง

- มีหน่วยงานรัฐที่ให้การสนับสนุนผู้ประกอบการและกลุ่มวิสาหกิจชุมชนในเรื่องของการดำเนินงาน

- ผู้บริโภคและหลายหน่วยงานในปัจจุบันหันมาให้ความสำคัญและใส่ใจสิ่งแวดล้อมกันมากขึ้น

- ความต้องการของผู้บริโภคต่อสินค้าทดแทนที่มีราคาถูกกว่าแต่ในขณะเดียวกันก็สามารถให้คุณประโยชน์ได้เทียบเท่ากับสินค้าที่ใช้ในปัจจุบัน

อุปสรรค (Threats)

- ผู้จำหน่ายเมล็ดหญ้ารูซี่ในท้องตลาดมีจำนวนหลายรายทั้งยังมีราคาจำหน่ายเมล็ดพันธุ์หญ้ารูซี่ที่ต่ำกว่าทางวิสาหกิจชุมชนอีกด้วย



- สภาพอากาศในหน้าฝนเป็นอุปสรรคต่อการเก็บเกี่ยวเนื่องจากหญ้าซึ่งมีสภาพที่ไม่คงทนต่ออากาศชื้นและน้ำ

- การยอมรับในตัวผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ยังไม่เคยมีการคิดค้นขึ้นหรือนำมาปรับใช้มาก่อนของผู้บริโภคเป็นเรื่องยาก

2. กลยุทธ์เชิงธุรกิจ (Business Strategy)

ในกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์จะมีการนำตารางเปรียบเทียบระหว่างผลิตภัณฑ์ชนิดเดียวกันที่เดิมมีอยู่ตามท้องตลาดกับผลิตภัณฑ์ที่ทางคณะผู้จัดทำคิดค้นขึ้นเพื่อวัดความแตกต่างของพฤติกรรมกลุ่มผู้บริโภคเก่าและกลุ่มผู้บริโภคใหม่ต่อผลิตภัณฑ์ทั้งสอง ดังต่อไปนี้

Old Customer – Old Product

ส่วนของหญ้าซึ่งที่ใช้ให้โคกระบือกินคือ ส่วนใบซึ่งมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนอยู่ที่ 6 -8 % จำหน่ายตามช่วงฤดูกาล (พฤศจิกายน – มีนาคมของทุกปี)

Old Customer – New Product

เมล็ดหญ้าซึ่งหมัก โปรตีนสูงกว่าตัวใบหญ้า โดยมีโปรตีนสูงถึง 11 % และสามารถขายได้ในทุกช่วง เนื่องจากมีเมล็ดหญ้าซึ่งเหลือทิ้งสามารถเก็บไว้หมักได้และเป็นที่ต้องการของผู้เลี้ยงโคกระบือ

New Customer – Old Product

ขยายตลาดสู่กลุ่มลูกค้าที่เลี้ยงปลา กินพืชสามารถนำเมล็ดพันธุ์ไปปลูกได้ เมื่อโตเป็นต้น นำใบไปสับเป็นอาหารหยาบให้ปลากิน

New Customer – New Product

ผลิตภัณฑ์กระถางต้นไม้ เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่เจาะกลุ่มลูกค้าปลูกต้นไม้ และรักสิ่งแวดล้อม เป็นกระถางประเภทย่อยสลายได้

1) การทดลองทำปุ๋ยอินทรีย์

1.1 ปุ๋ยอินทรีย์หมักแบบแห้ง

สูตรที่ 1 อัตราส่วนผสม ดังต่อไปนี้

ซีวีว : 4

เมล็ดหญารูซึ่งไม่สมบูรณ์ : 1.5

แกลบดิบ : 1.5

แกลบดำ : 2

รำ : 1

สูตรที่ 2 อัตราส่วนผสมดังต่อไปนี้

ซีวีว : 4

เมล็ดหญารูซึ่งไม่สมบูรณ์ : 3

แกลบดิบ : 2

รำ : 1

ขั้นตอนการหมักปุ๋ยอินทรีย์หมักแบบแห้ง

1. นำวัตถุดิบต่างๆมาตวงอัตราส่วนตามสูตรและนำมาผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน

2. เตรียมน้ำสะอาดปริมาณ 8 ลิตร ผสมกวนกับน้ำตาลทราย 1 กิโลกรัม และหัวเชื้อจุลินทรีย์ 20 มิลลิลิตร จากนั้นนำมารดกองปุ๋ยแล้วผสมคลุกเคล้าให้เกิดความชื้นที่ทั่วถึง ทั้งนี้ปริมาณน้ำที่ใช้ขึ้นอยู่กับความชื้นว่าเหมาะสมแล้วหรือไม่ โดยวิธีตรวจสอบความชื้น คือ การใช้มือกำแล้วบีบเนื้อปุ๋ย (น้ำจะต้องไม่มีการซึมออกตามนิ้วมือ) เมื่อแบมือเนื้อปุ๋ยจะต้องจับตัวกันเป็นก้อน ลักษณะนี้แสดงว่าความชื้นเหมาะสมแล้ว

3. บรรจุลงกระสอบเก็บไว้เป็นระยะเวลา 30 วันในที่ร่ม ไม่ต้องรดน้ำเพิ่ม

4. เมื่อครบกำหนด 30 วัน นำปุ๋ยออกจากกระสอบ เพื่อตากแดดในที่ร่ม 2-3 วัน จากนั้นจึงเก็บใส่กระสอบหรือนำไปใช้งาน

1.2 ปุ๋ยอินทรีย์หมักแบบไม่กลับกอง

สูตรที่ 1 อัตราส่วนผสม ดังต่อไปนี้

ซีวีว : 1

ฟาง : 2

เมล็ดหญารูซึ่งไม่สมบูรณ์ : 2

สูตรที่ 2 อัตราส่วนผสม ดังต่อไปนี้

ซีวีว : 1

เมล็ดหญารูซึ่งไม่สมบูรณ์ : 4

ขั้นตอนการหมักปุ๋ยอินทรีย์หมักแบบไม่กลับกอง

1. นำส่วนผสมตวงใส่ภาชนะ อัดแน่นๆ ให้ได้ตามอัตราส่วนผสมที่กำหนด

2. ในขั้นแรกให้นำฟางและเมล็ดหญารูซึ่งไม่สมบูรณ์วางลงไปก่อนด้วยความหนาประมาณ 5-10 เซนติเมตร บนพื้นดินฐานกว้าง 1.5-2.5 เมตร จากนั้นใช้คราดเหล็กช่วยเกลี่ยปรับระดับ ความยาวของกองสามารถกำหนดเองได้ตามต้องการ (โดยรูปทรงกองปุ๋ยจะเป็นทรงสามเหลี่ยม ความสูง 1.5 เมตร ฐานกว้าง 1.5-2.5 เมตร ความยาวไม่จำกัด)

3. โรยมูลสัตว์ทับด้วยอัตราส่วนที่ตวงไว้ให้ทั่ว (ขั้นที่3 ใส่ฟาง หากในสูตรมีส่วนผสมของฟาง) ใช้คราดเหล็กเกลี่ยปรับระดับช่วยกระจายมูล แล้วรดน้ำ

4. สำหรับขั้นที่สอง สาม สี่ เป็นต้นไป ทำซ้ำตามข้อ 1-3 ให้สูงขึ้นเรื่อยๆ จนได้ระดับความสูง 1.5 เมตร ปรับแต่งรูปทรงกองเป็นทรงสามเหลี่ยม ชั้นบนสุดโรยด้วยมูลสัตว์ ข้อสำคัญ คือ ต้องรดน้ำทุกชั้นที่ทำเสร็จ



ซึ่งความหนาของชั้นฟางและเมล็ดหญ้ารูซี่ไม่สมบูรณ์ไม่เกิน 5-10 เซนติเมตร

5. หลังจากขึ้นกองปุ๋ยเรียบร้อยแล้ว จะใช้เวลาในการย่อยเป็นปุ๋ยที่สมบูรณ์เมื่อครบ 60 วัน โดยการดูแลรดน้ำกองปุ๋ยในระยะเวลา 60 วัน

ขั้นตอนการดูแลปุ๋ย

1. รดน้ำวันละครั้ง ปริมาณน้ำที่รด ห้ามรดจนมีน้ำเจิ่งนองที่พื้นมากเกินไป

2. ใช้เหล็กแหลมเจาะกองปุ๋ยถึงพื้นดินในทุกๆ 7-10 วัน โดยเจาะรอบกองให้มีระยะห่างระหว่างรูอยู่ที่ 40 เซนติเมตร แล้วจึงกรอกน้ำลงไป

3. ใช้จอบขุดปุ๋ยมาสู่มตรวจทุกๆ 20 วัน เพื่อหาส่วนที่แห้งในกองปุ๋ย หากพบเจอ ให้กรอกน้ำใหม่ทั้งหมด

4. เมื่อครบกำหนด 60 วัน ให้นำแฉะตากในที่ร่มให้แห้งเป็นเวลา 2-3 วัน แล้วจึงเก็บใส่กระสอบไว้หรือนำไปใช้งาน

2.) การทดลองกระถางต้นไม้จากเมล็ดหญ้ารูซี่ไม่สมบูรณ์

2.1 การทดลองกับแป้งเปียก

นำเมล็ดหญ้ารูซี่ลีบที่ป่นแล้วผสมกับแป้งเปียก อัตราส่วน 1:1 นำน้ำมันไปทาบริเวณพุ่มกระถางต้นไม้ที่จะใส่ส่วนผสมลงไป การทาน้ำมันจะทำให้การแกะพื้พอกง่าย จึงนำส่วนผสมใส่ลงไป โดยที่จะใส่ไปที่โคนเพื่อให้ส่วนผสมอยู่ในพุ่มอย่างสมบูรณ์โดยไม่มีพื้นที่ว่าง นำพื้ไปตากแดดร้อนจัดประมาณ 4-6 ชั่วโมง เมื่อเริ่มเซตตัวแล้ว ก็จึงค่อยๆนำออกจากพื้ และนำไปตากแดดประมาณ 5-7 วัน เป็นอันเสร็จเรียบร้อย โดยเวลาและวันในการแห้งจะผันแปรตามสภาพอากาศ

2.2 การทดลองกับปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์

นำเมล็ดหญ้ารูซี่ลีบที่ป่นแล้วผสมกับปูน Portland อัตราส่วน 6:4 นำน้ำมันไปทาบริเวณพุ่มกระถางต้นไม้ที่จะใส่ส่วนผสมลงไป การทาน้ำมันจะทำให้

การแกะพื้พอกง่าย จึงนำส่วนผสมใส่ลงไป โดยที่จะใส่ไปที่โคนเพื่อให้ส่วนผสมอยู่ในพุ่มอย่างสมบูรณ์โดยไม่มีพื้นที่ว่าง นำพื้ไปตากแดดร้อนจัดประมาณ 1-2 วัน เพื่อให้ส่วนผสมเกาะตัวกันแน่นและเริ่มเซตตัวเมื่อเริ่มเซตตัวแล้ว ก็จึงค่อยๆนำออกจากพื้ เมื่อนำส่วนผสมออกจากพื้เรียบร้อยแล้ว นำไปตากแดดประมาณ 2-3 สัปดาห์ เป็นอันเสร็จเรียบร้อย โดยเวลาและวันในการแห้งจะผันแปรตามสภาพอากาศ

2.3 การทดลองกับกาวลาเท็กซ์

นำเมล็ดหญ้ารูซี่ลีบที่ป่นแล้วผสมกับกาวลาเท็กซ์ อัตราส่วน 2:1 นำน้ำมันไปทาบริเวณพุ่มกระถางต้นไม้ที่จะใส่ส่วนผสมลงไป การทาน้ำมันจะทำให้การแกะพื้พอกง่าย จึงนำส่วนผสมใส่ลงไป โดยที่จะใส่ไปที่โคนเพื่อให้ส่วนผสมอยู่ในพุ่มอย่างสมบูรณ์โดยไม่มีพื้นที่ว่าง นำพื้ไปตากแดดร้อนจัดประมาณ 2-3 เพื่อให้ส่วนผสมเกาะตัวกันแน่นและเริ่มเซตตัว เมื่อเริ่มเซตตัวแล้ว ก็จึงค่อยๆนำออกจากพื้ เมื่อนำส่วนผสมออกจากพื้เรียบร้อยแล้ว นำไปตากแดดประมาณ 7-12 วัน เป็นอันเสร็จเรียบร้อย โดยเวลาและวันในการแห้งจะผันแปรตามสภาพอากาศ

โดยหลังจากการทดลองการทำการกระถางทางคณะผู้จัดทำทดลองในส่วนของการดูซึมน้ำ การขึ้นราและความคงทนของกระถาง เป็นระยะเวลา 1 เดือน โดยการนำต้นกระบองเพชรมาปลูก รดน้ำปริมาณเท่าเดิม 2 ครั้งทุกๆ สัปดาห์ ระยะเวลาห่างกัน 3-4 วัน และเก็บไว้ในที่กึ่งแดดกึ่งร่ม โดยสรุป คือ กระถางต้นไม้ที่ทำจากหญ้ารูซี่ไม่สมบูรณ์ผสมแป้งเปียก กระถางต้นไม้ที่ทำจากหญ้ารูซี่ไม่สมบูรณ์ผสมปูนปอร์ตแลนด์ และกระถางต้นไม้ที่ทำจากหญ้ารูซี่ไม่สมบูรณ์ผสมกาวลาเท็กซ์ นั้นมีความคงทน ไม่เกิดรา ดูซึมน้ำได้ดี แต่ในส่วนของกระถางต้นไม้ที่ทำจากหญ้ารูซี่ไม่สมบูรณ์ผสมกาวลาเท็กซ์ ระหว่างการทดลองต้นไม้ได้เหี่ยวและตายลง (หมายเหตุ : เพื่อการศึกษาในอนาคต)

ตารางแสดงการเปรียบเทียบของกระถางทั้ง 3 การทดลอง

เปรียบเทียบความแตกต่างของกระถางต้นไม้ทั้ง 3 การทดลอง			
รูปแบบการทดลอง / คุณลักษณะของกระถางต้นไม้	กระถางต้นไม้ที่ทำจากเมล็ดหญ้ารูซี่ที่ไม่สมบูรณ์ผสมกับแป้งเปียก	กระถางต้นไม้ที่ทำจากเมล็ดหญ้ารูซี่ที่ไม่สมบูรณ์ผสมกับปูนปอร์ตแลนด์	กระถางต้นไม้ที่ทำจากเมล็ดหญ้ารูซี่ที่ไม่สมบูรณ์ผสมกับกาวลาเท็กซ์
ต้นทุน / ชิ้น (บาท)	10.09832	3.917153	15.33
ระยะเวลาในการทำ	7 วัน	3 สัปดาห์	12 วัน
รูปลักษณะ	ลักษณะธรรมชาติ 100 %	ลักษณะเป็นแบบปูน	ลักษณะธรรมชาติ 100 %



รูปแบบการทดลอง / คุณลักษณะของกระถาง ต้นไม้	กระถางต้นไม้ที่ทำจากเมล็ด หญ้ารูซี่ที่ไม่สมบูรณ์ผสมกับ แบริ่งเปียก	กระถางต้นไม้ที่ทำจาก เมล็ดหญ้ารูซี่ที่ไม่สมบูรณ์ ผสมกับปุ๋ยปอร์ตแลนด์	กระถางต้นไม้ที่ทำจากเมล็ด หญ้ารูซี่ที่ไม่สมบูรณ์ผสมกับ กาวลาเท็กซ์
การดูดซึมน้ำ	80 %	ไม่มีการดูดซึมน้ำแต่ช่วย อุ้มน้ำไว้ในกระถาง	80 %
ความคงทนของกระถาง	ค่อนข้างแข็งแรง	ค่อนข้างแข็งแรงแต่จะมี ฝุ่นผงระลอกของปูนร่วง ออกมา	ค่อนข้างแข็งแรงแต่เมื่อ กระถางโดนน้ำจะทำให้ กระถางติดกับวัตถุอื่นๆ
การขึ้นรา	-	-	-
ผลกระทบต่อต้นไม้	-	-	ต้นไม้เหี่ยวและตาย

3) อาหารหมักเพิ่มสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้อง

3.1 สูตร T1 (เมล็ดหญ้ารูซี่ไม่สมบูรณ์ 500 กรัม)

3.2 สูตร T2 (เมล็ดหญ้ารูซี่ไม่สมบูรณ์ 475 กรัม+แบริ่งมันสำปะหลัง 25 กรัม)

3.2 สูตร T3 (เมล็ดหญ้ารูซี่ไม่สมบูรณ์ 475 กรัม+กากมันสำปะหลัง 25 กรัม)

วัตถุดิบหลักที่ใช้ในการทำหัวเชื้อ มีดังนี้

วัตถุดิบ	ปริมาณ/กะละมัง	ปริมาณรวมที่ใช้ทดลอง (6กะละมัง)
ยีสต์	3 กรัม	18 กรัม
กากน้ำตาล	60 กรัม	360 กรัม
ปุ๋ยเกล็ด	32.5 กรัม	195 กรัม
น้ำสะอาด	2 ลิตร	12 ลิตร
เมล็ดหญ้ารูซี่ไม่สมบูรณ์	1 กิโลกรัม	6 กิโลกรัม

**หมายเหตุ: ปริมาณที่ใช้ทดลอง 1 กิโลกรัม (1,000กรัม)

ปริมาณที่ใช้ทดลองต่อ 1 ตัวอย่าง 500 กรัม

น้ำหนักกะละมัง 500 กรัม

ขั้นตอนในการทำอาหารหมัก

1. นำกากน้ำตาล (Molasses) ใน ปริมาณ 360 กรัม ผสมกับน้ำสะอาด 12 ลิตร แล้วจึงนำ ปุ๋ยเกล็ด 195 กรัม และยีสต์จำนวน 18 กรัม เทลงมาผสม รวมด้วย โดยระหว่างนั้นต้องคนให้เข้ากันจนกว่าจะเป็น เนื้อเดียว แล้วทิ้งไว้ 1-2 ชั่วโมง

2. จัดเตรียมเมล็ดหญ้ารูซี่จัดใส่ถึง ถึง ละ 1 กิโลกรัมต่อน้ำสะอาด 2 ลิตร โดยกลุ่มตัวอย่าง T2R1, T2R2 จะเพิ่มแบริ่งมันสำปะหลังเข้ามา ถึงละ 25 กรัม ส่วนกลุ่มตัวอย่าง T3R1, T3R2 จะเพิ่มกากมัน

สำปะหลังเข้ามา ถึงละ 25 กรัม ในขณะที่กลุ่มตัวอย่าง T1R1 และ T1R2 มีเพียงหญ้ารูซี่เท่านั้น ไม่มีส่วนผสมอื่น ใดเพิ่มเติม

3. เมื่อผ่านไป 1-2 ชั่วโมงให้นำหัว เชื้อที่ผสมไว้มาเทใส่กลุ่มตัวอย่างในปริมาณ ถึงละ 2 ลิตร จากนั้นคลุกเคล้าให้เข้ากัน

4. แบ่งอาหารหมักแต่ละสูตรแยกใส่ถุง มัดปากให้สนิท เพื่อทำการหมัก แล้วทิ้งไว้เป็นระยะเวลา 14 วัน โดยในระหว่างนั้นต้องมีการพลิกด้านถุงทุกวัน วัน ละ 1 ครั้ง

ต้นทุนอาหารหมัก T1

วัตถุดิบ	ปริมาณ	หน่วย	ราคา (บาท)	ปริมาณที่ใช้ทดลอง	ต้นทุน/หน่วย (บาท)
1. ยีสต์	125	กรัม	55	3 กรัม	1.32
2. กากน้ำตาล	1	กิโลกรัม	10	60 กรัม	0.6
3. ปุ๋ยเกล็ด	1	กิโลกรัม	25	32.5 กรัม	0.81



วัตถุดิบ	ปริมาณ	หน่วย	ราคา (บาท)	ปริมาณที่ใช้ทดลอง	ต้นทุน/หน่วย (บาท)
4. น้ำสะอาด (0.0058บาท/1ลิตร)	2	ลิตร	0.017	2 ลิตร	0.017
5. เมล็ดหญ้ารูซี่	1	กิโลกรัม	0	500 กรัม	0
ต้นทุนรวม			90.01		2.75

ต้นทุนอาหารหมักสูตร T2

วัตถุดิบ	ปริมาณ	หน่วย	ราคา (บาท)	ปริมาณที่ใช้ทดลอง	ต้นทุน/หน่วย (บาท)
1. ยีสต์	125	กรัม	55	3 กรัม	1.32
2. กากน้ำตาล	1	กิโลกรัม	10	60 กรัม	0.6
3. ปุ๋ยเกล็ด	1	กิโลกรัม	25	32.5 กรัม	0.81
4. น้ำสะอาด (0.0058บาท/1ลิตร)	2	ลิตร	0.017	2 ลิตร	0.017
5. เมล็ดหญ้ารูซี่	1	กิโลกรัม	0	500 กรัม	0
6. แป้งมันสำปะหลัง	500	กรัม	13	25 กรัม	1.53
ต้นทุนรวม			103.01		4.28

ต้นทุนอาหารหมักสูตร T3

วัตถุดิบ	ปริมาณ	หน่วย	ราคา (บาท)	ปริมาณที่ใช้ทดลอง	ต้นทุน/หน่วย (บาท)
1. ยีสต์	125	กรัม	55	3 กรัม	1.32
2. กากน้ำตาล	1	กิโลกรัม	10	60 กรัม	0.6
3. ปุ๋ยเกล็ด	1	กิโลกรัม	25	32.5 กรัม	0.81
4. น้ำสะอาด (0.0058บาท/1ลิตร)	2	ลิตร	0.017	2 ลิตร	0.017
5. เมล็ดหญ้ารูซี่	1	กิโลกรัม	0	500 กรัม	0
6. กากมันสำปะหลัง	1	กิโลกรัม	0.45	25 กรัม	0.01
ต้นทุนรวม			90.46		2.76

การเปลี่ยนแปลงด้านลักษณะทางกายภาพ จากการทดสอบด้วยกระดาษลิตมัส

สูตรอาหารหมัก	การเปลี่ยนแปลงด้านลักษณะทางกายภาพ		
	วันที่ 0	วันที่ 7	วันที่ 14
T1	สีเหลือง	สีส้มอ่อน	สีส้มอ่อน
T2	สีเหลือง	สีส้มอ่อน	สีส้มอ่อน
T3	สีเหลือง	สีส้มอ่อน	สีส้มอ่อน

การเปลี่ยนแปลงด้านค่าโปรตีนของเมล็ดหญ้ารูซี่หมักจากการวัดค่าด้วยตัวชี้วัด โดยใช้กระบวนการไทเทรต (Titration)

สูตรอาหารหมัก	การเปลี่ยนแปลงด้านค่าโปรตีน (%)		
	วันที่ 0	วันที่ 7	วันที่ 14
T1	9.6736	9.5649	10.2322
T2	10.9753	11.2243	10.5126
T3	11.9494	11.2184	11.5143



สรุปผลการวิจัย

ปุ๋ยอินทรีย์หมักได้ผลสรุปว่า ความร้อนที่เกิดจากกระบวนการหมักภายในการกองปุ๋ยนั้น สามารถหยุดยั้งการเจริญเติบโตของเมล็ดหญ้ารูซี่ไม่สมบูรณ์ที่จะพัฒนาไปเป็นวัชพืชได้ ซึ่งในส่วนของ การแปรรูปปุ๋ยอินทรีย์ข้างต้น

พบว่า ผลวิเคราะห์ทางเคมี หรือ คุณค่าทางสารอาหารของปุ๋ยอินทรีย์หมักจากเมล็ดหญ้ารูซี่ไม่สมบูรณ์ทั้ง 2 สูตรนั้น มีค่าผ่านเกณฑ์มาตรฐานตามหลักรับรองขอขึ้นทะเบียนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์มาตรฐาน พ.ศ. 2548 ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตัวอย่าง	คุณลักษณะ						
	ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	ค่าการนำไฟฟ้า (EC)	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM)	ปริมาณธาตุอาหารหลัก			อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน
				ไนโตรเจน (Total N)	ฟอสฟอรัส (Total P ₂ O ₅)	โพแทสเซียม (Total K ₂ O)	
ปุ๋ยอินทรีย์มาตรฐาน	5.5-8.5	≤ 6 mS/cm	≥ 30 %	≥ 1.0 %	≥ 0.5 %	≥ 0.5 %	≤ 20
ปุ๋ยอินทรีย์หมักแบบแห้งสูตรที่ 1	7.58	4.22 mS/cm	40.88 %	0.90 %	1.05 %	2.53 %	26.21
ปุ๋ยอินทรีย์หมักแบบแห้งสูตรที่ 2	7.72	2.51 mS/cm	56.30 %	0.78 %	0.81 %	1.76 %	41.86
ปุ๋ยอินทรีย์หมักแบบไม่กลับกองสูตรที่ 1	7.20	4.31 mS/cm	42.69 %	1.06 %	1.15 %	2.05 %	23.36 %
ปุ๋ยอินทรีย์หมักแบบไม่กลับกองสูตรที่ 2	7.34	2.38 mS/cm	45.88 %	1.38 %	0.82 %	2.00 %	19.28 %

กระถางต้นไม้จากเมล็ดหญ้ารูซี่ไม่สมบูรณ์

จากการนำต้นกระถางเพชรมาปลูก เพื่อทดสอบการดูดซึมน้ำ การขึ้นรา และความคงทนของกระถาง ได้ผลสรุปว่าการดูดซึมน้ำและการขึ้นราของกระถางทั้ง 3 รูปแบบ สามารถดูดซึมน้ำได้ดีและไม่เกิดราขึ้นในในกระถางและดิน ส่วนความคงทนของกระถางเป่งเปี้ยกและกระถางปูนปอร์ตแลนด์มีความคงทนดี แต่ในส่วนของกระถางกาวลาเท็กซ์นั้นมีความคงทนแต่เมื่อกระถางโดนน้ำจะทำให้กระถางไปยึดติดกับวัตถุอื่น ๆ เนื่องจากมีส่วนผสมของกาวลาเท็กซ์อยู่ในกระถาง อีกสิ่งหนึ่งที่พบจากการทดลองในครั้งนี้คือ ต้นไม้ในกระถางกาวลาเท็กซ์ตาย (หมายเหตุ : การตายของต้นไม้ในกระถางกาวลาเท็กซ์เพื่อการศึกษาต่อไปในอนาคต)

อาหารหมักสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้อง

จากการทดลองหมักเป็นเวลาระยะเวลา 14 วัน ได้ผลสรุปว่าอาหารหมักทั้งสามชนิด มีปริมาณค่าโปรตีนสูงถึง 10.2322-11.5143 เปอร์เซ็นต์ โดยค่าเปอร์เซ็นต์จะมากหรือน้อยนั้น ขึ้นอยู่กับปริมาณและจำนวนวันในการ

หมัก ซึ่งจากผลการทดลอง ค่าโปรตีนของอาหารหมักมีปริมาณใกล้เคียงกับรำบดละเอียดที่ปกติมีค่าโปรตีนอยู่ที่ 12-13 เปอร์เซ็นต์ (กรมปศุสัตว์, 2552) โดยผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางจุลินทรีย์ของอาหารหมัก จากการไทเทรตพบว่า ระหว่างกระบวนการทดลองค่าโปรตีนจะเปลี่ยนแปลงไปตามจำนวนวันในการหมัก เนื่องจากจุลินทรีย์จะค่อย ๆ ทำการย่อยโซเดียมซัลเฟตและสารอาหารภายในอยู่ตลอดเวลา เมื่อเทียบกับผลตรวจของเมล็ดหญ้ารูซี่สมบูรณ์ก่อนทำการทดลองพบว่า มีค่าโปรตีนเพิ่มขึ้นจาก 6.73 ถึง 11.5143 เปอร์เซ็นต์ สำหรับจำนวนวันที่หมักแล้วให้คุณค่าโปรตีนได้ดีที่สุดจะอยู่ระหว่าง 7-21 วัน ซึ่งกระบวนการหมักนั้นไม่ควรเกิน 21 วัน เนื่องจากจะทำให้ความสามารถในการดึงประสิทธิภาพของสารอาหารออกมาใช้นั้นน้อยลง

สรุป

การทดลองคิดค้นผลิตภัณฑ์จากเมล็ดหญ้ารูซี่ไม่สมบูรณ์ทั้ง 3 รูปแบบ ประกอบการอ้างอิงแนวทางจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในครั้งนี้พบว่า ผลการทดลองประสบ

ความสำเร็จ เนื่องจากทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์ ผ่านกระบวนการทดลองและเกณฑ์วัดผลทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถนำผลการทดลองมาชี้วัดกับเกณฑ์มาตรฐานเพื่อเปรียบเทียบความสำเร็จได้ โดยได้ผลสรุปว่า ปุ๋ยหมักสูตรไม่กลับกองให้ผลดีที่สุด เนื่องจากมีค่าทางเคมีที่ตรงตามเกณฑ์การรับรองผลิตปุ๋ยอินทรีย์มาตรฐาน พ.ศ. 2548 ในส่วนของกระถางต้นไม้จากเมล็ดหญ้าธูซี่ไม่สมบูรณ์ ได้ผลสรุปว่ากระถางต้นไม้ที่จากเมล็ดหญ้าธูซี่ที่ไม่สมบูรณ์ผสมกับแป้งเปียกได้ผลดีที่สุด เนื่องจากมีต้นทุนที่ไม่สูงเมื่อเทียบกับกระถางทั้ง 3 รูปแบบ ใช้ระยะเวลาในการผลิตน้อย มีลักษณะที่เป็นธรรมชาติ ดูดซึมน้ำได้ดี ไม่ขึ้นรา และไม่มีผลกระทบต่อต้นไม้ สำหรับอาหารหมักสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้อง พบว่า สูตรอาหารหมักที่ให้คุณค่าทางโปรตีนสูงที่สุด และใช้ต้นทุนต่ำที่สุด คือ สูตร T3 ที่ได้จากการหมักของเมล็ดหญ้าธูซี่กับกากมันสำปะหลัง โดยมีค่าโปรตีนเพิ่มขึ้นจาก 6.73 % เป็น 11.94 %

โดยการทดลองทำปุ๋ยอินทรีย์นั้น สามารถนำไปใช้ประกอบการเพาะปลูกของวิสาหกิจชุมชน เพื่อลดต้นทุนปุ๋ย และฟื้นฟูหน้าดินได้ เนื่องจากมีคุณสมบัติในการช่วยลดความเป็นกรดของดิน ส่งผลให้ดินมีสภาพดีขึ้นสำหรับกระถางต้นไม้จากเมล็ดหญ้าธูซี่ไม่สมบูรณ์นั้น มีราคาจำหน่ายที่ไม่สูง เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพและราคากับกระถางต้นไม้จากธรรมชาติชนิดอื่นๆ ในท้องตลาด ด้านอาหารหมักของสัตว์เคี้ยวเอื้องที่ให้คุณค่าทางโปรตีนสูง สามารถผลิตเพื่อใช้จำหน่ายในช่วงที่หญ้าธูซี่ขาดแคลนหรือไม่ใช่ฤดูกาลจำหน่ายเมล็ดพันธุ์หญ้าได้ ทั้งนี้ทั้งนั้นกระถางต้นไม้และอาหารหมักสามารถนำมาต่อยอดเป็นรายได้เสริมแก่คนในชุมชน และยังเข้าถึงกลุ่มลูกค้าใหม่ได้อีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

1. กรมปศุสัตว์. (2545). **หญ้าธูซี่**. เอกสารงานแนะนำกรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
2. กรมปศุสัตว์. (2552). **ตารางคุณค่าทางโภชนาของวัตถุดิบ**. (ออนไลน์). แหล่งที่มา <http://km.dld.go.th/th/index.php/th/research-system/knowledge-office/82-present-general/159-2009-12-24-03-18-19>.
3. กล้าณรงค์ ศรีรอด. (2549). **คุณสมบัติของแป้งมันสำปะหลังและการปรับปรุงเพื่อพัฒนาการใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอาหาร**. สืบค้นเมื่อวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2562, ที่มา <http://www1a.biotec.or.th/rdereport/prjbiotec.asp?id=1332&fbclid=IwAR3uQ5bM>

rF2Y0ZSWMp6B0fYzCkboEeYFml7Y7us1
MT-tZxPb3mQ8kbAijLc.

4. ชยาพร วัฒนศิริ. (2543). **เอกสารการสอนชุดวิชาวิทยาศาสตร์=Science in crop production**. สาขาส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. นนทบุรี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. หน้า 472.
5. ปลุกปัญญา. **ระบบย่อยอาหารของวัว**. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 พฤศจิกายน 2561. จาก, <https://www.truelookpanya.com/knowledge/content/66776/-blo-scibio-sci-PattarapornTatsapong>. (ม.ป.ป.). Feed and Feed Requirement in Ruminant. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร. คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยนเรศวร. หน้า 96-98.
6. พลวัต พฤกษ์มณี. (2558). **สามเหลี่ยมความรู้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
7. สุภาพรณ พึ่งเพชร. (2555). **คุณภาพหญ้าอาหารสัตว์เพื่อการเลี้ยงสัตว์**. วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการเกษตร วิชาเอกพืชศาสตร์ : คณะเกษตรศาสตร์ .มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
8. สุรัชย์ สุวรรณลี กังวาน ธรรมแสง อารีรัตน์ ลุนยา และ วรพงษ์ สุริยจันทร์ทาทอง. (2544). **การศึกษาคุณค่าทางอาหารของหญ้าอาหารสัตว์ในท้องปฏิบัติการด้วยวิธีการย่อยในถุงไนลอนและการผลิตก๊าซ**. รายงานการสัมมนาและเสวนาวิชาการ งานแสดงเทคโนโลยีการเกษตรเพื่ออินโดจีน. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, อุบลราชธานี. หน้า 190 –195.
9. สำนักพัฒนาอาหารสัตว์. (2559). **ความต้องการทางโภชนาการของสัตว์**. (ออนไลน์). แหล่งที่มา <http://nutrition.dld.go.th/nutrition/index.php/2016-05-02-02-29-52/402-2016-06-14-07-31-43>. สืบค้นเมื่อ 6 พฤษภาคม 2562.
10. Wisdommax. (2558). **บทความวิชาการ The 7 Wastes การลดความสูญเสีย 7 ประการ**. สืบค้นเมื่อวันที่ 11 พฤศจิกายน 2561. จาก, <https://www.truelookpanya.com/knowledge/content/66776/-blo-scibio-sci>.