

การออกแบบและการคิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่จากเมล็ดหญ้ารูซี่ไม่สมบูรณ์ กรณีศึกษา
“กลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปลงใหญ่หญ้ารูซี่” ตำบลหนองแวง อำเภอยะผิง จังหวัดขอนแก่น
New Product Developments from The Wastes of Ruzi Grass

พัฒนอร์ม ๑ ขจัดภัย¹
วสวัตต์ ๒ ถนัดคำ²
อริสา ๓ แก้วประมูล³
ผศ.ดร.อารีย์ ๔ นัยพินิจ⁴

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.ลดต้นทุนปุ๋ยในกระบวนการเพาะปลูกหญ้ารูซี่ 2.เพิ่มรายได้จากผลิตภัณฑ์ใหม่ที่พัฒนาจากเมล็ดหญ้ารูซี่ไม่สมบูรณ์ให้กับวิสาหกิจชุมชนแปลงใหญ่หญ้ารูซี่ จังหวัดขอนแก่น โดยใช้แนวคิดทฤษฎีทางการจัดการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำเนินการ และวัดผล จากการทดลองคิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่จากเมล็ดหญ้ารูซี่ไม่สมบูรณ์พบว่า ผลการทดสอบปุ๋ยหมักแบบไม่กลับกองผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุดสามารถนำมาใช้เพื่อลดค่าใช้จ่ายการเพาะปลูกของชุมชน และปรับปรุงหน้าดินได้ ส่วนผลจากการทดลองทำกระถางพบว่า รูปแบบที่ทำจากเมล็ดหญ้ารูซี่ไม่สมบูรณ์ผสมกับแป้งเปียกดีที่สุด เนื่องจากมีต้นทุนที่ไม่สูง มีลักษณะที่เป็นธรรมชาติ ดูดซึมน้ำได้ดี ไม่ขึ้นรา และไม่มีผลกระทบต่อต้นไม้ และสำหรับด้านอาหารหมักพบว่า สูตรหมักที่ดีที่สุดคือ สูตรเมล็ดหญ้ารูซี่95%ผสมกับกากมันสำปะหลัง5% เนื่องจากค่าโปรตีนเพิ่มขึ้นจาก 6.73 % เป็น 11.51% ซึ่งเป็นปริมาณโปรตีนที่สัตว์เคี้ยวเอื้องต้องการ (สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ ,2559) โดยทั้งสองผลิตภัณฑ์ข้างต้นนี้ สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างรายได้เสริมในอนาคตให้แก่วิสาหกิจชุมชนในช่วงที่ไม่มีกรจำหน่ายเมล็ดพันธุ์หญ้าได้

คำสำคัญ: เมล็ดหญ้ารูซี่, ปุ๋ยอินทรีย์หมัก, กระถางจากวัสดุธรรมชาติ, 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.

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

¹⁻³ นักศึกษาปริญญาตรี หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต คณะบริหารธุรกิจและการบัญชี มหาวิทยาลัยขอนแก่น

⁴ อาจารย์ที่ปรึกษา หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต คณะบริหารธุรกิจและการบัญชี มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทนำ

ประชากรส่วนใหญ่ในประเทศไทยมีการประกอบอาชีพทางเกษตรกรรมเป็นจำนวนมากที่สุดโดยคิดเป็นร้อยละ 11.27 (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2561) ประชากรที่ประกอบอาชีพทางเกษตรกรรมส่วนใหญ่มีการปลูกพืชเศรษฐกิจ ประกอบกับการเลี้ยงสัตว์เศรษฐกิจควบคู่กัน ซึ่งการเพาะปลูกพืชผลทางเศรษฐกิจจะมีความแตกต่างกันไปตามสภาพภูมิศาสตร์ของแต่ละภูมิภาค โดยในประเทศไทยภาคที่ทำเกษตรกรรมมากที่สุด คือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีการทำพืชไร่เป็นส่วนใหญ่ เช่น ข้าว มันสำปะหลัง ข้าวโพด เป็นหลัก รวมถึงพืชที่ใช้ในการเลี้ยงสัตว์เศรษฐกิจในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ได้รับความนิยม ได้แก่ หญ้าเนเปียร์ หญ้ากินนีสีม่วง และหญ้ารูซี่ เป็นต้น ในประเภทของพืชที่ใช้ในการเลี้ยงสัตว์เศรษฐกิจหญ้ารูซี่จัดว่าเป็นหญ้าที่มีคุณค่าทางสารอาหารสูงที่สุด โดยมีปริมาณโปรตีนประมาณ 6-10% (กรมปศุสัตว์, 2545) ทำให้เกษตรกรที่เลี้ยงสัตว์เศรษฐกิจให้ความสนใจหญ้ารูซี่และมีความต้องการในปริมาณมาก ทางวิสาหกิจชุมชนแปลงใหญ่หญ้ารูซี่จึงนำเมล็ดพันธุ์หญ้ารูซี่มาเพาะปลูกและจำหน่าย แต่ทางชุมชนประสบปัญหาในเรื่องของการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ที่ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีมูลค่าลดลง จึงทำให้เกิดของเสียจากการกระบวนการผลิต คือ เมล็ดพันธุ์ที่ไม่สมบูรณ์เป็นจำนวนประมาณ 6,000 กิโลกรัม จากทั้งหมด 300 ไร่ ทำให้ไม่เกิดมูลค่าในส่วนนี้ อีกทั้งในระหว่างการผลิตพบว่า ปริมาณการใช้ปุ๋ยรวมทั้งหมดในการเพาะปลูกต่อไร่อยู่ที่จำนวน 50 กิโลกรัม เฉลี่ยครั้งละ 16 กิโลกรัม จากทั้งหมด 3 ครั้ง ซึ่งจำเป็นต้องใช้ต้นทุนในการเพาะปลูกที่สูงทางกลุ่มผู้จัดทำจึงเล็งเห็นความสำคัญของของเสียที่เกิดขึ้นว่า สามารถนำมาพัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับการเกษตรอื่นๆ และเกิดผลประโยชน์ที่นำมาสู่รูปตัวเงินได้ ซึ่งจะเป็นการสร้างรายได้ให้กับชุมชนได้อีกหนทางหนึ่ง โดยมีการนำแนวคิดทางหลักวิทยาศาสตร์เข้ามาช่วยในส่วนของกระบวนการผลิต เพื่อลดต้นทุนในการ

เพาะปลูกจากการนำเมล็ดหญ้ารูซี่ที่ไม่สมบูรณ์ไปผ่านกระบวนการแปรรูปกลับมาเป็นปุ๋ย และเพิ่มพูนรายได้จากการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อจำหน่ายในช่วงฤดูกาลที่ตัวหญ้ารูซี่ขาดแคลนเนื่องจากหากเป็นรูปแบบเมล็ดจะสามารถเก็บรักษาไว้ได้นานกว่าในกระบวนการแก้ไขปัญหาให้แก่วิสาหกิจชุมชนพบว่า แนวทางดังกล่าวเป็นวิธีการแก้ไขปัญหาอย่างยั่งยืนมีการอาศัยแนวคิดทางด้านวิทยาศาสตร์เข้ามาประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์ใหม่ให้มีความเหมาะสม สอดคล้องกับการดำเนินงานของชุมชน ทำให้สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายและมีเงินหมุนเวียนในวิสาหกิจชุมชนเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่ด้านของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่จากของเสียที่เกิดจากการกระบวนการเก็บเกี่ยวอย่างเมล็ดหญ้ารูซี่ที่ไม่สมบูรณ์ก็สามารถส่งผลให้ทางวิสาหกิจชุมชนมีโอกาสในการสร้างตลาดเพิ่มรายได้ และเข้าถึงผู้บริโภคกลุ่มใหม่ๆ ได้มากขึ้น

วิธีการดำเนินงานวิจัย

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

จุดแข็ง (Strengths)

- เมล็ดพันธุ์หญ้ารูซี่ของทางวิสาหกิจชุมชนมีความสมบูรณ์สามารถตอบสนองความต้องการด้านโภชนาการของสัตว์เคี้ยวเอื้องได้ดี
- สมาชิกในวิสาหกิจชุมชนมีความรู้ ความชำนาญเกี่ยวกับหญ้ารูซี่เป็นอย่างดี
- ทางวิสาหกิจชุมชนมีพื้นที่เพาะปลูกหญ้ารูซี่เป็นจำนวนมากทำให้มีกำลังการผลิตสูง สามารถตอบสนองต่อความต้องการของตลาดได้
- สมาชิกภายในชุมชนมีความกระตือรือร้นและพร้อมให้ความร่วมมือในการแก้ปัญหา

จุดอ่อน (Weaknesses)

- ชุมชนเป็นสาเหตุของการสร้างมลพิษต่อสภาพแวดล้อมด้วยการกำจัดของเสียจำนวนมากอย่างไม่ถูกวิธี
- ทางวิสาหกิจชุมชนไม่มีเงินทุนหมุนเวียนในการดำเนินกิจกรรมขององค์กร
- ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อวัตถุดิบและการดำเนินการเพาะปลูกมีมูลค่าสูง

โอกาส (Opportunities)

- เมล็ดพันธุ์ทุเรียนซึ่งเป็นที่ต้องการในท้องตลาดอย่างแพร่หลายโดยเฉพาะในกลุ่มผู้เลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้อง
- มีหน่วยงานรัฐที่ให้การสนับสนุนผู้ประกอบการและกลุ่มวิสาหกิจชุมชนในเรื่องของการดำเนินกิจการ
- ผู้บริโภคและหลายหน่วยงานในปัจจุบันหันมาให้ความสำคัญและใส่ใจสิ่งแวดล้อมกันมากขึ้น
- ความต้องการของผู้บริโภคต่อสินค้าทดแทนที่มีราคาถูกกว่าแต่ในขณะเดียวกันก็สามารถให้คุณประโยชน์ได้เทียบเท่ากับสินค้าที่ใช้ในปัจจุบัน

อุปสรรค (Threats)

- ผู้จำหน่ายเมล็ดพันธุ์ทุเรียนในท้องตลาดมีจำนวนหลายรายทั้งยังมีราคาจำหน่ายเมล็ดพันธุ์ทุเรียนที่ถูกกว่าทางวิสาหกิจชุมชนอีกด้วย
- สภาพอากาศในหน้าฝนเป็นอุปสรรคต่อการเก็บเกี่ยวเนื่องจากทุเรียนมีสภาพที่ไม่คงทนต่ออากาศชื้นและน้ำ
- การยอมรับในตัวผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ยังไม่เคยมีการคิดค้นขึ้นหรือนำมาปรับใช้มาก่อนของผู้บริโภคเป็นเรื่องยาก

2.กลยุทธ์เชิงธุรกิจ (Business Strategy)

ในกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์จะมีการนำตารางเปรียบเทียบระหว่างผลิตภัณฑ์ชนิดเดียวกันที่เดิมมีอยู่ตามท้องตลาดกับผลิตภัณฑ์ที่ทางคณะผู้จัดทำคิดค้นขึ้น เพื่อวัดความแตกต่าง

ของพฤติกรรมกลุ่มผู้บริโภคเก่าและกลุ่มผู้บริโภคใหม่ต่อผลิตภัณฑ์ทั้งสอง ดังต่อไปนี้

Old Customer – Old Product

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

Old Customer – New Product

เมล็ดหญ้าที่หมัก โปรตีนสูงกว่าตัวใบหญ้า โดยมีโปรตีนสูงถึง 11 % และสามารถขายได้ในทุกช่วงเนื่องจากมีเมล็ดหญ้าที่เหลือทิ้งสามารถเก็บไว้หมักได้ และเป็นที่ต้องการของผู้เลี้ยงโคกระบือ

New Customer – Old Product

ขยายตลาดสู่กลุ่มลูกค้าที่เลี้ยงปลากินพืชสามารถนำเมล็ดพันธุ์ไปปลูกได้ เมื่อโตเป็นต้น นำไปใส่บ่อเป็นอาหารหยาบให้ปลากิน

New Customer – New Product

ผลิตภัณฑ์กระถางต้นไม้ เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่เจาะกลุ่มลูกค้าปลูกต้นไม้ และรักสิ่งแวดล้อม เป็นกระถางประเภทย่อยสลายได้

1.) การทดลองทำปุ๋ยอินทรีย์

1.1 ปุ๋ยอินทรีย์หมักแบบแห้ง

สูตรที่ 1 อัตราส่วนผสม ดังต่อไปนี้

ขี้วัว : 4

เมล็ดหญ้าที่ไม่สมบูรณ์ : 1.5

แกลบดิบ : 1.5

แกลบดำ : 2

รำ : 1

สูตรที่ 2 อัตราส่วนผสมดังต่อไปนี้

ขี้วัว : 4

เมล็ดหญ้าที่ไม่สมบูรณ์ : 3

แกลบดิบ : 2

รำ : 1

ขั้นตอนการหมักปุ๋ยอินทรีย์หมักแบบแห้ง

1. นำวัตถุดิบต่างๆมาตวงอัตราส่วนตามสูตรและนำมาผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน
2. เตรียมน้ำสะอาดปริมาณ 8 ลิตร ผสมกวนกับน้ำตาลทราย 1 กิโลกรัม และหัวเชื้อจุลินทรีย์ 20 มิลลิลิตร จากนั้นนำมารดกองปุ๋ยแล้วผสมคลุกเคล้าให้เกิดความชื้นที่ทั่วถึง ทั้งนี้ปริมาณน้ำที่ใช้ขึ้นอยู่กับความชื้นว่าเหมาะสมแล้วหรือไม่ โดยวิธีตรวจสอบความชื้น คือ การใช้มือกำแล้วบีบเนื้อปุ๋ย (น้ำจะต้องไม่มีการซึมออกตามนิ้วมือ) เมื่อเบมือเนื้อปุ๋ยจะต้องจับตัวกันเป็นก้อน ลักษณะนี้แสดงว่าความชื้นเหมาะสมแล้ว
3. บรรจุลงกระสอบเก็บไว้เป็นระยะเวลา 30 วันในที่ร่ม ไม่ต้องรดน้ำเพิ่ม
4. เมื่อครบกำหนด 30 วัน นำปุ๋ยออกจากกระสอบเพื่อตากแดดในที่ร่ม 2-3 วัน จากนั้นจึงเก็บใส่กระสอบหรือนำไปใช้งาน

1.2 ปุ๋ยอินทรีย์หมักแบบไม่กลับกอง

สูตรที่ 1 อัตราส่วนผสม ดังต่อไปนี้

ขี้วัว : 1

ฟาง : 2

เมล็ดหญ้ารูซี่ไม่สมบูรณ์ : 2

สูตรที่ 2 อัตราส่วนผสม ดังต่อไปนี้

ขี้วัว : 1

เมล็ดหญ้ารูซี่ไม่สมบูรณ์ : 4

ขั้นตอนการหมักปุ๋ยอินทรีย์หมักแบบไม่กลับกอง

1. นำส่วนผสมตวงใส่ภาชนะ อัดแน่นๆให้ได้ตามอัตราส่วนผสมที่กำหนด
2. ในขั้นแรกให้นำฟางและเมล็ดหญ้ารูซี่ไม่สมบูรณ์วางลงไปก่อนด้วยความหนาประมาณ 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. รดน้ำวันละครึ่ง ปริมาณน้ำที่รด ห้ามรดจนมีน้ำเจิ่งนองที่พื้นมากเกินไป
2. ใช้เหล็กแหลมเจาะกองปุ๋ยถึงพื้นดินในทุกๆ 7-10 วัน โดยเจาะรอบกองให้มีระยะห่างระหว่างรูอยู่ที่ 40 เซนติเมตร แล้วจึงกรอกน้ำลงไป
3. ใช้จอบขุดปุ๋ยมาสู่มตรวจทุกๆ 20 วัน เพื่อหาส่วนที่แห้งในกองปุ๋ย หากพบเจอ ให้กรอกน้ำใหม่ทั้งหมด
4. เมื่อครบกำหนด 60 วัน ให้นำแม่ตากในที่ร่มให้แห้งเป็นเวลา 2-3 วัน แล้วจึงเก็บใส่กระสอบไว้หรือนำไปใช้งาน

2.) การทดลองกระถางต้นไม้จากเมล็ดหญ้ารูซี่ไม่สมบูรณ์

2.1 การทดลองกับแป้งเปียก

นำเมล็ดหญ้ารูซี่ที่สับที่ป่นแล้วผสมกับแป้งเปียกอัตราส่วน 1:1 นำน้ำมันไปทาบริเวณพิมพ์กระถางต้นไม้ที่จะใส่ส่วนผสมลงไป การทาน้ำมันจะทำให้การแกะพิมพ์ออกง่าย จึงนำส่วนผสมใส่ลงไป โดยที่จะใส่ไปที่ละน้อยเพื่อให้ส่วนผสมอยู่ในพิมพ์อย่างสมบูรณ์โดยไม่มีพื้นที่ว่าง นำพิมพ์ไปตากแดดร้อนจัดประมาณ 4-6 ชั่วโมง เมื่อเริ่มเซตตัวแล้ว ก็จึง

ค่อยๆนำออกจากพิมพ์ และนำไปตากแดด
ประมาณ 5-7 วัน เป็นอันเสร็จเรียบร้อย โดยเวลา
และวันในการแห้งจะผันแปรตามสภาพอากาศ

2.2 การทดลองกับปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์

นำเมล็ดหญ้ารูซี่สับที่ป่นแล้วผสมกับปูนPortland
อัตราส่วน 6:4 นำน้ำมันไปทาบริเวณพิมพ์กระถาง
ต้นไม้ที่จะใส่ส่วนผสมลงไป การทาน้ำมันจะทำให้
การแกะพิมพ์ออกง่าย จึงนำส่วนผสมใส่ลงไป โดย
ที่จะใส่ไปที่ละน้อยเพื่อให้ส่วนผสมอยู่ในพิมพ์อย่าง
สมบูรณ์โดยไม่มีพื้นที่ว่าง นำพิมพ์ไปตากแดดร้อน
จัดประมาณ 1- 2 วัน เพื่อให้ส่วนผสมเกาะตัวกัน
แน่นและเริ่มเซตตัวเมื่อเริ่มเซตตัวแล้ว ก็จึงค่อยๆ
นำออกจากพิมพ์ เมื่อนำส่วนผสมออกจากพิมพ์
เรียบร้อยแล้ว นำไปตากแดดประมาณ 2-3
สัปดาห์ เป็นอันเสร็จเรียบร้อย โดยเวลาและวันใน
การแห้งจะผันแปรตามสภาพอากาศ

2.3 การทดลองกับกาวลาเท็กซ์

นำเมล็ดหญ้ารูซี่สับที่ป่นแล้วผสมกับกาวลา
เท็กซ์ อัตราส่วน 2:1 นำน้ำมันไปทาบริเวณพิมพ์
กระถางต้นไม้ที่จะใส่ส่วนผสมลงไป การทาน้ำมัน
จะทำให้การแกะพิมพ์ออกง่าย จึงนำส่วนผสมใส่ลง
ไป โดยที่จะใส่ไปที่ละน้อยเพื่อให้ส่วนผสมอยู่ใน
พิมพ์อย่างสมบูรณ์โดยไม่มีพื้นที่ว่าง นำพิมพ์ไป
ตากแดดร้อนจัดประมาณ 2-3 เพื่อให้ส่วนผสม
เกาะตัวกันแน่นและเริ่มเซตตัว เมื่อเริ่มเซตตัวแล้ว
ก็จึงค่อยๆนำออกจากพิมพ์ เมื่อนำส่วนผสมออก
จากพิมพ์เรียบร้อยแล้ว นำไปตากแดดประมาณ 7-
12 วัน เป็นอันเสร็จเรียบร้อย โดยเวลาและวันใน
การแห้งจะผันแปรตามสภาพอากาศ

โดยหลังจากการทดลองการทำกระถาง ทางคณะ
ผู้จัดทำทดลองในส่วนของการดูตุ้มขึ้นน้ำ การ
ขึ้นรา และความคงทนของกระถาง เป็นระยะเวลา
1 เดือน โดยการนำต้นกระบองเพชรมาปลูก รดน้ำ
ปริมาณเท่าเดิม 2 ครั้งทุกๆสัปดาห์ ระยะเวลาห่าง
กัน 3-4 วัน และเก็บไว้ในที่กึ่งแดดกึ่งร่ม โดยสรุป

คือ กระถางต้นไม้ที่ทำจากหญ้ารูซี่ไม่สมบูรณ์ผสม
แป้งเปียก กระถางต้นไม้ที่ทำจากหญ้ารูซี่ไม่
สมบูรณ์ผสมปูนปอร์ตแลนด์ และกระถางต้นไม้ที่
ทำจากหญ้ารูซี่ไม่สมบูรณ์ผสมกาวลาเท็กซ์ นั้นมี
ความคงทน ไม่เกิดรา ดูชื้นน้ำได้ดี แต่ในส่วนของ
กระถางต้นไม้ที่ทำจากหญ้ารูซี่ไม่สมบูรณ์ผสมกาว
ลาเท็กซ์ ระหว่างการทดลองต้นไม้ได้เหี่ยวและตาย
ลง (หมายเหตุ : เพื่อการศึกษาในอนาคต)

ตารางแสดงการเปรียบเทียบของกระถางทั้ง 3 การทดลอง

เปรียบเทียบความแตกต่างของกระถางต้นไม้ทั้ง 3 การทดลอง			
รูปแบบการทดลอง / คุณลักษณะของกระถางต้นไม้	กระถางต้นไม้ที่ทำจากเมล็ดหญ้ารูซี่ที่ไม่สมบูรณ์ผสมกับแป้งเปียก	กระถางต้นไม้ที่ทำจากเมล็ดหญ้ารูซี่ที่ไม่สมบูรณ์ผสมกับปูนปอร์ตแลนด์	กระถางต้นไม้ที่ทำจากเมล็ดหญ้ารูซี่ที่ไม่สมบูรณ์ผสมกับกาวลาเท็กซ์
ต้นทุน / ขึ้น (บาท)	10.09832	3.917153	15.33
ระยะเวลาในการทำ	7 วัน	3 สัปดาห์	12 วัน
รูปลักษณ์	ลักษณะธรรมชาติ 100 %	ลักษณะเป็นแบบปูน	ลักษณะธรรมชาติ 100 %
การดูดซึมน้ำ	80 %	ไม่มีการดูดซึมน้ำแต่ช่วยอุ้มน้ำไว้ในกระถาง	80 %
ความคงทนของกระถาง	ค่อนข้างแข็งแรง	ค่อนข้างแข็งแรงแต่จะมีฝุ่นผงละอองของปูนร่วงออกมา	ค่อนข้างแข็งแรงแต่เมื่อกระถางโดนน้ำจะทำให้กระถางติดกับวัตถุอื่นๆ
การขึ้นรา	-	-	-
ผลกระทบต่อต้นไม้	-	-	ต้นไม้เหี่ยวและตาย

3.)อาหารหมักเพิ่มสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้อง

3.1 สูตร T1 (เมล็ดหญ้ารูซี่ไม่สมบูรณ์ 500 กรัม)

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

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

วัตถุดิบหลักที่ใช้ในการทำหัวเชื้อ มีดังนี้

วัตถุดิบ	ปริมาณ/กิโลกรัม	ปริมาณรวมที่ใช้ทดลอง (6กิโลกรัม)
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

- นำกากน้ำตาล (Molasses) ในปริมาณ 360 กรัม ผสมกับน้ำสะอาด 12 ลิตร แล้วจึงนำปุ๋ยเกล็ด 195 กรัม และยีสต์จำนวน 18 กรัม เทลงมาผสมรวมด้วย โดยระหว่างนั้นต้องคนให้เข้ากันจนกว่าจะเป็นเนื้อเดียว แล้วทิ้งไว้ 1-2 ชั่วโมง
- จัดเตรียมเมล็ดหัวรู่ซึ่งจัดใส่ถึง ถังละ 1 กิโลกรัมต่อน้ำสะอาด 2 ลิตร โดยกลุ่มตัวอย่าง T2R1, T2R2 จะเพิ่มแป้งมันสำปะหลังเข้ามา ถังละ 25 กรัม ส่วนกลุ่มตัวอย่าง T3R1, T3R2 จะเพิ่ม

- กากมันสำปะหลังเข้ามา ถังละ 25 กรัม ในขณะที่กลุ่มตัวอย่าง T1R1 และ T1R2 มีเพียงหัวรู่เท่านั้น ไม่มีส่วนผสมอื่นใดเพิ่มเติม
- เมื่อผ่านไป 1-2 ชั่วโมงให้นำหัวเชื้อที่ผสมไว้มาเทใส่กลุ่มตัวอย่างในปริมาณ ถังละ 2 ลิตร จากนั้นคลุกเคล้าให้เข้ากัน
- แบ่งอาหารหมักแต่ละสูตรแยกใส่ถุง มัดปากให้สนิท เพื่อทำการหมัก แล้วทิ้งไว้เป็นระยะเวลา 14 วัน โดยในระหว่างนั้นต้องมีการพลิกด้านถุงทุกวัน วันละ 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
4. น้ำสะอาด (0.0058บาท/1ลิตร)	2	ลิตร	0.017	2 ลิตร	0.017
5. เมล็ดหัวรู่	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. เมล็ดหัวรู่	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

ผลการวิจัย

ปุ๋ยอินทรีย์หมักได้ผลสรุปว่า ความร้อนที่เกิดจากกระบวนการหมักภายในการกองปุ๋ยนั้น สามารถหยุดยั้งการเจริญเติบโตของเมล็ดหญ้าวัชพืชที่ไม่สมบูรณ์ที่จะพัฒนาไปเป็นวัชพืชได้ ซึ่งในส่วนของ การแปรรูปปุ๋ยอินทรีย์ข้างต้นพบว่า ผลวิเคราะห์ทางเคมี หรือ คุณค่าทางสารอาหารของปุ๋ยอินทรีย์หมักจากเมล็ดหญ้าวัชพืชที่ไม่สมบูรณ์ทั้ง 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 %

กระถางต้นไม้จากเมล็ดหญ้าวัชพืชที่ไม่สมบูรณ์

จากการนำต้นกระบองเพชรมาปลูก เพื่อทดสอบการดูดซึมน้ำ การขึ้นรา และความคงทนของกระถาง ได้ผลสรุปว่าการดูดซึมน้ำและการขึ้นราของกระถางทั้ง 3 รูปแบบ สามารถดูดซึมน้ำได้ดีและไม่เกิดราขึ้นในในกระถางและดิน ส่วนความคงทนของกระถางเป็งเปียกและกระถางปูนปอร์ตแลนด์มีความคงทนดี แต่ในส่วนของกระถางกาวลาเท็กซ์นั้นมีความคงทนแต่เมื่อกระถางโดนน้ำ จะทำให้กระถางไปยึดติดกับวัสดุอื่นๆเนื่องจากมีส่วนผสมของกาวลาเท็กซ์อยู่ในกระถาง อีกสิ่งหนึ่งที่พบจากการทดลองในครั้งนี้คือ ต้นไม้ในกระถางกาวลาเท็กซ์ตาย (หมายเหตุ : การตายของต้นไม้ในกระถางกาวลาเท็กซ์เพื่อการศึกษาต่อไปในอนาคต)

อาหารหมักสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้อง

จากการทดลองหมักเป็นเวลาระยะเวลา 14 วัน ได้ผลสรุปว่าอาหารหมักทั้งสามชนิด มีปริมาณค่าโปรตีนสูงถึง 10.2322-11.5143 เปอร์เซ็นต์ โดยค่าเปอร์เซ็นต์จะมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับปริมาณและจำนวนวันในการหมัก ซึ่งจากผลการทดลอง ค่าโปรตีนของอาหารหมักมีปริมาณใกล้เคียงกับรำบดละเอียดที่ปกติมีค่าโปรตีนอยู่ที่ 12-13 เปอร์เซ็นต์ (กรมปศุสัตว์, 2552) โดยผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางจุลินทรีย์ของอาหารหมัก จากการไทเทรตพบว่า ระหว่างกระบวนการทดลองค่าโปรตีนจะเปลี่ยนแปลงไปตามจำนวนวันในการหมัก เนื่องจากจุลินทรีย์จะค่อยๆทำการย่อยโซ่เคโมเซลลูโลสและสารอาหารภายในอยู่ตลอดเวลา เมื่อเทียบกับผลตรวจของเมล็ดหญ้าที่สมบูรณ์ก่อนทำการทดลองพบว่า มีค่าโปรตีนเพิ่มขึ้นจาก 6.73 ถึง 11.5143 เปอร์เซ็นต์ สำหรับจำนวนวันที่หมักแล้วให้คุณค่าโปรตีนได้ดีที่สุดจะอยู่ระหว่าง 7-21 วัน ซึ่งกระบวนการหมักนั้นไม่ควรเกิน 21 วัน เนื่องจากจะทำให้ความสามารถในการดึงประสิทธิภาพของสารอาหารออกมาใช้ได้น้อยลง

สรุป

การทดลองคิดค้นผลิตภัณฑ์จากเมล็ดหญ้าที่ไม่สมบูรณ์ทั้ง 3 รูปแบบ ประกอบการอ้างอิงแนวทางจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในครั้งนี้พบว่า ผลการทดลองประสบความสำเร็จ เนื่องจากทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์ ผ่านกระบวนการทดลองและเกณฑ์วัดผลทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถนำผลการทดลองมาชี้วัดกับเกณฑ์มาตรฐานเพื่อเปรียบเทียบความสำเร็จได้ โดยได้ผลสรุปว่า ปุ๋ยหมักสูตรไม่กลับกองให้ผลดีที่สุด เนื่องจากมีค่าทางเคมีที่ตรงตามเกณฑ์การรับรองผลิตปุ๋ยอินทรีย์มาตรฐาน พ.ศ. 2548 ในส่วนของกระถางต้นไม้จากเมล็ดหญ้าที่ไม่สมบูรณ์ ได้ผลสรุปว่า กระถางต้นไม้ที่ทำจากเมล็ดหญ้าที่ไม่สมบูรณ์ผสมกับแป้งเปียกได้ผลดีที่สุด

เนื่องจากมีต้นทุนที่ไม่สูงเมื่อเทียบกับกระถางทั้ง 3 รูปแบบ ใช้ระยะเวลาในการผลิตน้อย มีลักษณะที่เป็นธรรมชาติ ดูดซึมน้ำได้ดี ไม่ขึ้นรา และไม่มีผลกระทบต่อต้นไม้ สำหรับอาหารหมักสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้อง พบว่า สูตรอาหารหมักที่ให้คุณค่าทางโปรตีนสูงที่สุดและใช้ต้นทุนต่ำที่สุด คือ สูตร T3 ที่ได้จากการหมักของเมล็ดหญ้าที่เก็บจากก้านสำหรับหลัง โดยมีค่าโปรตีนเพิ่มขึ้นจาก 6.73 % เป็น 11.94 %

โดยการทดลองทำปุ๋ยอินทรีย์นั้น สามารถนำไปใช้ประกอบการเพาะปลูกของวิสาหกิจชุมชนเพื่อลดต้นทุนปุ๋ย และฟื้นฟูหน้าดินได้ เนื่องจากมีคุณสมบัติในการช่วยลดความเป็นกรดของดิน ส่งผลให้ดินมีสภาพดีขึ้น สำหรับกระถางต้นไม้จากเมล็ดหญ้าที่ไม่สมบูรณ์นั้น มีราคาจำหน่ายที่ไม่สูงเมื่อเปรียบเทียบคุณภาพและราคากับกระถางต้นไม้จากธรรมชาติชนิดอื่นๆในท้องตลาด ด้านอาหารหมักของสัตว์เคี้ยวเอื้องที่ให้คุณค่าทางโปรตีนสูงสามารถผลิตเพื่อใช้จำหน่ายในช่วงที่หญ้าที่ขาดแคลนหรือไม่ใช่ฤดูกาลจำหน่ายเมล็ดพันธุ์หญ้าได้ ทั้งนี้ทั้งนั้นกระถางต้นไม้และอาหารหมักสามารถนำมาต่อยอดเป็นรายได้เสริมแก่คนในชุมชน และยังเข้าถึงกลุ่มลูกค้าใหม่ได้อีกด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคุณอาจารย์ประจำรายวิชา สาขาการจัดการ คณะบริหารธุรกิจและการบัญชี มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้คำแนะนำตลอดการดำเนินงานวิจัยชิ้นนี้ รวมทั้งขอขอบคุณภาคีวิชาการ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านเครื่องมือวิทยาศาสตร์ และสถานที่ในการปฏิบัติงานวิจัยชิ้นนี้

เอกสารอ้างอิง

กรมปศุสัตว์. (2545). วิทยุรู้ชี้. เอกสารงานแนะนำกรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 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>

กล้าณรงค์ ศรีรอด. (2549). คุณสมบัติของแป้งมันสำปะหลังและการปรับปรุงเพื่อพัฒนาการใช้ประโยชน์

ในอุตสาหกรรมอาหาร. สืบค้นเมื่อวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2562, ที่มา

<http://www1a.biotec.or.th/rdereport/prjbiotec.asp?id=1332&fbclid=IwAR3uO5bMrF2Y0ZSWMp6B0fYZcKboEeYFml7Y7us1MT-tZxPb3mQ8kbAijLc>

นายพลวัต พุกษ์มณี. (2558). สามเหลี่ยมความรู้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่. วิทยานิพนธ์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

สุภาพรณ พึ่งเพชร. (2555). คุณภาพหญ้าอาหารสัตว์เพื่อการเลี้ยงสัตว์. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขา

เทคโนโลยีการเกษตร วิชาเอกพืชศาสตร์ : คณะเกษตรศาสตร์ .มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี สุรัชย์ สุวรรณลี กังวาน ธรรมแสง อารีรัตน์ ลุนยา และ วรพงษ์ สุริยจันทร์ทอง. 2544. การศึกษาคุณค่าทาง

อาหารของหญ้าอาหารสัตว์ในห้องปฏิบัติการด้วยวิธีการย่อยในถุงไนลอนและการผลิตก๊าซ. รายงานการสัมมนาและเสวนาวิชาการ งานแสดงเทคโนโลยีการเกษตรเพื่ออินโดจีน. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, อุบลราชธานี. หน้า 190 –195.

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

ชยาพร วัฒนศิริ. 2543. เอกสารการสอนชุดวิชาวิทยาศาสตร์ = Science in crop production. สาขา

ส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. นนทบุรี: สำนักพิมพ์

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 472 หน้า.

ปลูกปัญญา. ระบบย่อยอาหารของวัว. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 พฤศจิกายน 2561. จาก,

<https://www.trueplookpanya.com/knowledge/content/66776/-blo-scibio-sci-PattarapornTatsapong>. (ม.ป.ป.). Feed and Feed Requirement in Ruminant. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร. คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยนเรศวร. หน้า 96-98

Wisdommax. (2558). บทความวิชาการ The 7 Wastes การลดความสูญเสีย 7 ประการ.

สืบค้นเมื่อวันที่ 11 พฤศจิกายน 2561. จาก,

<https://www.trueplookpanya.com/knowledge/content/66776/-blo-scibio-sci->