FEAT JOURNAL
FARM ENGINEERING AND AUTOMATION TECHNOLOGY JOURNAL
วารสารวิศวกรรมฟาร์มและเทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัติ

เครื่องผสมพร้อมกับอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์

Mixing machine and organic fertilizer pellets in the same

ปิยะวัฒน์ ศรีธรรม* วิทยา อิ่มสำราญ พิทักษ์ บุญไทย และ สุภา สีสนมาก

Piyawat Sritram* Vitaya Imsumran Pitag Bunthai and Supa Sisonmak

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ 32000

สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องจักรกลเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ 32000

Department of Mechanical engineering, Rajamangala University of Technology Esarn Surin Campus, 32000

Department of Agriculture Machinery Technology, Rajamangala University of Technology Esarn Surin Campus, 32000

Received: 10 ต.ค. 59

Accepted: 19 ธ.ค. 59

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของการผลิตปุ๋ยเม็ดจากเครื่องผสมปุ๋ยอินทรีย์รวมเข้ากับเครื่องอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์เป็นเครื่องเดียวกัน เพื่อเป็นการพัฒนาระบบการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด ขนาดของเครื่องจักรมีค่าความกว้าง 60 ซ.ม. ความยาว 100 ซ.ม. และสูง 129 ซ.ม. ในการทดสอบเครื่องจะแยกการทดสอบออกเป็น 2 ส่วน คือ การทดสอบการผสมปุ๋ยและการทดสอบการอัดเม็ดปุ๋ยของเครื่องจักร โดยส่วนผสมของปุ๋ยมีวัตถุดิบ 5 ประเภท ได้แก่ ปุ๋ยคอก รำข้าว แกลบดำ กากน้ำตาล และน้ำ จากการทดสอบจะได้ว่า การจับตัวเป็นเม็ดปุ๋ยเข้ากันได้ดีที่ความชื้นระหว่างค่า 26.66-33.33% โดยเครื่องมีค่าประสิทธิภาพในการผลิตเม็ดปุ๋ยที่ 95.75% และสามารถทำการผลิตเม็ดปุ๋ยสูงสุดครั้งละ 29 กิโลกรัม ที่ความเร็วรอบในการผลิต 350 รอบต่อนาที

คำสำคัญ : ปุ๋ยอินทรีย์ การผสมปุ๋ย การอัดเม็ดปุ๋ย

Abstract

This research studies the effect of granular fertilizer production form mixing machinery and organic fertilizer pellets in the same. In order to develop the production of organic fertilizer pellets. The structure of machine width of 60 cm length 100 cm and height 129 cm. Testing machine to separate the test into two parts. Mixing fertilizer is tested before and tests fertilizer pellets in the second stage. The compound of the fertilizer has 5 type be have the manure, the rice bran, the husk is black, the

FEAT JOURNAL
July - December 2016; 2(2) : 87-96

molasses and the water. Test compressed of granular fertilizer. Must be the efficiency in the range from 26.66 to 33.33%. The machine is effective in producing fertilizer pellets at 95.75% and granular fertilizers can produce a maximum of 29 kg at a time. The rotational speeds used for the production of fertilizer granules at 350 rpm.

Keywords: Organic fertilizer, Fertilizer mixer, Fertilizer pellets.

*ติดต่อ: Email : sritram_1111@hotmail.com, โทร : 044-153062, โทรสาร: 044-520764

1. บทนำ

ปุ๋ยอินทรีย์ คือสารประกอบที่ได้จากสิ่งมีชีวิต ได้แก่ พืช สัตว์ และจุลินทรีย์ ปุ๋ยอินทรีย์มี 3 ประเภท คือ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก และปุ๋ยพืชสด เมื่อใส่ลงไปในดิน พืชไม่สามารถดูดไปใช้ประโยชน์ได้ทันที ต้องผ่านกระบวนการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ในดินแล้วปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาในรูปแบบของสารประกอบอนินทรีย์เช่นเดียวกับปุ๋ยเคมี จากนั้นจึงนำไปใช้ประโยชน์ได้ [1] ปัจจุบันปุ๋ยอินทรีย์มีแนวโน้มจะเป็นที่นิยมของเกษตรกร เนื่องจากกระแสความห่วงใยในสิ่งแวดล้อมโลกที่รณรงค์ให้ลดการใช้สารเคมีในระบบเกษตรธรรมชาติ ซึ่งนับว่าเหมาะกับภาวะเศรษฐกิจตกต่ำที่ประเทศกำลังประสบอยู่ เนื่องจากดินของประเทศไทยส่วนใหญ่มีความอุดมสมบูรณ์น้อยและปริมาณอินทรียวัตถุต่ำ เพราะอยู่ในเขตร้อนชื้นซึ่งมีการชะล้างพังทลายหน้าดินสูง การปลูกพืชในระยะยาวอย่างต่อเนื่องขาดการบำรุงรักษาที่เหมาะสม ทำให้ดินเสื่อมคุณสมบัติทางด้านเคมี ด้านกายภาพและชีวภาพของดินเสียไป วัตถุประสงค์ของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ คือเพื่อปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน เมื่อดินโปร่งร่วนซุยรากพืชจึงชอนไชไปหาธาตุอาหารได้ง่ายขึ้น ปุ๋ยอินทรีย์มีปริมาณธาตุอาหารพืชอยู่น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับปุ๋ยเคมี และธาตุอาหารพืชส่วนใหญ่อยู่ในรูปของสารประกอบอินทรีย์ [2] ดังนั้นเมื่อพิจารณาด้านการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ คือการใช้ปุ๋ยแบบผสมผสานหรือการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยอินทรีย์เม็ดนับว่าเป็นการสร้างคุณค่าการตลาดของปุ๋ยอินทรีย์ให้สูงขึ้น โดยวิธีผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดจะมีการผสมผสานระหว่างปุ๋ยอินทรีย์หลายๆ ชนิดเป็นการเพิ่มธาตุอาหารของพืชลงไปในดิน และเกษตรกรสามารถผลิตใช้เองได้ เครื่องอัดเม็ดปุ๋ยในปัจจุบันมีอยู่ 3 ประเภทด้วยกัน คือ 1. เครื่องอัดเม็ดแบบเกลียว มีการออกแบบให้สกรูไปดันปุ๋ยไปอัดแน่นกันที่ปลายทางที่มีแผ่นกันเจาะรูตามขนาดที่ต้องการ [3] 2. เครื่องอัดแบบลูกกลิ้งแนวตั้ง ลักษณะเครื่องเป็นแกนลูกกลิ้งแนวตั้ง 2-5 ลูกยึดติดกับส่วนบนและอัดวัสดุผ่านแผ่นจานเหล็กหมุนเจาะรูกลมซึ่งหมุนตามแนวตั้ง และ 3. เครื่องอัดแบบลูกกลิ้งแนวนอน หลักการทำงานเช่นเดียวกันกับแบบลูกกลิ้งในแนวตั้ง แต่การอัดลูกกลิ้งจะสัมผัสผนังด้านข้าง [4] ซึ่งงานวิจัยนี้ได้เลือกสร้างชุดอัดเม็ดปุ๋ยด้วยหลักการนี้เพื่อเป็นการลดต้นในการผลิต จึงได้ทำการออกแบบและสร้างเครื่องผสมปุ๋ยที่สามารถอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ได้ในคราวเดียวกัน ซึ่งจะเป็นการลดขั้นตอนในการลำเลียงปุ๋ยที่ผสมแล้วไปเข้าสู่ขั้นตอนการอัดปุ๋ยให้

เป็นเม็ด โดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องสายพานลำเลียงในการขนส่ง จากนั้นจะทำการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่อง ในโครงการนี้ใช้เครื่องต้นกำลังเป็นเครื่องยนต์รถไถเดินตามขนาด 11.5 แรงม้า โดยได้มีการศึกษาผลการทดลองการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เพื่อเปรียบเทียบระหว่างเครื่องต้นแบบผลิตปุ๋ยเม็ด ที่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นต้นกำลังกับการผลิตปุ๋ยเม็ดที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซลเป็นต้นกำลัง [5]

2. วิธีการวิจัย

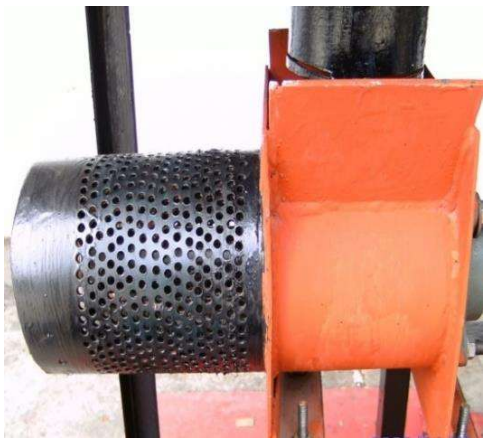
2.1 การออกแบบและสร้างเครื่องผสมพร้อมอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ แบ่งเป็น 3 ส่วนดังนี้

2.1.1 โครงสร้างเครื่อง เพื่อให้มีขนาดกะทัดรัด สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก มีความแข็งแรง และมีฐานที่จะลดการสะเทือนในการทำงาน โดยออกแบบให้มีขนาดโครงสร้างกว้าง 60 เซนติเมตร ยาว 100 เซนติเมตร สูง 129 เซนติเมตร ดังรูปที่ 1

รูปที่ 1 โครงสร้างของเครื่องด้านข้าง

2.1.2 ชุดผสมปุ๋ย ออกแบบให้ขนาดของถังผสมมีความกว้าง 60 เซนติเมตร ความยาว 60 เซนติเมตร ความลึก 52 เซนติเมตรและความหนา 0.12 เซนติเมตร ฝาปิดอยู่ด้านบนและขนาดของฝาปิดถังผสมกว้าง 60 เซนติเมตร ยาว 70 เซนติเมตร และหนา 0.12 เซนติเมตร ภายในถังผสมติดตั้งใบผสมขนาด 4×23 เซนติเมตร ที่ด้านล่างของถังมีช่องระบายปุ๋ยออกโดยมีฝาปิด-เปิดขนาด 10×14 เซนติเมตรเพื่อปล่อยปุ๋ยเข้าไปที่ชุดอัดเม็ดดังรูปที่ 2

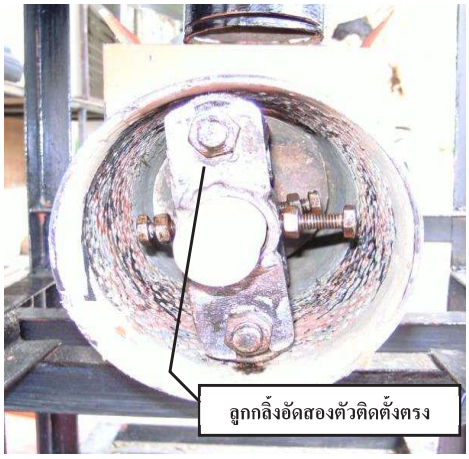
รูปที่ 2 ลักษณะของใบผสมปุ๋ย



รูปที่ 3 ด้านข้างของหัวอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์

FEAT JOURNAL
July - December 2016; 2(2) : 87-96

2.1.3 ชุดอัดเม็ดปุ๋ย โดยออกแบบชุดอัดเป็นแบบลูกกลิ้งในแนวนอน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของรูอัดเม็ด 0.5 เซนติเมตร มีจำนวนรู 1,200 รู โดยมีส่วนประกอบที่สำคัญของชุดอัดเม็ดปุ๋ย คือ หัวอัดเม็ด เกลียวลำเลียงวัตถุดิบ ลูกกลิ้ง ใบตัดเม็ดปุ๋ย ฝาปิดหัวอัดเม็ด และฝาครอบหัวอัดเม็ด ตามรูปที่ 3 และ 4



รูปที่ 4 หัวอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์

2.2 เครื่องผสมพร้อมกับอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์

2.2.1 ส่วนประกอบของเครื่อง

เครื่องผสมพร้อมอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ ประกอบด้วย ใบผสม ถังผสม ฝาปิด-เปิดช่องออกปุ๋ย เกลียวส่งปุ๋ย กระบอกอัด ฝาปิดกระบอกอัด ลูกกลิ้งอัดเม็ด เครื่องต้นกำลังใช้เครื่องยนต์รถไถเดินตามขนาด 11.5 แรงม้า ส่งกำลังโดยสายพานไปยังชุดผสมและชุดอัดเม็ด โดยมีชุดใบผสม ที่มีลักษณะเป็นแบบชุดผสมชนิดใบ และมีลักษณะการวางสลับกันเป็นรูปวงกลมที่มีรัศมีรอบวง 48 เซนติเมตร ยาว 60 เซนติเมตร ดังรูปที่ 4 ถังผสมอยู่ในแนวนอน ก้นถังโค้งขึ้นบน ออกแบบการป้อนวัตถุดิบจากทางด้านบนของถัง ด้านล่างมีช่องต่อกับเครื่องอัดเม็ดปุ๋ย โดยชุดอัดเม็ดปุ๋ยของเครื่อง จะใช้ลูกกลิ้งขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16.35 เซนติเมตร เพื่อดันเม็ดปุ๋ยโดยยึดติดกับเพลา และมีเส้นลวดสำหรับตัดเม็ดปุ๋ยเพื่อให้ได้เม็ดปุ๋ยที่มีขนาดเท่าๆ กัน โดยชุดส่งกำลังใช้เป็นพูลเลย์และสายพานดังรูปที่ 5

รูปที่ 5 การติดตั้งเครื่องต้นกำลังเข้ากับเครื่องจักร

2.2.2 หลักการทำงานของเครื่อง

การทำงานของเครื่องผสมอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ เมื่อใส่ส่วนผสมปุ๋ยเข้าไปในถังผสม เมื่อเดินเครื่องต้นกำลังจะทำให้ใบพัดที่ติดกับเพลาในถังผสมหมุนผสมปุ๋ยให้เข้ากัน เมื่อต้องการอัดเม็ดปุ๋ยให้เปิดฝาช่องทางออกทางด้านล่างของถังผสม ส่วนผสมปุ๋ยจะไหลออกผ่านเกลียวลำเลียงเพื่อส่งปุ๋ยมายังหัวอัดของชุดอัดเม็ดปุ๋ย ซึ่งภายในหัวอัดจะมีลูกกลิ้งหมุนอยู่รอบภายในหัวอัดที่เจาะรูไว้ และเมื่อปุ๋ยถูกป้อนเข้าไปยังหัวอัด ลูกกลิ้งก็จะดันปุ๋ยให้ออกมาตามรูด้านข้าง เส้นลวดที่ติดอยู่ภายนอกหัวอัด ก็จะหมุน

ตัดปุ๋ยให้มีขนาดของเม็ดที่เท่ากัน โดยเม็ดปุ๋ยที่ถูกตัดจะตกลงมาที่ด้านล่างของเครื่อง จากนั้นจึงนำเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ไปตากแดดให้แห้ง

2.3 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด

2.3.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการทดสอบ ส่วนผสมต่างๆ ที่นิยมนำมาทำปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดมีประกอบไปด้วย ปุ๋ยคอก แกลบดำ รำละเอียด กากน้ำตาล และน้ำ

2.3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ ได้แก่ เครื่องผสมอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ เครื่องชั่ง เครื่องวัดความเร็วรอบ บิ๊กเกอร์ขนาด 1,000 มิลลิลิตร ภาชนะสำหรับใส่ปุ๋ย ถุงพลาสติกหรือถุงปุ๋ย และเครื่องรถไถเดินตามขนาด 11.5 แรงม้า

2.4 การประเมินประสิทธิภาพของเครื่องผสมพร้อมกับอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์

การศึกษาขั้นตอนนี้เพื่อหาปริมาณ และเวลาที่ใช้ในการอัดเม็ดและความจุของวัตถุดิบที่เครื่องสามารถทำงานได้

การหาประสิทธิภาพความสามารถของเครื่องผสมพร้อมอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ [6]

$$\text{ความสามารถของเครื่อง} = \frac{\text{ปริมาณผลผลิตที่ได้จากเครื่อง (กิโลกรัม)}}{\text{เวลาที่ใช้ในการทดลอง (ชั่วโมง)}} \quad (1)$$

การหาค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นเปียก [7]

$$W = \left(\frac{m-d}{m}\right) \times 100 \quad (2)$$

โดยที่ W = เปอร์เซ็นต์ความชื้น (มาตรฐานเปียก)
m = น้ำหนักก่อนอบ (กรัม)
d = น้ำหนักหลังอบ (กรัม)

การคำนวณหาขนาดของล้อสายพานและความยาวสายพาน

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของล้อสายพานและความยาวของสายพานสามารถคำนวณหาได้จากสมการที่ 3 และ 4 ตามลำดับ [8]

$$N2 = \frac{(D1 \times N1)}{D2} \quad (3)$$

$$L = 2C + 1.57(D2 + D1) + \frac{(D_1 \times N_1)}{4C} \quad (4)$$

โดยที่ D1 = เส้นผ่านศูนย์กลางของพูลเลย์,
D2 = เส้นผ่านศูนย์กลางของพูลเลย์เพลาตาม
N1 = จำนวนรอบเพลาขับ
N2 = จำนวนรอบเพลาตาม

2.5 วิธีการทดสอบ

การทดสอบมีขั้นตอนคือ ส่วนผสมที่จะทำการอัดเม็ดมีวัตถุดิบที่ใช้คือ ปุ๋ยคอกที่ผ่านการตีป่น แกลบดำ รำละเอียด และกากน้ำตาล ที่อัตราส่วน 15:2:2 โดยจะทดสอบอัตราส่วนผสมน้ำ ด้วยการเติมน้ำลงในส่วนผสมทีละ 1 ลิตร จนถึง 5 ลิตร เพื่อหาค่าอัตราส่วนของน้ำที่เหมาะสมในการอัดเม็ดปุ๋ย นำส่วนผสมต่างๆ ที่กำหนดลงไปผสมในเครื่องผสมปุ๋ย และปุ๋ยผสมเข้ากันดีแล้ว จะเปิดฝากั้นที่อยู่ด้านล่างของเครื่องผสมปุ๋ยให้ปุ๋ยไหลลงสู่หัวอัดเม็ดของเครื่องอัดเม็ดปุ๋ย สังเกตเม็ดปุ๋ยที่อัดออกมาว่ามีลักษณะอย่างไร สังเกตการณ์การจับตัวของเม็ดปุ๋ย และนำเม็ดปุ๋ยที่ได้ไปหาค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้น จากการเลือกสุ่มตัวอย่างเม็ดปุ๋ยที่น้ำหนัก 200 กรัม นำไปอบที่อุณหภูมิ

FEAT JOURNAL
July - December 2016; 2(2) : 87-96

105 องศาในตู้อบเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำมาชั่งน้ำหนักใหม่ [7] ในการทดสอบจะทำการวัดความเร็วรอบเครื่องยนต์ เพื่อหาความเร็วในการทำงานของการผสมปุ๋ย ในส่วนของชุดผสมปุ๋ยและหาเวลาทำงานของชุดผสมปุ๋ย จากการสังเกตส่วนผสมของปุ๋ย การทดสอบความสามารถในการทำงานของเครื่องผสมพร้อมกับอัดเม็ดปุ๋ย กำหนดการทดสอบการผสมปุ๋ยตั้งแต่ 15 กิโลกรัม และจะเพิ่มอัตราส่วนของน้ำหนักในการผสมปุ๋ยขึ้นครั้งละ 5 กิโลกรัม จนเครื่องไม่สามารถทำงานได้ โดยทดสอบทีละค่าของความเร็วรอบของเครื่องยนต์ต้นกำลัง

ในการทดสอบเครื่องอัดเม็ดสามารถอัดปุ๋ยเป็นเม็ดได้ที่ช่วงของรอบเครื่องที่ 350-550 รอบต่อนาที และผสมปุ๋ยได้ดีที่ช่วงรอบเครื่อง 75-105 รอบต่อนาที ผลการทดลองในตารางที่ 1 ผลการทดสอบความชื้นที่เหมาะสมในการอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ ที่ความชื้น 26.66 % [9] จะได้ค่าอัตราส่วนผสมของน้ำต่อปริมาณปุ๋ยคือ น้ำ 1 ลิตรต่อปุ๋ย 5 กิโลกรัม ที่ใช้ในการทดสอบ ผลจากตารางที่ 2 ความเร็วรอบที่ 1ที่ความเร็วชุดผสม 105 รอบต่อนาที และความเร็วชุดอัด 550 รอบต่อนาที ทดสอบที่ 15, 20, 25, 30, 32, 34 กิโลกรัม เครื่องสามารถทำงานได้ แต่ที่ความจุของปุ๋ย 35 กิโลกรัม เครื่องไม่สามารถทำงานได้ การทดสอบความเร็วรอบที่ 2 ค่าความเร็วชุดผสม 95 รอบต่อนาที และความเร็วชุดอัด 500 รอบต่อนาที เครื่องสามารถทำงานได้ที่ความจุของปุ๋ย 15, 20, 25, 30 และ 31 กิโลกรัม แต่ที่ความจุของปุ๋ย 32 กิโลกรัม เครื่องไม่สามารถทำงานได้ ส่วนความเร็วรอบที่ 3 คือ การทดสอบที่ความเร็วชุดผสม 75 รอบต่อนาที และความเร็วชุดอัด 350 รอบต่อนาที เครื่องสามารถทำงานได้ที่ความจุของปุ๋ย 15, 20, 25, 28 และ 29 กิโลกรัม แต่ที่ความจุของปุ๋ย 30 กิโลกรัม เครื่องไม่สามารถทำงานได้ จากผลการทดสอบอาจกล่าวได้ว่าค่าความจุของปริมาณปุ๋ยที่เครื่องทำงานได้ขึ้นอยู่กับความเร็วรอบของชุดผสมและชุดอัดเม็ด รวมถึงแรงม้าของเครื่องต้นกำลัง

3.2 ผลการทดสอบหาความสามารถการทำงาน

กำหนดน้ำหนักที่ใช้ในการทดสอบไว้ที่ 20 กิโลกรัม ซึ่งเป็นน้ำหนักที่เครื่องสามารถทำงานได้ที่ค่าความเร็วในการทดสอบทั้ง 3 ช่วงความเร็วดังนี้

จากตารางที่ 3 การทดสอบที่ความเร็วรอบของชุดผสมปุ๋ยที่ 105 รอบต่อนาที และความเร็วรอบของชุดอัดเม็ดที่ 550 รอบต่อนาที ได้ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดทั้งหมด 18.62 กิโลกรัมต่อครั้ง เวลาในการทำงาน 8.35 นาที มีปุ๋ยที่ค้างอยู่ในถังผสม 1.16 กิโลกรัม เม็ดปุ๋ยจับกันแน่นดี การทดสอบที่ความเร็วรอบของชุดผสมปุ๋ย 75 รอบต่อนาที ความเร็วรอบของชุดอัดเม็ด 350 รอบต่อนาที ได้ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดทั้งหมด 19.16 กิโลกรัมต่อครั้ง โดยใช้เวลาในการอัดเม็ด 9 นาที มีปุ๋ยที่ค้างอยู่ในถังผสม 0.84 กิโลกรัม เม็ดปุ๋ยจับกันแน่นดีมาก

รูปที่ 7 แสดงให้เห็นว่าการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดโดยใช้ความเร็วชุดอัดที่ 350 rpm ผลผลิตที่ได้ออกมามากที่สุด เมื่อป้อนปุ๋ยเข้าที่ปริมาณเท่ากัน โดยความจุสูงสุดที่เครื่องสามารถทำงานได้คือ 29 กิโลกรัมต่อครั้ง

3. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

3.1 ศึกษาความชื้นของปุ๋ยที่เหมาะสมกับการนำมาอัดกับเครื่องที่สร้างขึ้น

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบความชื้นที่เหมาะสมในการอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์

ครั้งที่	น้ำหนักปุ๋ย (kg)	น้ำ (L)	น้ำหนักปุ๋ยที่ใช้อบ ก่อนอบ (g)	น้ำหนักปุ๋ยที่ใช้อบ หลังอบ (g)	ความชื้น (%)	การสังเกตลักษณะทางกายภาพเม็ดปุ๋ย
1	15	1	200	173	13.33	แห้ง อัดไม่เป็นเม็ด
2	15	2	200	160	20.00	แห้ง อัดไม่เป็นเม็ด
3	15	3	200	147	26.66	อัดเป็นเม็ดดี
4	15	4	200	134	33.33	อัดเป็นเม็ดดี
5	15	5	200	120	40.00	เหลว อัดไม่เป็นเม็ด

ตารางที่ 2 ปริมาณที่เครื่องสามารถทำงานได้และความเร็วรอบที่เหมาะสม

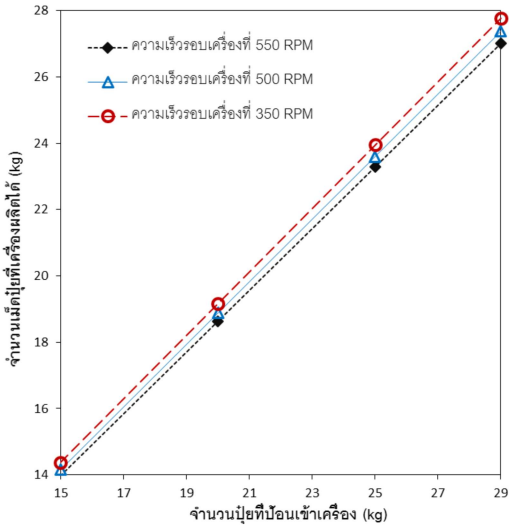
ความเร็วชุดผสม (rpm)	ความเร็วชุดอัดเม็ด (rpm)	ทำงานได้ที่ความจุ (kg)	ทำงานไม่ได้ที่ความจุ (kg)	ความชื้น (%)
105	550	15, 20, 25, 30, 32, 34	35	26.67
95	500	15, 20, 25, 30, 31	32	26.67
75	350	15, 20, 25, 28, 29	30	26.67

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบความสามารถการทำงานของเครื่องผสมพร้อมกับอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์

ความเร็วผสม (rpm)	ความเร็วอัดเม็ด (rpm)	ปุ๋ย (kg)	เม็ดปุ๋ย (kg)	ปุ๋ยค้างเครื่อง (kg)	เวลา (min)	ความสามารถผลิตเม็ดปุ๋ย (kg/hr)	เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย (%)	ประสิทธิภาพ (%)
105	550	20	18.62	1.37	8.27	132.21	6.85	93.15
95	500	20	18.84	1.16	8.35	131.7	5.8	94.21
75	350	20	19.16	0.84	9	127.73	4.2	95.75

FEAT JOURNAL
July - December 2016; 2(2) : 87-96

รูปที่ 6 ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด



รูปที่ 7 เปรียบเทียบจำนวนเม็ดปุ๋ยที่ผลิตได้

4. สรุป

4.1 การทดสอบหาความสามารถของการทำงานของเครื่องผสมพร้อมอัดเม็ดปุ๋ยอินทรีย์เครื่องสามารถทำงานในช่วงความเร็วของชุดอัดที่ 350-550 rpm โดยประสิทธิภาพการผลิตเม็ดปุ๋ยของเครื่องสูงสุดที่ 95.75% ที่ค่าความเร็วรอบชุดอัดเม็ด 350 rpm และชุดผสม 75 rpm จากการทดสอบในส่วนของชุดผสมปุ๋ยสามารถผสมปุ๋ยให้เข้ากันภายในเวลา 3 นาที และใช้เวลาอัดเม็ดปุ๋ย 6 นาที ในการทดสอบน้ำหนักปุ๋ย 20 กิโลกรัม และสามารถป้อนน้ำหนักปุ๋ยสูงสุดได้ 29 กิโลกรัมต่อครั้ง ในการผลิตเม็ดปุ๋ยอินทรีย์

4.2 การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของปุ๋ยอินทรีย์ที่อัดได้คือ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิลิตร ขนาดความยาวเฉลี่ย 10 มิลลิเมตร ค่าความชื้นที่เหมาะสมกับการนำมาอัดเม็ดปุ๋ย อยู่ที่ความชื้น 26.66-33.33 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอยู่ในช่วงของมาตรฐานที่กำหนดจากกรมวิชาการเกษตร[9]

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ ที่ให้ความสนับสนุนในการทำวิจัย

6. เอกสารอ้างอิง

[1] กรมวิชาการเกษตร. คู่มือปุ๋ยอินทรีย์. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย: กรุงเทพฯ; 2548.

[2] จำลอง ลิ้มตระกูล.การออกแบบเครื่องจักรกล 2. มหาวิทยาลัยขอนแก่น: ขอนแก่น; 2536.

[3] ทัศนีย์ อัตตะนันทน์ และประทีป วีระพัฒนนิรันดร์. ธรรมชาติของดินและปุ๋ย. กรมส่งเสริมการเกษตร. กรุงเทพฯ; 2554.

[4] Laosuwan P. Fertilizer and Mixing for Own Use. Hatyai Journal 2012; 10(1): 65-70.

[5] Pormkeard R, Vunrisut S, Untarikanun P, Suvunmukka R. Development of Pan Pelletizer and the Management of Pellet Organic Fertilizer Production at Community Level. Journal of the Association of Researchers. 2014; 19(3): 86-99.

[6] Sritram P, Pholjarone V. Development of semi-automatic sunflower roaster machine. FEAT Journal. 2016; 2(1): 23-32.

[7] Thasontea M, Chansiri C. The Potential on development of cassava combine harvester in Thailand. FEAT Journal. 2015; 1(2): 107-116.

[8] Tongkunya N, Wongwuttanasatearn T. Design and Testing of Fertilizer Pelletizing Machine Using Biogas Dual Fuelled with Diesel Fuel. The 25th conference of Mechanical engineering network of Thailand. 2010 October 19-21; Karbee, Thailand; 2010.

[9] Wiriyaumpaiwong S, Pongseang T, Chaimongkun S.A. Prototype Machine for Producing Pellet Organic Fertilizer Using Low Energy. The 18th conference of Mechanical engineering network of Thailand. 2003 October 18-20; Khon kaen, Thailand; 2003.