

เครื่องหยอดเมล็ดพันธุ์ข้าวใส่ถาดนาโยนด้วยระบบนิวแมติกส์ เพื่อการทำนาแบบประณีต Paddy sowing machine of parachute tray by pneumatics for system of rice intensification

สมพร หงษ์ก่ง*, วัชรายุทธ ลำดวน และ คุณานนต์ ศักดิ์กำปัง

สาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสกลนคร 47160

*ติดต่อ: E-mail: smpornsang@hotmail.com โทรศัพท์: 042-772-391, โทรสาร: 042-772-392

บทคัดย่อ

บทความนี้เสนอเครื่องหยอดเมล็ดพันธุ์ข้าวใส่ถาดเพาะกล้าสำหรับทำนาโยนขนาด 434 หลุม สำหรับการปลูกข้าวแบบประณีต โดยการใช้ระบบดูดเมล็ดพันธุ์หย่อนลงหลุมของถาดนาโยน กระบวนการจะเริ่มจากการโรยดิน หยอดเมล็ด และโรยดินปิดหลุม เพื่อใช้ในการปลูกข้าวนาโยนแบบใช้ต้นกล้าข้าวต้นเดียว ซึ่งส่งผลต่อแตกกอและผลผลิตที่สูงกว่าใช้ต้นกล้าหลายๆ ต้นในกอเดียวกัน การทดสอบการหยอดเมล็ดจะกำหนดความเร็วและความดันลมที่แตกต่างกัน 3 ระดับ และใช้เมล็ดข้าว กข-6 และข้าวมะลิ 105 ในการทดสอบ ผลการทดสอบพบว่าความเร็วในการหยอดจะทำให้เกิดความผิดพลาดที่เพิ่มขึ้นตาม เนื่องจากปริมาณแรงดันลมไม่สามารถสร้างสุญญากาศได้เพียงพอและการเพิ่มแรงดันลมในการสร้างสุญญากาศสำหรับการดูดเมล็ด พบว่าหากใช้แรงดันลมต่ำกว่า 6 บาร์ จะเกิดความผิดพลาดสูง และความดัน 8 บาร์ ขึ้นไปจะสามารถดูดเมล็ดได้ดีสูงถึงร้อยละ 99 โดยเมล็ดพันธุ์ข้าวมะลิจะให้ความแม่นยำให้การหยอดสูงกว่าข้าว กข-6 เพราะขนาดเมล็ดเล็กกว่า ประโยชน์ที่ได้จากงานวิจัยนี้สามารถนำไปพัฒนาในเครื่องหยอดข้าวแบบอัตโนมัติที่ควบคุมด้วยการนำเส้นทางผ่าน GPS และเครื่องหยอดข้าวแบบประณีตที่ใช้ในการปลูกข้าวผลิตเมล็ดพันธุ์ ซึ่งจะให้ผลผลิตสูงและตรงตามสายพันธุ์ข้าว

คำหลัก: เครื่องหยอด , การปลูกข้าวแบบประณีต, นาโยน, ระบบนิวแมติกส์

Abstract

This article aim to present paddy sowing machine for system of rice intensification (SRI) tray the Throwing. The parachute tray with 434 point (30x60 cm). The seed was sucked to tray by pneumatic system with vacuum generator. The operating were soil sprinkle preparation, seed sow and soil sprinkle cover. A seedling was appropriated for planting with system of rice intensification; this method was high yield than normally method. The tested of machine will have used sowing speed and air pressure for vacuum generator each 3 level. The RD6 and Thai jasmine rice use for testing. The result shown the sowing speed increasing sent to increase missing because of suction force was not enough. When air pressure are difference shown, below 6 bars with air pressure cannot sowing seed in the tray and the air pressure than 8 bars given 99%. The Thai jasmine rice gives a higher accuracy than the RD6 rice because the seed size is smaller. The benefits of this research can be realized in

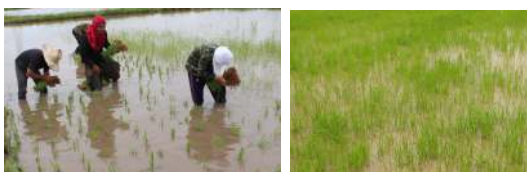
automated rice control systems by GPS navigation and automatic sowing machine with system of rice intensification (SRI). Which it will high yields and straight species of rice.

Keywords: paddy sowing machine, system of rice intensification, parachute, pneumatic.

1. บทนำ

ในอดีตการทำนามีชาวนาจำนวนมากช่วยกัน ลงแขก ในการดำนา (ปักดำ) ปลูกข้าวกันอย่างแข็งขันในผืนนา ชาวนาไทยเชื่อกันว่าถ้าหากดำนาได้ดี ปักดำต้นกล้าลงในผืนนาที่พอเหมาะและระยะห่างของต้นกล้าแต่ละต้นพอดี ต้นข้าวก็จะเจริญงอกงามดี ให้ผลผลิตที่อุดมสมบูรณ์และมีคุณภาพดี แต่ในปัจจุบันนี้ต้นทุนในการทำนาพุ่งสูงขึ้น ทำให้การทำนาไม่ได้กำไรและประสบปัญหารายทางธรรมชาติ ภัยแล้ง ฝนฟ้าไม่ตกต้องตามฤดูกาล น้ำท่วมนาข้าวที่กำลังจะเก็บเกี่ยว ทำให้ชาวนาขาดทุนแนวทางในการทำนารูปแบบใหม่ๆ จึงเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง [1]

การทำนาคือการหว่านน้ำตม การหว่านข้าวแทนการดำนา เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ชาวนาได้เลือกและนิยมนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายเพราะวิธีนี้สามารถลดต้นทุนค่าจ้างในการดำนาได้ประมาณไร่ละ 1,200-1,500 บาท แต่วิธีนี้ก็ยังมีความเสี่ยงตามมามากมาย เช่น ปัญหาเรื่องวัชพืช ต้องเพิ่มการดูแลต้นข้าวมากขึ้น และทำให้ผลผลิตข้าวที่ได้น้อยลง[2]



ก. นาดำ

ข. นาหว่าน

รูปที่ 1 การทำนา

สำหรับการทำนาโยน เป็นวิธีการทำนาแบบใหม่คือการโยนต้นกล้า ซึ่งกำลังเป็นที่สนใจของเกษตรกรเนื่องจากเป็นนวัตกรรมการทำงานที่ช่วยป้องกันปัญหาการเกิดข้าววัชพืช และการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้เป็นอย่างดี โดยไม่ต้องใช้สารเคมี ส่งผลให้คุณภาพชีวิต

และสิ่งแวดล้อมดีขึ้น นับเป็นทางเลือกใหม่ของการทำนาแบบยั่งยืน แต่การทำนาโยนยังไม่เป็นที่แพร่หลายในวงกว้าง เพราะเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่รู้ข้อดีของการทำนาโยนต้นกล้า ซึ่งแตกต่างจากการดำนาหรือหว่านน้ำตมที่นิยมกันทั่วไป ทั้งนี้การทำนาโยนทำให้ต้นข้าวแข็งแรงต้านทานต่อโรคพืชและแมลงศัตรูพืชระบาด โดยอาศัยเทคนิคการเพาะปลูกระบบชีวภาพ เน้นปรับปรุงบำรุงดินให้มีคุณภาพมากขึ้น ปรับสภาพแปลงนาข้าวให้โปร่งโล่งและแสงแดดส่องถึงผิวดินและน้ำ เพื่อให้ระบบนิเวศในนาข้าวอุดมสมบูรณ์ วิธีการทำนาโยนต้นกล้ามีรูปแบบซับซ้อนกว่าการทำนาทั่วไป เริ่มจากการเตรียมเมล็ดพันธุ์ข้าวนำไปเพาะไว้ในถาดหลุมขนาดเล็กที่ใส่ดิน แล้วคลุมถาดหลุมไว้ รดน้ำประมาณ 15 วัน ต้นพันธุ์ข้าวจะสูงประมาณ 15 เซนติเมตร จากนั้นจึงถอนต้นกล้านำไปโยนในแปลงนาที่เตรียมดินไว้ให้พร้อม วิธีโยนต้นกล้าก็ต้องโยนให้ทั่วแปลงนาอย่างสม่ำเสมอโดยไม่ต้องปักดำ ทำให้ต้นกล้าไม่ช้ำหรือคอกหัก ข้าวแตกกอได้ดีและรวดเร็วเนื่องจากแปลงนามีน้ำเล็กน้อยจะได้รับออกซิเจนและสารอินทรีย์ในผิวดิน หลังจากโยนต้นกล้าแล้ว 3 วันค่อยๆ ปล่อยน้ำเข้านา ซึ่งมีประสิทธิภาพควบคุมข้าววัชพืชได้ดีโดยไม่ต้องใช้ปุ๋ยเคมี ด้วยสภาพแปลงนาที่โปร่งโล่ง มีลมพัดและแสงแดดเข้าถึง ทำให้ป้องกันเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้ จึงช่วยให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น และการทำนาโยนจะประหยัดเมล็ดพันธุ์ข้าวปลูกโดยพื้นที่นา 1 ไร่ใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวเพียง 5 กิโลกรัม แต่การทำนาหว่านน้ำตมจะต้องใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวถึง 30 กิโลกรัมต่อไร่ [3,4]



รูปที่ 2 การทำนาโยน

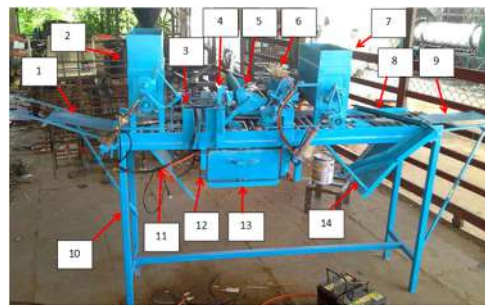
การเพาะเมล็ดพันธุ์ลงในถาด เกษตรกรยังคงใช้การโรยด้วยมือ ซึ่งจำนวนเมล็ดต่อหลุมจะไม่คงที่ และเปลี่ยนเมล็ดพันธุ์ โดยมีขั้นตอนคือ ย่อยเม็ดดินให้แห้งและละเอียด เม็ดดินโตไม่เกิน 0.5 ซม. ดินนั้นต้องไม่ปะปนเมล็ดข้าวหรือวัชพืช นำถาดพลาสติกมาวางกับพื้นที่ที่เตรียมไว้พื้นที่นั้นต้องเสมอกัน โดยวางเป็นแถวตอน 2-4 แถว (แล้วแต่ความสะดวกในการปฏิบัติงาน) หว่านดินไปก่อนประมาณ 50-70%

การปลูกข้าวแบบประณีต (System of Rice Intensification, SRI)[5] เป็นระบบการปลูกข้าวที่ใช้กล้าอายุอ่อน 8-12 วัน แล้วนำไปปลูกให้มีระยะห่าง 25-40 เซนติเมตร ที่ละต้นและอาศัยการจัดการน้ำแห้งสลับเปียกในช่วงการเจริญเติบโต ซึ่งต่างจากข้าวโดยทั่วไป แต่ผลผลิตที่ได้มากกว่า ในขณะที่ใช้เนื้อที่เท่ากันและคุณภาพของผลผลิตสูง หากใช้ในพื้นที่ที่มีการปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆ สำหรับประเทศไทยระบบการปลูกข้าวแบบประณีต (SRI) ได้ถูกนำมาปฏิบัติอย่างจริงจัง จากข้อมูลที่กำลังมาทำให้ทางคณะผู้วิจัยได้เล็งเห็นปัญหาและความสำคัญในการเพาะต้นกล้าที่จะทำให้สามารถควบคุม จำนวน 1 เมล็ดต่อหลุม ด้วยการทำงานของระบบควบคุมที่ทำงานด้วยระบบนิวแมติกส์เพื่อการเพาะต้นกล้าแบบประหยัดเมล็ดพันธุ์ สำหรับใช้ในการทำนาแบบประณีตหรือการปลูกข้าวต้นเดียวที่ใช้เมล็ดพันธุ์น้อยแต่ให้ผลผลิตสูง [6,7]

2. การออกแบบ

เครื่องหยอดเมล็ดพันธุ์ข้าวลงถาดเพาะกล้าได้นำระบบนิวแมติกส์เข้ามาเป็นอุปกรณ์ในการดูดเมล็ดข้าวลง

ในถาดเพาะกล้า จะใช้ท่อและติดตั้งเข็มตามตำแหน่งหลุมของถาดเพาะกล้า ถาดเพาะกล้าที่นำมาใช้งานจะมีขนาด 434 หลุม และมีกระบอกกลมนิวแมติกส์ 4 ตัว กระบอกกลม ตัวที่ 1,2 จะเป็นกระบอกกลมควบคุมการโรยดินใส่ถาดเพาะกล้า ก่อนหยอดเมล็ดข้าวและหลังหยอดเมล็ดข้าว ส่วนกระบอกกลมตัวที่ 3 จะควบคุมการลำเลียงถาดเพาะกล้าเข้าไปในตำแหน่งหยอด และกระบอกกลมตัวที่ 4 จะเป็นกระบอกกลมควบคุมการเคลื่อนที่ของชุดดูดเมล็ดข้าว จะต้องวางถาดเพาะกล้าในแนวนอน ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 การออกแบบเครื่องหยอดเมล็ดพันธุ์ข้าวลงถาดเพาะกล้า

รายละเอียดที่แสดงในรูปที่ 4 เครื่องหยอดเมล็ดพันธุ์พืชลงถาดเพาะกล้า มีดังต่อไปนี้

หมายเลข 1 คือ ตำแหน่งใส่ถาดเพาะกล้าเข้าเครื่อง

หมายเลข 2 คือ ถังโรยดินรองพื้นหลุมและถังโรยดินกลบเมล็ดข้าว

หมายเลข 3 คือ รางถาดเพาะกล้า

หมายเลข 4 คือ กลไกชุดดูดเมล็ดข้าว

หมายเลข 5 คือ ชุดกลไกดันถาดเพาะกล้า

หมายเลข 6 คือ ชุดท่อดูดเมล็ดข้าว

หมายเลข 7 คือ ชุดท่อส่งเมล็ดข้าว

หมายเลข 8 คือ แพลงปิดดิน

หมายเลข 9 คือ ชุดถังรองรับดินที่เหลือจากการใช้งาน

หมายเลข 10 คือ ชุดควบคุมไมโครสวิตซ์

หมายเลข 11 คือ ระบบควบคุมการทำงาน

หมายเลข 12 คือ โครงสร้างเครื่องหยอดเมล็ดข้าวลงถาดเพาะกล้า

2.1 ตำแหน่งใส่ถาดเพาะกล้าเข้าเครื่อง

ตำแหน่งใส่ถาดเพาะกล้าเข้าเครื่อง สามารถพบขึ้นเมื่อต้องการใช้งานและสามารถพบลงได้หลังจากการใช้งานเสร็จแล้ว เป็นตำแหน่งเริ่มต้นในการทำงาน ที่ต้องนำถาดเพาะกล้ามาวางเพื่อใส่เข้าไปในเครื่อง แสดงตามรูปที่ 5



รูปที่ 5 ตำแหน่งใส่ถาดเพาะกล้าเข้าเครื่อง

2.2 ชุดโรยดินรองพื้นหลุมและกลบเมล็ดข้าว

ถังดินทำด้วยเหล็กขนาดของถังดิน $35 \times 14 \times 29$ เซนติเมตร ภายในถังดินจะมีใบตีดินอยู่ระหว่างกลางของถังดินเพื่อไม่ให้ดินจับตัวเป็นก้อน และทำให้เนื้อดินละเอียดโรยลงในถาดเพาะกล้าด้วยปริมาณที่กำหนดได้ดี และมีใบโรยดินอยู่ข้างใต้ถังดินเพื่อควบคุมดินให้ลงในปริมาณที่กำหนด ใบตีดินและใบโรยดินจะหมุนได้ก็ต่อเมื่อได้แรงดันจากกระบอกสูบส่งมาที่ฟันเฟืองโซ่ทั้งสองอันที่ติดอยู่กับเพลลาของใบตีดินและใบโรยดิน มีระยะห่างเส้นผ่านศูนย์กลางของฟันเฟืองโซ่ทั้งสอง 110 มิลลิเมตร



ก. ถังโรยดินรองพื้นหลุม ข. ถังโรยดินกลบเมล็ดข้าว

รูปที่ 6 ถังโรยดินรองพื้นหลุมและดินกลบเมล็ดข้าว

2.3 รางถาดเพาะกล้า

รางถาดเพาะกล้าจะทำด้วยเหล็กกล่องขนาด 55.88 มิลลิเมตร และเหล็กฉาก ขนาด $500 \times 500 \times 30$ มิลลิเมตร รางถาดเพาะกล้ามีขนาด $350 \times 500 \times 900$ มิลลิเมตร จะมีท่อ ยาว 350 มิลลิเมตร มีท่อทั้งหมด 37 ท่อ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 17.10 มิลลิเมตร ระยะห่างของแต่ละท่อ 25 มิลลิเมตร เพื่อระบายดินที่ออกจากรูระบายน้ำใต้หลุมถาดเพาะกล้า ไม่ให้ดินสะสมอยู่ภายในราง เพื่อให้ถาดเพาะกล้าเคลื่อนที่ได้สะดวกและรางถาดเพาะกล้าจะเสริมด้วยแผ่นเหล็กบาง 1 มิลลิเมตร จะช่วยในการรองรับในการเคลื่อนที่ของถาดเพาะกล้าได้ดีตลอดระยะการเคลื่อนที่ของถาดเพาะกล้า แสดงตามรูปที่ 7



รูปที่ 7 รางถาดเพาะกล้า

2.4 ชุดท่อดูดเมล็ดข้าว

ท่อดูดเมล็ดข้าวประกอบด้วย ท่อเหล็กเพลลา ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 มิลลิเมตร ยาว 350 มิลลิเมตร และมีสายลมทำเป็นเข็มดูดเมล็ดข้าว และภายในเข็มดูดจะมีท่อพลาสติก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตร เป็นเข็มดูดเมล็ดข้าวเพื่อลดพื้นที่รูให้เล็กลงไม่ให้เมล็ดข้าวถูกดูดหรือเสียบเข้าไปข้างในรูเข็มดูด อาจทำให้เกิดการอุดตันของรูเข็มดูดได้ การวางแนวเข็มดูดจะวางให้มีระยะห่างเข็มดูด 20 มิลลิเมตร จะมีทั้งหมด 17 เข็มดูด และมีอุปกรณ์ Vacuum Generator รุ่น ZH10B ขนาดแรงดูด 48 กิโลปาสกาล เป็นอุปกรณ์แปลงแรงดันให้เป็นสุญญากาศ มีทั้งหมด 5 ตัว แสดงตามรูปที่ 8



(ก) Vacuum Generator (ข) ชุดดูดเมล็ดข้าวดูด

รูปที่ 8 Vacuum Generator และชุดดูดเมล็ดข้าว

2.5 ชุดท่อส่งเมล็ดข้าวลงในถาดเพาะกล้า

ชุดท่อส่งเมล็ดข้าวมีโครงสร้างเป็นเหล็กกล่อง ขนาด 127 มิลลิเมตร และประกอบด้วย ท่อ PCV ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 17.10 มิลลิเมตร และ 18 มิลลิเมตร ความยาวรวม 120 มิลลิเมตร มีทั้งหมด 17 ท่อด้วยกัน วางท่อตามแนวของตำแหน่งเข็มดูด 17 เข็ม และมีแผ่นโพลีคาร์บอเนตทำเป็นช่องข้างบนชุดท่อส่งเมล็ดข้าว เพื่อความแม่นยำในการรองรับเมล็ดข้าวที่ถูกปล่อยจากเข็มดูดได้ดีแสดงตามรูปที่ 9



ก. ชุดรองรับเมล็ดข้าว ข. ท่อส่งเมล็ดข้าว

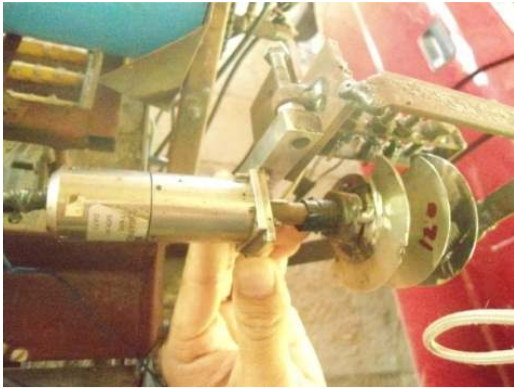
รูปที่ 9 ท่อส่งเมล็ดข้าว

2.6 ชุดควบคุมการทำงาน

ชุดกลไกควบคุมการทำงานประกอบด้วย ไมโครสวิตช์แบบไฟฟ้า 3 ขา กิโลวัตต์ 1 แอมแปร์ 125 VAC 3 ตัว แผ่นสแตนเลสวงกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 63 มิลลิเมตร 3 ตัว มอเตอร์ขนาด DC 24 โวลต์ 1 ตัว , หม้อแปลงไฟฟ้า AC-DC 5 แอมแปร์ input AC 220V output DC 6 – 12 โวลต์ 1 ตัว รางในการตัดแผ่นวงกลมสแตนเลส 3 ตัว

1. แผ่นวงกลมสแตนเลสตัวที่ 1 ควบคุมชุดต้นถาดเพาะกล้าตัดออก 140 องศา
2. แผ่นวงกลมสแตนเลสตัวที่ 2 ควบคุมชุดโรยดินตัดออก 120 องศา
3. แผ่นวงกลมสแตนเลสตัวที่ 3 ควบคุมการโยกของชุดดูดเมล็ดข้าวตัดออก 180 องศา

การทำงานของชุดกลไกสวิตช์ควบคุม จะใช้หม้อแปลงไฟฟ้า DC 6-12 โวลต์ จ่ายไฟฟ้าให้กับมอเตอร์ขนาด DC 24 โวลต์ เพื่อควบคุมการหมุนของแผ่นวงกลมสแตนเลส 3 ตัว ไมโครสวิตช์จะถูกแผ่นวงกลมสแตนเลสกดในแต่ละรอบที่มีการหมุนเกิดขึ้น เพื่อที่จะส่งสัญญาณการควบคุมการทำงานให้กับรีเลย์และโซลินอยด์วาล์ว 5/2 ให้ทำงานแสดงตามรูป



รูปที่ 10 ชุดกลไกสวิตช์ควบคุมการทำงาน

2.7 ระบบควบคุมการทำงาน

ระบบควบคุมการทำงานมีอุปกรณ์ควบคุมประกอบด้วย โซลินอยด์วาล์ว แบบ 5/2 รีเลย์ 8 ขา ขนาด 24 โวลต์ ลิ้มิตสวิตช์แบบลูกกลิ้ง AC 5 แอมแปร์ 125-250 โวลต์ ไมโครสวิตช์ 125 VAC และหม้อแปลงกระแสไฟฟ้า

การทำงานของระบบควบคุมจะใช้ไฟฟ้า 24V เพื่อจ่ายไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ต่างๆภายในระบบ จากนั้นเมื่อเซ็นเซอร์ถูกกด เซนเซอร์ก็จะส่งสัญญาณไปให้กับรีเลย์เพื่อให้รีเลย์สั่งการทำงานไปยังโซลินอยด์วาล์ว เพื่อจ่ายลมให้กับกระบอกสูบแต่ละชุดให้ทำงานตามลำดับ

รูปที่ 11 ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องหยอดเมล็ด
ข้าวลงถาดเพาะกล้านาโยน

3. การทดสอบการทำงานของเครื่องหยอดเมล็ด

การทดสอบจะใช้ความเร็วในการหยอด 30 40 และ 50 รอบต่อนาที และปรับความดันลมความดันของ

ลมก่อนเข้า Vacuum Generator ที่ 4, 5, 6, 7 และ 8 บาร์ และใช้เมล็ดพันธุ์ตัวอย่าง 2 ชนิด คือข้าว กข 6 และ มะลิ 105 โดยมีขั้นตอนแต่ละตัวอย่างดังนี้

3.1 ใส่เมล็ดข้าวในถาด

การใส่เมล็ดข้าวในกระบอกต้องใส่เมล็ดข้าวให้เต็มกระบอก โดยจะต้องไม่ให้เมล็ดข้าวหล่นหรือล้นกระบอกมากเกินไปแสดงตามรูป



รูปที่ 12 การใส่เมล็ดข้าวลงในกระบอก

3.2 การใส่ดินลงในถังดิน

การใส่ดินลงในถังดินดินที่นำมาจะต้องผ่านการร่อนมาก่อนเพื่อให้เนื้อดินละเอียดไม่มีเศษไม้ปะปนดิน และไม่ให้ดินจับตัวเป็นก้อนๆ หรือแม้กระทั่งก้อนหินติดมา โดยมีความชื้นของดิน 10-20% มาตรฐานแห้ง

3.3 เก็บข้อมูลเมล็ดในถาดเพาะ

ในการตรวจวัดความแม่นยำในการหยอดของเมล็ด ใส่ในถาดนาโยน ความแม่นยำของเข็มดูดมีอัตราส่วนระหว่างเข็มดูด 17 เข็มหยอด 26 ครั้งใน 1 ถาด กับการนับจำนวนหลุมที่เมล็ดข้าวลง 1 เมล็ด

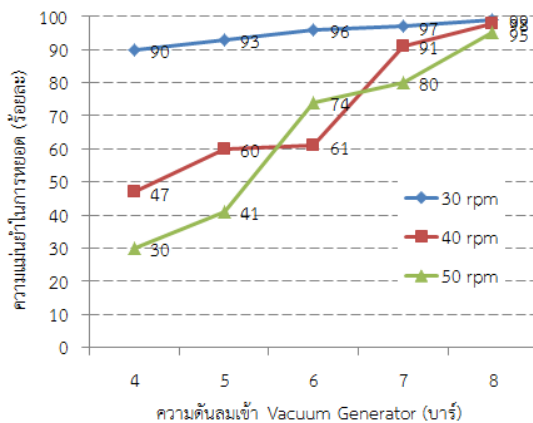
$$\text{ค่าความแม่นยำของเข็มดูด} = \frac{x}{434} \times 100 \quad (1)$$

โดยกำหนดให้ x คือ จำนวนหลุมที่เมล็ดลง 1 เมล็ด

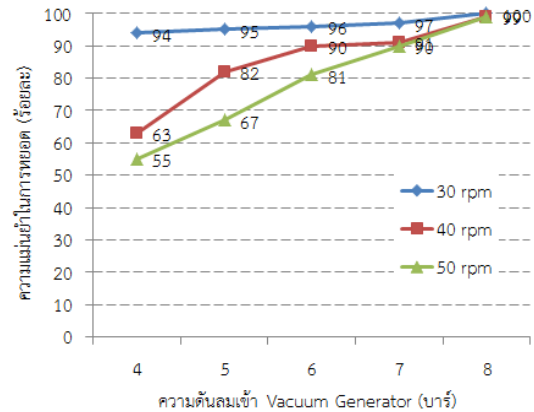
4. ผลการทดสอบ

4.1 ความแม่นยำในการหยอด

ผลการทดสอบหยอดข้าวใส่ถาดนาโยนหลุมละ 1 เมล็ดแสดงความแม่นยำในการหยอดได้ถึงร้อยละ 99 สำหรับพันธุ์ข้าว กข6 ซึ่งหากใช้ความเร็วรอบในการหยอดต่ำจะให้ผลในการหว่านเมล็ดได้ดีกว่าการใช้ความเร็วสูง เพราะพลังงานเพียงพอสำหรับสร้างสุญญากาศในการดูดเมล็ดได้ และเมื่อใช้ความเร็วในการหยอดเพิ่มขึ้นในช่วงความดันของพลังงานก่อนเข้า Vacuum Generator ต่ำกว่า 6 บาร์ จะให้ผลของการดูดเมล็ดได้ต่ำกว่าร้อยละ 80 แต่หากใช้ความดันของลมถึง 8 บาร์ จะทำให้การสร้างสุญญากาศสำหรับดูดเมล็ดพันธุ์ได้แต่และมีประสิทธิภาพในการดูดได้ดีทุกจุด ผลการทดสอบแสดงตามรูปที่ 13 และพันธุ์ข้าว กข6 จะมีความผิดพลาดสูงกว่าข้าวมะลิ ทั้งนี้เนื่องจากรูปลักษณะของเมล็ดข้าวที่มีขนาดใหญ่กว่า อาจส่งผลต่อการดูดเมล็ดสำหรับนำไปหยอดในตำแหน่งหลุมของถาดได้



(ก) เมล็ดพันธุ์ กข6



(ข) เมล็ดพันธุ์ มะลิ 105

รูปที่ 13 ความแม่นยำในการหยอด

4.2 การงอกของเมล็ดพันธุ์หลังการหยอด

การทดสอบการงอกของเมล็ดพันธุ์ของข้าว หลังจากเพาะในถาดเพาะ 434 หลุม ใช้ในการปลูกข้าวแบบประณีต หลังจากที่ได้หยอดเมล็ดพันธุ์ข้าวลงในถาดพบว่าต้นกล้าสามารถงอกได้มากกว่าระดับร้อยละ 97 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ที่ต้องมากกว่าร้อยละ 95



รูปที่ 14 การงอกของเมล็ดพันธุ์หลังการหยอด

4.3 อัตราการทำงาน

จากข้อมูลในรูปที่ 13 เครื่องหยอดเมล็ดข้าวใส่ถาดนาโยนสำหรับการปลูกข้าวแบบประณีตจะสามารถหยอดเมล็ดพันธุ์ได้โดยใช้ความเร็วของกลไกการดูดที่ 50 รอบต่อนาที ขนาดแรงดันลม 8 บาร์ ซึ่ง 1 ถาดจะต้องทำงานจำนวน 26 รอบต่อนาที โดย 1 ถาดจะใช้ระยะเวลาในการหยอด 32 วินาที โดยทั่วไปเครื่องโรยเมล็ดข้าวที่ขายตามท้องตลาดจะใช้ระยะเวลาประมาณ 11 วินาทีต่อถาด แต่ความแตกต่างของการโรยเมล็ดจะ

ทำให้มีจำนวนเมล็ดต่อหลุมมากเกินไปพบว่ามีเมล็ดถึง 5 เมล็ด ซึ่งส่งผลต่อการสิ้นเปลืองเมล็ดพันธุ์

5. สรุปผล

การปลูกข้าวแบบประณีต เป็นระบบการผลิตข้าวที่เน้นความสำคัญกับศักยภาพที่แท้จริงของต้นข้าว โดยสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าว การเตรียมต้นกล้าที่เหมาะสมกับการปลูกข้าวต้นแบบประณีต ซึ่งจะใช้ต้นกล้าต้นเดียว ดังนั้นงานวิจัยนี้จะมีประโยชน์สำหรับการเตรียมต้นกล้าสำหรับการปลูกข้าวต้นเดียวที่เน้นการจัดการสภาพแวดล้อมในแปลงเป็นหลัก แนวทางในการพัฒนาสามารถใช้ระบบการดูแลหอดเมล็ดในเครื่องหอดข้าวแบบอัตโนมัติหรือเครื่องหอดที่ควบคุมการทำงานตามตำแหน่ง GPS แบบอัตโนมัติ ซึ่งอนาคตจะเป็นเทคโนโลยีสำหรับเกษตรกรรุ่นใหม่ต่อไป

6. กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร งบประมาณรายจ่ายประจำปี พ.ศ. 2560

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] สมพล อุซชิน, นงลักษณ์ มาเที่ยง, สำลี บุญญาวิวัฒน์. (2539). การทำน่าน้ำฝน. สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- [2] ไพโรจน์ นะเที่ยง. (2013). ผลจากการใช้เทคโนโลยีเครื่องหอดเมล็ดพันธุ์ข้าว สำหรับการปลูกข้าวแบบน่าน้ำตาม. วารสารการวิจัยเพื่อชุมชน. 6(1): 15-30.
- [3] Rajan Bhatt, Surinder S. Kukal, (2015). Direct Seeded Rice in South Asia. the series Sustainable Agriculture Reviews. 18: 217-252.
- [4] Y. Singh, V.P. Singh, B. Chauhan, A. Orr, A.M. Mortimer, D.E. Johnson, and B. Hardy. 2008.

Direct Seeding of Rice and Weed Management in the Irrigated Rice-Wheat Cropping System of the Indo-Gangetic Plains. International Rice Research Institute (IRRI). 280 pp

- [5] Apply organic. (2016). การทำนาต้นเดียวแบบประณีต สืบค้น 25 เมษายน 2560 จาก <https://www.applyorganic.com>
- [6] ปิยะพันธ์ ศรีคุ้ม และ บุญดิษฐ์ วรินทร์รักษ์. 2550. ผลของความหนาแน่นและอายุกล้า ต่อขนาดของต้นกล้าและการทำลายของศัตรูข้าวระยะหลังปักดำในการผลิตเมล็ดพันธุ์หลักข้าวอินทรีย์. การประชุมวิชาการข้าวและธัญพืชเมืองหนาวประจำปี 2550, 19-21 กุมภาพันธ์ 2550. ปทุมธานี
- [7] IRRI. (2559). Transplanting. สืบค้นเมื่อ 2 ตุลาคม 2559. จาก <http://www.knowledgebank.irri.org/>