การใช้น้ำหมักไข่หอยเชอรี่เพื่อเพิ่มผลผลิตข้าว

The Application of Fermented Bio-extract Produced from Egg of Golden Apple Snails (*Pomacea canaliculata*) to Enhance Yield of Rice

มนทนา รุจิระศักดิ์ วท.ม. (Montana Ruchirasak, M.Sc.)[1]
พิทยา เกิดนุ่น วท.บ. (Pittaya Koetnoon, B.Sc.)[2]

บทคัดย่อ

เกษตรกรมีการนำน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากเศษพืชหรือซากสัตว์มาใช้ในการผลิตทางการเกษตรอย่างกว้างขวาง เพื่อเร่งการเจริญเติบโต และเพิ่มผลผลิตของพืช การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของน้ำหมักไข่หอยเชอรี่ในระยะข้าวตั้งท้อง ที่มีต่อผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ดำเนินการวิจัยในแปลงข้าวของเกษตรกรในจังหวัดนครศรีธรรมราช โดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ จำนวน 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ประกอบด้วย การฉีดพ่นด้วยน้ำเปล่า และฉีดพ่นด้วยน้ำหมักไข่หอยเชอรี่ 5 กรรมวิธี คือน้ำหมักไข่หอยเชอรี่ 1 ส่วน ต่อน้ำ 350, 300, 250, 200 และ 150 ส่วน โดยเริ่มฉีดพ่นต้นข้าวในระยะข้าวตั้งท้องเป็นเวลา 3 สัปดาห์ๆ ละ 1 ครั้ง ผลการทดลองพบว่า การฉีดพ่นน้ำหมักไข่หอยเชอรี่เจือจาง 300 ถึง 350 เท่า แก่ต้นข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 มีแนวโน้มทำให้ผลผลิตข้าวสูงขึ้น เนื่องมาจากการเพิ่มจำนวนรวงต่อตารางเมตร และน้ำหนัก 100 เมล็ด

คำสำคัญ : ข้าว น้ำหมัก หอยเชอรี่ ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต

Abstract

Fermented bio-extracts from plant or animal residues have been widely used to increase plant growth and yield by farmers. This study was undertaken to determine the effect of bio-extract produced from egg of golden apple snails (*Pomacea canaliculata*) on yield and yield components of Pathum Thani 1 rice. The experiment was conducted in randomized complete block design with 4 replications in the farmer's paddy field in Nakhon Si Thammarat Province. The treatments were 6 ratios of the bio-extract solutions: control or only water, 1:350, 1:300, 1:250, 1:200 and 1:150. The rice was sprayed with the solutions at booting stage of growth once a week for 3 weeks. The results showed that spraying Pathum Thani 1 rice with 300 to 350 time dilution of the bio-extract tended to increase the rice yield with increasing of panicle number per square meter and 100 grain weight.

Keywords : rice, bio-extract, golden apple snail, yield, yield component

[1] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์
[2] นักวิทยาศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

บทนำ

หอยเชอรี่ (Golden apple snails, *Pomacea canaliculata*) เป็นหอยน้ำจืดที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำแถบทวีปอเมริกาใต้ มีลักษณะคล้ายหอยโข่ง แต่เปลือกมีสีอ่อนกว่าและตัวโตกว่า มีการนำเข้ามาในประเทศไทยครั้งแรกจากประเทศญี่ปุ่นและไต้หวันเมื่อปี พ.ศ. 2530 เพื่อกำจัดตะไคร่น้ำและเศษอาหารในตู้ปลา ต่อมามีผู้นำไปขยายพันธุ์เป็นสัตว์เศรษฐกิจเพื่อการบริโภค แต่ไม่ได้รับความนิยมจึงปล่อยลงแหล่งน้ำธรรมชาติ หอยเชอรี่กินพืชทุกชนิดที่มีลักษณะอ่อนนิ่ม โดยเฉพาะต้นข้าวในระยะกล้าและที่ปักดำใหม่ๆ ไปจนถึงระยะแตกกอเต็มที่ โดยจะกัดกินลำต้นข้าวใต้น้ำและผิวน้ำ เหนือพื้นดิน 0.5-1 นิ้ว เมื่อต้นข้าวถูกกัดขาดหอยเชอรี่จะกินส่วนใบที่ลอยน้ำต่อไปจนหมด หอยเชอรี่จึงนับเป็นเป็นสัตว์ศัตรูข้าวที่สำคัญมาก ตัวเต็มวัยอายุเพียง 3 เดือน จะจับคู่ผสมพันธุ์ได้ตลอดเวลา หลังผสมพันธุ์ 1-2 วัน ตัวเมียจะวางไข่ในเวลากลางคืนบริเวณที่แห้งเหนือน้ำ ไข่เกาะติดกันเป็นกลุ่มๆ ละประมาณ 300-3,000 ฟอง และฟักเป็นตัวหอยภายใน 7-12 วัน แม่หอยสามารถวางไข่ได้ตลอดปี โดยเฉพาะในฤดูฝนจะวางไข่ได้ 10-14 ครั้งต่อเดือน (สำนักนิเทศและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน, 2550) นอกจากนี้หอยเชอรี่ยังมีความทนทานต่อความแห้งแล้งได้ดี โดยจะซุกตัวมีชีวิตอยู่ในโคลนในผืนนาได้ตลอดฤดูแล้ง หอยเชอรี่แพร่กระจายไปได้โดยติดไปกับเครื่องจักรกลการเกษตร และลอยไปตามน้ำไหล โดยเฉพาะน้ำชลประทานได้อีกด้วย ด้วยเหตุนี้จึงทำให้หอยเชอรี่ระบาดไปทั่วประเทศไทย สำนักนิเทศและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน (2550) แนะนำให้เกษตรกรป้องกันกำจัดหอยเชอรี่อย่างต่อเนื่องโดยใช้วิธีผสมผสาน หนึ่งในวิธีการดังกล่าวคือ การนำไข่ของหอยเชอรี่มาเป็นวัตถุดิบทำน้ำหมักชีวภาพ

น้ำหมักชีวภาพ (bio-extract หรือ enzyme ionic plasma) เป็นของเหลวสีน้ำตาลที่ได้จากการนำวัสดุอินทรีย์ เช่น เศษพืช หรือซากสัตว์ มาหมักกับน้ำตาลหรือกากน้ำตาลในอัตราส่วนที่เหมาะสม โดยมีจุลินทรีย์เป็นตัวย่อยสลาย เมื่อกระบวนการหมักสมบูรณ์ ก็จะได้เป็นน้ำหมักชีวภาพ (ชัยสิทธิ์ ทองจู และสุดประสงค์ สุวรรณเลิศ, 2543) ซึ่งกระบวนการหมักวัตถุดิบอินทรีย์จำพวกสัตว์ จะเป็นกระบวนการย่อยสลายโปรตีน (protein decomposition) โดยจุลินทรีย์ที่มี proteinase enzyme ซึ่งส่วนใหญ่เป็นแบคทีเรียที่มีอยู่ในอากาศ ในดิน และที่ติดมากับเศษวัสดุ เช่น *Bacillus* spp. และ *Pseudomonas* spp. ซึ่งเป็น facultative anaerobic bacteria นอกจากนี้ยังมีแบคทีเรียที่สามารถผลิตกรดแลคติคจากสารอินทรีย์ เช่น *Lactobacillus* spp. ซึ่งทำหน้าที่สำคัญในการผลิตกรดให้แก่กระบวนการย่อยสลายได้ (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2549) สมเกียรติ สุวรรณคีรี (2547) กล่าวว่าน้ำหมักชีวภาพช่วยทำให้ดินโปร่ง จุลินทรีย์จากน้ำหมักชีวภาพจะลงสู่ดิน ทำให้มีการย่อยอินทรีย์สารในดินได้ดีขึ้น และลดการเสื่อมสภาพของดิน เป็นปุ๋ยธรรมชาติได้ดีกว่าปุ๋ยเคมี พืชจึงได้รับสารอาหารและออกซิเจนได้มากขึ้น

ในส่วนของข้อสงสัยว่าเมื่อเวลาผ่านไปคุณสมบัติของน้ำหมักชีวภาพจะเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่นั้น จากการศึกษาของ Hasarin and Kunathigan (2008) ถึงอายุใช้งานของน้ำหมักชีวภาพที่วางจำหน่ายในประเทศไทย พบว่าปุ๋ยน้ำชีวภาพที่ผลิตจากเศษผัก ยังคงมีจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ในปริมาณสูงใกล้เคียงกันตลอด 4 เดือน ที่ตรวจสอบ แม้จะเก็บไว้ในที่มืดหรือที่มีแสง และยังพบว่าคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพยังคงเหมือนเดิม

ศูนย์สารสนเทศ กรมวิชาการเกษตร (2550) รายงานว่าปริมาณธาตุอาหารหลักในน้ำหมักชีวภาพมีปริมาณน้อยมาก แต่มีปริมาณธาตุอาหารรอง ธาตุอาหารเสริม ฮอร์โมน และกรดอมิโนหลายชนิด อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาของ ชวนพิศ อรุณรังสิกุล และคณะ (2547) ซึ่งศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพ เคมี และชีวเคมี ในน้ำหมักชีวภาพ ระหว่างการหมักที่ระยะเวลา 30 45 60 และ 90 วัน พบว่า มีค่า pH และ EC สูงขึ้น ธาตุอาหารหลัก (N, P และ K) และธาตุอาหารรอง (Ca, Mg, Na, Fe, Mn, Zn และ Cu) มีน้อยมาก องค์ประกอบของกรดลดลง น้ำตาลหลายชนิดมีปริมาณลดลงจนถึงระดับคงที่ และสารคล้ายฮอร์โมน GA_3 เพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาการหมักเพิ่มขึ้น

ส่วนในน้ำหมักจากไข่หอยเชอรี่ ผลการวิเคราะห์ของกองเกษตรเคมี กรมวิชาการเกษตร (อ้างโดย สำนักนิเทศและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน, 2554) พบว่ามี pH 4.6 มีไนโตรเจน (N) 1.23% ฟอสฟอรัส (P_2O_5) 0.60 % โพแตสเซียม (K_2O) 1.68% มีค่า EC (ที่อุณหภูมิ 25 ^{0}C) เท่ากับ 17,020 micro-mhos/cm มีกรดฮิวมิค 4.45% และมีอินทรียวัตถุ 26.51% โดยกรมพัฒนาที่ดินแนะนำให้เกษตรกรใช้น้ำหมักไข่หอยเชอรี่ใน อัตรา 1 ส่วน ต่อ 500 ถึง 10,000 ส่วน และสามารถใช้ได้ทุก 7-10 วัน ขึ้นอยู่กับ อายุ ช่วงการเจริญเติบโต และชนิดของพืช แต่ควรสังเกตการตอบสนองต่อน้ำหมักไข่หอยเชอรี่ หากไม่แสดงอาการเป็นพิษก็สามารถเพิ่มปริมาณขึ้นได้ ซึ่งกรมพัฒนาที่ดินระบุอย่างชัดเจนว่ายังต้องการข้อมูลจากการทดสอบอีกมาก

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการฉีดพ่นน้ำหมักไข่หอยเชอรี่ที่อัตราส่วนต่างกันในระยะข้าวตั้งท้อง ต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1

ระเบียบวิธีวิจัย

ทำการวิจัยในแปลงนาของเกษตรกร อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งเป็นดินชุดเชียรใหญ่ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2555) ในพื้นที่ 3.4 ไร่ โดยปลูกข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 แบบนาหว่านน้ำตมในวันที่ 23 เดือนมกราคม พ.ศ. 2556 เก็บเกี่ยววันที่ 16 พฤษภาคม พ.ศ. 2556 ดูแลรักษาแปลงข้าวโดยไม่ใช้ปุ๋ยเคมี และไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ใช้เทคนิคการปฏิบัติงานในแปลงทดลองข้าวของกรมการข้าว ที่สุชาดา นาคะทัต (2550) แนะนำไว้ โดยมีขั้นตอนและการดำเนินการดังนี้

1. การทำน้ำหมักไข่หอยเชอรี่

นำไข่หอยเชอรี่มาบดให้ละเอียด นำไปผสมกับกากน้ำตาล อัตราส่วน 1:1 โดยปริมาตร และสารเร่งซุปเปอร์ พด.2 จำนวน 1 ซอง คนให้เข้ากัน แล้วนำไปหมัก ปิดฝาทิ้งไว้ เปิดฝาคนทุกวันจนกว่าจะไม่มีแก๊ซลอยขึ้นมาบนผิวหน้าของน้ำหมัก ซึ่งใช้เวลาประมาณ 1 เดือน

2. การวางแผนการทดลอง

เริ่มฉีดพ่นน้ำหมักไข่หอยเชอรี่ในแปลงข้าวครั้งแรกเมื่อข้าวเจริญเติบโตถึงระยะตั้งท้อง หลังจากนั้นฉีดพ่นซ้ำอีก 2 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 7 วัน ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design) จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี ดังนี้

- กรรมวิธีที่ 1 ฉีดพ่นน้ำเปล่า (ควบคุม)
- กรรมวิธีที่ 2 ฉีดพ่นน้ำหมักไข่หอยเชอรี่ 1 ส่วน ต่อน้ำ 350 ส่วน
- กรรมวิธีที่ 3 ฉีดพ่นน้ำหมักไข่หอยเชอรี่ 1 ส่วน ต่อน้ำ 300 ส่วน
- กรรมวิธีที่ 4 ฉีดพ่นน้ำหมักไข่หอยเชอรี่ 1 ส่วน ต่อน้ำ 250 ส่วน
- กรรมวิธีที่ 5 ฉีดพ่นน้ำหมักไข่หอยเชอรี่ 1 ส่วน ต่อน้ำ 200 ส่วน
- กรรมวิธีที่ 6 ฉีดพ่นน้ำหมักไข่หอยเชอรี่ 1 ส่วน ต่อน้ำ 150 ส่วน

3. การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลตามวิธีที่ระบุไว้ในคู่มือ Standard Evaluation System for Rice (International Rice Research Institute, 2002) บันทึกข้อมูลที่ระยะสุกแก่ (Stage 9: Mature Grain Stage) โดยสังเกตจากเมล็ดข้าวมีลักษณะแข็ง เปลือกเมล็ดเหลือง ข้าวในรวงเดียวกันมีเมล็ดสุกแก่แล้ว 85% ขึ้นไป และใบธงเปลี่ยนเป็นสีเหลือง บันทึกข้อมูลผลผลิตต่อไร่ และองค์ประกอบของผลผลิต ซึ่งได้แก่ จำนวนรวง (Panicle Number, PN) ต่อตารางเมตร จำนวนเมล็ดดี (Filled Grain, FG) ต่อรวง เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ (Unfilled Grain, UfG) และน้ำหนัก 100 เมล็ด (Grain Weight, GWt) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 ผลผลิต เก็บตัวอย่างทุกแปลงๆ ละ 1 จุดๆ ละ 2x5 เมตร (10 ตารางเมตร) ห่างจากขอบแปลงอย่างน้อย 50 เซนติเมตร จากบริเวณที่มีลักษณะที่เป็นตัวแทนของแปลงนั้นๆ ไม่มีกอหาย และไม่มีข้าวปน นำตัวอย่างข้าวที่เก็บเกี่ยวได้มาตากให้แห้ง นวด และเป่าเมล็ดลีบออก แล้วชั่งน้ำหนักเมล็ดเป็นกิโลกรัม จากนั้นจึงหาความชื้นของเมล็ดข้าวโดยวิธีมาตรฐานที่แนะนำไว้โดย The International Seed Testing Association (2007) แล้วปรับเป็นน้ำหนักผลผลิตที่ความชื้นมาตรฐาน (14%) ตามสูตร จากนั้นจึงคำนวณเป็นผลผลิตกิโลกรัมต่อไร่

น้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น 14% = [(100-ความชื้นเมล็ด) x น้ำหนักเมล็ด] / 86

3.2 องค์ประกอบของผลผลิต เก็บตัวอย่างทุกแปลงๆ ละ 1 จุดๆ ละ 30x50 เซนติเมตร (0.15 ตารางเมตร) ห่างจากขอบแปลงอย่างน้อย 50 เซนติเมตร ที่ไม่เป็นกอที่ติดกับกอหาย ไม่เป็นกอที่เป็นข้าวปน ไม่เป็นกอที่มีลักษณะที่ไม่ใช่เป็นตัวแทนของแปลงนั้นๆ โดยเกี่ยวมาเฉพาะรวง นับจำนวนรวงทั้งหมด คำนวณเป็นจำนวนรวงต่อตารางเมตร จากนั้นนำมาตากให้แห้ง ปลิดเมล็ดทั้งหมดออกจากรวง แล้วแยกนับจำนวนเมล็ดดี และเมล็ดลีบ คำนวณจำนวนเมล็ดดีต่อรวง และเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ ตามสูตร

จำนวนเมล็ดดีต่อรวง = จำนวนเมล็ดดีทั้งหมด / จำนวนรวงทั้งหมด

เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ = (จำนวนเมล็ดลีบ x 100) / (จำนวนเมล็ดลีบ+จำนวนเมล็ดดี)

หาน้ำหนัก 100 เมล็ด โดยการสุ่มเมล็ดดีมาจำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 100 เมล็ด นำไปชั่งน้ำหนักจากนั้นจึงหาความชื้นของเมล็ดโดยวิธีมาตรฐานที่แนะนำไว้โดย The International Seed Testing Association (ISTA, 2007) แล้วปรับเป็นน้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น (13%) ตามสูตร แล้วคำนวณเป็นน้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม) ตามสูตร

น้ำหนัก 100 เมล็ด = [(100-ความชื้นเมล็ด) x น้ำหนักเมล็ด] / 87

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลตามแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's multiple range test (DMRT)

4.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตของข้าว กับจำนวนรวงต่อตารางเมตร จำนวนเมล็ดดีต่อรวง เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ และน้ำหนัก 100 เมล็ด ในแต่ละกรรมวิธี โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson Correlation)

ผลการวิจัย

ในระหว่างการดำเนินการวิจัยเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2556 อุณหภูมิ และปริมาณฝนในจังหวัดนครศรีธรรมราช ที่รายงานโดยกรมอุตุนิยมวิทยา แสดงไว้ในตารางที่ 1

เมื่อฉีดพ่นต้นข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ด้วยน้ำหมักไข่หอยเชอรี่อัตราส่วนต่างๆ กันติดต่อกัน 3 สัปดาห์ๆ ละ 1 ครั้ง โดยเริ่มฉีดพ่นครั้งแรกเมื่อข้าวตั้งท้อง ผลการทดลองพบว่า จำนวนรวงต่อตารางเมตร จำนวนเมล็ดดีต่อรวง เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ และผลผลิต มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนน้ำหนัก 100 เมล็ด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 อุณหภูมิ และปริมาณฝนในจังหวัดนครศรีธรรมราช ในระหว่างการทดลอง (มกราคม-พฤษภาคม 2556)

เดือน	อุณหภูมิ (°C)		ปริมาณฝน (มม.)		ปริมาณฝนรวม (มม.)	
	เฉลี่ย	สูง (+) /ต่ำ (-) กว่าค่าปกติ	รายเดือน	สูง (+) /ต่ำ (-) กว่าค่าปกติ	ปริมาณฝนรวมสะสม	สูง (+) /ต่ำ (-) กว่าค่าปกติ
มกราคม	26.5	+0.5	84.7	-60.7	84.7	-60.7
กุมภาพันธ์	26.6	+0.1	160.8	+92.6	245.5	+31.9
มีนาคม	27.9	+0.5	5.1	-84.6	250.6	-52.7
เมษายน	28.4	0.0	290.0	+183.0	540.6	+130.3
พฤษภาคม	28.2	0.0	276.5	+102.7	817.1	+233.0

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา (2556)

ตารางที่ 2 องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตของข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ที่ฉีดพ่นด้วยน้ำหมักไข่หอยเชอรี่อัตราส่วนต่างๆ

อัตราส่วน น้ำหมัก/ น้ำ	จำนวนรวง / ตรม.	จำนวนเมล็ดดี / รวง	เปอร์เซ็นต์ เมล็ดลีบ	น้ำหนัก 100 เมล็ด (ก.)^{ns}	ผลผลิต (กก./ ไร่)
0 (น้ำเปล่า)	666.50±84.12^{bc}	47.50±6.03^{ab}	26.34±4.70^{a}	2.60±0.20	587.70±70.14^{ab}
1 / 350	941.75±44.78^{a}	41.00±2.45^{bc}	23.39±2.11^{a}	2.85±0.06	723.85±90.94^{a}
1 / 300	648.25±46.25^{c}	51.75±4.11^{a}	35.48±8.53^{b}	2.78±0.24	609.48±130.59^{ab}
1 / 250	770.00±42.81^{b}	52.50±6.40^{a}	26.34±8.86^{a}	2.68±0.15	487.23±132.01^{bc}
1 / 200	603.50±75.56^{c}	45.00±6.06^{ab}	31.36±3.94^{ab}	2.61±0.21	391.50±77.27^{c}
1 / 150	710.00±68.65b^{c}	36.00±0.82^{c}	46.46±3c.16^{c}	2.56±0.19	381.75±124.05^{c}

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$)

ns : ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p<0.05$)

การฉีดพ่นน้ำหมักไข่หอยเชอรี่อัตรา 1 ส่วนต่อน้ำ 350 ส่วน มีผลทำให้ต้นข้าวมีจำนวนรวง มากกว่าการฉีดพ่นน้ำเปล่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (941.75 และ 666.50 รวงต่อตารางเมตร ตามลำดับ) แต่จำนวนเมล็ดดีต่อรวงมีแนวโน้มน้อยกว่าการฉีดพ่นน้ำเปล่า (41.00 และ 47.50 เมล็ดต่อรวง ตามลำดับ) ส่วนเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ และน้ำหนัก 100 เมล็ด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตามการฉีดพ่นน้ำหมักไข่หอยเชอรี่อัตรา 1 ส่วนต่อน้ำ 350 ส่วน มีแนวโน้มทำให้ผลผลิตของข้าว (723.85 กิโลกรัมต่อไร่) สูงกว่าการฉีดพ่นต้นข้าวด้วยน้ำเปล่า (587.70 กิโลกรัมต่อไร่) ประมาณร้อยละ 23 ดังแสดงในตารางที่ 2

การฉีดพ่นน้ำหมักไข่หอยเชอรี่อัตรา 1 ส่วนต่อน้ำ 300 ส่วน มีผลทำให้ต้นข้าวมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบมากกว่าการฉีดพ่นน้ำเปล่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (35.48 และ 26.34 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) จำนวนรวงมีแนวโน้มน้อยกว่าการฉีดพ่นน้ำเปล่า (648.25 และ 666.50 รวงต่อตารางเมตร ตามลำดับ) แต่จำนวนเมล็ดดีต่อรวงมีแนวโน้มมากกว่า (51.75 และ 47.50 เมล็ด ตามลำดับ) ในขณะที่น้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิตต่อไร่ ที่ได้จากต้นข้าวที่ฉีดพ่นด้วยน้ำหมักไข่หอยเชอรี่อัตรา 1 ส่วนต่อน้ำ 300 ส่วน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการฉีดพ่นต้นข้าวด้วยน้ำเปล่า

การฉีดพ่นน้ำหมักไข่หอยเชอรี่อัตรา 1 ส่วนต่อน้ำ 250 ส่วน พบว่าจำนวนรวงต่อตารางเมตร (770.00) และจำนวนเมล็ดดีต่อรวง (52.50) ของต้นข้าว มีแนวโน้มมากกว่าการฉีดพ่นน้ำเปล่า (666.50 รวงต่อตารางเมตร และ 47.50 เมล็ดต่อรวง ตามลำดับ) แต่เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ และน้ำหนัก 100 เมล็ดไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยผลผลิตของต้นข้าวที่ได้รับการฉีดพ่นน้ำหมักไข่หอยเชอรี่อัตรา 1 ส่วนต่อน้ำ 250 ส่วน มีแนวโน้มน้อยกว่าผลผลิตของข้าวที่ฉีดน้ำเปล่า (487.23 และ 587.70 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ)

การฉีดพ่นน้ำหมักไข่หอยเชอรี่อัตรา 1 ส่วนต่อน้ำ 200 ส่วน มีแนวโน้มทำให้ต้นข้าวมีจำนวนรวงน้อยกว่าการฉีดพ่นน้ำเปล่า (603.50 และ 666.50 รวงต่อตารางเมตร ตามลำดับ) แต่เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบมีแนวโน้มสูงกว่าการฉีดพ่นน้ำเปล่า (31.36 และ 26.34 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) ในขณะที่ จำนวนเมล็ดดีต่อรวง และน้ำหนัก 100 เมล็ดไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนผลผลิตพบว่า การฉีดพ่นต้นข้าวด้วยน้ำหมักไข่หอยเชอรี่อัตรา 1 ส่วนต่อน้ำ 200 ส่วน ให้ผลผลิตต่ำกว่าต้นข้าวที่ ฉีดพ่นด้วยน้ำเปล่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (391.50 และ 587.70 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ)

การฉีดพ่นน้ำหมักไข่หอยเชอรี่อัตรา 1 ส่วนต่อน้ำ 150 ส่วน มีผลทำให้ต้นข้าวมีจำนวนเมล็ดดีต่อรวง (36.00) ต่ำกว่า และมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ (46.46) มากกว่าการฉีดพ่นต้นข้าวด้วยน้ำเปล่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่จำนวนรวงต่อตารางเมตร และน้ำหนัก 100 เมล็ด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงส่งผลให้ต้นข้าวที่ฉีดพ่นด้วยน้ำหมักไข่หอยเชอรี่อัตรา 1 ส่วนต่อน้ำ 150 ส่วน มีผลผลิตต่ำกว่าต้นข้าวที่ถูกฉีดด้วยน้ำเปล่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (381.75 และ 587.70 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ)

เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับองค์ประกอบผลผลิต พบว่าจำนวนเมล็ดดีต่อรวงมีความสัมพันธ์ทางลบกับเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 3 กล่าวคือเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบที่ลดลง จะส่งผลให้จำนวนเมล็ดดีต่อรวงเพิ่มขึ้นในระดับปานกลาง (-0.408) ส่วนผลผลิตของข้าวมีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับปานกลาง กับจำนวนรวงต่อตารางเมตร และน้ำหนัก 100 เมล็ด (+0.421 และ +0.472 ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 3 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ที่ฉีดพ่นด้วยน้ำหมักไข่หอยเชอรี่อัตราส่วนต่างๆ

	จำนวนรวง/ตร.ม.	**จำนวนเมล็ดดี/รวง**	**เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ**	**น้ำหนัก 100 เมล็ด (ก.)**	**ผลผลิต (กก./ไร่)**
จำนวนรวง /ตร.ม.	1	-0.294	-0.371	+0.367	+0.421*
จำนวนเมล็ดดี /รวง		1	-0.408*	-0.148	+0.216
เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ			1	-0.050	-0.314
น้ำหนัก 100 เมล็ด (ก.)				1	+0.472*
ผลผลิต (กก. /ไร่)					1

หมายเหตุ : * หมายถึงค่าสหสัมพันธ์มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

อภิปรายผล

การฉีดพ่นน้ำหมักไข่หอยเชอรี่ เจือจาง 300 ถึง 350 เท่า แก่ต้นข้าวติดต่อกัน 3 สัปดาห์ๆ ละ 1 ครั้ง โดยเริ่มฉีดพ่นครั้งแรกเมื่อข้าวตั้งท้อง มีแนวโน้มทำให้ได้ผลผลิตข้าวสูงขึ้น โดยการเพิ่มจำนวนรวงต่อตารางเมตร และน้ำหนัก 100 เมล็ด เป็นปัจจัยส่งเสริมให้ข้าวมีผลผลิตสูงขึ้น ผลการวิจัยครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าน้ำหมักชีวภาพสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการเพิ่มผลผลิต

ของข้าวได้ สอดคล้องกับผลการวิจัยที่ผ่านมาซึ่งยืนยันว่าน้ำหมักชีวภาพที่ทำจากวัตถุดิบชนิดต่างๆ สามารถเพิ่มผลผลิตของพืชหลายชนิด โดยต้องใช้ให้เหมาะสมกับระยะการเจริญเติบโตของพืช และในอัตราที่เหมาะสม เช่น การทดลองของ ฆ้องชัย คงดี และยรรยงค์ อินทร์ม่วง (2553) ซึ่งศึกษาการปลูกคะน้าในดินเค็ม และแก้ไขดินเค็มโดยใช้น้ำหมักขยะอินทรีย์ รดทุก 4 วัน พบว่าคะน้ามีความสูง และจำนวนใบ มากกว่าคะน้าที่ปลูกในดินเค็มที่ไม่ใส่น้ำหมัก โดยที่เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นคะน้าไม่แตกต่างกับต้นที่ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 25-7-7 นอกจากนี้ เฉลิมวุฒิ น้อยโสภา (2551) ก็ประสบผลสำเร็จในการเพิ่มการเจริญเติบโตของคะน้าได้โดยการรดคะน้าด้วยน้ำสกัดชีวภาพจากถั่วเหลือง ในขณะที่ ทัณฑิกา มุงคุณคำชาว และคณะ (2553) และ Mungkunkamchaoa et al. (2013) ได้ทำการทดลองในมะเขือเทศ พบว่ามะเขือเทศที่ได้รับการฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพเจือจาง 500 ถึง 2,000 เท่า มีน้ำหนักผลสดต่อต้น และค่าบริกซ์ สูงกว่าการไม่ฉีดพ่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีแนวโน้มให้ผลผลิตน้ำหนักผลแห้งเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ก็ยังมีการใช้ประโยชน์จากน้ำหมักชีวภาพในการเพิ่มการงอกของเมล็ด ซึ่ง มนทนา รุจิระศักดิ์ และคณะ (2556) รายงานไว้ว่าการแช่เมล็ดพันธุ์ข้าวชัยนาท 1 ในน้ำหมักรกหมูอัตราส่วน 1: 20 และการแช่เมล็ดพันธุ์ข้าวสังข์หยด ในน้ำหมักรกหมูอัตราส่วน 1: 50 สามารถยกระดับคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ได้ ในส่วนของการปลูกผักในระบบไฮโดรโพนิกส์ก็สามารถนำน้ำหมักชีวภาพไปใช้ได้โดยพบว่า การปลูกผักกาดเขียวกวางตุ้งในระบบไฮโดรโพนิกส์ที่ใช้น้ำสกัดชีวภาพจากมูลวัวร่วมกับปุ๋ยเคมี มีความสูงเฉลี่ยไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว ทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิตลงได้ (บัญชา รัตนีทู, 2556)

สรุปและข้อเสนอแนะ

การฉีดพ่นน้ำหมักไข่หอยเชอรี่อัตราส่วน 300 ถึง 350 ส่วนต่อน้ำ 1 ส่วน แก่ต้นข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ติดต่อกัน 3 สัปดาห์ๆ ละ 1 ครั้ง โดยเริ่มฉีดพ่นครั้งแรกเมื่อข้าวตั้งท้อง มีแนวโน้มทำให้ผลผลิตข้าวสูงขึ้น เนื่องมาจากการเพิ่มจำนวนรวงต่อตารางเมตร และน้ำหนัก 100 เมล็ด ทั้งนี้ในการทดลองต่อยอดต่อไปควรศึกษาในข้าวพันธุ์พื้นเมือง หรือข้าวไวแสง

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณรายได้ พ.ศ. 2556 ของคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รายการอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. (2555). **ชุดดินจัดตั้งของประเทศไทย: ลักษณะชุดดินของภาคใต้ และชายฝั่งทะเลตะวันออก.** เข้าถึงเมื่อวันที่ 30 มกราคม 2555, จาก http://oss101.ldd.go.th/thaisoils_museum/pf_desc/south/Cyi.htm.

กรมอุตุนิยมวิทยา. (2556). **สรุปลักษณะอากาศรายเดือน.** เข้าถึงเมื่อวันที่ 10 สิงหาคม 2556, จาก http://www.tmd.go.th/climate/climate.php?FileID=4.

ฆ้องชัย คงดี และยรรยงค์ อินทร์ม่วง. (2553). การเจริญเติบโตของผักคะน้า คุณสมบัติทางเคมีของดิน และแบคทีเรียชอบเค็มในดินเค็มที่ได้รับน้ำหมักชีวภาพต่างชนิดกัน. **วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 29**(3), 266-273.

เฉลิมวุฒิ น้อยโสภา. (2551). **การส่งเสริมการเจริญเติบโตของคะน้าที่ปลูกแบบใช้วัสดุปลูกโดยการใช้น้ำสกัดชีวภาพ.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยมหิดล.

ชวนพิศ อรุณรังสิกุล ชัยณรงค์ รัตนกรีฑากุล รุ่งนภา ก่อประดิษฐ์สกุล และคณะ. (2547). คุณภาพน้ำหมักชีวภาพ และองค์ประกอบ. ใน **รายงานการประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 42 สาขาส่งเสริมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการเกษตร.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชัยสิทธิ์ ทองจู และสุดประสงค์ สุวรรณเลิศ. (2543). น้ำสกัดชีวภาพ. **วารสารสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, 17**(3), 48-57.

ทัณฑิกา มุงคุณคำชาว ดรุณี โชติษฐยางกูร สำราญ พิมราช และคณะ. (2553). น้ำหมักชีวภาพและน้ำส้มควันไม้เพิ่มการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะเขือเทศ. **วารสารแก่นเกษตร, 38**(2553), 225-236.

บัญชา รัตนีทู. (2556). ผลของน้ำสกัดชีวภาพจากมูลวัวต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดเขียวกวางตุ้งที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิกส์. **วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์, 5**(2), 76-82.

มนทนา รุจิระศักดิ์ พรศิลป์ สีเผือก และพิทยา เกิดนุ่น. (2556). การเพิ่มคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโดยใช้น้ำหมักรกหมูและน้ำส้มควันไม้. ใน. **การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 5**, 15-16 กรกฎาคม 2556.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2549). **กระบวนการหมักและคุณภาพน้ำหมัก.** เข้าถึงเมื่อวันที่ 10 สิงหาคม 2556, จาก http://www.ku.ac.th/e-magazine/jan49/agri/manure.htm.

ศูนย์สารสนเทศ กรมวิชาการเกษตร. (2550). **ปุ๋ยอินทรีย์น้ำชีวภาพ.** เข้าถึงเมื่อวันที่ 15 กันยายน 2550, จาก http://www.doa.go.th/web-itc/web2005/index.html.

สมเกียรติ สุวรรณคีรี. (2547). ปุ๋ยน้ำชีวภาพหรือน้ำสกัดชีวภาพและการประยุกต์ใช้ในกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (อีเอ็ม). ใน. **เอกสารประกอบการบรรยายในโครงการฝึกอบรม เรื่อง ปุ๋ยชีวภาพและการประยุกต์ใช้ในกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (อีเอ็ม).** คณะแพทยศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 6 สิงหาคม 2547.

สำนักนิเทศและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน. (2550). หอยเชอรี่และการป้องกันกำจัด. ใน. **เอกสารเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีชุดภูมิปัญญา เลขที่ สนท.080009-2550.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักนิเทศและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน. (2554). การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพจากหอยเชอรี่. ใน **เอกสารเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีชุดความรู้ เลขที่ สนท. 020018-2554.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สุชาดา นาคะทัต. (2550). เทคนิคทางสถิติในการปฏิบัติงานทดลองข้าว. ใน **เอกสารประกอบการฝึกอบรมการปรับปรุงพันธุ์ข้าว.** กรมการข้าว กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

Hasarin, N. and V. Kunathigan. (2008). The study of shelf life for liquid biofertilizer from vegetable waste. **AU J.T., 11**(4), 204-208.

International Rice Research Institute. (2002). **Standard Evaluation System for Rice.** Los Baos, Laguna, Philippines.

Mungkunkamchaoa T., T. Kesmalaa, S. Pimratchb, et al. (2013). Wood vinegar and fermented bioextracts: Natural products to enhance growth and yield of tomato (Solanum lycopersicum L.) . **Scientia Horticulturae, 154**(2013), 66-72.

The International Seed Testing Association. (2007). **International Rules for Seed Testing.** (3th ed.). The International Seed Testing Association, Bassersdorf.