



ผลของปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนต่อสมบัติทางเคมีของดิน และการเจริญเติบโตของแก่นตะวัน

Effects of Green Manure and Vermicompost on Soil Chemical Properties and Growth Parameters of *Helianthus tuberosus* L.

อิทธิพล ขี้มุกเขียว¹ และอรวรรณ รักสงฆ์¹
Ittipon Khuimphukhieo¹ and Orawan Raksong¹

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ดำเนินการในไร่ฝึกทดลอง สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เกษตร มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนต่อสมบัติทางเคมีของดินและการเจริญเติบโตของแก่นตะวัน (*Helianthus tuberosus* L.) ศึกษาโดยวางแผนการทดลองแบบ 2x4 Split plot in RCBD จำนวน 4 ซ้ำ จัด Main plot เป็นการใส่ปุ๋ยพืชสด ได้แก่ ตำรับควบคุมไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด (M₁) และใช้ปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสด ปลูกด้วยเมล็ดอัตรา 5 กก./ไร่ แล้วไถกลบขณะออกดอก (M₂) และจัด Sub plot เป็นการใส่ปุ๋ยแบบต่างๆ ได้แก่ ไม่ใส่ปุ๋ย (S₁) ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ (S₂) ใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน อัตรา 500 (S₃) และ 1,000 กก./ไร่ (S₄) บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของแก่นตะวันและสมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลอง ผลการทดลองพบว่า การใช้ปุ๋ยพืชสดทำให้แก่นตะวันมีความสูงและน้ำหนักหัวสดมากกว่าตำรับควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนอัตรา 500 กก./ไร่ ทำให้แก่นตะวันมีขนาดลำต้นบริเวณโคนต้น ความสูง และน้ำหนักหัวสดไม่ต่างกับการใช้อัตรา 1,000 กก./ไร่ และปุ๋ยเคมี สำหรับผลต่อสมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลอง พบว่าการใส่ปุ๋ยพืชสดทำให้ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุมากกว่าตำรับควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีแนวโน้มให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มากกว่าตำรับควบคุม ส่วนการใส่ปุ๋ยแบบต่างๆ ให้ลักษณะสมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

คำสำคัญ : แก่นตะวัน (*Helianthus tuberosus* L.) ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน ปอเทือง ปุ๋ยอินทรีย์

Abstract

The study was carried out in on-farm trial in Division of Plant Production Technology, Faculty of Agro-Industrial Technology, Kalasin University, aiming at investigating the effects of green manure and vermicompost on soil chemical properties and growth parameters of jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.). The experimental design was 2x4 split plot in RCBD with four replications. The green manure, as a main plot consisting two levels i.e. control (M₁) and *Crotalaria juncea* L. 5 kg/rai of seed rate and incorporated flowering stage (M₂), the sub plot consisting of no fertilizer (S₁), 25 kg/rai of chemical fertilizer grade 12-24-12 (S₂), 500 (S₃) and 1,000 kg/rai (S₄) of vermicompost. Growth parameters of jerusalem artichoke had data record, and chemical properties of soils analysis after jerusalem artichoke harvesting. The results showed that effect of green manure showed significant increased plant height and tuber fresh weight. Applications of 500 kg/rai of vermicompost gave stem diameters at above ground, plant height and tuber fresh weight not difference with 1,000 kg/rai of vermicompost and 25 kg/rai of chemical fertilizer grade 12-24-12. For chemical properties of soil, effect of green manure showed significant

¹ สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เกษตร มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ จ. กาฬสินธุ์ 46000

increased organic matter, and there was tendency that incorporated green manure has extractable phosphorus and exchangeable potassium greater than control. The different fertilizers (sub plot) were not significantly different effect on chemical properties of soils.

Keywords: *Helianthus tuberosus* L., Vermicompost, *Crotalaria juncea* L., organic fertilizer

คำนำ

พื้นที่เกษตรกรรมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือประมาณ 8.2 ล้านไร่ ประสบปัญหาดินทรายที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำประกอบกับเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีติดต่อกันเป็นเวลานาน ไม่มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อทดแทนอินทรีย์วัตถุแก่ดิน จึงมีผลเสียต่อสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดิน ทำให้ผลผลิตพืชตกต่ำ การใช้ปุ๋ยพืชสดช่วยปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพิ่มปริมาณธาตุอาหารในดิน เพิ่มอินทรีย์วัตถุ เพิ่มการสะสมคาร์บอนให้กับดิน ช่วยในการปรับปรุงโครงสร้างของดินให้ดีขึ้น ภูมิศักดิ์ (2549) รายงานว่าการใช้ปุ๋ยพืชสดทำให้ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ ในโตรเจน และฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้น และการใช้ปุ๋ยพืชสดทำให้ข้าวมีผลผลิตเพิ่มขึ้น (ดวงสมร และคณะ, 2554) และไม่ต่างกับการใช้ปุ๋ยเคมี (สมพร, 2556) ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนเป็นการนำขยะอินทรีย์มาผลิตเป็นปุ๋ยอินทรีย์เป็นการจัดการขยะวิธีหนึ่งที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน นอกจากจะช่วยลดปัญหามลพิษของขยะต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์แล้วยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตรและเชิงพาณิชย์ได้ (เสกสรร, 2555) ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนช่วยปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน โดยเพิ่มช่องว่างระหว่างเม็ดดิน เพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำ เพิ่มความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก และลดความหนาแน่นของดิน อีกทั้งยังช่วยปรับปรุงสมบัติทางเคมีของดิน โดยเพิ่มอินทรีย์คาร์บอน ธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารเสริมบางชนิด นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มกิจกรรมของจุลินทรีย์ (Manivannan *et al.* 2009) มีรายงานว่าการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนทำให้ข้าว (สุลัลลิก และ สุชาดา, 2557) และข้าวโพด (Lazcano and Dominguez, 2011) มีผลผลิตไม่ต่างกับการใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนถูกนำมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตรอย่างแพร่หลายแต่ยังไม่มีรายงานการศึกษาเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนต่อสมบัติทางเคมีของดินและการเจริญเติบโตของพืช อุไรวรรณ (2557) รายงานว่าการใช้ปุ๋ยแบบผสมผสานในการผลิตพืชเป็นการนำเอาสมบัติที่ดีของปุ๋ยชนิดต่างๆ มาเพิ่มพูนสนับสนุนซึ่งกันและกัน

แก่นตะวัน (jerusalem artichoke; *Helianthus tuberosus* L.) จัดอยู่ในตระกูลเดียวกับทานตะวัน มีดอกคล้ายดอกบัวตอง มีหัวสะสมอาหารคล้ายหัวของขิงและข่า หัวแก่นตะวันมีสารสำคัญคือ “อินนูลิน (inulin)” ซึ่งมีประโยชน์ต่อร่างกายของมนุษย์ช่วยป้องกันโรคอ้วน ลดความเสี่ยงต่อการเป็นโรคเบาหวาน ลดไขมันในเลือด ลดความเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจและสร้างภูมิคุ้มกัน แก่นตะวันเป็นพืชชนิดใหม่ที่มีศักยภาพในการผลิตเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ ซึ่งในอนาคตแก่นตะวันน่าจะเป็นพืชที่มีความสำคัญและนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตฟรุคแทน (fructans) และอินนูลิน เพราะเป็นสารธรรมชาติ ไม่มีพิษต่อร่างกายมนุษย์และสิ่งแวดล้อมเมื่อเปรียบเทียบกับสารสังเคราะห์ที่นำมาใช้ในปัจจุบัน (สนั่น และคณะ, 2549) สำหรับในประเทศไทยแก่นตะวันยังเป็นพืชที่ค่อนข้างใหม่ และมีงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการการเกษตรที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแก่นตะวันค่อนข้างน้อย ดังนั้น การศึกษาการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนต่อสมบัติทางเคมีของดิน และการเจริญเติบโตของแก่นตะวันน่าจะเกิดประโยชน์ต่อการสร้างองค์ความรู้ และเทคโนโลยีด้านการจัดการดินและปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับถ่ายทอดให้แก่เกษตรกรต่อไป การศึกษานี้จึงดำเนินการโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน ต่อสมบัติทางเคมีของดินและการเจริญเติบโตของแก่นตะวัน

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษครั้งนี้ทำการทดลอง ณ สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ระหว่างเดือนมีนาคมถึงเดือนตุลาคม 2558 วางแผนการทดลองแบบ 2 x 4 Split plot in RCBD จำนวน 4 ซ้ำ โดยมีปุ๋ยพืชสดเป็น Main plot ได้แก่ ตำรับควบคุมไม่ใช้ปุ๋ยพืชสด (M_1) และใช้ปอเทือง (*Crotalaria juncea* L.) เป็นปุ๋ยพืชสด ปลูกโดยใช้เมล็ดอัตรา 5 กก./ไร่ แล้วไถกลบขณะออกดอก (M_2) และการใส่ปุ๋ยแบบต่างๆ เป็น Sub plot ได้แก่ ไม่ใส่ปุ๋ย (S_1) ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ ตามคำแนะนำของส่น และคณะ (2549ก); ส่น และคณะ (2549ข) (S_2) ใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน อัตรา 500 กก./ไร่ (S_3) และใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน อัตรา 1,000 กก./ไร่ (S_4) ทำการปลูกปอเทือง (M_2) โดยการหว่านเมล็ดอัตรา 5 กก./ไร่ แล้วไถกลบขณะออกดอก จากนั้นเตรียมแปลงปลูกแก่ต้นโดยใช้พันธุ์ 50-4 ปลูกในแปลงย่อยขนาด 3 x 4 เมตร ระยะปลูก 60 x 50 ซม ใช้ต้นกล้าแก่ต้นอายุ 25 วัน ปลูกหลุมละ 1 ต้น ใส่ปุ๋ยแก่ต้นแต่ละตำรับ (treatments) เมื่ออายุ 20 วันหลังย้ายปลูก จากนั้นบันทึกข้อมูล ดังนี้ 1) ความสูงต้น สุ่มวัดลำต้นหลักโดยวัดจากโคนต้นเหนือดินจนถึงปลายยอดของลำต้นในช่วงแก่ต้นมีอายุ 110 วันหลังย้ายปลูก โดยสุ่มวัดจำนวน 10 ต้นต่อแปลงย่อย 2) ขนาดลำต้น สุ่มวัดเส้นรอบวงลำต้นโดยวัดบริเวณส่วนโคนต้นชิดดินและบริเวณกลางลำต้นในช่วงแก่ต้นมีอายุ 110 วันหลังย้ายปลูก โดยสุ่มวัดจำนวน 10 ต้นต่อแปลงย่อย 3) น้ำหนักแห้งต้นและใบ นำต้นและใบแก่ต้นหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต มาตัดใส่ถุงกระดาษสีน้ำตาล แล้วอบที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง (ลำต้นแก่ต้นมีขนาดค่อนข้างใหญ่ จึงใช้อุณหภูมิที่สูงกว่าปกติถึงจะแห้งสม่ำเสมอ) นำมาชั่งแล้วคำนวณน้ำหนักแห้งต้นและใบต่อแปลงย่อยเป็นพื้นที่ 1 ไร่ 4) น้ำหนักหัวสด ชั่งน้ำหนักหัวสดต่อแปลงย่อยแล้วคำนวณเป็นน้ำหนักหัวสดต่อพื้นที่ 1 ไร่ 5) บันทึกข้อมูลสมบัติทางเคมีของดิน โดยเก็บตัวอย่างดินแต่ละแปลงย่อยหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตแก่ต้นที่ความลึก 0-15 ซม. ข้อมูลที่ทำการบันทึกได้แก่ วัดค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินด้วย pH meter วัดค่าการนำไฟฟ้าด้วย conductivity meter ปริมาณอินทรีย์วัตถุด้วยวิธี Walkley & Black method ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดด้วยวิธี Kjeldahl method ปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้ด้วย Bray II และวัดปริมาณโดย Molybdenum-blue method และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ด้วย 1 N NH_4OAc pH 7 และวัดปริมาณโดย Flame photometry วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลและเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของแต่ละตำรับโดยวิธี Least significant difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลการทดลองและวิจารณ์

พื้นที่ทำวิจัยเป็นดินร่วนปนทราย (sand 70.83% silt 18.34% และ clay 10.83%) ดินเป็นกรดจัดมาก (pH 4.97) และมีอินทรีย์วัตถุต่ำ (6.70 ก./กก.) สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลองและปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนที่ใช้ในการทดลองแสดงดัง Table 1

Table 1 Chemical properties of studied soil and vermicompost.

Chemical properties	Soil	Vermicompost
pH (1:2.5)	4.97	6.57
EC (1:5) (dS/m)	0.091	3.91
Organic matter (g/kg)	6.70	202.1
Total nitrogen (g/kg)	0.27	9.6
Extractable Phosphorus (mg/kg)	103.0	2880.8
Exchangeable potassium (mg/kg)	63.0	6070.7

ผลของปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแก่นตะวัน

การใช้ปุ๋ยพืชสดไม่มีผลทำให้ขนาดลำต้นบริเวณโคนต้น (1.38 และ 1.46 ซม. ตามลำดับ) ของแก่นตะวันมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ส่วนการใส่ปุ๋ยแบบต่างๆ พบว่าให้ขนาดลำต้นบริเวณโคนต้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) การใช้ปุ๋ยเคมีมีขนาดลำต้นบริเวณโคนต้นมากที่สุด (1.49 ซม.) แต่ไม่ต่างกับการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน (1.45 และ 1.41 ซม. ตามลำดับ) ส่วนการไม่ใส่ปุ๋ยมีขนาดลำต้นบริเวณโคนต้นน้อยที่สุด (1.34 ซม.) สำหรับขนาดลำต้นบริเวณกลางลำต้น พบว่าการใส่ปุ๋ยแบบต่างๆ ให้ขนาดลำต้นบริเวณกลางลำต้นมีปฏิสัมพันธ์กับการใช้ปุ๋ยพืชสด ($P<0.05$) โดยค่าร้อยละ (M_1) ให้ขนาดลำต้นบริเวณกลางลำต้นมากที่สุดเมื่อใช้ปุ๋ยเคมี (1.30 ซม.) ซึ่งมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย (1.09 ซม.) และการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนทั้ง 2 อัตรา (1.11 ซม.) ส่วนการใช้ปุ๋ยพืชสด (M_2) ให้ขนาดลำต้นบริเวณกลางลำต้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อได้รับปุ๋ยต่างกัน (Table 2)

การใส่ปุ๋ยแบบต่างๆ ให้ความสูง น้ำหนักแห้งต้นและใบ และน้ำหนักหัวสดไม่มีปฏิสัมพันธ์กับการใช้ปุ๋ยพืชสด ($P>0.05$) การใช้ปุ๋ยพืชสดทำให้แก่นตะวันมีความสูง (158.74 ซม.) มากกว่าค่าร้อยละ (152.36 ซม.) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในทำนองเดียวกันการใส่ปุ๋ยแบบต่างๆ ทำให้แก่นตะวันมีความสูงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) การใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน อัตรา 1,000 กก./ไร่ มีความสูงมากที่สุด (160.06 ซม.) แต่ไม่ต่างกับการใช้อัตรา 500 กก./ไร่ (155.02 ซม.) และปุ๋ยเคมี (159.80 ซม.) ซึ่งปุ๋ยทั้ง 3 ตัวรับ (S_2 , S_3 และ S_4) ทำให้แก่นตะวันมีความสูงมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย (147.31 ซม.) แม้ว่าการใส่ปุ๋ยแบบต่างๆ ให้ความสูงของแก่นตะวันไม่มีปฏิสัมพันธ์กับการใช้ปุ๋ยพืชสด แต่พบแนวโน้มว่าการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยเคมี (159.87 ซม.) หรือปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน (155.4 และ 166.41 ซม. ตามลำดับ) จะทำให้แก่นตะวันมีความสูงมากกว่าการใช้ปุ๋ยพืชสดเพียงอย่างเดียว (153.28 ซม.) การใช้ปุ๋ยพืชสดไม่มีผลทำให้น้ำหนักแห้งต้นและใบของแก่นตะวันมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่พบแนวโน้มว่าการใช้ปุ๋ยพืชสดจะทำให้แก่นตะวันมีน้ำหนักแห้งต้นและใบ (510.21 กก./ไร่) มากกว่าค่าร้อยละ (365.07 กก./ไร่) ในทำนองเดียวกันการใส่ปุ๋ยแบบต่างๆ ไม่มีผลทำให้น้ำหนักแห้งต้นและใบมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่พบแนวโน้มว่าการใช้ปุ๋ยเคมีจะทำให้แก่นตะวันมีน้ำหนักแห้งต้นและใบ (480.04 กก./ไร่) มากกว่าการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน (422.45 และ 444.76 กก./ไร่ ตามลำดับ) และการไม่ใส่ปุ๋ย (403.33 กก./ไร่) สำหรับลักษณะน้ำหนักหัวสด พบว่าการใช้ปุ๋ยพืชสดทำให้แก่นตะวันมีน้ำหนักหัวสด (1,617.5 กก./ไร่) มากกว่าค่าร้อยละ (1,126.4 กก./ไร่) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในทำนองเดียวกัน การใส่ปุ๋ยแบบต่างๆ ก็ทำให้น้ำหนักหัวสดของแก่นตะวันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) การใช้ปุ๋ยเคมีมีน้ำหนักหัวสด (1,518.5 กก./ไร่) มากที่สุด แต่ไม่ต่างกับการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน (1,517.3 และ 1,486.3 กก./ไร่ ตามลำดับ) ซึ่งปุ๋ยทั้ง 3 ตัวรับ (S_2 , S_3 และ S_4) ทำให้น้ำหนักหัวสดมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย (965.7 กก./ไร่) แม้ว่าการใส่ปุ๋ยแบบต่างๆ ทำให้น้ำหนักหัวสดไม่มีปฏิสัมพันธ์กับการใช้ปุ๋ยพืชสด แต่พบแนวโน้มว่าการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยเคมี (1,661.7 กก./ไร่) หรือปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน (1,745.5 และ 1,738.0 กก./ไร่ ตามลำดับ) จะทำให้แก่นตะวันมีน้ำหนักหัวสดมากกว่าการใช้ปุ๋ยพืชสดเพียงอย่างเดียว (1,324.7 กก./ไร่) (Table 2)

Table 2 Effects of green manure and difference fertilizers on stem diameters, plant height, above ground dry weight and tub fresh weight of Jerusalem artichoke.

Fertilizers		No fertilizer	12-24-12	Vermicompost	Vermicompost	Mean	Factor	F-test	LSD _{0.05}
Green manure		(S ₁)	(S ₂ ; 25 kg/rai)	(S ₃ ; 500 kg/rai)	(S ₄ ; 1,000 kg/rai)				
Stem diameters at above ground (cm)									
Control (M ₁)		1.28	1.54	1.38	1.34	1.38	Fertilizer	*	0.13
Incorporated (M ₂)		1.4	1.44	1.51	1.49	1.46	GM X Fer	ns	-
Mean		1.34	1.49	1.45	1.41			C.V. _(GM) = 10.63% C.V. _(Fer) = 8.58%	
Stem diameters at middle stem (cm)									
Control (M ₁)		1.09	1.30	1.11	1.11	1.15	Fertilizer	*	0.09
Incorporated (M ₂)		1.12	1.15	1.23	1.18	1.17	GM X Fer	*	a ^{1/} = 0.14, b ^{1/} = 0.18
Mean		1.10	1.23	1.17	1.14			C.V. _(GM) = 11.28% C.V. _(Fer) = 7.86%	
Plant height (cm)									
Control (M ₁)		141.33	159.72	154.65	153.71	152.36	Fertilizer	**	6.94
Incorporated (M ₂)		153.28	159.87	155.40	166.41	158.74	GM X Fer	ns	-
Mean		147.31	159.80	155.02	160.06			C.V. _(GM) = 2.85% C.V. _(Fer) = 4.16%	
Above ground dry weight (kg/rai)									
Control (M ₁)		334.48	456.03	309.82	359.98	365.07	Fertilizer	ns	-
Incorporated (M ₂)		472.17	504.05	535.08	529.55	510.21	GM X Fer	ns	-
Mean		403.33	480.04	422.45	444.76			C.V. _(GM) = 34.55% C.V. _(Fer) = 23.59%	
Tuber fresh weight (kg/rai)									
Control (M ₁)		606.8	1,375.3	1,289.1	1,234.6	1,126.4	Fertilizer	*	382.6
Incorporated (M ₂)		1,324.7	1,661.7	1,745.5	1,738.0	1,617.5	GM X Fer	ns	-
Mean		965.7	1,518.5	1,517.3	1,486.3			C.V. _(GM) = 24.58% C.V. _(Fer) = 26.85%	

ns, * and ** = non-significant, significant at 0.05 and 0.01 probability levels, respectively. a^{1/} = same level green manure, b^{1/} = different level green manure

แก่นตะวันมีความสูงและน้ำหนักหัวสดเพิ่มขึ้นเมื่อใช้ปุ๋ยพืชสด เนื่องจากแก่นตะวันได้รับธาตุอาหารจากการปลดปล่อยในกระบวนการย่อยสลายปุ๋ยพืชสดโดยจุลินทรีย์ในดิน ภูมิศักดิ์ (2549) รายงานว่าการใช้ปุ๋ยพืชสดทำให้ข้าวโพดมีความสูงมากกว่าการไม่ใช้ปุ๋ยพืชสด ในทำนองเดียวกันการใช้ปุ๋ยพืชสดทำให้ข้าว (สมพร, 2556) ข้าวสาลี (Dayegamiye and Tran, 2001) และข้าวโพด (ภูมิศักดิ์, 2549; Edje and Magagula, 2014) มีผลผลิตเพิ่มขึ้น การศึกษาครั้งนี้แม้ว่าการใส่ปุ๋ยแบบต่างๆ ให้น้ำหนักหัวสดไม่มีปฏิสัมพันธ์กับการใช้ปุ๋ยพืชสด แต่พบแนวโน้มว่าการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนจะทำให้แก่นตะวันมีน้ำหนักหัวสดมากกว่าการใช้ปุ๋ยพืชสดเพียงอย่างเดียว สอดคล้องกับ รัตติญา (2554) ที่รายงานว่าการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับมูลโคทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีผลผลิตมากกว่าการใช้มูลโคเพียงอย่างเดียว อุไรวรรณ (2557) รายงานว่าการใช้ปุ๋ยแบบผสมผสานในการผลิตพืชเป็นการนำเอาสมบัติที่ดีของปุ๋ยชนิดต่างๆ มาเพิ่มพูนสนับสนุนซึ่งกันและกัน การใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนทั้ง 2 อัตรา ทำให้แก่นตะวันมีความสูง ขนาดลำต้นบริเวณโคนต้น และน้ำหนักหัวสดไม่ต่างกับการใส่ปุ๋ยเคมี สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้าที่พบว่าการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนทำให้ข้าวโพด (Lazcano and Dominguez, 2011; สุลีลัก และ สุชาดา, 2556) และข้าว (สุลีลัก และ สุชาดา, 2557) มีผลผลิตไม่ต่างกับการใช้ปุ๋ยเคมี ขณะที่ Yousefi and Sadeghi (2014) รายงานว่าการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนทำให้ข้าวสาลีมีผลผลิตมากกว่าไม่ใส่ปุ๋ย แต่ยังมีผลผลิตน้อยกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนอัตรา 500 กก./ไร่ ทำให้แก่นตะวันมีความสูง ขนาดลำต้น และน้ำหนักหัวสดไม่ต่างกับการใช้อัตรา 1,000 กก./ไร่ ดังนั้นการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนสำหรับแก่นตะวัน จึงแนะนำให้เกษตรกรใช้อัตรา 500 กก./ไร่ เพราะมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตไม่ต่างกับการใช้อัตรา 1,000 กก./ไร่ อย่างไรก็ตามเกษตรกรควรคำนึงถึงราคาเพื่อประกอบการตัดสินใจในการเลือกใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนและปุ๋ยเคมี

ผลของปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนต่อสมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลอง

การใส่ปุ๋ยแบบต่างๆ ให้ลักษณะสมบัติทางเคมีของดินไม่มีปฏิสัมพันธ์กับการใช้ปุ๋ยพืชสด ($P>0.05$) การใช้ปุ๋ยพืชสดไม่ส่งผลทำให้ความเป็นกรดต่างของดินมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ค่าปรับควบคุมกับการใช้ปุ๋ยพืชสดให้ความเป็นกรดต่างของดินใกล้เคียงกัน เท่ากับ 5.49 และ 5.48 ตามลำดับ เช่นเดียวกันกับการใส่ปุ๋ยแบบต่างๆ พบว่าไม่มีผลทำให้ความเป็นกรดต่างของดินมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่พบแนวโน้มว่าการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน (5.47 และ 5.51 ตามลำดับ) จะทำให้ดินมีความเป็นกรดต่างมากกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี (5.44) วิธนา (2556) รายงานว่า การใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนติดต่อกันเป็นระยะเวลานานสามารถรักษาระดับความเป็นกรดต่างของดินไม่ให้เปลี่ยนแปลงเป็นกรดได้ การศึกษาครั้งนี้มีการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนเพียงครั้งเดียวจึงอาจจะไม่ชัดเจน สำหรับปริมาณอินทรีย์วัตถุ พบว่าการใช้ปุ๋ยพืชสดทำให้ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ (7.25 ก./กก.) มากกว่าค่าปรับควบคุม (6.26 ก./กก.) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) สมศักดิ์ (2541) รายงานว่าหลังการสลายตัวของปุ๋ยพืชสดยังมีส่วนที่เหลืออยู่ในรูปของอินทรีย์วัตถุ จึงทำให้ดินที่ใช้ปุ๋ยพืชสดมีปริมาณอินทรีย์วัตถุมากกว่าค่าปรับควบคุม สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้าที่รายงานว่าปุ๋ยพืชสดสามารถเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุให้แกดิน (ชุดิมา, 2550; Dayegamiye and Tran, 2001) ส่วนการใส่ปุ๋ยแบบต่างๆ พบว่าไม่มีผลทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่พบแนวโน้มว่าการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน (6.92 และ 6.96 ก./กก. ตามลำดับ) และปุ๋ยเคมี (6.89 ก./กก.) จะทำให้ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย (6.25 ก./กก.) Hervas *et al.* (1989) รายงานว่าปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนมีส่วนที่เป็น organic fraction อยู่มากกว่า 50% เมื่อนำไปใช้จึงทำให้ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้น (Manivannan *et al.*, 2009) สอดคล้องกับการศึกษาของ สุลีลัก และ สุชาดา (2557) ที่รายงานว่าการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนทำให้ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะเมื่อใช้ร่วมกับการคัมน้ำหมักมูลไส้เดือน การศึกษาครั้งนี้แม้ว่าการใส่ปุ๋ยแบบต่างๆ ให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินหลังการทดลองไม่มีปฏิสัมพันธ์กับการใช้ปุ๋ยพืชสด แต่พบแนวโน้มว่าการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน (7.50 และ 7.79 ก./กก. ตามลำดับ) จะทำให้ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุมากกว่าการใช้ปุ๋ยพืชสดเพียงอย่างเดียว (6.60 ก./กก.) (Table 3)

Table 3 Effects of green manure and difference fertilizers on pH, organic matter, total nitrogen, extractable phosphorus and exchangeable potassium of soil.

Fertilizers		No fertilizer (S ₁)	12-24-12 (S ₂ ; 25 kg/rai)	Vermicompost (S ₃ ; 500 kg/rai)	Vermicompost (S ₄ ; 1,000 kg/rai)	Mean	Factor	F-test	LSD _{0.05}
Green manure									
				pH (1:2.5)			Green manure	ns	-
	Control (M ₁)	5.53	5.45	5.47	5.51	5.49	Fertilizer	ns	-
	Incorporated (M ₂)	5.48	5.43	5.46	5.51	5.48	GM X Fer	ns	-
	Mean	5.51	5.44	5.47	5.51		C.V. _(GM) = 2.95%	C.V. _(Fer) = 1.11%	
				Organic matter (g/kg)			Green manure	*	0.85
	Control (M ₁)	5.90	6.68	6.33	6.13	6.26	Fertilizer	ns	-
	Incorporated (M ₂)	6.60	7.10	7.50	7.78	7.25	GM X Fer	ns	-
	Mean	6.25	6.89	6.92	6.96		C.V. _(GM) = 10.83%	C.V. _(Fer) = 11.27%	
				Total nitrogen (g/kg)			Green manure	ns	-
	Control (M ₁)	0.26	0.38	0.34	0.31	0.32	Fertilizer	ns	-
	Incorporated (M ₂)	0.32	0.31	0.36	0.32	0.33	GM X Fer	ns	-
	Mean	0.29	0.35	0.35	0.31		C.V. _(GM) = 17.72%	C.V. _(Fer) = 16.80%	
				Extractable phosphorus (mg/kg)			Green manure	ns	-
	Control (M ₁)	89.75	97.0	94.75	94.50	94.0	Fertilizer	ns	-
	Incorporated (M ₂)	96.0	103.0	103.50	103.50	101.5	GM X Fer	ns	-
	Mean	92.88	100	99.13	99.0		C.V. _(GM) = 12.08%	C.V. _(Fer) = 9.51%	
				Exchangeable potassium (mg/kg)			Green manure	ns	-
	Control (M ₁)	35.25	39.81	35.0	29.50	34.89	Fertilizer	ns	-
	Incorporated (M ₂)	37.0	43.0	36.0	41.50	39.38	GM X Fer	ns	-
	Mean	36.13	41.40	35.5	35.5		C.V. _(GM) = 26.40%	C.V. _(Fer) = 21.35%	

ns and * = non-significant and significant at 0.05 probability levels, respectively

การใช้ปุ๋ยพืชสดไม่มีผลทำให้ปริมาณไนโตรเจนในดินมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ปุ๋ยพืชสดสามารถเพิ่มธาตุอาหารแก่ดินโดยเฉพาะไนโตรเจน แต่การศึกษารังนี้พบว่า ค่ารับควบคุมกับการใช้ปุ๋ยพืชสดทำให้ดินหลังการทดลองมีปริมาณไนโตรเจนใกล้เคียงกัน เท่ากับ 0.32 และ 0.33 ก./กก. ตามลำดับ ที่เป็นเช่นนี้สันนิษฐานว่ามีสาเหตุมาจากการนำไนโตรเจนไปใช้โดยแก่นตวัน และสูญเสียไปในกระบวนการ immobilization โดยจุลินทรีย์ในดินสอดคล้องกับ ชุตินา (2550) ที่รายงานว่าหลังเก็บเกี่ยวข้าว ดินที่ใช้ปุ๋ยพืชสดมีปริมาณไนโตรเจนน้อยกว่าก่อนการทดลอง ในทำนองเดียวกันการใส่ปุ๋ยแบบต่างๆ ไม่มีผลทำให้ปริมาณไนโตรเจนในดินมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่พบแนวโน้มว่าการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน อัตรา 500 กก./ไร่ และปุ๋ยเคมี (0.35 ก./กก.) จะทำให้ดินมีปริมาณไนโตรเจนมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย (0.29 ก./กก.) สำหรับปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้ พบว่าการใช้ปุ๋ยพืชสดไม่มีผลทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่พบแนวโน้มว่าการใช้ปุ๋ยพืชสด (101.5 มก./กก.) จะทำให้ดินมีปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้มากกว่าค่ารับควบคุม (94.0 มก./กก.) ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากการสลายตัวของปุ๋ยพืชสดจะปลดปล่อยฟอสฟอรัสและเกิดกรดอินทรีย์และอินทรีย์สารต่างๆ ซึ่งทำหน้าที่ละลายสารประกอบฟอสเฟตที่ละลายยาก และช่วยป้องกันไม่ให้ไอออนไปตรึงฟอสเฟตที่อยู่ในดิน (ยงยุทธ และคณะ, 2551) ในทำนองเดียวกันการใส่ปุ๋ยแบบต่างๆ ไม่มีผลทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่พบแนวโน้มว่าการใช้ปุ๋ยเคมี (100 มก./กก.) และปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน (99.13 และ 99.0 มก./กก. ตามลำดับ) จะทำให้ดินมีปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้มากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย (92.88 มก./กก.) ดินหลังการทดลองมีปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้ใกล้เคียงกับก่อนการทดลอง (103.0 มก./กก.) ทั้งที่มีใส่ปุ๋ยชนิดต่างๆ ซึ่งอาจเป็นผลมาจากฟอสฟอรัสติดไปกับส่วนของผลผลิตแก่นตวัน มีรายงานว่าในแต่ละปีจะสูญเสียฟอสฟอรัสที่ติดไปกับส่วนของพืชประมาณ 1.0-0.5 กก. ฟอสฟอรัส/ไร่ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548)

สำหรับปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ พบว่าการใช้ปุ๋ยพืชสดไม่มีผลทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่พบแนวโน้มว่าการใช้ปุ๋ยพืชสด (39.38 มก./กก.) จะทำให้ดินมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มากกว่าค่ารับควบคุม (34.89 มก./กก.) ยงยุทธ และคณะ (2551) รายงานว่าการสลายตัวของปุ๋ยพืชสด ทำให้โพแทสเซียมที่เป็นองค์ประกอบของซากปุ๋ยพืชสดถูกปลดปล่อยออกมา และการสลายตัวของซากปุ๋ยพืชสดทำให้เกิดคาร์บอนไดออกไซด์และกรดอินทรีย์ที่สามารถละลายแร่ที่มีโพแทสเซียมเป็นองค์ประกอบ ในทำนองเดียวกัน การใส่ปุ๋ยแบบต่างๆ ไม่มีผลทำให้ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่พบแนวโน้มว่าการใช้ปุ๋ยเคมี (41.40 มก./กก.) จะทำให้ดินมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย (36.13 มก./กก.) และการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนทั้ง 2 อัตรา (35.5 มก./กก.) (Table 3) การทดลองครั้งนี้พบว่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินหลังการทดลอง มีปริมาณน้อยกว่าก่อนการทดลอง (63.0 มก./กก.) ทั้งที่มีการใส่ปุ๋ยชนิดต่างๆ ที่เป็นเช่นนี้สันนิษฐานว่ามีสาเหตุมาจากการสูญเสียไปโดยถูกนำไปใช้โดยแก่นตวัน หรืออาจถูกชะละลาย (leaching) เนื่องจากพื้นที่ทดลองเป็นดินร่วนปนทราย ประกอบกับช่วงดำเนินการทดลองเป็นฤดูฝนจึงเหมาะแก่การถูกชะละลายสู่ดินชั้นล่าง (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548) ในทำนองเดียวกัน นารี (2548) รายงานว่าหลังใส่ปุ๋ยทุเรียน 3 สัปดาห์ ดินมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เพิ่มขึ้น แต่หลังจากนั้นปริมาณจะค่อยๆ ลดลงจนมีระดับใกล้เคียงกับก่อนการใส่ปุ๋ย

สรุป

ผลของปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนต่อสมบัติทางเคมีของดินและการเจริญเติบโตของแก่นตวัน สรุปได้ว่า การใช้ปุ๋ยพืชสดทำให้แก่นตวันมีความสูง และน้ำหนักหัวสดมากกว่าค่ารับควบคุม ส่วนการใส่ปุ๋ยแบบต่างๆ พบว่าการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนอัตรา 500 กก./ไร่ ทำให้แก่นตวันมีขนาดลำต้นบริเวณโคนต้น ความสูง และน้ำหนักหัวสดไม่ต่างกับการใช้อัตรา 1,000 กก./ไร่ และปุ๋ยเคมี การใส่ปุ๋ยแบบต่างๆ ให้น้ำหนักหัวสดไม่มีปฏิสัมพันธ์

กับการใช้ปุ๋ยพืชสด แต่พบแนวโน้มว่าการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน จะทำให้แก่นตะวันมี น้ำหนักหัวสดมากกว่าการใช้ปุ๋ยพืชสดเพียงอย่างเดียว สำหรับผลต่อสมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลอง สรุปได้ว่าการใช้ปุ๋ยพืชสดทำให้ดินหลังการทดลองมีปริมาณอินทรีย์วัตถุมากกว่าดำรับควบคุม ส่วนการใส่ปุ๋ยแบบต่างๆ ให้ ลักษณะสมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลองไม่แตกต่างกัน

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) ที่สนับสนุนงบประมาณการวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณ นายวชิรวิทย์ ดลรุ่ง และนายธีรยุทธ อภวงษ์ นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช ที่ช่วยเก็บข้อมูล และขอขอบคุณสาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ ที่ให้การสนับสนุน พื้นที่ในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2548. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 547 น.
- ชุดิมา สุรพิทักษ์. 2550. การใช้พืชตระกูลถั่วเป็นปุ๋ยพืชสดเพื่อปรับปรุงผลผลิตข้าว. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย เชียงใหม่.
- ดวงสมร ตูลาพิทักษ์ พัทธี แสนจันทร์ เกษสุดา เดชกิมล สงัด ปัญญาพฤกษ์ และ พัฒนภรณ์ วงษ์ทรงยศ. 2554. ผลของการใช้ปุ๋ยพืชสด ต่อผลผลิตข้าวอินทรีย์และการปลดปล่อยแก๊สมีเทน. แก่นเกษตร. 39: 305-309.
- นารี พันธุ์จินดาพรรณ. 2548. อิทธิพลของปุ๋ยคอกโรตและซัลเฟตที่มีผลต่อคุณสมบัติทางเคมีของดินและความเข้มข้นของธาตุอาหาร ในใบทุเรียน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ภูมิศักดิ์ อินทนนท์. 2549. อิทธิพลของปุ๋ยพืชสดต่อการเพิ่มผลผลิตข้าวโพดในเขตจังหวัดอุบลราชธานี. แก่นเกษตร 34: 218-223.
- ยงยุทธ โอสดสภา อรรถดิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ และ ชาลิต ธงประยูร. 2551. ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 519 น.
- รัตติญา นนทกรกิตกุล. 2554. ผลของปุ๋ยมูลโคและปุ๋ยพืชสดต่อผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วีณา นิลวงศ์. 2556. การศึกษาคุณภาพปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินและการใช้ประโยชน์ทางการเกษตร. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 74 น.
- สมพร คำยศ. 2556. ผลของอัตราเมล็ดปอเทืองที่มีต่อผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และปริมาณไนโตรเจนของข้าวสังข์หยดพัทลุงที่ปลูก ในดินนาชุดดินพัทลุง. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 51. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ, หน้า 214-221.
- สมศักดิ์ วงใน. 2541. การตรึงไนโตรเจน : ไโรโซเบียม-พืชตระกูลถั่ว. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 252 น.
- สุลลิก อารักษ์นธรรม และสุชาดา สานุสันต์. 2556. อิทธิพลของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินจากไส้เดือนดินต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทาง ฟิสิกส์ดินและการปรับปรุงโครงสร้างของดิน. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 52 น.
- สุลลิก อารักษ์นธรรม และสุชาดา สานุสันต์. 2557. อิทธิพลของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินจากไส้เดือนดินต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทาง ฟิสิกส์ดินและการปรับปรุงโครงสร้างของดิน. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 49 น.
- สนั่น จอกลอย รัชณี พุทธา รัชนก มีแก้ว วิลาวรรณ ตูลา และ ถวัลย์ เกษมาลา. 2549ก. อิทธิพลของการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่มี ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแก่นตะวัน (*Helianthus tuberosus* L.). แก่นเกษตร. 34: 164-170.
- สนั่น จอกลอย รัชนก มีแก้ว วิลาวรรณ ตูลา และ ถวัลย์ เกษมาลา. 2549ข. อิทธิพลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีที่มีต่อการเจริญเติบโตและ ผลผลิตของแก่น ตะวัน. แก่นเกษตร. 34: 171-182.
- เสกสรร พินเขียว. 2555. ผลของวัสดุเหลือใช้อินทรีย์และพันธุ์ไส้เดือนดินต่อสมบัติของปุ๋ยมูลไส้เดือนดินที่ใช้ปลูกดาวเรือง. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ. 2557. ผลของการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับการจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่ต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตข้าวพันธุ์ ปทุมธานีในชุดดินสรรพยา. แก่นเกษตร. 42: 369-374.

- Dayegamiye, A.N. and T.S. Tran. 2001. Effects of green manures of soil organic matter and wheat yields and N nutrition. Can J. Soil. Sci. 81: 371-382.
- Edje, O.T. and T. Magagula. 2014. Effects of placement method of sunnhemp (*Crotalaria juncea* L.) as a green manure crop, labour cost for placement method and yield of maize (*Zea mays* L.) in Swaziland. Afr. J. of App. Agric. Sci. and Tech. 1: 69-78.
- Hervas, L., C. Mazueles, N. Senesi and Saiz – Jimenez. 1989. Chemical and physio-chemical characterization of vermicomposts and their humic acid fraction. The Sci. Total Environ. 81: 543-550.
- Lazcano, C., and J. Dominguez. 2011. The use of vermicompost in sustainable agriculture: Impact on plant growth and soil fertility. [online] Available at: <http://jdguez.webs.uvigo.es/wp-content/uploads/2012/01/the-use-of-vermicompost.pdf>. [Cited 19 October 2014].
- Manivannan, S., M. Balamurugan, K. Parthasarathi, G. Gunasekaran and L.S. Ranganathan. 2009. Effect of vermicompost on soil fertility and crop productivity – beans (*Phaseolus vulgaris*). J. Environ. Biol. 30: 275-281.
- Yousefi, A.A., and M. Sadeghi. 2014. Effect of vermicompost and urea chemical fertilizers on yield and yield components of wheat (*Triticum aestivum*) in the field condition. Intl. J. Agri. Sci. 7: 1227-1230.

ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรมการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว ในจังหวัดสุพรรณบุรี

Factors Affecting Farmer's Adoption of Riceberry Production Innovation in Suphanburi Province

วัลย์ลิกา พลเสน¹ ทิพวรรณ ลิ้มงูร¹ และสมศักดิ์ คูหาสวรรค์เวช¹
Wanlika Polasen¹, Tippawan Limunggura¹ and Somsak Khuhasawanwatch¹

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคลของเกษตรกร ต้นทุนการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่ การยอมรับนวัตกรรมการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่ ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรมการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่ และปัญหาอุปสรรคในการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่ของเกษตรกร โดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเป็นเครื่องมือ เก็บข้อมูลจากประชากรทั้งหมด 155 ราย วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุแบบมีขั้นตอนเพื่อทดสอบสมมติฐาน

ผลวิจัยพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุเฉลี่ย 50.97 ปี จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสบการณ์ในการปลูกข้าวเฉลี่ย 25.88 ปีและข้าวไรซ์เบอร์รี่เฉลี่ย 2.26 ปีตามลำดับ ขนาดพื้นที่ปลูกข้าวไรซ์เบอร์รี่เฉลี่ย 7.20 ไร่ สมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 4.25 คนและปฏิบัติงานกับข้าวไรซ์เบอร์รี่เฉลี่ย 1.89 คนตามลำดับ รายได้ต่อปีของครอบครัวเฉลี่ย 245,402.26 บาท/ปี รายได้จากข้าวเปลือกไรซ์เบอร์รี่และข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่สีแล้วเฉลี่ยต่อไร่ 13,192.52 และ 43,436.13 บาท/ไร่รอบการเก็บเกี่ยวตามลำดับ ราคาจำหน่ายข้าวเปลือกไรซ์เบอร์รี่และข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่สีแล้วเฉลี่ย 10.74 และ 70.26 บาท/กิโลกรัม จำหน่ายด้วยตนเองมากที่สุด โดยมีผลากสินค้าเป็นของตัวเอง ส่วนใหญ่เป็นสมาชิกกลุ่มเกษตรกรมีทัศนคติปานกลางต่อข้าวไรซ์เบอร์รี่ในด้านสุขภาพ มีค่าเฉลี่ย 3.15 ต้นทุนการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่แบบทำนาหว่านน้ำตมเฉลี่ย 4,586.42 บาทต่อไร่ต่อรอบการผลิต

เกษตรกรมีการยอมรับนวัตกรรมการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่อยู่ในระดับเร็ว ร้อยละ 87.7 โดยมีวัตถุประสงค์คือปลูกเพื่อบริโภคในครัวเรือนและเพื่อจำหน่าย เลือกปลูกเพราะมีสรรพคุณดี โดยได้เมล็ดพันธุ์จากศูนย์วิจัยพันธุ์ข้าวลพบุรี จำนวนเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ต่อไร่เฉลี่ย 13.35 กิโลกรัม/ไร่ โดยมากปลูกแบบหว่านน้ำตมทั้งฤดูนาปีและนาปรัง ปลูกถั่วเขียวหลังเก็บผลผลิต สภาพพื้นที่เป็นที่ราบ-ราบลุ่มระบายน้ำได้ ส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทราย ใช้แหล่งน้ำจากชลประทาน ใช้ปุ๋ยอินทรีย์เฉลี่ย 69.72 กิโลกรัม/ไร่ วิจัยจัดการศัตรูพืชหลังปลูกใช้สารสมุนไพร วิจัยจัดการวัชพืชหลังปลูกใช้แรงงานคน เก็บเกี่ยวด้วยรถเกี่ยวข้าว อายุการเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 126.12 วัน ผลผลิตข้าวเปลือกต่อไร่เฉลี่ย 605.16 กิโลกรัม/ไร่ ปัญหาด้านการปลูกคือเรื่องปริมาณน้ำไม่เพียงพอปัญหาด้านต้นทุนการผลิตคือเรื่องค่าจ้างแรงงานสูง ปัญหาด้านผลตอบแทนคือเรื่องราคามีความผันผวน ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรมการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) มี 8 ปัจจัย ได้แก่ วิธีการจำหน่ายโดยขายให้กับโรงสี ราคาจำหน่ายข้าวเปลือก ประสบการณ์ในการปลูกข้าว ประสบการณ์ในการปลูกข้าวไรซ์เบอร์รี่ วิธีการจำหน่ายด้วยตนเอง รายได้จากการปลูกข้าวไรซ์เบอร์รี่ เพศ และต้นทุนการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่

คำสำคัญ : การยอมรับ นวัตกรรม ข้าวไรซ์เบอร์รี่ การผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่ จังหวัดสุพรรณบุรี

¹ภาควิชาพัฒนาการเกษตรและการจัดการทรัพยากร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

Abstract

The purposes of this research were to study personal characteristics, riceberry production cost, health attitude to riceberry of farmers, adoption of riceberry production innovation, factors affecting the adoption of riceberry production innovation in Suphanburi province and problems. Data were collected from 155 farmers by structured interviews. The statistical method for data analysis were frequency, percentage, mean and stepwise multiple regression analysis for hypothesis test. The results showed that most farmers were male, the average age of 50.97 years old, graduated from elementary level (Pratom 4). The experience in rice cultivation was average 25.88 years and experience in riceberry growing was average 2.26 years. Size of growing riceberry was average 7.20 rai. Family members were average 4.25 persons. Family members that grew riceberry were average 1.89 persons. Annual income of family was average 245,402.26 THB/year. Income from riceberry paddy production was average 13,192.52 THB/rai/crop and income from milled riceberry was average 43,436.13 THB/rai/crop. Riceberry paddy price was average 10.74 THB/kg. Milled riceberry price was average 70.26 THB/kg. Most of farmers sold riceberry by themselves and they have their own logo. Most of farmers were group members. Farmer attitude towards riceberry for health was at the moderate level (Grand mean 3.15). The wet seeded riceberry production cost was average 4,586.42 THB/rai/crop. Farmers accepted riceberry production innovation rapidly (87.7 percent). The purposes of riceberry production were for household consumption and for sale. Reason for riceberry growing was good health property. Sources of seed were from Lopburi Rice Research Center. Seed rate for cultivation was average 13.35 kg/rai. Most of them grew riceberry by following wet seeded rice production pattern both in and off season rice field. Mung beans were grown after riceberry harvesting. Most of land were plain - plain drainage and the areas were mostly sandy loam. Most of them used water from irrigation. Farmers used organic fertilizer on average 69.72 kg/rai. They used herbal for manage pests after planting. They used labor for manage weeds after planting. They harvested by rice harvesting tractor on average 126.12 days. Paddy yield was average 605.16 kg/rai. Growing problem was the inadequate water supply. Problem of cost was the high wage of labor. Compensation problem was price volatility. The results revealed that there were 8 variables affecting farmer's adoption of riceberry production innovation included 1) method of selling to rice mill 2) paddy prices (THB/kg) 3) experience of growing rice (years) 4) experience of growing riceberry (years) 5) method of selling rice by owner 6) income from growing riceberry (THB/rai/crop) 7) gender and 8) costs of riceberry production (THB/rai/crop) which were statistical significance ($p < 0.05$).

Keywords: adoption, innovation, riceberry, riceberry production, Suphanburi province

คำนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวประมาณ 70 ล้านไร่ ให้ผลผลิต 32.62 ล้านตันข้าวเปลือก หรือมีผลผลิตเฉลี่ย 462 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558) ผลผลิตข้าวของจังหวัดสุพรรณบุรีอยู่ในลำดับต้น ซึ่งแสดงว่ามีกำลังในการผลิตค่อนข้างสูง พื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี 3.34 ล้านไร่ ปลูกข้าวร้อยละ 40.00 ของพื้นที่จังหวัด ผลผลิตปี 2556/57 1.48 ล้านตัน (สำนักงานเกษตรจังหวัดสุพรรณบุรี, 2557 ก) จากข้อมูลการขึ้นทะเบียนเกษตรกร ผู้ปลูกข้าวปี 2556/57 พบว่ามีเกษตรกรผู้ปลูกข้าวจำนวน 40,762 ครัวเรือน โดยพันธุ์ข้าวที่นิยมปลูกส่วนใหญ่ใช้ พันธุ์ข้าวไม่ไวต่อช่วงแสงได้แก่ พันธุ์สุพรรณบุรี 1 ร้อยละ 65.00 สุพรรณบุรี 2 ร้อยละ 9.80 หอมมะลิ 105 (หอมจังหวัด) ร้อยละ 5.90 ขาวตาแห้ง 17 ร้อยละ 20.00 และอื่นๆ ได้แก่ ปทุมธานี 1 ไรซ์เบอร์รี่ หอมสุพรรณ หอมมะลิแดง กข 41/47/31 พิษณุโลก 2 อีกร้อยละ 18.80 เกษตรกรนิยมเก็บเมล็ดไว้ทำพันธุ์เอง แต่ต้องเปลี่ยนแหล่งเมล็ดพันธุ์ ทุกๆ 1-2 ปี เนื่องจากปัญหาข้าวปน (สำนักงานเกษตรจังหวัดสุพรรณบุรี, 2557 ก)

ปัจจุบันกระแสการดูแลสุขภาพ ทำให้ผู้คนหันมาเลือกรับประทานอาหารที่ดีมีประโยชน์ต่อสุขภาพมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ สภาพสังคมและเศรษฐกิจที่ทำให้ผู้คนทำงานมากขึ้น เครียดมากขึ้น พักผ่อนน้อยลง จึงก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพ ประกอบกับผู้บริโภคสมัยใหม่มีความฉลาดมากขึ้น โดยเลือกลดความเสี่ยงจากการเผชิญกับโรคภัยอันเป็นสาเหตุให้เกิดค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลจำนวนมาก ดังนั้นจึงส่งผลให้ผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพมีแนวโน้มได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น (กนกจันทร์ และคณะ, 2554) ข้าวไรซ์เบอร์รี่กำลังเป็นที่ต้องการในตลาดโภชนาการเป็นอย่างมาก ทางกรมแพทย์นำไปใช้ทำผลิตภัณฑ์อาหารโภชนาบำบัด เนื่องจากมีโปรตีนเป็น 2 เท่าของข้าวหอมมะลิ 105 และมีดัชนีน้ำตาลต่ำถึงปานกลาง อีกทั้งยังเป็นข้าวปลอดสารพิษที่มีจุดเด่นตรงสารอาหาร ซึ่งมีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระสูง จึงเป็นตัวผลักดันให้ข้าวชนิดนี้มีมูลค่าสูง

ข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นข้าวพันธุ์ใหม่ ที่พัฒนาขึ้นจากการผสมข้าวข้ามสายพันธุ์ระหว่างข้าวเจ้าหอมนิลกับข้าวเจ้าขาวดอกมะลิ 105 มีแหล่งกำเนิดจากจังหวัดนครปฐม จังหวัดสุพรรณบุรีมีพื้นที่ติดกันจึงมีการปลูกข้าวไรซ์เบอร์รี่กันอย่างแพร่หลายในช่วง 3-4 ปีที่ผ่านมา จำนวนครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในจังหวัดสุพรรณบุรีในปี 2556/57 มี 40,762 ครัวเรือน และเริ่มมีเกษตรกรสนใจปลูกข้าวไรซ์เบอร์รี่ 155 ครัวเรือน ร้อยละ 0.38 จากทั้งหมด ถือเป็นการเริ่มต้นการเผยแพร่นวัตกรรม ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการศึกษาว่า มีปัจจัยใดบ้างที่มีผลทำให้เกษตรกรเกิดการยอมรับนวัตกรรมการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่ในจังหวัดสุพรรณบุรี และมีปัญหาและอุปสรรคตลอดจนข้อเสนอแนะอย่างไรบ้างในการยอมรับนวัตกรรมการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่ ซึ่งเป็นข้าวพันธุ์ใหม่ และมีวิธีการปลูกที่แตกต่างไปจากการปลูกข้าวดั้งเดิม เพื่อเป็นประโยชน์ต่อศูนย์วิจัยข้าวสุพรรณบุรี สำนักงานเกษตรจังหวัดสุพรรณบุรี กรมส่งเสริมการเกษตร กรมการข้าว และผู้สนใจในการพัฒนาหรือวางแผนการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่ต่อไป

วิธีการศึกษา

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือเกษตรกรผู้แทนครัวเรือนผู้ปลูกข้าวไรซ์เบอร์รี่ผู้ขึ้นทะเบียนเกษตรกรข้าวแปรรูปเพื่อสุขภาพกับสำนักงานเกษตรจังหวัดสุพรรณบุรีประจำปี 2557/58 รอบที่ 1 และมีภูมิลำเนาอยู่ในจังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 155 ราย (สำนักงานเกษตรจังหวัดสุพรรณบุรี, 2557 ข) จาก 8 อำเภอดังนี้ อำเภอเมืองสุพรรณบุรี อำเภอดอนเจดีย์ อำเภอสามชูก อำเภอสรีประจันต์ อำเภออู่ทอง อำเภอเดิมบางนางบวช อำเภอด่านช้าง และอำเภอหนองหญ้าไซ การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยเก็บข้อมูลจากประชากรทั้งหมด โดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างในการเก็บรวบรวมข้อมูลซึ่งได้จากการค้นคว้าและดัดแปลงจากแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของผู้วิจัย มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.87 และทดสอบความเชื่อมั่น (reliability) ของเครื่องมือโดยใช้วิธีค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบัค (Cronbach's alpha - Coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนา (descriptive statistics) ในการอธิบายข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล ต้นทุนการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่ และการยอมรับนวัตกรรม

การผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่ของเกษตรกรในจังหวัดสุพรรณบุรี การวัดการยอมรับนวัตกรรมแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มยอมรับเร็ว กลุ่มยอมรับปานกลาง และกลุ่มยอมรับช้า สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ การแจกแจงความถี่ (frequency) ค่าร้อยละ (percentage) ค่าเฉลี่ย (means) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) และใช้สถิติอนุมาน (inferential statistics) เพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นบันได (stepwise regression analysis) โดยกำหนดระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการศึกษาและวิจารณ์

1. ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคลของเกษตรกร

เกษตรกรร้อยละ 64.5 เป็นเพศชาย มีอายุเฉลี่ย 50.97 ปี จบการศึกษาระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มากที่สุด ร้อยละ 32.9 ประสบการณ์ในการปลูกข้าวเฉลี่ย 25.88 ปี และปลูกข้าวไรซ์เบอร์รี่เฉลี่ย 2.26 ปีตามลำดับ มีพื้นที่ปลูกข้าวไรซ์เบอร์รี่เฉลี่ย 7.20 ไร่ สมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 4.25 คน และปฏิบัติงานเกี่ยวกับข้าวไรซ์เบอร์รี่เฉลี่ย 1.89 คน รายได้ต่อปีของครัวเรือนเฉลี่ย 245,402.26 บาท/ปี เป็นรายได้จากข้าวเปลือกไรซ์เบอร์รี่และข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่สีแล้วเฉลี่ยต่อไร่ 13,192.52 และ 43,436.13 บาท/ไร่/รอบการเก็บเกี่ยว ตามลำดับ ราคาจำหน่ายข้าวเปลือกไรซ์เบอร์รี่และข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่สีแล้วเฉลี่ย 10.74 และ 55.29 บาท/กิโลกรัม จำหน่ายด้วยตนเอง (ขายปลีก/แบ่งขาย) มากที่สุดร้อยละ 59.2 โดยมีผลผลิตเป็นของตนเองร้อยละ 34.2 การเป็นสมาชิกกลุ่มร้อยละ 67.7 ทัศนคติที่มีต่อข้าวไรซ์เบอร์รี่ด้านสุขภาพของเกษตรกรในภาพรวม มีทัศนคติอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 3.15)

2. ต้นทุนการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่/ไร่/รอบการผลิต

ต้นทุนการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่มีต้นทุนเฉลี่ยต่อไร่ 4,586.42 บาท โดยต้นทุนการผลิตข้าวส่วนที่สูงที่สุดสามอันดับแรกคือ ค่าเก็บเกี่ยว 576.17 บาท/ไร่ ร้อยละ 12.6 รองลงมาคือค่าเมล็ดพันธุ์ข้าว 557.81 บาท/ไร่ ร้อยละ 12.2 และค่ากำจัดวัชพืช 455.27 บาท/ไร่ ร้อยละ 9.9 ตามลำดับ (Table 1)

3. นวัตกรรมการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่

เกษตรกรร้อยละ 87.7 มีการยอมรับนวัตกรรมการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่อยู่ในระดับเร็ว และระดับปานกลาง ร้อยละ 12.3 โดยมีวัตถุประสงค์ในการปลูกข้าวไรซ์เบอร์รี่ เพื่อบริโภคในครัวเรือนและจำหน่ายมากที่สุดร้อยละ 75.5 เหตุผลที่เลือกปลูกข้าวไรซ์เบอร์รี่เพราะมีสรรพคุณดีร้อยละ 57.8 สภาพพื้นที่ปลูกข้าวไรซ์เบอร์รี่ส่วนมากเป็นที่ราบ-ราบลุ่ม ระบายน้ำได้ร้อยละ 57.4 มีลักษณะเป็นดินร่วนปนทรายร้อยละ 34.2 ใช้แหล่งน้ำจากระบบชลประทาน ร้อยละ 82.6 ได้เมล็ดพันธุ์จากศูนย์วิจัยพันธุ์ข้าวลพบุรีร้อยละ 52.2 จำนวนเมล็ดพันธุ์ต่อไร่เฉลี่ย 13.35 กิโลกรัม/ไร่ โดยมากใช้วิธีหว่านน้ำตามจำนวนร้อยละ 45.2 ส่วนใหญ่ปลูกทั้งฤดูนาปีและนาปรังร้อยละ 49.7 นิยมปลูกถั่วเขียวหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตร้อยละ 44.5 สำหรับชนิดและอัตราการใส่ปุ๋ยพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์เฉลี่ย 69.72 กิโลกรัม/ไร่ ปุ๋ยเคมีครั้งที่ 1 เฉลี่ย 14.99 กิโลกรัม/ไร่ ปุ๋ยเคมีครั้งที่ 2 เฉลี่ย 6 กิโลกรัม/ไร่ ปุ๋ยเคมีครั้งที่ 3 เฉลี่ย 0.58 กิโลกรัม/ไร่ ในด้านวิธีการจัดการศัตรูพืชหลังปลูกใช้สารสมุนไพรร้อยละ 72.3 ส่วนวิธีการกำจัดวัชพืชหลังการปลูก เกษตรกรใช้แรงงานคนร้อยละ 60.0 โดยเกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 99.4 ใช้รถเกี่ยวข้าวในการเก็บผลผลิต มีอายุการเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 126.12 วัน ผลผลิตข้าวเปลือกเฉลี่ยต่อไร่ 605.16 กิโลกรัม/ไร่ (Table 2)

Table 1 Costs of riceberry production per rai per crop (n = 155).

Costs of riceberry production per rai per crop	μ	Percentage (%)
1. Rice seed	557.81	12.2
2. Labor cost		
2.1 Tillage	349.68	7.6
2.2 Sowing seed of rice* (n = 70)	18.55	0.4
2.3 Maintenance		
2.3.1 Weeding wage	455.27	9.9
2.3.2 Manure wage	55.09	1.2
2.3.3 Spraying chemical wage	20.86	0.5
2.4 Harvest		
2.4.1 Harvesting	576.17	12.6
2.4.2 Carriage	56.29	1.2
2.4.3 Rice drying	115.98	2.5
2.4.4 Sack price	17.25	0.4
2.5 Milling the rice	190.99	4.2
3. Production factor		
3.1 Fertilizer cost		
3.1.1 Organic fertilizer	325.74	7.1
3.1.2 Chemical fertilizer	441.71	9.6
3.1.3 Other fertilizer	85.31	1.9
3.2 Chemical weed cost	61.41	1.3
3.3 Chemical of insect protection cost	8.84	0.2
3.4 Fuel cost	192.14	4.2
3.5 Land lease cost		
3.5.1 Land lease cost	313.52	6.8
3.5.2 Land ownership : price of land tax	5.89	0.1
3.6 Packaging cost		
3.6.1 Plastic bag cost	369.37	8.0
3.6.2 Logo sticker cost	214.44	4.7
3.6.3 Compression vacuum cost	154.11	3.4
Total costs per rai per crop	4,586.42	100.00

Table 2 Level of acceptance (n = 155).

Riceberry production innovation	Number	Percentage (%)
Level of acceptance		
Fast group	136	87.7
Mediam group	19	12.3
Purpose of growing riceberry		
For household consumption	34	21.9
For household consumption and distribution	117	75.5
For distribution	4	2.6
Reason of growing riceberry*		
It can be sold as a high price in the previous season	8	3.4
These seed are popular	83	35.0
It can be sold for a good price	5	2.1
Growing because of the advice of authorities	4	1.7
Good quality, so try growing for their own consumption	137	57.8
*more than 1 answer		
The area of growing riceberry		
Boggy flood regularly	5	3.2
A plain-plain drainage	89	57.4
Semi-depression	61	39.4
Land form of growing riceberry		
Clay	51	32.9
Mold	10	6.5
Loam soil	16	10.3
Sandy loam	53	34.2
Sandy soil	18	11.6
Sandy clay	7	4.5
Source of water		
Natural	4	2.6
Irrigation	128	82.6
Shallow wells	3	1.9
Ground water	20	12.9

Table 2 (continued).

Riceberry production innovation	Number	Percentage (%)
Sources of seed		
Kasetsart University (Kamphaeng Saen Campus)	8	5.2
Friends/relative	60	38.7
Suphanburi agriculture office	6	3.9
Lopburi Rice Research Center	81	52.2
Amount of seeds per rai (kg/rai)		
5 – 17 kg/rai	136	87.7
18 – 30 kg/rai	17	11.0
31 - 43 kg/rai	2	1.3
$\mu = 13.35$, $\sigma = 5.46$, Min = 5, Max = 40		
Method of growing riceberry		
Sow in wet seed rice production	70	45.2
Indirect seeding by labor	8	5.2
Indirect seeding by machine	54	34.8
Drop in wet seed rice production	1	0.6
Throw rice seedlings	22	14.2
Season		
In-season rice field	76	49.0
Off-season rice field	2	1.3
Both of season	77	49.7
Crops after harvest		
Mung bean	69	44.5
Crotalaria	36	23.2
Do nothing	50	32.3
Organic fertilizer rate (kg/rai)		
<1 kg/rai	35	22.6
1 – 166 kg/rai	102	65.8
167 – 333 kg/rai	15	9.7
334 – 500 kg/rai	3	1.9
$\mu = 69.72$, $\sigma = 93.16$, Min = 1, Max = 500		

Table 2 (continued).

Riceberry production innovation	Number	Percentage (%)
Chemical fertilizer rate (kg/rai)		
First time		
<1 kg/rai	91	58.7
1 – 34 kg/rai	41	26.5
35 – 69 kg/rai	9	5.8
70 – 104 kg/rai	14	9.0
$\mu = 14.99$, $\sigma = 2.38$, Min = 10, Max = 100		
Second time		
<1 kg/rai	128	82.6
1 – 34 kg/rai	16	10.3
35 – 69 kg/rai	9	5.8
70 – 104 kg/rai	2	1.3
$\mu = 6.0$, $\sigma = 15.81$, Min = 15, Max = 100		
Chemical fertilizer rate (kg/rai) (Continues)		
Third time		
<1 kg/rai	151	97.5
1 – 25 kg/rai	3	1.9
26 – 52 kg/rai	0	0
53 – 77 kg/rai	1	0.6
$\mu = 0.58$, $\sigma = 6.05$, Min = 5, Max = 75		
Method to manage pests after planting		
Labor	10	6.5
Tractors	3	1.9
Herbicide	30	19.3
Herbal substance	112	72.3
Method to manage weed after planting		
Labor	93	60.0
Tractors	3	1.9
Herbicide	48	31.0
Herbal substance	11	7.1

Table 2 (continued).

Riceberry production innovation	Number	Percentage (%)
How to harvest		
A sickle	1	0.6
Rice harvesting tractor	154	99.4
Harvesting period (day)		
110 - 120 days	57	36.8
121 - 131 days	93	60.0
132 - 142 days	5	3.2
$\mu = 126.12$, $\sigma = 5.31$, Min = 110, Max = 140		
Paddy yield per rai (kg/rai)		
300 - 500 kg/rai	35	22.6
501 - 701 kg/rai	98	63.2
702 - 902 kg/rai	22	14.2
$\mu = 605.16$, $\sigma = 100.06$, Min = 300, Max = 900		

4. ปัญหาและอุปสรรคในการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่ของเกษตรกรในจังหวัดสุพรรณบุรี

เกษตรกรร้อยละ 48.0 มีปัญหาด้านการปลูกมากที่สุดคือเรื่องปริมาณน้ำไม่เพียงพอ ร้อยละ 55.7 มีปัญหาด้านต้นทุนการผลิตมากที่สุดคือเรื่องค่าจ้างแรงงานสูง และร้อยละ 52.7 มีปัญหาด้านผลตอบแทนมากที่สุดคือราคา มีความผันผวน (Table 3)

5. ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรมการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่

ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรมการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในจังหวัดสุพรรณบุรีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมี 8 ปัจจัยได้แก่ วิธีการจำหน่ายโดยขายให้กับโรงสี ราคาจำหน่ายข้าวเปลือก (บาท/กิโลกรัม) ประสบการณ์ในการปลูกข้าว (ปี) ประสบการณ์ในการปลูกข้าวไรซ์เบอร์รี่ (ปี) วิธีการจำหน่ายด้วยตนเอง มีผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($p \leq 0.01$) รายได้จากการปลูกข้าวไรซ์เบอร์รี่ (บาท/ไร่/รอบการผลิต) เพศ และต้นทุนการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่ (บาท/ไร่/รอบการผลิต) มีผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($p \leq 0.05$) ซึ่งสามารถพยากรณ์การยอมรับนวัตกรรมการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในจังหวัดสุพรรณบุรี (R^2) ได้ร้อยละ 36.9 (Table 4)

Table 3 Problems of riceberry growing of farmers in Suphanburi province.

Problems	Have Problem	
	Number	Percentage (%)
Growing problem	123	
Not enough farm land	4	3.3
Inadequate water supply	59	48.0
Unfavorable weather conditions	47	38.2
Much weed	2	1.6
Insect infestation	1	0.8
Lack of labor	1	0.8
Less productive	4	3.3
Uncertainty of seed quality	5	4.0
Production cost problem	70	
High prices of seed	10	14.3
High wage labor	39	55.7
High prices of fertilizer	2	2.9
High prices of chemical herbicides, Insecticide and plant disease	1	1.4
Lack of labor	18	25.7
Compensation problem	110	
Less productivity	17	15.5
Yield uncertainty	3	2.7
Price volatility	58	52.7
No bargaining power	7	6.4
Market price distortion	25	22.7

*More than 1 answer.

Table 4 Factor affecting farmer's adoption of riceberry production innovation by using multiple regression analysis (n = 155).

Variables	B	Std. error	Beta	t	P-value
Constant	471.354	32.563		14.475	.000
Method of sold to mill	141.497	33.646	.379	4.206	.000**
Paddy prices	2.994	.629	.339	4.761	.000**
Experience of growing rice	1.068	.411	.185	2.601	.010**
Experience of growing riceberry	33.463	9.552	.269	3.503	.001**
Method of sold by owner	-95.699	22.589	-.379	-4.237	.000**
Income from growing riceberry	.000	.000	.154	2.193	.030*
Gender	34.284	14.886	.164	2.303	.023*
Costs of riceberry production per rai per crop	.006	.003	.144	2.045	.043*

R = 0.608, R² = 0.369, F = 10.689, Sig. F = 0.000

Note : ** p ≤ 0.01, * p ≤ 0.05

สรุปและวิจารณ์ผล

จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกร พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรมการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในจังหวัดสุพรรณบุรีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมี 8 ปัจจัยได้แก่ วิธีการจำหน่ายโดยขายให้กับโรงสี ราคาจำหน่ายข้าวเปลือก (บาท/กิโลกรัม) ประสบการณ์ในการปลูกข้าว (ปี) ประสบการณ์ในการปลูกข้าวไรซ์เบอร์รี่ (ปี) วิธีการจำหน่ายด้วยตนเอง รายได้จากการปลูกข้าวไรซ์เบอร์รี่ (บาท/ไร่/รอบการผลิต) เพศ และต้นทุนการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่ (บาท/ไร่/รอบการผลิต)

วิธีการจำหน่ายโดยขายให้กับโรงสี เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรมการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่ เนื่องจากสามารถจำหน่ายข้าวให้กับโรงสีโดยตรง แสดงถึงการมีตลาดรองรับสำหรับการขายข้าวในพื้นที่ ทำให้เกษตรกรมีความมั่นใจว่ามีตลาดรองรับแน่นอน เกษตรกรสามารถผลิตข้าวได้จำนวนมาก โดยไม่ต้องกังวลถึงปัญหาผลผลิตตกค้าง หรือไม่สามารถจำหน่ายได้ อีกทั้งยังประหยัดต้นทุนในการจัดเก็บผลผลิต ในกรณีที่มีผลผลิตมาก

ราคาจำหน่ายข้าวเปลือก (บาท/กิโลกรัม) เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรมการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่ เนื่องจากเกษตรกรบางส่วนเลือกจำหน่ายข้าวเปลือกเพื่อลดความยุ่งยากในการจัดเก็บข้าวที่สีแล้ว และตัดปัญหาเรื่องต้นทุนการทำการบรรจุภัณฑ์ หรือหาตลาดรองรับ เพื่อนำเงินมาหมุนเวียนและจ่ายค่าใช้จ่ายต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว เมื่อราคาข้าวเปลือกสูงเกษตรกรจะยอมรับการผลิตมากขึ้น สอดคล้องกับทัศนคติของ เจริญรัตน์ (2558) พบว่าเกษตรกรจำเป็นต้องขายข้าวเปลือกทันทีหลังการเก็บเกี่ยวเมื่อมีความจำเป็นที่จะต้องใช้เงิน เพื่อนำมาจ่ายค่ารถเกี่ยว รวมทั้งหนี้สินต่างๆ ประสบการณ์ในการปลูกข้าว (ปี) เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรมการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่ เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่เรียนรู้การปลูกข้าวจากบรรพบุรุษตั้งแต่วัยเยาว์ เมื่อติดตามบิดามารดาไปแปลงนา ก็เกิดการสังเกตเรียนรู้ และจดจำ ไปสู่การทดลองลงมือทำ จึงทำให้มีประสบการณ์การปลูกข้าวสะสมติดตัวมาที่ละเล็กละน้อย เมื่อมีประสบการณ์ปลูกข้าวมานานก็จะทำให้ยอมรับได้เร็วขึ้น สอดคล้องกับกรมการข้าว (2557) พบว่าชาวนาไทยมีทักษะและประสบการณ์สูงในการเพาะปลูกข้าว อาชีพทำนาเป็นอาชีพที่เปี่ยมไปด้วยจิตวิญญาณในการเพาะปลูกข้าว ซึ่งถูกถ่ายทอดมาจากบรรพบุรุษสู่ลูกหลาน ชาวนาในปัจจุบันถือว่าชาวนาเป็นกระดูกสันหลังของชาติ สามารถใช้ทักษะและประสบการณ์ที่สั่งสมมาเฝ้าระวังภัยต่อสุขภาพกับความปลอดภัยของข้าว เพื่อให้ได้มาซึ่งอาหารเพื่อเลี้ยงคนทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ

ประสบการณ์ในการปลูกข้าวไรซ์เบอร์รี่ (ปี) เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรมการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่ เนื่องจากเมื่อเกษตรกรมีประสบการณ์ในการปลูกข้าวทั่วไป จึงส่งผลให้มีประสบการณ์ในการปลูกข้าวไรซ์เบอร์รี่ง่ายขึ้น เนื่องจากมีทักษะและความเชี่ยวชาญในการผลิตเฉพาะตัว มีเทคนิคด้านการผลิตมาก สามารถปลูกข้าวไรซ์เบอร์รี่ได้ดีโดยไม่ต้องเรียนรู้อะไรเพิ่มเติม เพราะประสบการณ์เก่าสามารถเป็นพื้นฐานให้ทำการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่ได้ผลผลิตที่มากขึ้น

วิธีการจำหน่ายด้วยตนเอง เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรมการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่ เนื่องจากเกษตรกรต้องมีต้นทุนเพิ่มขึ้นในการแปรรูปข้าวเปลือกสู่ผู้บริโภค บางรอบการผลิตเกษตรกรไม่สามารถทราบล่วงหน้าว่าข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่สีและทำบรรจุภัณฑ์จะใช้ระยะเวลาเท่าใดในการระบายสินค้าได้หมด ซึ่งมีผลกับการยอมรับนวัตกรรมการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่ลดลง

รายได้จากการปลูกข้าวไรซ์เบอร์รี่ (บาท/ไร่) เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรมการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่ แสดงว่าเกษตรกรที่มีรายได้จากการปลูกข้าวไรซ์เบอร์รี่มาก จะมีการยอมรับนวัตกรรมการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่มากกว่าเกษตรกรที่มีรายได้น้อย จึงถือได้ว่ารายได้เป็นแรงจูงใจในการทำให้เกษตรกรเกิดการยอมรับนวัตกรรมการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่ สอดคล้องกับสันติพงษ์ ศุภกิจเจริญ (2557) พบว่าผลตอบแทนมีผลต่อการปลูกกล้วยไข่ หากเกษตรกรทราบถึงกำไรที่เพิ่มขึ้นแล้ว โอกาสที่เกษตรกรจะปลูกกล้วยไข่ก็เพิ่มขึ้นตาม

เพศ เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรมการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่ นั่นคือเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีการยอมรับนวัตกรรมการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่มากกว่าเพศหญิง ทั้งนี้จากการไปเก็บข้อมูลในพื้นที่เป็นเพราะปัจจุบันเกษตรกรต้องขึ้นทะเบียนเกษตรกร จึงจำเป็นต้องมีความคล่องตัวและสะดวกในการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง สอดคล้องกับพิสิทธิ์ เข้มมี (2556) พบว่าสังคมไทยยังยอมรับให้ผู้ชายเป็นผู้นำครอบครัว ปัจจุบันมีการเข้าร่วมโครงการของรัฐบาล เพศชายมีการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ต่างๆ จึงทำให้เกิดการรับรู้ข้อมูลข่าวสารและการอบรมที่มากกว่าเพศหญิง

ต้นทุนการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่ เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรมการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่ แม้ว่าต้นทุนข้าวไรซ์เบอร์รี่จะสูงกว่าข้าวชนิดอื่น แต่เกษตรกรมีการยอมรับการปลูกข้าวไรซ์เบอร์รี่เพิ่มขึ้น เนื่องจากในปัจจุบันกลุ่มผู้บริโภคสินค้าในตลาดสินค้าพรีเมียมให้การยอมรับข้าวไรซ์เบอร์รี่ จึงเป็นผลให้เกษตรกรเกิดแรงจูงใจในการยอมรับว่าข้าวไรซ์เบอร์รี่สามารถจำหน่ายได้ราคาสูงบนตลาดพรีเมียม แม้ว่าต้นทุนการผลิตอาจจะสูงตาม แต่ช่วงกำไรที่จำหน่ายได้ยังมากกว่าต้นทุนหลายเท่า สอดคล้องกับบงลักษณ์ จีจุ (2558) พบว่าต้นทุนการปลูกข้าวพันธุ์ขาวตาแห้ง 2,510.20 บาทต่อไร่ และต้นทุนการปลูกข้าวพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ 2,785.43 บาทต่อไร่ ต้นทุนการปลูกข้าวไรซ์เบอร์รี่มีต้นทุนสูงกว่าเพราะการปลูกข้าวไรซ์เบอร์รี่จำเป็นต้องคัดเลือกสายพันธุ์ข้าวที่ดี พันธุ์ข้าวจึงมีความคงทนแข็งแรง เป็นพันธุ์ข้าวที่ต้องการเอาใจใส่ในการผลิตมากเป็นพิเศษ ต้องการอากาศเย็นในการเจริญเติบโต และสร้างสีเมล็ด จึงทำให้มีต้นทุนค่าเมล็ดพันธุ์และการดูแลรักษาที่สูงกว่าข้าวพันธุ์ขาวตาแห้งที่ปลูกด้วยกัน ผลตอบแทนจากการปลูกข้าวพันธุ์ขาวตาแห้งมีรายได้เฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 6,300 บาท และข้าวพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่มีรายได้เฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 16,200 บาท จึงสรุปได้ว่าการลงทุนปลูกข้าวพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่มีความคุ้มค่ามากกว่า เนื่องจากราคารับซื้อข้าวพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่มีราคาเฉลี่ยต่อกิโลกรัมประมาณอยู่ที่ 70 -100 บาท ซึ่งสูงกว่าเมื่อเทียบข้าวพันธุ์ขาวตาแห้งที่มีราคาขายเฉลี่ยอยู่ที่กิโลกรัมละ 20-25 บาทเท่านั้น

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาในครั้งนี้ สามารถเสนอแนะแนวทางในการแก้ปัญหา และส่งเสริมการปลูกข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่เหมาะสมออกเป็น 3 แนวทางได้ดังนี้

1. แนวทางการจัดการการผลิตเพื่อประสิทธิภาพสูงสุด และเสริมสร้างความเข้มแข็งแก่ชุมชนการเกษตรของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวไรซ์เบอร์รี่

จากผลการศึกษาในประเด็นด้านวิธีการจำหน่ายผลผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่ให้แก่โรงสี ซึ่งส่งผลต่อการยอมรับ

นวัตกรรมการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่อย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นข้อเสนอแนะในประเด็นดังกล่าว ควรมีการส่งเสริมสนับสนุนให้โรงสีมีส่วนร่วมในวงจรการผลิตและจำหน่ายข้าวไรซ์เบอร์รี่ซึ่งส่งผลดีต่อเกษตรกร เช่นเดียวกัน ในการศึกษาประเด็นด้านรายได้จากการปลูกข้าวไรซ์เบอร์รี่ (บาท/ไร่) ที่พบว่ามีผลต่อการยอมรับนวัตกรรมการผลิตข้าว ซึ่งประเด็นนี้สามารถเสนอแนะได้ว่า เกษตรกรควรมีการจดบันทึกรายรับรายจ่าย เพื่อเป็นการตรวจสอบต้นทุนการผลิตว่าควรเพิ่มหรือลดต้นทุนการผลิตในส่วนใดบ้าง เพื่อให้ได้มาซึ่งรายได้สูงสุด อีกทั้งควรสนับสนุนให้เกษตรกรเกิดการรวมกลุ่มในการทำกิจกรรมทางการเกษตร เพื่อสร้างความเข้มแข็งให้แก่ชุมชนการเกษตร ซึ่งทำให้ง่ายต่อการร่วมมือกันแก้ไขปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในชุมชน โดยพึ่งพาการช่วยเหลือจากภาครัฐหรือศูนย์การเรียนรู้ทางเกษตรน้อยลง (ความช่วยเหลือด้านเครื่องจักรกลทางการเกษตร) โดยเสนอให้ปราชญ์ชาวบ้านซึ่งได้รับการสนับสนุนเครื่องจักรกลการเกษตรจากภาครัฐ แบ่งปันหรือให้ยืมแก่สมาชิกในชุมชนเพื่อการใช้ประโยชน์ร่วมกัน หรือเสนอให้สถาบันหรือวิทยาลัยการเกษตร ที่มีความพร้อมในด้านเครื่องจักรกลการเกษตร เปิดโอกาสให้เกษตรกรได้ยืม หรือเช่าเครื่องจักรกลดังกล่าว เพื่อบรรเทาปัญหาค่าจ้างแรงงานที่สูงขึ้น บรรเทาปัญหาการขาดแคลนแรงงาน ซึ่งเป็นอีกหนทางหนึ่งที่ทำให้เกษตรกรสามารถพึ่งพาตัวเองได้

สำหรับประเด็นการศึกษาด้านต้นทุนการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่ (ไร่/รอบการผลิต) พบว่าปัจจัยนี้ส่งผลต่อการยอมรับนวัตกรรมการผลิตข้าวของเกษตรกร ดังนั้นสามารถเสนอแนะได้ว่า ควรมีการสนับสนุนเกษตรกรให้คำนึงถึงความสำคัญในการลดต้นทุนการผลิต โดยใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมตามหลักวิชาการในการจำกัดต้นทุน อีกทั้งควรส่งเสริมให้เกิดงานวิจัยเชิงปฏิบัติในประเด็นการลดต้นทุนการผลิต นอกจากนี้จากการศึกษาทำให้ทราบว่า การรับรู้ข้อมูลข่าวสารทางการเกษตรจากเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรของเกษตรกรอยู่ในระดับน้อย ดังนั้นควรมีการปรับปรุงการส่งผ่านข้อมูลข่าวสารทางการเกษตรที่ทันสมัยให้แก่เกษตรกร เพื่อให้เกิดความทั่วถึงของข่าวสาร

2. แนวทางการปรับตัวของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวไรซ์เบอร์รี่ เพื่อรองรับความต้องการของตลาดสินค้าเกษตรอินทรีย์ที่ขยายตัวเพิ่มขึ้นในอนาคต

เนื่องจากการขยายตัวของประชากรที่เพิ่มขึ้นในปัจจุบัน ส่งผลให้เกิดความต้องการบริโภคข้าวเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะข้าวคุณภาพดี (ข้าวอินทรีย์ และข้าวที่ระบุสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์: GI) ซึ่งเป็นที่ต้องการอย่างมากของตลาดผู้บริโภค สอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้บริโภคที่หันมาใส่ใจสุขภาพกายมากขึ้น ทำให้เกิดความต้องการบริโภคอาหารที่ปลอดภัยและมีคุณค่าทางโภชนาการสูง เป็นโอกาสอันดีของสินค้าเกษตรอินทรีย์ซึ่งทำให้เกษตรกรของไทยเกิดความตื่นตัวและผลักดันให้เกษตรกรมีการพัฒนาศักยภาพการผลิตข้าวให้ดียิ่งขึ้นในด้านคุณภาพและปริมาณ อย่างไรก็ตาม เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพที่ดีในการผลิต ควรแนะนำให้เกษตรกรมีการวางแผนที่ดีก่อนการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่ในแต่ละรอบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเด็นด้านราคาจำหน่ายและตลาดสำหรับจำหน่ายผลผลิต ทั้งนี้เพื่อลดปัญหาการจำหน่ายสินค้า และลดต้นทุนการขนส่ง ในกรณีที่เกษตรกรอยากจำหน่ายผลผลิตด้วยตนเองโดยไม่ต้องพึ่งพาพ่อค้าคนกลาง หรือตลาดกลางสำหรับจำหน่ายผลิตภัณฑ์ ควรแนะนำให้ศึกษาการออกแบบบรรจุภัณฑ์ผลผลิตให้เกิดความน่าสนใจ รวมถึงตลาดสำหรับจัดจำหน่าย เพื่อลดปัญหาด้านข้อจำกัดในการจำหน่ายสินค้าที่อาจเกิดขึ้น นอกจากนี้ เกษตรกรควรหลีกเลี่ยงการปลูกพืชในลักษณะที่ซ้ำซ้อนกัน เพื่อป้องกันปัญหาผลผลิตล้นตลาด ซึ่งเป็นสาเหตุของราคาสินค้าเกษตรตกต่ำ และปัญหาการแข่งขันกันเองภายในชุมชนการเกษตร ซึ่งเป็นอุปสรรคในการสร้างความเข้มแข็งของกลุ่มเกษตรกร

3. บทบาทของภาครัฐเพื่อการส่งเสริมการปลูกข้าวไรซ์เบอร์รี่

สำหรับข้อเสนอแนะเชิงนโยบายแก่ทางภาครัฐ ภาครัฐควรมีนโยบายเพื่อการจัดกลุ่มคุณภาพของข้าวไรซ์เบอร์รี่ (ข้าวคุณภาพสูง-ต่ำ) เพื่อบนนโยบายให้โรงสีนำไปปฏิบัติใช้ เพื่อเป็นการป้องกันการจำหน่าย ข้าวที่ขาดคุณภาพ เนื่องจากข้าวที่มีคุณภาพต่ำ มีอายุสั้น แข็ง ซึ่งทำให้ข้าวคุณภาพดีที่ปะปนอยู่เกิดการเน่าเสียก่อนเวลา อีกทั้งภาครัฐควรมีบทบาทสำคัญในการควบคุมกลไกทางการตลาดของข้าวไรซ์เบอร์รี่ โดย อาจส่งเสริมและสร้างค่านิยมให้ประชาชนหันมาบริโภคข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่มีประโยชน์ต่อร่างกายมากขึ้น เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรมีตลาดสำหรับ

จำหน่ายข้าวและลดปัญหาผลผลิตล้นตลาด ซึ่งทำให้เกิดความเข้มแข็งของกลุ่มเกษตรกร สามารถพึ่งพาตนเองได้ นอกจากนี้ภาครัฐควรสนับสนุนเงินทุนเพื่อการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับข้าวไรซ์เบอร์รี่โดยตรง ได้แก่ การวิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิต และคุณภาพ การลดต้นทุนการผลิต การแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้า และการวิจัยด้านการตลาดที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กนกจันทร์ บริพัตรมงคล, นุสรา จิรวัดมนกุล และณัฐพร ทวีโชติภักดิ์. 2554. การผลิตและจัดจำหน่ายลูกก๋ากี้จากข้าวไรซ์เบอร์รี่. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- กรมการข้าว กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2557. (ร่าง)ยุทธศาสตร์ข้าวไทย ด้านการผลิต ฉบับที่ 3 ปี 2558-2562. การประชุมยุทธศาสตร์ข้าวไทยปี 2558-2562 ร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย. กรมการค้าภายใน.
- หัตพิชา เจริญรัตน์. 2558. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำหนดขนาดพื้นที่เพาะปลูกข้าวหอมมะลิของ เกษตรกรในจังหวัดร้อยเอ็ดและบุรีรัมย์. วิทยานิพนธ์เกษตรศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสารคาม. นงลักษณ์ จีวจุ. 2558. การวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนจากการปลูกข้าว ระหว่างพันธุ์ข้าวตาแห้งกับพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ ของเกษตรกร ตำบลท่าไม้ อำเภอพรานกระต่าย จังหวัดกำแพงเพชร. วิทยานิพนธ์วิทยาการจัดการมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- พิสิทธิ์ เข้มมี. 2556. การยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวนาโยนของเกษตรกรในอำเภอบางระก้า จังหวัดพิษณุโลก. วิทยานิพนธ์เกษตรศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. สันติพงษ์ ศุภกิจเจริญ. 2557. ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการปลูกกล้วยไข่ของเกษตรกรในจังหวัดกำแพงเพชร. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สำนักงานเกษตรจังหวัดสุพรรณบุรี. 2557 ก. การบริการการจัดการข้าวสุพรรณบุรี. เอกสารประกอบการบรรยายพื้นที่ปลูกข้าว และผลผลิตของ ข้าวนาปีและนาปรังปี56/57 วันที่ 3 มีนาคม 2557. สำนักงานเกษตรจังหวัดสุพรรณบุรี.
- สำนักงานเกษตรจังหวัดสุพรรณบุรี. 2557 ข. รายชื่อสมาชิกชมรมแปรรูปข้าวเพื่อสุขภาพจังหวัดสุพรรณบุรี ฤดูกาลผลิต 2556/57. รายงานผลการดำเนินงานการขึ้นทะเบียนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวปี 2556/57. สำนักงานเกษตรจังหวัดสุพรรณบุรี.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2558. [Online]. Available : <http://www.thairiceexporters.or.th/production.htm>. [11/4/2559].

ความหลากหลายของเห็ดป่าและราขนาดใหญ่ บริเวณวัดป่านันทวัน บ้านมะค่า
ตำบลโพนทอง อำเภอสีดา จังหวัดนครราชสีมา

Diversity of Wild Mushroom and Macrofungi at Wadparnuntawan Ban Maka Phonthong
Sub-district, Sida District, Nakhon Ratchasima Province

ชฎากัลป์ ชื่นชอบ¹ ศรีนวล ต้นสุวรรณ² และชัยพร เจริญพร²
Chadakan Chunechob¹, Srinuan Tansuwan² and Chamaiporn Charoenporn²

บทคัดย่อ

การศึกษาความหลากหลายของเห็ดป่าและราขนาดใหญ่ บริเวณวัดป่านันทวัน บ้านมะค่า ตำบลโพนทอง อำเภอสีดา จังหวัดนครราชสีมา มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความหลากหลายของเห็ดป่าที่รับประทานได้ และรับประทานไม่ได้ ศึกษาสภาพแวดล้อมทางกายภาพ และชีวภาพบริเวณวัดป่านันทวัน ตลอดจนศึกษาภูมิปัญญาชาวบ้านและแนวทางการนำเห็ดป่าและราขนาดใหญ่มาใช้ประโยชน์ บริเวณที่ศึกษามีสภาพป่าที่สมบูรณ์ ประกอบด้วยพืชหลายชนิด เช่น เต็ง รัง มะขามป้อม มะค่า ชี้เหล็ก และตัว สภาพดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทราย จากการเก็บตัวอย่างเห็ดและราขนาดใหญ่ เพื่อศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึงตุลาคม 2557 พบเห็ดทั้งสิ้น 44 ชนิด โดยจำแนกอยู่ใน 6 ลำดับ 13 วงศ์ 21 สกุล เป็นเห็ดที่รับประทานได้ 27 ชนิด รับประทานไม่ได้ 17 ชนิด พบวงศ์ Russulaceae มากที่สุด มีจำนวน 12 ชนิด ได้แก่ เห็ดแดงน้ำหมาก (*Rusuula emetic* (Schaeff.&Fr.) S.F.Gray.) เห็ดน้ำแป้งหน้าอ่อน (*R. alboareolata* Hongo.) เห็ดน้ำแป้งหน้าแข็ง (*R. japonica* Fr.) เห็ดหล่มขาว (*R. delica* Fr.) เห็ดหล่มกระเขี้ยว (*R. virescens* Fr.) เห็ดถ่านเล็ก (*R. densifolia* (Secr.) Gill.) เห็ดถ่านใหญ่ (*R. nigricans* (Bull.) Fr.) เห็ดหนาม่วง (*R. cyanoxantha*) เห็ดพุงหมู (*R. fragrantissima* Romagn.) เห็ดหล่มสีม่วงน้ำแป้ง (*R. vinosa* Lindbl.) เห็ดฟานสีแดงคล้ำ (*Lactarius corrugis* Fr.) เห็ดฟานน้ำตาลแดง (*Lactarius volemus* Fr.) รองลงมาเป็น วงศ์ Boletaceae 7 ชนิด วงศ์ Agaricaceae 5 ชนิด วงศ์ Polyporaceae 4 ชนิด วงศ์ Amanitaceae 4 ชนิด วงศ์ Coprinaceae 2 ชนิด วงศ์ Tricholomataceae 1 ชนิด, วงศ์ Cantharellaceae 1 ชนิด วงศ์ Pluteaceae 1 ชนิด วงศ์ Connaraceae 1 ชนิด วงศ์ Clavariaceae 1 ชนิด วงศ์ Coprinaceae 1 ชนิด วงศ์ Sclerodermataceae 1 ชนิด วงศ์ Fomitopsidaceae 1 ชนิด และไม่ทราบชื่อ 2 ชนิด การเก็บเห็ดของชาวบ้านจะทำโดยอาศัยประสบการณ์ ความคุ้นเคย และการบอกเล่าต่อ ๆ กันมา ซึ่งองค์ความรู้ได้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นในเรื่องการเก็บและบริโภคเห็ดป่าสามารถถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่นได้ ข้อมูลจากการศึกษารังนี้จึงเป็นการทำให้คนในชุมชนตระหนักถึงการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ป่าและธรรมชาติในบริเวณพื้นที่ที่ทำการศึกษานี้ให้คงอยู่คู่กับชุมชนอย่างยั่งยืนตลอดไป

คำสำคัญ : เห็ดป่า ราขนาดใหญ่ วัดป่านันทวัน

Abstract

The objective of this research was to explore a variety of edible and non-edible wild mushrooms and macrofungi at Wadparnuntawan Ban Maka Phonthong sub-district, Sida district, Nakhon Ratchasima province. The study was focused on the physical and biological environment area at Wadparnuntawan, as well as the wisdom and the guidelines for wild mushrooms and macrofungi advantage. The forest area of this study has many plant varieties such as *Shorea obtusa* Wall, *Shorea siamensis* Miq. *Phyllanthus emblica* L. *Sindora siamensis* Miq. *Senna siamea* (Lam.) Irwin & Barneby and *Cratogeomys formosum*

¹บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ²คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
จ.นครราชสีมา 30000

(Jacq.) Benth. & Hook.f. ex. Soil texture is mostly sandy loam. Study on the biodiversity and characterization of wild mushroom and macrofungi in June to October 2014 found 44 species. There were 27 species of edible mushroom and 17 species of non-edible mushroom which were, classified in 6 order 13 family 21 genus. The most common family was Russulaceae with 12 species including *Rusuula emetic* (Schaeff.&Fr.) S.F.Gray., *R. alboareolata* Hongo., *R. japonica* Fr., *R. delica* Fr., *R. virescens* Fr., *R. densifolia* (Secr.) Gill., *R. nigricans* (Bull.) Fr., *R. cyanoxantha*, *R. fragrantissima* Romagn., *R. vinosa* Lindbl.), *Lactarius corrugis* Fr. and *Lactarius volemus* Fr. The other was classified into family Boletaceae for 7 species, family Agaricaceae for 5 species, family Polyporaceae for 4 species, family Amanitaceae for 4 species, family Coprinaceae for 2 species, family Tricholomataceae for 1 species, family Cantharellaceae for 1 species, family Pluteaceae for 1 species, family Connaraceae for 1 species, family Clavariaceae for 1 species, family Coprinaceae for 1 species, family Sclerodermataceae for 1 species, family Fomitopsidaceae for 1 species and Unidentified 2 species. Mushroom collection of the villagers use inherit experiences. The knowledge gained from wisdom to collect and consume wild mushrooms. The information from this study could aware the community to conserve the forest and natural area in order to remain sustainable community.

Keywords: wild mushrooms, macrofungi, Wadpamuntawan

คำนำ

เห็ด (mushroom) จัดเป็นราที่มีขนาดใหญ่ (macrofungi) ซึ่งส่วนใหญ่จัดอยู่ในกลุ่มย่อยที่เรียกว่า Agaricales เห็ดและราเป็นสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในอาณาจักรรา (Fungi Kingdom) เป็นกลุ่มเส้นใย (mycelium) ที่มีโครงสร้างขนาดใหญ่ เรียกว่าดอกเห็ด มองเห็นด้วยตาเปล่า (เกษม, 2537) เห็ดและราขนาดใหญ่มีชีวิตรอดอยู่ได้ไม่นานก็ตาย แต่เส้นใยของเห็ดที่เจริญอยู่ในดิน เศษซากพืช ซากสัตว์ หรือในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ เช่นพืชและแมลง สามารถมีชีวิตรอดได้นานเป็นปีหรือหลายปี และสามารถสร้างดอกเห็ดดอกใหม่ได้อีกเมื่อสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม (อนงค์ และคณะ, 2551) เห็ดเป็นทรัพยากรธรรมชาติกลุ่มหนึ่งที่มีบทบาทหน้าที่สำคัญในระบบนิเวศป่าไม้ โดยสามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มตามบทบาทหน้าที่ในระบบนิเวศ ได้แก่ เป็นผู้ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุ มีความสัมพันธ์ร่วมกับสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น และเป็นปรสิตของสิ่งมีชีวิตอื่น หากขาดสิ่งมีชีวิตกลุ่มนี้แล้วจะส่งผลให้ระบบนิเวศป่าไม้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ผิดไปจากปกติ อาจส่งผลให้ความหลากหลายชนิดของสิ่งมีชีวิตกลุ่มอื่น ๆ อยู่ในภาวะไม่สมดุลได้ (บารมี, 2553)

ปัจจุบันเห็ดได้รับความสนใจเป็นอย่างมากทั่วโลกโดยเฉพาะประเทศในแถบเอเชียและอเมริกาเหนือ เนื่องจากสามารถนำมาประกอบอาหารได้หลากหลายชนิด โดยนิยมรับประทานมีทั้งแบบเห็ดสด หรือแม้แต่ตากแห้ง ความนิยมในการบริโภคเห็ดมีมากขึ้นเรื่อย ๆ ตามรูปแบบ และรสชาติของเห็ดแต่ละชนิด ซึ่งแตกต่างจากอาหารประเภทผักและเนื้อสัตว์ รวมทั้งนิยมนำเห็ดมารับประทานเป็นอาหารมังสวิรัตแทนเนื้อสัตว์กันมากขึ้น และมีงานวิจัยที่ยืนยันว่าเห็ดหลายชนิดมีคุณสมบัติที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย โดยมี โปรตีนสูง ใช้ทดแทนโปรตีนที่ได้จากเนื้อสัตว์ เห็ดส่วนใหญ่มีแคลอรีต่ำ ไขมันต่ำ ปราศจากคอเลสเตอรอล มีธาตุโปแตสเซียมสูง นอกจากนี้ยังมีประโยชน์ทางยา และต่อสุขภาพมากมาย มีสรรพคุณเป็นยาอายุวัฒนะ เช่น มีฤทธิ์ยับยั้งเนื้องอกหรือมะเร็ง ควบคุมความดันเลือด และมีสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพอื่น ๆ เช่น ฤทธิ์ต้านเนื้องอก ฤทธิ์เสริมภูมิคุ้มกัน ชะลอความแก่ชรา ส่งเสริมการทำงานของระบบสืบพันธุ์ ป้องกัน และยับยั้งมะเร็ง บำบัดเบาหวาน ป้องกันโรคอ้วน ด้านเสริมความงาม บำรุงผิวหน้า และผิวพรรณ (รักฤดี, 2555)

บริเวณวัดป่าโนนทวน บ้านมะค่า ตำบลโพหนอง อำเภอสีดา จังหวัดนครราชสีมา เป็นพื้นที่ป่าที่เข้าประโยชน์ของชุมชน 3 หมู่บ้าน มีเห็ดป่าเกิดขึ้นหลากหลายชนิด แต่ไม่มีหลักฐานรวบรวมให้ทราบถึงชนิด และปริมาณของเห็ด รวมถึงการจัดจำแนกชนิดของเห็ดที่ถูกต้อง การสำรวจ ศึกษา และจำแนกเห็ดครั้งนี้จึงเป็นการนำเสนอชนิดของเห็ดที่ได้สำรวจพบ เพื่อให้คนในชุมชนได้รู้จักเห็ดมากขึ้น ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าเห็ดบางชนิดอาจจะใกล้สูญหาย และพบได้น้อยลง จำเป็นต้องมีการสำรวจ ศึกษา และเก็บรวบรวม เพื่อเป็นหลักฐานให้กับคนรุ่นหลังได้รู้จัก และเลือกรับประทานเห็ดที่ไม่เป็นพิษ รวมทั้งเผยแพร่ข้อมูลเหล่านี้ให้ประชาชนได้รับทราบ อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมให้คนในชุมชนตระหนักถึงความสำคัญของการอนุรักษ์เห็ดในสภาพธรรมชาติ อันจะส่งผลให้ป่ามีความอุดมสมบูรณ์ เป็นแหล่งอาหาร และสร้างรายได้ให้กับคนในชุมชนตลอดไป

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การสำรวจและเก็บตัวอย่าง

ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นและการสัมภาษณ์ประชาชนในชุมชน เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาความหลากหลายของชนิด เห็ดป่าและรายนามใหญ่ กำหนดพื้นที่เพื่อเก็บตัวอย่างขนาด 20 x 20 ตารางเมตร จำนวน 10 จุด ในพื้นที่ที่ศึกษาเดือนละ 2 ครั้ง ระหว่างเดือนมิถุนายน – ตุลาคม พ.ศ. 2557 พิกัดทางภูมิศาสตร์ ละติจูด 15° 32' 01.1" ลองจิจูด 102° 34' 49" มีระดับเหนือหน้าทะเล น้อยกว่า 200 เมตร บันทึกลักษณะต่าง ๆ ของโครงสร้างของเห็ด ได้แก่ ลักษณะของหมวกดอกเป็นรูปกรวยเล็ก เป็นรูปประฆัง ผิวด้านบนเรียบ ขรุขระมีเกล็ด ฉีกขาดได้ง่าย สีหมวกอาจแตกต่างจากส่วนอื่น ๆ ของดอกเห็ด ขอบหมวกเรียบเสมอกัน ฉีกขาดจะรุ่งกระวัง หรือมีเส้นลายเป็นเส้นรัศมีโดยรอบกับบางชนิดหยักเป็นคลื่น เนื้อหมวกหนาบางแตกต่างกันหมวกของเห็ดบางชนิดอาจยึดแน่นติดกับก้าน บางชนิดหลุดจากก้านได้ง่าย ลักษณะของครีบดอกเป็นแผ่นบาง ๆ ที่อยู่ด้านล่างของหมวกเรียงเป็นรัศมีออกไปรอบก้าน บางชนิดเชื่อมติดกัน บางตอนครีบมีความหนาบาง และการเรียงระยะถี่ห่างแตกต่างกัน เห็ดบางชนิดครีบยึดติดแน่นกับก้านบางชนิดแขนงห้อยลงมาจากเนื้อหมวก รูปร่างของครีบ แบบรูปพุ่ม เป็นซี่ ลักษณะของก้านดอก มีขนาดรูปร่าง และสีสันท่างกัน ตอนบนยึดติดกับหมวกหรือยึดติดกับครีบ มีทั้งผิวเรียบ ขรุขระ มีขนหรือมีเกล็ด บางชนิดมีวงแหวน หรือเยื่อบาง ๆ คล้ายวงแหวนติดรอบก้านตอนบน บางชนิดถ้าถูกตัดฉีกขาดหรือชำจะเปลี่ยนสี หลายชนิดมีรูกลวงตรงกลางใหญ่หรือเล็กแล้วแต่ชนิด ก้านอยู่กึ่งกลางหรือเอียงไปข้างใด ข้างหนึ่ง บางชนิดไม่มีก้าน ลักษณะวงแหวนหรือม่าน ที่ยึดก้านดอก และขอบหมวกไว้เมื่อเป็นดอกอ่อน เมื่อหมวกบานเยื่อดังกล่าวจะขาดแยกจากขอบหมวก ลักษณะปลอกหุ้มโคน เป็นเยื่อชั้นนอก เมื่อดอกเห็ดเจริญขึ้นตอนบนของเยื่อจะแตกออกเพื่อให้หมวก และก้านยึดตัวสูงขึ้นเยื่อหุ้ม คงค้างเป็นรูปถ้วยอยู่ที่โคน ทำหน้าที่ยึดดอกเห็ดให้ติดกับพื้น นิสัยการเจริญของดอกเห็ดเป็นกระจุก เป็นดอกเดี่ยว ๆ หรือขึ้นเป็นกลุ่ม พร้อมบันทึกข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ต้นไม้ที่อยู่บริเวณใกล้เคียงกับเห็ดที่ขึ้นอยู่บนดิน ของเหลวที่ปรากฏออกมาเมื่อดอกเห็ดฉีกขาด และกลิ่นของเห็ด

2. การระบุชนิดของเห็ดและการจำแนก

รวบรวมเห็ดที่เก็บจากพื้นที่ทำการศึกษา บันทึกลักษณะภายนอกของเห็ดในแบบสำรวจ ศึกษารูปวิธาน จำแนกระดับสกุล ชนิด และตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง เปรียบเทียบเทียบภาพและคำอธิบายตามคู่มือการจำแนกความหลากหลายทางชีวภาพของเห็ดและรายนามใหญ่ และอนุกรมวิธานของเห็ด จากคู่มือการจำแนกชนิดของเห็ดที่รับประทานได้และเห็ดรับประทานไม่ได้ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (ราชบัณฑิตยสถาน, 2550; อนุช และคณะ, 2551; เกษม, 2537) จำแนกเห็ดไมคอร์ไรซา (mycorrhizal mushroom) มีทั้งที่กินได้ (edible) ชนิดที่กินไม่ได้ (non-edible) ชนิดที่มีพิษ (poisonous) และเห็ดสมุนไพร (medicinal) (บารมี, 2553) ความรู้เรื่องเห็ดรา (ธีรวัฒน์, 2546) ความสัมพันธ์ของเชื้อราและโครงสร้างของเอคโตไมคอร์ไรซา (Agerer, 2006) สันฐานวิทยาขั้นย่อยของ amanita และ Lepidella. (Bas, 1969) คู่มือจำแนกเห็ดสกุล Agarics และ Boletе (Moser, 1987)

3. การศึกษาภูมิปัญญาชาวบ้านเรื่องการเก็บเห็ดป่าและการใช้ประโยชน์จากเห็ดป่า

ศึกษาภูมิปัญญาชาวบ้านในการเก็บและการใช้ประโยชน์จากเห็ดป่าโดยการสัมภาษณ์ผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ และผู้นำชุมชน โดยการใช้แบบสัมภาษณ์ในการเก็บเห็ดมารับประทานจะสังเกตลักษณะดอกและก้าน ไม่สมบูรณ์ มีร่องรอยการกินกินของแมลงและหนอน อาศัยความคุ้นเคยและประสบการณ์ เลือกชนิดที่เคยรับประทานประจำ ไม่เลือกเห็ดที่มีหน้าตาแปลก ๆ หรือเห็ดที่ไม่รู้จัก ถ้าสัตว์กินได้คนก็บริโภคได้ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลใช้เพื่อองค์ความรู้ในการถ่ายทอดให้กับชุมชนต่อไป

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการศึกษาความหลากหลายของเห็ดป่าและราขนาดใหญ่บริเวณวัดบ้านนันทน์ บ้านมะค่า ตำบลโพธิ์ทอง อำเภอสีดา จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างเดือนมิถุนายน – ตุลาคม 2557 บริเวณที่ทำการศึกษามีพันธุ์ไม้ ได้แก่ ไม้เต็ง รัง และติ้ว สภาพดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปน ในช่วงเวลาที่ทำการศึกษามีอุณหภูมิ ของอากาศเฉลี่ย 33.98 °C มีค่าความเป็นกรดต่างเฉลี่ย 7.0 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 144.48 มิลลิเมตรต่อเดือน ปีที่ทำการศึกษามีปริมาณฝนน้อย เห็ดมีปริมาณน้อยแต่มีหลากหลายชนิด ระยะเวลาดังกล่าวเป็นช่วงกลางฤดูฝน ดินมีความชุ่มชื้นเหมาะต่อการเจริญเติบโตของเห็ดตามสภาพธรรมชาติ จากการศึกษามพบเห็ดทั้งหมด 6 ลำดับ 13 วงศ์ 21 สกุล 44 ชนิด สามารถจำแนกเป็นเห็ดรับประทานได้จำนวน 27 ชนิด และเห็ดรับประทานไม่ได้จำนวน 17 ชนิดเห็ดที่พบมากที่สุดคือวงศ์ Russulaceae มีจำนวน 12 ชนิด รองลงมาคือวงศ์ Boletaceae 7 ชนิด (Table 1, Figure 1) ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ กิตติมา และคณะ (2550) ซึ่งทำการศึกษาคความหลากหลายของเห็ดราไมคอร์ไรซา ในระบบนิเวศป่าไม้เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเชียงดาว พบเห็ดราไมคอร์ไรซา จำนวน 51 ชนิด 24 สกุล 15 วงศ์ ซึ่งเป็นเห็ดชนิด Russula มากที่สุด นอกจากนี้ ภัทรวิริ และคณะ (2557) ศึกษาความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ของเห็ดกินได้ในสถานีวิจัยแม่สะนาม อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งรายงานเห็ดที่พบมากที่สุดคือ วงศ์เห็ดน้ำหมากแดง (Russulaceae) จำนวน 13 ชนิด ประยุทธ์ และคณะ (2556) ศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของเห็ดและสัตว์ป่าในพื้นที่ป่าชุมชน ตำบลพลสงคราม อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา พบเห็ด 23 ชนิด จัดอยู่ใน 15 สกุล 10 วงศ์ 4 อันดับ สาริต, (2551) รายงานว่าการสำรวจเบื้องต้นพบเห็ดในวนอุทยานร่องคำหลวง ป่าสงวนแห่งชาติป่าแม่ต้าและป่าแม่ณาเรือ อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา และอัญชลี, (2556) ได้ศึกษาความหลากหลายชนิดของเห็ดกินได้บนเขาตะกุดรัง ตำบลสะแกกราช อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา พบเห็ดกินได้ จำนวน 24 ชนิด 10 สกุล 8 วงศ์ ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยในครั้งนี้

สำหรับภูมิปัญญาของคนในท้องถิ่นในการออกไปเก็บเห็ด พบว่าช่วงเดือนที่ชาวบ้านออกไปเก็บเห็ดป่า 1 ปีต่อครั้ง ระหว่างเดือน มิถุนายน – เดือนตุลาคม ของทุกปี โดยเก็บเห็ดที่รับประทานได้และรับประทานไม่ได้ ผู้ศึกษาได้ทำการสัมภาษณ์ชาวบ้านที่เก็บเห็ดป่ามารับประทาน และผู้มีความรู้เกี่ยวกับเห็ดป่าของชุมชน การเรียกชื่อเห็ดตามลักษณะของสี เช่น สีดำ เรียกว่า เห็ดถ่าน (*Russula densifolia* (Secr.) Gill.) เห็ดที่มีสีเหลือง เรียกว่า เห็ดระโงกเหลือง (*Amanita hemibapha* (Berk. & Br.) Sacc.) เห็ดที่มีสีขาวนวล เรียกว่า เห็ดน้ำแป้งหน้าขาว (*Russula japonica* Fr.) เห็ดที่มีสีแดงเหมือนน้ำหมาก เรียกว่า เห็ดน้ำหมาก (*Russula emetic* (Schaeff. & Fr.) S.F.Gray.) ช่วงเวลาที่ออกไปเก็บเห็ด หากเป็นเวลากลางคืนส่วนมากจะเก็บเห็ดระโงก (*Amanita hemibapha* (Berk. & Br.) Sacc) เห็ดป่าที่ชาวบ้านเก็บมาสามารถนำไปประกอบอาหารได้หลากหลายวิธี เช่น แกง ยำ ผัด ต้ม อย่าง นึ่งจิ้มกับน้ำพริก เห็ดป่าที่นิยมเก็บนำมารับประทานในแต่ละครั้งจะมีปริมาณมาก และหลากหลายชนิด เช่น เห็ดระโงก (*Amanita hemibapha* (Berk. & Br.) Sacc.) จะต้มกับใบผักติ้วที่เก็บจากป่าเห็ดเผาะ (*Astraeus hygrometricus*) นำไปแกงกับผักหวาน หรือนำแกงรวมกันหลายๆชนิด สำหรับเห็ดป่าที่เหลือจากการบริโภคคนในชุมชนจะนำไปนึ่งแล้วบรรจุในถุงเก็บไว้ในตู้เย็นเพื่อยืดอายุให้สามารถรับประทานได้เป็นเวลานาน

Table 1 Diversity of wild mushrooms macrofungi at Wadparnuntawan, Ban Maka Phonthong sub-district, Sida district, Nakhon Ratchasima (June to October 2014) .

Taxon	Scientificname	Common Name, English	Common Name,	Edible	Non-edible	Mycorrhiza	
			Thai			Ectomycorrhiza	Pathogenic
O. Russulales							
F. ussulaceae							
Genus Russula	<i>R. emetic</i>	Emetica Russula	เห็ดแดงน้ำหมาก	✓		✓	
	<i>R.alboareolata</i>	-	เห็ดน้ำแป้งหน้าอ่อน	✓		✓	
	<i>R. japonica</i>	-	เห็ดน้ำแป้งหน้าแข็ง	✓		✓	
	<i>R. delica</i>	Milk White Brittlegill	เห็ดหล่มขาว	✓		✓	
	<i>R. virescens</i>	Quilted Green Russula	เห็ดหล่มกระเขียว	✓		✓	
	<i>R. densifolia</i>	Growded Brittlegill	เห็ดถ่านเล็ก	✓		✓	
	<i>R. nigricans</i>	Blackening Russula	เห็ดถ่านใหญ่	✓		✓	
	<i>R. cyanoxantha</i>	Velvet Brittlegill	เห็ดหน้าม่วง	✓		✓	
	<i>R. fragrantissima</i>	Fragrant Russula	เห็ดพุงหมู เห็ดยี่หว่า	✓		✓	
	<i>R. vinosa</i>	Darkening Brittlegill	เห็ดหล่มสีม่วงน้ำแป้ง	✓		✓	
Genus Lactarius	<i>L. corrugis</i>	Corrugated Milky Cap	เห็ดฟานสีแดงคล้ำ	✓		✓	
	<i>L. volemus</i>	Weeping Milky Cap	เห็ดฟานน้ำตาลแดง	✓		✓	
O. Boletales							
F. Boletaceae							
Genus Boletus	<i>B. umbriniporus</i>	-	เห็ดตับเต่าน้ำตาลแดง	✓		✓	
	<i>B. chrysenteron</i>	Red cracked Bolete	เห็ดตับเต่ากระแดง	✓		✓	
	<i>B. griseus</i>	-	เห็ดตับเต่าเทาดำ	✓		✓	
	<i>B. colossus</i>	-	เห็ดผึ้งลาย	✓		✓	
Genus Boletellus	<i>B. ananus</i>	-	เห็ดผึ้งบัวแห้ง	✓		✓	
Genus	<i>P. braunii</i>	-	เห็ดตับเต่าน้ำตาล				
Phaeogyroporus				✓		✓	
Genus Chalciporus	<i>C. piperatus</i>	-	เห็ดผึ้งเขอรี	✓		✓	
F.							
Sclerodermataceae		<i>A. hygrometricus</i>	Barometer			✓	
Genus Astraeus			เห็ดเผาะ	✓			
O. Cantharellales							
F. Cantharellaceae							
Genus			เห็ดขมิ้นน้อย, มั่นนุ				
	<i>C. aureus</i>	-		✓		✓	
Cantharellus							
O. Agaricales							
F. Agaricaceae							
Genus Marasmius	<i>M. maximus</i>	-	-	✓		✓	
	<i>M. androsacus</i>	-	เห็ดขนหางม้า	✓		✓	
Genus Lepiota	<i>L. pseudohelvela</i>	Red-Tinged Lepiota	เห็ดดอกกระวากลม	✓		✓	
	<i>L. cepaestipes</i>	Onion stalk Lepiota	เห็ดต้นหอมขาว	✓		✓	
	<i>L. exoriata</i>	-	เห็ดหัวกวรดเกล็ดปลา	✓		✓	
Genus	<i>C. disseminates</i>	Little Helmet	เห็ดหมวกคุ่ม	✓		✓	
Coprinaceae		<i>C. plicatilis</i>	Japanese umbrella	✓		✓	
Genus Coprinus							
F. Connaraceae							
Genus Inocybe	<i>I. caesariata</i>	Caesar's Fiber Head	เห็ดผมซีชาร์	✓		✓	
Genus Ramaria	<i>R. botrytis</i>	Pink-Tipped Coral	เห็ดปะการังยอด	✓		✓	
		Mushroom	แดงอมชมพู				

Table 1 (continued).

Taxon	Scientific name	Common Name, English	Common Name, Thai	Edible	Non-edible	Mycorrhiza	
						Ectomycorrhiza	Pathogenic
O. Agaricales							
F. Amanitaceae							
Genus Amanita	<i>A. hemibapha</i>	-	เห็ดไข่เหือง	✓		✓	
	<i>A. princeps</i>	White goose-egg	เห็ดไข่ห่านขาว	✓		✓	
	<i>A. vaginata</i>	Grisette	เห็ดไข่เยี่ยวม้า	✓		✓	
	<i>A. fulginea</i>	-	เห็ดไข่เน่า	✓		✓	
F.							
Tricholomataceae	<i>T. crassum</i>	-				✓	
Genus							
Tricholoma			เห็ดตีนแรด	✓			
O. Gomphales							
F. Pluteaceae							
Genus Pluteus	<i>P. aglaeotheles</i>	-	เห็ดฟางหลวง, เห็ดกล้วย	✓		✓	
O. Polyporales							
F. Polyporaceae							
Genus Trametes	<i>T. cingulate</i>	-	เห็ดขอนรูน้ำตาลอ่อนอมแดง		✓	✓	
Genus	<i>P. sanguineus</i>	-	เห็ดขอนแดง		✓	-	
Polyporus	<i>P. sacer</i>	-	เห็ดนมเสือ		✓	-	
Genus Daedalea	<i>D. confragosa</i>	Blood-stained	เห็ดกระด้าง		✓	-	
Genus Lenzites	<i>L. elegane</i>	-	เห็ดกาบหอย, กววยขาว		✓	✓	
F.							
Fomitopsidaceae	<i>F. rhodophaeus</i>	-			✓		
Genus			เห็ดลูกสะบ้า				
Fomitopsis						-	
Mushroom No. 1 (Unidentified)			-		-	-	
Mushroom No. 2 (Unidentified)			-		-	-	



Figure 1 Mushroom and macrofungi at Wadparnuntawan Ban Maka,Phonthong sub-district, Sida district, Nakhon Ratchasima province.



Figure 1 (continued).

- | | | | | | | | |
|----|--------------------------|----|------------------------|----|----------------------|----|------------------------|
| 1 | <i>R. emetic</i> | 2 | <i>R. alboareolata</i> | 3 | <i>R. japonica</i> | 4 | <i>R. delica</i> |
| 5 | <i>R. virescens</i> | 6 | <i>R. densifolia</i> | 7 | <i>R. nigricans</i> | 8 | <i>R. cyanoxantha</i> |
| 9 | <i>R. fragrantissima</i> | 10 | <i>R. vinosa</i> | 11 | <i>L. corrugis</i> | 12 | <i>L. volemus</i> |
| 13 | <i>B. umbriniporus</i> | 14 | <i>B. chrysenteron</i> | 15 | <i>B. griseus</i> | 16 | <i>B. colossus</i> |
| 17 | <i>B. ananus</i> | 18 | <i>P. braunii</i> | 19 | <i>C. piperatus</i> | 20 | <i>A. hygrometric</i> |
| 21 | <i>C. aureus</i> | 22 | <i>A. hemibapha</i> | 23 | <i>A. princeps</i> | 24 | <i>A. vaginata</i> |
| 25 | <i>A. fuliginea</i> | 26 | <i>T. crassum</i> | 27 | <i>M. maximus</i> | 28 | <i>M. androsacus</i> |
| 29 | <i>L. pseudohelveola</i> | 30 | <i>L. cepaestipes</i> | 31 | <i>L. excoriata</i> | 32 | <i>C. disseminates</i> |
| 33 | <i>C. plicatilis</i> | 34 | <i>I. caesariata</i> | 35 | <i>R. botrytis</i> | 36 | <i>T. cingulate</i> |
| 37 | <i>P. sanguineus</i> | 38 | <i>P. sacer</i> | 39 | <i>D. confragosa</i> | 40 | <i>L. elegane</i> |
| 41 | <i>F. rhodophaeus</i> | 42 | <i>P. aglaeotheles</i> | 43 | Unidentified | 44 | Unidentified |

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาความหลากหลายของเห็ดป่าและราขนาดใหญ่ บริเวณวัดบ้านนันทน์ บ้านมะค่า ตำบลโพธิ์ทอง อำเภอสีดา จังหวัดนครราชสีมา พบว่าพื้นที่ศึกษาพบพันธุ์ไม้ คือ เต็ง รัง ตั้ว เป็นส่วนมาก สภาพดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทราย ในช่วงฤดูฝนพบเห็ดและราขนาดใหญ่เจริญได้หลากหลายชนิด เนื่องจากดินมีความชื้นและอุณหภูมิเหมาะสมต่อการเจริญเติบโต เป็นช่วงที่ป่ามีความสมบูรณ์ สิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ก็สามารถเจริญเติบโตได้ดี ความหลากหลายของเห็ดและราขนาดใหญ่ในบริเวณวัดบ้านนันทน์ ระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม 2557 พบเห็ดและราขนาดใหญ่จำนวน 44 ชนิด จำแนกอยู่ใน 6 ลำดับ 13 วงศ์ 21 สกุล เป็นเห็ดที่รับประทานได้ 27 ชนิด และเห็ดที่รับประทานไม่ได้ 17 ชนิด วงศ์ที่พบมากที่สุดคือ Russulaceae จำนวน 12 ชนิด รองลงมาคือ วงศ์ Boletaceae จำนวน 7 ชนิด

การศึกษากฎมัญญาชาวบ้าน และแนวทางการนำเห็ดป่ามาใช้ประโยชน์จากชาวบ้าน พบว่า การเก็บเห็ดจะทำโดยอาศัยประสบการณ์ ความคุ้นเคย และการบอกเล่าต่อ ๆ กันมา ซึ่งองค์ความรู้ที่ได้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นสามารถถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่นได้ และจากผลการศึกษาพบว่า คนในชุมชนมองเห็นความสำคัญของป่าชุมชนซึ่งใช้เป็นแหล่งเก็บเห็ดป่าหรือของป่า เพื่อนำมาใช้ในการบริโภคภายในครัวเรือน หรือนำมาจำหน่ายเพิ่มรายได้ให้กับคนในชุมชน และให้ความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์แนวทางการใช้ประโยชน์ของเห็ดป่าดังกล่าว เพื่อให้คนในชุมชนตระหนักถึงการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ให้คงอยู่คู่กับชุมชนอย่างยั่งยืนตลอดไป โดยไม่ทำลายสภาพแวดล้อม เช่น การเผาป่า การทิ้งขยะ การเก็บเห็ดก็ให้เหลือดอกเห็ดไว้บ้าง เพื่อให้สามารถผลิตสปอร์สำหรับการเกิดดอกเห็ดในฤดูต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้ใหญ่ติ่มเหลง สีนนอก และชาวบ้านมะค่าทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ และให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บเห็ดและราขนาดใหญ่ในบริเวณวัดบ้านนันทน์ บ้านมะค่า ตำบลโพธิ์ทอง อำเภอสีดา จังหวัดนครราชสีมา

เอกสารอ้างอิง

- กิตติมา ดวงแคว วินันต์ดา หิมะมาน จันจิรา อายุระวงศ์ กฤษณา พงษ์พานิช และจิรพรรณ โสภี. 2550 . ความหลากหลายของ เห็ดราไมคอร์ไรซาในระบบนิเวศป่าไม้ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเชียงดาว. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กรุงเทพฯ.
- เกษม สร้อยทอง. 2537. เห็ดและราขนาดใหญ่ในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : ศิริธรรม ออฟเซ็ท. 222 หน้า.
- ธีรวัฒน์ บุญทวีคุณ. 2546. ความรู้เรื่องเห็ดรา. กลุ่มพฤกษศาสตร์ป่าไม้ ฝ่ายวนวัฒนวิจัยและพฤกษศาสตร์ กรมอุทยาน แห่งชาติ และพันธุ์พืช กรุงเทพฯ.
- บารมี สกลรักษ์. 2553. ความหลากหลายและการใช้ประโยชน์ของเห็ดราในอุทยานแห่งชาติแม่ปิง จังหวัดลำพูน. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กรุงเทพฯ : [ออนไลน์]. แหล่งที่มา : http://www.dnp.go.th/foremic/frmo/2553_progres%20mushroomm53.doc [27 พฤษภาคม 2557].
- ประยุทธ กุศลรัตน์ อนันตกร สุนทรพิทักษ์ และชัยพร เจริญพร. 2556. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่องการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของเห็ดและสัตว์ป่าในพื้นที่ป่าชุมชน ตำบลพลสงคราม อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- ภัทรวิริ์ พรหมนัส วินัย สมประสงค์ และ มงคล ธรรมขจรเดช. 2557. "ความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ของเห็ดกินได้ในสถานีวิจัย วิจัย แม่สะนาม อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่." แก่นเกษตร. 42 (2) : 339-334.
- รักฤดี สาธิมา. 2555.เห็ด: อาหารอันโอชะและโอสถอันวิเศษ วารสารวิทยาศาสตร์มข. ปีที่ 40 ฉบับที่ 1. เลขที่หน้า 24-33 ราชบัณฑิตยสถาน. 2550. เห็ดในประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ราชบัณฑิตยสถาน. 272 หน้า.
- สาธิต ภูจินาพันธ์. 2551.การสำรวจเบื้องต้น เห็ดในวนอุทยานร่องคำหลวง ป่าสงวนแห่งชาติป่าแม่ต้าและป่าแม่ณาเหือ อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา. [ออนไลน์].แหล่งที่มา:http://www.dnp.go.th/personnel/.../2551/.../w10announce_may_2551 [27 พฤษภาคม 2557].

- อนงค์ จันทรศรีกุล พูนพิไล สุวรรณฤทธิ์ และอุทัยวรรณ แสงวณิช. 2551. ความหลากหลายของเห็ดและราขนาดใหญ่ ในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 514 หน้า.
- อัญชลี ชนะเพียร. 2556. ความหลากหลายของเห็ดกินได้บนเขาตะกูต้ง ตำบลสะแกราช อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. 145 หน้า.
- Agerer. R. 2006. Fungal relationship and structural identity of their ectomycorrhizae. *Mycol Progress*. 5:67-107
- Bas. C. 1969. Morphology and subdivision of *Amanita* and a morphology on its section *Lepidella*. *Persoonia* 5:285-597.
- Moser.M.1987.Keys to Agarics and Boleti (Polyporles,Bolelales, Agaricales, Russulales) Whitefriars Press Ltd.,Tonbridge. Available:<http://www/indexfungorum.org/names/names.asp>. Accessed May, 2014.

ความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา ควบคุมโรคที่เกิดจากเชื้อรา ในนาข้าว อำเภอบางปลาม้า จังหวัดสุพรรณบุรี

Farmers, Opinions on Utilization of *Trichoderma harzianum*, Controlling the Fungal
Diseases in Rice Field, Bangplama District, Suphanburi Province

ฐิติภัทร มีบุบผา¹ และ สุพัตรา ศรีสุวรรณ²
Thitipat Meebubpha¹ and Supattra Srisuwan²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) ปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยทางเศรษฐกิจ และการเปิดรับข่าวสารเกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มา 2) ความรู้เกี่ยวกับโรคที่เกิดจากเชื้อราในนาข้าวและความรู้เกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มา 3) ความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา ควบคุมโรคที่เกิดจากเชื้อราในนาข้าวของเกษตรกรอำเภอบางปลาม้า จังหวัดสุพรรณบุรี 4) ปัญหาและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 205 ราย เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าความถี่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุด

ผลการวิจัยพบว่า 1) เกษตรกรเป็นเพศชายร้อยละ 59.5 อายุเฉลี่ย 50.35 ปี จบการศึกษาระดับประถมศึกษา จำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 3.69 คน ประสบการณ์ในการปลูกข้าวเฉลี่ย 28.41 ปี พื้นที่ปลูกข้าวเฉลี่ย 29.95 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ยจากการปลูกข้าว 858.73 กิโลกรัมต่อไร่ แรงงานในครัวเรือนเฉลี่ย 1.91 คน รายจ่ายในการปลูกข้าวเฉลี่ย 4,225.31 บาทต่อไร่ และรายได้จากการปลูกข้าวเฉลี่ย 6,547.70 บาทต่อไร่ เกษตรกรเปิดรับข่าวสารเกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มา ผ่านสื่อบุคคลจากเจ้าหน้าที่กรมส่งเสริมการเกษตรมากที่สุด สื่อกิจกรรมจากการฝึกอบรมมากที่สุด และสื่อมวลชนจากเอกสารเผยแพร่มากที่สุด 2) เกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับโรคที่เกิดจากเชื้อราในนาข้าวเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก เกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มา เฉลี่ยอยู่ในระดับมาก 3) ความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา เฉลี่ยอยู่ในระดับมาก 4) ปัญหาของเกษตรกร ได้แก่ เชื้อราไตรโคเดอร์มา ไม่สามารถเก็บไว้ได้ไม่นาน ประสิทธิภาพการควบคุมและป้องกันโรคเชื้อรายังเห็นผลช้ากว่าการใช้สารเคมี และข้อเสนอแนะ ได้แก่ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรเน้นให้ความรู้แก่เกษตรกรเกี่ยวกับการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาให้มากขึ้น และรัฐบาลควรส่งเสริมให้ผลิตเชื้อราไตรโคเดอร์มาทดแทนการใช้สารเคมี

คำสำคัญ : ความคิดเห็น เชื้อราไตรโคเดอร์มา ข้าว โรคที่เกิดจากเชื้อรา จังหวัดสุพรรณบุรี

Abstract

The objectives of this research were to study: 1) individual factors, economic factors, and exposure of *Trichoderma harzianum* information. 2) knowledge of the fungal diseases in rice field and knowledge of *Trichoderma harzianum*, 3) farmers' opinions on utilization of *Trichoderma harzianum*, controlling the fungal diseases in rice field, Bangplama district, Suphanburi province. 4) to find any problems with farmers utilization of *Trichoderma harzianum* and be in a position to suggest possible solutions. Data were collected from sampling 205 farmers by the interviews schedule. The statistical analysis which was used for data analysis were percentage, arithmetic mean, frequency, standard deviation, minimum and maximum.

¹นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรชำนาญการ สำนักงานเกษตรอำเภอบางปลาม้า อำเภอบางปลาม้า จ. สุพรรณบุรี 72150

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

The result of the research revealed that: 1) the farmers were male (59.5 percent), the average age of 50.35 years old, the level of education was elementary, the average of household members was 3.69 persons, the average of experience in rice planting was 28.41 years, the average of rice planting area was 29.95 rais, the average of rice yield was 858.73 kilogram/rai, the average of household labor was 1.91 persons, the average of Production cost was 4,225.31 baht/rai and the average of income was 6,547.70 baht/rai. The most media exposure of *Trichoderma harzianum* information were agricultural extension officer, training program and releases document. 2) farmer had the average knowledge on the fungal diseases in rice field and the average knowledge on *Trichoderma harzianum* was at the high level, 3) the farmers' opinions on utilization of *Trichoderma harzianum* controlling the fungal diseases in rice field was at the high level. 4) They indicated that there were problems with the storage of *Trichoderma harzianum* fresh culture can be short term. The effective in controlling and prevention the fungal disease were slower than using chemicals. Suggestions include the relevant authorities should focus on training farmers about utilization of *Trichoderma harzianum* coming up and the government should encourage the production of *Trichoderma harzianum* instead of chemicals substances.

Keywords: opinions, *Trichoderma harzianum*, rice, fungal diseases, Suphanburi province

คำนำ

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจและพืชอาหารหลักของประเทศไทย โดยมีผลผลิตแต่ละปีจำนวนมาก และเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญ สร้างรายได้ให้กับประเทศคิดเป็นมูลค่ามหาศาล จากสถานการณ์การผลิตข้าวของประเทศไทย ในปี 2556/57 เนื้อที่เพาะปลูกข้าวนาปี 62,079,904 ไร่ เนื้อที่เก็บเกี่ยว 58,135,809 ไร่ ผลผลิต 27,090,184 ตัน ผลผลิตต่อไร่ต่อเนื้อที่เพาะปลูก 436 กิโลกรัม ผลผลิตต่อไร่ต่อเนื้อที่เก็บเกี่ยว 466 กิโลกรัม (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2557)

จังหวัดสุพรรณบุรี ประกอบด้วยอำเภอต่าง ๆ 10 อำเภอ มีพื้นที่ทั้งหมด 3,348,755 ไร่ มีผู้ถือครองทำการเกษตร 65,158 ราย (ร้อยละ 23.4 ของครัวเรือนทั้งจังหวัด) มีเนื้อที่ถือครองทางการเกษตร 1,509,475 ไร่ (เฉลี่ย 23.2 ไร่/ราย) คิดเป็นร้อยละ 45 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2557)

อำเภอบางปลาม้า เป็นพื้นที่ปลูกข้าวที่สำคัญของจังหวัดสุพรรณบุรี เพราะเป็นพื้นที่ราบลุ่ม อยู่ในเขตชลประทานทั้งหมดมีสภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ เหมาะสมแก่การปลูกข้าว เกษตรกรสามารถปลูกข้าวได้อย่างต่อเนื่องเฉลี่ย 2-3 ครั้งต่อปี ปัญหาที่สำคัญตลอดระยะเวลาการเจริญเติบโตของการปลูกข้าว คือ โรคข้าวที่มีสาเหตุจากเชื้อรา จะแสดงอาการผิดปกติในการเจริญเติบโตของต้นข้าว ทางสรีรวิทยา และรูปร่าง ทำให้รากกล้าต้น กาบใบ รวง หรือเมล็ดข้าวได้รับความเสียหาย โรคข้าวสามารถเข้าทำลายต้นข้าวได้ทุกระยะการเจริญเติบโต ตั้งแต่ระยะกล้า โรคที่เกิดจากเชื้อราเข้าทำลาย เช่น โรคไหม้ โรคใบจุดสีน้ำตาล ระยะแตกกอ โรคที่เกิดจากเชื้อราเข้าทำลาย เช่น โรคไหม้ โรคใบจุดสีน้ำตาล โรคกาบใบแห้ง ถึงระยะออกรวง โรคที่เกิดจากเชื้อราเข้าทำลาย เช่น โรคเมล็ดด่าง โรคไหม้ คอรวง โรคกาบใบเน่า โรคที่เกิดจากเชื้อรามีผลในการยับยั้งหรือทำลายการเจริญเติบโตและพัฒนาของต้นข้าว เป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งทำให้ข้าวมีผลผลิตลดลง และคุณภาพเมล็ดไม่ได้มาตรฐาน (บุญหงส์, 2549)

ตั้งแต่ปี 2552 โดยสำนักงานเกษตรจังหวัดสุพรรณบุรี ได้ส่งเสริมให้เกษตรกรลดการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยนำวิธีการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี (biological control) มาทดแทนการป้องกันกำจัดโรคพืชจากสารเคมี โดยใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ เช่น การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาเพื่อควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืช เชื้อราไตรโคเดอร์มา

มีคุณสมบัติพิเศษคือเป็นศัตรูต่อเชื้อราสาเหตุของโรคพืชหลายชนิดโดย (1)วิธีการเบียดเบียนหรือเข้าทำลาย (2)แข่งขันหรือแย่งอาหารที่เชื้อราสาเหตุโรคพืชต้องการ (3)ผลิตสารปฏิชีวนะ สารพิษ และน้ำย่อย สำหรับช่วยย่อยสลายผนังของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคพืช (4) สามารถเจริญบนผิวหรือใต้ผิวพืชแล้วชักนำให้ต้นพืชเกิดความต้านทานต่อการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุโรคพืชเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพ ปลอดภัยสูง และเสียค่าใช้จ่ายน้อย (จิระเดช, 2556) โดยถ่ายทอดความรู้กับเกษตรกร ที่เป็นสมาชิกศูนย์จัดการศัตรูพืชชุมชนเน้นความรู้เกี่ยวกับการผลิตและการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาควบคุมโรคพืชให้เกษตรกร ได้มีส่วนร่วมในการจัดการและฝึกปฏิบัติ ผลิต ขยายเชื้อราไตรโคเดอร์มา และนำเชื้อราไตรโคเดอร์มา ไปควบคุมโรคพืชในนาข้าวของเกษตรกร (สำนักงานเกษตรจังหวัดสุพรรณบุรี, 2552) เกษตรกรที่เป็นสมาชิกศูนย์ฯ ได้มีการปรับเปลี่ยนจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชหันมาใช้ เชื้อราไตรโคเดอร์มา ในการควบคุมโรคข้าวในนาของตนเองมากขึ้น แต่ยังขาดข้อมูลด้านการประเมิน เกี่ยวกับความคิดเห็นในการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาของเกษตรกรที่เป็นสมาชิกศูนย์จัดการศัตรูพืชชุมชน อำเภอบางปลาม้า จังหวัดสุพรรณบุรี

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจทำการศึกษา ความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา ควบคุมโรคที่เกิดจากเชื้อราในนาข้าว อำเภอบางปลาม้า จังหวัดสุพรรณบุรี เพื่อนำข้อมูลที่ได้ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการส่งเสริมเกษตรกร ที่เกี่ยวข้องกับการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา รวมถึงรวบรวมปัญหาและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อเกษตรกร ผู้ที่สนใจต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การวิจัยครั้งนี้ศึกษากับเกษตรกรที่เป็นสมาชิกศูนย์จัดการศัตรูพืชชุมชน อำเภอบางปลาม้า จังหวัดสุพรรณบุรี มีขั้นตอนการเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ (stratified random sampling) และการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (simple random sampling) ด้วยวิธีการจับฉลากรายชื่อเกษตรกรที่เป็นสมาชิกศูนย์จัดการศัตรูพืชชุมชน เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง 205 ราย จากประชากร 420 ราย (สุรินทร์, 2556) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสัมภาษณ์ซึ่งประกอบด้วยแบบสัมภาษณ์ ที่มีคำถามแบบปลายปิด (closed-end questions) และคำถามแบบปลายเปิด (opened-end questions) แบ่งออกเป็น 7 ตอน คือ ตอนที่ 1 บัณฑิตส่วนบุคคล ตอนที่ 2 บัณฑิตทางเศรษฐกิจ ตอนที่ 3 ความรู้เกี่ยวกับโรคที่เกิดจากเชื้อราในนาข้าว ตอนที่ 4 ความรู้เกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มา ตอนที่ 5 การเปิดรับข่าวสารเกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มา ตอนที่ 6 ความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา ตอนที่ 7 ปัญหาและข้อเสนอแนะความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา ควบคุมโรคที่เกิดจากเชื้อราในนาข้าว การทดสอบเครื่องมือโดยความหาที่เที่ยงตรง (Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) และหาความเชื่อมั่น (reliability) โดยใช้สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นอัลฟาของครอนบาสส์ (Cronbach's alpha reliability coefficient) ไปทดสอบกับเกษตรกรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ได้ค่าความเชื่อมั่นในแบบสัมภาษณ์ความรู้เกี่ยวกับโรคที่เกิดจากเชื้อราในนาข้าว ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (Cronbach's alpha) มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.736 และค่าความเชื่อมั่นในแบบสัมภาษณ์ความรู้เกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มา ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (Cronbach's alpha) มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.755 ได้ค่าความเชื่อมั่นในแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นที่มีต่อการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (Cronbach's alpha) มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.832 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติใช้สถิติพรรณนา (descriptive statistics) ได้แก่ ค่าความถี่ (frequency) ค่าร้อยละ (percentage) ค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ค่าต่ำสุด (minimum) และค่าสูงสุด (maximum)

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

1. ผลการวิจัย

ปัจจัยส่วนบุคคล

ปัจจัยส่วนบุคคลของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรที่เป็นเพศชาย (ร้อยละ 59.5) เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 40.5) ส่วนใหญ่มีอายุ 41- 56 ปี (ร้อยละ 67.3) รองลงมา มีอายุ 51-71 ปี และ 24-40 ปี (ร้อยละ 20.0 และ 12.7 ตามลำดับ) โดยมีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 50.35 ปี ส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับประถมศึกษา (ร้อยละ 79.0) รองลงมา มีการศึกษาระดับมัธยมศึกษา (ร้อยละ 17.6) ปริญญาตรี (ร้อยละ 1.9) และ ปวช. (ร้อยละ 1.5) ตามลำดับ ส่วนใหญ่มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 3 - 4 คน (ร้อยละ 48.3) รองลงมา มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 5 – 9 คน และ 1 – 2 คน (ร้อยละ 29.3 และ 22.4 ตามลำดับ) โดยมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ยเท่ากับ 3.69 คน ส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการปลูกข้าว 18-31 ปี (ร้อยละ 55.6) รองลงมาคือ 32-46 ปี และ 3-17 ปี (ร้อยละ 26.3 และ 13.7 ตามลำดับ) ส่วนน้อยที่สุดคือ 47-60 ปี (ร้อยละ 4.4) โดยมีประสบการณ์ในการปลูกข้าวเฉลี่ยเท่ากับ 28.41 ปี

ปัจจัยทางเศรษฐกิจ

ปัจจัยทางเศรษฐกิจของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรมีจำนวนพื้นที่ปลูกข้าว 25-47 ไร่ (ร้อยละ 50.2) รองลงมาคือ มีพื้นที่ปลูกข้าว 5- 24 ไร่ และ 48 –70 ไร่ (ร้อยละ 37.6 และ 12.2 ตามลำดับ) โดยมีพื้นที่ปลูกข้าวเฉลี่ยเท่ากับ 29.95 ไร่ เกษตรกรมีผลผลิตเฉลี่ยจากการปลูกข้าว 801-900 กิโลกรัมต่อไร่ (ร้อยละ 42.9) รองลงมา มีผลผลิตเฉลี่ยจากการปลูกข้าว 700-800 กิโลกรัมต่อไร่ และ 901-1,000 กิโลกรัมต่อไร่ (ร้อยละ 39.5 และ 17.6 ตามลำดับ) โดยมีผลผลิตเฉลี่ยจากการปลูกข้าวเฉลี่ยเท่ากับ 858.73 กิโลกรัมต่อไร่ เกษตรกร มีจำนวนแรงงานในครัวเรือน 1-2 คน (ร้อยละ 87.8) รองลงมา มีจำนวนแรงงานในครัวเรือน 3-4 คน (ร้อยละ 12.2) จำนวนแรงงานในครัวเรือนเฉลี่ยเท่ากับ 1.91 คน มีรายจ่ายในการปลูกข้าว 3,401-5,200 บาทต่อไร่ (ร้อยละ 46.8) รองลงมาคือ 1,740-3,400 บาท และ 5,201-7,000 บาท (ร้อยละ 31.7 และ 21.5 ตามลำดับ) โดยมีรายจ่ายในการปลูกข้าวเฉลี่ยเท่ากับ 4,225.31 บาทต่อไร่ มีรายได้จากการปลูกข้าว 5,801-7,400 บาทต่อไร่ (ร้อยละ 64.4) รองลงมาคือ 4,200-5,800 บาท และ 7,401-9,200 บาท (ร้อยละ 20.0 และ 15.6 ตามลำดับ) มีรายได้จากการปลูกข้าวเฉลี่ยเท่ากับ 6,547.70 บาทต่อไร่ (Table 1)

ความรู้เกี่ยวกับโรคที่เกิดจากเชื้อราในนาข้าว

ความรู้เกี่ยวกับโรคที่เกิดจากเชื้อราในนาข้าวของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรมีระดับความรู้มาก (ร้อยละ 85.9) รองลงมา มีระดับความรู้ปานกลาง (ร้อยละ 14.1)

ความรู้เกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มา

ความรู้เกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มาของเกษตรกรที่ พบว่า เกษตรกรมีระดับความรู้มาก (ร้อยละ 79.5) รองลงมา มีระดับความรู้ปานกลาง (ร้อยละ 20.5)

การเปิดรับข่าวสารเกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มา

การเปิดรับข่าวสารเกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มาของเกษตรกร ผ่านสื่อบุคคล พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ มีการเปิดรับข่าวสารเกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มา จากเจ้าหน้าที่กรมส่งเสริมการเกษตร (ร้อยละ 85.4) รองลงมาคือ อาสาสมัครเกษตรหมู่บ้าน และเพื่อนเกษตรกร (ร้อยละ 8.3 และ 3.4 ตามลำดับ) น้อยที่สุดคือผู้นำชุมชน/ผู้นำท้องถิ่น (ร้อยละ 2.9) ผ่านสื่อกิจกรรม พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีการเปิดรับข่าวสารเกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มา จากการฝึกอบรม (ร้อยละ 71.2) รองลงมาคือ การชมการสาธิต การศึกษานอกสถานที่ และเวทีชุมชน (ร้อยละ 13.2 6.3 และ 5.4 ตามลำดับ) น้อยที่สุดคือ การจัดประชุม (ร้อยละ 3.9) และผ่านสื่อมวลชน พบว่า เกษตรกรมีการเปิดรับข่าวสารเกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มา จากเอกสารเผยแพร่ (ร้อยละ 56.1) รองลงมาคือ แผ่นพับ วารสาร และหนังสือพิมพ์ (ร้อยละ 27.8 8.3 และ 2.9 ตามลำดับ) น้อยที่สุดคือ โทรทัศน์ และหออกระจายข่าว (ร้อยละ 2.4)

Table 1 Number and percent of farmers in the sample group analyze by economic factors. (n = 205)

Economic factors	Number (Persons)	Percent
Number of rice planting		
5 - 24 rais	77	37.6
25 - 47 rais	103	50.2
48 - 70 rais	25	12.2
Mean = 29.95 rais S.D. = 12.824 Minimum = 5 rais Maximum = 70 rais		
The average of rice yield (kilogram/rai)		
700 – 800 kilogram	81	39.5
801 – 900 kilogram	88	42.9
901 – 1,000 kilogram	36	17.6
Mean = 858.73 kilogram S.D. = 76.496 Minimum = 700 kilogram Maximum = 1,000 kilogram		
Number of labor in rice planting		
Household labor		
1 - 2 persons	180	87.8
3 - 4 persons	25	12.2
Mean = 1.91 persons S.D. = 0.654 Minimum = 1 persons Maximum = 4 persons		
Expenditure of rice planting(baht/rai)		
1,740 - 3,400 baht	65	31.7
3,401 – 5,200 baht	96	46.8
5,201 - 7,000 baht	44	21.5
Mean = 4,225.31 baht S.D. = 1,221.362 Minimum = 1,740 baht Maximum = 7,000 baht		
Income of rice planting(baht/rai)		
4,200 – 5,800 baht	41	20.0
5,801 – 7,400 baht	132	64.4
7,401 – 9,200 baht	32	15.6
Mean = 6,547.70 baht S.D. = 874.808 Minimum = 4,200 baht Maximum = 9,200 baht		

ความคิดเห็นที่มีต่อการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาควบคุมโรคที่เกิดจากเชื้อราในนาข้าว

ความคิดเห็นที่มีต่อการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรมีความคิดเห็น ด้านการผลิตเชื้อราไตรโคเดอร์มา อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.02 ด้านวิธีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75 ด้านประสิทธิภาพการใช้ อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ด้านประโยชน์ที่ได้รับ อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 โดยเฉลี่ยรวมทุกด้าน อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.97 (Table 2)

Table 2 The results of the farmers' opinions on utilization of *Trichoderma harzianum*, controlling the fungal diseases in rice field. (n = 205)

Opinion on utilization of <i>Trichoderma harzianum</i> , controlling the fungal diseases in rice field	X	The level of opinion
The production of <i>Trichoderma harzianum</i>	4.02	high
The usage of <i>Trichoderma harzianum</i>	3.75	high
The efficiency	4.00	high
The benefits	4.13	high
All the mean	3.97	high

ปัญหาและข้อเสนอแนะที่มีต่อการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาควบคุมโรคที่เกิดจากเชื้อราในนาข้าว

ปัญหาของเกษตรกร ได้แก่ เชื้อราไตรโคเดอร์มาเชื้อสดที่เจริญเต็มที่แล้ว ไม่สามารถนำมาเป็นหัวเชื้อสดผลิตต่อได้ และไม่สามารถเก็บไว้ได้ไม่เกิน 7 วัน ประสิทธิภาพการควบคุมและป้องกันโรคเชื้อรา ยังเห็นผลช้ากว่าการใช้สารเคมี ต้องมีการฉีดพ่นเชื้อราไตรโคเดอร์มาบ่อยครั้งกว่าการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อรา และถ้ามีการระบาดของโรคเชื้อราที่รุนแรงแล้วไม่สามารถใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาได้ ข้อเสนอแนะของเกษตรกร ได้แก่ ควรมีการฝึกอบรมให้ความรู้แก่เกษตรกรเรื่องการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาให้มากขึ้น และรัฐบาลควรส่งเสริมให้ผลิตเชื้อราไตรโคเดอร์มาเชื้อสด

2. ข้อวิจารณ์

ปัจจัยส่วนบุคคล

จากการวิจัย พบว่า เกษตรกรครึ่งหนึ่งเป็นเพศชาย ร้อยละ 59.5 มีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 50.35 ปี สอดคล้องกับสำนักงานสถิติแห่งชาติ (2557) พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 58.8 อาจเป็นเพราะ เพศชาย มีบทบาทในการเป็นผู้นำ รวมทั้งเป็นบุคคลที่สมาชิกในครัวเรือนให้การยอมรับ คำนิยมของเกษตรกรที่นิยมส่งลูกหลานให้เรียนหนังสือในระดับสูง และไม่ส่งเสริมให้ลูกหลานประกอบอาชีพทางการเกษตร จึงทำให้ผู้ที่ประกอบอาชีพการเกษตรมีอายุค่อนข้างมาก และสอดคล้องกับ วิทยา (2553) ในบทวิจารณ์หนังสือ หนังสือเกษตรกรไทย พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุเฉลี่ย 51 ปี

นอกจากนี้ยัง พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา ทั้งนี้อาจเป็นเพราะหลักสูตรภาคบังคับในอดีต มีการกำหนดการศึกษาเพียงแค่ระดับประถมศึกษาเท่านั้น สอดคล้องกับสำนักงานสถิติแห่งชาติ (2557) พบว่า เกษตรกรสำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา ร้อยละ 69.3 และจำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 3.69 คน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ในปัจจุบันขนาดของครอบครัวนั้นจะเป็นครอบครัวเดี่ยวมากขึ้นและมีลูกจำนวนน้อยลงเมื่อเทียบกับเกษตรกรในอดีต สอดคล้อง กับสำมะโนการเกษตรจังหวัดสุพรรณบุรี (2556) พบว่า จำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ยต่อครัวเรือนเท่ากับ 3.3 คน

ปัจจัยทางเศรษฐกิจ

จากการวิจัย พบว่า เกษตรกรมีจำนวนพื้นที่ปลูกข้าวโดยเฉลี่ย 29.95 ไร่ สอดคล้องกับสำนักงานสถิติแห่งชาติ (2557) พบว่า พื้นที่ทำการเกษตรของอำเภอบางปลาม้าเฉลี่ย 28.2 ไร่ เป็นเพราะเกษตรกรได้พื้นที่ปลูกข้าวมาจากบรรพบุรุษ และปลูกข้าวเป็นเวลานานโดยยึดเป็นอาชีพหลัก ผลผลิตเฉลี่ยจากการปลูกข้าวเฉลี่ย 858.73 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นเพราะเกษตรกรมีประสบการณ์ในการปลูกข้าวเป็นระยะเวลานาน สอดคล้องกับสำนักงานสถิติแห่งชาติ (2557) พบว่า ผลผลิตเฉลี่ยจากการปลูกข้าวเท่ากับ 886 กิโลกรัมต่อไร่ มีประสบการณ์ในการปลูกข้าวโดยเฉลี่ย 28.41 ปี สำหรับจำนวนแรงงานในครัวเรือน โดยเฉลี่ย 1.91 คน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะปัจจุบัน เทคโนโลยีทางการเกษตรเข้ามามีบทบาทมากขึ้น เช่น รถไถนา รถเกี่ยวข้าว จึงทำให้เกษตรกรต้องมีการจ้างแรงงานในการช่วยพ่นแรง รายจ่ายในการปลูกข้าวเฉลี่ยเท่ากับ 4,225.31 บาทต่อไร่ ซึ่งอยู่ในช่วงที่เกษตรกรประสบกับวิกฤตภัยแล้งตลอดทั้งปี ขาดแคลนน้ำในการปลูกข้าว เกษตรกรต้องลงทุนในการจัดหาแหล่งน้ำเพิ่มมากขึ้น มีการใช้เครื่องสูบน้ำ น้ำมันเชื้อเพลิงมากขึ้น สอดคล้องกับ ปัญญา (2557) พบว่า เกษตรกรมีรายจ่ายในการทำนาข้าวเฉลี่ยเท่ากับ 4,934.02 บาทต่อไร่ ส่วนของรายได้จากการปลูกข้าวเฉลี่ยเท่ากับ 6,547.70 บาทต่อไร่ ซึ่งราคาพืชผลทางการเกษตรเป็นไปตามกลไกตลาด

ความรู้เกี่ยวกับโรคที่เกิดจากเชื้อราในนาข้าว

จากการวิจัยครั้งนี้ พบว่า เกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับโรคที่เกิดจากเชื้อราในนาข้าว โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ เกษตรกรได้เข้าร่วมฝึกอบรมผ่านโครงการต่างๆ จากสำนักงานเกษตรอำเภอและมีเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร มาให้คำแนะนำ และความรู้เกี่ยวกับการโรคที่เกิดจากเชื้อรา

ความรู้เกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มา

จากการวิจัย พบว่า เกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มา โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะ เกษตรกรได้เข้าร่วมฝึกอบรมผ่านโครงการต่างๆ จากสำนักงานเกษตรอำเภอและมีเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร มาให้คำแนะนำและความรู้เกี่ยวกับการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา สอดคล้องกับ สุภิญญา และคณะ (2555) พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความรู้ในการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี ของเกษตรกร อยู่ในระดับมาก

การเปิดรับข่าวสารเกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มา

จากการวิจัย พบว่า การเปิดรับข่าวสารเกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มา ผ่านสื่อบุคคล เกษตรกรส่วนใหญ่เปิดรับข่าวสารจากเจ้าหน้าที่กรมส่งเสริมการเกษตร (ร้อยละ 85.4) ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เกษตรกรส่วนใหญ่เปิดรับข้อมูลข่าวสารจากการฝึกอบรม (ร้อยละ 71.2) เป็นเพราะในกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าว ซึ่งเป็นสมาชิกศูนย์จัดการศัตรูพืชชุมชน จะได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับทางด้านการเกษตรเป็นประจำ และมีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ความรู้จากเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร ทำให้เกษตรกรได้รับข่าวสารจากช่องทางนี้ส่วนใหญ่ สำหรับการเปิดรับข่าวสารผ่านสื่อมวลชน เกษตรกรส่วนใหญ่เปิดรับข่าวสารจากเอกสารเผยแพร่ (ร้อยละ 56.1) ทั้งนี้เป็นเพราะ เกษตรกรจะได้รับเอกสารด้านการเกษตรต่าง ๆ จากการเข้าฝึกอบรมจากสำนักงานเกษตรอำเภอ สอดคล้องกับ สุภิญญา และคณะ (2555) พบว่า สภาพการได้รับความรู้การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีของเกษตรกร แหล่งได้รับความรู้การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีของเกษตรกรส่วนใหญ่จากเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร การอบรมความรู้การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี

ความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา ควบคุมโรคที่เกิดจากเชื้อราในนาข้าว

จากการวิจัย พบว่า เกษตรกรมีความคิดเห็นที่มีต่อการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา ควบคุมโรคที่เกิดจากเชื้อราในนาข้าว โดยรวมเฉลี่ยทุกด้านอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านการผลิตเชื้อราไตรโคเดอร์มาอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ขั้นตอนการผลิตไม่ยุ่งยาก วัสดุ อุปกรณ์ หาได้ง่ายในครัวเรือนและท้องถิ่น และสามารถผลิตได้ด้วยตัวเอง หรือร่วมกลุ่มช่วยกันทำการผลิต สอดคล้องกับ สุภิญญา และคณะ (2555) พบว่า เกษตรกรมีเจตคติต่อการใช้ศัตรูธรรมชาติในระดับมาก ในประเด็น ได้แก่ การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาควบคุมโรคพืช

ด้านวิธีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ มีวิธีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา ได้แก่ คลุกกับเมล็ดก่อนหว่าน ผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ ปลอຍไปกับน้ำเข้านา สามารถผสมกับยากำจัดวัชพืช ยาฆ่าหญ้า ฮอริโมน และสารจับใบได้ ด้านประสิทธิภาพการใช้อยู่ในระดับมากทั้งนี้อาจเป็นเพราะเกษตรกรใช้เป็นประจำ และทำตามคำแนะนำที่ส่งเสริมการเกษตรแนะนำจึงเห็นผล ด้านประโยชน์ที่ได้รับอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาช่วยลดต้นทุนจากการปลูกข้าว ส่งผลให้เกษตรกรใช้สารเคมีลดลง เกษตรกรไม่ต้องสัมผัสสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมในนาเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับ สุภิญญา และคณะ (2555) พบว่า เกษตรกรมีเจตคติในระดับมาก ต่อประโยชน์ของการใช้ชีววิธีในการควบคุมศัตรูพืช ได้แก่ เชื้อราไตรโคเดอร์มาสามารถป้องกันกำจัดโรครากเน่า โรคเน่าคอดินได้ การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีเป็นการประหยัดต้นทุนในการผลิต ไม่เป็นอันตรายต่อคนและพืช ผลผลิตปลอดภัยจากสารพิษ

สรุปผลการวิจัย

เกษตรกรประมาณครึ่งหนึ่งเป็นเพศชาย อายุเฉลี่ย 50.35 ปี มีการศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษา และมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 3.69 คน มีประสบการณ์ในการปลูกข้าวเฉลี่ยเท่ากับ 28.41 ปี มีจำนวนพื้นที่ปลูกข้าวเฉลี่ย 29.95 ไร่ มีผลผลิตเฉลี่ยจากการปลูกข้าว 858.73 กิโลกรัมต่อไร่ มีจำนวนแรงงานในครัวเรือนเฉลี่ย 1.91 คน มีรายจ่ายในการปลูกข้าวเฉลี่ย 4,225.31 บาทต่อไร่ และมีรายได้จากการปลูกข้าวเฉลี่ย 6,547.70 บาทต่อไร่ เกษตรกรมีการเปิดรับข่าวสารเกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มาผ่านสื่อบุคคลจากเจ้าหน้าที่กรมส่งเสริมการเกษตรมากที่สุด สื่อกิจกรรมจากการฝึกอบรมมากที่สุด สื่อมวลชนจากเอกสารเผยแพร่มากที่สุด เกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับโรคที่เกิดจากเชื้อราในนาข้าว โดยรวมเฉลี่ยในระดับมาก เกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มา โดยรวมเฉลี่ยในระดับมาก เกษตรกรมีความคิดเห็นต่อการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาควบคุมโรคที่เกิดจากเชื้อราในนาข้าว โดยรวมเฉลี่ยทุกด้านอยู่ในระดับมาก ได้แก่ ด้านการผลิตเชื้อราไตรโคเดอร์มา ด้านวิธีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา ด้านประสิทธิภาพการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา และด้านประโยชน์ที่ได้รับ ปัญหาของเกษตรกร ได้แก่ เชื้อราไตรโคเดอร์มาไม่สามารถเก็บไว้ได้ไม่นาน ประสิทธิภาพการควบคุมและป้องกันโรคเชื้อรายังเห็นผลช้ากว่าการใช้สารเคมี และข้อเสนอแนะ ได้แก่ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรเน้นให้ความรู้แก่เกษตรกรเกี่ยวกับการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาให้มากขึ้น และรัฐบาลควรส่งเสริมให้ผลิตเชื้อราไตรโคเดอร์มาทดแทนการใช้สารเคมี

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากการศึกษา พบว่า ด้านการผลิตเชื้อราไตรโคเดอร์มา อยู่ในระดับมาก ดังนั้น ควรพัฒนาที่วิธีการผลิตวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ผลิตเชื้อราไตรโคเดอร์มาให้ทันสมัย สะดวก ประหยัด มากขึ้น โดยนักวิจัยและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องด้านวิธีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา อยู่ในระดับมาก ดังนั้น ควรให้ความรู้ คำแนะนำ เกี่ยวกับวิธีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา ผ่านการฝึกอบรม และ เอกสารเผยแพร่ แผ่นพับ ให้มากขึ้น โดยหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง และเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร ด้านประสิทธิภาพการใช้ อยู่ในระดับมาก ดังนั้น ควรสนับสนุนและส่งเสริมการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา ทดแทนการใช้สารเคมีควบคุมและป้องกันกำจัดโรคเชื้อราในนาข้าว โดยหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง และเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร และนักวิจัยเกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มาควรพัฒนาสูตร ส่วนผสม ความเข้มข้น ประสิทธิภาพการเข้าทำลายเชื้อราสาเหตุโรคข้าว และตัวเชื้อราไตรโคเดอร์มา ให้เข้าทำลายโรคพืชได้ทันทีที่ใช้งาน สามารถเก็บรักษาไว้ได้นานขึ้น และราคาถูกกว่าสารเคมี ด้านประโยชน์ที่ได้รับ อยู่ในระดับมาก ดังนั้น ควรสนับสนุนและส่งเสริมการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา เพื่อลดต้นทุนการใช้สารเคมีกำจัดโรคเชื้อราในนาข้าว เพื่อเพิ่มแมลงศัตรูธรรมชาติในระบบนิเวศเพื่อสุขภาพของตัวเกษตรกรเอง โดยหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง และเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาด้านเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มากับสารเคมีกำจัดโรคพืช
2. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับต้นทุนในการปลูกข้าวระหว่างการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มากับสารเคมีกำจัดโรคพืช
3. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในพืชอื่น เช่น พริก คะน้า มะเขือเทศ มะม่วง ทุเรียน เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืชจังหวัดสุพรรณบุรี ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน เกษตรอำเภอบางปลาม้า เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร สำนักงานเกษตรอำเภอบางปลาม้า จังหวัดสุพรรณบุรี

เอกสารอ้างอิง

- จิระเดช แจ่มสว่าง. 2556. เชื้อราไตรโคเดอร์มา: บทบาทในการลดโรคและเพิ่มผลผลิต-คุณภาพของข้าว (ตอนที่ 1). วารสารอู่ข้าว. ปีที่ 1: 44-47.
- บุญหงส์ จงคิด. 2549. ข้าวและเทคโนโลยีการผลิต. ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ปัญญา แผลมเจริญพงศ์. 2557. ความคิดเห็นที่มีต่อการใช้เชื้อราบิวเวอร์เรียควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในนาข้าว ของเกษตรกรอำเภอลาดบัวหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาส่งเสริมการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วิทยา เจียรพันธุ์. 2553. หนังสือเกษตรกรไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. กรุงเทพฯ. 210 หน้า.
- สุกัญญา พานรัตน์ สุนันท์ สีสั่งข์ และ สนิษฐา คุรุเมือง แสนเสริม . 2555. การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีของเกษตรกรอำเภองาวน้อย จังหวัดขอนแก่น. การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 2.
- สุรินทร์ นิยมางกูร. 2556. ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์และสถิติที่ใช้. โรงพิมพ์ฐานบัณฑิต. กรุงเทพฯ. 280 หน้า.
- สำนักงานเกษตรจังหวัดสุพรรณบุรี. 2552 . แบบรายงานผลการประเมินศักยภาพศูนย์จัดการศัตรูพืชชุมชน. กลุ่มส่งเสริมและพัฒนาการผลิตสำนักงานเกษตรจังหวัดสุพรรณบุรี.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2557. ข้อมูลเอกภาพ ภาคกลาง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2557. สำมะโนการเกษตร พ.ศ. 2556 จังหวัดสุพรรณบุรี. กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, กรุงเทพฯ.

ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณแร่ธาตุในรำข้าวที่ผ่านการสกัดไขมัน

Factors Affecting Mineral Content of Defatted Rice Bran

สืบทระกูล วานิชศรี¹ และ ประมวล ศรีกาหลง²
Subtrakul Vanichsri¹ and Pramoun Srikalong²

บทคัดย่อ

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณแร่ธาตุในรำข้าวที่ผ่านการสกัดไขมันแล้ว โดยการนำรำข้าวที่เก็บรักษาในสภาวะแวดล้อมที่ต่างกัน 4 รูปแบบ ไปวิเคราะห์ปริมาณแร่ธาตุเบื้องต้นด้วยเทคนิค EDS (energy-dispersive x-ray spectroscopy) พบว่ามีแร่ธาตุหลัก 7 ชนิด ประกอบไปด้วย โซเดียม (Na), โพแทสเซียม (K), แคลเซียม (Ca), ฟอสฟอรัส (P), แมกนีเซียม (Mg), ซัลเฟอร์ (S), คลอรีน (Cl) และ แร่ธาตุรอง 1 ชนิดคือ เหล็ก (Fe) ซึ่งผลจากการวิเคราะห์พบว่าสภาวะในการเก็บรักษารำข้าวในกลุ่มของ รำข้าวที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนนำไปสกัดไขมัน (RB1) มีปริมาณแร่ธาตุมากที่สุด รองลงมาคือ รำข้าวที่เก็บรักษาในสภาวะอุณหภูมิต่ำที่ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ก่อนนำไปสกัดไขมัน (RB3), รำข้าวที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 48 ชั่วโมง ก่อนนำไปสกัดไขมัน (RB2) และรำข้าวที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนนำไปสกัดไขมันและโปรตีน (RB4) ตามลำดับ จากผลการวิเคราะห์จึงเลือก RB1 มาวิเคราะห์แร่ธาตุด้วยวิธีมาตรฐาน ICP-OES เพื่อยืนยันว่า RB1 มีปริมาณ P, Ca, Fe และ Zn ในปริมาณที่เพียงพอต่อการนำไปผลิตเป็นอาหารเสริมได้ต่อไป โดยผลที่ได้พบว่า RB1 มีปริมาณแร่ธาตุ P, Ca, Fe และ Zn เท่ากับ 6,300 mg/kg , 322.391 mg/kg , 126.876 mg/kg และ 38.199 mg/kg ตามลำดับ

คำสำคัญ : รำข้าวที่ผ่านการสกัดไขมัน ปริมาณแร่ธาตุ สังกะสี

Abstract

Factors affecting mineral content in defatted rice bran. Four rice bran types with different stored conditions were selected to determine major elements and trace elements including seven kinds of major elements, sodium (Na), potassium (K), calcium (Ca), phosphorus (P), magnesium (Mg), sulphur (S), chlorine (Cl). The trace iron(Fe) content was also determined when the EDS method used. Maximum amount of mineral was found from defatted rice bran after milling within 24 hours(RB1), rice bran stored at temperatures 5 °C 2 days prior to extraction fat(RB3), rice bran storage at room temperature for 2 days before being taken to extract fat (RB2), Rice bran through the extraction of fat and protein(RB4), respectively. The selected RB1 was determine mineral contents by standard methods ICP-OES to confirm that the RB1 found Ca, Fe, P and Zn in amounts sufficient to bring into production a mineral supplement. The result showed that, RB1 had P (6,300 mg/kg), Ca (322.391 mg/kg), Fe (126.876 mg/kg) and Zn (38.199 mg/kg).

Keywords: defatted rice bran, mineral content, zinc

¹สาขาวิชา วิทยาศาสตร์การอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

²สาขาวิชา วิศวกรรมแปรรูปอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

คำนำ

ประชากรมากกว่าครึ่งหนึ่งของโลกบริโภคข้าวเป็นอาหารหลัก โดยในปี 1990 ในประเทศจีน, อินเดีย และ อินโดนีเซีย ได้มีรำข้าวที่เหลือทิ้งจากกระบวนการขัดสีข้าวออกมามากกว่า 50 ล้านตัน สำหรับประเทศไทยมีรำข้าวเหลือทิ้งเป็นอันดับ 5 ของโลก และในปี 2009 ทั่วโลกมีรำข้าวเหลือทิ้งออกมามากถึง 60 ล้านตัน โดยทั่วไปในการสีข้าวจะได้รำข้าว 8-12% ขึ้นกับระดับคุณภาพการขัดสี รำข้าวมีการนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอาหารอย่างต่อเนื่อง คือใช้สำหรับอุตสาหกรรมการผลิตน้ำมันพืช หรือใช้เป็นอาหารเลี้ยงสัตว์ ส่วนใหญ่โรงงานผลิตน้ำมันรำข้าวจะแยกเฉพาะส่วนที่ต้องการไว้โดยใช้กระบวนการสกัดด้วยตัวทำละลายหลังจากนั้นจึงจำหน่ายให้กับโรงงานอาหารสัตว์ (Faccin *et al.*, 2009) การรำข้าวราคาโลกมีมูลค่า 6-8 บาท รำข้าวซึ่งเป็นผลพลอยได้ที่เกิดจากการสีข้าวกลั่นให้เป็นข้าวขาวนั้น แท้จริงแล้วผลผลิตดังกล่าวยังมีสารอาหารที่เป็นประโยชน์อีกมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งแร่ธาตุต่างๆ ที่พบในรำข้าว ถ้าสามารถแยกออกมาได้จะสามารถเพิ่มมูลค่าได้อีกมาก เช่น การนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์เสริมอาหารสำหรับมนุษย์ มีประชากรมากกว่า 3 ล้านคนทั่วโลกยังคงประสบปัญหาการขาดแคลนสารอาหารอย่างรุนแรง ซึ่งนำไปสู่อาการป่วยเช่น เป็นโรคโลหิตจาง และมีอัตราการเสียชีวิตที่เพิ่มขึ้น โดยกลุ่มแร่ธาตุที่ขาดแคลนมากที่สุดคือ Fe และ Zn โดยเฉพาะอย่างยิ่งในหมู่ สตรี และเด็กในประเทศที่กำลังพัฒนา (Wang *et al.*, 2011)

ไม่นานมานี้ได้มีการศึกษาปริมาณแร่ธาตุในผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการสีข้าว พบว่าในรำข้าวมีปริมาณแร่ธาตุมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับส่วนอื่นของข้าว และยังพบแร่ธาตุที่สำคัญในปริมาณมาก เช่น เหล็ก, สังกะสี, แมงกานีส และทองแดง (Anjum *et al.*, 2007)

Kennedy *et al.* (2002) กล่าวว่าปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณแร่ธาตุของรำข้าว ได้แก่ การเก็บเกี่ยว, การเก็บรักษา, การแปรรูป, การล้าง และการให้ความร้อน ซึ่งกระบวนการเหล่านี้อาจทำให้คุณค่าทางโภชนาการ และปริมาณของสารอาหารใน รำข้าวลดลงได้ เช่น การสีข้าวจะทำให้ปริมาณวิตามิน และแร่ธาตุลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง โพแทสเซียม, เหล็ก, แมกนีเซียม, แคลเซียม, แมงกานีส และสังกะสี ซึ่งปริมาณจะลดลงตามระดับคุณภาพการสีข้าวที่ใช้ในกระบวนการสี โดยพบว่าข้าวที่ผ่านกระบวนการขัดสีมาก ปริมาณของไฟเตต ซึ่งเป็นสารคิเลต จะลดน้อยลงด้วย ทำให้ปริมาณแร่ธาตุที่ตรวจพบจะน้อยลงตามไปด้วย (Wang *et al.*, 2011)

นอกจากนี้กิจกรรมของเอนไซม์ไลเปสในรำข้าวที่จะเริ่มทำงานอย่างรวดเร็วภายหลังกระบวนการสีข้าว อาจมีผลต่อปริมาณแร่ธาตุที่มีอยู่ในรำข้าว หรือองค์ประกอบของรำข้าว เช่น ปริมาณโปรตีนในรำข้าว เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่น่าสนใจในการศึกษา ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงศึกษา ผลของเอนไซม์ไลเปสในรำข้าวที่เกิดขึ้นในระหว่างการเก็บรักษา ภายหลังการสีข้าว รวมถึงศึกษาผลของโปรตีน ที่มีต่อปริมาณแร่ธาตุที่มีอยู่ในรำข้าว เพื่อเพิ่มมูลค่างาข้าวด้วยการผลิตเป็นอาหารเสริมแร่ธาตุจากธรรมชาติได้ในอนาคต

อุปกรณ์และวิธีการ

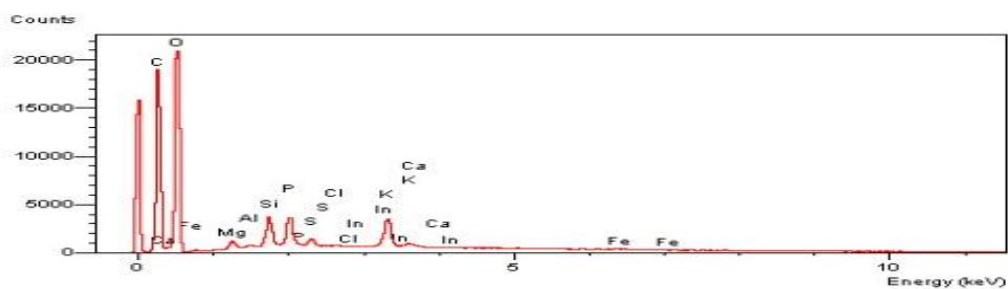
นำข้าวสายพันธุ์พิษณุโลก 2 จากจังหวัดสุพรรณบุรีไปลดความชื้นด้วยตู้อบลมร้อน อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง หรือจนกระทั่งมีความชื้นในระดับต่ำกว่า 15 เปอร์เซ็นต์ ขัดสีข้าวที่ผ่านการลดความชื้นแล้วโดยแยก แกลบ รำ จมูกข้าว และเมล็ดข้าวออกจากกัน (ปรับป้อนควบคุมระดับการสีข้าวให้อยู่ในระดับขัดขาว) โดยใช้เครื่องสีข้าว รุ่น NW 1000 turbo จากนั้นนำส่วนของรำข้าวที่ปะปนกับจมูกข้าวไปร่อนผ่านตะแกรงขนาด 600 μm . เพื่อแยก รำข้าวออกมา Guohua *et al.*, (2009) นำรำข้าวไปเก็บรักษาในสภาวะที่แตกต่างกัน โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ทำการทดลอง 3 ซ้ำนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ $p \leq 0.05$ โดยมีตัวแปรอิสระคือ สภาวะการเก็บรักษาที่แตกต่างกัน และตัวแปรตามคือปริมาณแร่ธาตุที่วิเคราะห์ได้ โดยแบ่งเป็น รำข้าวที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

ก่อนนำไปสกัดไขมัน (RB1) รำข้าวที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ก่อนนำไปสกัดไขมัน (RB2) รำข้าวที่เก็บรักษาในสภาวะอุณหภูมิต่ำที่ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ก่อนนำไปสกัดไขมัน (RB3) และรำข้าวที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนนำไปสกัดไขมัน และโปรตีน (RB4) นำ RB1, RB2, RB3 และ RB4 ไปสกัดไขมันโดยนำรำข้าวไปแช่ในเฮกเซนในอัตราส่วน 1 : 3 แล้วนำไปใส่ในเครื่องเขย่าด้วยเครื่องเขย่ายี่ห้อ Gerhart ที่ 200 รอบต่อนาที เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นนำไปกรองด้วยกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 นำส่วนของของแข็งที่กรองได้ไปผ่านกระบวนการเดิมซ้ำอีก 3 ครั้ง และนำของแข็งที่กรองได้ในขั้นตอนสุดท้ายไปทำแห้งโดยนำไปอบในตู้อบลมร้อน ยี่ห้อ Binder ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และเก็บรักษาในถุงพอยด์ ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส สำหรับ RB4 ที่ผ่านการสกัดไขมันออกแล้ว จะต้องนำไปสกัดโปรตีนออกด้วยน้ำตามวิธีของ Fabian *et al.*, (2010) โดยนำรำข้าวที่ผ่านการสกัดไขมันออกแล้ว ผสมกับน้ำกลั่นด้วยอัตราส่วน 1 ต่อ 6 ใส่ในเครื่องเขย่าที่ 200 รอบต่อนาที เป็นเวลา 12 ชั่วโมง (30 องศาเซลเซียส) จากนั้นนำไปกรองด้วยกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 นำส่วนของของแข็งที่กรองได้ไปผ่านกระบวนการเดิมซ้ำอีก 3 ครั้ง และนำของแข็งที่กรองได้ในขั้นตอนสุดท้ายไปทำแห้งโดยนำไปอบในตู้อบลมร้อน อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และเก็บรักษาในถุงพอยด์ ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส จากนั้นนำ RB1, RB2, RB3 และ RB4 ไปวิเคราะห์แร่ธาตุด้วยเครื่อง EDS (energy dispersive X-ray spectrometer) ยี่ห้อ Oxford รุ่น Isis 300 เพื่อศึกษาชนิด และสัดส่วนของแร่ธาตุที่เหมาะสมต่อการนำไปศึกษาปริมาณแร่ธาตุในขั้นตอนต่อไป นำตัวอย่างที่วิเคราะห์ด้วยเครื่อง EDS แล้วพบว่ามีความเข้มข้นแร่ธาตุสูงสุด ไปบดด้วยเครื่อง Hammer mill (Retsch รุ่น DR 1000) ให้มีขนาด 250 μm จากนั้นวิเคราะห์แร่ธาตุด้วยวิธีมาตรฐาน AOAC (2005) ด้วยเครื่อง ICP-OES (Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometer) ยี่ห้อ Varian รุ่น 810-MS เพื่อยืนยันว่าในตัวอย่างนั้นมีปริมาณ แคลเซียม เหล็ก ฟอสฟอรัส และสังกะสี ในปริมาณที่เพียงพอต่อการนำไปผลิตเป็นอาหารเสริมให้แก่ผู้ที่ขาดแคลนแร่ธาตุที่จำเป็นต่อร่างกายได้ต่อไป (Elless *et al.*, 2000)

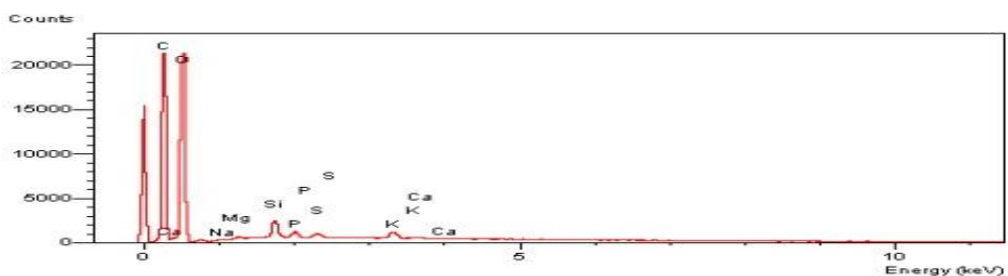
ผลการทดลองและวิจารณ์

สเปกตรัมแสดงอิทธิพลของเอนไซม์ไลเปสในรำข้าว ที่ทำงานในระหว่างกระบวนการเก็บรักษาที่มีต่อปริมาณแร่ธาตุในรำข้าวซึ่งถูกวัดโดยเครื่อง EDS แสดงดัง Figure 1 ซึ่ง (a) เป็นสเปกตรัมของรำข้าวที่ผ่านการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนนำไปสกัดไขมัน (RB1), (b) เป็นสเปกตรัมของรำข้าวที่ผ่านการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 48 ชั่วโมง ก่อนนำไปสกัดไขมัน (RB2), (c) เป็นสเปกตรัมของรำข้าวที่ผ่านการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ก่อนนำไปสกัดไขมัน (RB3) และ (d) เป็นสเปกตรัมของรำข้าวที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนนำไปสกัดไขมัน และโปรตีน (RB4) ตามลำดับ

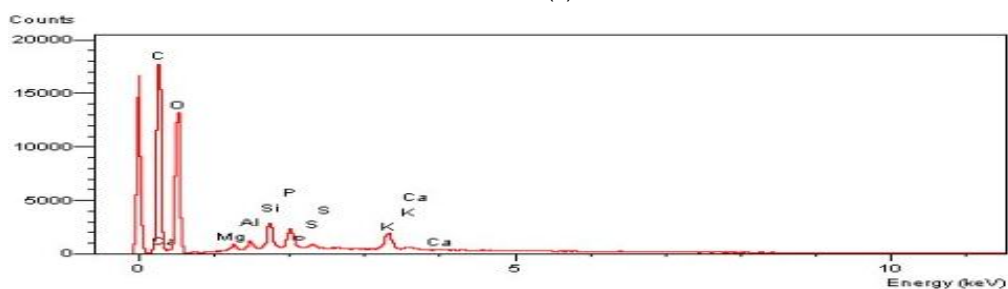
จาก Figure 1 ซึ่งเป็นสเปกตรัมของรำข้าวที่ผ่านการศึกษาค้นคว้าวิจัยที่มีผลต่อปริมาณแร่ธาตุด้วยเทคนิค EDS สามารถคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์แร่ธาตุ แสดงดัง Table 1 โดยผลจากการวิเคราะห์พบแร่ธาตุหลักที่ร่างกายต้องการ 7 ชนิดคือ โซเดียม, โพแทสเซียม, แคลเซียม, ฟอสฟอรัส, แมกนีเซียม, ซัลเฟอร์, คลอไรด์ และแร่ธาตุรอง 1 ชนิดคือ เหล็ก (Soetano *et al.*, 2010) ผลจากการศึกษาพบว่า RB1 มีปริมาณของแร่ธาตุรวมสูงที่สุด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเอนไซม์ไลเปสในรำข้าว และความชื้น ไปเร่งปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส (hydrolytic rancidity) และเกิดออกซิเดชันของลิพิด (lipid oxidation) ด้วยเอนไซม์ลิพอกซีจีเนสที่พบมากในจมูกข้าว และรำข้าว โดยเอนไซม์ไลเปสที่เกิดขึ้นเองจากรำข้าว นั้นจะไปย่อยสลายไตรกลีเซอไรด์และโครงสร้างปฐมภูมิของลิพิด (primary lipids) ซึ่งการควบคุมอุณหภูมิและระยะเวลาในการเก็บรักษารำข้าวมีผลต่อการเร่งปฏิกิริยาของเอนไซม์ไลเปส โดยที่อุณหภูมิ 4-5 องศาเซลเซียส สามารถชะลอการทำงานของเอนไซม์ไลเปส และลดการสูญเสียคุณค่าทางโภชนาการได้ (Fateme *et al.*, 2000) จึงทำให้ตัวอย่าง RB3 ที่เก็บที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสนั้นมีปริมาณแร่ธาตุรองลงมาจาก RB1 และ RB2 ที่มีปริมาณแร่ธาตุน้อยลงจาก RB1 และ RB3 เนื่องจากการเก็บรักษารำข้าวที่อุณหภูมิห้องมากกว่า 24 ชั่วโมงนั้นจะทำให้มีปริมาณ



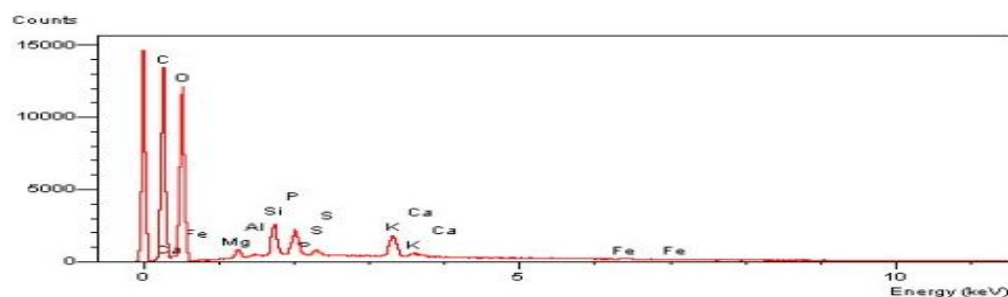
(a)



(b)



(c)



(d)

Figure1 EDS spectrum.

- (a) EDS spectrum of rice bran through the extraction of fat after milling within 24 hours (RB1)
- (b) EDS spectrum of rice bran stored at room temperature for 2 days prior to extraction fat (RB2)
- (c) EDS spectrum of rice bran stored at temperatures 5 °C 2 days prior to extraction fat (RB3)
- (d) EDS spectrum of rice bran through the extraction of fat and protein after milling within 24 hours (RB4)

กรดไขมันอิสระเพิ่มขึ้นทำให้ถูกออกซิไดซ์ด้วยเอนไซม์ไลเปสได้ง่ายขึ้น (Sulaiman *et al.*, 2004) ผลที่ได้นั้นสอดคล้องกับกระบวนการผลิตน้ำมันจากรำข้าวที่จะต้องควบคุมระยะเวลา ภายหลังการสีข้าวไม่เกิน 24 ชั่วโมง ก่อนนำรำข้าวไปสกัดน้ำมัน ดังนั้นการนำรำข้าวเข้าสู่กระบวนการผลิตอย่างรวดเร็ว ภายหลังการสีข้าว หรือการชะลอการทำงาน ของเอนไซม์ ไลเปสด้วยการใช้อุณหภูมิต่ำในช่วงระหว่างการเก็บรักษารำข้าว จะสามารถทำให้แร่ธาตุที่ผลิตได้ มีคุณภาพตามที่ต้องการ ส่วน RB4 พบว่ามีจำนวนชนิดของแร่ธาตุน้อยที่สุด แสดงว่า การสกัดโปรตีนออกจากกากรำข้าวที่ผ่านการสกัดไขมันออกแล้ว มีผลให้มีจำนวนชนิดของแร่ธาตุลดลงไป ทั้งนี้เนื่องมาจากแร่ธาตุสูญเสียไปกับ โครงสร้างของโปรตีน (Sulaiman *et al.*, 2004) ดังนั้นในการผลิตแร่ธาตุจากรำข้าวจึงไม่ควรกำจัดโปรตีนออกจาก กากรำข้าว เพื่อให้ได้ปริมาณแร่ธาตุที่มากขึ้น

จากผลการวิเคราะห์ตัวอย่างด้วยวิธี EDS ไม่พบสังกะสีในทุกตัวอย่าง เพราะเครื่อง EDS มีข้อจำกัดโดยใน พื้นที่ 1 ไมครอนต้องมีปริมาณแร่ธาตุมากกว่า 0.1% (w/w) จึงจะสามารถวัดค่าได้ ด้วยเหตุนี้จึงต้องนำตัวอย่างที่มี ปริมาณแร่ธาตุที่มากที่สุดมาตรวจวัดปริมาณแร่ธาตุด้วยวิธี ICP-OES เพื่อทำการยืนยันว่าแร่ธาตุที่พบในรำข้าวสามารถ นำมาผลิตเป็นอาหารเสริมได้ จึงนำ RB1 ไปวิเคราะห์ปริมาณแร่ธาตุด้วยวิธีมาตรฐาน ICP-OES เพื่อยืนยันว่า RB1 มี แคลเซียม, เหล็ก, ฟอสฟอรัส และสังกะสี ในปริมาณที่เพียงพอต่อการนำไปผลิตเป็นอาหารเสริมแร่ธาตุได้ ซึ่งผล การวิเคราะห์ แสดงดัง Table 2

Table 1 Major mineral and trace mineral contents of RB, RB2, RB3 and RB4 analyzed using EDS.

Elements	Content (%)			
	RB1	RB2	RB3	RB4
C	37.05±0.85 ^c	43.06±0.72 ^a	40.25±0.98 ^b	38.2±0.88 ^c
O	57.06±0.28 ^b	52.1±0.34 ^d	54.41±0.39 ^c	59.48±0.53 ^a
Na	-	-	-	0.12±0.01a
Mg	0.49±0.02 ^a	0.39±0.01 ^b	0.49±0.01 ^a	0.17±0.03 ^c
Al	0.09±0.01 ^b	0.42±0.02 ^a	0.08±0.01 ^b	-
Si	1.38±0.05 ^a	1.30±0.02 ^b	1.44±0.05 ^a	0.88±0.02 ^c
P	1.51±0.04 ^a	1.19±0.03 ^c	1.38±0.02 ^b	0.36±0.01 ^b
S	0.35±0.02 ^a	0.26±0.03 ^b	0.27±0.02 ^b	0.25±0.02 ^b
Cl	0.06±0.01 ^a	-	-	-
K	1.76±0.05 ^a	1.21±0.04 ^c	1.45±0.03 ^b	0.49±0.01 ^d
Ca	0.08±0.03 ^a	0.07±0.01 ^a	0.09±0.00 ^a	0.06±0.01 ^a
Fe	0.13±0.00 ^a	-	0.12±0.00 ^b	-
Zn	0.12±0.02 ^a	-	-	-

The data were expressed as means ± standard deviations of 3 replications. The same small letter in the same row was not significant different at 0.05 level.

Table 2 Mineral contents of RB1 analyzed by using ICP-OES.

Minerals	Quantity (mg/kg)	LOD	RDI mg/day (M)	RDI mg/day (F)
Calcium(Ca)	322.39	-	1000	1300
Iron (Fe)	126.87	-	8	18
Phosphorus (P)	6,300.00	-	700	700
Zinc (Zn)	38.19	0.02	11	8

LOD : Limit of detection.

RDI : Recommended daily intake; M: male; F: female. (Abdul Malik *et al.*, 2014)

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่าตัวอย่างที่มีจำนวนชนิดแร่ธาตุมากที่สุด ด้วยการวิเคราะห์จากเครื่อง EDS เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้คือ ข้าวที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนนำไปสกัดไขมัน (RB1) มากกว่าข้าวที่เก็บรักษาในสภาวะอุณหภูมิห้อง 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ก่อนนำไปสกัดไขมัน (RB3) มากกว่าข้าวที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ก่อนนำไปสกัดไขมัน (RB2) มากกว่าข้าวที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนนำไปสกัดไขมันและโปรตีน (RB4) ตามลำดับ

เมื่อนำ RB1 ไปวิเคราะห์ปริมาณแร่ธาตุด้วยวิธีมาตรฐาน ICP-OES (AOAC 2005) พบว่ามีปริมาณแร่ธาตุหลัก ทั้ง 4 ชนิด ที่เหมาะสมในการนำไปเป็นผลิตภัณฑ์เสริมอาหารได้แก่ แคลเซียม, เหล็ก, ฟอสฟอรัส และสังกะสี โดยมีปริมาณแร่ธาตุเรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้คือ ฟอสฟอรัส (6,300.00 mg/kg) มากกว่าแคลเซียม (322.39 mg/kg) มากกว่าเหล็ก (126.87 mg/kg) มากกว่าสังกะสี (38.19 mg/kg) ผลการทดลองที่ได้มีโอกาสที่จะนำข้าวที่สกัดน้ำมันออกแล้วจากโรงงานผลิตน้ำมันพืช ซึ่งมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในการใช้เป็นแหล่งแร่ธาตุอาหารหลัก และรองเหล่านี้นี้ได้

เอกสารอ้างอิง

- Abdul, M., F. Masood and S. Ahmad. 2014. Strategies for quality assessment. Springer Science. 56: 157-163
- Anjum, F.M., I. Pasha, M. A. Bugti and M.S. Butt. 2007. Mineral composition of different rice varieties and their millin fractions. Pak. J. Agri. Sci. 44(2).
- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis. 18th ed. Association of Analysis Chemistry. Maryland.
- Elless, M.P., M.J. Blaylock, J.W. Huang and C.D. Gussman. 2000. Plants as a natural source of concentrated mineral nutritional supplements. Food Chemistry. 71(2): 181-188.
- Fabian, C.B., L. H. Huynh and Y.H. Ju. 2010. Precipitation of rice bran protein using carrageenan and alginate. Food Science and Technology. 43: 375-379.
- Faccin, L.G., L.N. Vieira, L. A. Miotto, P.M. Barreto and E.R. Amante. 2009. Chemical sensorial and rheological properties of a new organic rice bran beverage. Rice Science. 16(3): 226-234.
- Fatemeh, M., R.M. Rao, W. Prinyawiwakul, W.E. Marshall, M. Windhuner and M. Ahmedna. 2000. Lipase and lipoxygenase activity, functionality, and nutrient losses in rice bran during storage. Louisiana State University Agricultural Center. 39 p.
- Guohua, H., H. Shaohua, C. Shuwen and M. Zhengzhi. 2009. Effect of enrichment with hemicelluloses from rice bran on chemical and functional properties of bread. Food Chemistry. 115: 839-842.

- Kennedy, G., B. Burlingame and N. Nguyen. 2002. Nutrient impact assessment of rice in major rice-consuming countries. Agriculture and Consumer Protection. 51.
- Soetan, K.O., C.O. Olaiya and O.E. Oyewole. 2010. The importance of mineral elements for humans, domestic animals and plants: A review. African Journal of Food Science. 4(5): 200-222.
- Sulaiman, A.Z., K.B. Ramachandran and M. Hasan. 2004. High enzyme concentration model for the kinetics of hydrolysis of oils by lipase. Chemical Engineering Journal. 102: 7-11.
- Wang, K.M., J.G. Wu, G. Li, D.P. Zhang, Z.W. Yang and C.H. Shi. 2011. Distribution of phytic acid and mineral elements in three Indica rice (*Oryza sativa* L.) cultivars. Journal of Cereal Science . 54: 116-121.

ความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อเทคโนโลยีการกรีดยางของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรี

Farmers' Opinion toward Rubber Tapping Technology of Rubber Authority of Thailand,
Chanthaburi Province

ศิริวรรณ สี่หัจกร¹ และ สุพัตรา ศรีสุวรรณ¹
Siriwan Seejak¹ and Supattra Srisuwan¹

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล ปัจจัยทางเศรษฐกิจ การเปิดรับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับเทคโนโลยีการกรีดยางของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรี 2) ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการกรีดยางของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรี 3) ความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อเทคโนโลยีการกรีดยางของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรี 4) ปัญหา และข้อเสนอนแนะของเกษตรกรที่มีต่อเทคโนโลยีการกรีดยางของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรี ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ เกษตรกรที่เข้ารับการฝึกอบรมเทคโนโลยีการกรีดยางของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรี ปี 2558 จำนวน 150 ราย โดยใช้แบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) เกษตรกรเป็นเพศชายอายุเฉลี่ย 45.67 ปี การศึกษาระดับประถมศึกษา จำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 4.03 คน ประสบการณ์ในการกรีดยางเฉลี่ย 9.84 ปี พื้นที่ทำสวนยางเฉลี่ย 16.71 ไร่ พื้นที่สวนยางเปิดกรีดยางเฉลี่ย 14.63 ไร่ ผลผลิตยางก้อนถ้วยร้อยละ 58.0 แรงงานในครัวเรือนเฉลี่ย 1.81 คนและแรงงานจ้างเฉลี่ย 1.14 คน รายได้ในครัวเรือนเฉลี่ย 214,716 บาทต่อปี รายจ่ายในครัวเรือนเฉลี่ย 165,130 บาทต่อปี รายได้จากการทำสวนยางเฉลี่ย 135,888 บาทต่อปี รายจ่ายจากการทำสวนยางเฉลี่ย 33,210 บาทต่อปี การเปิดรับข่าวสารเกี่ยวกับเทคโนโลยีการกรีดยางของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรี ผ่านสื่อ ได้แก่เจ้าหน้าที่ของรัฐ จากการอบรม และจากโทรทัศน์ 2) เกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการกรีดยางของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรี โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก 3) ความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อเทคโนโลยีการกรีดยางของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรี โดยรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ด้านวิธีการกรีดยางโดยรวมอยู่ในระดับมาก ด้านระบบกรีดยางโดยรวมอยู่ในระดับมาก ด้านการได้รับประโยชน์และผลตอบแทนโดยรวมอยู่ในระดับมาก 4) ปัญหาที่พบคือ การขาดแคลนแรงงานกรีดยางมืออาชีพ และด้านราคายางในปัจจุบันมีราคาต่ำกว่าในอดีตที่ผ่านมา ข้อเสนอแนะการยางแห่งประเทศไทยควรเพิ่มการฝึกอบรมเทคโนโลยีการกรีดยางในพื้นที่จังหวัดจันทบุรี และควรมีการสนับสนุนให้เกษตรกรสร้างมูลค่าเพิ่มผลิตภัณฑ์ยางพารา

คำสำคัญ : ความคิดเห็น เกษตรกร ยางพารา เทคโนโลยีการกรีดยาง จังหวัดจันทบุรี

¹ฝ่ายพัฒนาสวนสงเคราะห์ การยางแห่งประเทศไทย บางกอกน้อย กรุงเทพฯ 10700

²ภาควิชาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

Abstract

The objectives of this research were to study 1) Personal factors, economic factors, exposure of rubber tapping technology of Rubber Authority of Thailand, Chanthaburi province. 2) Knowledge on rubber tapping technology of Rubber Authority of Thailand, Chanthaburi province. 3) Farmers' opinion toward rubber tapping technology of Rubber Authority of Thailand, Chanthaburi province. 4) Problems and suggestions. The population consisted of 150 farmers who had trained in rubber tapping technology program by Rubber Authority of Thailand, Chanthaburi province. The data were collected by questionnaires. Statistical analyses were frequency, percentage, arithmetic means, minimum, maximum and standard deviation.

The result revealed that 1) Farmers were male which an average age 45.67 years old, the level of education was elementary, the average of household members was 4.03 persons, the average of experience tapping was 9.84 years, the average of rubber plantation area was 16.71 rai, the average of tapping area was 14.63 Rai, the most of rubber product was cup lump (58 percent), the average of household labor was 1.81 persons, the average of hire labor average was 1.14 person, the average of income was 214,716 Baht per year and the average of expenditure was 165,130 Baht per year, the average of rubber plantation income was 135,888 Baht per year and the average of rubber production cost was 33,210 Baht per year The exposures of rubber tapping technology of Rubber Authority of Thailand, Chanthaburi province were agricultural officer, training and television. 2) The average of farmers had the knowledge on rubber tapping technology of Rubber Authority of Thailand, Chanthaburi province at the high level. 3) The average of farmers' opinion on rubber tapping technology of Rubber Authority of Thailand, Chanthaburi province was at the high level, the tapping method was at the high level, the tapping method was at the high level and the benefit was at the high level. 4) Problem revealed included of expert tapper labor less and rubber product was lower price. The finding that suggest the need of support of farmers which Rubber Authority of Thailand should more support farmers with training program in Chanthaburi province and value added the rubber product.

Keywords: opinion, farmer, rubber, rubber tapping technology, Chanthaburi province

คำนำ

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย สร้างรายได้ให้กับเกษตรกรเป็นจำนวนมาก อีกทั้งประเทศไทยยังเป็นผู้ผลิตยางธรรมชาติและส่งออก ในปี 2557 ประเทศไทยมีปริมาณการผลิตยางธรรมชาติรวม 4.31 ล้านตัน และปริมาณการส่งออก 3.77 ล้านตัน ยางพาราที่ส่งออกส่วนใหญ่ได้แก่ ยางแผ่นรมควัน ยางแท่ง น้ำยางข้น ยางผสม และผลิตภัณฑ์อื่นๆ จากยางพารา ซึ่งการส่งออกยางพาราในแต่ละปีนั้นนำรายได้เข้าประเทศอย่างมหาศาล ในปี 2557 มีมูลค่าการส่งออกสูงถึง 193,749.21 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558)

ปัจจุบันรัฐบาลได้ให้ความสำคัญต่อการส่งเสริมการแปรรูปผลิตภัณฑ์ยางพาราเพื่อเพิ่มมูลค่าสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกร ซึ่งน้ำยางสดที่จะนำมาแปรรูปจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและมาจากการกรีดยางที่ถูกวิธี แต่พบว่าเกษตรกรยังขาดเทคโนโลยีการกรีดยางที่เหมาะสม ทำให้เกิดผลกระทบตามามากมาย เช่นการกรีดยางต้นเล็กเกษตรกรเปิดกรีดในขณะที่ต้นยางยังเจริญเติบโตไม่เต็มที่ ส่งผลกระทบทำให้อัตราการเจริญเติบโตต่ำ ทำให้ผลผลิตน้ำยางน้อยกว่าปกติ 25-60 % และยางต้นเล็กยังมีเปลือกที่บางมาก หากคนกรีดไม่มีความชำนาญก็จะทำให้ลำต้น

เสียหายได้ การกรีดยางถี่ คือการกรีดยางทุกวัน หรือ กรีด 3-7 วัน หยุด 1 วัน ทำให้ผลผลิตลดลง ต้นยางจะชะงักการเจริญเติบโต แสดงอาการเปลือกแห้ง และมีอายุการกรีดที่สั้นลง โดยปกติแล้วต้นยางสามารถให้ผลผลิตได้มากกว่า 25 ปี แต่ถ้าเกษตรกรกรีดยางถี่ต้นยางจะให้ผลผลิตได้เพียง 15-20 ปี เท่านั้น ทำให้สูญเสียรายได้เป็นจำนวนมาก การที่เกษตรกรขาดทักษะในการกรีดยางที่ถูกวิธีทำให้ลำต้นเกิดความเสียหายลำต้นไม่สามารถสร้างเปลือกยางใหม่ซึ่งจะทำให้ไม่สามารถกรีดยางซ้ำครั้งต่อไปได้ (พิศมัย, 2553)

พื้นที่ปลูกยางในประเทศไทยสามารถแบ่งเป็น 2 เขตคือ เขตปลูกยางเดิม ได้แก่ ภาคใต้และภาคตะวันออก และเขตปลูกยางใหม่ ได้แก่ ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกยางทั้งหมด 22.49 ล้านไร่ โดยมีพื้นที่กรีดยางทั้งหมด 17.42 ล้านไร่ โดยจังหวัดจันทบุรีมีพื้นที่ปลูกยางมากที่สุดในภาคตะวันออก มีพื้นที่ทั้งหมด 738,817 ไร่ และมีพื้นที่กรีดยางทั้งหมด 621,910 ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558) ซึ่งนับได้ว่ายางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดจันทบุรี และพบว่ามีสวนยางเสียหายเป็นจำนวนมากคิดเป็นร้อยละ 81 ของสวนยางทั้งหมด โดยสภาพหน้ากรีดมีแผล เปลือกงอกใหม่มีสภาพเป็นปุ่มปมค่อนข้างใหญ่ จนถึงไม่มีเปลือกงอกใหม่เป็นบริเวณกว้าง (พิศมัย, 2552) แรงงานกรีดยางได้รับการฝึกอบรมกรีดยางจากเพื่อน ญาติ หรือฝึกกรีดเองมากกว่าการผ่านการฝึกกรีดยางจากหน่วยงานราชการ โดยแรงงานในครัวเรือน แรงงานญาติ และ แรงงานในท้องถิ่นส่วนใหญ่ใช้การฝึกกรีดเอง ร้อยละ 38.10 39.80 และ 50.00 ตามลำดับ (อัษฎาณี และคณะ, 2555) การยางแห่งประเทศไทยได้มีการฝึกอบรมเทคโนโลยีการกรีดยางให้แก่เกษตรกรในจังหวัดจันทบุรี โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับการกรีดยางที่ถูกต้องตามหลักวิชาการของการยางแห่งประเทศไทย

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษา ความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อเทคโนโลยีการกรีดยางของการยางแห่งประเทศไทยจังหวัดจันทบุรี เพื่อผลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาการฝึกอบรมเทคโนโลยีการกรีดยางให้ดียิ่งขึ้น การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา

1. ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล ปัจจัยทางเศรษฐกิจ การเปิดรับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับเทคโนโลยีการกรีดยางของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรี
2. ความรู้ของเกษตรกรเกี่ยวกับเทคโนโลยีการกรีดยางของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรี
3. ความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อเทคโนโลยีการกรีดยางของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรี
4. ปัญหา และข้อเสนอแนะของเกษตรกรที่มีต่อเทคโนโลยีการกรีดยางของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรี

อุปกรณ์และวิธีการ

การวิจัยครั้งนี้ศึกษาจากประชากรทั้งหมด คือเกษตรกรผู้ปลูกยางพาราที่ได้รับการฝึกอบรมเทคโนโลยีการกรีดยาง ของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรี ปีงบประมาณ 2558 จำนวน 150 ราย ซึ่งเกษตรกรเข้ารับการฝึกอบรมในช่วงเดือนมกราคม - พฤษภาคม 2558 (ใช้เวลาในการอบรม 7 วัน เกษตรกร 30 คน ต่อ 1 รุ่นการอบรม) ทำการเก็บข้อมูลในเดือนตุลาคม 2558 ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีลักษณะเป็นคำถามปลายปิด และคำถามปลายเปิด ซึ่งแบ่งช่วงคะแนนเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการกรีดยางของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรี เป็น 3 ระดับคือ คะแนนเฉลี่ย 0.00 - 6.00 คะแนน มีความรู้ในระดับน้อย คะแนนเฉลี่ย 6.01 - 12.00 คะแนน มีความรู้ในระดับปานกลาง และคะแนนเฉลี่ย 12.01 - 18.00 คะแนน มีความรู้ในระดับมาก และแบ่งช่วงคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นที่มีต่อเทคโนโลยีการกรีดยางของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรี เป็น 3 ระดับคือ คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 2.33 คะแนน มีความคิดเห็นในระดับน้อย คะแนนเฉลี่ย 2.34 - 3.66 คะแนน มีความคิดเห็นในระดับปานกลาง และคะแนนเฉลี่ย 3.67 - 5.00 คะแนน มีความคิดเห็นในระดับมาก

ทดสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (content validity) โดยนำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านตรวจสอบ

ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา และให้ข้อเสนอแนะเพื่อแก้ไขปรับปรุงเพิ่มเติม นำแบบสอบถามไปทดสอบก่อนใช้จริง (Try out) กับกลุ่มเกษตรกรที่ไม่ใช่กลุ่มประชากรและมีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มประชากร จำนวน 30 คน แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (reliability) ข้อคำถามความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการกักตุนของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรี ใช้วิธีการคูเดอร์ ริชาร์ดสัน 20 (Kuder Richardson 20) มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.753 และข้อคำถามความคิดเห็นที่มีต่อเทคโนโลยีการกักตุนของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรี ใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นอัลฟาของครอนบาส (Cronbach 's alpha reliability coefficient) มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.802 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าสถิติพรรณนา (descriptive statistics) ได้แก่ ความถี่ (frequencies), ค่าร้อยละ (percentage), ค่าเฉลี่ย (mean), ค่าต่ำสุด (minimum), ค่าสูงสุด (maximum) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

1. ผลการวิจัย

1.1 ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล

ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคลของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรเป็นเพศชาย (ร้อยละ 58.0) เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 42.0) มีอายุ 42-51 ปี (ร้อยละ 28.0) รองลงมาคือ 52-61 ปี 32-41 ปี 21-31 ปี และ 61-71 ปี (ร้อยละ 26.7, 25.3, 12.7 และ 7.3 ตามลำดับ) โดยอายุเฉลี่ยเท่ากับ 45.67 ปี มีการศึกษาระดับประถมศึกษา (ร้อยละ 45.3) รองลงมาคือ มัธยมศึกษา ปริญญาตรี ปวส. สูงกว่าปริญญาตรี และ ปวช. (ร้อยละ 24.0, 22.0, 4.0, 3.4 และ 1.3 ตามลำดับ) มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 4-6 คน (ร้อยละ 62.0) รองลงมาคือ 1-3 คน และ 7-10 คน (ร้อยละ 34.7 และ 3.3 ตามลำดับ) โดยจำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 4.03 คน มีประสบการณ์ในการกักตุน 1-10 ปี จำนวน (ร้อยละ 69.3) รองลงมาคือ 11-20 ปี 31-40 ปี 21-30 ปี และ 41-50 ปี (ร้อยละ 22.7, 3.3, 2.7 และ 2.0 ตามลำดับ) โดยประสบการณ์ในการกักตุนเฉลี่ย 9.84 ปี

1.2 ปัจจัยทางเศรษฐกิจ

ปัจจัยทางเศรษฐกิจ พบว่า เกษตรกรมีพื้นที่ทำสวนยาง 2-33 ไร่ (ร้อยละ 87.3) รองลงมาคือ 34-67 ไร่ และ 68-100 ไร่ (ร้อยละ 10.7 และ 2.0 ตามลำดับ) โดยพื้นที่ทำสวนยางเฉลี่ย 16.71 ไร่ มีพื้นที่สวนยางเปิดกรีด 2-20 ไร่ (ร้อยละ 80.7) รองลงมาคือ 21-40 ไร่ และ 41-60 ไร่ (ร้อยละ 16.6 และ 2.7 ตามลำดับ) โดยพื้นที่สวนยางเปิดกรีดเฉลี่ย 14.63 ไร่ เกษตรกรผลิตยางก้อนถ้วย (ร้อยละ 58.0) รองลงมาคือ น้ำยางสด ยางแผ่นดิบ และยางแผ่นรมควัน (ร้อยละ 24.0, 17.3 และ 0.7 ตามลำดับ) เกษตรกรมีแรงงานในครัวเรือน 2 คน (ร้อยละ 54.0) รองลงมาคือ แรงงาน 1 คน แรงงาน 3 คน และแรงงาน 4 คน (ร้อยละ 32.7, 12.6 และ 0.7 ตามลำดับ) โดยแรงงานในครัวเรือนเฉลี่ย 1.81 คน เกษตรกรมีแรงงานจ้าง 1 คน (ร้อยละ 40.7) รองลงมาคือ แรงงาน 2 คน ไม่จ้างแรงงาน แรงงาน 3 คน แรงงาน 4 คน และ แรงงาน 5 คน (ร้อยละ 27.3, 26.7, 3.3, 1.3 และ 0.7 ตามลำดับ) โดยแรงงานจ้างเฉลี่ย 1.14 คน รายได้ในครัวเรือน 80,000-205,000 บาทต่อปี (ร้อยละ 66.6) รองลงมาคือ 205,001-330,000 บาทต่อปี 330,001-455,000 บาทต่อปี และ 455,000-580,000 บาทต่อปี (ร้อยละ 18.7, 9.4 และ 5.3 ตามลำดับ) โดยรายได้ในครัวเรือนเฉลี่ย 214,716 บาทต่อปี รายจ่ายในครัวเรือน 50,000-162,500 บาทต่อปี (ร้อยละ 64.7) รองลงมาคือ 162,501-275,000 บาทต่อปี 275,001-387,500 บาทต่อปี และ 387,501-500,000 บาทต่อปี (ร้อยละ 21.3, 10.0 และ 4.7 ตามลำดับ) โดยรายจ่ายในครัวเรือนเฉลี่ย 165,130 บาทต่อปี รายได้จากการทำสวนยาง 87,501-165,000 บาทต่อปี (ร้อยละ 45.3) รองลงมาคือ 10,000-87,500 บาทต่อปี 165,001-242,500 บาทต่อปี และ 242,501-320,000 บาทต่อปี (ร้อยละ 26.7, 18.0 และ 10.0 ตามลำดับ) โดยรายได้จากการทำสวนยางเฉลี่ย 135,888 บาทต่อปี รายจ่ายจากการทำสวนยาง 23,751-42,500 บาทต่อปี (ร้อยละ 37.3) รองลงมาคือ 2,000-23,750 บาทต่อปี 42,501-61,250 บาท

ต่อปี และ 61,251- 80,000 บาทต่อปี (ร้อยละ 33.4, 21.3 และ 8.0 ตามลำดับ) โดยรายจ่ายจากการทำสวนยางเฉลี่ย 33,210 บาทต่อปี

1.3 การเปิดรับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับเทคโนโลยีการกรีดยางของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรี การเปิดรับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับเทคโนโลยีการกรีดยางของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรี ผ่านสื่อบุคคล ได้แก่ เจ้าหน้าที่ของรัฐ เช่น เจ้าหน้าที่การยางแห่งประเทศไทย/นักส่งเสริมการเกษตร/นักวิชาการเกษตร (ร้อยละ 53.4) รองลงมาคือ เพื่อนเกษตรกร สมาชิกในครัวเรือน ญาติ พี่น้อง และผู้นำชุมชน/ผู้นำท้องถิ่น (ร้อยละ 20.0, 12.0, 7.3 และ 7.3 ตามลำดับ) ผ่านสื่อกิจกรรม ได้แก่ การฝึกอบรม (ร้อยละ 49.3) รองลงมาคือ การจัดประชุม การชมการสาธิต และการศึกษาสถานนอกสถานที่ (ร้อยละ 32.0, 12.0 และ 6.7 ตามลำดับ) ผ่านสื่อมวลชน ได้แก่ โทรทัศน์ (ร้อยละ 39.3) รองลงมาคือ วิทยุ/วิทยุกระจายเสียงชุมชน อินเทอร์เน็ต และสิ่งสิ่งพิมพ์ (ร้อยละ 26.7, 20.7 และ 13.3 ตามลำดับ)

1.4 ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการกรีดยางของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรี ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการกรีดยางของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรี พบว่าเกษตรกรมีความรู้ในระดับมาก (ร้อยละ 78.7) รองลงมาคือมีความรู้ในระดับปานกลาง (ร้อยละ 21.3) (Table 1)

Table 1 Number and percent of farmers with knowledge on rubber tapping technology of Rubber Authority of Thailand, Chanthaburi province.

(n=150)		
The level of knowledge	Number (person)	percent
Medium (6.01-12.00 score)	32	21.3
High (12.01-18.00 score)	118	78.7
$\mu = 14.38$ score, $\sigma = 0.131$ score, Minimum = 8 score, Maximum = 18 score		

1.5 ความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อเทคโนโลยีการกรีดยางของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรี ความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อเทคโนโลยีการกรีดยางของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรี พบว่าเกษตรกรมีความคิดเห็น โดยรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.24) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านวิธีการกรีดยางโดยรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.24) ด้านระบบกรีดยางโดยรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.19) และด้านการได้ประโยชน์และผลตอบแทน โดยรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.29) (Table 2)

Table 2 The results of farmers' opinion toward rubber tapping technology of Rubber Authority of Thailand, Chanthaburi province.

(n=150)			
Opinion toward rubber tapping technology of Rubber Authority of Thailand, Chanthaburi province	μ	σ	The level of opinion
The tapping method	4.24	0.630	high
The tapping system	4.19	0.580	high
The benefit	4.29	0.610	high
All the mean	4.24	0.560	high

1.6 ปัญหา และข้อเสนอแนะของเกษตรกรที่มีต่อเทคโนโลยีการกีดขวางของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรี

ปัญหาของเกษตรกรที่มีต่อเทคโนโลยีการกีดขวางของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรีคือการขาดแคลนแรงงานกรีดยางมืออาชีพแรงงานที่จ้างไม่มีประสบการณ์ในการกรีดยางทำให้ต้นยางเกิดความเสียหาย การกรีดยางให้ถูกต้องตามหลักวิชาการนั้นต้องอาศัยการฝึกฝนและใช้เวลาในการปรับเปลี่ยนเพราะเกษตรกรคุ้นชินกับวิธีการกรีดยางที่ฝึกด้วยตนเองก่อนเข้ารับการฝึกอบรม และด้านราคายางในปัจจุบันมีราคาต่ำกว่าในอดีตที่ผ่านมา

ข้อเสนอแนะ คือ การยางแห่งประเทศไทยควรเพิ่มการฝึกอบรมเทคโนโลยีการกรีดยาง และควรมีการสนับสนุนให้เกษตรกรสร้างมูลค่าเพิ่มผลิตภัณฑ์ยางพารา และเจ้าหน้าที่ของรัฐควรรณรงค์ประชาสัมพันธ์ให้เกษตรกรทราบเรื่องโทษของการกรีดยางต้นเล็กลอยๆทั่วถึง

2. ข้อวิจารณ์

จากการวิจัยครั้งนี้ บัณฑิตพื้นฐานส่วนบุคคล พบว่า เกษตรกรส่วนมากเป็นเพศชาย มีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 45.67 ปี ซึ่งสอดคล้องกับ กรวิทย์ (2556) พบว่า ในปี 2555 แรงงานในภาคการเกษตรนั้น เกษตรกรอายุตั้งแต่ 40 ปีขึ้นไป มีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่แรงงานภาคการเกษตรที่มีอายุตั้งแต่ 15 - 39 ปี กลับมีแนวโน้มลดลง เกษตรกรจบการศึกษาระดับประถมศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2557) พบว่า ในปี 2500-2520 ประชากรร้อยละ 88 จบการศึกษาระดับประถมศึกษา และจำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 4.03 คน สอดคล้องกับ จิราพร และคณะ (2552) พบว่าขนาดของครอบครัวในปัจจุบันเป็นครอบครัวเดี่ยวขนาดเล็ก จำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 4.30 คน เกษตรกรมีประสบการณ์ในการกรีดยางเฉลี่ย 9.84 ปี เป็นเพราะในอดีตที่ผ่านมาอาชีพการทำสวนยางเป็นอาชีพที่มีรายได้ที่มั่นคงเกษตรกรจึงเริ่มมีการปลูกยางพารา

ปัจจัยทางเศรษฐกิจ พบว่า เกษตรกรมีขนาดพื้นที่ทำสวนยางเฉลี่ย 16.71 ไร่ และมีพื้นที่สวนยางเปิดกรีดเฉลี่ย 14.63 ไร่ เป็นเพราะครอบครัวของเกษตรกรเป็นลักษณะครอบครัวเดี่ยวขนาดเล็ก พื้นที่การทำสวนยางและพื้นที่เปิดกรีดจึงมีพื้นที่ไม่มากเพื่อเหมาะสมกับการบริหารจัดการอย่างทั่วถึง ผลผลิตที่ได้จากการทำสวนยางคือยางก้อนถ้วย เป็นเพราะยางก้อนถ้วยมีขั้นตอนในการผลิตที่ง่ายไม่ยุ่งยากและใช้เวลาน้อย แรงงานในครัวเรือนเฉลี่ย 1.81 คน แรงงานจ้าง 1.14 คน สอดคล้องกับงานวิจัยของ บัญชา และคณะ (2554) พบว่ามีการเคลื่อนย้ายแรงงานเข้าสู่ภาคอุตสาหกรรม ทำให้แรงงานภาคการเกษตรลดลง รายได้ในครัวเรือนเฉลี่ยเท่ากับ 214,716 บาทต่อปี รายจ่ายในครัวเรือนเฉลี่ย 165,130 บาทต่อปี ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายรัฐบาลที่ผลักดันให้เกษตรกรมีรายได้ในครัวเรือนเฉลี่ยต่อปีขั้นต่ำ 180,000 บาทต่อปี รายได้จากการทำสวนยางเฉลี่ย 135,888 บาทต่อปี รายจ่ายจากการทำสวนยางเฉลี่ย 33,210 บาทต่อปี สอดคล้องกับการยางแห่งประเทศไทย (2558) พบว่า เกษตรกรมีรายได้จากการทำสวนยางอยู่ระหว่าง 125,000-150,000 บาทต่อปี และรายจ่ายจากการทำสวนยางอยู่ระหว่าง 30,000-40,000 บาทต่อปี จากการวิจัยพบว่ารายได้ในครัวเรือนของเกษตรกรไม่ได้มาจากอาชีพการทำสวนยางเพียงอย่างเดียว เป็นเพราะในช่วงที่เกษตรกรไม่ได้กรีดยาง เกษตรกรมีรายได้เสริมอย่างอื่น เช่น การปลูกพืชเสริมรายได้ตามโครงการปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

การเปิดรับข่าวสารเกี่ยวกับเทคโนโลยีการกีดขวางของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรีทางสื่อประเภทบุคคลเกษตรกรเปิดรับข่าวสารจากเจ้าหน้าที่ของรัฐ เช่น เจ้าหน้าที่การยางแห่งประเทศไทย/นักส่งเสริมการเกษตร/นักวิชาการเกษตร การเปิดรับข่าวสารเกี่ยวกับเทคโนโลยีการกีดขวางของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรีทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เกษตรกรเปิดรับข้อมูลข่าวสารจากการฝึกอบรม เป็นเพราะ เจ้าหน้าที่ของรัฐ เช่น เจ้าหน้าที่การยางแห่งประเทศไทย/นักส่งเสริมการเกษตร/นักวิชาการเกษตร จัดให้มีการอบรมแก่เกษตรกรในหลักสูตรต่างๆ ที่เกี่ยวกับการทำสวนยางเป็นประจำทุกปี สำหรับการเปิดรับข่าวสารเกี่ยวกับเทคโนโลยีการกีดขวางของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรี ทางสื่อมวลชน เกษตรกรเปิดรับข่าวสารจาก โทรทัศน์ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ในปัจจุบันนี้โทรทัศน์เป็นสื่อ

ที่มีอยู่ในทุกครัวเรือน ง่ายต่อการเข้าถึงของเกษตรกร และปัจจุบันรายการโทรทัศน์มีการทำรายการด้านการเกษตรมากขึ้นซึ่งรวมถึงรายการโทรทัศน์ที่เกี่ยวกับอาชีพการทำสวนยางด้วย

ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการกรีดยางของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรี จากการวิจัยครั้งนี้พบว่าเกษตรกรมีความรู้โดยรวมเฉลี่ยเกษตรกรมีความรู้มาก ร้อยละ 78.7 เป็นเพราะการยางแห่งประเทศไทยได้มีการเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการทำสวนยางทุกขั้นตอน รวมไปถึงการให้ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการกรีดยางให้กับเกษตรกรในขณะที่ยังได้รับการฝึกอบรม รวมทั้งได้มีการแจกเอกสารคู่มือเทคโนโลยีการกรีดยางให้กับเกษตรกรได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประพาส (2533) พบว่า การทดสอบความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการกรีดยางนั้น เกษตรกรมีความรู้มาก

เกษตรกรมีความคิดเห็นที่มีต่อเทคโนโลยีการกรีดยางของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรี โดยรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก เป็นเพราะการกรีดยางที่ถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชาการและสอดคล้องกัน จะสามารถเพิ่มผลผลิตน้ำยางให้ได้มากที่สุดในแต่ละครั้งกรีดยางได้ยาวนานที่สุดและต้นยางเสียหายน้อยที่สุด (สุชม วงษ์เอก, 2550) และสอดคล้องกับ พิศมัย (2553) พบว่าการกรีดยางที่ถูกต้อง เช่น วิธีการกรีดยาง การเลือกใช้ระบบกรีดยาง ความชำนาญของคนกรีดยาง และหลักเลียงการกรีดยางต้นเล็ก ปัจจัยเหล่านี้ช่วยลดความเสี่ยงของหน้ากรีดยาง เพื่อให้เกษตรกรเข้าใจสรีรวิทยาของต้นยาง และรู้จักวางแผนพัฒนาฝีมือการกรีดยาง เพื่อถนอมต้นยางสามารถกรีดยางได้นานๆ

เมื่อพิจารณาความคิดเห็นที่มีต่อเทคโนโลยีการกรีดยางของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรี เป็นรายด้าน พบว่าด้านวิธีการกรีดยางเกษตรกรมีความคิดเห็นเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก เป็นเพราะเกษตรกรเห็นด้วยกับวิธีการเปิดกรีดยางที่เหมาะสมตามหลักวิชาการ และปฏิบัติตามคำแนะนำของเจ้าหน้าที่อย่างเคร่งครัด เช่น เปิดกรีดยางในขณะที่ยางได้ขนาด ใช้มีดกรีดยางที่มีความคมและพร้อมใช้งาน กรีดยางให้ใกล้เนื้อเยื่อเจริญมากที่สุดแต่ไม่ทำลายเนื้อไม้ และไม่กรีดยางต้นเล็ก วิธีการกรีดยางที่ถูกต้องนั้น ทำได้ง่ายต่อการนำไปปฏิบัติ ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ทั้งนี้เกษตรกรที่ได้รับการฝึกอบรมเทคโนโลยีการกรีดยางแล้ว ยังไม่มีความชำนาญในการปฏิบัติ เกษตรกรต้องอาศัยการฝึกฝนให้เกิดความชำนาญหลังจากการฝึกอบรมต่อไป สอดคล้องกับ เกรียงศักดิ์ และคณะ (2555) พบว่ามีดกรีดยางพาราแบบเจ๊ะบงช่วยให้นักกรีดยางได้ไม่กินเนื้อไม้ ลดความเสียหายต่อต้นยางพารา ด้านระบบกรีดยางเกษตรกรมีความคิดเห็นเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก เป็นเพราะระบบกรีดยางที่เหมาะสมเข้าใจง่ายและสะดวกต่อการนำไปปฏิบัติของเกษตรกรทั้งในเรื่องของช่วงเวลาในการกรีดยาง ความยาวรอยกรีดยาง การเลือกระบบกรีดยางที่เหมาะสมกับพันธุ์ยางและสภาพพื้นที่ อีกทั้งยังป้องกันอาการเปลือกแห้งอีกด้วย ด้านการได้รับประโยชน์และผลตอบแทนเกษตรกรมีความคิดเห็นเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก เป็นเพราะเกษตรกรมีความสนใจเทคโนโลยีการกรีดยางเป็นอย่างมาก การกรีดยางที่ถูกวิธีส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้ที่เพิ่มมากขึ้น ความเสียหายของต้นยางลดน้อยลง สามารถนำทักษะความรู้ที่ได้จากการฝึกอบรมไปใช้ในการประกอบอาชีพการทำสวนยาง และนำไปถ่ายทอดได้อีกด้วย สอดคล้องกับ การยางแห่งประเทศไทย (2558) พบว่าเทคโนโลยีการกรีดยางของการยางแห่งประเทศไทยถือเป็นวิธีการเก็บเกี่ยวที่สำคัญวิธีหนึ่งที่ทำให้เกษตรกรเพิ่มระยะเวลาการเก็บเกี่ยวผลผลิตให้นานขึ้นมากกว่าวิธีการแบบดั้งเดิมที่เคยปฏิบัติส่งผลให้ผลผลิตโดยรวมของเกษตรกรเพิ่มขึ้น และเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรสูงขึ้นตามไปด้วย

สรุปผลการวิจัย

เกษตรกรเป็นเพศชายอายุเฉลี่ย 45.67 ปี การศึกษาระดับประถมศึกษา จำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 4.03 คน ประสบการณ์ในการกรีดยางเฉลี่ย 9.84 ปี พื้นที่ทำสวนยางเฉลี่ย 16.71 ไร่ พื้นที่สวนยางเปิดกรีดยางเฉลี่ย 14.63 ไร่ ผลผลิตยางก้อนถ้วยร้อยละ 58.0 แรงงานในครัวเรือนเฉลี่ย 1.81 คนและแรงงานจ้างเฉลี่ย 1.14 คน รายได้ในครัวเรือนเฉลี่ย 214,716 บาทต่อปี รายจ่ายในครัวเรือนเฉลี่ย 165,130 บาทต่อปี รายได้จากการทำสวนยางเฉลี่ย 135,888 บาทต่อปี รายจ่ายจากการทำสวนยางเฉลี่ย 33,210 บาทต่อปี การเปิดรับข่าวสารเกี่ยวกับเทคโนโลยีการ

กริยาของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรีจากเจ้าหน้าที่ของรัฐ จากการอบรม และจากโทรทัศน์ เกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการกรีดยางของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรี โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อเทคโนโลยีการกรีดยางของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรี โดยรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ด้านวิธีการกรีดยางโดยรวมอยู่ในระดับมาก ด้านระบบกรีดโดยรวมอยู่ในระดับมาก และด้านการได้รับประโยชน์และผลตอบแทนโดยรวมอยู่ในระดับมาก ปัญหาที่พบคือ การขาดแคลนแรงงานกรีดยางมืออาชีพ และด้านราคายางในปัจจุบันมีราคาต่ำกว่าในอดีตที่ผ่านมา ข้อเสนอแนะการยางแห่งประเทศไทยควรเพิ่มการฝึกอบรมเทคโนโลยีการกรีดยาง และควรมีการสนับสนุนให้เกษตรกรสร้างมูลค่าเพิ่มผลิตภัณฑ์ยางพารา

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. การเปิดรับข่าวสารเกี่ยวกับเทคโนโลยีการกรีดยางของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรี เจ้าหน้าที่ของรัฐ เช่น เจ้าหน้าที่การยางแห่งประเทศไทย/นักส่งเสริมการเกษตร/นักวิชาการเกษตร ควรเพิ่มช่องทางการติดต่อกับเกษตรกรเพื่อเป็นตัวเลือกให้แก่เกษตรกรในการเลือกช่องทางเพื่อความสะดวกและรวดเร็วของเกษตรกร เช่น โทรศัพท์ วิทยุชุมชน อินเทอร์เน็ต
2. ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการกรีดยางของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรี เจ้าหน้าที่ของรัฐ เช่น เจ้าหน้าที่การยางแห่งประเทศไทย/นักส่งเสริมการเกษตร/นักวิชาการเกษตร ควรมีการให้ความรู้แก่เกษตรกรในรูปแบบที่หลากหลายมากขึ้น
3. ความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อเทคโนโลยีการกรีดยางของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรี ด้านวิธีการกรีดยาง เจ้าหน้าที่ของรัฐ เช่น เจ้าหน้าที่การยางแห่งประเทศไทย/นักส่งเสริมการเกษตร/นักวิชาการเกษตร ควรมีการให้ความรู้แก่เกษตรกรที่จะทำการเปิดกรีดยางในครั้งแรกของการให้ผลผลิตอย่างทั่วถึง เพราะถือว่าการเปิดกรีดมีความสำคัญมาก
4. ความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อเทคโนโลยีการกรีดยางของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรี ด้านระบบกรีด เจ้าหน้าที่ของรัฐ เช่น เจ้าหน้าที่การยางแห่งประเทศไทย/นักส่งเสริมการเกษตร/นักวิชาการเกษตร ควรให้ความรู้แก่เกษตรกรเรื่องของระบบกรีด และการตัดสินใจในการเลือกระบบกรีดที่เหมาะสมของเกษตรกรโดยการแจกเอกสารความรู้เพิ่มเติม
5. ความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อเทคโนโลยีการกรีดยางของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรี ด้านการได้รับประโยชน์และผลตอบแทน เจ้าหน้าที่ของรัฐ เช่น เจ้าหน้าที่การยางแห่งประเทศไทย/นักส่งเสริมการเกษตร/นักวิชาการเกษตร ควรมีการประชาสัมพันธ์เผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการกรีดยาง ประโยชน์ และผลตอบแทนที่ได้จากการกรีดยางที่ถูกต้อง ให้เกษตรกรทั่วไปได้รับทราบให้มากยิ่งขึ้น
6. เกษตรกรประสบปัญหาเรื่องราคายางตกต่ำ ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีการช่วยเหลือเกษตรกรในการแก้ไขปัญหายางพาราตกต่ำ จะส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้จากการทำสวนยางเพิ่มมากขึ้น และเกษตรกรควรประกอบอาชีพเสริมที่นอกเหนือจากการทำสวนยางเพื่อเป็นอีกช่องทางหนึ่งในการเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อเทคโนโลยีการกรีดยางของการยางแห่งประเทศไทยในจังหวัดที่มีการฝึกอบรมจำนวนทั้งสิ้น 47 จังหวัดทั่วประเทศ
2. การวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษามีส่วนร่วมของเกษตรกรในการนำเทคโนโลยีการกรีดยางไปใช้โดยการลงพื้นที่ศึกษาสวนยางพาราของเกษตรกร ในจังหวัดจันทบุรีและจังหวัดที่มีการใช้เทคโนโลยีการกรีดยางของการยางแห่งประเทศไทย

3. การวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาความคุ้มค่าและผลสำเร็จต่อการนำเทคโนโลยีการกรีดยางของการยางแห่งประเทศไทยไปใช้ประโยชน์ในระยะยาว

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี การยางแห่งประเทศไทย จังหวัดจันทบุรี เกษตรกรชาวสวนยาง จังหวัดจันทบุรี และภาควิชาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- การยางแห่งประเทศไทย. 2558. การกิจ/บริการ (Online): <http://www.rubber.co.th>, 15 สิงหาคม 2558.
- กรวิทย์ ต้นศรี. 2556. แร่งงานกับการเปลี่ยนแปลงของภาคการเกษตรไทย. ธนาคารแห่งประเทศไทย สำนักงานภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ขอนแก่น. 10 หน้า.
- เกรียงศักดิ์ คงไทย มณฑิลา สุขเปี่ยม และ ธิดาวรรณ พุฒจรัส. 2555. อุปกรณ์เสริมมีดกรีดยางแบบเจี๊ยะบง. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 151 หน้า.
- จิราพร ชมพิบูล ปรานี สุทธิสุนทร เกรียงศักดิ์ และ ดุชนิ ดามี. 2552. รายงานการวิจัยสัมพันธภาพในครอบครัวไทย. ห้างหุ้นส่วนจำกัด แท่นทองชินวัตรการพิมพ์. นครปฐม. 114 หน้า.
- บัญชา สมบูรณ์สุข ประวัติ เวทย์ประสิทธิ์ กนกพร ภาชีรัตน์ และ ภักทพวงศ์ เกริกสกุล. 2554. การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงอาชีพ และการจัดการ ทรัพยากรของเกษตรกรชาวสวนยางพาราขนาดเล็ก. วิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (สังคมศาสตร์). 32: 29-40.
- ประนอม สิมละคร. 2551. การใช้เทคโนโลยีการกรีดยางกับสภาพหน้ากรีดยางของสวนยางพาราพันธุ์สงเคราะห์ อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) ส่งเสริมการเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ประพาส ร่มเย็น. 2533. การศึกษาความรู้เกี่ยวกับการกรีดยางสภาพหน้ากรีดยางของเจ้าของสวนยางพาราพันธุ์สงเคราะห์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) ส่งเสริมการเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พิศมัย จันทุม. 2552. เทคโนโลยีและเงื่อนไขการจ้างแรงงานกรีดยางในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วารสารยางพารา. 30: 34-30.
- พิศมัย จันทุม. 2553. การกรีดยางต้นเล็ก ปัญหาที่ต้องเร่งแก้ไข. น.ส.พ.กสิกร. 83: 34-49.
- สุขุม วงษ์เอก. 2558. การกรีดยางที่ดีสามารถให้ผลผลิตสูงอย่างยั่งยืน (online): <http://www.rubberthai.com>, 10 ธันวาคม 2558.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2557. สภาวะการณ์การศึกษาไทยในเวทีโลก ปี 2557. บริษัทพริกหวานการพิมพ์ จำกัด. กรุงเทพฯ. 101 หน้า.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2558. เอกสารข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2557. โรงพิมพ์สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ. กรุงเทพฯ. 215 หน้า.
- อัญญาณี มั่นคง,และคณะ. 2555. สภาวะการใช้แรงงานในสวนยางต่อการกรีดยางและคุณภาพผลผลิต. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 34 หน้า.

ศักยภาพของสารสกัดชุมเห็ดเทศ (*Cassia alata* L.) ร่วมกับเชื้อราปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชในสภาพห้องปฏิบัติการ

In vitro Potential of Extract of Ringworm Bush (*Cassia alata* L.) and Antagonistic Fungi to Control Plant Pathogenic Fungi

สุริยสิทธิ์ สมนึก¹ และถนิมนันต์ เจนอักษร¹
Suriyasit Somnuek¹ and Tanimnun Jaenaksorn¹

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันได้มีการรายงานถึงการควบคุมโรคพืชแบบบูรณาการ โดยใช้สารสกัดร่วมกับเชื้อราปฏิปักษ์ (biological control agents: BCAs) อย่างไรก็ตามก่อนที่จะนำสารสกัดมาใช้ร่วมกับเชื้อราปฏิปักษ์นั้นควรทำการทดสอบเพื่อให้แน่ใจว่าสารสกัดจากพืชจะไม่เป็นพิษต่อเชื้อราปฏิปักษ์ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพของสารสกัดชุมเห็ดเทศ (*Cassia alata*) ที่ระดับความเข้มข้น 5000, 10000 และ 20000 ppm ต่อการเจริญของเส้นใยและการงอกของสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคพืช จำนวน 6 ชนิด ได้แก่ *Alternaria* sp., *Curvularia* sp., *Fusarium* sp., *Helminthosporium* sp., *Pestalotia* sp. และ *Rhizoctonia* sp. โดยทดลองควบคู่ไปกับเชื้อราปฏิปักษ์ทดสอบทุกชนิด ยกเว้น non-pathogenic *Fusarium oxysporum* F221-B ซึ่งเคยได้รับการรายงานว่าทนทานต่อน้ำคั้นชุมเห็ดเทศได้เป็นอย่างดี และศึกษาอิทธิพลร่วมของเชื้อราปฏิปักษ์ (*Trichoderma harzianum* จำนวน 5 ไอโซเลต และ F221-B) และสารสกัดชุมเห็ดเทศต่อการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืชด้วยวิธี Dual culture assay บนอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมสารสกัดชุมเห็ดเทศ จากงานวิจัยครั้งนี้ พบว่าสารสกัดชุมเห็ดเทศทุกความเข้มข้นมีประสิทธิภาพยับยั้งการเจริญทางเส้นใยและการงอกของสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคพืชที่ทดสอบทุกชนิดได้ อยู่ในช่วง 16-53 และ 32-94 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดดังกล่าวให้สูงขึ้น ประสิทธิภาพในการยับยั้งก็จะมากขึ้นด้วย ส่วนการทดสอบกับเชื้อรา *T. harzianum* พบว่าสารสกัดดังกล่าวทุกความเข้มข้นไม่มีผลต่อการเจริญของเชื้อรา *T. harzianum* ทุกไอโซเลต สำหรับการทดสอบอิทธิพลร่วมนั้น พบว่าเชื้อรา *T. harzianum* เจริญบนอาหารผสมสารสกัด สามารถยับยั้งการเจริญทางเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้ (อยู่ในช่วง 45.3-69.6 เปอร์เซ็นต์) แต่น้อยกว่าศักยภาพที่ใช้เชื้อรา *T. harzianum* เพียงอย่างเดียว

คำสำคัญ : ชุมเห็ดเทศ เชื้อราปฏิปักษ์ เชื้อราสาเหตุโรคพืช ควบคุมโรคพืชแบบบูรณาการ

Abstract

At present, there are numerous reports on using plant extracts integrated with biological control agents (BCAs) to control plant diseases. However, before employing this particular alternative measure, plant extract should be tested to make sure that its fungicidal properties will not be toxic to BCAs. Therefore, this experiment was conducted to test the *in vitro* efficacy of extract of ringworm bush (*Cassia alata*) at different concentrations (5000, 10000 and 20000 ppm) against 6 genera of plant pathogenic fungi (*Alternaria* sp., *Curvularia* sp., *Fusarium* sp., *Helminthosporium* sp., *Pestalotia* sp. and *Rhizoctonia* sp.) as well as on antagonistic fungi except non-pathogenic *Fusarium oxysporum* F221-B which was previously reported to be tolerant to pressed juice of ring worm bush. Then, performances of all test antagonistic fungi (5 isolates of *Trichoderma harzianum* and F221-B) in combination with ringworm

¹ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

bush extract were investigated using dual culture test on poisoned food medium. The results showed that the ringworm bush extract at concentrations revealed antifungal activity against mycelial growth and spore germination of all tested pathogens in the range of 16-53 and 32-94 percent, respectively. The higher the extract concentration, the more the inhibition effect on pathogens occurred. Moreover, the test extract was not shown to be toxic to all tested isolates of *Trichoderma*. Regard to combined application, the result revealed that performance of *Trichoderma* isolates combined with the extract in inhibiting the tested pathogens (in the range of 45.3-69.6 percent) was shown less effective than that of *Trichoderma* alone.

Keywords: ringworm bush, antagonistic fungi, plant pathogenic fungi, integrated plant diseases control

คำนำ

เชื้อราสาเหตุโรคพืชเป็นสาเหตุสำคัญที่เข้าทำลายพืชที่เพาะปลูก ซึ่งสร้างความเสียหายทั้งคุณภาพและปริมาณของผลผลิต โดยที่เชื้อราสาเหตุโรคพืชสามารถเข้าทำลายพืชได้ทุกส่วน ตัวอย่างเช่น การเข้าทำลายของเชื้อ *Alternaria* sp. และ *Curvularia* sp. ทำให้เกิดโรคใบจุดในพืชตระกูลผักกาด เช่น กะหล่ำ กวางตุ้ง และคะน้า (ณัฐสุตา, 2553; อรพรรณ และจุมพล, 2558; Pattanmahakul and Strange, 1999) เชื้อ *Fusarium* sp. และ *Rhizoctonia* sp. เป็นสาเหตุโรคเหี่ยวและรากเน่าของพืชหลายชนิด (แพรทอง และคณะ, 2548; ธิตีและคณะ, 2556ก) เชื้อ *Helminthosporium* sp. เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคใบจุดในพืชเศรษฐกิจที่ปลูกกันอย่างกว้างขวาง เช่น ข้าว ข้าวโพด (นพวรรณ, 2550; Ou, 1985) ในปัจจุบันเกษตรกรได้เล็งเห็นถึงอันตรายจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช จึงหันมาใช้วิธีการป้องกันที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมกันมากขึ้น ซึ่งมีหลายวิธีด้วยกัน ตัวอย่างเช่น การใช้เชื้อราปฏิปักษ์ *Trichoderma* spp. ที่รู้จักกันเป็นอย่างดีเพื่อควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้หลายชนิด (ธิตี และคณะ, 2556ก; Jat and Agalave, 2013) และการใช้เชื้อรา non-pathogenic *Fusarium oxysporum* (F221-B) ที่มีคุณสมบัติส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช (ธิตี และคณะ, 2556) มาเป็นเชื้อราปฏิปักษ์ (Thongkamngam and Jaenaksorn, 2015) นอกจากการใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์แล้ว การใช้สารสกัดที่ได้จากพืชเพื่อควบคุมโรคพืชก็เป็นอีกวิธีหนึ่งเพื่อทดแทนสารเคมีสังเคราะห์และได้รับผลที่ดีเช่นกัน ตัวอย่างเช่น การศึกษาของ พรประพา (2546) พบว่าสารสกัดจากใบชุมเห็ดเทศ (*Cassia alata* L.) สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Pythium aphanidermatum*, *Phytophthora parasitica* และ *F. oxysporum* ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังมีรายงานการใช้ผงดอกชุมเห็ดเทศในการควบคุมการเจริญของ *Aspergillus flavus*, *As. parasiticus*, *F. oxysporum*, *H. oryzae*, *Candida albicans* และ *Microsporium audouinii* ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามเพื่อให้ได้ผลดีที่สุดในการที่จะควบคุมโรคพืชนั้นควรใช้หลายวิธีร่วมกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดที่จะนำสารสกัดจากชุมเห็ดเทศมาใช้ร่วมกับเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์เพื่อควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืช ซึ่งก่อนที่จะนำสารสกัดจากพืชมาใช้นั้น สารสกัดจากพืชควรมีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้เป็นอย่างดีแต่ไม่ควรมีผลยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ จึงทำการศึกษาอิทธิพลของสารสกัดจากชุมเห็ดเทศต่อการเจริญทางเส้นใยและการงอกของสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคพืช ควบคู่ไปกับเชื้อราปฏิปักษ์ที่ทดสอบทั้งหมด ยกเว้น non-pathogenic *Fusarium oxysporum* F221-B ซึ่งมีรายงานว่าสามารถทนทานต่ออนุมูลอิสระได้ดี (สุริยสิทธิ์ และคณะ, 2558) รวมทั้งศึกษาอิทธิพลร่วมของสารสกัดดังกล่าวกับเชื้อราปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืชในสภาพห้องปฏิบัติการ

อุปกรณ์และวิธีการ

เชื้อราปฏิปักษ์และเชื้อราสาเหตุโรคพืช

เชื้อราปฏิปักษ์ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้คือ เชื้อรา *Trichoderma harzianum* จำนวน 5 ไอโซเลท ได้แก่ T114Kb, T121Kh, T112Sc, T114So ที่แยกได้จากแหล่งต่างๆ ในประเทศไทย (Somneuk *et al.*, 2015) และ T.com จากผลิตภัณฑ์ทางการค้า

เชื้อราสาเหตุโรคพืชที่ใช้ทดสอบ 6 ชนิด คือ *Alternaria* sp. และ *Curvularia* sp. สาเหตุโรคใบจุดคาน้ำ *Helminthosporium* sp. สาเหตุโรคใบจุดข้าวโพด *Fusarium* sp. และ *Rhizoctonia* sp. สาเหตุโรคเหี่ยวและรากเน่าผักสลัด, *Pestalotia* sp. สาเหตุโรคใบไหม้กล้วยไม้ ซึ่งได้รับอนุเคราะห์จากห้องปฏิบัติการโรคพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

การเตรียมสารสกัดชุมเห็ดเทศ

นำใบชุมเห็ดเทศมาล้างให้สะอาด จากนั้นนำไปอบให้แห้งด้วยเครื่อง hot air oven ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส แล้วนำไปที่แห้งบดหยาบและแช่ในเอทานอล (ethanol) 90 เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วน 1:9 (w/v) เป็นเวลา 3 วัน ที่อุณหภูมิห้อง หลังจากนั้นนำสารสกัดที่ได้มากรองผ่านกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 93 และนำไประเหยเอาตัวทำละลายออกด้วยเครื่อง rotary evaporator ที่อุณหภูมิ 44 องศาเซลเซียส จนได้สารสกัดที่มีลักษณะข้นเหนียว เก็บสารสกัดไว้ในขวดแก้วสีชาเพื่อใช้ในการทดลองต่อไป โดยกำหนดเป็นความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์

1. การศึกษาอิทธิพลของสารสกัดชุมเห็ดเทศต่อการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืช

โดยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาอิทธิพลของสารสกัดชุมเห็ดเทศที่ระดับความเข้มข้น 0, 5000, 10000 และ 20000 ppm ต่อการเจริญของเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคพืช ด้วยวิธี Poisoned food assay ด้วยการวางแผนการทดลองแบบ Completely randomized design (CRD) จำนวน 5 ซ้ำ โดยการนำสารสกัดชุมเห็ดเทศที่เตรียมไว้ผสมกับอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato dextrose agar (PDA) ให้ได้ความเข้มข้นของสารสกัดตามที่ระบุไว้ข้างต้นและเทลงจานอาหารเลี้ยงเชื้อ จากนั้นใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร เจาะบริเวณขอบของโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคพืชทดสอบอายุ 7 วัน และย้ายชิ้นส่วนของเชื้อราไปวางกึ่งกลางจานอาหารเลี้ยงเชื้อผสมสารสกัดที่เตรียมไว้ สำหรับในชุดควบคุม (0 ppm) ให้เลี้ยงบนอาหาร PDA แทน

บันทึกผลการทดลอง โดยวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราทดสอบทุกวัน พร้อมทั้งคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญ (Growth Inhibition : GI) ในวันสุดท้ายของการทดลอง ตามสูตร $GI = (R_1 - R_2) / R_1 \times 100$ โดย R_1 = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราทดสอบในชุดควบคุม และ R_2 = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราทดสอบในอาหารผสมสารสกัดในแต่ละความเข้มข้น

1.2 ศึกษาอิทธิพลของสารสกัดชุมเห็ดเทศต่อการงอกของสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคพืชด้วยวิธี Spore germination assay โดยการเตรียม spore suspension ของเชื้อราทดสอบทั้ง 5 ชนิด ให้มีความเข้มข้นเท่ากับ 1×10^6 spores/ml นำ spore suspension ของเชื้อราทดสอบ ปริมาณ 1 มิลลิลิตร ผสมสารสกัดของชุมเห็ดเทศ ปริมาณ 1 มิลลิลิตรลงในหลอดทดลองขนาดเล็ก ให้ได้ความเข้มข้นของสารสกัดเท่ากับ 5000, 10000 และ 20000 ppm นำไปบ่มที่อุณหภูมิห้องและตรวจนับเปอร์เซ็นต์การงอกของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ที่เวลา 12, 24, 48 และ 60 ชั่วโมง

2. การศึกษาอิทธิพลของสารสกัดชุมเห็ดเทศต่อการเจริญของเชื้อราปฏิปักษ์ *Trichoderma harzianum*

ทำการทดสอบอิทธิพลของสารสกัดต่อการเจริญทางเส้นใยของเชื้อราปฏิปักษ์ *T. harzianum* โดยวางแผนการทดลองและดำเนินการทดลองเหมือนข้อ 1.1 บันทึกผลการทดลอง โดยวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราทดสอบทุกวัน พร้อมทั้งคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญ

สำหรับอิทธิพลของสารสกัดต่อการสร้างสปอร์นั้น จะใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร

สุ่มเจาะบนโคโลนีของเชื้อราที่เลี้ยงบนอาหารผสมสารสกัด จำนวน 5 ขึ้น (สุ่มเจาะบริเวณนอก กลาง และในของโคโลนี) และใส่ลงในหลอดทดลองที่บรรจุน้ำปริมาณ 10 มิลลิลิตร นำไปปั่นด้วยเครื่อง Vortex mixer แล้วนำไปตรวจนับปริมาณของสปอร์โดยใช้ Haemocytometer ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

3. การศึกษาอิทธิพลร่วมของสารสกัดชุมเห็ดเทศกับเชื้อราปฏิปักษ์ต่อการเจริญทางเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคพืช โดยวิธี Dual culture test ร่วมกับวิธี Poisoned food technique

การทดลองนี้จะคัดเลือกระดับความเข้มข้นของสารสกัดชุมเห็ดเทศที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคพืช จากข้อ 1 แต่ไม่ส่งผลต่อการเจริญของเชื้อราปฏิปักษ์ จากข้อ 2 มาทำการทดสอบอิทธิพลร่วม โดยวางแผนการทดลองแบบ A×B Factorials in CRD โดยมี ปัจจัย A คือ ความเข้มข้นของสารสกัดชุมเห็ดเทศ 3 ระดับ (0, 5000 และ 10000 ppm) ปัจจัย B คือ เชื้อราปฏิปักษ์ 6 ไอโซเลท (*T.harzianum* จำนวน 5 ไอโซเลท และ non-pathogenic *F.oxysporum* F221-B) มาทดสอบกับเชื้อราสาเหตุโรคพืช 6 ชนิด โดยการนำสารสกัดชุมเห็ดเทศที่เตรียมไว้ผสมกับอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ให้ได้ความเข้มข้นตามที่ต้องการทดสอบและเทลงจานอาหารเลี้ยงเชื้อ จากนั้นนำชิ้นวุ้นที่ได้จากการใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร เจาะบริเวณขอบของโคโลนีของเชื้อราปฏิปักษ์อายุ 3 วัน และเชื้อราสาเหตุโรคพืชอายุ 7 วัน ไปวางตรงข้ามกันบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมสารสกัดที่เตรียมไว้ให้มีระยะห่างของชิ้นวุ้นเชื้อราปฏิปักษ์กับเชื้อราสาเหตุโรคพืชเท่ากับ 6 เซนติเมตร ชุดควบคุมให้เลี้ยงเชื้อทั้งสองแยกจากกันบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่มีการผสมสารสกัดชุมเห็ดเทศตามความเข้มข้นที่ทดสอบ บ่มที่อุณหภูมิห้อง

บันทึกผลการทดลองโดยวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราสาเหตุโรคพืชทุกวัน พร้อมทั้งคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญ (Growth Inhibition : GI) ในวันสุดท้ายตามสูตร $GI = (R_1 - R_2) / R_1 \times 100$ โดย R_1 = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราสาเหตุโรคพืชในชุดควบคุมและ R_2 = เส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคพืชในกรรมวิธีที่ผสมสารสกัดร่วมกับเชื้อราปฏิปักษ์

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ผลการศึกษาอิทธิพลของสารสกัดชุมเห็ดเทศต่อการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืช

จากการทดสอบอิทธิพลของสารสกัดชุมเห็ดเทศที่ระดับความเข้มข้น 5000, 10000 และ 20000 ppm ต่อการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคพืชจำนวน 6 ชนิด ได้แก่ *Alternaria* sp., *Curvularia* sp., *Fusarium* sp., *Helminthosporium* sp., *Pestalotia* sp. และ *Rhizoctonia* sp. พบว่าเมื่อระยะเวลาผ่านไป 7 วันหลังการปลูกเชื้อ (Day after inoculation; DAI) ยกเว้น *Alternaria* sp. (12 DAI) สารสกัดชุมเห็ดเทศทุกความเข้มข้นแสดงประสิทธิภาพยับยั้งการเจริญทางเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคพืชทุกชนิดได้ โดยมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งของแต่ละเชื้อราสาเหตุโรคพืชแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีประสิทธิภาพยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา *Fusarium* sp. ได้ดีที่สุด (27-53 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาคือ *Curvularia* sp., *Alternaria* sp. และ *Helminthosporium* sp. ถูกยับยั้งอยู่ในช่วง 20-26.6, 19.8-25.7 และ 16-21 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Figure 1 และ 2) และเมื่อพิจารณาถึงระดับความเข้มข้นของสารสกัดเห็นได้ว่า ยิ่งเพิ่มระดับความเข้มข้นสูงขึ้นประสิทธิภาพในการยับยั้งก็มากขึ้นเช่นกัน โดยสารสกัดชุมเห็ดเทศที่ระดับความเข้มข้น 20000 ppm แสดงประสิทธิภาพได้ดีที่สุด ซึ่งผลการทดสอบนี้เป็นไปในทิศทางเดียวกับการทดลองที่ผ่านมา ซึ่งพบว่าน้ำคั้นใบและน้ำคั้นดอกของชุมเห็ดเทศที่ความเข้มข้น 5000-20000 ppm สามารถควบคุมการเจริญทางเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้ (*Alternaria* sp., *Curvularia* sp., *Fusarium* sp., *Pestalotia* sp. และ *Rhizoctonia* sp.) มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งอยู่ในช่วง 1.4-20.9 เปอร์เซ็นต์ และสามารถยับยั้ง เชื้อรา *Fusarium* sp. ได้ดีที่สุดเช่นกัน (สุริยสิทธิ์ และคณะ, 2558) และจะสังเกตได้ว่าการใช้ชุมเห็ดเทศรูปแบบสารสกัดมีประสิทธิภาพดีกว่าน้ำคั้น และยังพบการรายงานการใช้สารสกัดชุมเห็ดเทศที่มีตัวทำลายอินทรีย์หลายชนิดรวมทั้งตัวทำลายละลายเอทานอล มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ได้หลายกลุ่ม ตัวอย่างเช่น เชื้อราสาเหตุโรคคน ได้แก่ *As.niger*,

Penicillium notatum, *Microsporium canis* และ *Trichophyton mentagrophytes* (Timothy et al., 2012) และกลุ่มเชื้อราสาเหตุโรคพืช ได้แก่ *Rhizopus* spp., *P. oxalicum*, *As. tamari*, *As.niger*, *F. oxysporum* และ *F. vacitilus* (Odunbaku and Ilasanya, 2011) นอกจากสารสกัดจากใบแล้ว ยังมีรายงานการใช้สารสกัดเอทานอลของชุมเห็ดเทศจากส่วนอื่นๆ เช่น ลำต้น ดอก ใบ สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporiodes* ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ขวัญใจ และคณะ, 2537) นอกจากนี้ยังมีรายงานการใช้งานในรูปแบบอื่นอีก เช่น การใช้ผงดอกชุมเห็ดเทศผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ความเข้มข้น 10 และ 15 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สามารถยับยั้งการเจริญทางเส้นใยของเชื้อรา *As.flavus* (NCBT 101), *As.parasiticus* (NCBT 128), *F.oxysporum* (NCBT 156) และ *H. oryzae* (NCBT 165) ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ (Abubacker et al., 2007)

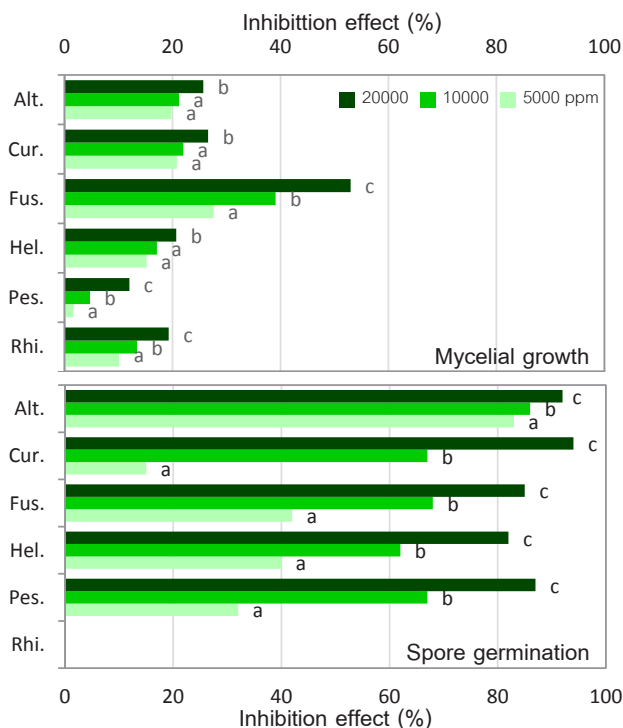


Figure 1 Inhibition effect of three concentrations of ringworm bush extract on plant pathogenic fungi; Alt.=*Alternaria* sp., Cur.=*Curvularia* sp., Fus.=*Fusarium* sp., Hel.=*Helminthosporium* sp., Pes.=*Pestalotia* sp. and Rhi.=*Rhizoctonia* sp.; Values are means of five replicates. Values in each column bar within each pathogen indicated with the same letter are not significantly different according to Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ($P \leq 0.05$).

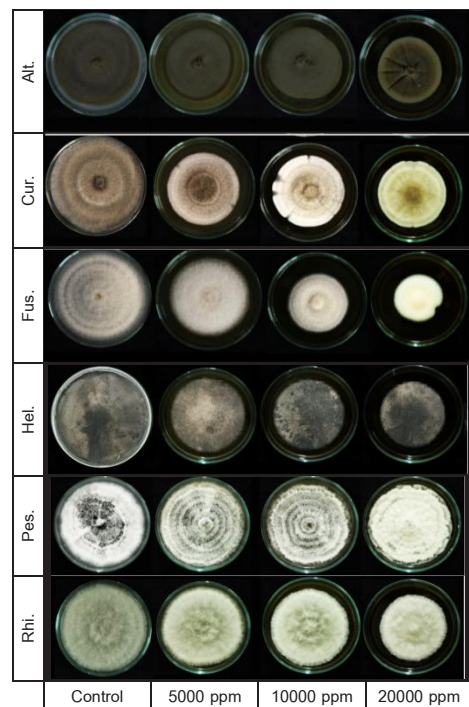


Figure 2 Inhibition effect of ringworm bush extract on plant pathogenic fungi at 7 DAI (except, Alt. at 12 DAI); Alt.=*Alternaria* sp., Cur.=*Curvularia* sp., Fus.=*Fusarium* sp., Hel.=*Helminthosporium* sp., Pes.=*Pestalotia* sp. and Rhi.=*Rhizoctonia* sp.

สำหรับการทดสอบอิทธิพลของสารสกัดชุมเห็ดเทศต่อการงอกของสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคพืชจำนวน 5 ชนิด พบว่าเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (60 ชั่วโมงหลังการปลูกเชื้อ) สารสกัดชุมเห็ดเทศทั้ง 3 ความเข้มข้นแสดงประสิทธิภาพในการยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อราดังกล่าวได้ค่อนข้างเด่นชัด โดยยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *Curvularia* sp. ได้ดีที่สุด มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้ง 94 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ *Alternaria* sp., *Pestalotia* sp., *Fusarium* sp. และ

Helminthosporium sp. ซึ่งถูกยับยั้งอยู่ในช่วง 83-92, 32-87, 42-85 และ 39-82 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับชุดควบคุม โดยเฉพาะที่ระดับความเข้มข้น 20000 ppm ให้ผลยับยั้งดีที่สุด (Figure 1) สอดคล้องกับการทดลองที่ผ่านมาของคณะผู้วิจัย ที่พบว่า น้ำคั้นใบและน้ำคั้นดอกของชุมเห็ดเทศความเข้มข้น 5000-20000 ppm สามารถยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *Alternaria* sp., *Curvularia* sp., *Fusarium* sp. และ *Pestalotia* sp. โดยมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งอยู่ในช่วง 64-94 เปอร์เซ็นต์ (สุริยสิทธิ์ และคณะ, 2558) และจะเห็นได้ว่าทั้งสารสกัดและน้ำคั้นจากชุมเห็ดเทศ สามารถยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อราสาเหตุโรคพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าสารสกัดคลอโรฟอร์มจากใบชุมเห็ดเทศ ความเข้มข้น 1000 ppm สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของ *F.oxysporum*, *Pythium* sp. และ *Phytophthora* sp. ได้ 70-100 เปอร์เซ็นต์ได้ด้วยเช่นกัน (พรประพา, 2546) จากผลการทดลองของผู้วิจัยนี้ จะเห็นว่าสารสกัดชุมเห็ดเทศมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการงอกของสปอร์ของเชื้อราทดสอบจะสูงกว่าการยับยั้งการเจริญทางเส้นใย ซึ่งน่าจะมีสาเหตุจากการที่สปอร์ของเชื้อราทดสอบถูกแช่จึงสัมผัสโดยตรงกับสารสกัดชุมเห็ดเทศ ส่งผลให้มีโอกาสแสดงประสิทธิภาพได้ชัดเจนกว่า สำหรับสารสำคัญที่มีอยู่ในชุมเห็ดเทศพบมีการรายงานว่ามีสารที่สำคัญหลายชนิดโดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มสาร Anthraquinones, Flavonoids glycosides และ Steroids (Khan *et al.*, 2001; Hennebelle *et al.*, 2009) โดยสารดังกล่าว มีการรายงานถึงคุณสมบัติในการเป็นสารออกฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อราและแบคทีเรียได้หลายชนิด (Kazmi *et al.*, 1994; Khan *et al.*, 2001; Somchit *et al.*, 2001 และ Saheli *et al.*, 2012)

2. ผลการศึกษาอิทธิพลของสารสกัดชุมเห็ดเทศต่อการเจริญของเชื้อราปฏิปักษ์ *Trichoderma* spp.

จากผลการทดสอบอิทธิพลของสารสกัดชุมเห็ดเทศที่ความเข้มข้น 5000, 10000 และ 20000 ppm ต่อการยับยั้งเจริญของเส้นใยเชื้อรา *T. harzianum* โดยวิธี Poisoned food technique พบว่า ในช่วงแรกของการทดสอบ (3 DAI) สารสกัดจากชุมเห็ดเทศทุกความเข้มข้นมีผลเพียงชะลอการเจริญของเชื้อรา *T. harzianum* ทุกไอโซเลทเท่านั้น และเมื่อเวลาผ่านไปจนถึงสิ้นสุดการทดลอง (7 DAI) เชื้อรา *T. harzianum* ทุกไอโซเลท สามารถเจริญได้เต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมสารสกัดชุมเห็ดเทศ และไม่แตกต่างจากชุดควบคุม จากนั้นนำเส้นใยไปส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์พบว่าเส้นใยมีลักษณะที่ไม่แตกต่างจากชุดควบคุม (Figure 3 และ 4) ซึ่งสรุปได้ว่าสารสกัดชุมเห็ดเทศทุกระดับความเข้มข้นไม่มีผลต่อการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *T. harzianum* และสปอร์ของ *T. harzianum* ทุกไอโซเลท มีรูปร่างที่เป็นปกติ ไม่แตกต่างจากชุดควบคุม และบางไอโซเลทกลับพบว่า ถูกกระตุ้นให้มีการสร้างปริมาณสปอร์มากกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 1) จากผลการทดลองนี้สอดคล้องกับการทดสอบน้ำคั้นใบและน้ำคั้นดอกของชุมเห็ดเทศ ที่พบว่าเชื้อรา *T. harzianum* สามารถเจริญได้บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสมน้ำคั้นใบและน้ำคั้นดอกชุมเห็ดเทศที่ระดับความเข้มข้น 5000-2000 ppm ได้ (สุริยสิทธิ์ และคณะ, 2558) และยังพบการรายงานว่ามีเชื้อรา *T. harzianum* สามารถทนต่อสารสกัดชุมเห็ดเทศ (รูปแบบของสารสกัดด้วยน้ำ เฮกเซนและเมทานอล) ความเข้มข้น 1,000 ppm ได้เช่นกัน (พรประพา, 2546) นอกจากนั้นยังพบว่า เชื้อรา *Trichoderma* sp. ทนทานต่อสารสกัดจากพืชอื่นๆ อีกได้หลายชนิด เช่น สารสกัดสบเสือ ยี่หว่า และตะไคร้ ที่ระดับความเข้มข้น 100000 ppm (Omorusi *et al.*, 2014) และทนทานต่อสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เช่น Captan, Thiabendazol และ Captan-Carboxin ที่ระดับ 5-2000 ppm (Chaparro *et al.*, 2011) Blue copper และ Captaf (Captafol) ที่ระดับความเข้มข้น 50-300 ppm (Tapwal *et al.*, 2012) จากผลการทดลองและการรายงานข้างต้น สรุปได้ว่าเชื้อรา *T. harzianum* มีคุณสมบัติที่ทนทานต่อสารสกัดจากพืชและสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้ดี จึงเหมาะที่จะนำไปใช้ร่วมกับสารสกัดจากพืชหรือสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ในการควบคุมโรคพืชต่อไป

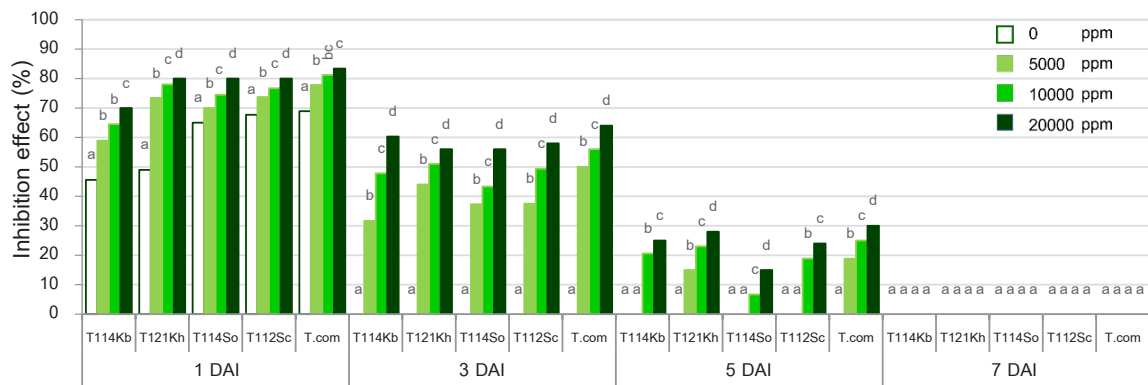


Figure 3 Effect of ringworm bush extract on mycelial growth of *T. harzianum* by Poisoned food technique; Values are means of five replicates. Values in each column bar within each pathogen indicated with the same letter are not significantly different according to Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ($P \leq 0.05$).

Table 1 Effect of different concentrations of ringworm bush extract on spore production of *T. harzianum* at 7 days.

Trichoderma spp.	Conc ⁿ	Number of spore ($10^8/10$ ml) 7 day	Remark
T114Kb	0	1.03b	Normal spore
	5000	1.18a	Normal spore
	10000	1.15a	Normal spore
	20000	1.16a	Normal spore
T121Kh	0	0.44b	Normal spore
	5000	3.03a	Normal spore
	10000	2.89a	Normal spore
	20000	1.23a	Normal spore
T114So	0	1.01a	Normal spore
	5000	1.21a	Normal spore
	10000	1.32a	Normal spore
	20000	1.12a	Normal spore
T112Sc	0	0.52b	Normal spore
	5000	0.59b	Normal spore
	10000	0.59b	Normal spore
	20000	0.77a	Normal spore
T.com	0	0.74b	Normal spore
	5000	1.03b	Normal spore
	10000	1.51a	Normal spore
	20000	1.4a	Normal spore

ⁿValues are means of five replicates. Values in each isolate of *T. harzianum* followed by the same letter are not significantly different according to Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ($P \leq 0.05$).

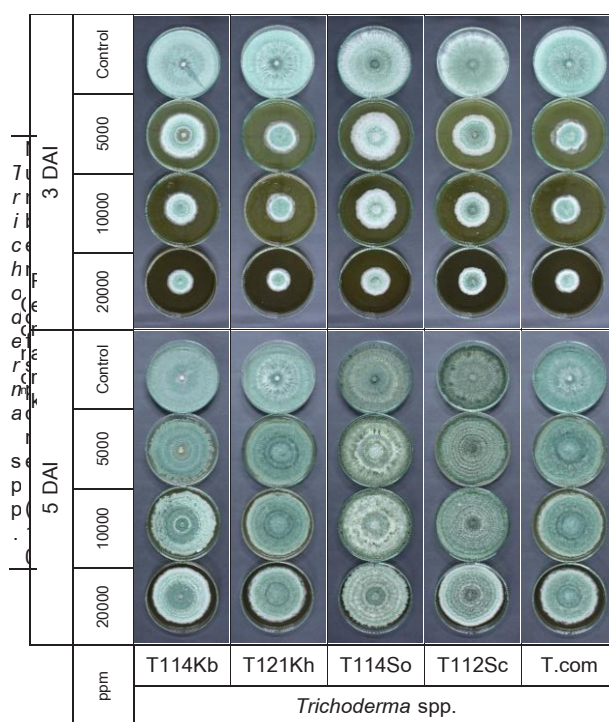


Figure 4 Plate showing colony of *T. harzianum* grown on PDA amended with ringworm bush extract at 3 and 5 DAI (by poisoned food assay).

3. ผลการศึกษาอิทธิพลร่วมของสารสกัดชุมเห็ดเทศกับเชื้อราปฏิปักษ์ต่อการเจริญทางเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคพืช โดยวิธี Dual culture assay ร่วมกับวิธี Poisoned food assay

ผลจากการศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อราปฏิปักษ์จำนวน 6 ไอโซเลต ได้แก่ *T. harzianum* T114Kb, T121Kh, T112Sc, T114So, T.com และ non-pathogenic *Fusarium oxysporum* F221-B ในการควบคุมการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคพืช 6 ชนิด (Dual culture assay) บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสมสารสกัดชุมเห็ดเทศที่ระดับความเข้มข้น 0, 5000 และ 10000 ppm (Poisoned food assay) พบว่า กรรมวิธีที่ไม่ได้ผสมสารสกัด (0 ppm) ช่วงแรกของการปลูกเชื้อ (3 DAI) เชื้อรา *T. harzianum* ทุกไอโซเลต สามารถยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้ทุกชนิด อยู่ในช่วง 7.3-48 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ F221-B สามารถยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคได้เพียง 0-11.7 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเวลาผ่านไป 5 วันหลังการปลูกเชื้อ ยกเว้น *Alternaria* sp. (12 DAI) เชื้อราปฏิปักษ์ทุกไอโซเลตสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้ทุกชนิด มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้ง 51.1-75.9 เปอร์เซ็นต์ โดย T114Kb ยับยั้งได้ดีที่สุด รองลงมาคือ T.com และ T112Sc (Figure 5) ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการทดลอง Dual culture test ที่ผ่านมา ซึ่งพบว่า T114Kb สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคทุกชนิดได้ อยู่ในช่วง 67.4-77.7 เปอร์เซ็นต์ (Somnuek *et al.*, 2015) สำหรับกรรมวิธีที่ผสมสารสกัดชุมเห็ดเทศกลับพบว่า ในช่วงแรกของการทดสอบ พบว่าเชื้อราปฏิปักษ์ทุกไอโซเลตแสดงความสามารถยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคพืชเพียงเล็กน้อย (0-21.3 เปอร์เซ็นต์) เมื่อสิ้นสุดการทดลอง เชื้อรา *T. harzianum* ทุกไอโซเลต ที่เลี้ยงบนอาหารผสมสารสกัดสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคพืชทั้ง 6 ชนิด ได้อย่างมีประสิทธิภาพ กล่าวคือเปอร์เซ็นต์การยับยั้งจะเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาผ่านไป โดยมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งอยู่ในช่วง 45.3-69.6 เปอร์เซ็นต์ แต่ก็ยังต่ำกว่ากรรมวิธีที่ไม่ผสมสารในขณะ F221-B สามารถยับยั้งได้ 26.5-51.6 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากชุดควบคุม (Figure 5 และ 6)

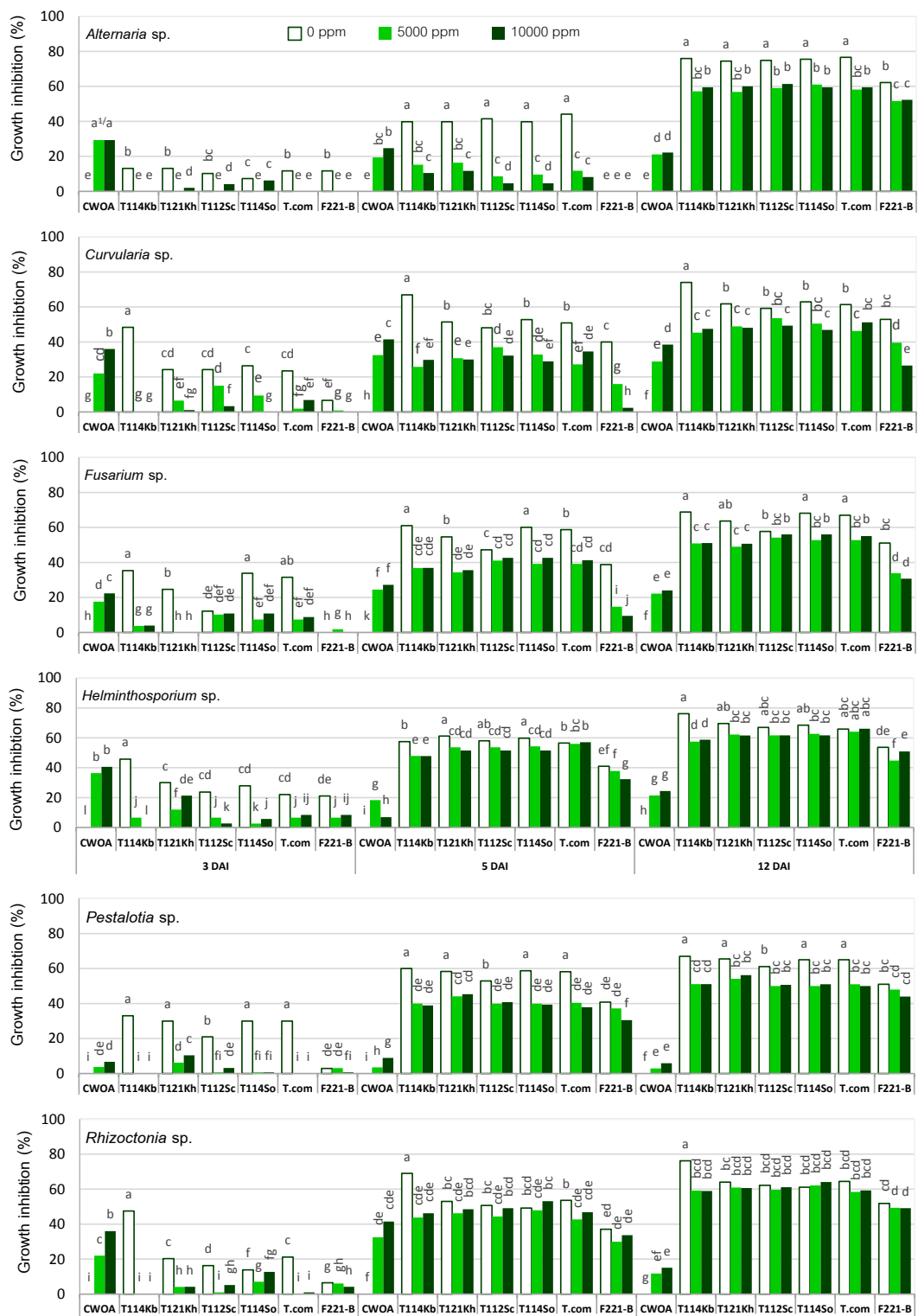


Figure 5 Biocontrol activity of antagonistic fungi against mycelial growth of plant pathogenic fungi on dual culture plate added with ringworm bush extract; CWOA= Control without antagonistic fungi.

ถึงแม้ว่าประสิทธิภาพของเชื้อราปฏิปักษ์ที่ทดสอบบนอาหารเลี้ยงผสมสารสกัดชุมเห็ดเทศ (5000 และ 10000 ppm) จะมีประสิทธิภาพต่ำกว่าชุดควบคุม (0 ppm) อาจเป็นเพราะอิทธิพลของสารสกัดดังกล่าว ที่ไปมีผลชะลอการเจริญทางเส้นใยของเชื้อราปฏิปักษ์และไปยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืชด้วย จึงทำให้เชื้อราปฏิปักษ์แสดงความสามารถในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคได้ไม่ชัดเจนในช่วงแรก แต่เมื่อระยะเวลาผ่านไปเชื้อราปฏิปักษ์สามารถแสดงศักยภาพในการยับยั้งได้ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากชุดควบคุม (Figure 5 และ 6) ถึงแม้ว่าประสิทธิภาพของเชื้อราปฏิปักษ์ที่ทดสอบบนอาหารเลี้ยงผสมสารสกัดชุมเห็ดเทศ (5000 และ 10000 ppm) จะมีประสิทธิภาพต่ำกว่าชุดควบคุม (0 ppm) อาจเป็นเพราะอิทธิพลของสารสกัดดังกล่าว ที่ไปมีผลชะลอการเจริญทางเส้นใยของเชื้อราปฏิปักษ์และไปยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืชด้วย จึงทำให้เชื้อราปฏิปักษ์แสดงความสามารถในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคได้ไม่ชัดเจนในช่วงแรก แต่เมื่อระยะเวลาผ่านไปเชื้อราปฏิปักษ์สามารถแสดงศักยภาพในการยับยั้งได้ ซึ่งผลจากการทดลองแสดงให้เห็นว่าทั้งเชื้อราปฏิปักษ์และสารสกัดชุมเห็ดเทศมีอิทธิพลโดยตรงในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคพืชแตเมื่อนำมาทดสอบร่วมกันบน Dual culture plate กลับไม่เสริมฤทธิ์กันอย่างไรก็ตาม ยังพบรายงานความสำเร็จของการใช้เชื้อรา *T. harzianum* ร่วมกับสารสกัดจากพืช (ใบมะรุมความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร) สามารถลดเปอร์เซ็นต์การฟักตัวของไส้เดือนฝอย *Meloidogyne javanica* ได้ 46 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การใช้สารสกัดเพียงอย่างเดียว มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้ง 30 เปอร์เซ็นต์ (Muhammad *et al.*, 2014) ดังนั้นในความเป็นจริงแล้วการใช้ระดับเรื้อนทดลองหรือการปฏิบัติจริงในสภาพไร่ สามารถหลีกเลี่ยงวิธีการไม่ให้เชื้อรา *T. harzianum* สัมผัสกับสารสกัดชุมเห็ดเทศได้โดยตรง เช่น ทำการฉีดพ่นสารสกัดชุมเห็ดเทศก่อนฉีดพ่นสปอร์เชื้อรา *Trichoderma* sp.

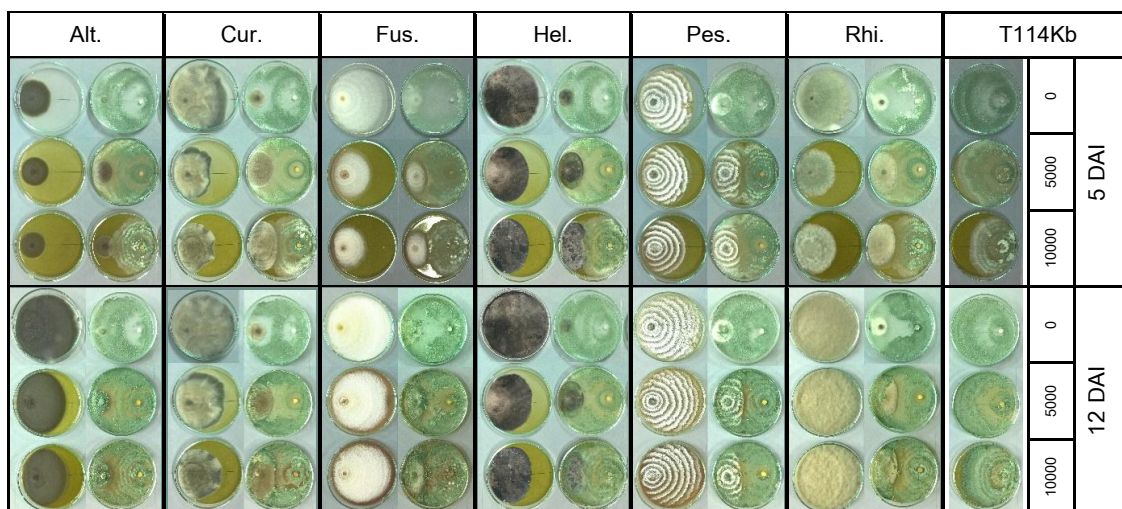


Figure 6 Antifungal activity of *T. harzianum* (T114KB) against plant pathogenic fungi on dual culture plate amended with ring worm bush extract; Alt.=*Alternaria* sp., Cur.=*Curvularia* sp., Fus.=*Fusarium* sp., Hel.=*Helminthosporium* sp., Pes.=*Pestalotia* sp. and Rhi.=*Rhizoctonia* sp.

สรุป

จากผลการทดลองพบว่าสารสกัดชุมเห็ดเทศทุกความเข้มข้น มีประสิทธิภาพยับยั้งการเจริญของเส้นใยและการงอกของสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคพืช ทั้ง 6 ชนิด (*Alternaria* sp., *Curvularia* sp., *Fusarium* sp., *Helminthosporium* sp., *Pestalotia* sp. และ *Rhizoctonia* sp.) ได้ โดยมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้ง 16-53 และ 32-94 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วน

การทดสอบอิทธิพลของสารสกัดชุมเห็ดเทศต่อการเจริญของเชื้อราปฏิปักษ์ *T. harzianum* ทั้ง 5 ไอโซเลท พบว่า สารสกัดมีผลเพียงชะลอการเจริญทางเส้นใยของเชื้อราปฏิปักษ์เท่านั้นซึ่งแสดงให้เห็นถึงคุณสมบัติที่ดีที่จะนำไปใช้ร่วมกับจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ สารสกัดจากพืชหรือสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืช และสำหรับการทดสอบอิทธิพลร่วมของสารสกัดพืชดังกล่าวกับเชื้อราปฏิปักษ์ พบว่าเชื้อราปฏิปักษ์ทุกไอโซเลทที่เลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อผสมสารสกัดชุมเห็ดเทศ สามารถยับยั้งการเจริญทางเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้ทุกชนิด อยู่ในช่วง 45.3-69.6 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้น จึงควรทำการศึกษาต่อยอดในระดับเรือนทดลอง ถึงรูปแบบและวิธีการใช้สารสกัดร่วมกับเชื้อราปฏิปักษ์ เพื่อเป็นแนวทางในการป้องกันกำจัดโรคพืชอย่างบูรณาการและยั่งยืนต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณเงินรายได้ปี 2559 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โครงการวิจัยเรื่อง การประเมินอิทธิพลของสารสกัดชุมเห็ดเทศ (*Cassia alata* L.) ต่อการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืชและเชื้อราปฏิปักษ์ เลขที่สัญญา 2559-01-04-001

เอกสารอ้างอิง

- ขวัญใจ กนกเมธากุล, สมเดช กนกเมธากุล และ เกษม สร้อยทอง. 2537. การทดสอบสารสกัดจากพืชบางชนิดในสกุล *Cassia* L. ต่อเชื้อรา. วารสารวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 20-22(3-3): 112-119.
- ณัฐสุดา บรรณสรวรรค์. 2553. การป้องกันโรคใบจุดอัลเทอนาเรีย และโรคเหี่ยวพืชาวเรียงของพริกและมะเขือเทศโดยการใช้เชื้อเอนโดไฟต์ติก แอกติโนไมซีต และเชื้อรา *Trichoderma harzianum*. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 116 หน้า
- ธิตี ทองคำงาม, พรหมมาศ คูหากาญจน์ และณิมนันต์ เจนอักษร. 2556ก. การประเมินความสามารถในการเป็นเชื้อราปฏิปักษ์ในสภาพห้องปฏิบัติการของ *Trichoderma* ไอโซเลท ต่อเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae* สาเหตุโรคเหี่ยวของผักสลัดที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 31 (3): 57-67.
- ธิตี ทองคำงาม, พรหมมาศ คูหากาญจน์ และณิมนันต์ เจนอักษร. 2556ข. ประสิทธิภาพของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* (F 221-B) ในด้านส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช 6 ชนิด ในระบบไฮโดรโปนิกส์ และลักษณะการเจริญของเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อ. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ครั้งที่ 6. โรงแรมชลจันทร์ พัทยา รีสอร์ท ชลบุรี. หน้า 46-51.
- นพวรรณ นิลสุวรรณ. 2550. ความหลากหลายของเชื้อรา *Helminthosporium* complex และความสามารถในการใช้ควบคุมวัชพืชโดยชีววิธี. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา. 125 หน้า
- พรประพา คงตระกูล. 2546. การศึกษาศักยภาพการปลูก โรค และแนวทางการป้องกันกำจัดเชื้อสาเหตุโรคที่พบ ของโหระพา (*Ocimum basilicum* L.) ในระบบปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินแบบ Deep Flow Technique (DFT). ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 111 หน้า
- แพรทอง ละมุล จิระเดช แจ่มสว่าง วรณวิไล อินทนู และธรรมศักดิ์ ทองเกตุ. 2548. อิทธิพลของการปรับค่าสารละลายธาตุอาหารต่อประสิทธิภาพของเชื้อรา *Trichoderma harzianum* ในการควบคุมโรครากเน่าของผักกาดหอมที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์. ในรายงานการประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 7 : อารักขาพืช เพื่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม. 2-4 พฤศจิกายน 2548. โรงแรมโลตัส ปางสวนแก้ว จังหวัดเชียงใหม่.
- สุริยสิทธิ์ สมนึก, ไพลิน เนินหาด, ทิพภา เมฆพัฒน์ และณิมนันต์ เจนอักษร. 2558. อิทธิพลของน้ำคั้นชุมเห็ดเทศ (*Cassia alata* L.) ต่อเชื้อราปฏิปักษ์และเชื้อราสาเหตุโรคพืชผัก. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า (พิเศษ) 735-744.
- อรพรรณ วิเศษสังข์ และจุฬพล สารนาคน. 2558. โรคพืชผักและการป้องกันกำจัด. สยามคัลเลอร์พรีน. กรุงเทพมหานคร. 164 หน้า.
- Abubacker, M.N., R. Ramanathan and S. T. Kumar. 2007. *In vitro* antifungal activity of *Cassia alata* Linn. flower extract. Natural Product Radiance 7(1): 6-9.
- Chaparro, A. P., L. H. Carvajal and S. Orduz. 2011. Fungicide tolerance of *Trichoderma asperelloides* and *T. harzianum* strains. Agricultural Science Journal 2(3): 301-307.
- Hennebelle, T., B. Weniger, H. Joseph, S. Sahpaz and F. Bailleul. 2009. *Senna alata*. Fitoterapia 80. 385-393.

- Jat, J. G. and H. R. Agalave. 2013. Antagonistic properties of *Trichoderma* species against oilseed-borne fungi. Science Research Reporter 3(2): 171-174.
- Kazmi, M. H., A. Malik, S. Hameed, N. Akhtar, and N.A. Samina, 1994. An anthraquinone derivative from *Cassia italica*. Phytochemistry 36 (3): 761-763.
- Khan, M. R., M. Kihara and A. D. Omoloso. 2001. Antimicrobial activity of *Cassia alata*. Fitoterapia 75 (2): 561-564.
- Muhammad M., J. Nazir, A. K. Sajid, U. K. Hafiz, A. Huma and K. Muhammad. 2014. Combined efficacy of *Moringa oleifera* leaves and fungus, *Trichoderma harzianum* against *Meloidogyne javanica* on eggplant. Pakistan Journal of Zoology 46(3): 827-832.
- Odunbaku, O.A and O.A.F. Ilusanya. 2011. Synergistic effect of ethanol leaf extract of *Senna alata* and antimicrobial drugs on some pathogenic microbes. Advances in Environmental Biology 5(8): 2162-2165.
- Omorusi, V. I., B. O. Bosah, I. O. Eguavoen, O. Osemwengie, N. O. Ogbobor and C. L. Igeleke. 2014. Inhibitory efficacy of some potential leaf extract on some root pathogens. America Journal of Research Communication 2(11): 114-125.
- Ou, S.H. 1985. Rice diseases. 2nd edition. Commonwealth Mycological Institute Kew, Surrey, England, p 380
- Pattanamahakul, P. and R.N. Strange. 1999. Identification and toxicity of *Alternaria brassicicola*, the causal agent of dark leaf spot disease of *Brassica* species grown in Thailand. Plant Pathology 48: 749-755.
- Saheli, C., C. Sabyasachi and D. Sikha. 2012. An overview on the ethnophytopathological studies of *Cassia alata* - an important medicinal plant and the effect of VAM on its growth and productivity. International Journal of Research in Botany 2(4): 13-19.
- Somchit, M.N., A.R. Mutalib, M. Ruddy Hasmawie and A. Murni. 2001. In vitro antifungal and antibacterial properties of *Euphorbia hirta*. Journal of Tropical Medicinal Plants 2 (2): 179-182.
- Somnuek S., P. Kongtragoul and T. Jaenaksorn 2015. Assessment of the antagonistic activity of *Trichoderma* spp. from five different habitats on plant pathogenic fungi. in Proceedings of the 2nd International Symposium on Agricultural Technology at A-One The Royal Cruise Hotel Pattaya, Thailand July 1-3, 2015.
- Tapwal, A., R. Kumar, N. Gautam and S. Pandey 2012. Compatibility of *Trichoderma viride* for selected fungicides and botanicals. International Journal of Plant Pathology 3(2): 89-94.
- Thongkamngam T. and T. Jaenaksorn. 2015. Assessment of viability and efficacy of *Fusarium oxysporum* (F221-B) as BCA and PGPF during long term preservation. in Proceedings of the 2nd International Symposium on Agricultural Technology at A-One The Royal Cruise Hotel Pattaya, Thailand July 1-3, 2015.
- Timothy, S.Y., C.H. Wazis and I.D. Maspalma. 2012. Antifungal activity of aqueous and ethanolic leaf extract of *Cassia alata* Linn. Journal of Applied Pharmaceutical Science 2(7): 182-185.

การพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมในวิชาการเกษตร กรณีศึกษาการปลูกผัก ในเมืองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาโรงเรียนพระแม่สกลสงเคราะห์ จังหวัดนนทบุรี

Development of Participatory Agriculture Learning Process Case Study Urban Vegetable Planting of Primary Pramaesakolsongkroh School, Nonthaburi Province

จริยา เสดะจันทน์¹ ดวงกมล ปานรศทิพ ธรรมมาธิวัฒน์¹ และสมศักดิ์ คูหาสวรรค์เวช¹
Jariya Setachandana¹, Duangkamol Panrostip Thunmatiwat¹ and Somsak Khuhasawanwatch¹

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม การปลูกผักในเมืองของนักเรียนชั้นประถม-ศึกษาปีที่ 4 จำนวน 55 คน การดำเนินการวิจัยมี 6 ขั้นตอนดังนี้ 1) ศึกษาและรวบรวมข้อมูลโดยการทบทวนวรรณกรรม 2) คัดเลือก กลุ่มเป้าหมาย 3) วางแผนการเรียนรู้ร่วมกับครูและผู้ปกครอง 4) พัฒนาสื่อการสอนและเตรียมอุปกรณ์สำหรับการเรียน 5) ดำเนินกิจกรรม 6) เปรียบเทียบผลการเรียนก่อนและหลัง 3 ด้าน คือ ความรู้-ความเข้าใจ ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ และ ทศนคติในการเรียนวิชาเกษตร เพื่อนำผลมาวิเคราะห์และพัฒนาให้เป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมการปลูกผักในเมือง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานและ t-test

ผลการศึกษาพบว่าการนำหลักการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมมาออกแบบกระบวนการเรียนรู้เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมในการเรียนวิชาเกษตร การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนและผู้ปกครองได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ร่วมกันเป็นการกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้และก่อให้เกิดกิจกรรมทั้งที่บ้านและโรงเรียน โดยพบว่านักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมสามารถทำคะแนนในแต่ละด้านสูงขึ้น โดยด้านความรู้ – ความเข้าใจ มีคะแนนเฉลี่ยสะสมก่อนเรียน 6.47 และคะแนนเฉลี่ยสะสมหลังเรียน 8.98 ด้านทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้มีคะแนนเฉลี่ยสะสมก่อนเรียน 6.25 และคะแนนเฉลี่ยสะสมหลังเรียน 9.89 ด้านทัศนคติในการเรียนวิชาเกษตร พบว่าคะแนนเฉลี่ยสะสมก่อนเรียน 4.27 และคะแนนเฉลี่ยสะสมหลังเรียน 4.78 ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมและทฤษฎีของโรเบิร์ต การ์เย เกิดเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนมากที่สุด

คำสำคัญ : การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม กระบวนการเรียนรู้

Abstract

This research aimed to develop the participatory learning process for urban vegetable planting of 55 Prathomsuksa 4 students at Pramaesakolsongkroh school, Nonthaburi province. The research process consisted of six steps: 1) to study and gather information through the literature reviews, 2) to select target groups, 3) to set learning plan with the teachers and parents, 4) to develop instructional media and provided learning equipment, 5) to conduct activities, and 6) to compare learning achievement of students before and after learning in three aspects: knowledge and understanding; knowledge application skills; and attitude toward agriculture subjects. The results obtained intended to be employed to analyze and develop participatory learning process of urban vegetable planting. The statistics used to analyze data were percentage, mean, standard deviation, and t-test.

¹ภาควิชาพัฒนาการเกษตรและการจัดการทรัพยากร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

The study found that participatory learning process is an appropriate learning approach for agriculture subject study. The learning activities with the participation from students and their parents encouraged students to learn and enable them to develop both home and school activities. The result showed that students who participated in activity gained a higher score in each item. The average scores in learning achievement of post-tests were higher than the pretests. The pretest score in knowledge and understanding was 6.47 while the post-test score was 8.98. The pretest score in knowledge application skills was 6.25; the post-test score was 9.89. Similarly, the pretest score in attitude toward agriculture subjects was 4.27 which was lower than the post-test at 4.78. These results derived from the participatory learning process and the theories of Robert Gange that help creating the most suitable learning method for the learners.

Keywords: participatory learning , learning process

คำนำ

การเรียนวิชาเกษตรในระดับประถมศึกษาเป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพให้กับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษา อีกทั้งการศึกษาวิชาเกษตรยังจัดเป็นการศึกษาอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการสร้างพื้นฐานในการพัฒนาประเทศ เนื่องจากเป็น เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตเกษตรกรรุ่นใหม่ที่มีพลังสมอง พลังกาย พลังใจ พร้อมทั้งจะพัฒนาการเกษตร ให้เจริญก้าวหน้า โดยการพัฒนาพื้นฐานการศึกษาให้แก่เกษตรกร และผู้ที่กำลังจะเป็นเกษตรกรในอนาคตอีกวิธีหนึ่ง โดยมีวัตถุประสงค์สำคัญ เพื่อให้ให้นักเรียนเริ่มมีความเข้าใจที่ถูกต้อง มีค่านิยมที่ดีเกี่ยวกับอาชีพเกษตรกรรม ปลูกฝัง ความรู้สึกให้รักอาชีพ ให้มีความรู้ความสามารถ ทั้งทางภาคทฤษฎีและปฏิบัติ รวมทั้งมีเจตคติที่ดีต่อการเกษตร นำความรู้ ความสามารถไปใช้ในชีวิตประจำวัน หรือ ไปประกอบอาชีพ กระทรวงศึกษาธิการ (2534) โรงเรียนจำนวน ไม่น้อยสอนวิชา เกษตรเพียงแค่นี้อาสาสมัครสอนทฤษฎีในหนังสือเป็นหลักและเลือกที่จะโยนทิ้งภาคปฏิบัติ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญ ไม่แพ้กันออกไป อาจเป็นเพราะวิชานี้ในแง่ความสำคัญอาจยังไม่เทียบเท่าวิชาหลักอื่นๆ การสนับสนุนจึงไม่เด่นชัด หรืออาจ เพราะข้อจำกัดของโรงเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น พื้นที่มีไม่เพียงพอ (วัฒนา. 2558)

หากมีการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เพื่อให้เหมาะสมกับการเรียนวิชาเกษตร ปรับวิธีการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียน และสภาพพื้นที่ โดยการนำหลักการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีโอกาสได้แสดงความคิดเห็นและมีส่วนร่วมในการเรียน อย่างเต็มที่เพื่อให้เหมาะสมกับธรรมชาติของผู้เรียน ดังที่ Kellough & Roberts (1994) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ของผู้เรียน ขึ้นอยู่กับกระบวนการ 2 อย่าง คือ กระบวนการรับข้อมูลและกระบวนการจัดการกระทำกับข้อมูลข่าวสาร แต่ละคน มีรูปแบบของการดำเนินการในกระบวนการทั้ง 2 ที่แตกต่างกันแบ่งได้เป็น 4 แบบ คือ 1) เป็นผู้เรียนที่ถนัดจินตนาการ 2) เป็นผู้เรียนที่ถนัดการวิเคราะห์ 3) เป็นผู้เรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึก 4) เป็นผู้เรียนที่ถนัดการปรับเปลี่ยน เพื่อให้ ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ครบทั้ง 4 แบบ การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมจึงเป็นรูปแบบที่มีความเหมาะสม ดังที่ สุภณิดา (2551) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเป็นพื้นฐานการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ ที่ดึงความสามารถของผู้เรียนออกมา ในรูปแบบการเรียนรู้ที่เรียกว่า active learning ผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในกิจกรรมการสอน และอุทัยวรรณ (2552) ได้กล่าวว่า หลักการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม มีหลัก 5 ประการดังนี้ 1) กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการเรียนรู้ที่อาศัยประสบการณ์ เดิมของผู้เรียน 2) การเรียนคือกิจกรรมที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ใหม่ ๆ ที่ทำอย่างต่อเนื่องเป็นการเรียนรู้ จากการ

ปฏิบัติจริงของผู้เรียน (active learning) 3) มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง และระหว่างผู้เรียนกับครู 4) ปฏิสัมพันธ์ที่มี ทำให้เกิดการขยายผลของเครือข่ายความรู้ที่ทุกคนมีอยู่ออกไปอย่างกว้างขวาง 5) มีการสื่อสารหลายทาง เช่นการพูดหรือการเขียน เป็นเครื่องมือในการแลกเปลี่ยน การวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้ และรู้จัก (2545) กล่าวถึงแนวคิดของ โรเบิร์ต การ์เย นักปรัชญาและจิตวิทยาการศึกษา ชาวอเมริกัน ที่เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการสอน โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์โดยมีหลักการสอน 9 ประการ ดังนี้ 1) เร่งเร้าความสนใจ 2) บอกวัตถุประสงค์ 3) ทบทวนความรู้เดิม 4) นำเสนอเนื้อหาใหม่ 5) ชี้แนะแนวทางการเรียน 6) กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน 7) ให้ข้อมูลย้อนกลับ 8) ทดสอบความรู้ใหม่ 9) สรุปและนำไปใช้

โรงเรียนพระแม่สกลสงเคราะห์ เป็นโรงเรียนเอกชนในระบบ ประเภทสามัญศึกษา สังกัดสำนักบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ตั้งอยู่ หมู่ที่ 5 ถนนเทศบาล 11 ตำบลโสนลอย อำเภอ บางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี บนเนื้อที่ 35 ไร่ 1 งาน 87 ตารางวา ปัจจุบันเปิดสอนตั้งแต่ระดับอนุบาลถึงมัธยมศึกษาตอนปลาย เริ่มมีการเรียนการสอน วิชาเกษตรในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แต่ยังคงไม่มีรูปแบบการเรียนการสอนที่ชัดเจนและมีความต้องการ ที่จะพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ประกอบกับเป็นโรงเรียนที่มีความพร้อมในเรื่องของพื้นที่ การสนับสนุนกิจกรรมของโรงเรียน รวมถึงมีความโดดเด่นในเรื่องของการทำงานร่วมกับหน่วยงานต่าง ๆ เผยแพร่ความรู้สู่ชุมชน สังคม

ผู้วิจัยจึงร่วมมือกับโรงเรียนพระแม่สกลสงเคราะห์พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมในวิชาเกษตร เพื่อให้ได้รูปแบบการเรียนที่เหมาะสมและเพื่อให้เด็กนักเรียนและโรงเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ การเผยแพร่ความรู้จากโรงเรียน สู่ผู้ปกครอง ทั้งนี้เนื่องจากการปลูกผักถือเป็นทางเลือกในการบริโภคอาหาร ทั้งนี้การพึ่งตนเองด้านอาหาร เป็นเรื่องที่กำลังได้รับความสนใจในปัจจุบัน และ เนื่องจากเรื่องของความมั่นคงทางอาหาร ที่ทุกภาคส่วนพยายามร่วมมือกันสนับสนุน ผู้วิจัยจึงหยิบยกประเด็นด้าน การ ปลูกผักมาเป็นบทเรียนในการพัฒนารูปแบบการเรียน

วัตถุประสงค์

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมในวิชาเกษตร เรื่องการปลูกผักในเมืองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพระแม่สกลสงเคราะห์ จังหวัดนนทบุรี โดยมีสมมติฐานการวิจัย คือ กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมสามารถทำให้ผลการเรียนรู้ทั้งทางด้านความรู้-ความเข้าใจ ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้และทัศนคติที่มีต่อการเรียนวิชาเกษตรเพิ่มมากขึ้น

วิธีการศึกษา

การพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมในวิชาเกษตร กรณีศึกษาการปลูกผักในเมืองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาโรงเรียนพระแม่สกลสงเคราะห์ จังหวัดนนทบุรี เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมเกิดขึ้นจากความร่วมมือระหว่างโรงเรียน ครู ผู้ปกครอง และผู้วิจัยในการวางแผนการพัฒนา โดยผู้วิจัยศึกษาขั้นตอนการออกแบบกระบวนการเรียนรู้และกิจกรรมที่เหมาะสมกับการเรียนวิชาเกษตรร่วมกับครูประจำชั้นและผู้ปกครอง มีประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพระแม่สกลสงเคราะห์ จังหวัดนนทบุรี โดยมีระยะเวลาในการศึกษาตั้งแต่วันที่ 1 พฤศจิกายน 2557 จนถึง วันที่ 1 พฤศจิกายน 2558 และมีการดำเนินการตามขั้นตอนการวางแผนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นศึกษาและรวบรวมข้อมูล

1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานของโรงเรียนพระแม่สกลสงเคราะห์ หลักและรูปแบบการสอนในแบบต่าง ๆ ตลอดไป

จนถึงความรู้เกี่ยวกับการทำการเกษตร ทั้งจากอินเทอร์เน็ต และจากการเข้ารับการอบรมจากโครงการสวนผักเพื่อสร้าง กระบวนการเรียนรู้ของเด็ก ภายใต้โครงการสวนผักคนเมือง ซึ่งเป็นการดำเนินงานของมูลนิธิเกษตรกรรมยั่งยืน (ประเทศไทย) ร่วมกับมูลนิธิศูนย์สื่อเพื่อการพัฒนา ชุมชนเกษตรในเมืองและศูนย์อบรม ด้วยการสนับสนุนของสำนักงานกองทุน สนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.)

2) เลือกกลุ่มเป้าหมายที่จะทำการศึกษ โดยการปรึกษาจากผู้ช่วยผู้อำนวยการของโรงเรียน พระแม่สกลสงเคราะห์ เมื่อได้กลุ่มเป้าหมายแล้วจึงเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) โดยกลุ่มตัวอย่างต้องมีครูประจำชั้น ที่สอน ในวิชาที่สามารถสอดแทรกเนื้อหาการเรียนเกษตรเข้าไปได้โดยไม่เสียเวลาเรียนในรายวิชานั้น ๆ จึงสรุปได้เป็น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2 ซึ่งมีจำนวนสมาชิกทั้งหมด 55 คน

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผน

1) ประชุมร่วมกับครูประจำชั้นและสังเกตแบบสอบถามความคิดเห็น เกี่ยวกับการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ให้กับผู้ปกครองจำนวน 55 คน เกี่ยวกับวิธีการสอนและกิจกรรมที่จะดำเนินการ จากนั้นจึงวางแผนการดำเนินกิจกรรม

2) เตรียมสื่อการเรียนการสอนโดยใช้สื่ออินโฟกราฟิก ประเภท VDO และสื่อสิ่งพิมพ์ประกอบการเรียนการสอน และเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำกิจกรรม เช่น เครื่องมือทำการเกษตร

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินกิจกรรมตามแผน

การพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมการปลูกผักในเมือง โรงเรียนพระแม่สกลสงเคราะห์ดำเนินกิจกรรมรวมทั้ง 10 ครั้ง โดยในแต่ละครั้งจะมีรายละเอียดการสอนที่แตกต่างกันออกไป ดังนี้

ครั้งที่ 1 กิจกรรมแนะนำโครงการ แลกเปลี่ยนประสบการณ์การทำการเกษตรและทดสอบก่อนการเรียนรู้

ครั้งที่ 2 ดินและการเตรียมดิน กิจกรรมในครั้งนี้เน้นการเรียนรู้โดยใช้การบรรยายและการจัดบันทึกเพื่อให้เด็กนักเรียนสามารถทบทวนความรู้ และครูเกษตรร่วมเตรียมพื้นที่ และเตรียมแปลงให้แก่เด็กนักเรียนสำหรับการย้ายกล้าลงปลูก

ครั้งที่ 3 การทำปุ๋ย เป็นการปฏิบัติ การนำเศษผัก ผลไม้ จากโรงอาหารของโรงเรียนมาหมักเพื่อให้เด็กนักเรียนได้ใช้ประโยชน์จากสิ่งของใกล้ตัว โดยมีครูประจำชั้นร่วมทำกิจกรรม เพราะเนื้อหาในครั้งนี้สอดคล้องกับการเรียน ในรายวิชา วิทยาศาสตร์ที่ครูประจำชั้นเป็นผู้สอน

ครั้งที่ 4 เครื่องมือในการทำการเกษตร ใช้การบรรยายด้วยสื่อและหยิบยกเครื่องมือในการทำการเกษตรที่ต้องนำมาใช้ในการทำกิจกรรมครั้งต่อไป อย่างเช่น ข้อนปลูก เป็นต้น

ครั้งที่ 5 การเพาะต้นอ่อนทานตะวันและการเพาะต้นกล้า ใช้การปฏิบัติด้วยการเรียน ในลักษณะของการ ทำงานเป็นกลุ่ม ช่วยกันเตรียมดิน เตรียมอุปกรณ์ และนำความรู้ไปถ่ายทอดกับในครอบครัว เพื่อเพาะต้นอ่อนทานตะวัน และนำมาส่งในกิจกรรมครั้งถัดไป

ครั้งที่ 6 การย้ายต้นกล้า การย้ายกล้าเป็นการทำกิจกรรมร่วมกันระหว่างนักเรียน ผู้วิจัย ตัวแทนผู้ปกครอง ครูประจำชั้น และครูเกษตรมาร่วมกันทำกิจกรรมในการย้ายกล้าลงแปลง

ครั้งที่ 7 กินผักเป็นยา ใช้การบรรยายและสื่ออินโฟกราฟิกเป็นภาพประกอบในการเรียนรู้ มีการเล่นเกมเพื่อตอบคำถาม และสร้างบรรยากาศในการเรียนให้สนุกสนาน

ครั้งที่ 8 กินผักให้ครบสี ใช้การบรรยายและสื่ออินโฟกราฟิกเป็นภาพประกอบในการเรียนรู้ มีการเล่นเกมเพื่อตอบคำถาม และสร้างบรรยากาศในการเรียนให้สนุกสนาน

ครั้งที่ 9 ประโยชน์ของการปลูกผัก ใช้การบรรยายและพูดคุยร่วมกันระหว่าง ครู นักเรียนและผู้วิจัยในเรื่องถึงประโยชน์และข้อดีข้อเสียต่าง ๆ ในการทำกิจกรรม

ครั้งที่ 10 ทดสอบความรู้หลังเรียน และสรุปกิจกรรม หลังจากทดสอบความรู้ ตัวแทนของนักเรียน ได้สรุปกิจกรรมและรับของรางวัลในการเข้าร่วมกิจกรรมจากผู้วิจัย

ขั้นที่ 4 ขั้นรวบรวมข้อมูลและสรุปผลการศึกษา

ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลก่อนและหลัง เข้าร่วมกิจกรรม เมื่อได้ข้อมูลที่ครบถ้วนจึงนำมาวิเคราะห์ โดยแบ่งข้อมูล 3 ด้าน คือ 1) ความรู้-ความเข้าใจ มีเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือการทำแบบทดสอบความรู้ 2) ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ มีเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือการทำแบบทดสอบความรู้และการสังเกตการณ์ในการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียน 3) ทศนคติที่มีต่อการเรียนวิชาเกษตร มีเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือการทำแบบประเมินทัศนคติต่อวิชาเกษตร และการประเมินความพึงพอใจด้วยการใช้การสัมภาษณ์จากผู้ปกครองและครูประจำชั้นเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test

จากนั้นนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลมาสรุปเพื่อให้เกิดเป็นกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมที่สามารถนำมาใช้ในการเรียนเกษตรและสามารถสร้างกิจกรรมการมีส่วนร่วมให้กับเด็กนักเรียน ผู้ปกครอง ครูและโรงเรียนในการเรียนวิชาเกษตร การทำกิจกรรมร่วมกันและเป็นการกระตุ้นความสนใจของเด็กนักเรียนในระดับชั้นอื่นๆ ที่สนใจในการเรียนเกษตร ให้มากขึ้น

ผลการศึกษาวิจัยและวิจารณ์ผล

การวิจัยในครั้งนี้ดำเนินการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมด้วยการใช้ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมและทฤษฎีการเรียนรู้ของ โรเบิร์ต การ์เย เป็นแนวทางในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ โดยมีขั้นตอนคือ ขั้นวางแผนกระบวนการเรียนรู้ ขั้นพัฒนาเครื่องมือและอุปกรณ์การเรียนการสอน ขั้นถ่ายทอดกระบวนการเรียนรู้และขั้นสรุปผลจากกิจกรรมการเรียนรู้ โดยในแต่ละขั้นตอน จะมีผู้ที่เกี่ยวข้อง คือ ครู นักเรียน ผู้ปกครอง และผู้วิจัยเข้ามามีส่วนร่วมตามความเหมาะสมของกิจกรรม และเพื่อให้เกิดเป็นกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมการปลูกผักในเมืองที่เหมาะสมกับการเรียนวิชาเกษตร ผู้วิจัยทำการประชุมร่วมกับครู และส่งแบบสอบถามความคิดเห็นแก่ผู้ปกครอง เพื่อร่วมกันแสดงความคิดเห็นในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ โดยสามารถสรุปได้ดังนี้ 1) นักเรียนควรจะได้ลงมือปฏิบัติ 2) มีผู้ปกครองเข้าร่วมกิจกรรมตามความเหมาะสมในแต่ละกิจกรรม 3) สนับสนุนให้นักเรียนได้รู้จักการทำงานร่วมกับเพื่อน การทำงานเป็นกลุ่มและทำกิจกรรมร่วมกับครอบครัว

ก่อนเริ่มกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยให้นักเรียนทั้ง 55 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียนโดยแบ่งการทดสอบเป็น 3 ด้านคือ 1) ความรู้-ความเข้าใจ 2) ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ 3) ทศนคติที่มีต่อการเรียนเกษตร จากนั้นจึงเริ่มต้นการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมที่ และสามารถอธิบายการทำกิจกรรมตามทฤษฎีการเรียนรู้ 9 ขั้นตอนของการเย ได้ดังนี้

1. การเร่งเร้าความสนใจ (gain attention) การเร่งเร้าความสนใจเป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนรู้ ผู้วิจัยใช้วิธีการเร่งเร้าความสนใจ โดยการใช้สื่ออินโฟกราฟิกประเภท VDO และสื่อสิ่งพิมพ์ นำเสนอภาพต้นแบบของการทำการเกษตรในเมืองด้วยภาพถ่ายจากแปลงผักของโครงการสวนผักคนเมือง พุดคุย อธิบายถึงข้อดีและข้อเสียของการทำการเกษตร การเลือกบริโภคอาหาร เพื่อสังเกตความสนใจจากผู้เรียนในชั้นเรียน และประเมินทักษะพื้นฐานของผู้เรียน

2. บอกวัตถุประสงค์ (specify objective) ผู้วิจัยแจ้งให้ทราบถึงวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ วันที่และเวลาที่จะทำกิจกรรม เพื่อเป็นการกำหนดการเรียนการสอนให้ตรงตามเป้าหมายที่วางไว้และสร้างแรงกระตุ้นในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ตัวอย่างเช่น ผู้วิจัยแจ้งกำหนดการเรียนให้ผู้เรียนทราบว่าต้องเรียนในเรื่องใดบ้าง มีเรื่องใดบ้างที่ผู้เรียนจะได้ลงมือปฏิบัติหลังจากการเรียนรู้เนื้อหาในส่วนของทฤษฎี ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนทฤษฎีเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากเป็นความรู้ที่ต่อเนื่องในการนำไปปฏิบัติ หรือกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องนำไปทำร่วมกับครอบครัว ผู้เรียนก็จะสนใจฟัง และใฝ่รู้มากขึ้นเพราะตนต้องทำหน้าที่เผยแพร่ความรู้ให้กับผู้ปกครองและทำใบงานเพื่อรายงานผลการเพาะปลูก เป็นต้น

3. ทบทวนความรู้เดิม (activate prior knowledge) ผู้วิจัยจะตั้งคำถามที่มีลักษณะคำถามที่เชื่อมโยงกับประสบการณ์ของผู้เรียนทั้งจากการเรียนรู้ที่โรงเรียนและจากประสบการณ์ภายนอกห้องเรียน หรือจากคำบอกเล่าของบุคคลในครอบครัว การพบเห็นในชีวิตประจำวัน หรือมีบุคคลในครอบครัวเคยประกอบอาชีพเกษตรกรรม บางครั้งผู้เรียนจะละเลยความรู้ที่อยู่รอบตัว ผู้วิจัยจึงทำการทบทวนความรู้โดยใช้คำถาม อย่างเช่น ผู้เรียนรู้จักหรือเคยเห็นฟางข้าวมาก่อนหรือไม่ เคยมีประสบการณ์ การปลูกผักมาก่อนหรือไม่ และให้ผู้เรียนทบทวนความรู้เดิมในเรื่องของการปลูกผัก การทำแปลง ในลักษณะของการวาดภาพ การอธิบายตามความรู้สึกและความเข้าใจของผู้เรียนในใบงาน

4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (present new information) ผู้วิจัยจะนำเสนอเนื้อหาทั้งในส่วนของทฤษฎีและการปฏิบัติโดยเนื้อหาการสอนจะเป็นลักษณะการทำการเกษตรแบบคนเมือง วิธีการเพาะปลูกที่ไม่ยุ่งยาก ไม่มีความซับซ้อนจนเกินไป อธิบายเนื้อหาด้วยการใช้สื่อประเภทอินโฟกราฟิกประเภทสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก ใช้การบรรยายแบบมีส่วนร่วม และการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมของผู้เรียนทั้งในและนอกห้องเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและเข้าใจเนื้อหาการเรียนได้ง่ายขึ้น ผู้เรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรม Figure 1



Figure1 Presentation with infographics and action.

5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (guide learning) ผู้วิจัยชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ โดยการจัดเรียงเนื้อหาการเรียนตามลำดับขั้นของการเพาะปลูก เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจในหลักการทำการเกษตร โดยผู้วิจัยจัดการเรียนโดยใช้การเรียนรู้ด้วยกระบวนการกลุ่ม เพื่อสร้างรูปแบบการเรียนรู้ที่สมาชิกในกลุ่มจะต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ผู้วิจัยจะแนะนำวิธีการเรียนรู้ร่วมกับเพื่อน โดยใช้สัญลักษณ์สีและรูปภาพเป็นสัญลักษณ์ประจำกลุ่ม เพื่อดึงดูดความสนใจและกระตุ้นการเรียนรู้ การทำงานร่วมกับเพื่อนและผู้ปกครอง เป็นอีกช่องทางในการเรียนรู้ที่สามารถสร้างความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนร่วมชั้นเรียนและผู้ปกครอง Figure 2



Figure 2 Participation in the activities of their parents.

6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (elicit response) ผู้วิจัยใช้วิธีการจดบันทึก และวาดภาพประกอบเนื้อหา และการให้ผู้เรียนทำหน้าที่เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงกระตุ้นและการตอบสนองกับบทเรียนมากขึ้น เนื่องจากตนต้องถ่ายทอดความรู้สู่สมาชิกในครอบครัว พร้อมถ่ายภาพประกอบและเขียนถึงการมีส่วนร่วมของสมาชิกในครอบครัวที่เกิดขึ้น การเล่นเกมสตอบคำถามเป็นการกระตุ้นการเรียนรู้ การทำกิจกรรมหน้าห้องเรียน เป็นการสร้างความสนุกสนานในการเรียนรู้ เพื่อทำการสะสมคะแนนของแต่ละกลุ่ม Figure 3



Figure 3 Activity in class and the quizup.

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (provide feedback) เนื้อหาการสอนในแต่ละสัปดาห์ ถูกดำเนินการอย่างสอดคล้องตามหลักการเพาะปลูก เช่น เริ่มต้นเรียนรู้เรื่องพื้นฐานการทำการเกษตร การเพาะปลูก ไปจนถึงขั้นตอนของการเก็บเกี่ยว ดังนั้นเพื่อตรวจสอบความเข้าใจในการเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงให้ผู้เรียน จดบันทึก สรุปเนื้อหาการเรียนรู้ในแต่ละสัปดาห์ ทั้งด้วยวิธีการวาดภาพประกอบ การเขียนบรรยาย เพื่อเป็นการทบทวนเนื้อหา Figure 4

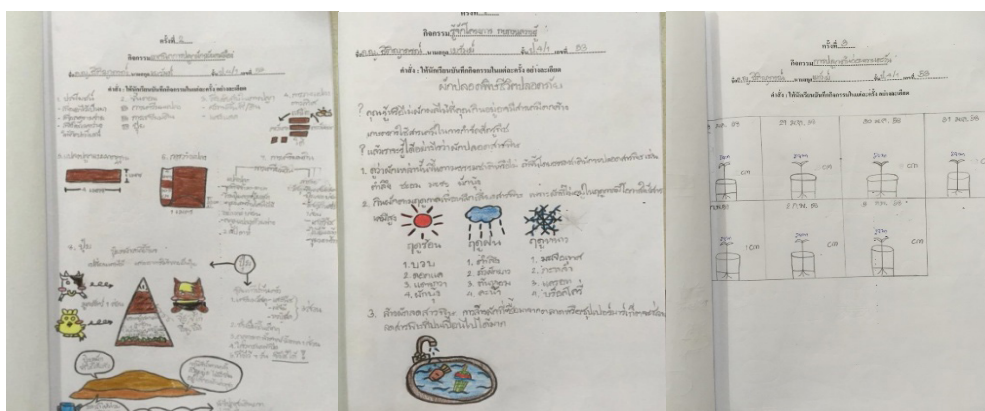


Figure 4 Take note.

8. ทดสอบความรู้ใหม่ (assess performance) หลังจากจบกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งในส่วนทฤษฎีและการปฏิบัติ ทั้ง 10 ครั้ง ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบความรู้ความเข้าใจทักษะการประยุกต์ใช้ และทัศนคติที่มีต่อการเรียนเกษตร เพื่อนำผลไปเปรียบเทียบกับความรู้ก่อนเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งจะแสดงถึงผลของการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเพื่อการเรียนวิชาเกษตร Figure 5



Figure 5 Having posttest after the activity.

9. สรุปและนำไปใช้ (review and transfer) ในระหว่างการจัดกิจกรรมจะมีบททดสอบความเข้าใจด้วยการให้นักเรียนไปถ่ายทอดความรู้และคำสั่งที่ตนได้รับในชั้นเรียนไปสู่ผู้ปกครอง เช่น การเพาะต้นอ่อนทานตะวัน และเมื่อจบการเรียนรู้ครั้งสุดท้าย ผู้วิจัยจะมีการให้รางวัลแก่ผู้เรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม โดยของรางวัลเป็นชุดปลูกผักขนาดเล็กซึ่งผู้เรียนสามารถนำไปปลูกได้จริงเพื่อใช้บริโภคภายในครัวเรือน Figure 6



Figure 6 Doing the activities with family.

เมื่อทำกิจกรรมครบทั้ง 10 ครั้ง ผู้วิจัยจึงนำผลการศึกษามาวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละและT-test โดยแบ่งผลการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ด้านดังนี้

1) ด้านความรู้- ความเข้าใจ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 55 คน พบว่าได้คะแนนเฉลี่ยสะสมก่อนเรียน 6.47 และคะแนนเฉลี่ยสะสมหลังเรียน 8.98 ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.00 แสดงให้เห็นว่านักเรียนในระดับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความรู้จากประสบการณ์เดิมซึ่งเป็นความรู้ที่ถ่ายทอดจากผู้ปกครองจากการใช้ชีวิตประจำวัน และความรู้ที่เพิ่มขึ้นหลังจากผ่านกิจกรรม Table 1

Table 1 Comparison of knowledge-understanding.

Average	N	Mean	S.D.	Statistics	t	sig
Pre_know	55	6.47	2.05	-2.50	-6.83	0.00
Post_know	55	8.98	2.32			

P≤0.01

2) ด้านทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 55 คน พบว่าได้คะแนนเฉลี่ยสะสม ก่อนเรียน 6.25 และคะแนนเฉลี่ยสะสมหลังเรียน 9.89 ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .00 แสดงให้เห็นว่าหลังจาก การทำกิจกรรมด้านการเกษตร นักเรียนมีทักษะในการประยุกต์ใช้ความรู้เพิ่มมากขึ้น ซึ่งอาจเป็นผลจากการได้ลงมือปฏิบัติจริง และการได้ทำกิจกรรมร่วมกับครอบครัวหรือเพื่อนในชั้นเรียน Table 2

Table 2 Comparison of application skill.

Average	N	Mean	S.D.	Statistics	t	sig
Pre_skill	55	6.25	2.44	-3.63	-9.54	0.00
Post_skill	55	9.89	2.53			

$P \leq 0.01$

3) ด้านทัศนคติในการเรียนวิชาเกษตร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 55 คน พบว่าได้คะแนนเฉลี่ยสะสม ก่อนเรียน 4.27 และคะแนนเฉลี่ยสะสมหลังเรียน 4.78 ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .00 แสดงให้เห็นว่า หลังจากการทำกิจกรรมด้านการเกษตรนักเรียนมีทัศนคติกับการเรียนเกษตรเพิ่มมากขึ้น นั่นคือการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ ลงมือปฏิบัติ และแสดงความคิดเห็น สามารถสร้างโอกาสในมุมมอง ความคิดให้กับเด็กนักเรียนได้ Table 3

Table 3 Comparison of attitude to study agriculture.

Average	N	Mean	S.D.	Statistics	t	sig
Pre_attitude	55	4.27	0.43	-0.49	-10.43	0.00
Post_attitude	55	4.78	0.23			

$P \leq 0.01$

วิจารณ์ผลการวิจัย

จากการศึกษาการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมในวิชาเกษตร กรณีศึกษาการปลูกผักในเมื่องของนักเรียนชั้นประถมศึกษาโรงเรียนพระแม่สกลสงเคราะห์ จังหวัดนนทบุรี พบว่า ความรู้หลังการทำกิจกรรม มีความแตกต่างจากก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.00 โดยหลังจากการเข้าร่วมกิจกรรมมีคะแนนสูงกว่า ก่อนเข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งเป็นผลจากการนำรูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมและแนวคิดของโรเบิร์ต การ์เย เป็นต้นแบบในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ โดยการจัดกิจกรรมที่มีความหลากหลายในด้านรูปแบบการเรียนการสอนทั้งการนำเสนออินโฟกราฟิกทั้งประเภท VDO และสื่อสิ่งพิมพ์ การบรรยายแบบมีส่วนร่วมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามและแสดงความคิดเห็น การใช้เกมส์การตอบคำถามเพื่อสร้างความสนุกสนานในการเรียน และการให้ผู้เรียน ผู้ปกครอง ครู มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมที่จัดขึ้น โดยเฉพาะในส่วนของ การปฏิบัติจริง ที่ทำให้ทั้งผู้เรียน ผู้ปกครอง และครู สามารถสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้ร่วมกัน เพลิดเพลินกับการเรียนวิชาเกษตรมากขึ้นไม่รู้สึกว่าการเรียนเป็นเรื่องไกลตัว หรือมีความสำคัญน้อยกว่าวิชาอื่น ๆ ซึ่งสอดคล้องกับ สุมณฑา (2540) ที่กล่าวว่า จุดเน้นของการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม คือ การให้นักเรียนมีส่วนร่วม ทางด้านจิตใจ การได้รับประสบการณ์ที่สัมผัสกับชีวิตจริง ได้รับการฝึกฝนทักษะชีวิตต่าง ๆ การแสวงหาความรู้ การคิด การจัดการความรู้ การแสดงออก การสร้างความรู้ใหม่ การทำงานและ

ยุพิน (2553) กล่าวว่า การจัดการกลุ่ม ให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ร่วมกันในลักษณะกระบวนการกลุ่ม กลุ่มสัมพันธ์ การเรียนรู้แบบร่วมมือล้วนเป็นวิธีการที่ช่วย ให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันได้พูดคุยปรึกษา ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีความเอื้ออาทรต่อกัน มีบรรยากาศการเรียนรู้ที่อบอุ่นและเป็นมิตรในขณะที่นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน จะช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้พฤติกรรมของผู้อื่น เกิดความเข้าใจในตนเองและเข้าใจผู้อื่น ได้เรียนรู้ข้อมูลและประสบการณ์ต่าง ๆ มากมาย ที่สำคัญคือเรียนรู้ที่จะปรับตัวให้สามารถ ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

ด้านความรู้-ความเข้าใจ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 55 คน พบว่าได้คะแนนเฉลี่ยสะสมก่อนเรียน 6.47 และคะแนนเฉลี่ยสะสมหลังเรียน 8.98 ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.00 แสดงให้เห็นว่านักเรียนในระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 มีความรู้จากประสบการณ์เดิมซึ่งเป็นความรู้ที่ถ่ายทอดจากผู้ปกครอง จากการใช้ชีวิตประจำวัน และความรู้ที่เพิ่มขึ้นหลังจากผ่านกิจกรรม

ด้านทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 55 คน พบว่าได้คะแนนเฉลี่ยสะสม ก่อนเรียน 6.25 และคะแนนเฉลี่ยสะสมหลังเรียน 9.89 ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.00 แสดงให้เห็นว่าหลังจาก การทำกิจกรรมด้านการเกษตร นักเรียนมีทักษะในการประยุกต์ใช้ความรู้เพิ่มมากขึ้น ซึ่งอาจเป็นผลจากการได้ลงมือปฏิบัติจริง และการได้ทำกิจกรรมร่วมกับครอบครัวหรือเพื่อนในชั้นเรียน

ด้านทัศนคติในการเรียนวิชาเกษตร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 55 คน พบว่าได้คะแนนเฉลี่ยสะสม ก่อนเรียน 4.27 และคะแนนเฉลี่ยสะสมหลังเรียน 4.78 ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.00 แสดงให้เห็นว่า หลังจากการทำกิจกรรมด้านการเกษตรนักเรียนมีทัศนคติกับการเรียนเกษตรเพิ่มมากขึ้น นั่นคือการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ ลงมือปฏิบัติ และแสดงความคิดเห็น สามารถสร้างโอกาสในมุมมอง ความคิดให้กับเด็กนักเรียนได้

จากผลคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรมทั้ง 3 ด้านของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 55 คน สอดคล้องกับ คำกล่าวของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) การเน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิดลงมือปฏิบัติ ศึกษา ค้นคว้าอย่างมี ระบบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งการทำกิจกรรมภาคสนาม การสังเกต การสำรวจ ตรวจวัด การทดลองใน ห้องปฏิบัติการ การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ การทำโครงงาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การศึกษา จากแหล่งเรียนรู้ ในท้องถิ่นโดยคำนึงถึงวุฒิภาวะ ประสบการณ์เดิม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมต่างถิ่นที่นักเรียนได้รับรู้ มาแล้วก่อนเข้าสู่ห้องเรียน การเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดขึ้นระหว่างที่นักเรียนมีส่วนร่วมโดยตรงในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ นั้นจึงมีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้พัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง และคาดหวังว่ากระบวนการเรียนรู้ดังกล่าว จะทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาเจตคติทาง วิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ มีเจตคติและค่านิยมที่เหมาะสมต่อ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งสามารถสื่อสาร และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ ญัตติยาภรณ์ (2555) ที่ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องปัจจัยที่ส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตสังกัดสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พบว่าปัจจัยด้านโรงเรียน ครอบครัวและตัวนักเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาพบว่านักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมพัฒนากระบวนการเรียนรู้ในวิชาเกษตรโดยใช้สื่ออินโฟกราฟิก เพื่อที่จะพัฒนาการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมในเนื้อหาการปลูกผักในเมื่อง โรงเรียนพระแม่สกลสงเคราะห์ จังหวัดนันทบุรี พบว่า นักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม มีความรู้-ความเข้าใจ ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ และทัศนคติเกี่ยวกับการเรียน วิชาเกษตรเพิ่มมากขึ้น หากแยกเป็นแต่ละด้านพบว่าด้านความรู้-ความเข้าใจ มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 2.50 ด้านทักษะการ ประยุกต์ใช้ความรู้มีค่าเฉลี่ยสูงขึ้น 3.63 และด้านทัศนคติในการเรียนวิชาเกษตร มีค่าเฉลี่ยสูงขึ้น 0.49 ซึ่งแสดงให้เห็น

ว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมที่เปิดโอกาสให้ทั้งนักเรียน ครู ผู้ปกครองมีส่วนร่วมในการวางแผนออกแบบการเรียนรู้และร่วมทำกิจกรรม การส่งเสริมกิจกรรมให้เกิดขึ้นทั้งที่บ้านและโรงเรียนทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างเด็กนักเรียน ผู้ปกครองกับนักเรียน ครูกับผู้ปกครอง และผู้ปกครองกับผู้ปกครอง ในการแลกเปลี่ยนวิธีการเรียนการสอน การทำความเข้าใจในตัวนักเรียน การแจ้งข่าวสารในการทำกิจกรรม เกิดความร่วมมือในการทำกิจกรรมมากขึ้น ส่วนสำคัญคือเกิดรูปแบบการเรียนรู้ที่มีความหลากหลายมากขึ้น ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงกระตุ้นในการเรียน เกิดความสนใจใฝ่รู้ในบทเรียน และผลการเรียนที่แสดงให้เห็นถึงผลจากการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมในการเรียนวิชาเกษตร

ข้อเสนอแนะ

1. โรงเรียนควรจัดกิจกรรมเสริม หรือเพิ่มวิชาเกษตรในการเรียนการสอน เพื่อปลูกฝังความรู้และความเข้าใจ เนื่องจากวิชาเกษตรมีเนื้อหาการเรียนที่สอดคล้องในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจะได้มีโอกาสเสริมประสบการณ์จริงในการปฏิบัติเพิ่มมากขึ้น
2. ส่งเสริมกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้ปกครองมีส่วนร่วม เพื่อกระตุ้นการเรียนรู้และเป็นการสร้างแรงกระตุ้นในการให้ความสนใจในแต่ละบทเรียนของนักเรียนและผู้ปกครอง

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. 2534. คู่มือหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). โรงพิมพ์คุรุสภา, กรุงเทพมหานคร.
- ณัฐยาภรณ์ หยกอุบล. 2555. “ปัจจัยที่ส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ” วารสารการศึกษาและพัฒนาสังคมปีที่ 8 ฉบับที่ 1. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546. การจัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพมหานคร : คุรุสภา ลาดพร้าว.
- สุภณิดา ปุสุรินทร์คำ. 2551. หลักการสำคัญของการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม. [Online]. Available : http://opalnida.blogspot.com/2008/06/blog-post_13.html. [22 กุมภาพันธ์ 2558].
- สุมนตา พรหมบุญ. 2540. ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- ยุพิน อินทะยะ. 2553. กระบวนการกลุ่มสำคัญใจเด็ก รู้ลึกอย่างไรเมื่อเรียนกับเพื่อน. (อัดสำเนา) หน่วยงานนิเทศกรรมการสามัญศึกษา เขต 8. รุจโรจน์ แก้วอุไร. 2554. “หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของกายเอ” [Online]. Available : <http://www.bus.rmutt.ac.th/~boons/cai/gange.htm>. [9 กุมภาพันธ์ 2558].
- วัฒนา หาวีชีวิต. 2558. นวัตกรรมการเรียนรู้วิชาเกษตร . [Online]. Available : <http://km.ssk.ac.th/wp-content/uploads/2015/07/doc11.pdf> [18 กุมภาพันธ์ 2559].
- อุทัยวรรณ พานานน. 2555. หลักการมีส่วนร่วม [Online]. Available.<http://www.learners.in.th/blogs/posts/259458>. [22 กุมภาพันธ์ 2558].
- Kellough, R. D. & Robert, P. L. (1994). A resource guide for elementary school teaching (3rd ed.). New York: McGraw-Hill.

การใช้ไชน้ำ (*Wolffia globosa*) แหนแดง (*Azolla* sp.) และแหนเบ็ดเล็ก (*Lemna minor*)
ดูดซับธาตุอาหารในน้ำหมักมูลปลานิล (*Oreochromis niloticus*)
Using Water Meal(*Wolffia globosa*), Water Fern (*Azolla* sp.) and Duckweed (*Lemna minor*)
for Nutrient Absorption in Fermented Faeces of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*)

จิระพงศ์ ผดุงปราน¹ และสมชาย หวังวิบูลย์กิจ¹
Jirapong Phadungpran¹ and Somchai Wangwibulkit¹

บทคัดย่อ

การใช้ไชน้ำ (*Wolffia globosa*) แหนแดง (*Azolla* sp.) และแหนเบ็ดเล็ก (*Lemna minor*) เพื่อดูดซับธาตุอาหารในน้ำหมักมูลปลานิล (*Oreochromis niloticus*) โดยศึกษาปริมาณธาตุอาหารในน้ำหมักมูลปลานิลที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 g dry weight/L เป็นระยะเวลา 24 วัน พบว่าปริมาณแอมโมเนียลดลงเป็น 0 mg/L ปริมาณไนเตรท ไนโตรเจนรวม ออร์โธฟอสเฟต และฟอสฟอรัสรวมมีปริมาณสูงสุด 6.28 ± 0.18 , 16.41 ± 0.15 , 7.00 ± 0.54 และ 8.23 ± 0.28 mg/L ตามลำดับ หลังจากนั้นทำการศึกษาการเติบโต และประสิทธิภาพการดูดซับธาตุอาหารของไชน้ำ แหนแดง และแหนเบ็ดเล็กในน้ำหมักมูลปลานิลความเข้มข้น 1.5 g dry weight/L หมักเป็นระยะเวลา 24 วัน ทำการทดลองเป็นระยะเวลา 12 วัน พบว่าไชน้ำ แหนแดง และแหนเบ็ดเล็กสามารถลดปริมาณธาตุอาหารในน้ำหมักมูลปลานิลได้ โดยแหนเบ็ดเล็กมีประสิทธิภาพในการดูดซับธาตุอาหารได้ดีที่สุด สามารถลดปริมาณไนเตรท ไนโตรเจนรวม ออร์โธฟอสเฟต และฟอสฟอรัสรวมได้ 0.157 ± 0.000 , 0.375 ± 0.000 , 0.198 ± 0.010 และ 0.193 ± 0.010 mg/g fresh weight/d ตามลำดับ ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าไชน้ำ แหนแดง และแหนเบ็ดเล็กสามารถนำไปใช้ในการลดปริมาณของเสียจากน้ำหมักมูลปลานิลได้

คำสำคัญ: น้ำหมักมูลปลานิล การดูดซับธาตุอาหาร ไชน้ำ แหนแดง แหนเบ็ดเล็ก

Abstract

Using water meal (*Wolffia globosa*) water fern (*Azolla* sp.) and duckweed (*Lemna minor*) for nutrient absorption in fermented faeces of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) was studied. The studies on nutrient concentration of fermented faeces of Nile tilapia were performed at 0.5, 1.0, 1.5 and 2.0 g dry weight/L for 24 days. The results found that ammonia was decreased to 0 mg/L. Nitrate, total nitrogen, orthophosphate and total phosphorus were increased to 6.28 ± 0.18 , 16.41 ± 0.15 , 7.00 ± 0.54 and 8.23 ± 0.28 mg/L, respectively. The studies on the growth and nutrient absorption of water meal, water fern and duckweed in fermented fecal of Nile tilapia were consequently evaluated at 1.5 g dry weight/L, fermented for 24 days. The results were suggested water meal, water fern and duckweed could be used to absorb nutrients in fermented faeces of Nile tilapia. The duckweed showed the highest absorption efficiency and could decrease nitrate, total nitrogen orthophosphate and total phosphorus to 0.157 ± 0.000 , 0.375 ± 0.000 , 0.198 ± 0.010 and 0.193 ± 0.010 mg/g fresh weight/d, respectively. The result showed that water meal, water fern and duckweed could be used to reduce the waste from fermented faeces of Nile tilapia.

Keywords: fermented faeces, Nile tilapia, *Wolffia globosa*, *Azolla* sp., *Lemna minor*

¹ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์และประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

คำนำ

การเลี้ยงปลานิลเชิงพาณิชย์ในปัจจุบันเกษตรกรนิยมเลี้ยงแบบหนาแน่น ทำให้ปริมาณของเสียที่เกิดจากการขับถ่ายของปลานิลทั้งรูปของแข็ง ของเหลว และแก๊ส เป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในบ่อเลี้ยง นอกจากนี้การเปลี่ยนถ่ายน้ำในบ่อเลี้ยงแบบหนาแน่นยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในธรรมชาติ เป็นสาเหตุทำให้แหล่งน้ำมีปริมาณธาตุอาหารสูง เนื่องจากของเสียที่ปลาขับถ่ายประกอบด้วยธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และธาตุอื่นๆ (Dosdat *et al.*, 1996, Lemarie *et al.*, 1998, Xu *et al.*, 2007, Yang *et al.*, 2011, Morgan and Hicks, 2013, Golombieski *et al.*, 2013) มีการศึกษาของ Naylor *et al.* (1999) ในปลา rainbow trout ที่ให้อาหารสำเร็จรูปเม็ดลอยน้ำ พบว่ามูลปลาที่ขับถ่ายออกมาประกอบด้วยธาตุไนโตรเจน (N) 2.83% และฟอสฟอรัส (P) 2.54% นอกจากนี้ Moccia *et al.* (2007) พบว่ามูลปลา rainbow trout ที่ให้อาหารสำเร็จรูปเม็ดลอยน้ำประกอบด้วยธาตุไนโตรเจน 3.97% และฟอสฟอรัส 2.87% เมื่อมูลปลาเกิดการย่อยสลายจะทำให้ไนโตรเจน และฟอสฟอรัสมีปริมาณสูง เป็นสาเหตุทำให้เกิดปริมาณธาตุอาหารมากในแหล่งน้ำ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการเติบโตของพืชน้ำอย่างรวดเร็ว (Johansson *et al.*, 1998, Cheng *et al.*, 2003, Sarker *et al.*, 2007, Morgan and Hicks., 2013) เนื่องจากธาตุอาหารไนโตรเจน และฟอสฟอรัส เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของกรดอะมิโน คลอโรฟิลล์ DNA (deoxyribo nucleic acid) และ RNA (ribo nucleic acid) ซึ่งมีความสำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง การสังเคราะห์โปรตีน และการสร้างสารพันธุกรรม เป็นต้น ไข่น้ำ แหนแดง และแหนเปิดเล็กเป็นพืชน้ำที่มีความสามารถในการช่วยดูดซับธาตุอาหารในแหล่งน้ำ มีการทดลองใช้พืชน้ำดูดซับธาตุอาหารของ Soda *et al.* (2013) พบว่า *Wolffia arrhiza* สามารถดูดซับปริมาณแอมโมเนีย ไนเตรท และออร์โธฟอสเฟตได้ 51, 99 และ 58% ตามลำดับ *Azolla filiculoides* สามารถดูดซับปริมาณฟอสฟอรัส และไนโตรเจนได้ 46.9 และ 584 mg/m²/d ตามลำดับ (Costa *et al.*, 1999) *Lemna minor* สามารถดูดซับปริมาณแอมโมเนีย และออร์โธฟอสเฟตได้ 2.53 และ 0.18 mg/L/d ตามลำดับ (Zhao *et al.*, 2014) นอกจากนี้พืชน้ำทั้ง 3 ชนิด ยังมีการนำไปใช้ประโยชน์สำหรับเป็นอาหารสัตว์น้ำ และสัตว์บกเนื่องจากพืชน้ำมีปริมาณโปรตีน 40-50% (Fujita *et al.*, 1999, Supadit. 2011, Soda *et al.*, 2013, Panpong *et al.*, 2014) แหนแดงมีปริมาณโปรตีน 20-40% (Zhao *et al.*, 1999, Costa *et al.*, 1999, Bennicelli *et al.*, 2004, Arora and Sexna, 2005) และแหนเปิดเล็กมีปริมาณโปรตีน 15-45% (Cheng *et al.*, 2002; Zhao *et al.*, 2015) นอกจากนี้ยังมีการนำแหนเปิดเล็กไปผลิต bioethanol (Zhao *et al.*, 2014) และแหนแดงผสมในดินเป็นปุ๋ยพืชสด (Adhikari *et al.*, 2015) ดังนั้นในการศึกษารั้วนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารของน้ำหมักมูลปลานิลที่ระยะเวลาต่างๆ และการนำไข่น้ำ แหนแดง และแหนเปิดเล็กมาใช้ดูดซับธาตุอาหารในน้ำหมักมูลปลานิลเพื่อลดปริมาณของเสียจากน้ำหมักมูลปลานิล (Figure1)

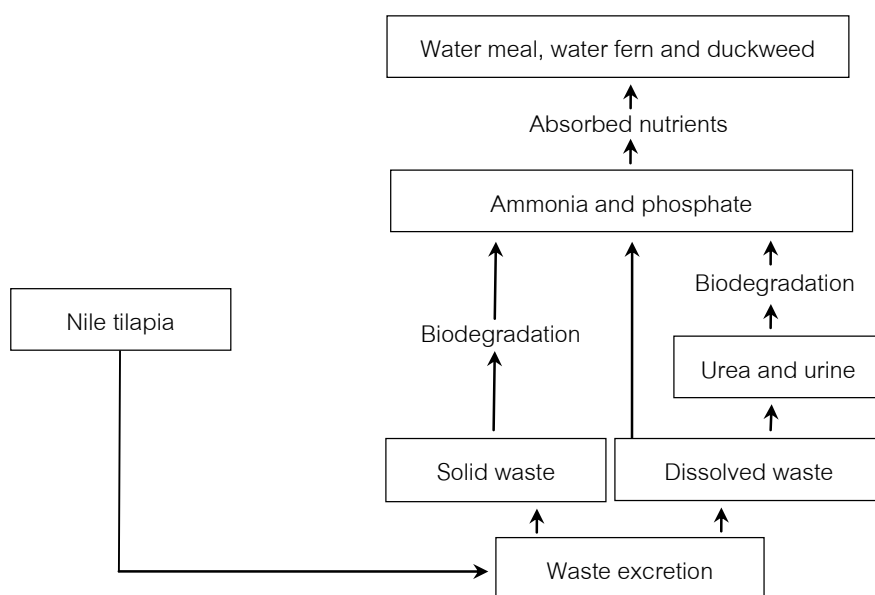


Figure 1 Nutrients absorption in Nile tilapia waste excretion by water meal, water fern and duckweed.

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองที่ 1 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารของน้ำหมักมูลปลานิล

1.1) เตรียมปลาทดลองโดยเลี้ยงปลานิลขนาด 200 g จำนวน 15 ตัว ในบ่อคอนกรีตขนาด 98x148x80 cm ทำการทดลองที่หลักสูตรวิทยาศาสตร์การประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปลอยน้ำวันละ 2 มื้อ เวลา 09.00 และ 16.00 น. ก่อนทำการทดลองเปลี่ยนถ่ายน้ำ 100% แล้วให้อาหารตามปกติ หลังจากนั้น 24 ชั่วโมง จึงทำการรวบรวมมูลปลานิลจากชุดดักมูลปลานิลเพื่อนำไปทำการทดลอง

1.2) เตรียมน้ำหมักมูลปลานิลโดยรวบรวมตะกอนมูลปลาจากชุดดักมูลปลานิลในบ่อเลี้ยงวิเคราะห์ปริมาณตะกอนของมูลปลาตามวิธีการของ APHA. (2005) คำนวณน้ำหนักแห้งของมูลปลาที่ได้เท่ากับ 65 g dry weight/L จากนั้นตวงปริมาณมูลปลาใส่โหลแก้วทรงกระบอกสูง 35 cm เส้นผ่านศูนย์กลาง 22 cm ตามชุดการทดลองที่กำหนด ปรับปริมาตรน้ำให้ได้ 5 L และให้ออกซิเจนตลอดเวลา

1.3) วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design; CRD) โดยแบ่งเป็น 5 ชุดการทดลอง โดยใช้มูลปลานิลที่ระดับความเข้มข้น 0.0, 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 g dry weight/L ตามลำดับแต่ละชุดการทดลองทำการทดลอง 3 ซ้ำ

1.4) เก็บข้อมูลทุก 3 วัน โดยเก็บตัวอย่างน้ำมาวิเคราะห์ธาตุไนโตรเจนในรูปแอมโมเนียและแอมโมเนีย ($\text{NH}_4^+ + \text{NH}_3\text{-N}$) ไนเตรต ($\text{NO}_3^-\text{-N}$) และไนโตรเจนรวม (total nitrogen) ฟอสฟอรัสในรูปออร์โธฟอสเฟต (soluble reactive phosphate; SRP) และ ฟอสฟอรัสรวม (total phosphorus) ตามวิธีการของ APHA. (2005)

การทดลองที่ 2 ศึกษาการดูดซับธาตุอาหารในน้ำหมักมูลปลานิลและการเติบโต ของไข่น้ำ แหนแดง และแห่นเปิดเล็ก

2.1) การเตรียมพืชน้ำ โดยรวบรวมไข่น้ำ แหนแดง และแห่นเปิดเล็ก จากแหล่งน้ำแขวงลำด้อยต้ง เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร นำมาคัดแยก และเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณในถังพลาสติกปริมาตร 120 L ใช้ปุ๋ยเคมี ประกอบด้วยปุ๋ยนา 20 ปุ๋ยยูเรีย 20 ปุ๋ยฟอสเฟต 2 และปูนขาว 2 g ละลายน้ำ 35 L เติมน้ำในถังเลี้ยงวันละ 20 ml เป็นแหล่งธาตุอาหาร

2.2) การเตรียมน้ำหมักมูลปลานิล โดยรวบรวมมูลปลาตามข้อที่ 1.1 ในการทดลองที่ 1 นำมูลปลาใส่ถังพลาสติกแบบมีฝาปิดหมักในสภาวะที่มีออกซิเจนเป็นระยะเวลา 24 วัน เพื่อให้มูลปลาย่อยสลายเป็นสารอินทรีย์ในรูปไนโตรเจน และออร์โธฟอสเฟตมากที่สุด หลังจากนั้นทำการทดลองโดยผสมน้ำหมักมูลปลากับน้ำประปาในอัตราส่วน 1:2 จะได้น้ำหมักที่มีความเข้มข้นของมูลปลานิล 1.5 g dry weight/L จากนั้นเติมน้ำในถังพลาสติกให้ได้ปริมาตร 7 L ซึ่งจะได้น้ำที่ผิวหน้าในถังทดลองเท่ากับ 700 cm²

2.3) วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ โดยแบ่งเป็น 4 ชุดการทดลอง ได้แก่ น้ำหมักมูลปลานิล น้ำหมักมูลปลานิลเลี้ยงไข่น้ำ น้ำหมักมูลปลานิลเลี้ยงแห่นแดง และน้ำหมักมูลปลานิลเลี้ยงแห่นเปิดเล็ก แต่ละชุดการทดลองทำการทดลอง 3 ซ้ำ

2.4) ชั่งน้ำหนักไข่น้ำ แหนแดง และแห่นเปิดเล็ก 10 g ซึ่งเป็นน้ำหนักที่ไข่น้ำ แหนแดง และแห่นเปิดเล็กสามารถเติบโตได้เป็นปกติ ลงเลี้ยงตามชุดการทดลองให้ได้รับแสงแดดตามธรรมชาติ

2.5) เก็บตัวอย่างน้ำทุก 3 วัน นำมาวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในรูปแอมโมเนีย-ไนโตรเจน ไนโตรเจน-ไนโตรเจน ไนโตรเจนรวม ฟอสฟอรัสในรูปออร์โธฟอสเฟต และฟอสฟอรัสรวม ตามวิธีของ APHA (2005)

2.5) บันทึกข้อมูลการเติบโตของไข่น้ำ แหนแดง และแห่นเปิดเล็กโดยชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง ยี่ห้อ Denver instrument รุ่น si-234

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ผลการเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารในน้ำหมักมูลปลานิล

ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารในน้ำหมักมูลปลานิลที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 g dry weight/L พบว่า แอมโมเนียมีปริมาณเพิ่มขึ้นในช่วงวันที่ 9 และ 12 (Figure 2A) แสดงว่าในระยะเวลา 8 วัน มูลปลาถูกย่อยสลายตามขบวนการวัฏจักรไนโตรเจน (nitrogen cycle) (Parker. 1995) ทำให้แอมโมเนียมีปริมาณเพิ่มขึ้นและมีปริมาณสูงสุดในช่วงวันที่ 9-12 หลังจากนั้นแอมโมเนียจะมีปริมาณลดลงจนเป็น 0 mg/L ในวันที่ 21 ในมูลปลานิลทุกระดับความเข้มข้นเนื่องจากแอมโมเนียถูกเปลี่ยนรูปเป็นไนโตรเจนผ่านกระบวนการ nitrification โดยพบว่าปริมาณไนโตรเจนเริ่มเพิ่มขึ้นในวันที่ 12 หลังจากวันที่ 18 จะมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นน้อย (Figure 2B) ปริมาณไนโตรเจนรวมมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเล็กน้อยตลอดระยะเวลาการทดลอง (Figure 2C) ออร์โธฟอสเฟตมีปริมาณเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการทดลอง (Figure 2D) เนื่องจากการย่อยสลายมูลปลานิลของจุลินทรีย์ทำให้ปริมาณออร์โธฟอสเฟตเพิ่มขึ้น (Khan *et al.*, 2009) ดัง Figure 2E โดยมูลปลานิลที่ระดับความเข้มข้น 2.0 g dry weight/L จะทำให้ปริมาณไนโตรเจน ไนโตรเจนรวม ออร์โธฟอสเฟต และฟอสฟอรัสรวมมีปริมาณการสะสมสูงสุดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ดัง Table 1

Table 1 The nutrients infermented faeces of Nile tilapia for 24 days.

Nile tilapia fecal weight (g dry weight/L)	Nutrients(mg/L)				
	Ammonia	Nitrate	Total nitrogen	Orthophosphate	Total phosphorus
0.5	0.00±0.00 ^a	2.51±0.41 ^a	11.99±0.54 ^a	1.42±0.07 ^a	1.87±0.17 ^a
1.0	0.00±0.00 ^a	3.80±0.12 ^b	12.92±0.01 ^b	2.13±0.21 ^b	3.94±0.24 ^b
1.5	0.00±0.00 ^a	5.03±0.12 ^c	14.11±0.53 ^c	6.08±0.37 ^c	6.64±0.16 ^c
2.0	0.00±0.00 ^a	6.28±0.18 ^d	16.41±0.15 ^d	7.00±0.54 ^d	8.23±0.28 ^d

¹ Means in column followed by the different superscript letter were significantly different ($P < 0.05$) according to DMRT.

2. ผลของการดูดซับปริมาณธาตุอาหารในน้ำหมักมูลปลานิล และการเติบโตของไข่น้ำ แหนแดง และ แหนเป็ดเล็ก

2.1 การเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหาร โดยใช้ไข่น้ำ แหนแดง และแหนเป็ดเล็ก

การศึกษาดูดซับธาตุอาหารของไข่น้ำ แหนแดง และแหนเป็ดเล็กในน้ำหมักมูลปลานิลที่ระดับความเข้มข้น 1.5 g dry weight/L ผ่านการหมักเป็นระยะเวลา 24 วัน พบว่าไม่มีแอมโมเนียตลอดการทดลอง (Figure 3A) เนื่องจากน้ำหมักมูลปลานิลก่อนนำมาทดลองได้ผ่านการหมักเป็นระยะเวลา 24 วัน ทำให้แอมโมเนียเปลี่ยนไปอยู่ในรูปไนโตรเจน และสะสมอยู่ในรูปของไนเตรท ดังนั้นเมื่อเริ่มการทดลองจะพบปริมาณไนเตรท ไนโตรเจนรวม ออร์โธฟอสเฟต และฟอสฟอรัสรวมมีปริมาณสูงสุดและจะลดลงตลอดการทดลอง (Figure 3B-E) การลดลงของปริมาณไนโตรเจน และฟอสฟอรัส เนื่องจากพืชน้ำทั้ง 3 ชนิด สามารถนำธาตุอาหารไปใช้ในการเติบโต โดยไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญของกรดอะมิโน คลอโรฟิลล์ DNA และ RNA ซึ่งมีความสำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง การสร้างสารพันธุกรรม และการสังเคราะห์โปรตีน นอกจากนี้ฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญของ sugar phosphate นิวคลีโอไทด์ฟอสโฟไลปิดของเยื่อหุ้มเซลล์ phosphorylated organic acid และพลังงานเอทีพี ซึ่งเอทีพีสามารถสร้างได้จากกระบวนการเมแทบอลิซึมภายในเซลล์เพื่อเปลี่ยนสารอาหารเป็นพลังงาน (ลิลลี่ และ ศรีสม, 2552)

2.2 การเติบโตของไข่น้ำ แหนแดง และแหนเป็ดเล็กในน้ำหมักมูลปลานิล

การเติบโตของไข่น้ำ แหนแดง และแหนเป็ดเล็ก เพิ่มขึ้นตลอดการทดลอง (Figure 4) โดยมีค่า 38.03 ± 0.42 , 58.35 ± 3.51 และ 28.36 ± 0.99 g ตามลำดับ โดยแหนแดงมีการเติบโตมากที่สุด เนื่องจากใบของแหนแดงมีโพรงเป็นที่ยึดของ *Anabena* sp. ซึ่งเป็นสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินที่สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ ทำให้แหนแดงสามารถดูดซับธาตุอาหารไนโตรเจนได้มากกว่าไข่น้ำ และแหนเป็ดเล็ก (Arora and Saxena, 2005, Bennicelli *et al.*, 2004, Costa *et al.*, 1999, Zhao *et al.*, 1999)

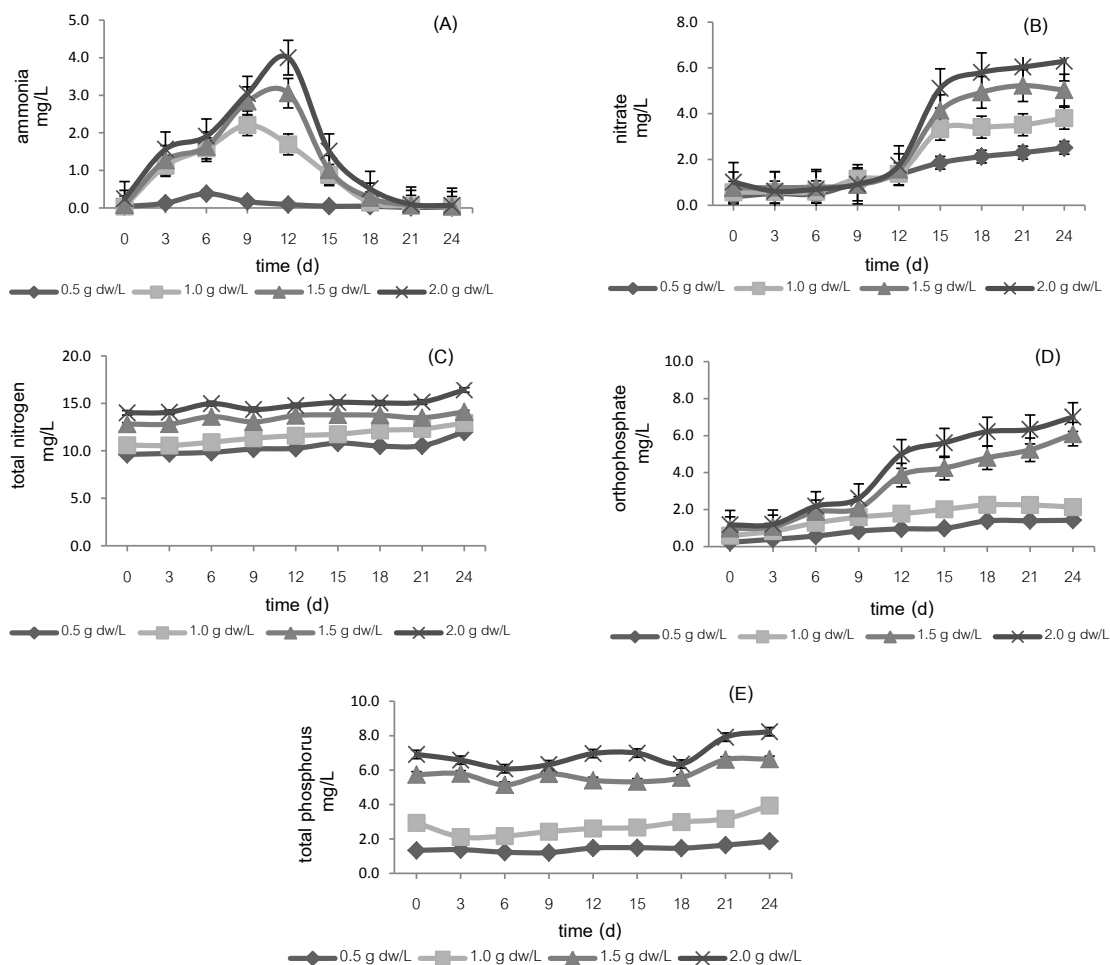


Figure 2 The nutrients change of fermented faeces of Nile tilapia within 24 days.
(A): ammonia (B): nitrate (C): total nitrogen (D): orthophosphate (E): total phosphorus.

2.3 ประสิทธิภาพการดูดซับธาตุอาหารในน้ำหมักมูลปลานิล ของไข่น้ำ แหนแดง และแหนเบ็ดเล็ก

การลดปริมาณธาตุอาหารในน้ำหมักมูลปลานิล โดยใช้ไข่น้ำ แหนแดง และแหนเบ็ดเล็กดูดซับธาตุอาหาร พบว่าแหนเบ็ดเล็กมีประสิทธิภาพในการลดไนโตรเจน ไนโตรเจนรวม ออร์โธฟอสเฟต และฟอสฟอรัสรวมได้สูงสุดเท่ากับ 0.157 ± 0.000 , 0.375 ± 0.000 , 0.198 ± 0.010 และ 0.193 ± 0.010 mg/g fresh weight/d (Table 2) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แตกต่างจาก Soda *et al.* (2013) ที่ได้ศึกษา *Wolffia arrhiza* ที่เลี้ยงในน้ำเสียจากชุมชน พบว่ามีการดูดซับไนโตรเจน และออร์โธฟอสเฟตเท่ากับ 0.008 และ 0.004 mg/g fresh weight/d ตามลำดับ เช่นเดียวกับ Suppadit.(2011) ศึกษา *Wolffia arrhiza* ที่เลี้ยงในน้ำเสียจากฟาร์มนกระทา พบว่ามีการดูดซับไนโตรเจน ไนโตรเจนรวม และฟอสฟอรัสรวมเท่ากับ 0.75, 29.95 และ 2.25 mg/L ตามลำดับ Fujita *et al.* (1999) ศึกษา *Wolffia arrhiza* ที่เลี้ยงในสารละลาย Hunter solution พบว่ามีการดูดซับไนโตรเจนรวม และฟอสฟอรัสรวมเท่ากับ 1.37 และ 0.48 mg/L/d ตามลำดับ Zhao *et al.*, (2014) ศึกษา *Lemna minor* ที่เลี้ยงในน้ำเสียจากชุมชน พบว่ามีการดูดซับออร์โธฟอสเฟตเท่ากับ 0.01 mg/L/d และ Costa *et al.* (1999) ศึกษา *Azolla filiculoides* ในน้ำจากแม่น้ำกัวเดียนา พบว่ามีการดูดซับไนโตรเจนรวม และฟอสฟอรัสรวมเท่ากับ 584 และ 46.9 mg/m²/d ตามลำดับ

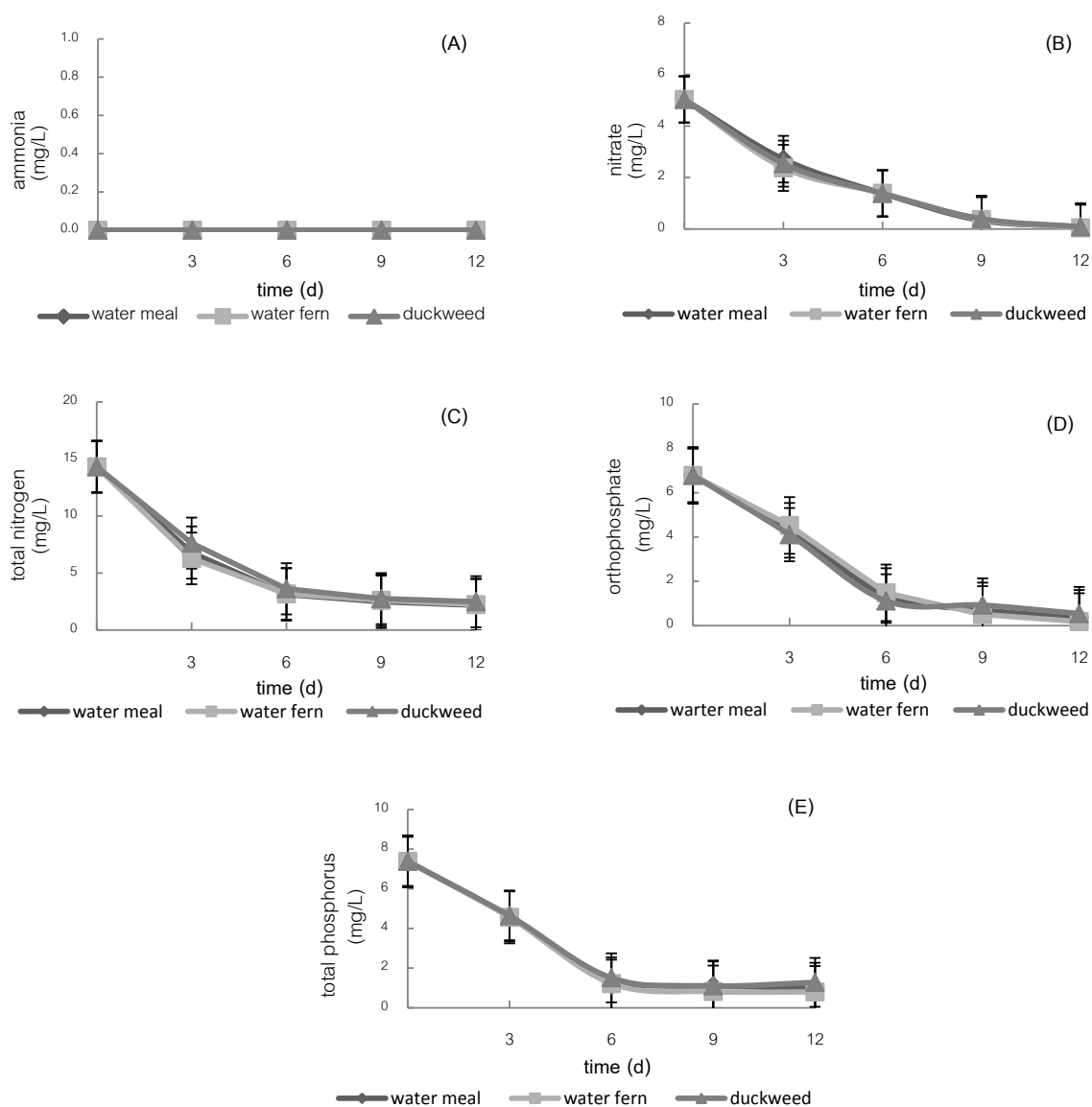


Figure 3 Nutrients absorption infermented faeces of Nile tilapia by water meal, water fern and duckweed within 12 days (A): ammonia (B): nitrate (C): total nitrogen (D): orthophosphate (E): total phosphorus.

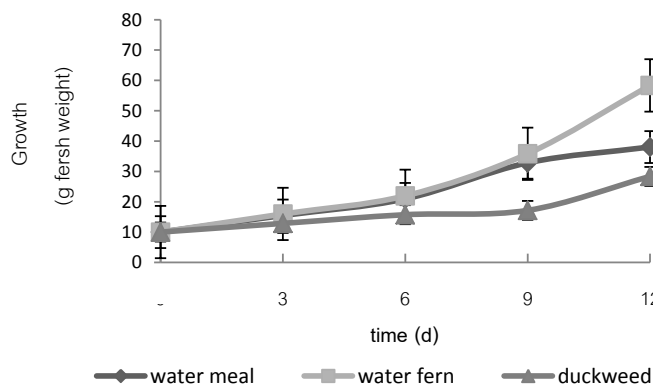


Figure 4 The growth of water meal, water fern and duckweed within 12 days.

Table 2 Mean absorption of nutrients in fermented faeces of Nile tilapia by water meal, water fern and duckweed.

Aquatic plant	Mean absorption of nutrients (mg/g fresh weight/d)				
	Ammonia	Nitrate	Total nitrogen	Orthophosphate	Total phosphorus
Water meal	0.000±0.000 ^a	0.102±0.000 ^b	0.252±0.000 ^b	0.133±0.010 ^b	0.133±0.030 ^b
Water fern	0.000±0.000 ^a	0.060±0.000 ^a	0.145±0.000 ^a	0.079±0.000 ^a	0.079±0.010 ^a
Duckweed	0.000±0.000 ^a	0.157±0.000 ^c	0.375±0.000 ^c	0.198±0.010 ^c	0.193±0.010 ^c

¹ Means in column followed by the different superscript letter were significantly different ($P < 0.05$) according to DMRT.

สรุปผลการทดลอง

ปริมาณธาตุอาหารในน้ำหมักมูลปลานิลทุกระดับความเข้มข้นที่หมักเป็นระยะเวลา 24 วัน จะไม่พบแอมโมเนีย แต่ปริมาณไนเตรท และออร์โธฟอสเฟตมีการสะสมเพิ่มขึ้น โดยมูลปลานิลระดับความเข้มข้น 2.0 g dry weight/L จะให้ปริมาณธาตุอาหารสูงสุด ปริมาณธาตุอาหารในน้ำหมักมูลปลานิลที่เพิ่มขึ้นสามารถใช้ไ้ในน้ำ แหนแดง และแหนเป็ดเล็กน้อย ปริมาณธาตุอาหารได้ โดยแหนเป็ดเล็กมีประสิทธิภาพดีที่สุดที่สามารถลดปริมาณไนเตรท ไนโตรเจนรวม ออร์โธฟอสเฟต และฟอสฟอรัสรวมได้มากที่สุดเท่ากับ 0.157±0.000, 0.375±0.000, 0.198±0.010 และ 0.193±0.010 mg/g fresh weight/d ตามลำดับ ในขณะที่แหนแดงมีการเติบโตสูงสุดเท่ากับ 58.35±3.51g จากการใช้น้ำหมักมูลปลานิลความเข้มข้น 1.5 g dry weight/L

เอกสารอ้างอิง

- ลิลลี่ กาวีตะ และ ศรีสม สุวรรณวงศ์. 2552. ธาตุอาหารของพืช, น. 41-56. ใน ลิลลี่ กาวีตะ, มาลี ณ นคร, ศรีสม สุวรรณวงศ์ และ สุริยา ตันติวิวัฒน์. บรรณาธิการ. สรีรวิทยาของพืช. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 261 น.
- Adhikari, U., Harrigan, T. and Reinhold, D.M. 2015. Use of duckweed-based constructed wetlands for nutrient recovery and pollutant reduction from dairy wastewater. *Ecological Engineering*. 78: 6-14.
- APHA. 2005. Standard methods for the examination of water and wastewater. American Public Health Association. Washing, DC. 380p.
- Arora, A. and Saxena, S. 2005. Cultivation of *Azolla microphylla* biomass on secondary-treated Delhi municipal effluents. *Biomass and Bioenergy*. 29: 60-64.

- Bennicelli, R., Stepniewska, Z., Banach, A., Szajnocha, K. and Ostrowski, J. 2004. The ability of *Azolla caroliniana* to remove heavy metals (Hg(II), Cr(III), Cr(VI)) from municipal waste water. *Chemosphere*. 55: 141-146.
- Costa, M.L., Santos, M.C. and Carrapico, F. 1999. Biomass characterization of *Azolla filiculoides* grown in natural ecosystems and wastewater. *Hydrobiologia*. 415: 323-327.
- Cheng, Z.J., Hardy, R.W. and Usry, J.L. 2003. Plant protein ingredient with lysine supplementation reduce dietary protein level in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) diets, and reduce ammonia nitrogen and soluble phosphorus excretion. *Aquaculture*. 218: 553-565.
- Dosdat, A., Servais, F., Metailler, R., Huelvan, C. and Desbruyeres, E. 1996. Comparison of nitrogenous losses in five teleost fish species. *Aquaculture*. 141: 107-127.
- Fujita, M., Mori, K. and Kodera, T. 1999. Nutrient removal and starch production through cultivation of *Wolffia arrhiza*. *Bio-science and Bioengineering*. 87: 194-198.
- Golombieski, J.I., Koakoski, G., Becker, A.J., Almeida, A.P.G., Toni, C., Finamor, I.A., Pavanato, M.A., Almeida, T.M.D. and Baldisserotto, B. 2013. Nitrogenous and phosphorus excretions in juvenile silver catfish (*Rhamdia quelen*) exposed to different water hardness, humic acid, and pH levels. *Fish Physiol. Biochem.* 39: 837-849.
- Johansson, T., Hakanson, L., Borum, K. and Persson, J. 1998. Direct flow of phosphorus and suspended matter from a fish farm to wild fish in Lake Southern Bullaren, Sweden. *Aquaculture Engineering*. 17: 111-137.
- Khan, A., A., Jilani, G., Akhtar, M., S., Naqvi, S., M., S. and Rasheed, M. 2009. Phosphorus solubilizing bacteria: Occurrence, mechanism and their role in crop production. *J. Agric. Biol. Sci.* 1(1): 48-58.
- Lemarie, G., Jean-Louis, M.M., Gilbert, D. and Cecile, G. 1998. Nitrogenous and phosphorous waste production in a flow-through land-based farm of European seabass (*Dicentrarchus labrax*). *Aquat. Living Resour.* 11(4): 247-254.
- Moccia, R., Bevan, D. and Reid, G. 2007. Composition of fecal waste from commercial trout farms in Ontario: Macro and micro nutrient analyses and recommendations for recycling. Ontario Sustainable Aquaculture Working Group Environment Canada.
- Morgan, D.K.J. and Hicks, B.J. 2013. A metabolic theory of ecology applied to temperature and mass dependence of N and P excretion by common carp. *Hydrobiologia*. 705: 135-145.
- Naylor, S.J., Moccia, R.D. and Durant, G.M. 1999. The chemical composition of settleable solid fish waste (manure) from commercial rainbow trout farm in Ontario, Canada. *North America Journal of Aquaculture*. 61: 21-26.
- Parker, R. 1995. *Aquaculture science (Agriculture)*. Thomson Delmar Learning Publisher. 416: 7-12.
- Panpong, K., Srisuwan, G., O-Thong, S. and Kongjan, P. 2014. Enhance biogas production from canned seafood wastewater by Co-digestion with glycerol waste and *Wolffia arrhiza*. *Energy Procedia*. 52: 337-351.
- Sarker, M.S.A., Satoh, S. and Kiron, V. 2007. Inclusion of citric acid and/or amino acid-chelated trace elements in alternate plant protein source diets affects growth and excretion of nitrogen and phosphorus in red sea bream *Pagrus major*. *Aquaculture*. 262: 436-443.
- Suppadit, t. 2011. Nutrient removal of effluent from quail farm through cultivation of *Wolffia arrhiza*. *Bioresource Technology*. 102: 7388-7392.
- Soda, S., Kawahata, Y., Takai, Y., Mishima, D. and Fujita, M. 2013. Kinetics of nutrient removal and biomass production by duckweed *Wolffia arrhiza* in continuous-flow mesocosms. *Ecological Engineering*. 57: 210-215.
- Xu, Z., Lin, X., Lin, Q., Yang, Y. and Wang, Y. 2007. Nitrogen, phosphorus, and energy waste outputs of four marine cage-cultured fish fed with trash fish. *Aquaculture*. 263: 130-141.
- Yang, Y.H., Wang, Y.Y., Lu, Y. and Li, Q.Z. 2011. Effect of replacing fish meal with soybean meal on growth, feed utilization and nitrogen and phosphorus excretion on rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquacult. Int.* 19: 405-419.
- Zhao, M., Duncan, J.R. and Hille, R.P.V. 1999. Removal and recovery of zinc from solution and electroplating effluent using *Azolla filiculoides*. *Wat. Res.* 33(6): 1516-1522.

- Zhao, Z., Shi, H., Zhao, H., Su, H., Wang, M. and Zhao, Y. 2014. The influence of duckweed species diversity on biomass productivity and nutrient removal efficiency in swine wastewater. *Bioresource Technology*. 167: 383-389.
- Zhao, Y., Fang, Y., Jin, Y., Huang, J., Ma, X., He, K., He, Z., Wang, F. and Zhao, H. 2015. Microbial community and removal of nitrogen via the addition of a carrier in a pilot-scale duckweed-based wastewater treatment system. *Bioresource Technology*. 179: 549-558.

การศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารและการเจริญเติบโตของหอยหอม (*Cyclophorus fulguratus*)

The Study of Consumption Behavior and Growth of *Cyclophorus fulguratus*

สยาม อรุณศรีมรกต¹, นิวุฒิ หวังชัย¹, สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ¹ และ สมเกียรติ จาตุรงค์ล้ำเลิศ¹
Sayam Aroonsrimorakot¹, Niwooti Whangchai¹, Siriwat Wongsiri¹ and Somkiat Jaturonglumleert¹

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชีววิทยาบางประการของหอยทากบกสำหรับพัฒนาเป็นสัตว์เศรษฐกิจของประเทศไทยซึ่งผู้วิจัยทำการเพาะเลี้ยงหอยหอม (*Cyclophorus fulguratus*) ในพื้นที่กักขังเป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ ตั้งแต่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2557 ถึงเดือน มกราคม พ.ศ. 2558 ด้วยอาหารที่แตกต่างกัน 17 ชนิด โดยแบ่งเป็นเห็ด 7 ชนิด ได้แก่ เห็ดนางฟ้า (gray oyster mushroom) เห็ดภูฐาน (Bhutan mushroom) เห็ดหูหนู (jew's ear mushroom) เห็ดเข็มทอง (golden mushroom) เห็ดนางรม (oyster mushroom) เห็ดโคนญี่ปุ่น (yanagimatsutake) เห็ดเป๋าฮื้อ (abalone mushroom) และผัก 10 ชนิด ได้แก่ ผักกาดขาว (Chinese cabbage) ผักคะน้า (Chinese kale) ผักกวางตุ้ง (false pakchoi) ผักกาดหอม (lettuce) กะหล่ำปลี (cabbage) แตงกวา (cucumber) ผักบุ้ง (swamp morning glory) ฟักทอง (pumpkin) บวบ (luffa acutangula) ข้าวโพดอ่อน (baby corn) พบว่าอาหารที่หอยหอมเลือกกินมากที่สุดคือผักกาดหอม จากนั้นทำการศึกษาการเจริญเติบโตของหอยหอม ด้วยการให้อาหาร 3 สูตร คือ ผักกาดหอมกับอาหารไก่ ผักกาดหอมกับอาหารปลา และผักกาดหอมกับบรอกโคลี โดยผักกาดหอมกับอาหารปลาคงจะทำให้หอยหอมมีเส้นผ่านศูนย์กลางรอง ความสูงของเปลือก และน้ำหนักตัวมากที่สุด

คำสำคัญ : หอยหอม การเพาะเลี้ยงหอยทากบก สัตว์เศรษฐกิจ

Abstract

This research aimed to study some biological character of land snail: *Cyclophorus fulguratus* for developing into economic animal. *Cyclophorus fulguratus* were raised in a confinement for 16 weeks (October 2014 to January 2015), fed with 17 different types of economical foods that are divided into 7 types of mushroom including gray oyster mushroom, Bhutan mushroom, jew's ear mushroom, golden mushroom, oyster mushroom, yanagimatsutake, abalone mushroom and 10 types of vegetable including Chinese cabbage, Chinese kale, false pakchoi, lettuce, cabbage, cucumber, swamp morning glory, pumpkin, luffa acutangula and baby corn. The results showed that lettuce was most consumed by *Cyclophorus fulguratus*. In addition, the research studied about the effect of 3 different feeding on *Cyclophorus fulguratus* growth (1. lettuces + chicken's food 2. lettuces + fish's food and 3. lettuces + grained grave). The result presented that land snails fed with lettuce + fish's food had the longest sub diameter, the highest shell and the heaviest body weight.

Keywords: *Cyclophorus fulguratus*, land snail farming, economic animal

คำนำ

หอยทากบก (land snails) จัดเป็นสัตว์ในไฟลัมมอลลัสกา (Phylum Mollusca) ชั้นหอยฝาเดียว (Class Gastropoda) เป็นสัตว์ที่มีมากเป็นอันดับสองรองจากแมลงโดยพบว่ามากกว่า 80,00 ชนิดทั่วโลก มีถิ่นที่อยู่อาศัยที่หลากหลาย ตั้งแต่พื้นดิน ใต้ดิน บนต้นไม้ ในถ้ำ ตามหน้าผา และในป่าทุกประเภท รวมทั้งป่าชายเลน หอยทากมีความสำคัญต่อระบบนิเวศเป็นอย่างมาก เช่น เป็นอาหารของแมลง ปู งู นก ตลอดจนสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (พงษ์สิทธิ์ และคณะ, 2550) ในทวีปยุโรปนิยมนำหอยทากบางชนิดเช่น *Helix aspersa* และ *Helix pomatia* มารับประทานกันอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศฝรั่งเศส ประเทศอิตาลี และประเทศสเปน ที่มีผู้บริโภคหอยทากในแต่ละปีมากถึง 40,000 ตันต่อปี 38,000 ตันต่อปี และ 20,000 ตันต่อปี ตามลำดับ ขณะที่ทางทวีปแอฟริกา นิยมรับประทานหอยทาก *Achatina achatina* และ *Achatina julica* (Bryant, 1994) เพราะถูกจัดว่าเป็นอาหารที่มีโปรตีนใกล้เคียงกับเนื้อหมู เนื้อแพะ เนื้อแกะ และเนื้อวัว (Agbogidi and Okonta, 2011)

ดังนั้นเพื่อตอบสนองความต้องการที่มากขึ้นของผู้บริโภคทำให้หลายประเทศมีความสนใจในการสำรวจและพัฒนาการเพาะเลี้ยงหอยทากบก เนื่องจากใช้แรงงานและต้นทุนต่ำ แต่ให้ผลตอบแทนในระยะยาวดี และมีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยในประเทศไทย ชนิดาพร และ ศักดิ์บวร (2553) ได้ทำการศึกษาความหลากหลายของหอยทากบกบนภูเขาหินปูน และภูเขาหินทราย ในจังหวัดหนองบัวลำภู พบหอยทากทั้งหมด 22 ชนิด แบ่งเป็น 3 ชั้นย่อย (Subclass) ได้แก่ *Prosobranchia*, *Pulmonata* และ *Gymnomorpha* จำนวน 8, 13 และ 1 ชนิด ตามลำดับ ซึ่งบริเวณภูเขาหินปูนพบ 20 ชนิด และบริเวณภูเขาหินทรายพบ 7 ชนิด ในขณะที่ ชมพูนุท และคณะ (2550) สำรวจหอยทากในป่าดิบแล้งที่จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงกันยายน ในปี 2549-2550 โดยพบหอยทากทั้งหมด 27 ชนิด นอกจากนี้ ปฏิพล และคณะ (2556) ยังได้สำรวจชนิดของหอยทากบริเวณภูเขาหินทรายและภูเขาไฟในจังหวัดสุรินทร์ ซึ่งพบหอยทากบกบริเวณภูเขาหินทราย 11 ชนิด และบริเวณภูเขาไฟอีก 6 ชนิด ในส่วนของการเพาะเลี้ยง Begg (2006) ได้ทำการเพาะเลี้ยงหอยทากชนิด *Helix aspersa* ในที่กักขังแบบเป็นคอก บริเวณเนินเขา New South Wales ทางตอนใต้ของประเทศออสเตรเลีย และทำการให้อาหารตามฤดูกาล ซึ่งพบว่าหอยทากจะผสมพันธุ์ตั้งแต่ช่วงฤดูใบไม้ผลิจนถึงฤดูใบไม้ร่วง และออกไข่ประมาณ 30-100 ฟองต่อครั้ง เมื่อโตเต็มที่จะมีขนาดตัวประมาณ 32 มิลลิเมตร ในขณะที่ Okonta (2012) ได้เพาะเลี้ยงหอยทากชนิด *Archachatina marginata* ในภาชนะที่ห่อหุ้มด้วยพลาสติก และปิดปากภาชนะด้วยใบกล้วย โดยให้อาหารที่แตกต่างกัน 3 ชนิด ได้แก่ อาหารไก่ ผลปาล์ม และใบมันฝรั่ง พบว่าหอยทากที่เลี้ยงด้วยผลปาล์มมีน้ำหนักตัว ความยาว และเส้นรอบวงสูงที่สุด และในงานวิจัยของ Upatham *et al.* (1988) ที่ได้ทำการเลี้ยงของทากยักษ์แอฟริกัน (*Achatina fulica*) ที่เก็บรวบรวมมาจากจังหวัดกรุงเทพมหานคร และทางภาคใต้ของประเทศไทย พบว่าการเลี้ยงหอยทากด้วยอาหารไก่ผสมกับอาหารหอยทากทำให้หอยทากมีความยาวของเปลือกเพิ่มขึ้นมากที่สุด ในขณะที่การเลี้ยงด้วยมันหวานผสมกับใบผักกาดขาว แดงกวา และอาหารหอยทากจะทำให้หอยทากมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นมากที่สุด จากงานวิจัยที่ได้กล่าวมาจะสังเกตได้ว่าการเพาะเลี้ยงหอยทากบกสามารถทำได้หลายวิธี ทั้งเลี้ยงแบบพื้นที่เปิดเป็นคอก หรือเลี้ยงในภาชนะพลาสติกที่มีวัสดุปกคลุมเพื่อป้องกันศัตรูของหอยทาก เช่น กบ หนู และแมลง เป็นต้น อีกทั้งการเจริญเติบโตของหอยทากบกยังขึ้นอยู่กับอาหารที่ใช้เลี้ยง จึงทำให้นักวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายในการเพาะเลี้ยงหอยทาก (*Cyclophorus fulguratus*) ซึ่งเป็นหอยทากบกกลุ่มที่มีฝาปิดเปลือก (operculum) จัดอยู่ในวงศ์ Cyclophoridae ที่อาศัยอยู่บนพื้นดินขึ้นตามแนวเทือกเขาหรือที่ราบสูง ในฤดูฝนมักพบหอยทากเดินบนเศษซากใบไม้ ในช่วงที่อากาศแห้งแล้งหอยทากจะจำศีลหลบอยู่ในรูหรือโพรง (บังอร, 2551) โดยผู้วิจัยจะทำการเพาะเลี้ยงหอยทากในภาชนะพลาสติกที่มีตาข่ายปกคลุมเป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ และบันทึกผลการเจริญเติบโต พร้อมทั้งวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ (โปรตีน และไขมัน) ของหอยทากบกที่นำมาเพาะเลี้ยง เพื่อพิจารณาความเหมาะสมในการพัฒนาเป็นสัตว์เศรษฐกิจ

การตรวจเอกสาร

โดยทั่วไปหอยทากบกส่วนใหญ่จะเป็นพวกที่กินพืชหรือเศษซากพืชที่เน่าเปื่อยผุพัง มีอวัยวะที่เรียกว่าแผ่นฟัน (Radula) ใช้ในการขูดหรือตัดอาหาร แผ่นฟันเป็นสารจำพวกไคตินมีลักษณะเป็นแผ่นแบนบางฟันม้วนอยู่ส่วนในของปาก (จิรศักดิ์ และสมศักดิ์, 2551) ซึ่งที่ผ่านมามีผู้วิจัยพฤติกรรมการกินอาหารของหอยทากบกทั้งในประเทศ และต่างประเทศ ดังนี้ ดาราพร และคณะ (2554) ได้ทำการเพาะเลี้ยงหอยตัวห้ำ วงศ์ Streptaxidae ในตู้กระจก ขนาด 25x40x26 เซนติเมตร ด้วยอาหารปลา และผักสด ได้แก่ ผักกาดขาว และแตงกวา ในขณะที่ Owoseni and Adetunji (2013) ได้ทำการเพาะเลี้ยงหอยทากยักษ์แอฟริกัน (*Archachatina marginata*) ด้วยมะละกอ และโสมไทย ซึ่งพบว่าการเลี้ยงด้วยมะละกอจะทำให้หอยทากยักษ์แอฟริกันมีน้ำหนักตัวมากกว่าการเลี้ยงด้วยโสมไทย

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การเก็บรวบรวมตัวอย่างหอยทากบก

งานวิจัยนี้ได้ทำการเก็บรวบรวมตัวอย่างหอยทาก (*Cyclophorus fulguratus*) ที่โตเต็มวัย จากบริเวณพื้นที่เกษตรกรรมที่ทำการปลูกข้าว และต้นยางพารา ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี ในเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2557 ซึ่งหอยทากที่เก็บรวบรวมมีจำนวนทั้งสิ้น 30 ตัว (Figure 1) จากนั้นนำมาเพาะเลี้ยงที่ห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งจะทำการควบคุมอุณหภูมิภายในห้องเท่ากับ 25°C และความชื้นเท่ากับ 80% โดยทำการเขียนหมายเลข (1-30) บนเปลือกของหอยทากที่เก็บได้แต่ละ 1 ตัว



Figure 1 The sample of *Cyclophorus fulguratus*.

2. ศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารของหอยทาก

ทำการแยกเลี้ยงหอยทาก ในภาชนะพลาสติกที่มีตาข่ายปกคลุม (Figure 2) เพื่อป้องกันศัตรูของหอยทากบก เช่น หนู กบ และแมลง โดยเลี้ยงในภาชนะ 3 ใบ ใบละ 10 ตัว และให้อาหารที่แตกต่างกัน 17 ชนิด โดยแบ่งเป็นเห็ด 7 ชนิด ได้แก่ เห็ดนางฟ้า (gray oyster mushroom) เห็ดภูฐาน (Bhutan mushroom) เห็ดหูหนู (jew's ear mushroom) เห็ดเข็มทอง (golden mushroom) เห็ดนางรม (oyster mushroom) เห็ดโคนญี่ปุ่น (yanagimatsutake) เห็ดเป๋าฮื้อ (abalone mushroom) และผัก 10 ชนิด ได้แก่ ผักกาดขาว (Chinese cabbage) ผักคะน้า (Chinese Kale) ผักกวางตุ้ง (false pakchoi) ผักกาดหอม (lettuce) กะหล่ำปลี (cabbage) แตงกวา (cucumber) ผักบุ้ง (swamp morning glory) ฟักทอง (pumpkin) บวบ (luffa acutangula) ข้าวโพดอ่อน (baby corn) ซึ่งผู้วิจัยจะทำการเปลี่ยน

อาหารทุกๆ 5 วัน พร้อมทั้งชั่งน้ำหนักที่ลดลงของอาหารเพื่อนำมาคำนวณปริมาณการกินอาหารของหอยหอม

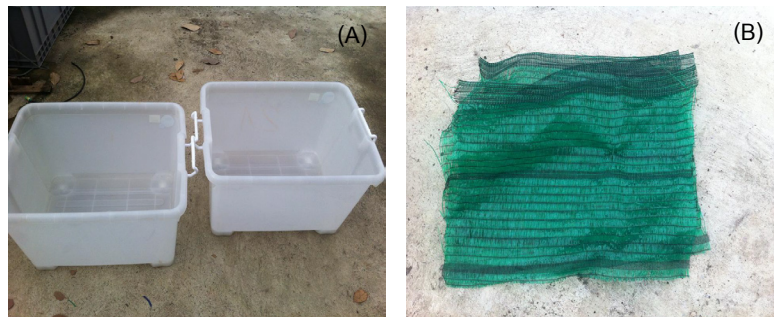


Figure 2 Materials for land snail farming: (A) plastic containers and (B) nets for cover the containers.

3. ศึกษาผลของอาหารที่ใช้เลี้ยงต่อการเจริญเติบโตของหอยหอม

ทำการเพาะเลี้ยงหอยหอม 30 ตัว ในภาชนะ 3 ใบ ตามที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อก่อนหน้านี้ โดยให้อาหารหลักคือ ผักกาดหอม และให้อาหารเสริมที่แตกต่างกันในแต่ละภาชนะได้แก่ ภาชนะใบที่ 1 อาหารเสริมคืออาหารไก่ (chicken's food) ภาชนะใบที่ 2 อาหารเสริมคืออาหารปลาดุก (fish' food) และภาชนะใบที่ 3 อาหารเสริมคือกรวดเม็ดเล็ก (grained grave) พร้อมทั้งบันทึกการเจริญเติบโตของหอยหอมทุกๆ 1 สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ ด้วยการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางหลัก (main diameter) เส้นผ่านศูนย์กลางรอง (sub diameter) ความสูงของเปลือก (height of shell) ความกว้างของปากเปลือก (width of shell edge) ด้วย vernier caliper (Figure 3) และชั่งน้ำหนักหอยทากบก (body weight) ด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง ซึ่งข้อมูลการเจริญเติบโตของหอยหอมจะถูกนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วย LSD-ANOVA ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้โปรแกรม SPSS Statistic V.23

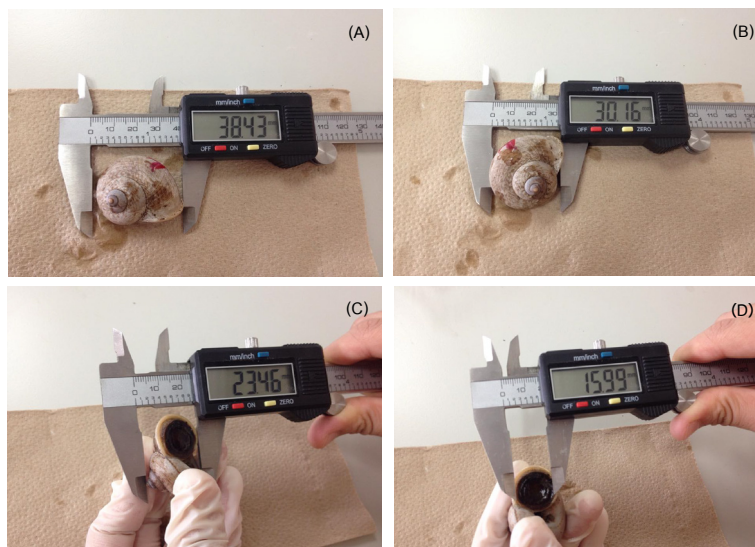


Figure 3 The measurement of *Cyclophorus fulguratus* size: (A) main diameter, (B) sub diameter, (height of shell and (D) width of shell edge.

4. ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของหอยหอม

นำหอยหอมที่ผ่านการทำให้ตายอย่างสงบด้วยวิธีการทำสลบแล้วตัดคอ (anesthesia and decapitation) มาล้างให้สะอาด และนำไปต้มเป็นเวลา 5-10 นาที หรือจนกว่าหอยจะสุก จากนั้นแกะเนื้อหอยหอมออกจากเปลือก และบรรจุใส่กล่องภาชนะที่ปิดผนึกตัวอย่างชัดเจน เพื่อส่งไปวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน ด้วยเครื่อง High Performance Liquid Chromatography (HPLC) และไขมันด้วยเครื่อง Gas chromatography (GC) ตามวิธีการของ Association of Official Agricultural Chemists (Liu *et al.*, 1995; AOAC, 2012)

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. พฤติกรรมการกินอาหารของหอยหอม

จากการสังเกตและบันทึกผลการเลือกกินอาหารของหอยหอม โดยผู้วิจัยพบว่าหอยหอมจะกินอาหารตอนกลางวัน และนอนตอนกลางคืน ซึ่งพฤติกรรมการเลือกกินอาหารของหอยหอมแสดงดัง Table 1

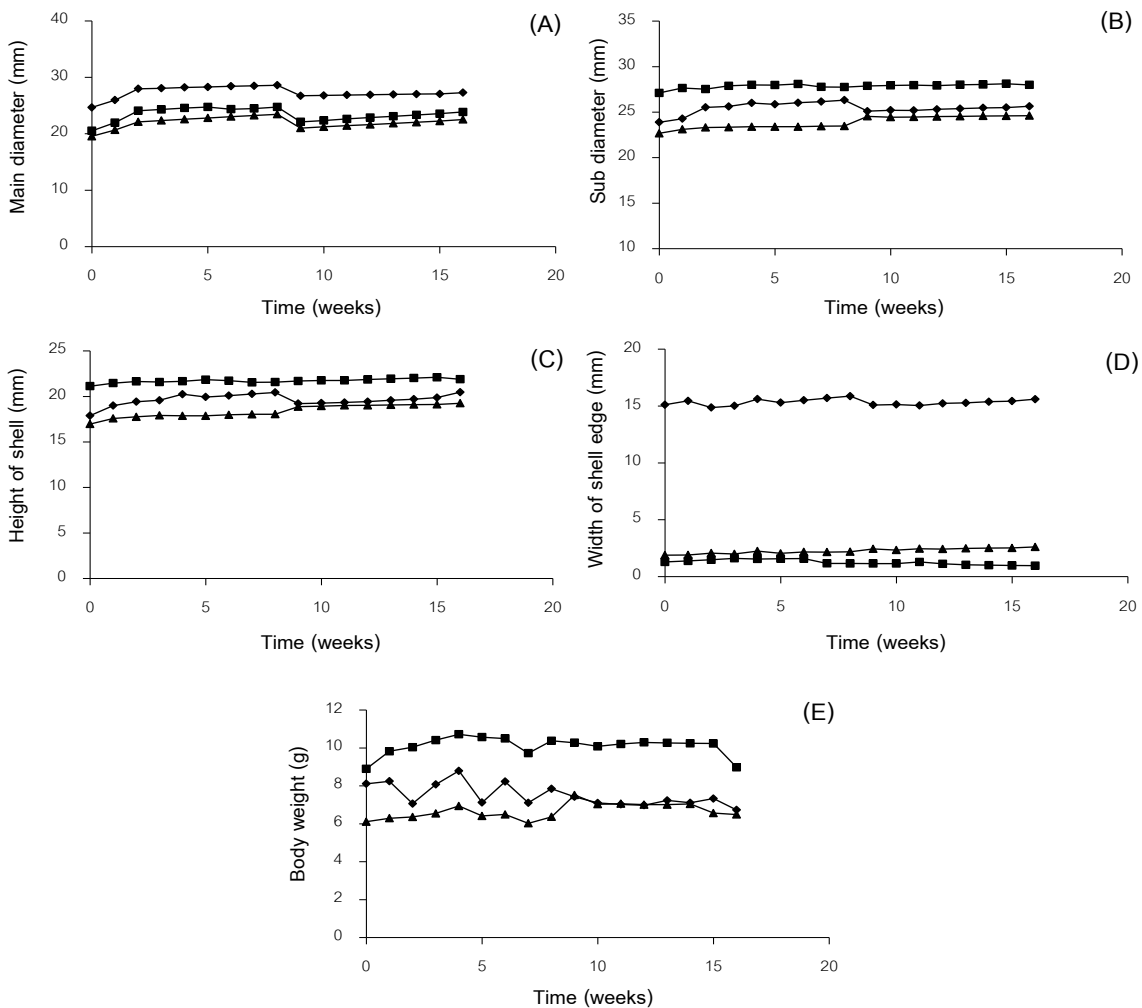
Table 1 Food selection of *Cyclophorus fulguratus*.

Type of food	Amount of food consumption (g/5 days)	Type of food	Amount of food consumption (g/5 days)
Mushroom		Vegetable	
- gray oyster mushroom	1.36±0.27	- Chinese cabbage	2.35±0.23
- Bhutan mushroom	1.62±0.74	- Chinese kale	2.46±0.85
- jew's ear mushroom	1.09±0.73	- false pakchoi	3.62±0.45
- golden mushroom	1.42±0.59	- lettuce	6.93±3.44
- oyster mushroom	1.69±0.96	- cabbage	2.60±0.45
- yanagimatsutake	1.36±0.56	- cucumber	2.26±0.54
- abalone mushroom	1.42±0.55	- swamp morning glory	1.80±0.66
		- pumpkin	2.21±0.89
		- luffa acutangula	2.80±0.66
		- baby corn	3.05±0.84

จาก Table 1 พบว่าหอยหอมเลือกกินอาหารผักมากกว่าเห็ดอย่างได้ชัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งผักกาดหอมที่หอยหอมเลือกกินมากที่สุด (6.93±3.44 กรัม/5 วัน) รองลงมาคือ ผักกวางตุ้ง (3.62±0.45 กรัม/5 วัน) และข้าวโพดอ่อน (3.05±0.84 กรัม/5 วัน) ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วย LSD-ANOVA พบว่าปริมาณการเลือกกินผักกาดหอมของหอยหอมมีค่าแตกต่างจากอาหารชนิดอื่นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ซึ่งจากงานวิจัยที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าหอยทากบกสามารถกินอาหารได้หลากหลายชนิด เช่น งานวิจัยของ Okonta (2012) ที่ทำการเพาะเลี้ยงหอยทากบกชนิด *Archachatina marginata* ด้วย ผลปาล์ม อาหารไก่ และใบมันฝรั่ง ขณะที่ Begg (2006) ได้เพาะเลี้ยงหอยทากบกชนิด *Helix aspersa* ด้วยพืชที่แตกต่างกันในแต่ละฤดูกาล นอกจากนี้ Upathum *et al.* (1988) ยังได้ทำการเพาะเลี้ยงหอยทากยักษ์แอฟริกัน (*Achatina fulica*) ด้วยมันหวาน ใบผักกาดหอม แตงกวา อาหารหนู อาหารไก่ และอาหารหอยทาก ซึ่งอาหารแต่ละชนิดจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของหอยทากบกแตกต่างกัน

2. ผลของอาหารที่ใช้เลี้ยงต่อการเจริญเติบโตของหอยหอม

จากผลการทดสอบพฤติกรรมการเลือกกินอาหารของหอยหอม ทำให้ทราบว่าหอยหอมเลือกกินผักกาดหอมมากที่สุด จึงได้ทดสอบเพาะเลี้ยงหอยหอมร่วมกับอาหารเสริมที่แตกต่างกัน 3 ชนิด คือ อาหารไก่ อาหารปลา และ กววดเม็ดเล็ก โดยอาหารไก่ และอาหารปลาคือเป็นอาหารยี่ห้อ บาลานส์ ซึ่งอาหารไก่ประกอบไปด้วยโปรตีน 19% และไขมัน 3% ส่วนอาหารปลาคือประกอบด้วยโปรตีน 52% และไขมัน 4% (ธีรรัตน์อาหารสัตว์, 2556) ในขณะที่กววดเม็ดเล็กจะประกอบไปด้วยแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) (สยามเคมี, 2558) ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญในเปลือกของหอยทากบก ผลของสูตรอาหารที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของหอยหอมแสดงดัง Figure 4



◆ = lettuce + chicken' food ■ = lettuce + fish' food ▲ = lettuce + grained gravel

Figure 4 The effect of feeding on *Cyclophorus fulguratus* growth: (A) main diameter, (B) sub diameter, (C) height of shell and (D) wide of shell edge and (E) body weight.

จาก Figure 4 พบว่าการเลี้ยงหอยหอยด้วยผักกาดหอมกับอาหารไก่จะทำให้หอยหอยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหลัก และความกว้างของปากเปลือกมากที่สุด ในขณะที่การเลี้ยงด้วยผักกาดหอมกับอาหารปลาจะทำให้หอยหอยมีเส้นผ่านศูนย์กลางรอง ความสูงของเปลือก และน้ำหนักตัวมากที่สุด ซึ่งเมื่อวิเคราะห์ด้วย ANOVA ดัง Table 2 พบว่าอาหารทั้ง 3 สูตร (ผักกาดหอมกับอาหารไก่ ผักกาดหอมกับอาหารปลา ผักกาดหอมกับกรวดเม็ดเล็ก) มีผลต่อเส้นผ่านศูนย์กลางหลัก

เส้นผ่านศูนย์กลางรอง ความสูงของเปลือก ความกว้างของปากเปลือก และน้ำหนักตัวหอยหอย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากปัจจัยด้านขนาดตัว และน้ำหนักของหอยหอยในแต่ละสูตรอาหารมีค่า P-value น้อยกว่า 0.05 แต่อย่างไรก็ตามพบว่าอาหารที่ให้ทุกสูตรไม่ส่งผลการเจริญเติบโตของหอยหอยในแต่ละสัปดาห์ เนื่องจากขนาดตัวและน้ำหนักของหอยหอยตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 ถึง สัปดาห์ที่ 16 มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (P-value > 0.05) ซึ่งจากการวิเคราะห์ด้วย LSD Post Hoc พบว่าเส้นผ่านศูนย์กลางหลักของหอยหอยที่ให้อาหารด้วยผักกาดหอมกับอาหารไก่จะแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ระดับความเชื่อมั่น 95%) กับการให้ผักกาดหอมกับอาหารปลา แต่ไม่แตกต่างกับการให้ผักกาดหอมกับกรวดเม็ดเล็ก ส่วนเส้นผ่านศูนย์กลางรอง ความสูงของเปลือก และความกว้างปากเปลือก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทุกสูตรอาหารที่ให้ ขณะที่น้ำหนักตัวของหอยหอยที่เลี้ยงด้วยผักกาดหอมกับอาหารปลามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับการเลี้ยงด้วยผักกาดหอมกับอาหารไก่ และผักกาดหอมกับกรวดเม็ดเล็ก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะอาหารปลามีโปรตีน และไขมันมากกว่าอาหารไก่ และกรวดเม็ดเล็ก

Table 2 ANOVA test for size and weight of *Cyclophorus fulguratus*.

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	P-value
Main diameter					
Food	2215.413	2	1107.707	52.140	0.000
Weeks	22.810	15	1.521	0.072	1.000
Sub diameter					
Food	955.390	2	477.695	39.744	0.000
Weeks	18.909	15	1.261	0.105	1.000
Height of shell					
Food	651.976	2	325.988	41.469	0.000
Weeks	19.191	15	1.279	0.163	1.000
Width of shell edge					
Food	251.432	2	125.716	30.825	0.000
Weeks	20.208	15	1.347	0.330	0.992
Body weight					
Food	883.941	2	441.971	47.073	0.000
Weeks	66.626	15	4.442	0.473	0.953

3. คุณค่าทางโภชนาการของหอยหอย

หอยหอยที่ถูกวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการด้วยเทคนิค High Performance Liquid Chromatograph และ Gas chromatograph ซึ่งจะเป็นการตรวจสอบปริมาณโปรตีน และไขมัน ตามลำดับ โดยผลการทดสอบแสดงดัง Table 3 ซึ่งพบว่าหอยหอยมีโปรตีน และไขมัน 12.44 และ 0.68 กรัมต่อ 100 กรัมของน้ำหนักหอย ตามลำดับ จะ

สังเกตได้ว่าหอยหอยมีปริมาณโปรตีนใกล้เคียงกับเนื้อหมู เนื้อแกะ และเนื้อวัว แต่มีปริมาณไขมันน้อยกว่า อีกทั้งหอยหอยตากบยังอุดมไปด้วยแร่ธาตุชนิดต่างๆ เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส และเหล็ก เป็นต้น (Agbogidi and Okonta, 2011)

Table 3 Protein and lipid of *Cyclophorus fulguratus* compared with other animals.

Animal	Protein (g/100 g)	Lipid (g/100 g)
<i>Cyclophorus fulguratus</i>	12.44±0.382	0.68±0.007
Beef	17.50*	22.00*
Pork	11.90*	45.00*
Lamb	15.70*	27.20*

Note: * Adapted from Agbogidi and Okonta (2011).

สรุป

การเพาะเลี้ยงหอยหอยที่เก็บรวบรวมมาจากพื้นที่เกษตรกรรม จังหวัดชลบุรี โดยเลี้ยงในภาชนะพลาสติกที่ปกคลุมด้วยตาข่ายเพื่อป้องกันศัตรูของหอยตากบเช่น หนู กบ และแมลง ทำการให้อาหารที่แตกต่างกัน 17 ชนิด เพื่อสังเกตพฤติกรรมการเลือกกินอาหารของหอยหอย ซึ่งหอยหอยจะเลือกกินผักกาดหอมมากที่สุด รองลงมาคือ ผักกวางตุ้ง และข้าวโพดอ่อน ตามลำดับ ซึ่งเมื่อทดสอบผลของอาหารเลี้ยงที่แตกต่างกัน 3 สูตร ได้แก่ ผักกาดหอมกับอาหารไก่ ผักกาดหอมกับอาหารปลา และผักกาดหอมกับบรอกโคลี พบว่าการเลี้ยงด้วยผักกาดหอมกับอาหารไก่จะทำให้หอยหอยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหลัก และความกว้างของปากเปลือกมากที่สุด ในขณะที่การเลี้ยงด้วยผักกาดหอมกับอาหารปลาจะทำให้หอยหอยมีเส้นผ่านศูนย์กลางรอง ความสูงของเปลือก และน้ำหนักตัวมากที่สุด และจากการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการพบว่าหอยหอยมีปริมาณโปรตีนใกล้เคียงกับเนื้อหมู เนื้อแกะ และเนื้อวัว แต่มีปริมาณไขมันน้อยกว่า

เอกสารอ้างอิง

- จิรศักดิ์ สุจริต และ สมศักดิ์ ปัญญา. 2551. มารูจักหอยตากบกัน, น. 23-24. ใน วิสุทธิ์ ไบไม้ และ รังสิมา ดัณเฑชา, บรรณาธิการ. หอยตากบในอุทยานแห่งชาติเขานัน. โรงพิมพ์ กรุงเทพฯจำกัด, กรุงเทพฯ. 111 น.
- ชนิดาพร ตุ่มปีสุวรรณ และ ศักดิ์บวร ตุ่มปีสุวรรณ. 2553. ความหลากหลายและความชุกชุมของหอยตากบบริเวณภูเขาหินปูน และภูเขาหินทรายในจังหวัดหนองบัวลำภู. ว. วิทยาศาสตร์บูรพา. 15 (2): 10-19.
- ชมพูนุท จรรยาเพศ ปราสาททอง พรหมเกิด ปิยาณี หนูภาพ และ ดาราพร รินทะรักษ์. 2550. ความหลากหลายชนิดของหอยตากบและตากในแหล่งสวนชีวมณฑลสะแกกราช. การประชุมวิชาการอรัญญิ์แห่งชาติ ครั้งที่ 8. โรงแรมอัมรินทร์ลากูน จังหวัดพิษณุโลก. หน้า 60-72.
- ดาราพร รินทะรักษ์ สมเกียรติ กล้าแข็ง ปราสาททอง พรหมเกิด ปิยาณี หนูภาพ และ ทรงทัพ แก้วตา. 2554. คัดเลือกชนิด และศึกษาพฤติกรรมการกินของหอยตากบ ของหอยตัวหัว วงศ์ Streptaxidae ในประเทศไทย. แหล่งที่มา: <http://www.doa.go.th/research/attachment.php?aid=264>, 17 มิถุนายน 2559.
- ธีรธนาอาหารสัตว์. 2556. ร้าน ธีรธนาอาหารสัตว์. แหล่งที่มา: <http://www.theeratfeed.com/>, 17 มิถุนายน 2559
- บังอร กองอ้อม. 2551. หอยหอยแห่งภูเขา. แหล่งที่มา: http://www.1a.biotech.or.th/BRT/index.php?option=com_content&view=article&id=240:cyclophorid-snail&catid=57:animal&Itemid=54, 15 สิงหาคม 2558.
- ปฏิพล จำลอง ชนิดาพร ตุ่มปีสุวรรณ และ ศักดิ์บวร ตุ่มปีสุวรรณ. 2556. ความหลากหลายชนิดและความชุกชุมของหอยตากบบริเวณภูเขาหินทรายและภูเขาไฟในจังหวัดสุรินทร์. ว. วิทยาศาสตร์บูรพา. 18(1): 67-81.

- พงษ์รัตน์ดำรงโรจน์วัฒนา ชัดนารี มีสุขโข และ ชุตานา คุณสุข. 2550. การศึกษาจำนวนโครโมโซมหอยทากบกทั้ง 14 ชนิดของประเทศไทย. วารสารวิจัย มข. 12 (2): 102-109.
- สยามเคมี. 2558. แคลเซียมคาร์บอเนต/หินปูน. แหล่งที่มา: <http://www.siamchemi.com/แคลเซียมคาร์บอเนต/>, 17 มิถุนายน 2559
- Agbogidi, M.O. and Okonta, C.B. 2011. Reducing poverty through snail farming in Nigeria. Agriculture and Biology Journal of North America. 2(1): 169-172.
- AOAC. 2012. Determination of labeled fatty acids content in milk products and infant formula capillary gas chromatography first action 2012. Available Source: <http://stakeholder.aoac.org/SPIFAN/2012.13.pdf>, February 4, 2016.
- Begg, S. 2006. Snail farming in Australia. Available Source: <https://d3gxp3iknbs7.cloudfront.net/attacments/3879e64d431b1bc317fc355fd113cc686d76963e.pdf>, August 15, 2015.
- Bryant, R. 1994. Heliciculture: Culture of edible snails. Available Source: <http://www.agf.gov.bc.ca/resmmt/publist/700Series/770.000-1.pdf>, August 15, 2015.
- Liu, H.J., Chang, B.Y., Yan, H.W. Yu., F.H. and Liu., X.X., 1995, Determination of amino acids in food and feed by derivatization with 6-aminoquinolyl-N-hydroxysuccinimidyl carbamate and reversed-phase liquid chromatographic separation. Journal of AOAC International, 78: 736-744.
- Okonta, B.O. 2012. Performance of giant African land snail *Archachatina marginata* (Swainson) fed with selected diets. Global Journal of Bio Sciences and Biotechnology. 1 (2): 182-185.
- Owoseni, D. O. and Adetunji, A. A. 2013. The effect feeds on weight of African giant land snails (*Archachatina marginata*). World Journal of Animal Science Research. 1(1): 1-7.
- Upatham, S.E., Kruatrachue, M. & Baidikul, V. 1988. Cultivation of the gaint African snail, *Achatina fulica*. J. Sci. Soc. Thailand. 14: 25-40.

สมบัติเชิงความร้อนของแผ่นฉนวนความร้อนจากต้นปุด (*Etlingera littoralis* Gieseke)

Thermal Properties for Thermal Insulation from Earth Ginger (*Etlingera littoralis* Gieseke)

อุษาวดี ตันติวารานุรักษ์¹ และฉันทนา เล็กใจเชื้อ¹
Usavadee Tuntiwaranuruk¹ and Chantana Lekjaisue¹

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมบัติเชิงความร้อนของแผ่นฉนวนกันความร้อนจากต้นปุด โดยใช้น้ำยางพาราที่มีความเข้มข้นร้อยละ 50 โดยมีมวลเป็นตัวเชื่อมประสานผ่านกระบวนการอัดร้อน โดยแผ่นฉนวนกันความร้อนที่ผลิตได้มีลักษณะเป็นแผ่นเรียบชั้นเดียวขนาด 360.0 x 360.0 x 14.9 มม. จากผลการทดสอบสมบัติเชิงความร้อนด้วยวิธี Standard Test Method for Steady-State Heat Flux Measurements and Thermal Transmission Properties by Means of the Guarded-Hot-Plate Apparatus (ASTM C 177) พบว่าเมื่อความหนาแน่นของแผ่นฉนวนเพิ่มขึ้นส่งผลให้ค่าการนำความร้อนของแผ่นฉนวนเพิ่มขึ้นด้วย โดยแผ่นฉนวนกันความร้อนจากเส้นใยของต้นปุดที่มีความหนาแน่นเท่ากับ 286.7-416.5 กิโลกรัม/ตารางเมตร มีค่าการนำความร้อนเท่ากับ 0.0737-0.0757 วัตต์/เมตร-เคลวิน เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับแผ่นฉนวนความร้อนที่ผลิตจากวัตถุดิบต่างชนิดกัน เช่น เส้นใยกกช้าง เปลือกทุเรียนและใยมะพร้าวโดยพิจารณาที่ค่าความหนาแน่นเดียวกัน พบว่าแผ่นฉนวนกันความร้อนจากเส้นใยของต้นปุดมีค่าการนำความร้อนสูงกว่าแผ่นฉนวนความร้อนจากเส้นใยกกช้างและมีค่าใกล้เคียงกับแผ่นฉนวนความร้อนจากคอนกรีตมวลเบา แสดงให้เห็นว่าแผ่นฉนวนกันความร้อนจากเส้นใยของต้นปุดมีสมบัติเหมาะสมที่จะนำไปประยุกต์เป็นส่วนประกอบในอาคารเพื่อกันความร้อน ฉนวนกันความร้อนจากวัสดุธรรมชาตินอกจากช่วยลดการใช้พลังงานแล้วยังช่วยลดสภาวะโลกร้อนได้ด้วย

คำสำคัญ : ต้นปุด ฉนวนกันความร้อน การนำความร้อน

Abstract

The objective of this research was to study the thermal properties of insulation boards prepared from earth ginger fibers, using rubber latex 50% by mass as a binder. Hot pressing was employed to produce single layered plain thermal insulation boards with the size 360.0 x 360.0 x 14.90 mm. The tested results according to the Standard Test Method for Steady-State Heat Flux Measurements and Thermal Transmission Properties by Means of the Guarded-Hot-Plate Apparatus (ASTM C 177) revealed that an insulation board with the density of 286.70- 416.50 kg/m³ had the thermal conductivity values ranging of 0.0737-0.0757 W/m.K, which more than insulation board made from narrow-leaved cattail fibers and approximately equal to autoclaved aerated concrete with the same density range. According to the tested results, it can be concluded that an insulation board made from earth ginger fibers were excellent insulation. Insulation made from natural materials not only save energy but also reduce global warming effect.

Keywords: earth ginger, thermal insulation, thermal conductivity

¹ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

คำนำ

จากสภาวะโลกร้อนที่เกิดขึ้นในปัจจุบันทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น อันส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ สัตว์และพืช จากปัญหาเหล่านี้ องค์กรต่างๆ ในหลายประเทศจึงคิดหาวิธีแก้ไขเพื่อลดผลกระทบที่เกิดจากสภาวะโลกร้อน ขณะที่ประเทศไทยเป็นประเทศที่ตั้งอยู่ในเขตร้อน ทำให้อาคารบ้านเรือนต่างๆ มักจะมีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศเพื่อปรับอุณหภูมิภายในอาคารให้ลดลง ซึ่งต้องใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นตัวขับเคลื่อนและพลังงานไฟฟ้าส่วนใหญ่ก็ได้มาจากการเผาไหม้ปิโตรเลียมหรือถ่านหิน ซึ่งปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาสู่บรรยากาศ ส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ สัตว์และพืช และมีส่วนทำให้อุณหภูมิบริเวณพื้นผิวโลกร้อนขึ้น (ปานทิพย์, 2554) การรักษาอุณหภูมิภายในอาคารบ้านเรือนให้เย็นโดยการนำฉนวนกันความร้อนมาสังกัดกันความร้อนจากภายนอกไม่ให้แพร่กระจายเข้าสู่ภายในอาคารเป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน แต่การผลิตฉนวนกันความร้อนจากวัสดุบางชนิดมีปัญหาเกี่ยวกับความปลอดภัยต่อสุขภาพของคนงานผู้ผลิตและผู้บริโภค เช่น ฉนวนกันความร้อนจากใยสังเคราะห์ ฉนวนวัสดุสังเคราะห์ เป็นต้น จากปัญหาดังกล่าวงานวิจัยนี้จึงเกิดความคิดที่จะผลิตฉนวนกันความร้อนจากวัสดุที่ได้จากพืชที่เจริญเติบโตตามธรรมชาติที่มีอยู่ในท้องถิ่นได้แก่ ต้นปลูด (earth ginger, *Etilingera littoralis* Gieseke)(Figure 1) ส่วนที่นำมาใช้เป็นส่วนผสมในการทำแผ่นฉนวนประกอบด้วย เส้นใยใบ (a) เปลือกนอก (b) และแกนในของต้นปลูด (c) โดยนำมาทำการขึ้นรูปฉนวนกันความร้อนเพื่อช่วยลดผลกระทบจากสภาวะโลกร้อน อันเป็นการเพิ่มคุณค่าให้กับวัสดุที่มีอยู่ตามธรรมชาติที่ปกติไม่มีการนำไปใช้ประโยชน์ และตรงกับแนวคิดในการแก้ไขปัญหาในการช่วยลดสภาวะโลกร้อนได้



Figure 1 Parts of earth ginger that used to make an insulation board; leaves (a) outer shell (b) inner core (c).

อุปกรณ์และวิธีการ

ขั้นตอนการเตรียมเส้นใยและการผลิตแผ่นฉนวนกันความร้อนแสดงในแผนภาพ (Figure 2) ดังนี้

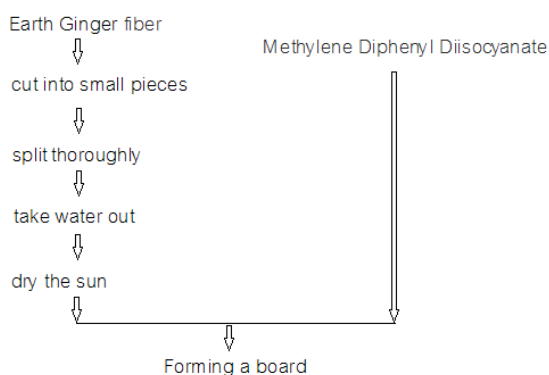


Figure 2 Diagram showed fibers preparation and insulation board forming.

1. ขั้นตอนและวิธีการเตรียมเส้นใยของต้นปุดแสดงใน Figure 3 (a-f) ประกอบด้วย การสับต้นปุดให้เป็นชิ้นเล็กๆ (a) แล้วนำไปตากกับครก (b) นำไปปั่น (c) เพื่อให้เส้นใยมีความละเอียดขึ้น พร้อมกรองเพื่อแยกน้ำกับเส้นใย (d) โดยบีบน้ำออก (e) สุดท้ายนำเส้นใยตากแห้งใช้ระยะเวลาประมาณ 1-2 วัน (f)



Figure 3 Preparation of earth ginger fibers for insulation board forming (a-f).

2. การขึ้นรูปแผ่นฉนวนด้วยวิธีการฟองลอยในงานวิจัยนี้ได้เลือกน้ำยางธรรมชาติที่มีความเข้มข้นร้อยละ 50 โดยมวล ใส่กระบอกลูกฉีดน้ำยางพารา และฉีดให้มีลวดของแบบฟอย เพื่อผสมกับเส้นใยให้ทั่วถึงเพื่อใช้เป็นกาวประสานการขึ้นรูปของแผ่นฉนวน (Figure 4, a-c) หลังจากนั้นตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 30 นาทีเพื่อให้ น้ำยางเกิดการคงรูปยึดจับกับเส้นใยของต้นปุด

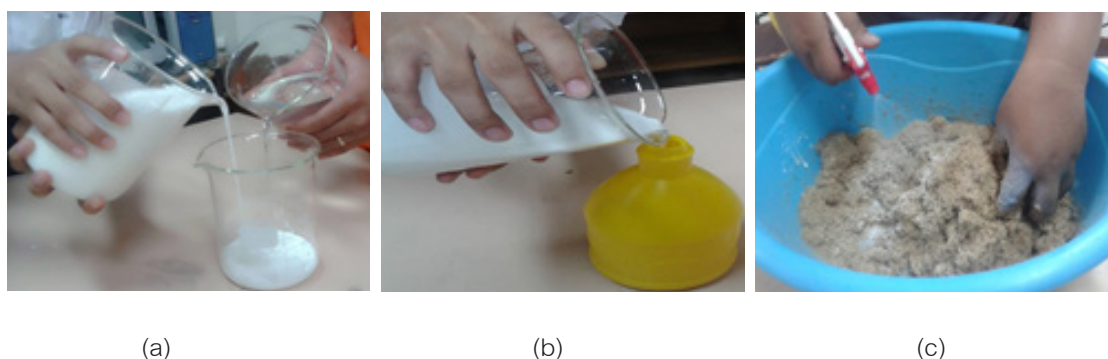


Figure 4 Preparation of methylene diphenyl diisocyanate (a-c).

3. การผลิตแผ่นฉนวน (Figure 5, a-e) โดยนำเส้นใยใส่ในบล็อกเพื่อขึ้นรูปฉนวน (a) กดแผ่นด้วยฝาบล็อก (b) แล้วนำไปตากแดด (c) และแกะออกจากบล็อกไม้มาใส่บล็อกพลาสติกกด (d) แล้วนำไปใส่ในบล็อกไม้ที่กดด้วยปากกาอัดไม้ (C-clamp) (e) โดยจะได้แผ่นฉนวนที่ทำจากเส้นใยใบ เปลือกและแกนในของต้นปุดที่มีความกว้าง 360.0 ความยาว 360.0 mm และความหนา 14.9 มม. (Figure 6, a-c)

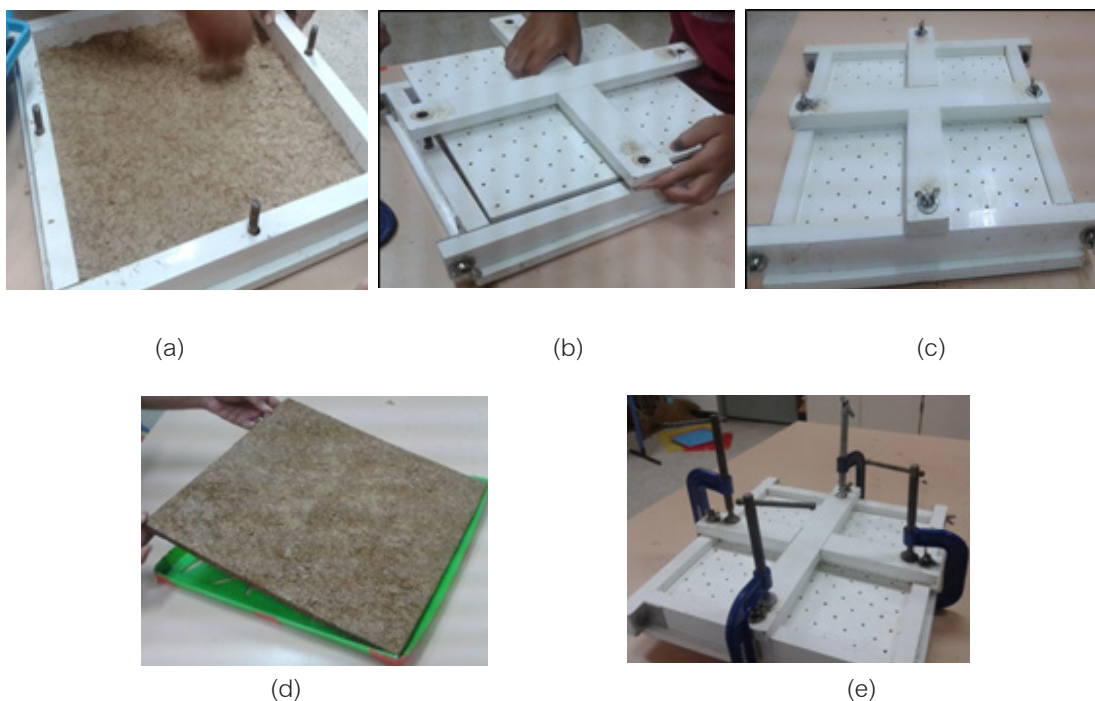


Figure 5 Insulation board forming by earth ginger fibers (a-e).

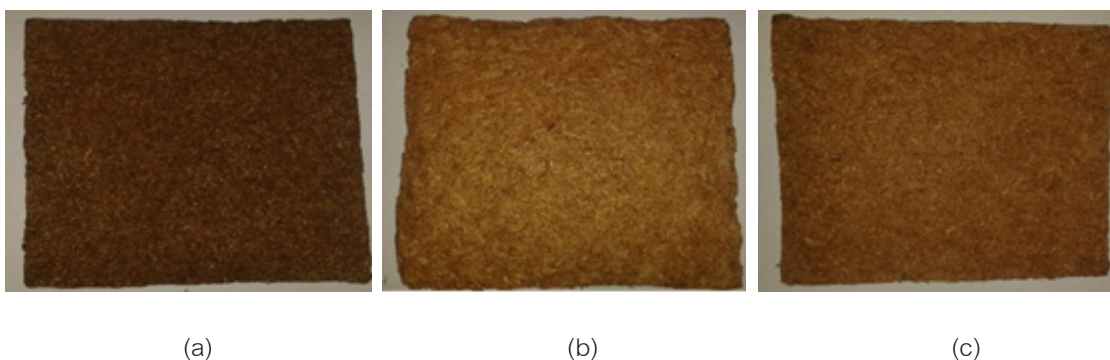


Figure 6 Insulation board made of leaves; (a) outer shell, (b) and inner core, (c) of earth ginger.

ผลการทดลองและวิจารณ์

งานวิจัยนี้จะใช้การทดสอบค่าการเป็นฉนวนความร้อนตามมาตรฐาน ASTM-C177 ซึ่งเป็นข้อกำหนดที่ระบุถึงลักษณะและสมบัติต่างๆ ที่ต้องการของวัสดุ ผลิตภัณฑ์ ระบบหรือการใช้งาน ข้อกำหนดเหล่านี้จะแสดงค่าเป็นตัวเลขและมีข้อจำกัดเอาไว้พร้อมทั้งวิธีหาค่าเหล่านั้นเอาไว้ด้วย ข้อกำหนดในการทดสอบค่าการนำความร้อนตามมาตรฐาน ASTM C177-97 จะทดสอบด้วยเครื่อง Thermal Conductivity Analyzer ที่เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์

และตรวจสอบค่าการนำความร้อนของวัสดุโดยวิธี Steady State คือการให้สภาวะการคงตัวของเครื่องทดสอบโดยที่อุณหภูมิของแผ่นให้ความร้อน (hot plate) กำหนดที่ 37.7°C อยู่ด้านบนของชิ้นงานและการทดสอบอุณหภูมิของแผ่นระบายความร้อน (cold plate) กำหนดที่ 10.0°C อยู่ด้านล่างของชิ้นงานในขณะทำการทดสอบ Cooling equipment จะเป็นการให้อุณหภูมิความเย็นด้วยน้ำที่อุณหภูมิ $10.0-15.0^{\circ}\text{C}$ ตลอดเวลาในการทดสอบและอุณหภูมิห้องในขณะทำการทดสอบจะอยู่ที่ $25.0-26.0^{\circ}\text{C}$ โดยการให้ความร้อนผ่านชิ้นงานและวัดค่าผลต่างของอุณหภูมิที่ด้านบนและด้านล่างของชิ้นงาน ซึ่งเครื่อง Thermal Conductivity Analyzer จะรายงานผลเป็นค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนขนาดของชิ้นงานที่ใช้ในการทดสอบ

จากการทดสอบค่าการนำความร้อนจากเส้นใยใบ เส้นใยเปลือกนอกและเส้นใยแกนในของต้นปุดอย่างละ 3 ตัวอย่าง ตามมาตรฐาน ASTM-C177 (Standard Test Method for Steady-State Heat Flux Measurements and Thermal Transmission Properties by Means of the Guarded-Hot-Plate Apparatus) ด้วยเครื่องมือ Thermal Conductivity Analyzer ณ สำนักวิจัยและบริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ได้ค่าเฉลี่ยในการทดสอบค่าการนำความร้อนจากเส้นใยใบ เปลือกนอกและแกนในของต้นปุด 0.0752 W/mK , 0.0757 W/mK และ 0.0737 W/mK ตามลำดับ และความหนาแน่นจากเส้นใยใบ เปลือกนอกและแกนในของต้นปุดมีค่าเท่ากับ 416.5 kg/m^3 , 386.7 kg/m^3 และ 379.2 kg/m^3 ตามลำดับ แสดงว่าความหนาแน่นมีส่วนสำคัญต่อคุณสมบัติความเป็นฉนวนและการลดความร้อน โดยฉนวนความร้อนที่มีความหนาแน่นน้อยจะมีคุณสมบัติเป็นฉนวนกั้นความร้อนที่ดีกว่าฉนวนกั้นความร้อนที่มีความหนาแน่นมากเนื่องจากความหนาแน่นที่มากขึ้นทำให้เกิดการถ่ายเทความร้อนมากขึ้น (ตระการ, 2537) และจากการทดสอบในงานวิจัยนี้พบว่าแผ่นฉนวนความร้อนที่ผลิตจากเส้นใยใบ เปลือกนอกและแกนในของต้นปุดมีค่าการนำความร้อนใกล้เคียงกับแผ่นฉนวนความร้อนที่ผลิตจากเส้นใยกกช้าง (Thitiwan *et al.*, 2012) ฉนวนจากเปลือกทุเรียนและฉนวนจากใยมะพร้าว (Khedari *et al.*, 2004) ฉนวนจากฟางและข้าวสาลี (Zhou *et al.*, 2010) ฉนวนจากเส้นใยจากเปลือกต้นฝ้าย (Zhou *et al.*, 2010) (Table 1) แสดงให้เห็นว่าค่าการนำความร้อนของฉนวนความร้อนของต้นปุด

ไม่ว่าจะเป็นจากเส้นใยใบ เปลือกนอก แกนใน เหมาะสมสำหรับนำมาผลิตแผ่นฉนวนกั้นความร้อนได้ทั้ง 3 ส่วน เนื่องจากค่าการนำความร้อนจากเส้นใยของต้นปุดมีค่าใกล้เคียงกับค่าการนำความร้อนจากฝ้าย แม้ว่าแผ่นฉนวนจากส่วนต่างๆ ของต้นปุดจะมีค่าการนำความร้อนสูงกว่าฉนวนจากเส้นใยกกช้าง เปลือกทุเรียน ใยมะพร้าว ฟางข้าวสาลี ซึ่งเป็นวัสดุที่ได้จากพืชที่เจริญเติบโตตามธรรมชาติที่มีอยู่ในท้องถิ่น แต่ค่าการนำความร้อนของแผ่นฉนวนความร้อนจากต้นปุดก็ยังอยู่ในช่วงของการเป็นฉนวนความร้อนที่ดี

Table 1 Thermal conductivity of insulation boards made by various plant materials.

Board type	Density (kg/m^3)	Thermal conductivity (W/mK)	Source
Earth gingerouter shell fiber	286.7	0.0757	Present study
Earth gingerinner core fiber	379.2	0.0737	Present study
Earth ginger leave fiber	416.5	0.0752	Present study
Wheat straw board	150.0-250.0	0.0481-0.0521	Zhou <i>et al.</i> (2010)
Cotton stalk fiber	150.0-450.0	0.0585-0.0815	Zhou <i>et al.</i> (2010)
Narrow-leaved cattail fiber	200.0-400.0	0.0438-0.0606	Thitiwan <i>et al.</i> (2012)
Durian peel and coconut coir	311.0-611.0	0.0728-0.1117	Khedari <i>et al.</i> (2004)

ถ้านำค่าการนำความร้อนของฉนวนความร้อนจากต้นปุด 0.0737-0.0757 W/m K มาเปรียบเทียบกับค่าการนำความร้อนของฉนวนความร้อนที่มีใช้ในเชิงพาณิชย์ (Berit, 2007) พบว่าค่าการนำความร้อนของแผ่นฉนวนความร้อนที่ทำจากต้นปุดมีค่าใกล้เคียงกับค่าการนำความร้อนของคอนกรีตมวลเบาซึ่งมีค่าการนำความร้อน 0.0754-0.0761 W/m K และเมื่อเปรียบเทียบกับค่าการนำความร้อนของฉนวนความร้อนจากเอกสารเผยแพร่แนวทางการเลือกใช้วัสดุก่อสร้างสำนักส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (Tanunchai, 2006) พบว่าค่าการนำความร้อนของฉนวนความร้อนจากต้นปุด มีค่าน้อยกว่าค่าการนำความร้อนของโฟมโพลีสไตรีน แผ่นไม้อัด และแผ่นยิปซัม ที่มีค่าการนำความร้อนเท่ากับ 0.1250, 0.1380 และ 0.190 W/m K ตามลำดับ (Table 2)

Table 2 Thermal conductivity of insulation boards made by various materials.

Board type	Density (kg./m ³)	Thermal conductivity (W/m.K)	Source
Earth gingerleave fiber (ASTM-C177)	286.7-416.5	0.0737-0.0757	Present study
Autoclaved aerated concrete	330.0-350.0	0.0754-0.0761	Berit <i>et al.</i> (2007)
Cement fiber	1,100.0-1,300.0	0.1250	Tanunchai <i>et al.</i> (2006)
Plywood board	528.0	0.138	Tanunchai <i>et al.</i> (2006)
Gypsum board	800.0	0.190	Tanunchai <i>et al.</i> (2006)

หากพิจารณาจากลักษณะภายนอกของเส้นใยของต้นปุด แผ่นฉนวนกันความร้อนของเส้นใยของต้นปุดในส่วนที่เป็นใบ จะเล็กละเอียดเกาะตัวกันค่อนข้างดี แขนในจะมีเส้นใยที่ใหญ่กว่า อ่อนนุ่มเกาะตัวกันดีมาก ส่วนเส้นใยจากเปลือกนอกจะมีขนาดใหญ่กว่าส่วนอื่น ๆ และแข็งแรงเล็กน้อยแต่เกาะตัวกันดีมาก เมื่อนำมาทำเป็นแผ่นฉนวนกันความร้อน เส้นใยจากใบจะได้เป็นแผ่นฉนวนความร้อนที่เรียบที่สุด ถัดมาจะได้เป็นแผ่นฉนวนความร้อนที่ทำจากแกนในของต้นปุดและจะได้เป็นแผ่นฉนวนความร้อนที่ขรุขระมากที่สุดคือส่วนที่เป็นเส้นใยที่ได้จากเปลือกนอกของต้นปุด

สรุปผลการทดลอง

การวิจัยนี้ได้ศึกษาสมบัติเชิงความร้อนของแผ่นฉนวนความร้อนของต้นปุดโดยทำการขึ้นรูปฉนวนให้มีขนาด 360.0 x 360.0 x 14.9 มม. และนำมาทดสอบค่าการนำความร้อน ผลจากการทดสอบพบว่าแผ่นฉนวนจากเส้นใยของต้นปุดไม่ว่าจะเป็นเส้นใยใบ เปลือกนอกและแกนในสามารถที่จะเป็นฉนวนกันความร้อนได้ดีโดยแผ่นฉนวนกันความร้อนจากเส้นใยของต้นปุดที่มีความหนาแน่นเท่ากับ 286.7-416.5 กิโลกรัม/ตารางเมตร มีค่าการนำความร้อนระหว่าง 0.0737-0.0757 W/m.K โดยมีข้อเสนอแนะในการชั่งน้ำหนักของเส้นใยให้ได้ปริมาณที่มีน้ำหนักเท่ากันแล้วอัดด้วยเครื่องไฮโดรลิกส์ซึ่งจะส่งผลให้ความหนาแน่นของชิ้นงานที่เท่ากันค่าที่ได้จะมีผลต่อสมบัติการนำความร้อนใกล้เคียงกันทุกแผ่นและควรมีการพัฒนาเป็นการนำเส้นใยผสมกับน้ำยางป่นกวนให้เข้ากันแล้วรีดขึ้นรูปตามกระบวนการการผลิตลามิเนตซึ่งจะทำให้ฉนวนสามารถม้วนงอได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักวิจัยและบริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีที่ให้ความอนุเคราะห์ในการวิเคราะห์และทดสอบค่าการนำความร้อนของตัวอย่างชิ้นงาน

เอกสารอ้างอิง

- ตระการ ก้าวไกลกรรม. 2537. คู่มือฉนวนความร้อน. กรุงเทพมหานคร.นำอักษรการพิมพ์.กรุงเทพ. 312 น.
- ปานทิพย์ อัฒนาวิช. 2554. การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ. กรุงเทพมหานคร.สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง. 224 น.
- Sampathrajan, A., N.C. Vijayaraghavan and K.R. Swaminathan. 1992. Mechanical and thermal properties of particle boards made from residues. *Bioresource Technology*. 40:249-251.
- Gurjar, R.M. 1995. Effect of different binders on properties of particle board from cotton seed hulls with emphasis on water repellency. *Bioresource Technology*. 43:177-178.
- Khedari, J., N. Noppanun, H. Jongjit and C. Sarocha. 2004. New low cost insulating particleboards from mixture of durian peel and coconut coir. *Building and Environment*. 39:59-65.
- Tanunchai, P., P. Pantuda., W., Oonjittichai. And P. Tisavipat. 2006. Thermal resistance efficiency of building insulation material from agricultural waste. *Journal of Architectural/Planning Research and Studies*. 4: 3 – 13.
- Berit Straube and H. Walther. 2008. AAC with low thermal conductivity. *Germany*. 27:371-373.
- Guntekin, E. and B. Karakus. 2008. Feasibility of using eggplant (*Solanum melongena*) stalks in the production of experimental particleboard. *Ind Crop Prod*. 27:354-358.
- Rachtanapun, P., K. Loiloes and D. Jaikaekeaw. 2010. Effects of blended starch adhesive contents and particle size of tamarind hulls on properties of particleboard. *Proc. the 48th Kasetsart University Annual Conf*. 3- 5 February 2010. Agro-industry.
- Zhou, XY., F. Zheng, Li HG and Lu CL. 2010. An environmental-friendly thermal insulation material from cotton stalk fibers. *Energy and Buildings* ;42:1070-1074.
- American Society of Testing and Materials. Standard Test Method for Steady-State Thermal Transmission Properties by Means of the Heat Flow Meter Apparatus (C 518), 2010. West Conshohocken, PA 19428-2959, United States. p.152-166.
- Thitiwan, L., C. Sutharat and J. Songklod. 2012. A study of physical, mechanical and thermal properties for thermal insulation from narrow-leaved cattail fibers. *APCBEE Procedia*. 1: 108 – 113.

สถานการณ์การผลิตรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรไทยในระบบทีวีดิจิทัล The Productions of Thai Agricultural-Related Television Program in the Digital Television System

ปทุมมา ลิมศรีงาม¹ และ ณัฐกร สงคราม¹
Patumma Limsringam¹ and Nutthakorn Songkram¹

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สำรวจข้อมูลเบื้องต้นของรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรไทยที่ออกอากาศระบบทีวีดิจิทัล 2) ศึกษาสถานการณ์การผลิต ปัญหา และปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการผลิตรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรไทยที่ออกอากาศระบบทีวีดิจิทัล และ 3) นำเสนอแนวทางการผลิตรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรไทยที่เหมาะสมกับการออกอากาศผ่านระบบทีวีดิจิทัล เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้แก่ แบบสำรวจข้อมูลรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรที่ออกอากาศผ่านระบบทีวีดิจิทัล แบบสัมภาษณ์ผู้ผลิตรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรที่ออกอากาศผ่านระบบทีวีดิจิทัล และแบบสัมภาษณ์ผู้จัดการฝ่ายผลิตรายการของช่องโทรทัศน์ระบบดิจิทัล ผลการศึกษาพบว่า รายการโทรทัศน์ทางการเกษตรไทยที่ออกอากาศระบบทีวีดิจิทัล ในปัจจุบันมี 17 รายการ ความยาวประมาณ 30 นาทีต่อรายการ และออกอากาศในช่วงเวลา 05.00 – 05.30 น. โดยช่องโทรทัศน์ระบบดิจิทัลที่มีรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรมากที่สุด ได้แก่ ช่อง NBT จำนวน 5 รายการ การผลิตรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรมีกระบวนการผลิตครบทั้ง 3 ขั้นตอน คือ 1) การเตรียมงานก่อนการผลิต 2) การผลิตรายการ และ 3) หลังจากการผลิตรายการ โดยนำเสนอรายการในรูปแบบทั้งสารคดี แบ่งรายการเป็น 3 ช่วง ช่วงแรกเป็นการนำเสนอเนื้อหาโดยแนะนำสถานที่เกษตรหรือบุคคลต้นแบบ ช่วงสองเป็นการนำเสนอรายละเอียดเนื้อหาหรือสัมภาษณ์เกษตรกร และช่วงสุดท้ายเป็นการสรุปเนื้อหา ตอบคำถาม สร้างแรงบันดาลใจ หรือให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม ปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อรายการโทรทัศน์ทางการเกษตร คือ การเปลี่ยนแปลงนโยบายของช่องโทรทัศน์และการปรับเปลี่ยนการออกอากาศไปสู่ระบบดิจิทัล ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการผลิตและเผยแพร่รายการโทรทัศน์ทางการเกษตรมากที่สุด คือ เงินทุน เนื้อหาและรูปแบบรายการ ส่วนแนวทางการผลิตรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรที่เหมาะสมกับการออกอากาศผ่านระบบทีวีดิจิทัลนั้น ควรนำเสนอรายการในรูปแบบสารคดีที่เป็นวาไรตี้มากขึ้น และมีเนื้อหาที่เข้ากับสถานการณ์หรือปัญหาปัจจุบัน โดยนอกจากความรู้ด้านการเกษตรโดยตรงแล้ว อาจประยุกต์เนื้อหาอื่น ๆ เข้าไป เช่น การท่องเที่ยวเชิงเกษตร การทำธุรกิจเกษตร และเพิ่มเวลาออกอากาศในช่วง 15.00 – 16.00 น. เพื่อขยายกลุ่มผู้ชมจากเกษตรกรเป็นผู้ชมทั่วไป

คำสำคัญ : รายการโทรทัศน์ทางการเกษตร ทีวีดิจิทัล

Abstract

The objectives of this research were 1) to explore basics of agricultural-related television programs broadcast through digital television System in Thailand 2) to study the situation of production, problems and factors affecting the production of agriculture programs for digital television broadcast 3) to provide guidelines digital television production to create appropriate agriculture program. The tools used to collect data were survey form for television programs on agricultures broadcast through digital television, along with interviews from the production staff of the agriculture television program, from the production

¹สาขานิเทศศาสตร์เกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

managers of digital television program. The study revealed that agricultural programs broadcast via digital television channels in Thailand comprised of totally seventeen programs, broadcast during 5:00 A.M. to 5:30 A.M. The digital television channel that has the most agricultural programs is The National Broadcasting Services of Thailand (NBT) channel, totally five programs. The processes of agricultural television program production were composed of three stages: pre-production stage, production stage and post-production stage, which were presented in semi-documentary format. Additionally, programs were divided into three phases. The first phase was introduction to locations and farmers for leading the story. The next phase presented detailed contents or interview of farmers. The last phase summarized contents, answered questions, built up inspiration or provided additional related knowledge. Problems affecting the agricultural programs were changes in the policy of the television channel and transition to digital broadcasting. The crucial factors affecting agriculture television productions through digital television broadcasts were capital funding, contents and formats. The appropriate guidelines for agriculture television production were as follows: Television programs should be presented in a documentary format with more varieties, together with adding more contents or problems related to the current situations. Apart from agricultural contents, programs should include other interesting content such as agro-tourism, or agricultural business, together with expanding other broadcast time during 3:00 P.M. – 4:00 P.M. in order to increase the number of general audiences to watch agriculture programs.

Keywords: agricultural television program, digital TV

คำนำ

สื่อโทรทัศน์นับว่าเป็นสื่อมวลชนที่มีบทบาทสำคัญในการเชื่อมโยงระหว่างผู้ส่งสารและผู้รับสาร เพื่อแลกเปลี่ยนข่าวสารข้อความซึ่งกันและกัน และเป็นเครื่องมือในการสนองความต้องการในการสื่อสารของคนในสังคม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง มนุษย์ในปัจจุบันซึ่งอยู่ในยุคข้อมูลข่าวสาร (สุทธิ, 2555) ในปัจจุบันประเทศไทยได้ก้าวเข้าสู่ยุคเปลี่ยนผ่านระบบรับส่งสัญญาณวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์ภาคพื้นดินระบบแอนะล็อกไปสู่ระบบรับส่งสัญญาณวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์ภาคพื้นดินด้วยระบบดิจิทัล โดยคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.) ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรง นับว่าการเปลี่ยนแปลงในครั้งนี้ทำให้จากเดิมที่มีช่องโทรทัศน์ที่รับส่งโดยไม่เสียค่าสมาชิก (Free TV) จำนวน 6 ช่อง ได้เพิ่มจำนวนรวมทั้งสิ้น 48 ช่องตามที่ กสทช. กำหนดไว้ ทั้งนี้ทำให้ผู้ผลิตรายการโทรทัศน์ได้สร้างสรรค์รายการที่มีความแตกต่างจากเดิมและมีช่องทางสำหรับกลุ่มอาชีพต่างๆ ในการนำเสนอข้อมูลเนื้อหารายการมากขึ้น ด้านผู้บริโภคก็สามารถรับชมรายการโทรทัศน์ในระบบดิจิทัลที่มีความคมชัดมากกว่าระบบเดิมและมีตัวเลือกในการรับชมรายการโทรทัศน์ที่หลากหลายมากขึ้น (สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ, 2552)

รายการโทรทัศน์ทางเกษตรเป็นรายการอีกประเภทหนึ่งที่อยู่คู่โทรทัศน์มาอย่างยาวนาน เมื่อเกิดทีวีดิจิทัล ช่องโทรทัศน์และผู้ผลิตรายการจึงต้องมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอรายการที่แตกต่างจากเดิมและต้องพัฒนาเนื้อหารายการอยู่ตลอดเวลา ซึ่งเดิมรูปแบบการนำเสนอรายการโทรทัศน์ทางเกษตรจะนำเสนอในรูปแบบสารคดีที่แฝงโฆษณาสินค้าทางการเกษตร แต่ในปัจจุบันรายการโทรทัศน์ได้เปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอเป็นรายการสารคดีที่

ว่าไว้เพื่อให้มีความทันสมัยมากขึ้น อย่างไรก็ตาม เมื่อเทียบกับจำนวนรายการโทรทัศน์ประเภทอื่นแล้วนั้นก็พบว่า ในปัจจุบันรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรยังมีจำนวนน้อยลง (สุรฤทธิ์, 2553) ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาสถานการณ์ปัจจุบันของการผลิตรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรไทยในระบบทีวีดิจิทัล ผลการศึกษาคาดว่าจะสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนารายการโทรทัศน์ทางการเกษตรของผู้ผลิตรายการโทรทัศน์ไทยต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสำรวจข้อมูลเบื้องต้นของรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรไทยที่ออกอากาศผ่านช่องโทรทัศน์ระบบดิจิทัล
2. เพื่อศึกษาสถานการณ์การผลิต ปัญหา และปัจจัยที่ส่งผลต่อการผลิตรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรไทยที่ออกอากาศผ่านช่องโทรทัศน์ระบบดิจิทัล
3. เพื่อนำเสนอแนวทางการผลิตรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรไทยที่เหมาะสมกับการออกอากาศผ่านช่องโทรทัศน์ระบบดิจิทัล

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้ผลิตรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรที่ออกอากาศผ่านช่องโทรทัศน์ระบบดิจิทัล จำนวน 17 รายการ และผู้จัดการฝ่ายผลิตรายการของช่องโทรทัศน์ระบบดิจิทัล จำนวน 28 ช่องโทรทัศน์ที่ออกอากาศในปี พ.ศ. 2559 โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้ผลิตรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรที่ออกอากาศผ่านช่องโทรทัศน์ระบบดิจิทัล จำนวน 6 คน และผู้จัดการฝ่ายผลิตรายการของช่องโทรทัศน์ระบบดิจิทัล จำนวน 6 คน ที่อนุญาตให้สัมภาษณ์ ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) แบ่งออกเป็นรายการที่หน่วยงานรัฐเป็นผู้ผลิตรายการ จำนวน 2 รายการ และเอกชนเป็นผู้ผลิตรายการ จำนวน 4 รายการ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบสำรวจข้อมูลรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรที่ออกอากาศผ่านช่องโทรทัศน์ระบบดิจิทัล แบบสัมภาษณ์ผู้ผลิตรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรที่ออกอากาศผ่านช่องโทรทัศน์ระบบดิจิทัล และแบบสัมภาษณ์ผู้จัดการฝ่ายผลิตรายการของช่องโทรทัศน์ระบบดิจิทัล

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. รายการโทรทัศน์ทางการเกษตร หมายถึง รายการที่ผลิตและเผยแพร่ความรู้ทางการเกษตรหรือผลงานจากการค้นคว้าวิจัย โดยนำเสนอเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรมากกว่า 80% ของเนื้อหารายการ ซึ่งไม่ใช่ข่าวหรือสื่อบันเทิงในวงรายการข่าวประจำวันของแต่ละสถานีโทรทัศน์
2. ทีวีดิจิทัล หมายถึง ช่องโทรทัศน์ที่ออกอากาศผ่านการส่งผ่านสัญญาณภาพวิดีโอและเสียงโดยระบบดิจิทัล โดยการให้บริการโทรทัศน์ที่ต้องได้รับการจัดสรรคลื่นความถี่และได้รับใบอนุญาตให้ใช้คลื่นความถี่วิทยุจากคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ ตามพระราชบัญญัติการประกอบกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ พ.ศ. 2551 ซึ่งได้มีการจัดสรรคลื่นความถี่วิทยุและออกใบอนุญาตให้บริการโทรทัศน์ในระบบดิจิทัล ประเภทบริการสาธารณะและบริการทางธุรกิจ จำนวน 28 ช่อง จากที่กำหนดไว้ทั้งหมด 48 ช่อง

วิธีดำเนินการศึกษา

ขั้นตอนที่ 1 สำรวจข้อมูลเบื้องต้นของรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรที่ออกอากาศผ่านช่องโทรทัศน์ระบบดิจิทัล

- 1.1) ศึกษาข้อมูลผังรายการช่องโทรทัศน์ระบบดิจิทัลช่องต่าง ๆ จากเว็บไซต์
- 1.2) โทรศัพท์สอบถามเจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์ของโทรทัศน์ระบบดิจิทัลที่ไม่มีข้อมูลผังรายการในเว็บไซต์
- 1.3) นำข้อมูลผังรายการที่ได้มาวิเคราะห์ และบันทึกลงในแบบสำรวจข้อมูลรายการโทรทัศน์ทางการเกษตร

เกษตรทางเกษตรที่ออกอากาศผ่านช่องโทรทัศน์ระบบดิจิทัล เพื่อจำแนกรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรที่มีในช่องโทรทัศน์ระบบดิจิทัลของประเทศไทย

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาสถานการณ์การผลิต ปัญหา และปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรที่ออกอากาศผ่านช่องโทรทัศน์ระบบดิจิทัล รวมทั้งแนวทางการผลิตรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรที่เหมาะสม

2.1) สร้างแบบสัมภาษณ์ผู้ผลิตรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรที่ออกอากาศผ่านช่องโทรทัศน์ระบบดิจิทัล และแบบสัมภาษณ์ผู้จัดการฝ่ายผลิตรายการของช่องโทรทัศน์ระบบดิจิทัล ซึ่งเป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured Interview) โดยการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดโครงสร้างและประเด็นในการสัมภาษณ์ แล้วจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตรายการโทรทัศน์ จำนวน 3 คน ตรวจสอบคุณภาพ โดยใช้การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC: Index of Consistency) ระหว่างข้อคำถามกับประเด็นเนื้อหา และปรับปรุงแก้ไขในรายการประเมินที่ได้คะแนนต่ำกว่า 0.5

2.2) ติดต่อขอสัมภาษณ์ผู้ผลิตรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรที่ออกอากาศผ่านช่องโทรทัศน์ระบบดิจิทัล จำนวน 6 คน และผู้จัดการฝ่ายผลิตรายการของช่องโทรทัศน์ระบบดิจิทัล จำนวน 6 คน และเดินทางไปสัมภาษณ์ที่หน่วยงานตามที่ได้นัดหมายไว้ โดยใช้ระยะเวลาทั้งสิ้นประมาณ 3 เดือน

2.3) วิเคราะห์ผลจากการสัมภาษณ์ เพื่อสรุปเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรในธุรกิจทีวีดิจิทัล

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสำรวจข้อมูลรายการโทรทัศน์ทางการเกษตร ใช้การวิเคราะห์ความถี่ และร้อยละ เพื่อนำเสนอให้เห็นสภาพการผลิตรายการโทรทัศน์ระบบทีวีดิจิทัล ในส่วนการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพจากแบบสัมภาษณ์ ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลจากคำสัมภาษณ์ของกลุ่มตัวอย่าง โดยแยกเป็นประเด็นที่สอดคล้องและประเด็นที่แตกต่าง และนำเสนอในรูปแบบตารางข้อมูลประกอบการบรรยายและพรรณนา

ผลการศึกษา

จากการสำรวจผังรายการ พบว่า รายการโทรทัศน์ทางการเกษตรไทยที่ออกอากาศผ่านช่องโทรทัศน์ระบบดิจิทัลในปี พ.ศ. 2559 มีจำนวน 17 รายการ ความยาวเฉลี่ย 31.38 นาทีต่อรายการ โดยรายการเกษตรข่าว มีความยาวรายการมากที่สุด คือ 60 นาที รายการส่วนใหญ่ออกอากาศในช่วงเวลา 05.00 – 05.30 น. ช่องโทรทัศน์ระบบดิจิทัลที่มีรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรมากที่สุด ได้แก่ ช่อง NBT จำนวน 5 รายการ (Table 1)

Table 1 List of agricultural television programs through Thai digital TV channels.

Digital TV channels	TV Programs (N = 17)	Length (minutes) (mean= 31.38)	Broadcast time	Broadcast date
TV 5	1. Chao na yuk mai	25	17.00 – 17.25	Wednesday
	2. Khum sub tai pan din	30	04.00 – 04.30	Friday
	3. Din phean che vit	25	14.05 – 14.30	Friday
	4. kaset a-sa	25	05.50 – 06.15	Saturday
NBT	1. Sa ha kon yuk mai kaw kai pat ta na	30	05.30 – 06.00	Tuesday Thursday
	2. Pan din tong	25	16.05 – 16.30	Saturday
	3. kaset san	30	05.00 – 05.30	Sunday
	4. Tid buan chuan kuiy	30	05.00 – 05.30	Saturday - Sunday
	5. Kaw yang po paing	30	11.30 – 12.00	
NEW TV	1. kaset sard	60	15.00 – 16.00	Sunday
Bright TV	1. kaset ban tung	30	05.00 – 05.30	Monday – Friday
	2. Sa nun lun tung	30	06.00 – 06.30	Friday
MCOT HD	1. Kaseet thai idol	15	17.00 – 17.15	Monday
	2. Kon thai hua jai kaset	27	05.00 – 05.30	Monday – Friday
	3. Ton mai bai ya	3	05.00 – 05.30	Monday – Friday
	4. Kaw kai kub pai kom vichakan kaset	30	05.00 – 05.30	Sunday
Amarin TV HD	1. Green farm variety	30	07.30 – 08.00	Saturday - Sunday

ผลจากการสัมภาษณ์ผู้ผลิตรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรที่ออกอากาศระบบทีวีดิจิทัล และผู้จัดการฝ่ายผลิตรายการของช่องโทรทัศน์ระบบดิจิทัล พบว่า การผลิตรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรมีกระบวนการผลิตครบทั้ง 3 ขั้นตอน คือ 1) การเตรียมงานก่อนการผลิต 2) การผลิตรายการ และ 3) หลังจากการผลิตรายการ โดยนำเสนอรายการในรูปแบบกึ่งสารคดี แบ่งรายการเป็น 3 ช่วง ช่วงแรกเป็นการนำเสนอเนื้อหาโดยแนะนำสถานที่ เกษตรกรหรือบุคคลต้นแบบ ช่วงสองเป็นการนำเสนอรายละเอียดเนื้อหาหรือสัมภาษณ์เกษตรกร และช่วงสุดท้ายเป็นการสรุปเนื้อหาตอบคำถาม สร้างแรงบันดาลใจ หรือให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม

ปัญหาการเปลี่ยนแปลงนโยบายของช่องโทรทัศน์และปัญหาการปรับเปลี่ยนการออกอากาศไปสู่ระบบดิจิทัลนั้นส่งผลต่อการผลิตรายการโทรทัศน์ทางการเกษตร เนื่องจากเมื่อมีการปรับเปลี่ยนการออกอากาศไปสู่ระบบดิจิทัลทำให้มีจำนวนของช่องโทรทัศน์ที่เพิ่มมากขึ้น ผู้รับชมจึงมีตัวเลือกในการรับชมมากยิ่งขึ้น แต่ละช่องจึงต้องกำหนดภาพลักษณ์ของช่องให้ชัดเจน เพื่อเป็นที่จดจำของคนดู ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงนโยบายของช่องโทรทัศน์ โดยนโยบายของช่องโทรทัศน์จะเป็นแนวทางการกำหนดการเผยแพร่รายการต่าง ๆ เนื้อหาของรายการและกลุ่มเป้าหมายผู้รับชมที่ช่องคาดหวัง

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการผลิตรายการโทรทัศน์มากที่สุด คือ ปัจจัยด้านเงินทุน เนื้อหาและรูปแบบรายการ เนื่องจากในยุคทีวีดิจิทัลที่มีการแข่งขันกันสูง การลงทุนในการผลิตรายการต่าง ๆ จะต้องมีการวางแผนเป็นอย่างดี การสร้างความแตกต่าง เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้รับชมจะส่งผลต่อการเพิ่มเรตติ้งของรายการและรายได้ให้กับช่องโทรทัศน์

ส่วนแนวทางการผลิตรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรที่เหมาะสมกับการออกอากาศผ่านระบบทีวีดิจิทัลในอนาคตนั้น ควรนำเสนอรายการในรูปแบบสารคดีที่เป็นวาไรตี้มากขึ้น มีเนื้อหาที่เข้ากับสถานการณ์หรือปัญหาปัจจุบัน โดยครอบคลุมการเกษตรทุกด้าน และนอกจากความรู้ด้านการเกษตรโดยตรงแล้ว อาจประยุกต์เนื้อหาอื่น ๆ เข้าไป เช่น การท่องเที่ยวเชิงเกษตร การทำธุรกิจเกษตร และเพิ่มเวลาออกอากาศในช่วง 15.00 – 16.00 น. เพื่อขยายกลุ่มผู้ชมจากเกษตรกรเป็นผู้ชมทั่วไปเนื่องจากการแข่งขันในธุรกิจทีวีดิจิทัลที่แข่งขันอย่างรุนแรงและจำนวนรายการประเภทอื่น ๆ ที่มีมากขึ้น

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

รายการโทรทัศน์ทางการเกษตรไทยที่ออกอากาศระบบทีวีดิจิทัล มี 17 รายการ ความยาวประมาณ 30 นาที ต่อรายการ และออกอากาศในช่วงเวลา 05.00 – 05.30 น. โดย NBT เป็นช่องที่มีรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรมากที่สุด จำนวน 5 รายการ กระบวนการผลิตรายการมี 3 ขั้นตอน คือ 1) การเตรียมงานก่อนการผลิต 2) การผลิตรายการ และ 3) หลังจากการผลิตรายการ นำเสนอรายการในรูปแบบกึ่งสารคดี แบ่งรายการเป็น 3 ช่วง คือ ช่วงเกริ่นนำ ช่วงเนื้อหา และช่วงสรุป ปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อรายการ คือ การเปลี่ยนแปลงนโยบายของช่องโทรทัศน์และการปรับเปลี่ยนการออกอากาศไปสู่ระบบดิจิทัล ปัจจัยที่ส่งผลต่อการผลิตและเผยแพร่รายการมากที่สุด คือ เงินทุน เนื้อหาและรูปแบบรายการ แนวทางการผลิตรายการที่เหมาะสม คือ นำเสนอรายการในรูปแบบกึ่งสารคดีที่เป็นวาไรตี้มากขึ้น และมีเนื้อหาที่เข้ากับสถานการณ์ปัจจุบัน ครอบคลุมการเกษตรทุกด้าน โดยอาจประยุกต์เนื้อหาอื่น ๆ เข้าไป และเพิ่มเวลาออกอากาศในช่วง 15.00 – 16.00 น. เพื่อขยายกลุ่มผู้ชมให้กว้างขึ้น

จากสถานการณ์การผลิตในปัจจุบัน พบว่า รายการโทรทัศน์ทางการเกษตรที่ออกอากาศผ่านโทรทัศน์ระบบดิจิทัลของประเทศไทยมีจำนวนทั้งสิ้น 17 รายการ จาก 6 ช่องโทรทัศน์ลดลงจากปี พ.ศ. 2557 – 2558 ที่มีถึง 25 รายการ จาก 8 ช่องโทรทัศน์ โดย 17 รายการดังกล่าว เมื่อพิจารณาระยะเวลาในการออกอากาศโดยเฉลี่ย 31.38 นาที/ครั้ง นับว่าน้อยมากเมื่อเทียบกับเวลาในการออกอากาศทั้งหมด และยังน้อยไปอีกเมื่อเทียบกับเวลาออกอากาศทั้งหมดของจำนวนช่องโทรทัศน์ระบบดิจิทัลที่ออกอากาศในปัจจุบัน 28 ช่อง ซึ่งมีมากขึ้นกว่าภาคพื้นดินระบบแอนะล็อกแบบดั้งเดิม อาจเนื่องจากรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรเป็นรายการประเภทที่ทำรายได้น้อย ช่องโทรทัศน์จึงไม่ค่อยเลือกนำมาผลิตหรือออกอากาศ ปัจจัยด้านเงินทุนก็เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่สำคัญในการผลิตรายการโทรทัศน์ทางการเกษตร สปอนเซอร์ผู้สนับสนุนที่เป็นสินค้าทางการเกษตรมักจะสนับสนุนรายการประเภทอื่นๆ เช่น รายการถ่ายทอดสดมวยไทย ที่มีกลุ่มเป้าหมายเป็นชาวบ้านต่างจังหวัดที่แม้ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม แต่ก็มีฐานคนดูกว้างกว่ารายการโทรทัศน์ทางการเกษตร เหล่านี้แสดงให้เห็นว่ารายการโทรทัศน์ทางการเกษตรตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันยังถูกให้ความสำคัญน้อยมากสำหรับประเทศไทยที่ถือว่าเกษตรกรรมเป็นอาชีพอันดับหนึ่งของคนส่วนใหญ่ในประเทศ เห็นได้จากงานวิจัยของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (2551) ที่ได้ศึกษาเรื่อง โครงการศึกษาและเฝ้าระวังสื่อเพื่อสุขภาพของสังคม พบว่า รายการโทรทัศน์เพื่อการเกษตรเป็นรายการที่มีมานาน กลุ่มผู้มีอาชีพเกษตรกรของประเทศมีจำนวนหลายล้านคน การได้รับชมรายการโทรทัศน์ที่มีเนื้อหาเกษตรจะช่วยให้เกษตรกรได้รับความรู้ในอาชีพ และเป็นการส่งเสริมอุตสาหกรรมเกษตรให้ก้าวหน้า แต่ที่ผ่านมารายการเกษตรมักถูกจัดให้มีสัดส่วนรายการที่มีเพียงน้อยนิด

เวลาการออกอากาศของรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรไทย ที่พบว่าส่วนใหญ่ออกอากาศในช่วง 05.00 – 05.30 น. นั้น เนื่องจากเป็นช่วงที่เกษตรกรเตรียมตัวก่อนออกไปทำการเกษตร สอดคล้องกับเกษตรสุดา (2554) ที่ได้ศึกษาเรื่อง พฤติกรรมการเปิดรับและใช้ประโยชน์จากสื่อด้านการเกษตรของสมาชิกศูนย์ส่งเสริมและผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวชุมชน อำเภอหันคา จังหวัดชัยนาท พบว่า เกษตรกรเปิดรับข่าวสารด้านการเกษตรจากสื่อประเภทวิทยุโทรทัศน์ และวิทยุกระจายเสียงมากกว่า 4 ครั้งต่อเดือน และช่วงเวลาในการเปิดรับข้อมูลข่าวสารด้านการเกษตร คือช่วงเช้า (05.00 - 08.30 น.) นอกจากนี้ ผลการวิจัยพบว่า รายการโทรทัศน์ทางการเกษตรไทยนิยมนำเสนอในรูปแบบรายการ

กึ่งสารคดี ซึ่งรูปแบบการนำเสนอในอดีตมักเป็นรายการที่แฝงโฆษณาสินค้าทางการเกษตร สาเหตุที่รายการกึ่งสารคดียังคงเป็นรูปแบบหลักของรายการโทรทัศน์ทางการเกษตร เพราะมุ่งเน้นการให้ความรู้กับเกษตรกร ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จันทิมา (2546) ที่ศึกษาเรื่อง ความต้องการรับชมรายการโทรทัศน์ด้านการเกษตรของเกษตรกรรายย่อยในอำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น ผลการวิจัยพบว่า ความต้องการรับชมรายการโทรทัศน์ด้านการเกษตรของเกษตรกรรายย่อย ด้านรูปแบบรายการ เมื่อพิจารณาในแต่ละประเด็น พบว่า มีความต้องการในระดับมาก ได้แก่ แบบสารคดีทางการเกษตร ซึ่งเกษตรกรให้เหตุผลหลัก 2 ประเด็น ในการรับชมรายการโทรทัศน์ว่า มีเวลาว่าง และเป็นรายการให้ความรู้ ดังนั้น การปรับเปลี่ยนรูปแบบรายการให้แตกต่างออกไปเหมือนรายการโทรทัศน์รูปแบบอื่นจึงเป็นไปได้ยาก อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่ามียางรายการที่มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบรายการเป็นกึ่งสารคดีกึ่งวาไรตี้มากขึ้น เพื่อให้ดูทันสมัยและตอบรับความต้องการของกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลายขึ้น เช่น รายการเกษตรข่าว ที่นำเสนอเนื้อหาทางการเกษตรที่เหมาะสมกับคนเมือง ผ่านพิธีกรที่เป็นนักร้อง นักแสดงที่มีชื่อเสียง โดยรายการจะออกอากาศในช่วงเวลา 15.00 – 16.00 น. เพื่อให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายของตน แสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของรูปแบบรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรไทยที่มีความน่าสนใจขึ้น

จากผลการสัมภาษณ์ที่พบว่า ปัญหาการเปลี่ยนแปลงนโยบายของช่องโทรทัศน์ต่อรายการโทรทัศน์ทางการเกษตร และปัญหาการปรับเปลี่ยนการออกอากาศไปสู่ระบบดิจิทัลนั้น ส่งผลกระทบต่อรายการโทรทัศน์ทางการเกษตร เพราะแม้การปรับเปลี่ยนเป็นทีวีดิจิทัลทำให้มีจำนวนช่องโทรทัศน์มากกว่าเดิม และผู้บริโภคมีช่องทางในเลือกบริโภคสื่อมากยิ่งขึ้น แต่ในอีกด้านก็เกิดการแข่งขันที่ดุเดือดขึ้นเพื่อแย่งชิงความนิยมจากผู้ชม ทำให้แต่ละช่องให้ความสำคัญกับรายการประเภทที่คาดว่าจะมีจำนวนผู้ชมเป็นจำนวนมากรวมทั้งจำนวนสปอนเซอร์ที่สนับสนุนรายการ ส่งผลให้รายการโทรทัศน์ทางการเกษตรที่กลุ่มเป้าหมายเป็นกลุ่มเฉพาะมีจำนวนน้อยลง ดังนั้น การจะทำให้รายการโทรทัศน์ทางการเกษตรมีจำนวนที่เพิ่มมากขึ้น ภาครัฐจะต้องส่งเสริมด้านเงินทุนให้กับผู้ผลิตรายการ เนื่องจากเป็นปัจจัยสำคัญในการผลิตรายการโทรทัศน์ทางการเกษตร สอดคล้องกับสำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (2559) ที่ได้ศึกษาผลกระทบของกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ต่อสังคมและเศรษฐกิจไทย ซึ่งพบว่า ผลกระทบที่ชัดเจนของการเปลี่ยนแปลงเป็นทีวีดิจิทัลนั้น คือ การแข่งขันในส่วนของผู้ผลิตรายการที่สูงขึ้น เนื่องจากช่องรายการที่เพิ่มขึ้นย่อมเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้ผลิตรายการรายใหม่สามารถเข้าสู่ตลาดได้ ขณะเดียวกันช่องรายการต่าง ๆ ย่อมต้องการผู้ผลิตรายการที่สามารถดึงดูดความสนใจของประชาชนให้หันมาชมช่องรายการเหล่านั้น อีกทั้งการที่มีช่องรายการจำนวนมากทำให้บริษัทโฆษณาอาจต้องศึกษาวิจัยตลาดเพิ่มขึ้นจากเดิม ทั้งในแง่ของการสำรวจความนิยมของผู้ชมต่อช่องรายการต่าง ๆ เพื่อที่จะได้สามารถกำหนดว่าจะลงโฆษณาในช่องรายการใดและในช่วงเวลาใดจึงจะคุ้มค่ามากที่สุด รายการโทรทัศน์ทางการเกษตรจึงเป็นตัวเลือกท้าย ๆ ที่ช่องจะผลิต เพราะมีผู้ชมเฉพาะกลุ่มและสร้างรายได้น้อยให้กับช่องโทรทัศน์

จากผลการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรที่ออกอากาศผ่านช่องโทรทัศน์ระบบดิจิทัล พบว่า ปัจจัยต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นปัจจัยด้านการจัดการทรัพยากร ปัจจัยด้านบุคลากรและความสามารถทางวิชาชีพทางการเกษตร ปัจจัยด้านเนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอ ปัจจัยด้านเงินทุน ปัจจัยด้านเวลาในการออกอากาศ ปัจจัยด้านนโยบายของช่องโทรทัศน์ ปัจจัยด้านความสนใจและความต้องการของผู้ชมนั้น ล้วนเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการผลิตรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรที่ออกอากาศผ่านช่องโทรทัศน์ระบบดิจิทัล โดยปัจจัยด้านเงินทุน เป็นสิ่งที่ช่องโทรทัศน์มีความคิดเห็นตรงกันว่า สำคัญที่สุดต่อการผลิตรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงการออกอากาศไปสู่ระบบดิจิทัลดังที่กล่าวมาแล้ว ส่วนปัจจัยด้านเนื้อหาและรูปแบบรายการ เป็นสิ่งที่ผู้ผลิตรายการมีความคิดเห็นว่าจะให้ความสำคัญกับการพัฒนาเนื้อหารายการให้เข้ากับสถานการณ์หรือปัญหาในขณะนั้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรฤทธิ์ สุวรรณรัตน์ (2553) ที่ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตและเผยแพร่รายการโทรทัศน์เชิงเกษตรในประเทศไทย ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยด้านเนื้อหาเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการ

ผลิตรายการโทรทัศน์เชิงเกษตร เพราะการเกษตรมีเนื้อหาที่กว้าง แต่ผู้ผลิตรายการต้องเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมกับผู้สนับสนุนรายการ และเนื้อหาของรายการจะเป็นตัวกำหนดรูปแบบของรายการที่เหมาะสมด้วย ดังนั้นถ้าเนื้อหาของรายการเป็นประโยชน์และน่าสนใจ ก็จะมีผู้ติดตามชมรายการมากขึ้น นอกจากนี้ การเกษตรซึ่งมีเนื้อหาหลายด้านทั้ง การปลูกพืช การเลี้ยงสัตว์ การประมง การนำเสนอเนื้อหาจึงต้องครอบคลุมเกษตรกรทุกกลุ่ม ไม่เฉพาะเจาะจงกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง โดยอาจประยุกต์เนื้อหาอื่น ๆ เข้าไป เช่น การท่องเที่ยวเชิงเกษตร การทำธุรกิจเกษตร และเพิ่มเวลาออกอากาศในช่วง 15.00 – 16.00 น. เพื่อขยายฐานกลุ่มผู้ชมให้กว้างขึ้นจากเกษตรกรเป็นผู้ชมทั่วไป

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

เนื้อหาและรูปแบบรายการเป็นสิ่งสำคัญต่อปัจจัยการผลิตรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรและปัจจัยที่มีผลต่อการเผยแพร่รายการโทรทัศน์ทางการเกษตร ดังนั้นการถ่ายทอดเนื้อหาทางการเกษตรที่ทันสมัยผ่านรูปแบบกึ่งสารคดีจึงเป็นแนวทางที่เหมาะสมกับรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรที่ออกอากาศผ่านช่องโทรทัศน์ ทั้งนี้การปรับเปลี่ยนการออกอากาศทางช่องโทรทัศน์ระบบแอนะล็อกไปสู่ระบบดิจิทัล ทำให้แต่ละช่องโทรทัศน์แข่งขันกันเพื่อดึงดูดผู้ชมส่งผลต่อจำนวนรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรที่ออกอากาศ เนื่องจากรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรเป็นรายการที่สร้างรายได้ให้แก่ช่องโทรทัศน์ไม่มากเท่ารายการประเภทอื่น ๆ ทางภาครัฐและช่องโทรทัศน์ต้องให้ความสำคัญแก่รายการโทรทัศน์ทางการเกษตร เพื่อให้ความรู้ทางการเกษตรที่ถูกต้องกับเกษตรกรและสร้างภาพลักษณ์ที่ดีต่ออาชีพเกษตรกรและควรศึกษารูปแบบรายการ ความต้องการและปัจจัยที่มีผลต่อการรับชมรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรจากผู้รับชมรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรที่ออกอากาศผ่านช่องโทรทัศน์ระบบดิจิทัล เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ผลิตรายการโทรทัศน์ทางการเกษตรได้พัฒนารูปแบบรายการและนำเสนอเนื้อหาทางการเกษตรได้ตรงความต้องการของผู้รับชม

เอกสารอ้างอิง

- เกษตรสุดา กันแก้ว. 2554. พฤติกรรมการเปิดรับและใช้ประโยชน์จากสื่อด้านการเกษตรของสมาชิกศูนย์ส่งเสริมและผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวชุมชน อำเภอหันคา จังหวัดชัยนาท. วิทยานิพนธ์เกษตรศาสตรมหาบัณฑิต, แผนกวิชาส่งเสริมการเกษตร มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- จันทิมา โพธิ์ใต้. 2546. ความต้องการรับชมรายการโทรทัศน์ด้านการเกษตรของเกษตรกรรายย่อย ในอำเภอยางชุมน้อย จังหวัดขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุทธิ ชัดติยะ. 2555. หลักการวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์. ประมวลวงศ์พรรัตน์ตั้ง, กรุงเทพฯ.
- สุรฤทธิ์ สุวรรณรัตน์. 2553. ปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตและเผยแพร่รายการโทรทัศน์เชิงเกษตรในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาส่งเสริมการเกษตร ภาควิชาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ. 2551. โครงการศึกษาและเฝ้าระวังสื่อเพื่อสุขภาพของสังคม. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ. 2552. รายงานการศึกษาแนวทางการจัดทำนโยบายการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบโทรทัศน์ดิจิทัลสำหรับประเทศไทย. ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ. 2559. รายงานการศึกษามลกระทบของกิจการกระจายเสียงและกิจการโทรทัศน์ต่อสังคมและเศรษฐกิจไทย. ห้างหุ้นส่วนจำกัดวินนิค, กรุงเทพฯ.

การปลูกพืชเสริมรายได้ในสวนยางพาราของเกษตรกร อำเภอบุพผิน จังหวัดสุราษฎร์ธานี Para Rubber Intercropping of Farmers Phunphin District, Surat Thani Province

นัตตา รัศมีแพทยา¹ และ สุพัตตรา ศรีสุวรรณ²
Nadda Rasmepaedy¹ and Supattra Srisuwan²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) ปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ การเปิดรับข่าวสารทางด้านการปลูกพืชเสริมรายได้ในสวนยางพารา และความรู้เกี่ยวกับการปลูกพืชเสริมรายได้ในสวนยางพาราของเกษตรกร 2) สภาพการปลูกพืชเสริมรายได้ในสวนยางพาราของเกษตรกร 3) ปัญหาและข้อเสนอแนะของเกษตรกร โดยเก็บข้อมูลจากประชากร ได้แก่ เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการสนับสนุนสินเชื่อเกษตรกรชาวสวนยางรายย่อยเพื่อประกอบอาชีพเสริมในกลุ่มพืช จำนวน 114 ราย ใช้แบบสัมภาษณ์ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด

ผลการวิจัยพบว่า 1) เกษตรกรประมาณครึ่งหนึ่งเป็นเพศชาย (ร้อยละ 51.8) อายุเฉลี่ย 49.72 ปี จบการศึกษายู่ในระดับมัธยมศึกษา จำนวนสมาชิกในครัวเรือนส่วนใหญ่ 4 คน มีประสบการณ์ในการทำสวนยางพาราเฉลี่ย 25.1 ปี มีรายได้เฉลี่ย 41,333.33 บาทต่อเดือน รายจ่ายเฉลี่ย 24,140.34 บาทต่อเดือน จำนวนพื้นที่ทำการเกษตรเฉลี่ย 40.51 ไร่ ซึ่งเป็นพื้นที่ของตนเองทั้งหมด เป็นพื้นที่ปลูกยางพาราเฉลี่ย 33.02 ไร่ สามารถเปิดกรีดยางเฉลี่ย 22.36 ไร่ ใช้แรงงานในการทำสวนยางพาราส่วนใหญ่ 2 คน ส่วนใหญ่เป็นแรงงานในครัวเรือน มีอัตราส่วนแบ่งรายได้จากผลผลิตยางพารา คือ เจ้าของสวน 60 คนงาน 40 เกษตรกรได้รับข่าวสารทางการเกษตรจากโทรทัศน์ เพื่อนเกษตรกร และการจัดประชุม เกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับการปลูกพืชเสริมรายได้ในสวนยางพาราในระดับมาก (ร้อยละ 96.5) 2) สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบ เป็นดินร่วนปนทราย ปลูกพืชเสริมรายได้ในสวนยางพาราเฉลี่ย 10.62 ไร่ โดยต้นยางพารามีอายุเฉลี่ย 2.36 ปี พืชที่ปลูกเสริมรายได้ในสวนยางพาราสวนใหญ่ เช่น กัญชงต่างๆ พริก มะละกอ ข้าวโพด สับปะรด แตงกวา เป็นต้น พืชที่ใช้ระยะเวลาในการดูแลรักษานานที่สุด คือ ทุเรียน พืชที่ใช้ระยะเวลาในการดูแลรักษา น้อยที่สุด คือ แตงกวา พืชที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุด คือ สับปะรด พืชที่สร้างรายได้เฉลี่ยมากที่สุด คือ ขมิ้นชัน โดยพันธุ์พืชที่ปลูกเสริมรายได้เกษตรกรจัดหาจากพื้นที่ใกล้เคียง การเตรียมดินโดยไถพลิกดิน อาศัยน้ำฝน เกษตรกรส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ยเคมี ใช้สารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชเป็นส่วนน้อย โรคที่พบส่วนใหญ่เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อรา การเก็บเกี่ยวผลผลิตใช้แรงงานในครัวเรือน ผลผลิตส่วนใหญ่จะมีพ่อค้า/แม่ค้ามารับซื้อ เกษตรกรมีแนวโน้มใช้พื้นที่เท่าเดิมในการปลูกพืชเสริมรายได้ เนื่องจากมีพื้นที่จำกัด เกษตรกรเห็นว่าการปลูกพืชเสริมรายได้ในสวนยางพารามีประโยชน์ในการช่วยเพิ่มรายได้ 3) ปัญหาที่พบ เกษตรกรต้องการความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับชนิดของพืชที่สามารถปลูกเสริมรายได้ในสวนยางพารา วิธีการดูแลรักษา การใส่ปุ๋ย การใช้สารป้องกันและกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชที่ถูกต้อง การตรวจวิเคราะห์ดิน

คำสำคัญ : สวนยางพารา พืชเสริม เกษตรกร รายได้ สุราษฎร์ธานี

¹ ภาควิชาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

² ภาควิชาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

Abstract

The objectives of this research were to study: 1) individual factors, economic factors, exposure to Para rubber intercropping information, knowledge of farmers in Para rubber intercropping 2) the status of Para rubber intercropping of farmers 3) to find any problems and suggestions of farmers. The data were collected from the population by interview schedule including 114 rubber plantation farmers in Phunphin district, Surat Thani province, which participating on a small loan to supplement the occupational project by plants group. The statistical analysis data were percentage, arithmetic means, standard deviation, minimum and maximum.

The research results revealed that: 1) more half farmers were male (51.8 percent), while averaged age 49.72 years, a high school education, household members most 4 people, experience in the rubber plantation averaged 25.1 years. The average household income was 41,333.33 baht per month, averaged of household expense was 24,140.34 baths per month. The agricultural area averaged 40.51 rai, that all area of their own, the average area for Para rubber plantations were 33.02 rai, area could turn the latex averaged 22.36 rai, with 2 rubber plantation workers, mostly household labor, employer to hire 2 people, with revenue sharing from natural rubber was the owner of 60 and workers 40. Farmers get Para rubber intercropping information from TV, others farmers and conferences. Measure knowledge in Para rubber intercropping reveals that farmers possessed a height level knowledge (96.5 percent). 2) Para rubber plantations landscape was mostly flat plains and sandy loam. Farmers had Para rubber intercropping; their average was 10.62 rai by the area, supplement area Para rubber plant averaged age of 2.36 years. Most intercropping plants were many kind of banana, chili, papaya, corn, pineapple, cucumber etc. Durian used the duration of growing for a long time, cucumber used takes care of minimal time, pineapple was the most average yield, turmeric was mostly monetize plants, vegetation came from nearby areas, mainly to prepare the soil by plowing over ground, rain mostly, farmers lived mainly in chemical fertilizer, fungicides and insecticides were used a minority, the most cause common disease was a fungus, harvest labor productivity in the household, Mainly of output were purchased by merchants or vendors, farmers had tend to grow intercropping plant in the same size area due to limited cultivated areas, farmers' s opinion intercropping plant were useful in helping to increase revenue. 3) They indicated that there were problems, the farmers need more knowledge about the vegetation that could grow in Para rubber intercropping, Plant treatment, the fertilizer substance using, prevention and eradication of diseases and pests that may be required, soil test analysis was necessary.

Keywords: Rubber plantations, intercropping, agriculturist, income, Surat Thani province

คำนำ

ประเทศไทยเป็นผู้ผลิต และส่งออกยางธรรมชาติเป็นอันดับหนึ่งของโลกตลอดมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 ปริมาณการส่งออกยางพารา คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 90 ของยางที่ผลิตได้ (กรมวิชาการเกษตร, 2558) พื้นที่ปลูกยางพาราส่วนใหญ่อยู่ในภาคใต้ ร้อยละ 62.8 จังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกมากที่สุด คือ จังหวัดสุราษฎร์ธานี คิดเป็นร้อยละ 11.9 ของพื้นที่ปลูกทั้งประเทศ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2557) อำเภอพุนพิน จังหวัดสุราษฎร์ธานี มียางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจหลัก พื้นที่ปลูกยางพาราที่ให้ผลผลิตแล้ว 2.73 แสนไร่ ให้ผลผลิต 51,769 ตัน คิดเป็นร้อยละ 12 ของปริมาณผลผลิตของจังหวัดสุราษฎร์ธานี มีลักษณะภูมิประเทศเป็นพื้นที่ราบสูง และที่ราบลุ่ม มีแม่น้ำพุมดวง และแม่น้ำตาปี เป็นแหล่งน้ำตามธรรมชาติหลักที่จำเป็นต่อการเกษตร อำเภอพุนพินมีพื้นที่ปลูกยางพาราเป็นอันดับที่ 3 รองจาก อำเภอไชยา และอำเภอพระแสงที่มีสภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นป่า และมีความลาดชัน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2557)

จากสถานการณ์ปริมาณยางพาราในตลาดโลกเข้าสู่สภาวะล้นตลาด สภาพเศรษฐกิจชะลอตัว และปริมาณการใช้ยางธรรมชาติลดลง เป็นเหตุให้ราคาคงผลผลิตยางพาราตกต่ำ จากราคายางแผ่นดิบเฉลี่ยกิโลกรัมละ 124.96 บาท ในปี พ.ศ. 2554 ลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยในเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2558 ราคาเฉลี่ยอยู่ที่กิโลกรัมละ 38.66 บาท (การยางแห่งประเทศไทย, 2558) ส่งผลต่อรายได้ และความเป็นอยู่ของเกษตรกรไทยเป็นอย่างมาก ซึ่งส่งผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศ

การปลูกพืชเสริมรายได้ในสวนยางพารา ซึ่งประกอบด้วยพืชแซมยางพารา (ปลูกในขณะที่ต้นยางพาราอายุไม่เกิน 4 ปี) และพืชร่วมยางพารา (พืชที่สามารถปลูกร่วมกับยางพาราได้นาน และให้ผลผลิตควบคู่กันไป) จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถเพิ่มรายได้ ในขณะที่ยางพารายังไม่ให้ผลผลิต หรือสร้างรายได้ควบคู่กันกับรายได้หลักจากยางพารา เพื่อให้เกษตรกรสามารถดำรงอยู่ได้ในสภาวะเศรษฐกิจในปัจจุบัน ทำให้เจ้าของสวนได้มีเวลาในการดูแลสวนยางพาราได้มากขึ้น เป็นการใช้พื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และประหยัดค่าใช้จ่ายในการควบคุมการเจริญเติบโตของวัชพืช นอกจากนี้สวนยางพาราที่มีการปลูกพืชแบบผสมผสานจะมีสภาพนิเวศที่ดีกว่าการปลูกยางเพียงชนิดเดียว และยังเป็นทางเลือกที่เสียไปจากสภาวะราคายางพาราที่ลดลง ซึ่งอำเภอพุนพิน จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีพื้นที่ปลูกยางพาราจำนวนมาก สภาพพื้นที่เหมาะสมแก่การปลูกพืชเสริมรายได้ในสวนยางพาราได้หลายชนิด เกษตรกรมีการปลูกพืชเสริมรายได้ในสวนยางพารา โดยภาครัฐให้การสนับสนุนเงินทุนแก่เกษตรกรที่สนใจเข้าร่วมโครงการสนับสนุนสินเชื่อเกษตรกรชาวสวนยางรายย่อยเพื่อประกอบอาชีพเสริม ได้นำไปใช้เป็นทุนในการปลูกพืชเสริมรายได้ โดยคำนึงถึงปัจจัยหลายประการ เช่น สภาพของพื้นที่ ความรู้ในการดูแลรักษา การจัดการกับพืชเสริมรายได้ในสวนยางพารา สภาพความต้องการของตลาด เป็นต้น

ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาสภาพการปลูกพืชเสริมรายได้ในสวนยางพาราของเกษตรกร เพื่อนำผลการวิจัยที่ได้ไปเป็นแนวทางของหน่วยงานเกษตรในพื้นที่ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในการวางแผนการสนับสนุน การให้ความรู้ในการปลูกพืชเสริมรายได้ การวางแผนส่งเสริมการปลูกพืชเสริมรายได้ หรือเพื่อการปลูกทดแทนการปลูกยางพาราในอนาคต ซึ่งราคามีแนวโน้มลดต่ำลง กำหนดนโยบายในการเพิ่มรายได้ พัฒนาคุณภาพชีวิตให้แก่เกษตรกรอย่างยั่งยืนต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

ประชากร คือ เกษตรกร อำเภอพุนพิน จังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่เข้าร่วมโครงการสนับสนุนสินเชื่อเกษตรกรชาวสวนยางรายย่อยเพื่อประกอบอาชีพเสริมในกลุ่มพืช ใช้ประชากรจำนวน 114 ราย โดยใช้แบบสัมภาษณ์ในการเก็บข้อมูล ซึ่งมีลักษณะเป็นคำถามปลายปิด (closed question) และคำถามปลายเปิด (open-ended question)

การทดสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (content validity) ผู้วิจัยได้สร้างแบบสัมภาษณ์จากแนวคิดทฤษฎีผลงาน วิจัยที่เกี่ยวข้อง และกรอบแนวความคิดในการวิจัยเพื่อรวบรวมข้อมูลต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ และนำเสนอ

เครื่องมือต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความชัดเจนด้านภาษาและความเข้าใจ และแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

การทดสอบความเชื่อมั่น (reliability) ผู้วิจัยได้นำแบบสัมภาษณ์ไปทำการทดสอบกับเกษตรกรผู้ปลูกพืชเสริมรายได้ในสวนยางพาราที่เข้าร่วมโครงการสนับสนุนสินเชื่อเกษตรกรชาวสวนยางรายย่อยเพื่อประกอบอาชีพเสริมในกลุ่มพืช อำเภอกำแพง จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 30 ราย ด้านความรู้เกี่ยวกับการปลูกพืชเสริมรายได้ในสวนยางพาราโดยใช้คำถาม ถูก-ผิด จำนวน 15 ข้อ นำมาคำนวณหาความเชื่อมั่นตามสูตร KR-20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.886 โดยมีเกณฑ์การจัดแบ่งช่วงคะแนนความรู้ ดังนี้ คะแนน 0.00-5.00 ระดับความรู้ต่ำ คะแนน 5.01-10.00 ระดับความรู้ปานกลาง คะแนน 10.01-15.00 ระดับความรู้มาก

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมทางสถิติ ได้แก่ ค่าความถี่ (frequency) ค่าร้อยละ (percentage) ค่าเฉลี่ย (mean:) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation:) ค่าต่ำสุด (minimum) และ ค่าสูงสุด (maximum)

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

1. ผลการวิจัย

ปัจจัยส่วนบุคคล พบว่า เกษตรกรประมาณครึ่งหนึ่งเป็นเพศชาย (ร้อยละ 51.8) อายุเฉลี่ย 49.72 ปี การศึกษาในระดับมัธยมศึกษา (ร้อยละ 40.4) สมาชิกในครัวเรือนมีจำนวน 4 คน (ร้อยละ 33.3) มีประสบการณ์ในการทำสวนยางพารา ระหว่าง 21-30 ปี (ร้อยละ 37.7) หรือเฉลี่ย 25.1 ปี ปัจจัยด้านเศรษฐกิจพบว่า เกษตรกรมีรายได้ต่อครัวเรือนเฉลี่ย 41,333.33 บาทต่อเดือน รายจ่ายต่อครัวเรือนเฉลี่ย 24,140.35 บาทต่อเดือน มีพื้นที่ทำการเกษตรเฉลี่ยครัวเรือนละ 40.51 ไร่ ซึ่งเป็นพื้นที่ของตนเองทั้งหมด พื้นที่ปลูกยางพาราเฉลี่ย 33.02 ไร่ เปิดกรีดแล้วเฉลี่ย 22.36 ไร่ ใช้แรงงานที่ในการทำสวนยางพารา 2 คน (ร้อยละ 45.6) ส่วนใหญ่เป็นแรงงานในครัวเรือน 2 คน (ร้อยละ 61.7) หากจ้างแรงงานจะจ้างแรงงานจำนวน 2 คน (ร้อยละ 53.7) และส่วนใหญ่มีอัตราส่วนแบ่งรายได้จากการผลิตยางพารา คือ เจ้าของสวน 60 คนงาน 40 (ร้อยละ 80.5)

การเปิดรับข่าวสารทางการเกษตร พบว่า ประเภทสื่อบุคคลส่วนใหญ่ได้รับจากเพื่อนเกษตรกรมากที่สุด (ร้อยละ 60.7) โดยได้รับ 1-2 ครั้งต่อเดือน (ร้อยละ 53.7) ประเภทสื่อมวลชนส่วนใหญ่ได้รับจากโทรทัศน์มากที่สุด (ร้อยละ 70.3) โดยได้รับ 1-2 ครั้งต่อเดือน (ร้อยละ 36.6) รองลงมา คือ อินเทอร์เน็ต (ร้อยละ 14.9) โดยได้รับ 3-4 ครั้งต่อเดือน (ร้อยละ 33.3) และเกษตรกรประมาณครึ่งหนึ่งไม่ได้รับสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (ร้อยละ 50.9) ส่วนใหญ่เข้าถึงสื่ออิเล็กทรอนิกส์น้อยกว่า 1 ครั้งต่อเดือน (ร้อยละ 80.4) การวัดความรู้เกี่ยวกับการปลูกพืชเสริมรายได้ในสวนยางพารา พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความรู้ในระดับมาก คือ ตอบคำถามได้มากกว่า 10 ข้อ จากคำถาม 15 ข้อ (ร้อยละ 96.5) มีคะแนนเฉลี่ย 13.42 คะแนน

สภาพการปลูกพืชเสริมรายได้ในสวนยางพาราของเกษตรกร พบว่า ลักษณะพื้นที่ปลูกพืชเสริมรายได้ในสวนยางพาราส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบ (ร้อยละ 92.1) เป็นดินร่วนปนทราย (ร้อยละ 76.3) ปลูกพืชเสริมรายได้ในสวนยางพาราเฉลี่ย 10.62 ไร่ โดยปลูกในขณะที่ต้นยางพารามีอายุตั้งแต่เริ่มปลูกถึง 1 ปี (ร้อยละ 40.4) ต้นยางพารามีอายุเฉลี่ย 2.36 ปี เกษตรกรใช้น้ำฝน (ร้อยละ 41.2) รองลงมาใช้น้ำบาดาล (ร้อยละ 19.3) ใช้น้ำ (ร้อยละ 96.5) เป็นปุ๋ยเคมี (ร้อยละ 85.5) ไม่ใช้สารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช (ร้อยละ 67.5) โรคที่พบในพืชที่ปลูกจะเป็นโรคที่เกิดจากเชื้อรา (ร้อยละ 72.4) ส่วนใหญ่ใช้แรงงานในครัวเรือนในการเก็บเกี่ยวผลผลิต (ร้อยละ 78.9) ซึ่งผลผลิตที่ได้จากการปลูกพืชเสริมรายได้มีพ่อค้าแม่ค้ามารับซื้อ (ร้อยละ 43.9) เกษตรกรประมาณครึ่งหนึ่งมีแนวโน้มที่จะใช้พื้นที่เท่าเดิมในการปลูกพืชเสริมรายได้ (ร้อยละ 50.9) และส่วนใหญ่เห็นว่าการปลูกพืชเสริมรายได้ในสวนยางพาราทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้น (ร้อยละ 57.9)

พืชเสริมรายได้ในสวนยางพาราที่เกษตรกรนิยมปลูกมี 26 ชนิด ได้แก่ กัลยาด่างๆ พริก มะละกอ ข้าวโพด

สับปะรด แตงกวา พักทอง แตงโม ข้าวไร่ ผักเหลียง มะนาว มะเขือ ไข่ ถั่วลิสง ผักหวานบ้าน ขมิ้นชัน ฝรั่ง ทูเรียน มันทะ ชะอม สละ มะเขือเทศ และตะไคร้ พืชเสริมรายได้ที่ปลูกในสวนยางพารามากที่สุด คือ กลัวยหอม (ร้อยละ 16.7) รองลงมา คือ กลัวยน้ำว่า (ร้อยละ 10.5) เกษตรกรประมาณครึ่งหนึ่งนำพันธุ์พืชเสริมรายได้มาจากพื้นที่ใกล้เคียง (ร้อยละ 50.9) การเตรียมดินจะใช้การไถพลิกดิน (ร้อยละ 43.0) รองลงมาใช้วิธีการขุดหลุม (ร้อยละ 37.7) เกษตรกรมีการใส่ปุ๋ยในพืชเสริมรายได้ทุกชนิด ซึ่งพักทองเป็นพืชที่ใส่ปุ๋ยเคมีมากที่สุด เฉลี่ย 80 กิโลกรัมต่อไร่ พืชที่ใส่ปุ๋ยคอกมากที่สุด คือ ผักหวานบ้าน เฉลี่ย 1 ตันต่อไร่ กลัวยหอมเป็นพืชที่พบโรคและแมลงศัตรูพืชมาก แต่ก็เป็นพืชที่ใช้สารป้องกันกำจัดโรคและแมลงน้อย (ร้อยละ 2.7) ในขณะที่พริก เป็นพืชที่พบโรคและแมลงรองลงมา (ร้อยละ 10.3) แต่เป็นพืชที่ใช้สารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชมากที่สุด (ร้อยละ 16.2) รองลงมา คือ แตงกวา และมะละกอ (ร้อยละ 13.5) ไม่ผลยืนต้นมีอายุในการดูแลรักษานานกว่าพืชประเภทอื่น เช่น ทูเรียน (เฉลี่ย 6 ปี) สละ (เฉลี่ย 3 ปี) ประเภทพืชผักใช้ระยะเวลาในการดูแลน้อย เช่น แตงกวา (เฉลี่ย 1 เดือน) ชะอม (เฉลี่ย 1.5 เดือน) พืชที่ให้ผลผลิตมากที่สุด คือ สับปะรด (5,000 กิโลกรัมต่อไร่) พืชที่มีราคาสูงที่สุด คือ สละ (80 บาทต่อกิโลกรัม) พืชที่หารายได้เฉลี่ยต่อไร่มากที่สุด คือ ขมิ้นชัน (78,000 บาทต่อไร่)

ข้อเสนอแนะของเกษตรกร คือ เกษตรกรควรมีการรวมกลุ่มกันในการหาแหล่งวัตถุดิบและตลาดในการขาย ผลผลิต เจ้าหน้าที่ควรจัดอบรมตามชุมชน หรือทำสื่อเผยแพร่เพิ่มความรู้ความเข้าใจแก่เกษตรกรมากขึ้นเกี่ยวกับการปลูกพืชเสริมรายได้ในสวนยางพารา เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรควรมีโอกาสให้เกษตรกรได้พบอย่างสม่ำเสมอ ควรมีเจ้าหน้าที่มาตรวจสอบสภาพดินในพื้นที่ก่อนการปลูกพืช เพื่อจะได้เลือกชนิดของพืชที่จะปลูกและใส่ปุ๋ยได้อย่างถูกต้อง

2. วิจัยรณผล

จากการวิจัย ปัจจัยส่วนบุคคล พบว่า เกษตรกรประมาณครึ่งหนึ่งเป็นเพศชาย เนื่องจากลักษณะงานที่ต้องใช้แรงงานเป็นหลัก อายุเฉลี่ย 49.72 ปี ระดับการศึกษามัธยมศึกษา มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 4 คน มีประสบการณ์ในการทำสวนยางพาราเฉลี่ย 25.1 ปี สอดคล้องกับ ขวาร์ตน์ (2556) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ความคิดเห็นของราษฎรผู้ปลูกที่มีต่อธุรกิจการปลูกยางพาราในจังหวัดพะเยา พบว่า ราษฎรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุเฉลี่ย 49.02 ปี มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน 4 คน เกษตรกรมีประสบการณ์ในการทำสวนยางพาราเฉลี่ยมากกว่า 20 ปี และสอดคล้องกับ เพ็ญประภา (2556) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจปลูกยางพาราของเกษตรกรในอำเภอสันตชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา พบว่า เกษตรกรส่วนมากมีประสบการณ์ในการทำสวนยางพาราเฉลี่ย 21.70 ปี

ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ พบว่า เกษตรกรมีรายได้ต่อครัวเรือนเฉลี่ย 41,333.33 บาทต่อเดือน และรายจ่ายต่อครัวเรือนเฉลี่ย 24,140.35 บาทต่อเดือน เมื่อนำจำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 4 คนมาเฉลี่ยจะคิดเป็นรายได้สุทธิต่อคน 4,298.25 บาทต่อเดือน ซึ่งต่ำกว่าอัตราค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำที่วันละ 300 บาท เกษตรกรผู้ปลูกยางพาราทั้งหมดจะมีพื้นที่เป็นของตนเอง เนื่องจากยางพาราเป็นพืชที่มีอายุยาว ใช้ระยะเวลาในการดูแล 6-7 ปี และเก็บผลผลิตได้ถึง 25 ปี โดยมีพื้นที่ปลูกยางเฉลี่ย 33.02 ไร่ ซึ่งเป็นพื้นที่ขนาดเล็ก เบ็ดกรีดแล้วเฉลี่ย 22.36 ไร่ อีกประมาณ 10 ไร่ เป็นพื้นที่ที่ไม่สามารถสร้างรายได้จากยางพาราได้ ซึ่งเกษตรกรสามารถใช้พื้นที่ในการปลูกพืชเสริมรายได้เพื่อเพิ่มรายได้อีกทางหนึ่ง

จากข้อมูลการมิวิชาการเกษตร (2558) พบว่า ยางพารามีผลผลิตเฉลี่ย 300 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี และจากผลการวิจัยเกษตรกรมีพื้นที่เบ็ดกรีดยางเฉลี่ย 22.36 ไร่ จะเห็นได้ว่าเกษตรกรมีรายได้จากยางพาราเฉลี่ย 5,403 บาทต่อคนต่อเดือนเท่านั้น (ราคา 38.66 บาทต่อกิโลกรัม ณ ธันวาคม 2558) ในขณะที่รายจ่ายเฉลี่ยเดือนละ 24,140 บาทต่อครัวเรือน (เฉลี่ย 5,830 บาทต่อคนต่อเดือน) และแรงงานมีอัตราส่วนแบ่งรายได้ เจ้าของสวนต่อคนงาน 60: 40 สอดคล้องกับ เพ็ญประภา (2556) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจปลูกยางพาราของเกษตรกรในอำเภอสันตชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา พบว่า เกษตรกรส่วนมากมีจำนวนแรงงาน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 36.5 เนื่องจากเกษตรกรประสบปัญหาแรงงานนอกครัวเรือนหายากและมีอัตราค่าจ้างสูง และเกษตรกรส่วนใหญ่แบ่ง

เปอร์เซ็นต์ผลผลิตเป็น 60:40

เกษตรกรได้รับข่าวสารเกี่ยวกับการปลูกพืชเสริมรายได้ ประเภทสื่อบุคคลส่วนใหญ่ได้รับจากเพื่อนเกษตรกร (ร้อยละ 60.7) ประเภทสื่อมวลชนส่วนใหญ่จากโทรทัศน์ (ร้อยละ 70.3) เนื่องจากเป็นสื่อที่สามารถเข้าถึงกลุ่มเกษตรกรที่เป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้ง่าย ภายในระยะเวลาอันสั้นและรวดเร็ว และจากเทคโนโลยีในปัจจุบันเกษตรกรสามารถเข้าถึงสื่ออินเทอร์เน็ตได้ง่ายขึ้นโดยได้รับมากกว่า 3-4 ครั้งต่อเดือน (ร้อยละ 33.3) และเกษตรกรประมาณครึ่งหนึ่งไม่ได้รับสื่อกิจกรรม โดยส่วนใหญ่เข้าถึงสื่อกิจกรรมน้อยกว่า 1 ครั้งต่อเดือน (ร้อยละ 80.4) เนื่องจากต้องมีการเดินทางไปยังสถานที่อื่นซึ่งอาจไม่สะดวก สอดคล้องกับ ชูลิตา (2552) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การยอมรับเทคโนโลยีการปลูกปาล์ม น้ำมันของเกษตรกร ตำบลท่าสะทอน อำเภอพุนพิน จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันส่วนใหญ่ได้รับความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการปลูกปาล์มน้ำมันจากเพื่อนบ้านคิดเป็นร้อยละ 60.8

สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบ ซึ่งง่ายต่อการดูแลรักษาพืชที่ปลูกเสริมรายได้ในสวนยางพารา ดินเป็นดินร่วนปนทรายมีการระบายน้ำดีสามารถปลูกพืชได้หลากหลายชนิด ซึ่งเป็นลักษณะดินส่วนใหญ่ของอำเภอพุนพิน เกษตรกรปลูกพืชเสริมรายได้ในสวนยางพาราเฉลี่ยเพียง 10.62 ไร่ เนื่องจากใช้จำนวนแรงงานน้อย โดยเฉลี่ย 2 คน และมักเป็นแรงงานในครัวเรือน การปลูกพืชเสริมรายได้เกษตรกรมักปลูกในขณะที่ต้นยางพารามีอายุตั้งแต่เริ่มปลูกถึง 1 ปี ซึ่งเป็นช่วงที่เริ่มงาของต้นยางพารายังไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชที่ปลูกเสริมรายได้ในสวนยางพารา เกษตรกรส่วนใหญ่จะใส่ปุ๋ยใส่พืชเสริมรายได้ และเป็นปุ๋ยเคมี เนื่องจากสะดวกในการซื้อและใช้ง่าย แต่ก็ไม่ใช้สารป้องกันและกำจัดศัตรูพืช (ร้อยละ 67.5) เกษตรกรจะเลือกใช้สารเคมีมากกว่าสารชีวภาพ เนื่องจากให้ผลเร็วกว่า โดยโรคที่พบจะเป็นโรคที่เกิดจากเชื้อรา (ร้อยละ 72.4) เนื่องจากภาคใต้เป็นพื้นที่ฝนตกชุก

เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกกล้วยเป็นพืชเสริมรายได้ เนื่องจากตลาดมีความต้องการ ดูแลรักษาง่าย อายุการดูแลรักษาไม่นาน โดยกล้วยหอมทองเป็นพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูก สามารถส่งจำหน่ายไปต่างประเทศได้ โดยเฉพาะประเทศญี่ปุ่น พริก มะละกอ ข้าวโพด สับปะรด สามารถนำส่งโรงงานเพื่อแปรรูปได้ ผลผลิตส่วนใหญ่มีพ่อค้าแม่ค้ามารับซื้อเพื่อขายในประเทศ และส่งออกต่างประเทศ สอดคล้องกับ นันทนา (2549) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การยอมรับเทคโนโลยีการทำสวนยางพาราของเกษตรกร อำเภอสหพันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่า เกษตรกรปลูกพืชแซมยางควบคู่กับการปลูกยางพารา ร้อยละ 56.71 และสอดคล้องกับ ชฎารัตน์ (2556) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ความคิดเห็นของราษฎรผู้ปลูกที่มีต่อธุรกิจการปลูกยางพาราในจังหวัดพะเยา พบว่า มีระบบการปลูกยางพาราร่วมกับการปลูกพืชชนิดอื่น ร้อยละ 44.35 พืชที่ปลูกร่วม ได้แก่ ข้าวโพด สับปะรด พักทอง พริก เป็นต้น

แหล่งของพันธุ์พืชที่เกษตรกรนำมาปลูกเสริมรายได้ประมาณครึ่งหนึ่งมาจากพื้นที่ใกล้เคียง หากเป็นเมล็ดพันธุ์จะซื้อมาจากแหล่งรวบรวมเมล็ดพันธุ์ต่างพื้นที่ โดยหาซื้อได้จากร้านจำหน่ายอุปกรณ์การเกษตร การเตรียมดินจะใช้การไถพลิกดินเพราะเป็นการกำจัดวัชพืชในบริเวณสวนยางพาราในเวลาเดียวกัน และเป็นการทำให้ดินร่วนซุย อีกทั้งชนิดพืชที่ปลูกในสวนยางพารามีระบบรากไม่ลึกมาก รองลงมาใช้วิธีการขุดหลุมเพราะเป็นวิธีที่ง่ายและสะดวก

การเก็บเกี่ยวผลผลิตส่วนมากใช้แรงงานในครัวเรือน (ร้อยละ 78.9) เนื่องจากผลผลิตมีปริมาณไม่มาก ผลผลิตมีพ่อค้า/แม่ค้ามารับซื้อ (ร้อยละ 43.9) เกษตรกรประมาณครึ่งหนึ่งมีแนวโน้มการใช้พื้นที่ปลูกพืชเสริมรายได้เท่าเดิม (ร้อยละ 50.9) เนื่องจากเกษตรกรมีพื้นที่จำกัด (ร้อยละ 39.7) เกษตรกรที่เพิ่มพื้นที่ปลูกส่วนใหญ่ต้องการมีรายได้เพิ่มขึ้น (ร้อยละ 60.4) และตลาดมีความต้องการ (ร้อยละ 39.6) สอดคล้องกับ รัตนิตยา 2553) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การปลูกพืชแซมยางของเกษตรกรจังหวัดบุรีรัมย์ที่ประสบความสำเร็จ พบว่า พืชแซมที่จะปลูกต้องเป็นพืชที่สามารถใช้บริโภคในครัวเรือนได้ ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง คือ ปลูกเพื่อบริโภค เหลือจากบริโภคจึงจำหน่าย ประการต่อมา คือ เป็นพืชที่ตลาดมีความต้องการ

สรุปผลการวิจัย

เกษตรกรประมาณครึ่งหนึ่งเป็นเพศชาย อายุเฉลี่ย 49.72 ปี การศึกษาอยู่ในระดับมัธยมศึกษา จำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 4 คน ประสบการณ์ในการทำสวนยางพาราเฉลี่ย 25.1 ปี รายได้เฉลี่ย 41,333.33 บาทต่อเดือน รายจ่ายเฉลี่ย 24,140.34 บาทต่อเดือน จำนวนพื้นที่ทำการเกษตรเฉลี่ย 40.51 ไร่ โดยเป็นพื้นที่ของตนเองทั้งหมด เป็นพื้นที่ปลูกยางพาราเฉลี่ย 33.02 ไร่ สามารถเปิดกรีดยางเฉลี่ย 22.36 ไร่ ใช้แรงงานในการทำสวนยางพาราส่วนใหญ่ 2 คน ส่วนใหญ่เป็นแรงงานในครัวเรือน หากจ้างแรงงานจะจ้าง 2 คน มีอัตราส่วนแบ่งรายได้ เจ้าของสวน 60 คนงาน 40 เกษตรกรได้รับข่าวสารทางการเกษตรประเภทสื่อมวลชนมากที่สุด ส่วนใหญ่เป็นสื่อโทรทัศน์ ประเภทสื่อบุคคลได้รับจากเพื่อนเกษตรกรมากที่สุด และประเภทสื่อกิจกรรมได้รับจากการจัดประชุมมากที่สุด เกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับการปลูกพืชเสริมรายได้ในสวนยางพาราในระดับมาก สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบ เป็นดินร่วนปนทราย เกษตรกรปลูกพืชเสริมรายได้ในสวนยางพาราเฉลี่ย 10.62 ไร่ โดยต้นยางพารามีอายุเฉลี่ย 2.36 ปี พืชที่ปลูกส่วนใหญ่คือกล้วย โดยเป็นกล้วยหอมทอง รองลงมา คือ กล้วยน้ำว้า พันธุ์พืชที่ปลูกเสริมรายได้มาจากพื้นที่ใกล้เคียง การเตรียมดินโดยการไถพลิกดิน อาศัยน้ำฝน เกษตรกรส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ยเคมี ใช้สารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชเป็นส่วนน้อย โรคที่พบส่วนใหญ่เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อรา การเก็บเกี่ยวผลผลิตใช้แรงงานในครัวเรือน ผลผลิตจะมีพ่อค้า/แม่ค้ามารับซื้อ เกษตรกรมีแนวโน้มใช้พื้นที่เท่าเดิมในการปลูกพืชเสริมรายได้เนื่องจากมีพื้นที่จำกัด เกษตรกรเห็นว่าการปลูกพืชเสริมรายได้ในสวนยางพารามีประโยชน์ในการช่วยเพิ่มรายได้ พืชที่ใช้ระยะเวลาในการดูแลรักษานานที่สุด คือ พุเรียน พืชที่ใช้ระยะเวลาในการดูแลรักษาน้อยที่สุด คือ แตงกวา พืชที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุด คือ สับปะรด และพืชที่มีรายได้เฉลี่ยต่อไร่มากที่สุด คือ ขมิ้นชัน ข้อเสนอแนะ คือ เกษตรอำเภอก็หรือเกษตรกรตำบลควรจัดให้มีการให้ความรู้เกี่ยวกับการปลูกพืชเสริมรายได้แก่เกษตรกรอย่างต่อเนื่อง มีโอกาสพบปะกับเกษตรกรอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้มีการเผยแพร่ข่าวสารข้อมูลใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์ ให้มีบริการตรวจวิเคราะห์ดินแต่ละพื้นที่ของเกษตรกร ให้เกษตรกรมีการรวมกลุ่มกันเพื่อประโยชน์ในการจำหน่ายผลผลิต จัดให้มีตลาดในการรับซื้อผลผลิตและการประกันราคาผลผลิต

ข้อเสนอแนะ

ปัญหาและข้อเสนอแนะของเกษตรกร

1. เกษตรกรควรมีการรวมกลุ่มกันในการหาแหล่งวัตถุดิบ การกำหนดปริมาณการปลูกพืชให้เพียงพอต่อความต้องการ การของตลาด และจัดหาตลาดในการจำหน่ายผลผลิต การประกันราคาผลผลิต เกษตรอำเภอก็หรือเกษตรกรตำบลควรจัดให้มีการให้ความรู้เกี่ยวกับการปลูกพืชเสริมรายได้แก่เกษตรกรอย่างต่อเนื่อง มีโอกาสพบปะกับเกษตรกรอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้มีการเผยแพร่ข่าวสารข้อมูลใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์ ให้มีบริการตรวจวิเคราะห์ดินแต่ละพื้นที่ของเกษตรกร
2. เกษตรกรต้องการให้มีการเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับชนิดของพืชเสริมรายได้ที่เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่ การดูแลรักษา การใช้สารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชที่เหมาะสม เจ้าหน้าที่ขาดการเอาใจใส่ดูแล ให้คำแนะนำแก่เกษตรกร และเข้าถึงได้ยาก ปัญหาในการจัดหาต้นพันธุ์ ราคาวัตถุดิบ ได้แก่ ปุ๋ย สารเคมี มีราคาสูง ตลาดรองรับผลผลิตไม่แน่นอน ขนาดของตลาดอาจไม่สามารถรองรับปริมาณผลผลิตที่อาจเพิ่มขึ้นในอนาคตได้ เกษตรกรไม่ได้ตรวจสอบสภาพดินในพื้นที่

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. การคัดเลือกชนิดของพืชเสริมรายได้ พบว่า เกษตรกรจะเลือกชนิดของพืช และพันธุ์พืชที่จะปลูกตามเพื่อนบ้าน การชักชวนของเพื่อนบ้าน หรือญาติพี่น้องที่สนิทสนมกัน มากกว่าที่จะพิจารณาตามความเหมาะสมของพื้นที่ หรือความต้องการใช้ในครัวเรือน และความต้องการของตลาด ควรมีการอบรมเพิ่มทักษะให้แก่เกษตรกร จัดพิมพ์เผยแพร่เอกสารให้เกษตรกรที่สนใจนำไปศึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการประกอบอาชีพ

2. การดูแลรักษาพืชเสริมรายได้ พบว่า เกษตรกรยังขาดประสบการณ์ในการดูแลรักษาพืชเสริมรายได้แต่ละชนิด ในด้านการให้น้ำ การใช้สารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช โดยเกษตรกรจะถามข้อมูลดังกล่าวจากร้านจำหน่ายพันธุ์ หรือร้านขายอุปกรณ์ทางการเกษตร ควรให้มีการจัดอบรม และเผยแพร่เพื่อเพิ่มทักษะและความเข้าใจที่ถูกต้องแก่เกษตรกร

3. การจำหน่ายผลผลิต พบว่า ยังขาดตลาดที่แน่นอนในการรองรับผลผลิตซึ่งอาจมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นในอนาคต ความไม่แน่นอนของราคาผลผลิต ควรจัดให้มีตลาดกลางในการรองรับผลผลิตอย่างพอเพียง การประกันราคาผลผลิต การรวมกลุ่มกันของเกษตรกรจะช่วยให้สามารถกำหนดปริมาณการปลูกพืชให้ตรงตามความต้องการของตลาดในแต่ละฤดูได้ การเพิ่มคุณภาพของผลผลิตจะช่วยให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มมากขึ้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรศึกษาเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการปลูกพืชเสริมรายได้ในสวนยางพารา เพื่อเป็นแนวทางในการป้องกันและแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากพืชที่มีการส่งเสริมในปัจจุบัน และเป็นแนวทางในการปลูกพืชเสริมรายได้ชนิดอื่นทดแทนต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ เกษตรอำเภอฟุนพิน จังหวัดสุราษฎร์ธานี, เกษตรอำเภอนาหว้า จังหวัดสุราษฎร์ธานี, เกษตรอำเภอกะพะงั่น จังหวัดสุราษฎร์ธานี, กองพัฒนาและส่งเสริมอาชีพเสริม การยางแห่งประเทศไทย

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2558. ผลผลิตยางธรรมชาติของประเทศไทย. [Online]. Available: http://www.rubberthai.com/statistic/stat_index.htm [1 พฤษภาคม 2558].
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2557. ข้อมูลพื้นฐานยางพารา. [Online]. Available: <http://www.doae.go.th/library/html/putsetakit/yangpara.pdf> [24 กันยายน 2557].
- การยางแห่งประเทศไทย. 2558. ความเคลื่อนไหวราคายางชนิดต่างๆ. [Online]. Available: <http://www.rubber.co.th/rubber2012/menu5.php> [11 ธันวาคม 2558].
- ชฎารัตน์ เครื่องสนุก. 2556. ความคิดเห็นของราษฎรผู้ปลูกที่มีต่อธุรกิจการปลูกยางพาราในจังหวัดพะเยา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการบริหารทรัพยากรป่าไม้และสิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชูลิตา สมแก้ว. 2552. การยอมรับเทคโนโลยีการปลูกปาล์มน้ำมันของเกษตรกรตำบลท่าสะทอน อำเภอฟุนพิน จังหวัดสุราษฎร์ธานี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาส่งเสริมการเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นันทนา ปรีประดิษฐ์. 2549. การยอมรับเทคโนโลยีการทำสวนยางพาราของเกษตรกร อำเภอสหพันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาส่งเสริมการเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เพ็ญประภา ราหุล. 2556. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจปลูกยางพาราของเกษตรกรในอำเภอสยามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาส่งเสริมการเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- รัตนติยา พวงแก้ว. 2553. การปลูกพืชแซมยางของเกษตรกร จังหวัดบุรีรัมย์ที่ประสบความสำเร็จ. เอกสารคำแนะนำและเอกสารเผยแพร่ยางพารา ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรบุรีรัมย์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2557. ราคาสินค้าเกษตรรายวัน. [Online]. Available: <http://www.oae.go.th/main.php?filename=price> [23 มิถุนายน 2557].

ความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการปลูกผักหวานป่าในตำบลหนองบัว อำเภอบ้านหมอ จังหวัดสระบุรี

Opinion of Farmers toward Pak-Wanpa (*Melientha suavis* Pierre) Cultivation in
Nongbua Sub-district, Ban Mo District, Saraburi Province

นภัสสร เอนกบุญ¹ พชราวดี ศรีบุญเรือง² และสาวตรี รังสิภทร³
Naphassorn Anekboon¹, Patcharavadee Sriboonruang² and Savitree Rangsipt³

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล 2) ปัจจัยพื้นฐานทางเศรษฐกิจ 3) พฤติกรรมตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงของเกษตรกร 4) การเปิดรับข่าวสารทางด้านการเกษตร 5) ความคิดเห็นของเกษตรกรผู้ปลูกผักหวานป่า และ 6) ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล ปัจจัยพื้นฐานทางเศรษฐกิจ พฤติกรรมตามเศรษฐกิจพอเพียงและการเปิดรับข่าวสาร กับความคิดเห็นของเกษตรกรผู้ปลูกผักหวานป่า เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามเกษตรกรผู้ปลูกผักหวานป่าในตำบลหนองบัว อำเภอบ้านหมอ จังหวัดสระบุรี จำนวน 160 ราย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าไคสแควร์

ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรเป็นเพศชาย มีอายุเฉลี่ย 54.46 ปี มีระดับการศึกษาในชั้นประถมศึกษาหรือต่ำกว่า มีพื้นที่ปลูกผักหวานป่าเฉลี่ย 3.06 ไร่ เคยได้รับข่าวสารทางการเกษตรจากสื่อบุคคลโดยมาจากผู้นำชุมชน ส่วนสื่อมวลชนมาจากโทรทัศน์ และไม่เคยรับข่าวสารจากสื่อเฉพาะกิจ มีพฤติกรรมตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงโดยเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก และเกษตรกรมีความคิดเห็นต่อการปลูกผักหวานป่าโดยเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก ในส่วนของผลการทดสอบสมมติฐานนั้นพบว่า แรงงานในครัวเรือน แรงงานจ้าง และรายจ่ายในการปลูกมีความสัมพันธ์กับความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการปลูกผักหวานป่าด้านการปลูกและการดูแลรักษา ระดับการศึกษา พื้นที่ปลูก รายจ่ายในการปลูก พฤติกรรมตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงด้านความมีเหตุผล ด้านภูมิคุ้มกันที่ดีและด้านความรู้มีความสัมพันธ์กับความคิดเห็นของเกษตรกรด้านโรคแมลงศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด พฤติกรรมตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงด้านความมีเหตุผลและด้านภูมิคุ้มกันที่ดีมีความสัมพันธ์กับความคิดเห็นของเกษตรกรด้านการเก็บเกี่ยว นอกจากนี้ พฤติกรรมตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงด้านความมีเหตุผลมีความสัมพันธ์กับความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการปลูกผักหวานป่าด้านการลงทุนและผลตอบแทนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01

คำสำคัญ : ความคิดเห็น เกษตรกร ผักหวานป่า (*Melientha suavis* Pierre) เศรษฐกิจพอเพียง จังหวัดสระบุรี

Abstract

The objectives of this research were to study 1) demographic factors, 2) economic factors, 3) behavior of life regarding to sufficiency economy, 4) media exposure toward agricultural information, and 5) the opinion of farmers toward Pak-Wanpa cultivation and to find relationships between demographic factors, economic factors, behavior of life regarding to sufficiency economy of farmers, and media exposure toward agricultural information with the opinion of farmers toward Pak-Wanpa. Samples consisted 160 Pak-Wanpa farmers. Data were collected by using questionnaires. Statistical analyses were frequency, percentage, mean, standard deviation, minimum, maximum and Chi-square.

¹ภาควิชาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

²ภาควิชาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

³ภาควิชาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

According to the research, the results showed that farmers were male with an average age of 54.46 years old, attaining an elementary education or lower. The average areas of Pak-Wanpa growing were 3.06 rai. They got information about agriculture from people media from community leaders, mass media from television. Most of farmers never got specialized media. Behavior of life regarding to sufficiency economy of farmers with the average total was at the high level. Moreover, the opinion of farmers toward Pak-Wanpa cultivation with the average total was at the high level. The testing of hypotheses indicated that household labors, hired labors, expense of Pak-Wanpa cultivation had relationship with the opinion of farmers toward Pak-Wanpa cultivation in cultivar and propagation part. Education level, areas of cultivation, expense of cultivation, behavior of life regarding to sufficiency economy of farmers in reasonableness part, self-immunity part and well-rounded knowledge part had relationship with the opinion of farmers in pest management part. Behavior of life regarding to sufficiency economy of farmers in reasonableness part and self-immunity part had relationship with the opinion of farmers in harvesting techniques part. Moreover, behavior of life regarding to sufficiency economy of farmers in reasonableness part had relationship with the opinion of farmers toward Pak-Wanpa cultivation in costs and benefits part at 0.01 level of significance.

Keywords: opinion, farmers, Pak-Wanpa (*Melientha suavis* Pierre), sufficiency economy, Saraburi province

คำนำ

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555–2559) ได้จัดทำขึ้นในช่วงเวลาที่ประเทศไทยต้องเผชิญกับสถานการณ์ทางสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วและส่งผลกระทบต่ออย่างรุนแรงกว่าช่วงที่ผ่านมา โดยภาครัฐนั้นได้ให้ความสำคัญและสนับสนุนการผลิตทางการเกษตรทั้งนี้จึงได้สร้างยุทธศาสตร์ความเข้มแข็งภาคเกษตรโดยมุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพและศักยภาพการผลิตภาคเกษตร ส่งเสริมให้เกษตรกรทำการเกษตรด้วยระบบเกษตรยั่งยืนตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง สนับสนุนให้มีการจัดการและเผยแพร่องค์ความรู้และการพัฒนาด้านอาหารรวมทั้งส่งเสริมพฤติกรรมกรบริโภคที่เหมาะสมของบุคคลและชุมชน สนับสนุนการสร้างเครือข่ายการผลิตและการบริโภคที่เกื้อกูลกันในระดับชุมชนที่อยู่บริเวณใกล้เคียงกัน เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ของเกษตรกร สร้างแรงจูงใจให้เยาวชนเกษตรกรรุ่นใหม่และแรงงานที่มีคุณภาพเข้าสู่อาชีพเกษตรกรรม (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2555)

ผักหวานป่าจัดอยู่ในวงศ์ Opiliaceae มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Melientha suavis* Pierre เดิมเป็นผักพื้นบ้านที่ขึ้นอยู่ตามแหล่งธรรมชาติในท้องถิ่นพบเห็นได้บริเวณประเทศไทย ลาว เวียดนาม กัมพูชา มาเลเซีย และฟิลิปปินส์ ทั้งในพื้นที่ป่าไม้ผลัดใบและป่าดิบแล้ง ที่ระดับน้ำทะเลต่ำกว่า 600 เมตร (กรมวิชาการเกษตร, 2548)

การปลูกพืชป่าหลายชนิดโดยเฉพาะพืชอาหาร สามารถเป็นพืชเศรษฐกิจที่ทำรายได้ให้ผู้ปลูกได้อย่างเป็นกอบเป็นกำ ปัจจุบันพืชป่าหลายชนิดที่มีการปลูกและเป็นสินค้าเพื่อการบริโภค ผักหวานป่าเป็นพืชที่มีการปลูกเป็นพืชอาหารมาเป็นเวลายาวนานจนถึงถือว่าเป็นพืชในครัวเรือน มีผู้นิยมบริโภคกันอย่างกว้างขวาง มีการซื้อขายยอดผักหวานป่ากันในราคาสูง ทำรายได้ให้ผู้ปลูกในแต่ละปีเป็นจำนวนมาก และจากรายได้ที่ดีนี้ทำให้เกิดแรงจูงใจให้ผู้สนใจที่จะปลูกผักหวานป่าเพื่อเสริมรายได้ นับเป็นแนวทางหนึ่งในการนำหลักแนวคิดตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ ปัจจุบันมีการซื้อขายเมล็ดและเพาะพันธุ์กล้าผักหวานป่าจำหน่ายกันอยู่ทั่วไปและมีราคาค่อนข้างสูงเช่นกัน แต่การปลูกผักหวานป่านั้นค่อนข้างจะมีข้อจำกัดและต้องมีความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของต้นผักหวานป่า โดยเฉพาะในช่วงแรกของการ

การเตรียมกล้า การปลูกและบำรุงรักษา ซึ่งจะต้องปฏิบัติและดูแลต้นกล้าที่ปลูกอย่างถูกต้องจึงจะประสบความสำเร็จ และเมื่อต้นผักหวานป่าโตถึงขนาดที่เก็บเกี่ยวยอดได้ก็ต้องมีวิธีการบำรุง รวมทั้งเทคนิคเฉพาะในการเก็บเกี่ยว เพื่อให้ต้นผักหวานป่ามีความสมบูรณ์ สามารถผลิตยอดให้เก็บเกี่ยวได้อย่างต่อเนื่องและยาวนานต่อไป (ณัฐกร และ บัณฑิต , 2552)

ปัจจุบันนี้เกษตรกรได้ผลิตพันธุ์ผักหวานป่าจำหน่ายปีละหลายแสนต้น มีทั้งเกษตรกรจากภายในอำเภอ ภายในจังหวัด และจังหวัดต่างๆทั่วประเทศมาศึกษาดูงาน ศึกษาวิธีการปลูกผักหวานป่าและซื้อพันธุ์ผักหวานป่าไปปลูกเป็นจำนวนมาก เพื่อเป็นการกระจายผลผลิตในตลาดต่างๆ ช่วยการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและปรับปรุงระบบนิเวศที่ยั่งยืน (สมบัติ, 2547) ตำบลหนองบัว มีเกษตรกรที่ลงทะเบียนปลูกผักหวานป่าจำนวนมาก คือ 266 ราย (สำนักงานเกษตรอำเภอบ้านหมอ, 2555)

จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 รัฐบาลได้มีการสนับสนุนให้เกษตรกรทำการเกษตรด้วยระบบเกษตรยั่งยืนตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เช่น การเลือกปลูกพืชเศรษฐกิจให้เหมาะสมกับพื้นที่ ซึ่งผักหวานป่านั้นเป็นพืชเศรษฐกิจของอำเภอบ้านหมอและได้รับความนิยมในการปลูกจากเกษตรกรเป็นจำนวนมากโดยมีจำนวนพื้นที่ที่ทำการเพาะปลูกเป็นอันดับ 6 ของอำเภอ เนื่องจากในตำบลหนองบัวนั้นเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกผักหวานป่าและผักหวานป่าในพื้นที่นี้ให้ผลผลิตดี เกษตรกรมีการปลูกผักหวานป่าเป็นจำนวนมาก โดยมีจำนวนพื้นที่ในการปลูกผักหวานป่ามากถึง 779.26 ไร่ (สำนักงานเกษตรอำเภอบ้านหมอ, 2555) สมบัติ (2547) ได้ศึกษาการผลิตและการตลาดผักหวานป่าของเกษตรกรในอำเภอบ้านหมอ จังหวัดสระบุรี และจากการที่ได้ศึกษางานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่ศึกษาเรื่องความคิดเห็นของเกษตรกร มีต่อการปลูกผักหวานป่าในตำบลหนองบัว อำเภอบ้านหมอ จังหวัดสระบุรี เพื่อเป็นการต่อยอดงานวิจัยที่ได้ศึกษามา และนำข้อมูลที่ได้จากการทำวิจัยมาใช้เป็นแนวทางสำหรับการวางแผนในการพัฒนาด้านการส่งเสริมการปลูกผักหวานป่าให้แก่เกษตรกรต่อไป

สมมติฐานการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดสมมติฐานการวิจัยไว้ดังนี้ ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล ปัจจัยพื้นฐานทางเศรษฐกิจ พฤติกรรมตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงของเกษตรกร และการเปิดรับข่าวสารทางการเกษตรของเกษตรกร มีความสัมพันธ์กับความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการปลูกผักหวานป่าในตำบลหนองบัว อำเภอบ้านหมอ จังหวัดสระบุรี

วิธีการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ เกษตรกรผู้ปลูกผักหวานป่าในตำบลหนองบัว อำเภอบ้านหมอ จังหวัดสระบุรี จำนวน 266 ราย และทำการคัดเลือกโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอนเพื่อให้ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 160 ราย โดยขั้นตอนที่ 1 ผู้วิจัยใช้วิธีการคำนวณขนาดตัวอย่าง (sample size) โดยใช้การคำนวณสูตรของ Yamane (1973 อ้างถึงใน สุรินทร์, 2553) ความคาดเคลื่อนเนื่องจากการสุ่มตัวอย่างในที่นี้กำหนดให้เท่ากับ 0.05 ขั้นที่ 2 นำจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่คำนวณได้ คือ 160 ราย ไปแบ่งกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิชนิดสุ่มเป็นสัดส่วน (proportional stratified sampling) ซึ่งจำนวนกลุ่มตัวอย่างสามารถจำแนกตามหมู่บ้านทั้ง 7 หมู่บ้าน ได้ดังนี้ หมู่ที่ 1 จำนวน 34 ราย หมู่ที่ 2 จำนวน 13 ราย หมู่ที่ 3 จำนวน 30 ราย หมู่ที่ 4 จำนวน 40 ราย หมู่ที่ 5 จำนวน 14 ราย หมู่ที่ 6 จำนวน 2 ราย และ หมู่ที่ 7 จำนวน 27 ราย ขั้นตอนที่ 3 ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างจากจำนวนกลุ่มตัวอย่างแต่ละหมู่บ้านโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (simple random sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบสอบถามที่มีทั้งปลายปิดและปลายเปิด โดยนำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน

3 ท่าน ตรวจสอบความตรง (validity) ของเครื่องมือและปรับปรุงแก้ไขจากนั้นนำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (try out) จำนวน 30 ชุด ทดสอบความเชื่อมั่น (reliability) ได้ค่า cronbach's alpha เท่ากับ 0.73 ซึ่งเป็นค่าที่สามารถนำไปใช้เก็บข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ เก็บรวบรวมข้อมูลในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือน มกราคม พ.ศ. 2559 โดยได้มีการศึกษาตัวแปรต้นและตัวแปรตามทั้งหมด 5 ตัวแปร ดังนี้ ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา สถานภาพ และประสบการณ์ในการปลูกผักหวานป่า ปัจจัยพื้นฐานทางเศรษฐกิจ ได้แก่ พื้นที่ปลูก จำนวนแรงงานในครัวเรือน จำนวนแรงงานจ้าง รายได้จากการปลูกผักหวานป่า และ รายจ่ายจากการปลูกผักหวานป่า พฤติกรรมตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงของเกษตรกร ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความพอประมาณ 2) ด้านความมีเหตุผล 3) ด้านภูมิคุ้มกันที่ดี 4) ด้านความรู้ และ 5) ด้านคุณธรรม (มูลนิธิชัยพัฒนา, 2549) การเปิดรับข่าวสารทางการเกษตร ได้แก่ สื่อบุคคล สื่อมวลชน และ สื่อเฉพาะกิจ (เกศินี, 2540) และจากการที่ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมต่าง ๆ รวมทั้งศึกษาเอกสารทางวิชาการเพิ่มเติม เรื่องการปลูกผักหวานป่า จังหวัดสระบุรี ของ สงบ (ม.ป.ป.) จากนั้นได้วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด จึงสามารถกำหนดตัวแปรตามที่ใช้ในการศึกษาเรื่องความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการปลูกผักหวานป่า ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 5 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านพันธุ์และการขยายพันธุ์ 2) ด้านการปลูกดูแลรักษา 3) ด้านโรคแมลงศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด 4) ด้านการเก็บเกี่ยวและเทคนิคการให้แตกยอดตลอดปี และ 5) ด้านการลงทุนและผลตอบแทน

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลด้านพฤติกรรมตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงและด้านความคิดเห็นของเกษตรกรผู้ปลูกผักหวานป่า ตำบลหนองบัว อำเภอบ้านหม้อ จังหวัดสระบุรี กำหนดวัดแบบสเกล อินตรภาคชั้น (interval class)

ผู้วิจัยได้ใช้มาตรวัดแบบการจัดแบ่งระดับชั้น (rating Scale) ด้วยวิธีการสร้างสเกลแบบ ลิเคิร์ตสเกล (Likert Scale) (สุรินทร์, 2553) โดยกำหนดค่าคะแนนพฤติกรรมตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงและกำหนดค่าคะแนนความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการปลูกผักหวานป่าเป็น 3 ระดับ ดังนี้

กำหนดค่าคะแนนพฤติกรรมตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียง ได้แก่ ปฏิบัติทุกครั้ง ปฏิบัติบางครั้ง และปฏิบัติไม่/ไม่ปฏิบัติ มีค่าคะแนนเท่ากับ 3 2 และ 1 ตามลำดับ และใช้ค่าเฉลี่ยจัดระดับเป็นช่วงคะแนนเพื่อแปลความหมายพฤติกรรมตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงของเกษตรกร ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 2.34 – 3.00 หมายถึง ระดับพฤติกรรมการปฏิบัติมาก

คะแนนเฉลี่ย 1.67 – 2.33 หมายถึง ระดับพฤติกรรมการปฏิบัติปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.66 หมายถึง ระดับพฤติกรรมการปฏิบัติน้อย

กำหนดค่าคะแนนความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการปลูกผักหวานป่าเป็น 3 ระดับ ได้แก่ มาก ปานกลาง และน้อย มีค่าคะแนนเท่ากับ 3 2 และ 1 ตามลำดับ และใช้ค่าเฉลี่ยจัดระดับเป็นช่วงคะแนนเพื่อแปลความหมายระดับความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการปลูกผักหวานป่า ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 2.34 – 3.00 หมายถึง เห็นด้วยมาก

คะแนนเฉลี่ย 1.67 – 2.33 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.66 หมายถึง เห็นด้วยน้อย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบความสัมพันธ์โดยใช้ Chi-square ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และ 0.01

ผลการวิจัยและวิจารณ์

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคลของเกษตรกร

เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชายจำนวน 107 คน (ร้อยละ 66.9) มีอายุเฉลี่ย 54.46 ปี มีระดับการศึกษา

ในชั้นประถมศึกษาหรือต่ำกว่า (ร้อยละ 66.3) และสูงกว่าประถมศึกษา (ร้อยละ 33.7) เกษตรกรส่วนใหญ่สมัครแล้ว (ร้อยละ 86.3) มีประสบการณ์ในการปลูกผักหวานป่าเฉลี่ย 9.72 ปี จากการศึกษาพบว่า เกษตรกรมีประสบการณ์ในการปลูกผักหวานป่าเฉลี่ยค่อนข้างมากจึงอาจจะทำให้เกิดความเชี่ยวชาญ ความรู้ เกี่ยวกับผักหวานป่ามากกว่าเกษตรกรที่มีประสบการณ์น้อย

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยพื้นฐานทางเศรษฐกิจของเกษตรกร

เกษตรกรมีรายได้จากการปลูกผักหวานป่าเฉลี่ย 183,646 บาท/ปี และมีรายจ่ายจากการปลูกผักหวานป่าเฉลี่ย 26,470 บาท/ปี มีพื้นที่ปลูกผักหวานป่าเฉลี่ย 3.06 ไร่ มีจำนวนแรงงานครัวเรือนในการปลูกผักหวานป่า 2 คน (ร้อยละ 48.8) และส่วนใหญ่ไม่มีแรงงานจ้าง จากการศึกษาพบว่า เกษตรกรผู้ปลูกผักหวานป่าส่วนใหญ่มีจำนวนแรงงานในครัวเรือนที่เป็นแรงงานในการปลูกผักหวานป่าเฉลี่ย 2 คน ซึ่งสอดคล้องกับ สมบัติ (2547) ที่กล่าวว่า การผลิตผักหวานป่าส่วนใหญ่เป็นแรงงานของสามีและและภรรยาส่วนบุตรหลานมักจะไปศึกษาเล่าเรียนหรือไปประกอบอาชีพอื่นๆ ดังนั้นในอนาคตอายุของเกษตรกรอาจจะมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นและอาจจะต้องใช้แรงงานจ้างเพิ่มขึ้น ในส่วนของรายได้เฉลี่ยจากการปลูกผักหวานป่านั้นเป็นจำนวนที่ค่อนข้างมาก เมื่อเทียบกับรายจ่ายต่อปี และต้นทุนการผลิตผักหวานป่าค่อนข้างต่ำทำให้เกษตรกรมีศักยภาพทางการเงินที่เพียงพอในด้านการลงทุนเพราะผักหวานป่าสามารถให้ผลตอบแทนในระยะยาวได้ ซึ่งสอดคล้องกับ สงบ (ม.ป.ป.) ที่กล่าวว่า ต้นทุนการผลิตผักหวานป่าค่อนข้างต่ำ เมื่อเทียบกับการลงทุนทำการเกษตรปลูกพืชผักพื้นบ้านชนิดอื่นๆ และผักหวานป่าสามารถให้ผลผลิตที่ยาวนาน

ตอนที่ 3 พฤติกรรมตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงของเกษตรกร

เกษตรกรมีพฤติกรรมการตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงโดยรวมอยู่ในระดับมากค่าเฉลี่ย 2.36 ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ กษมา (2551) พบว่า สมาชิกสถาบันเกษตรกรมีพฤติกรรมการปฏิบัติตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.57

เมื่อแยกพิจารณาเป็นรายข้อ ปรากฏว่า เกษตรกรมีพฤติกรรมการตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงด้านความพอประมาณ ด้านความมีเหตุผล และด้านการมีคุณธรรมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 2.34 2.41 และ 3.00 ตามลำดับ) และ เกษตรกรมีพฤติกรรมการตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงด้านการมีภูมิคุ้มกันที่ดีและด้านความรู้อยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 2.14 และ 1.89 ตามลำดับ) ดังแสดงไว้ใน Table 1

เกษตรกรมีการลดต้นทุนการผลิตโดยนำวัสดุในครัวเรือน เช่น การนำปุ๋ยคอกมาใช้ในด้าน เกษตรกรใช้น้ำหมักสมุนไพรในการป้องกัน กำจัดโรคแมลงศัตรูพืช ในขณะเดียวกัน เกษตรกรได้หาความรู้เพิ่มเติมโดยการสอบถามสูตรในการทำน้ำหมักสมุนไพรในการกำจัดโรคและแมลง การทำน้ำหมักเพื่อบำรุงดินและต้นผักหวานป่าจากเพื่อนบ้านหรือบุคคลที่มีความเชี่ยวชาญในการปลูกผักหวานป่าในตำบลรวมทั้งได้มีการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ในด้านการเก็บเกี่ยวและเทคนิคการให้แตกยอดตลอดปีจากเกษตรกรท่านอื่นๆ ด้วยเช่นกัน นอกจากนี้แล้วเกษตรกรจะติดตามสังเกตผลผลิตในแต่ละปี เพื่อทำการปรับปรุงพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น และมีการแบ่งรายได้ส่วนหนึ่งไว้ใช้ในยามจำเป็น จะเห็นได้ว่าเกษตรกรผู้ปลูกผักหวานป่าในตำบลหนองบัว อำเภอบ้านหมอ จังหวัดสระบุรี สามารถนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับการปลูกผักหวานป่าและชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี

ตอนที่ 4 ข้อมูลการเปิดรับข่าวสารทางการเกษตรของเกษตรกร

สื่อบุคคล พบว่า เกษตรกรไม่เคยรับข่าวสารทางการเกษตรจากสื่อบุคคล คิดเป็นร้อยละ 22.5 และเคยรับข้อมูลข่าวสารทางการเกษตรจากสื่อบุคคล คิดเป็นร้อยละ 77.5 โดยเปิดรับข้อมูลข่าวสารทางการเกษตรจากผู้นำชุมชน (ร้อยละ 45.0) เนื่องจากผู้นำชุมชนเป็นบุคคลที่มีความใกล้ชิดสนิทสนมคุ้นเคยและมีความน่าเชื่อถือกับเกษตรกร เมื่อเกษตรกรมีปัญหาหรือข้อสงสัยทางการเกษตรก็จะเลือกที่ปรึกษาขอคำแนะนำจากผู้นำชุมชนเป็นส่วนใหญ่ และผู้นำชุมชนเองก็สามารถเป็นคนกลางที่จะคอยเชื่อมโยงระหว่างเกษตรกรและเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับ จินตวีร์ (2553) ที่กล่าวว่า สมาชิกชุมชนในแต่ละชุมชนนั้น มีความตระหนักว่า ผู้นำชุมชนเป็นผู้รับ

พึงความคิดเห็นและความต้องการของชุมชน การเป็นผู้เปิดรับการสื่อสารจากภายนอกเข้าสู่ชุมชนและสามารถถ่ายทอดข่าวสารให้ชุมชนได้รับรู้ และสามารถเป็นผู้กลั่นกรองข่าวสารให้เหมาะสมกับพื้นฐานความรู้ของคนในชุมชน

Table 1 Level of living behavior of according to sufficiency economy of farmers.

Behavior of life regarding to Sufficiency Economy of farmers	$\bar{x}$	S.D.	Behavior level
1. Moderation	2.34	.43	High
2. Reasonableness	2.41	.48	High
3. Self – immunity	2.14	.41	Moderate
4. Well – rounded knowledge	1.89	.50	Moderate
5. Morality	3.00	.00	High
Total	2.36	.29	High

สื่อมวลชน พบว่า เกษตรกรไม่เคยรับข่าวสารทางการเกษตรจากสื่อมวลชน คิดเป็นร้อยละ 22.8. และเคยรับข้อมูลข่าวสารทางการเกษตรจากสื่อมวลชน คิดเป็นร้อยละ 71.2 โดยส่วนใหญ่เปิดรับข้อมูลข่าวสารทางการเกษตรจากโทรทัศน์ (ร้อยละ 50.6) เนื่องจากเทคโนโลยีในปัจจุบันนี้แพร่หลายครอบคลุมไปในทุกพื้นที่ และโทรทัศน์เป็นสื่อที่เกษตรกรสามารถเข้าถึงได้ง่ายและสะดวกรวดเร็ว ซึ่งสอดคล้องกับ ปาจริย์ (2551) ที่กล่าวว่า สื่อทางโทรทัศน์ โดยผ่านช่องทางเคเบิลทีวี KCTV และ TVD รวมทั้ง สื่อทางวิทยุ เป็นช่องทางการสื่อสารที่ดีที่สุดในกระบวนการสื่อสาร

สื่อเฉพาะกิจ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่เคยรับข้อมูลข่าวสารทางการเกษตรจากสื่อเฉพาะกิจ คิดเป็นร้อยละ 60.0 และเคยได้รับข้อมูลรับข่าวสารทางการเกษตร คิดเป็นร้อยละ 40 โดยเปิดรับข้อมูลข่าวสารทางการเกษตรจากการศึกษาดูงานนอกสถานที่ (ร้อยละ 14.4) รองลงมา คือ การอบรมและการประชุม (ร้อยละ 13.1 และ 12.5 ตามลำดับ) ดังแสดงใน Figure 1

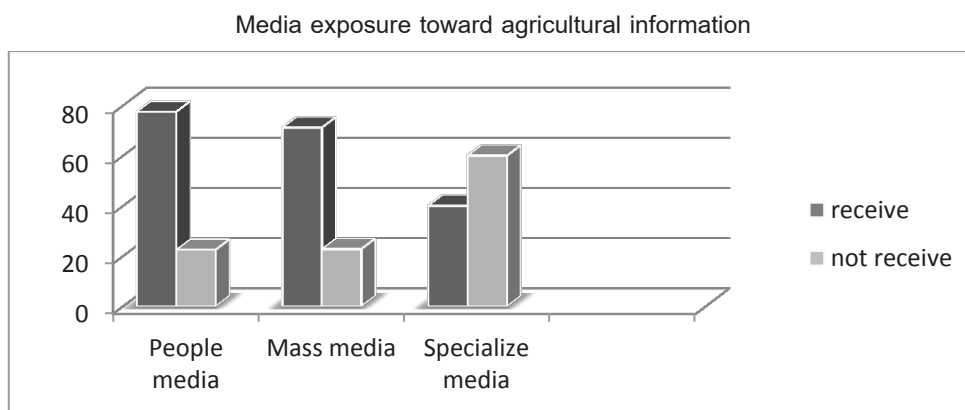


Figure 1 Media exposure toward agricultural information.

ตอนที่ 5 ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการปลูกผักหวานป่า

จากการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการปลูกผักหวานป่า พบว่า เกษตรกรมีความคิด

เห็นต่อการปลูกผักหวานป่าโดยรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 2.55) และเมื่อแยกพิจารณาเป็นรายข้อ ปรากฏว่า เกษตรกรมีระดับความคิดเห็นต่อการปลูกผักหวานป่าด้านพันธุ์และการขยายพันธุ์ ด้านการปลูกดูแลรักษา ด้านการเก็บเกี่ยวและเทคนิคการให้แตกยอดตลอดปีและด้านการลงทุนและผลตอบแทน อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 2.89, 2.77, 2.67 และ 2.70 ตามลำดับ) และเกษตรกรมีระดับความคิดเห็นต่อการปลูกผักหวานป่าอยู่ในระดับปานกลาง ในด้านโรคแมลงศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด (ค่าเฉลี่ย 1.72) ดังแสดงไว้ใน Table 2

เกษตรกรมีระดับความคิดเห็นต่อการปลูกผักหวานป่าด้านพันธุ์และการขยายพันธุ์มากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 2.89) เนื่องจากเกษตรกรได้คัดเลือกพันธุ์ของผักหวานป่าซึ่งก็คือพันธุ์ยอดดีเหลืองที่เหมาะสมกับสภาพดินและภูมิอากาศ และนิยมใช้วิธีเพาะเมล็ดในการขยายพันธุ์เพราะจะทำให้ได้ต้นผักหวานที่มีระบบรากแก้วที่ดีและแข็งแรงกว่าการขยายพันธุ์ด้วยวิธีอื่น

ซึ่งสอดคล้องกับ สงบ (ม.ป.ป.) ที่กล่าวว่า วิธีการขยายพันธุ์แบบนำเมล็ดมาเพาะน่าจะเป็นวิธีการที่ดีที่สุดในขณะนี้ และหัวใจสำคัญของการปลูกผักหวานป่าให้มีอายุที่ยืนยาว คือ อย่าให้รากของผักหวานป่าได้รับการกระทบกระเทือน

Table 2 The opinion of farmers toward Pak-Wanpa cultivation.

The opinion of farmers toward Pak-Wanpa	$\bar{x}$	S.D.	Level of opinion
1. Cultivar and propagation	2.89	.22	High
2. Production	2.77	.28	High
3. Pest management	1.72	.33	Moderate
4. Harvesting techniques	2.67	.35	High
5. Costs and benefits	2.70	.35	High
Total	2.55	.20	High

ตอนที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล ข้อมูลพื้นฐานทางเศรษฐกิจ พฤติกรรมตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงของเกษตรกร และข้อมูลการเปิดรับข่าวสารทางการเกษตรของเกษตรกร กับความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการปลูกผักหวานป่ารายด้าน

ด้านพันธุ์และการขยายพันธุ์ ความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการปลูกผักหวานป่าด้านพันธุ์และการขยายพันธุ์ พบว่า พื้นที่ปลูก คำนวณได้ค่า = 6.555 และได้ค่า p-value = 0.038 ผลคือ พื้นที่ปลูก มีความสัมพันธ์กับความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการปลูกผักหวานป่าด้านพันธุ์และการขยายพันธุ์ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่มีการขยายพันธุ์ผักหวานป่าโดยใช้เมล็ด หลังจากนั้น ต้องย้ายกล้างแปลง เกษตรกรมีพื้นที่ปลูกผักหวานป่าเฉลี่ย 3.06 ไร่ ซึ่งถือว่าเป็นจำนวนที่ไม่มาก เกษตรกรจึงสามารถเข้าดูแลในด้านของการขยายพันธุ์และสังเกตการณ์ได้อย่างทั่วถึง

ด้านการปลูกดูแลรักษา ความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการปลูกผักหวานป่าด้านการปลูกดูแลรักษา พบว่า พฤติกรรมตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงของเกษตรกรด้านความพอประมาณ คำนวณได้ค่า = 7.333 และได้ค่า p-value = 0.026 ผลคือพฤติกรรมตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงของเกษตรกรด้านความพอประมาณมีความสัมพันธ์กับความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการปลูกผักหวานป่าด้านการปลูกดูแลรักษาที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 เนื่องจาก เกษตรกรมีการลดต้นทุนการผลิตโดยนำวัสดุในครัวเรือน เช่น การนำปุ๋ยคอกมาใช้ในด้าน เกษตรใช้น้ำหมักสมุนไพรในการป้องกัน กำจัดโรคแมลงศัตรูพืช ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเกษตรกรได้ปฏิบัติตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงด้านความพอประมาณ

ด้านโรคและแมลงศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการปลูกผักหวานป่า ด้านโรคและแมลงศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด พบว่า รายจ่ายจากการปลูกผักหวานป่า ค่ารวมได้ค่า = 11.603 และได้ค่า $p\text{-value} = 0.003$ ผลคือ รายจ่ายจากการปลูกผักหวานป่า มีความสัมพันธ์กับความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการปลูกผักหวานป่าด้านโรคและแมลงศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 เนื่องจากเกษตรกรมีรายจ่ายเฉลี่ยจากการปลูกผักหวานป่า 26,469.72 บาท/ปี ซึ่งถือว่าเป็นจำนวนที่น้อย เนื่องจากเกษตรกรได้ให้ข้อมูลว่า ผักหวานป่า 1 ต้น สามารถให้ผลผลิตระยะยาวได้ จะขยายพันธุ์เพิ่มเฉพาะนำมาแทนต้นที่ตายไปและนอกจากนี้ยังเป็นพืชที่มีโรคและแมลงศัตรูพืชรบกวนน้อย ค่าใช้จ่ายในด้านพันธุ์และการขยายพันธุ์และด้านโรคและแมลงศัตรูพืชและการป้องกันกำจัดจึงไม่มาก ซึ่งสอดคล้องกับ สงบ (ม.ป.ป.) ที่กล่าวว่า ผักหวานป่าเป็นพืชผักพื้นบ้านที่ดูแลรักษาง่าย ใช้ต้นทุนต่ำปลูกเพียงครั้งเดียวก็สามารถเก็บผลผลิตได้ยาวนาน ผักหวานป่าจัดเป็นพืชผักปลอดภัยจากสารพิษชนิดหนึ่งเนื่องจากมีศัตรูโรคแมลงรบกวนน้อยมาก และไม่จำเป็นต้องใช้สารเคมีในการปลูกผักหวานป่า และ พฤติกรรมตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงด้านความรู้ ค่ารวมได้ค่า = 13.100 และได้ค่า $p\text{-value} = 0.001$ ผลคือ พฤติกรรมตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงด้านความรู้ มีความสัมพันธ์กับความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการปลูกผักหวานป่าด้านโรคและแมลงศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 เนื่องจาก เกษตรกรนั้นได้หาความรู้เพิ่มเติมโดยการสอบถามสูตรในการทำน้ำหมักสมุนไพรในการกำจัดโรคและแมลง การทำน้ำหมักเพื่อบำรุงดินและต้นผักหวานป่าจากเพื่อนบ้าน หรือบุคคลที่มีความเชี่ยวชาญในการปลูกผักหวานป่าในตำบล รวมทั้งได้มีการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ด้วย ซึ่งแสดงให้เห็นว่า เกษตรกรได้ปฏิบัติตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงด้านความรู้

การเปิดรับข่าวสารทางการเกษตรจากสื่อบุคคล ค่ารวมได้ค่า = 4.631 และได้ค่า $p\text{-value} = 0.031$ ผลคือ การเปิดรับข่าวสารทางการเกษตรจากสื่อบุคคล มีความสัมพันธ์กับความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการปลูกผักหวานป่าด้านโรคและแมลงศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 เนื่องจาก เกษตรกรมีการเปิดรับข่าวสารทางการเกษตรจากสื่อบุคคล โดยรับจากผู้นำชุมชน (ร้อยละ 45.0) เพราะเกษตรกรในตำบลหนองบัวนั้นมีความใกล้ชิด สนับสนุนกับผู้นำชุมชนรวมทั้งกับเกษตรกรท่านอื่นๆด้วย จึงเกิดการแลกเปลี่ยนข่าวสารทางด้านการเกษตรอย่างสม่ำเสมอ

ด้านการเก็บเกี่ยวและเทคนิคการให้แตกยอดตลอดปี ความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการปลูกผักหวานป่าด้านการเก็บเกี่ยวและเทคนิคการให้แตกยอดตลอดปี พบว่า พฤติกรรมตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงของเกษตรกร ด้านความมีเหตุผล ค่ารวมได้ค่า = 15.071 และได้ค่า $p\text{-value} = 0.001$ ผลคือ พฤติกรรมตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงของเกษตรกร ด้านความมีเหตุผล มีความสัมพันธ์กับความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการปลูกผักหวานป่าด้านการเก็บเกี่ยวและเทคนิคการให้แตกยอดตลอดปี ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 เนื่องจาก เกษตรกรได้มีการวางแผนการเก็บเกี่ยวและศึกษาเทคนิคในการทำให้ผักหวานนั้นแตกยอดได้ตลอดปีและสามารถสร้างรายได้แน่นอนให้แก่เกษตรกรได้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเกษตรกรได้ปฏิบัติตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงด้านความมีเหตุผล

ด้านการลงทุนและผลตอบแทน ความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการปลูกผักหวานป่าด้านการลงทุนและผลตอบแทน พบว่า รายได้จากการปลูกผักหวานป่า ค่ารวมได้ค่า = 8.970 และได้ค่า $p\text{-value} = 0.011$ ผลคือ รายได้จากการปลูกผักหวานป่า มีความสัมพันธ์กับความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการปลูกผักหวานป่าด้านการลงทุนและผลตอบแทน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 เนื่องจาก เกษตรกรมีรายได้เฉลี่ยจากการปลูกผักหวานป่า 183,645.94 บาท/ปี ซึ่งถือว่าเป็นจำนวนที่มากเมื่อเทียบกับรายจ่ายต่อปี และต้นทุนการผลิตผักหวานป่าค่อนข้างต่ำ ซึ่งทำให้เกษตรกรมีศักยภาพทางการเงินที่เพียงพอในการลงทุนเพราะผักหวานป่าสามารถให้ผลตอบแทนในระยะยาวได้ ซึ่งสอดคล้องกับ สงบ (ม.ป.ป.) ที่กล่าวว่า ผักหวานป่าเมื่อเทียบกับการลงทุนทำการเกษตรปลูกพืชผักพื้นบ้านชนิดอื่นๆผักหวานป่านั้นสามารถให้ผลผลิตที่ยาวนานได้

การเปิดรับข่าวสารทางการเกษตรจากสื่อเฉพาะกิจ คำนวณได้ค่า = 4.301 และได้ค่า p-value = 0.038 ผลคือ การเปิดรับข่าวสารทางการเกษตรจากสื่อเฉพาะกิจ มีความสัมพันธ์กับความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการปลูกผักหวานป่าด้านการลงทุนและผลตอบแทน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 เนื่องจาก เกษตรกรมีการเปิดรับข่าวสารทางการเกษตรจากสื่อเฉพาะกิจ โดยมีการเข้ารับการฝึกอบรม รวมทั้งศึกษาดูงาน ทำให้เกษตรกรนั้นเกิดประสบการณ์หรือความรู้ใหม่ ๆ มากขึ้น จึงสามารถวางแผนการในการทำการเกษตรและคำนวณถึงผลตอบแทนที่จะได้รับให้เหมาะสมกับการลงทุนในแต่ละครั้ง ดังแสดงใน Table 3

สรุป

จากการวิจัยครั้งนี้ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุเฉลี่ย 54.46 ปี มีระดับการศึกษาในชั้นประถมศึกษาหรือต่ำกว่า เกษตรกรส่วนใหญ่สมรสแล้ว มีประสบการณ์ในการปลูกผักหวานป่าเฉลี่ย 9.72 ปี เกษตรกรส่วนใหญ่มีพื้นที่ปลูกผักหวานป่าเฉลี่ย 3.06 ไร่ มีจำนวนแรงงานครัวเรือนในการปลูกผักหวานป่า 2 คน และส่วนใหญ่ไม่มีแรงงานจ้าง เกษตรกรมีรายได้จากการปลูกผักหวานป่าเฉลี่ย 183,646 บาท/ปี และมีรายจ่ายจากการปลูกผักหวานป่าเฉลี่ย 26,470 บาท/ปี

พฤติกรรมตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรตัวอย่างมีพฤติกรรมการปฏิบัติตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงโดยเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าเกษตรกรตัวอย่างมีพฤติกรรมการปฏิบัติตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียง ด้านความพอประมาณ ด้านความมีเหตุผล และด้านการมีคุณธรรมอยู่ในระดับมาก ส่วนด้านการมีภูมิคุ้มกันที่ดี และด้านความรู้ อยู่ในระดับปานกลาง

ความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการปลูกผักหวานป่า พบว่า เกษตรกรมีความคิดเห็นต่อการปลูกผักหวานป่าโดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อแยกพิจารณาเป็นรายข้อ ปรากฏว่า เกษตรกรมีระดับความคิดเห็นต่อการปลูกผักหวานป่าด้านพันธุ์และการขยายพันธุ์ ด้านการปลูกดูแลรักษา ด้านการเก็บเกี่ยวและเทคนิคการให้แตกยอดตลอดปีและด้านการลงทุนและผลตอบแทน อยู่ในระดับมากและเกษตรกรมีระดับความคิดเห็นต่อการปลูกผักหวานป่าอยู่ในระดับปานกลางในด้านโรคแมลงศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด

ในส่วนของการเปิดรับข่าวสารทางการเกษตรของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรกลุ่มตัวอย่างเคยได้รับข่าวสารทางการเกษตรจากสื่อบุคคลโดยมาจากผู้นำชุมชน ส่วนสื่อมวลชนมาจากโทรทัศน์ และเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่ได้เปิดรับข่าวสารทางการเกษตรจากสื่อเฉพาะกิจ

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล ปัจจัยพื้นฐานทางเศรษฐกิจ พฤติกรรมตามเศรษฐกิจพอเพียงของเกษตรกร และการเปิดรับข่าวสาร กับความคิดเห็นของเกษตรกรผู้ปลูกผักหวานป่าในตำบลหนองบัว อำเภอบ้านหมอ จังหวัดสระบุรี ผลปรากฏว่า พฤติกรรมตามเศรษฐกิจพอเพียงของเกษตรกรด้านความมีเหตุผล มีความสัมพันธ์กับความคิดเห็นของเกษตรกรผู้ปลูกผักหวานป่าด้านการลงทุนและผลตอบแทน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 และในส่วนของพฤติกรรมตามเศรษฐกิจพอเพียงของเกษตรกรด้านความรู้ มีความสัมพันธ์กับความคิดเห็นของเกษตรกรผู้ปลูกผักหวานป่าด้านโรคแมลงศัตรูพืชและการป้องกันกำจัดที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 การเปิดรับข่าวสารทางการเกษตรของเกษตรกรผ่านทาง สื่อบุคคล สื่อมวลชน และสื่อเฉพาะกิจ มีความสัมพันธ์กับความคิดเห็นของเกษตรกรผู้ปลูกผักหวานป่าด้านโรคแมลงศัตรูพืชและการป้องกันกำจัดที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

Table 3 Relationships of demographic factors, economic factors, behavior of life regarding to Sufficiency Economy of farmers, and media exposure toward agricultural information with the opinion of farmers toward Pak-Wanpa cultivation.

Factors	The opinion of farmers toward Pak-Wanpa cultivation									
	Cultivar and propagation		Production		Pest management		Harvesting techniques		Costs and benefits	
	χ^2	p-value	χ^2	p-value	χ^2	p-value	χ^2	p-value	χ^2	p-value
1. Demographic factors										
1.1 Gender	0.656 ^{ns}	0.418	0.179 ^{ns}	0.672	0.012 ^{ns}	0.914	1.879 ^{ns}	0.170	0.197 ^{ns}	0.657
1.2 Age	1.128 ^{ns}	0.569	1.477 ^{ns}	0.478	6.605*	0.037	0.347 ^{ns}	0.841	0.454 ^{ns}	0.797
1.3 Educational level	1.812 ^{ns}	0.178	3.012 ^{ns}	0.083	12.139**	0.000	0.889 ^{ns}	0.346	0.780 ^{ns}	0.377
1.4 Marital status	0.763 ^{ns}	0.382	1.966 ^{ns}	0.161	0.553 ^{ns}	0.457	0.031 ^{ns}	0.860	0.093 ^{ns}	0.760
1.5 Experience of Pak-Wanpa cultivation	7.889*	0.019	1.552 ^{ns}	0.460	1.946 ^{ns}	0.378	0.703 ^{ns}	0.704	0.454 ^{ns}	0.797
2. Economic factors										
1.1 Areas of Pak-Wanpa cultivation	6.555*	0.038	0.289 ^{ns}	0.865	14.448**	0.001	0.776 ^{ns}	0.678	4.082 ^{ns}	0.130
1.2 Household labors	13.934**	0.001	4.840 ^{ns}	0.089	2.196 ^{ns}	0.334	1.737 ^{ns}	0.420	1.331 ^{ns}	0.514
1.3 Hired labors	9.987**	0.002	0.143 ^{ns}	0.705	2.068	0.150	1.262 ^{ns}	0.261	2.832 ^{ns}	0.092
1.4 Income of Pak-Wanpa cultivation	5.020 ^{ns}	0.081	3.326 ^{ns}	0.190	3.389	0.184	2.666 ^{ns}	0.264	8.970*	0.011
1.5 Expense of Pak-Wanpa cultivation	9.352**	0.009	0.272 ^{ns}	0.873	11.603**	0.003	0.852 ^{ns}	0.653	3.153 ^{ns}	0.207
3. Behavior of life regarding to Sufficiency Economy of farmers										
3.1 Moderation	2.614 ^{ns}	0.271	7.333*	0.026	8.552*	0.014	8.593*	0.014	8.310*	0.016
3.2 Reasonableness	4.211 ^{ns}	0.122	2.898 ^{ns}	0.235	12.458**	0.002	15.071**	0.001	18.562**	0.000
3.3 Self – immunity	3.293 ^{ns}	0.193	1.531 ^{ns}	0.465	12.593**	0.002	11.227**	0.004	7.303*	0.026
3.4 Well – rounded knowledge	3.422 ^{ns}	0.181	0.253 ^{ns}	0.881	13.100**	0.001	6.374 *	0.041	8.938*	0.011
4. Media exposure toward agricultural information										
4.1 People media	0.594 ^{ns}	0.441	0.947 ^{ns}	0.331	4.631*	0.031	0.947 ^{ns}	0.331	1.452 ^{ns}	0.228
4.2 Mass media	0.363 ^{ns}	0.547	2.280 ^{ns}	0.131	4.157*	0.041	0.012 ^{ns}	0.912	2.229 ^{ns}	0.129
4.3 Specialized media	1.879 ^{ns}	0.170	0.119 ^{ns}	0.730	4.538*	0.033	1.455 ^{ns}	0.228	4.301*	0.038

Note: *Significant at the level 0.05, **Significant at the level 0.01 ns. = Non - significant

ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัยครั้งนี้

1. เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่เคยรับข้อมูลข่าวสารทางการเกษตรจากสื่อเฉพาะกิจ คิดเป็นร้อยละ 60 จึงควรมีการส่งเสริมในด้านการส่งเสริมการเกษตรผ่านสื่อเฉพาะกิจเพิ่มมากขึ้น เช่นการจัดประชุม การดูงานนอกสถานที่ ซึ่งจะทำให้เกษตรกรได้พบ พูดคุย บอกปัญหาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรและเกษตรกรท่านอื่นๆ เพื่อนำข้อมูลต่างๆที่ได้แลกเปลี่ยนไปปรับปรุง พัฒนาต่อไป

2. การเปิดรับข่าวสารทางการเกษตรของเกษตรกรผ่านทาง สื่อบุคคล สื่อมวลชน และสื่อเฉพาะกิจ มีความสัมพันธ์กับความคิดเห็นของเกษตรกรผู้ปลูกผักหวานป่าด้านโรคแมลงศัตรูพืชและการป้องกันกำจัดที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 หน่วยงานที่ซึ่งจึงควรส่งเสริมการปลูกผักหวาน ป่าด้านโรคแมลงศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ผ่านช่องทางทางการเปิดรับข่าวสารในสื่อ 3 ชนิดนี้ เพื่อให้การส่งเสริมมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3. เกษตรกรมีพฤติกรรมตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงโดยรวมอยู่ในระดับมาก แต่เมื่อแยกพิจารณาเป็นรายด้านนั้น พบว่า ด้านการมีภูมิคุ้มกันที่ดีและด้านความรู้ นั้น เกษตรกรมีพฤติกรรมอยู่ในระดับปานกลาง จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในด้านความรู้ของเกษตรกรที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อที่จะเลือกแนวทางและวิธีการส่งเสริมให้เหมาะสมแก่เกษตรกร

4. จากผลการวิจัยในส่วนของพฤติกรรมตามเศรษฐกิจพอเพียงของเกษตรกรด้านความมีเหตุผล มีความสัมพันธ์กับความคิดเห็นของเกษตรกรผู้ปลูกผักหวานป่าด้านการลงทุนและผลตอบแทน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องนอกจากส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกผักหวานป่าด้านการลงทุนและผลตอบแทนแล้ว ควรจะส่งเสริมด้านพฤติกรรมตามเศรษฐกิจพอเพียงของเกษตรกรด้านความมีเหตุผลควบคู่ไปด้วย

เอกสารอ้างอิง

- เกษมา พานแก้ว.2551. การพึ่งตนเองของสมาชิกสถาบันเกษตรกรตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของตำบลวังทอง อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- เกศินี จุฑารัตน. 2540. การสื่อสารเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น. กรุงเทพมหานคร: คณะวิทยาการจัดการ, สถาบันราชภัฏพระนคร.
- กรมวิชาการเกษตร. 2548. ผักหวานป่า. หน้า 57. ใน ผักพื้นเมือง. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- จินตวิรี เกษมสุข. 2553. ศักยภาพของสื่อบุคคลกับการสื่อสารเพื่อการพัฒนาชุมชน. รายงานการวิจัย คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- ณัฐกร เสมสันทัด และบัณฑิต โพธิ์น้อย. 2552. ผักหวานป่า (*Melientha suavis* Pierre). กลุ่มงานวนวัฒนวิจัย สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้. กรมป่าไม้.
- ปาริชาติ สุโขบล และคณะ. 2551. กระบวนการสื่อสารทางการเมืองขององค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์รัฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสื่อสารการเมือง วิทยาลัยสื่อสารการเมือง มหาวิทยาลัยเกริก.
- มูลนิธิชัยพัฒนา. 2549. เศรษฐกิจพอเพียง [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.chaipat.or.th/chaipat/content/porpeing/porpeing.html>, ค้นเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2558.
- สงบ เจริญสุข. ม.ป.ป. เอกสารทางวิชาการ การปลูกผักหวานป่า จังหวัดสระบุรี.
- สุรินทร์ นิยมางกูร. 2553. การวิเคราะห์ข้อมูลตัวอย่างความพึงพอใจในสภาพความเป็นอยู่ปัจจุบันของเกษตรกรในชนบทแห่งหนึ่ง. กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิต.
- สมบัติ ท้าวพระจันทร์. 2547. การผลิตและการตลาดผักหวานป่า (*Melientha suavis* Pierre) ของเกษตรกรใน อำเภอ บ้านหมอ จังหวัดสระบุรี.เกษตรศาสตรมหาบัณฑิต ส่งเสริมการเกษตรมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สำนักงานเกษตรอำเภอบ้านหมอ จังหวัดสระบุรี. 2555. ข้อมูลอำเภอบ้านหมอ [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://banmo.saraburi.doe.go.th/>, ค้นเมื่อ 2 ธันวาคม 2558.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2555. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11. [Online]. เข้าถึงได้จาก : http://www.nesdb.go.th/ewt_news.php?nid=5748&filename=develop_issue, ค้นเมื่อ 6 สิงหาคม 2558.

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษของผู้บริโภค ร้าน โกลเด้น เพลซ สาขามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Factors Related to Purchasing Decision towards Pesticide Free Agricultural Products of Consumers, Golden Place Shop, Kasetsart University Branch

วชิระ น้อยนารถ¹ พัชรารัตน์ ศรีบุญเรือง¹และสาวิตรี รังสิภัทร¹
Wachira Noinart¹, Patcharavadee Sriboonruang² and Savitree Rangsiaph¹

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล 2) ความรู้เกี่ยวกับสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ 3) พฤติกรรมการบริโภคที่มีต่อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ 4) การเปิดรับข่าวสารเกี่ยวกับสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ 5) การตัดสินใจซื้อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ 6) ความสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล ความรู้เกี่ยวกับสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ พฤติกรรมการบริโภคที่มีต่อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ การเปิดรับข่าวสารเกี่ยวกับสินค้าเกษตรปลอดสารพิษที่มีต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 385 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าไคสแควร์

ผลการศึกษาพบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุเฉลี่ย 34.71 ปี มีระดับการศึกษาปริญญาตรีหรือเทียบเท่า รายได้ 17,001-25,000 บาท/เดือน มีความรู้เกี่ยวกับสินค้าเกษตรปลอดสารพิษอยู่ในระดับมาก ส่วนใหญ่ซื้อผัก ปริมาณ 1-3 ชิ้น จำนวน 1-3 ชนิด โดยซื้อสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ได้รับข่าวสารเกี่ยวกับสินค้าเกษตรปลอดสารพิษจากสื่อมวลชนโดยมาจากอินเทอร์เน็ต/โทรทัศน์ สื่อบุคคลจากบุคคลที่รู้จัก และสื่อเฉพาะกิจโดยไปสเตอร์ มีการตัดสินใจซื้อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ภาพรวมการตัดสินใจซื้อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษอยู่ในระดับมาก ในส่วนของสมมติฐานนั้น พบว่า ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล ความรู้เกี่ยวกับสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ พฤติกรรมการบริโภคที่มีต่อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ การเปิดรับข่าวสารเกี่ยวกับสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ มีความสัมพันธ์ต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05, 0.01

คำสำคัญ : การตัดสินใจ สินค้าเกษตร ปลอดสารพิษ ผู้บริโภค ร้านโกลเด้น เพลซ

Abstract

The objectives of this research were to study 1) demographic factors, 2) knowledge of pesticide free agricultural products, 3) behavior on purchasing products, 4) media exposure towards pesticide free agricultural products, 5) purchasing decision towards pesticide free agricultural products of consumers, 6) find relationship between demographic factors, knowledge of pesticide free agricultural products, behavior on purchasing products, media exposure towards purchasing decision. Data were collected by using questionnaire. Samples were 385 consumers who purchased pesticide free agricultural products at Golden Place Shop, Kasetsart University Branch. Statistical analyse were frequency, percentage, mean, standard deviation, minimum, maximum and Chi-square.

¹ภาควิชาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

The research revealed that consumers were female with an average age of 34.71 years old, attained bachelor's degree or equivalent, income 17,001-25,000 Baht/month. Overall knowledge about pesticide free agricultural products of the consumers were at the high level. Most consumers purchased vegetable of 1 – 3 pieces, 1 – 3 types, and purchased once a week. Most consumers exposed media about pesticide free agricultural products from mass media such as internet/televisions, personal media from acquaintance, and specialized media from poster. Purchasing decision towards pesticide free agricultural products of consumers with the average total was at the high level. The testing of hypotheses indicated that demographic factors, knowledge of pesticide free agricultural products, behavior on purchasing products and media exposure towards pesticide free agricultural products were related to purchasing decision towards pesticide free agricultural products of consumers at 0.05, 0.01 level of significance.

Keywords: decision, agricultural products, pesticide free, consumers, Golden Place shop

คำนำ

การเกษตรปลอดสารพิษ กำลังได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก เหตุมาจากปัญหาด้านสุขภาพ จากการบริโภคอาหารที่มีสารเคมีตกค้างเกินมาตรฐานซึ่งเป็นบ่อเกิดโรคร้ายต่างๆ ทำให้ผู้คนหันมาใส่ใจเรื่องของการบริโภคอาหารมากขึ้น โดยเฉพาะ คนที่ใช้ชีวิตอยู่ในเมืองใหญ่ ที่เต็มไปด้วยการขับเคลื่อนของ เทคโนโลยี อุตสาหกรรม ทำให้มีโอกาสได้รับสารเคมีตกค้างเกินมาตรฐานจากการบริโภคอาหาร สินค้าตามท้องตลาดที่บอกว่าปลอดสารก็ยังไม่น่าเชื่อถือเท่าที่ควร บ้างก็มีราคาสูงจนเกิดกำลังจับจ่าย ที่จะตอบใจหทัยคนเมืองที่อยากดูแลสุขภาพตนเอง (สำนักงานส่งเสริมกิจการเพื่อสังคมแห่งชาติ, 2556) ปัจจุบันมีการรับประทานอาหารเพื่อสุขภาพกันอย่างมากขึ้น ร้าน โกลเด้น เฟลช ต้นแบบร้านค้าปลีกเพื่อคนไทย ภายใต้การดำเนินงานของ บริษัท สุวรรณชาติ จำกัด ในพระบรมราชูปถัมภ์ ซึ่งเริ่มขึ้นเมื่อ พ.ศ.2544 เป็นแหล่งรวมสินค้าปลอดสารพิษต่างๆ จากโครงการพระราชดำริ โครงการสวนพระองค์สวนจิตรลดา (บริษัท สุวรรณชาติ จำกัด ในพระบรมราชูปถัมภ์, 2554) จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่จำหน่ายสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ เพื่อให้ผู้บริโภคสามารถหาซื้อกันได้ง่ายมากขึ้นจากเหตุผลหลายๆด้าน ประกอบกับผัก/ผลไม้ที่มีการนำมาเป็นส่วนประกอบในอาหารหลากหลายชนิด แนวความคิดในการนำผัก/ผลไม้ปลอดสารพิษมาบริโภคจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยให้ผู้บริโภค บริโภคผัก/ผลไม้ที่มีสารพิษตกค้างน้อยลง ในระดับที่ปลอดภัยต่อร่างกาย หรือไม่มีอันตรายต่อร่างกายเลย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มผู้บริโภคที่ให้ความสำคัญและใส่ใจต่อสุขภาพ ซึ่งในปัจจุบันพบว่าผู้บริโภคกลุ่มน้อยที่มีการบริโภคผัก/ผลไม้ปลอดสารพิษอยู่เป็นประจำ ในขณะที่เดียวกันก็มีผู้บริโภคอีกจำนวนมากที่สนใจต้องการบริโภคผัก/ผลไม้ปลอดสารพิษ แต่ไม่สามารถหาซื้อเลือกบริโภคได้ จึงทำให้เกิดความสนใจว่ามีปัจจัยใดบ้างที่ทำให้ผู้บริโภคเหล่านั้นเกิดพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ จึงเลือกศึกษาร้านโกลเด้น เฟลช เนื่องจากมีกลุ่มประชากร อาชีพ เพศที่หลากหลาย และเป็นสถานที่จำหน่ายสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ ซึ่งเหมาะแก่การศึกษาในครั้งนี้ ดังนั้นในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อมุ่งศึกษา ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษของผู้บริโภค ร้าน โกลเด้น เฟลช สาขามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งผลการศึกษาวิจัยในครั้งนี้จะนำข้อมูลที่ได้เป็นแนวทางให้แก่ ผู้ประกอบการสามารถนำไปใช้ประกอบการวางแผนการกำหนดคุณลักษณะของสินค้าปลอดสารพิษ ให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้อย่างชัดเจน และพัฒนารูปแบบในการใช้ประโยชน์จากสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ ที่มีการวางจำหน่ายในตลาด และ เป็นแนวทางให้เกษตรกรได้ทราบถึงคุณลักษณะของสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ ที่ผู้บริโภคต้องการเพื่อเลือกทำการผลิตให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค

อุปกรณ์และวิธีการ

งานวิจัยนี้ ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษของผู้บริโภค ร้าน โกลเด้น เฟลช สาขามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผู้วิจัยเลือกใช้การสุ่มแบบบังเอิญ (accidental sampling) คือเก็บ ข้อมูลจากผู้เข้ามาซื้อผัก/ผลไม้ปลอดสารพิษ ณ สถานที่ถูกคัดเลือก คือ ร้านโกลเด้น เฟลช สาขามหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ โดยเก็บช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึง 28 คน รวม 385 คน โดยใช้สูตรไม่ทราบประชากรที่แน่นอนของ Yamane (สุรินทร์ , 2553) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บและรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยครั้งนี้คือแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้าง ขึ้น ซึ่งประกอบไปด้วย คำถามปลายปิด (close-ended question) และคำถามปลายเปิด (open-ended question) ตรวจสอบความเที่ยงตรง (validity) ของเครื่องมือโดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน และปรับปรุงแก้ไข จากนั้นได้นำ แบบสอบถามไปทดลองใช้ (try out) กับผู้บริโภคที่ซื้อผัก/ผลไม้ปลอดสารพิษจากร้านโกลเด้น เฟลช สาขาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 30 ชุด ทดสอบความเชื่อมั่นได้ (reliability) ได้ค่า Cronbach's alpha เท่ากับ 0.90 และ KR-20 เท่ากับ 0.70

ข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลด้าน ความรู้เกี่ยวกับสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ วัดจากความเข้าใจเกี่ยวกับ สินค้าเกษตรปลอดสารพิษ จำนวน 10 ข้อ โดยพิจารณาว่าคำถามนั้นถูกหรือผิด และมีการกำหนดค่าคะแนน คือ

ตอบถูก มีค่าคะแนน	1	คะแนน
ตอบผิด มีค่าคะแนน	0	คะแนน

ผู้วิจัยใช้มาตรวัดแบบการจัดแบ่งระดับขั้น (Rating Scale) ด้วยวิธีการสร้างแบบ ลิเคิร์ตสเกล (Likert Scale) (สุรินทร์ นิยมามงกูร, 2553) เกณฑ์การแปลผลแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	0.00 – 0.33	หมายถึง	ระดับความรู้ต่ำ
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	0.34 – 0.66	หมายถึง	ระดับความรู้ปานกลาง
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	0.67 – 1.00	หมายถึง	ระดับความรู้มาก

ข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูล ด้านการตัดสินใจซื้อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ ซึ่งมีส่วนประสมทางการตลาด เข้ามาสัมพันธ์ต่อการตัดสินใจซื้อ ได้แก่ 1)ผลิตภัณฑ์ 2)ราคา 3)สถานที่ 4)ส่งเสริมการขาย 5)บุคลากร (พนักงานของ ร้านโกลเด้น เฟลช) 6)ลักษณะทางกายภาพ (สภาพแวดล้อมของร้าน) 7)กระบวนการ (ขั้นตอนการบริการ) จำนวน ทั้งหมด 35 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งเป็น 3 ระดับ โดยให้คะแนนดังนี้

ระดับการตัดสินใจมาก	=	3	คะแนน
ระดับการตัดสินใจปานกลาง	=	2	คะแนน
ระดับการตัดสินใจน้อย	=	1	คะแนน

เกณฑ์การแปลผลแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	2.34 – 3.00	หมายถึง	ระดับการตัดสินใจมาก
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	1.67 – 2.33	หมายถึง	ระดับการตัดสินใจปานกลาง
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	1.00 – 1.66	หมายถึง	ระดับการตัดสินใจน้อย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย ความถี่ (frequency) ค่าร้อยละ (percentage) ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าต่ำสุด (minimum) ค่าสูงสุด (maximum) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) และค่าไคสแควร์ (chi-square) และกำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01

ผลการวิจัย

1. ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล

ผู้บริโภคส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 65.5 มีอายุเฉลี่ย 34.71 ปี มีสถานภาพสมรส คิดเป็นร้อยละ 55.1 ส่วนใหญ่มีการศึกษาสูงสุดระดับปริญญาตรีหรือ เทียบเท่า คิดเป็นร้อยละ 78.2 อาชีพหลักคือ อาชีพข้าราชการ/พนักงานรัฐ คิดเป็นร้อยละ 44.4 และมีรายได้ 17,001-25,000 บาท/เดือน คิดเป็นร้อยละ 36.6

2. ความรู้เกี่ยวกับสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลความรู้เกี่ยวกับสินค้าเกษตรปลอดสารพิษรายข้อ ใน Table 1 พบว่า ในภาพรวม ผู้บริโภคมีความรู้เกี่ยวกับสินค้าเกษตรปลอดสารพิษอยู่ในระดับมาก ข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ เมื่อได้รับสารเคมีเข้าไปบ่อยครั้งเป็นเวลานานจะทำให้เกิดโรค ($\bar{x} = .99$, S.D. = .10) รองลงมา คือ เมื่อได้รับสารเคมีจะไม่แสดงอาการผิดปกติ แต่จะสะสมในร่างกายเป็นระยะเวลานานจนเกิดโรค ($\bar{x} = .98$, S.D. = .15) และ ผักสลัด (ผักกาดหอม) นิยมปลูกแบบไฮโดรโปนิกส์ ($\bar{x} = .97$, S.D. = .18) ตามลำดับ

3. พฤติกรรมการบริโภคที่มีต่อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ ร้านใกล้เคียง เพชร

ผู้บริโภคซื้อผัก (ร้อยละ 38.2) ซื้อผัก/ผลไม้ปริมาณ 1 – 3 ขีด (ร้อยละ 84.9) ซื้อผัก/ผลไม้ 1 – 3 ชนิด (ร้อยละ 84.7) โดยซื้อสัปดาห์ละ 1 ครั้ง (ร้อยละ 50.1) ราคา 30 – 353 บาท (ร้อยละ 84.4) ส่วนใหญ่บริโภคอาหารทั่วไป (ร้อยละ 97.1)

Table 1 Knowledge of pesticide free agricultural products.

(n=385)

Knowledge of pesticide free agricultural products	Number of respondents (percent)				Level of knowledge
	Correct answer	Incorrect answer	$\bar{x}$	S.D.	
1. Vegetable pesticide free is vegetable that does not have pesticide or has pesticide residue at the safety levels for consumers.	353 (91.7)	32 (8.3)	.92	.27	High
2. Vegetable pesticide free divided into 4 categories: pesticide free, pesticide safe, organic and hydroponic vegetable.	355 (92.2)	30 (7.8)	.92	.26	High
3. Pesticide safe is vegetable cultivation under the net covered.	322 (83.6)	63 (16.4)	.84	.37	High
4. "Phak Inthri" can be called organic vegetable.	360 (93.5)	25 (6.5)	.94	.24	High
5. Pesticide free cultivation reduces the amount of chemicals that contaminate the air, soil, and water.	352 (91.4)	33 (8.6)	.91	.28	High
6. Hydroponic vegetable cultivation can be either used or not used chemicals.	322 (83.6)	63 (16.4)	.84	.37	High

Table 1 (continued).

Knowledge of pesticide free agricultural products	Number of respondents				Level of knowledge
	(Percent)				
	Correct answer	Incorrect answer	$\bar{x}$	S.D.	
7. Exposing chemicals more often with long period of time will cause disease.	381 (99.0)	4 (1.0)	.99	.10	High
8. When exposing chemicals, it may not show abnormal symptoms but chemicals will be retained in the body for long period of time until the disease happen.	376 (97.7)	9 (2.3)	.98	.15	High
9. Eating non-toxic vegetables helps reducing toxins to reduce toxins in the body.	361 (93.8)	24 (6.2)	.94	.24	High
10. Lettuce is popular vegetable under the hydroponic cultivation.	372 (96.6)	13 (3.4)	.97	.18	High
Total			.92	.10	High

4. การเปิดรับข่าวสารเกี่ยวกับสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ

สื่อมวลชน ผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มตัวอย่างรับข่าวสารเกี่ยวกับสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ คิดเป็นร้อยละ 70.1 โดยเปิดรับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ จากอินเทอร์เน็ต/โทรทัศน์ (ร้อยละ 54.3)

สื่อบุคคล ผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มตัวอย่างรับข่าวสารเกี่ยวกับสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ คิดเป็นร้อยละ 90.9 โดยเปิดรับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ จากบุคคลที่รู้จัก (ร้อยละ 32.7)

สื่อเฉพาะกิจ ผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มตัวอย่างรับข่าวสารเกี่ยวกับสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ คิดเป็นร้อยละ 68.8 โดยเปิดรับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ จากโปสเตอร์ (ร้อยละ 54.8)

5. การตัดสินใจซื้อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษของผู้บริโภค ร้านไกลเด่น เพลช

จากการวิเคราะห์ข้อมูลการตัดสินใจซื้อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษที่เป็นผู้บริโภคสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ ใน Table 2 พบว่า ผู้บริโภคมีการตัดสินใจซื้อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 2.64) และเมื่อแยกพิจารณาเป็นรายข้อ ปรากฏว่า ผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีการตัดสินใจซื้อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ ด้าน ผลិតภัณฑ์ ราคา สถานที่ การส่งเสริมการขาย บุคลากร ลักษณะทางกายภาพ และ กระบวนการ ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 2.73, 2.91, 2.77, 2.44, 2.76, 2.88 และ 2.52 ตามลำดับ)

Table 2 Purchasing decision towards pesticide free agricultural products of consumers (n = 385).

Purchasing decision towards pesticide free agricultural product	Purchasing decision (Percent)					Level of purchasing decision
	Low	Moderate	High	$\bar{x}$	S.D	
1. Product	21 (5.5)	59 (15.3)	305 (79.2)	2.73	.55	High
2. Price	1 (0.3)	32 (8.3)	352 (91.4)	2.91	.29	High
3. Place	15 (3.9)	55 (14.3)	315 (81.8)	2.77	.50	High
4. Promotion	24 (6.2)	167 (43.4)	194 (50.4)	2.44	.61	High
5. Personal	8 (2.1)	73 (19.0)	304 (78.9)	2.76	.46	High
6. Physical evidence	4 (1.0)	35 (9.1)	346 (89.9)	2.88	.34	High
7. Process	12 (3.2)	158 (41.0)	215 (55.8)	2.52	.55	High
Total				2.64	.25	High

6. ความสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล ความรู้เกี่ยวกับสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ พฤติกรรม การบริโภคที่มีต่อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ ร้านใกล้เคียง เฟลช การเปิดรับข่าวสารเกี่ยวกับสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ ที่มีต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ

จากการศึกษา พบว่า การตัดสินใจซื้อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษที่มีต่อด้านผลิตภัณฑ์ ผลสรุปคือ อายุ ระดับการศึกษา รายได้ ราคาที่ซื้อผัก/ผลไม้ สื่อมวลชน สื่อบุคคล และสื่อเฉพาะกิจ มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจซื้อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษด้านผลิตภัณฑ์ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05, 0.01

การตัดสินใจซื้อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษที่มีต่อด้านราคา ผลสรุปคือ สถานภาพสมรส รายได้ ความรู้เกี่ยวกับสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ ความถี่ในการซื้อ ราคาที่ซื้อผัก/ผลไม้ และสื่อมวลชน มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจซื้อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษด้านราคา ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05, 0.01

การตัดสินใจซื้อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษที่มีต่อด้านสถานที่ ผลสรุปคือ อายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา อาชีพหลัก รายได้ ความถี่ในการซื้อ ราคาที่ซื้อผัก/ผลไม้ ประเภทสินค้าที่บริโภค และสื่อเฉพาะกิจ มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจซื้อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษด้านสถานที่ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05, 0.01

การตัดสินใจซื้อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษที่มีต่อด้านการส่งเสริมการขาย ผลสรุปคือ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา อาชีพหลัก รายได้ ความถี่ในการซื้อ ราคาที่ซื้อผัก/ผลไม้ สื่อมวลชน และสื่อเฉพาะกิจ มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจซื้อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษด้านการส่งเสริมการขาย ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05, 0.01

การตัดสินใจซื้อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษที่มีต่อด้านบุคลากร (พนักงานของร้านใกล้เคียง เฟลช) ผลสรุปคือ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา อาชีพหลัก ความรู้เกี่ยวกับสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ ความถี่ในการซื้อ ราคาที่ซื้อผัก/ผลไม้ และสื่อเฉพาะกิจ มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจซื้อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษด้านบุคลากร ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05, 0.01

Table 3 Relationship between demographic factors, knowledge of pesticide free agricultural products, behavior on purchasing products at Golden Place Shop, media exposure towards pesticide free agricultural products.

Factors	Purchasing decision							
	Product		Price		Place		Promotion	
	χ^2	p-value	Sig.	χ^2	p-value	Sig.	χ^2	p-value
1. Demographic factors								
1.1 Gender	0.507	0.477	ns	2.149	0.145	ns	3.569	0.059
1.2 Age	8.812*	0.012	Sig.	5.260	0.072	ns	4.096	0.129
1.3 Marital status	3.531	0.060	ns	4.564*	0.033	Sig.	12.858**	0.000
1.4 Educational of level	13.751**	0.001	Sig.	0.876	0.645	ns	36.610**	0.000
1.5 Career	5.357	0.147	ns	7.653	0.054	ns	17.474**	0.001
1.6 Income	17.240**	0.000	Sig.	6.439*	0.040	Sig.	8.453*	0.015
2. knowledge of pesticide free agricultural products								
	9.435	0.093	ns	12.586*	0.028	Sig.	9.437	0.093
3. Behavior on Purchasing Products at Golden Place Shop								
3.1 Vegetable/fruits	3.516	0.172	ns	2.007	0.367	ns	0.928	0.629
3.2 Amount of vegetables/fruits	0.733	0.392	ns	2.715	0.099	ns	0.178	0.673
3.3 Type of vegetables/fruits	1.683	0.194	ns	2.865	0.091	ns	0.509	0.476
3.4 Frequency of purchase	9.499	0.091	ns	15.602**	0.008	Sig.	20.453**	0.001
3.5 Price per purchase	7.108*	0.029	Sig.	16.102**	0.000	Sig.	9.904**	0.007
3.6 Type of food	1.132	0.287	ns	1.808	0.179	ns	0.002	0.964
4. Media Exposure towards Pesticide free Agricultural Products								
4.1 Mass media	36.257**	0.000	Sig.	0.143	0.706	ns	8.980**	0.003
4.2 Personal media	5.544*	0.019	Sig.	17.723**	0.000	Sig.	0.437	0.508
4.3 Specialized media	42.791**	0.000	Sig.	1.235	0.266	ns	24.550**	0.000

Note::= *Significant at the level 0.05, **Significant at the level 0.01 ns = non-significant

Table 3 (continued).

Factors	Purchasing decision					
	Personnel		Physical evidence		Process	
	χ^2	p-value	Sig.	χ^2	p-value	Sig.
1. Demographic factors						
1.1 Gender	0.084	0.771	ns	0.260	0.610	ns
1.2 Age	5.116	0.077	ns	8.602*	0.014	Sig.
1.3 Marital status	10.118**	0.001	Sig.	7.333**	0.007	Sig.
1.4 Educational of level	9.942**	0.007	Sig.	13.424**	0.001	Sig.
1.5 Career	12.667**	0.005	Sig.	16.567**	0.001	Sig.
1.6 Income	3.713	0.156	ns	19.385**	0.000	Sig.
2. knowledge of pesticide free agricultural products	23.826**	0.000	Sig.	38.540**	0.000	Sig.
3. Behavior on Purchasing Products at Golden Place Shop						
3.1 Vegetable/fruits	3.546	0.170	ns	0.354	0.838	ns
3.2 Amount of vegetables/fruits	1.011	0.315	ns	0.405	0.524	ns
3.3 Type of vegetables/fruits	0.346	0.556	ns	0.011	0.916	ns
3.4 Frequency of purchase	22.678**	0.000	Sig.	43.802**	0.000	Sig.
3.5 Price per purchase	6.040*	0.049	Sig.	11.577**	0.003	Sig.
3.6 Type of food	3.289	0.070	ns	0.293	0.588	ns
4. Media Exposure towards Pesticide free Agricultural Products						
4.1 Mass media	0.988	0.320	ns	11.839**	0.001	Sig.
4.2 Personal media	3.538	0.060	ns	5.784*	0.016	Sig.
4.3 Specialized media	6.634**	0.010	Sig.	31.912**	0.000	Sig.

Note: *Significant at the level 0.05, **Significant at the level 0.01 ns = non-significant

การตัดสินใจซื้อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษที่มีต่อด้านกายภาพ (สภาพแวดล้อมของร้าน) ผลสรุปคือ อายุสถานภาพสมรส ระดับการศึกษา อาชีพหลัก รายได้ ความรู้เกี่ยวกับสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ ความถี่ในการซื้อ ราคาที่ซื้อผัก/ผลไม้ สีส้มวลชน สื่อบุคคล และสื่อเฉพาะกิจ มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจซื้อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษด้านกายภาพ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05, 0.01

การตัดสินใจซื้อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษที่มีต่อด้านกระบวนการ (ขั้นตอนการบริการ) ผลสรุปคือ รายได้ ราคาที่ซื้อผัก/ผลไม้ และสื่อเฉพาะกิจ มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจซื้อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษด้านกระบวนการ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05, 0.01 ดัง Table 3

วิจารณ์และสรุป

ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีสถานภาพสมรส มีการศึกษาสูงสุดระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า ซึ่งสอดคล้องกับ นิพญา (2550) ที่กล่าวว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีสถานภาพสมรส ระดับการศึกษาปริญญาตรี

ความรู้เกี่ยวกับสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ พบว่า ผู้บริโภคมีความรู้เกี่ยวกับสินค้าเกษตรปลอดสารพิษอยู่ในระดับมาก ข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ เมื่อได้รับสารเคมีเข้าไปบ่อยครั้งเป็นเวลานานจะทำให้เกิดโรค เนื่องจากผู้บริโภคมีการศึกษาระดับปริญญาตรี หรือ เทียบเท่า จึงทำให้มีความรู้เกี่ยวกับสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ

พฤติกรรมการบริโภคที่มีต่อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ซื้อผักปลอดสารพิษ เพียงอย่างเดียว ซึ่งสอดคล้องกับ จิรฐา (2555) ที่กล่าวว่า ผู้บริโภคนิยมซื้อผักปลอดสารพิษมากที่สุด

การเปิดรับข่าวสารเกี่ยวกับสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ พบว่า ผู้บริโภคเป็นกลุ่มตัวอย่างรับข่าวสารเกี่ยวกับสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ จาก สื่อบุคคล โดยเปิดรับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ จากบุคคลที่รู้จัก ซึ่งสอดคล้องกับ สมิตรา (2552) ที่กล่าวว่า สื่อที่ทำให้รับทราบข้อมูลผักปลอดสารพิษจากเกษตรกรคือจากการแนะนำของเพื่อน/ญาติ/ครอบครัว ซึ่งเป็นสื่อบุคคล

การตัดสินใจซื้อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ พบว่า ผู้บริโภคมีการตัดสินใจซื้อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษอยู่ในระดับมาก และเมื่อแยกพิจารณาเป็นรายข้อ ปรากฏว่า ผู้บริโภคมีการตัดสินใจซื้อสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ ด้านผลิตภัณฑ์ ราคา สถานที่ การส่งเสริมการขาย บุคลากร ลักษณะทางกายภาพ และ กระบวนการในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับ มารุต (2557) ที่กล่าวว่า ส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการเลือกซื้อผักปลอดสารพิษ ได้แก่ ด้านราคา ด้านสถานที่ ด้านการส่งเสริมการตลาด และด้านผลิตภัณฑ์

ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัยครั้งนี้

1. ผู้บริโภคมีความรู้เกี่ยวกับสินค้าเกษตรปลอดสารพิษอยู่ในระดับมาก แต่เมื่อแยกออกเป็นรายข้อ พบว่า ผู้บริโภคยังไม่เข้าใจว่า ผักไฮโดรโปนิคส์ ปลูกโดยไม่ใช้สารเคมี หรือใช้สารเคมีก็ได้ จึงควรให้ความรู้เกี่ยวกับผักไฮโดรโปนิคส์แก่ผู้บริโภค เช่น มีการแจกแผ่นพับ หรือใบปลิว เป็นต้น
2. ผู้บริโภครับข่าวสารเกี่ยวกับสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ จากสื่อเฉพาะกิจ ยังไม่แพร่หลาย จึงควรมีการส่งเสริมด้านข่าวสารเกี่ยวกับสินค้าเกษตรปลอดสารพิษ ผ่านสื่อเฉพาะกิจเพิ่มมากขึ้น เช่น โปสเตอร์ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- จิรฐา วังแจ่ม, 2555. พฤติกรรมผู้บริโภคในการซื้อผักปลอดสารพิษ ในอำเภอเมือง จังหวัดลำพูน. การค้นคว้าแบบอิสระบริหารธุรกิจ มหบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ทรัพย์สมบุญณ์ เทพบริสุทธิ์, 2552. ความพึงพอใจของผู้บริโภคผักปลอดสารพิษร้านไกลเดินเพลช สาขามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. การศึกษาค้นคว้าอิสระวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาส่งเสริมการเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- นิพนธ์ ยอตระบำ, 2550. พฤติกรรมการบริโภคและปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผักปลอดภัยจากสารพิษของผู้บริโภค ในกรุงเทพมหานคร. การศึกษาค้นคว้าอิสระวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร) สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ปิยพงษ์ ไพโรจน์สถาพร, 2549. พฤติกรรมและปัจจัยการเลือกซื้อผักปลอดสารพิษในกรุงเทพมหานคร. การศึกษาค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจ มหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร) สาขาบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- มานพ สายไฮคำ, 2555. ความรู้และพฤติกรรมการบริโภคผักปลอดสารพิษของประชาชน ในเขตพื้นที่ตำบลท่าศาลา อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่. การค้นคว้าแบบอิสระศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- มารุต โพธิ์ระเียบ, 2557. ปัจจัยในการซื้อผักไฮโดรโปนิกส์ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ส่งเสริมการเกษตร) สาขาส่งเสริมการเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วารุณี จินศร, 2554. ปัจจัยที่เข้าในการตัดสินใจซื้อผักปลอดสารพิษของผู้บริโภค ในเขตกรุงเทพมหานคร. การค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจ มหาบัณฑิต วิชาเอกการตลาด, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- สุรินทร์ นิยมางกูร, 2553. การวิเคราะห์ข้อมูลตัวอย่างความพึงพอใจในสภาพความเป็นอยู่ปัจจุบันของเกษตรกรในชนบทแห่งหนึ่ง. กรุงเทพฯ: ฐานบัณฑิต.
- สุมิตรา กันธะวงศ์, 2552. พฤติกรรมผู้บริโภคในการซื้อผักปลอดสารพิษจากเกษตรกร ในจังหวัดเชียงใหม่. การค้นคว้าแบบอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการตลาด, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ, 2558. ผักปลอดสารพิษ. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.thaihealth.or.th/tag/ผักปลอดสารพิษ>, ค้นเมื่อ 11 กันยายน 2558.
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติกระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2557. สารพิษตกค้าง : ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด. [Online]. เข้าถึงได้จาก : www.acfs.go.th, ค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2558.
- สำนักงานสร้างเสริมกิจการเพื่อสังคมแห่งชาติ. 2556. ผักปลอดสาร เพื่อคนที่รัก [Online]. <http://www.tseo.or.th/article/1668>, ค้นเมื่อ 11 กันยายน 2558.

การคัดเลือกมะละกอพันธุ์อาร์เอ็มยูเพื่อการบริโภคผลดิบและความทนทานต่อ โรคไวรัสใบจุดวงแหวนในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม

Selection of Green Papaya Production and Its Tolerance to Papaya Ringspot
Virus of “RMU” Variety in Mahasarakham Province.

รภัฏสา จันทาศรี¹ สุนทร โชคสวัสดิ์ธนกิจ¹ และวิวัฒน์ ไชยบุญ¹
Rapatsa Janthasri¹, Suntorn Choksawatthanakit¹ and Wiwat Chaiboon¹

บทคัดย่อ

การคัดเลือกมะละกอพันธุ์อาร์เอ็มยู เพื่อบริโภคผลดิบและความทนทานต่อโรคไวรัสใบจุดวงแหวนในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม ทำการคัดเลือกพันธุ์ โดยใช้วิธีการแบบ pure line selection และปลูกจำนวน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์อาร์เอ็มยู ครั้งเนื้อเหลือง แขนดำ และแขนกลกำแพงแสน ใน 2 อำเภอ คือ อำเภอโกสุมพิสัยและอำเภอบรบือพันธุ์ละ 100 ต้น/พื้นที่ในเดือนตุลาคม 2557 ถึงกันยายน 2558 ผลการวิจัยพบว่าความบริสุทธิ์และความสม่ำเสมอของพันธุ์อาร์เอ็มยู ในการผสมตัวเองรุ่น S3 มีการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้เป็นอย่างดีพบดอกสมบูรณ์เพศชนิด E longata มากขึ้น 90 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำเท่ากับ 13.6 องศาบริกซ์ (°Brix) ในปี 2557 ปริมาณผลต่อต้นน้ำหนักผลสดต่อลูกความยาวผล ความหนาเนื้อมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติการทดสอบความเหมาะสมต่อการบริโภคผลดิบของผู้นิยมบริโภคส้มตำในพื้นที่จังหวัดมหาสารคามโดยสุ่มเก็บแบบสอบถามจากผู้บริโภคมะละกอจำนวน 100 คนพบว่า 95 เปอร์เซ็นต์ของผู้บริโภคเห็นว่าน้ำหนักของผลมีความเหมาะสมรสชาติของเส้นมะละกอดิบมีความเหมาะสมมาก 95 เปอร์เซ็นต์เห็นว่าความกรอบของเนื้อมีความเหมาะสมมากและ 88 เปอร์เซ็นต์เห็นว่ารสชาติของส้มตำมีความเหมาะสมมาก

คำสำคัญ : การคัดเลือก โรคไวรัสจุดวงแหวน ดอกสมบูรณ์เพศ ผู้บริโภค การปรับตัวด้านการเจริญเติบโต

Abstract

Selection of papaya var. RMU for unripe consume and disease resistance in Mahasarakham province was investigated and selected species by means of a pure line selection. The 4 lines; RMU, Krang (yellow flesh), Kaek Dam and Kaek Nuan Kampangsai were planted in 2 sub-districts (Kosumpisai and Borabue). There were 100 plants/area for each line. The period was from October 2014 to September 2015. The results showed that the purity and consistency of selection characterization RMU to mix their own versions of the S3 has found adapting to the environment in the Northeast as well. Hermaphrodite flower species more than 90 % was elongate. The TSS content was about 13.6 °Brix on the year 2014. Number of fruits per plant, fresh weight, fruit length, fruit thickness was statistically significant difference. The questionnaire was taken from 100 people in Mahasarakham province. The answers showed that the fruit weight was medium appropriate (95), crispness of ripe fruit is very appropriate (95%) and the taste of papaya salad (som-tum) was very appropriate (88%).

Keywords: selection, ringspot virus disease, hermaphrodite flower, consumer, adaptation growth.

¹คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม อ.เมือง จ.มหาสารคาม 44000.

คำนำ

ปัจจุบันความต้องการบริโภคมะละกอบภายในประเทศมีปริมาณเพิ่มสูงมากทั้งในรูปของการบริโภคผลดิบ, บริโภคผลสุกและส่งโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อแปรรูปเป็นผลไม้กระป๋องของสะสมเชื้อเห็ดชอสฟริกอุตสาหกรรมฟอกหนัง อุตสาหกรรมสิ่งทอ (Badillo, 1983) อุตสาหกรรมผลิตเนื้อและปลากระป๋องเป็นต้น(รัชดาภรณ์ และกิตติพันธ์, 2548) โดยเฉพาะมะละกอดิบเป็นส่วนประกอบสำคัญที่ขาดไม่ได้ในการทำส้มตำดังนั้นจะเห็นได้ว่าความต้องการบริโภค มะละกอดิบของคนอีสานจึงมีมากเป็นพิเศษพื้นที่ปลูกมะละกothiสำคัญและส่งขายมะละกอในเขตภาคอีสานมี 3 แหล่งใหญ่คืออำเภอบางบาล จังหวัดนครราชสีมาอำเภอกันทรลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ อำเภอบางปะกง จังหวัด ชลบุรี และอำเภอยะรัง จังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งมีความไม่เพียงพอต่อความต้องการผู้บริโภคภาคอีสานต้องสั่งซื้อ มะละกอจากเขตภาคกลางโดยเฉพาะพันธุ์แขกดำดำเนินของจังหวัดราชบุรี เป็นที่นิยมของแม่ค้าส้มตำมากเป็นพิเศษ เนื่องจากได้เส้นมะละกothiกรอบอร่อยมากกว่าพันธุ์แขกดำศรีสะเกษ (รัชดาภรณ์ และคณะ, 2557) แต่ในปัจจุบันพื้นที่ ปลูกมะละกอในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีจำนวนลดลง เนื่องจากปัญหาการระบาดของโรคไวรัสใบจุดวงแหวน ทำให้ ผลผลิตมะละกอโดยภาพรวมลดลง อย่างไรก็ตามในขณะนี้ไม่ว่าจะเป็นพื้นที่เขตภาคกลางหรือเขตอื่นๆที่มีการปลูก มะละกothiประสบกับปัญหาการระบาดของโรคใบจุดวงแหวนซึ่งเป็นแล้วไม่หายได้ผลผลิตที่ด้อยคุณภาพหรือบางครั้ง ไม่ได้ผลผลิตเลยแม้แต่ประชาชนทั่วไปที่ปลูกตามสวนหลังบ้านก็ประสบกับปัญหาโรคนี้ อีกทั้งไม่สามารถปลูกมะละกอ ในพื้นที่เดิมได้อีกเนื่องจากการสะสมของโรค (รัชดาภรณ์ และกิตติพันธ์, 2548) ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อปริมาณผลผลิต มะละกothiลดลงทั้งประเทศก่อให้เกิดผลต่อเนื่องไปยังภาคอุตสาหกรรมต่างๆที่ใช้มะละกอเป็นวัตถุดิบจากการสำรวจ ผู้บริโภคและขายส้มตำในภาคอีสานตอนล่างพบว่ามีการซื้อ-ขายมะละกอจากสวนเกษตรกรหลายจังหวัดในพื้นที่ภาค อีสานซึ่งเป็นสวนขนาดเล็กเพื่อให้มีมะละกอพอเพียงต่อการบริโภค (รัชดาภรณ์ และคณะ, 2557)

ปัจจุบันพันธุ์มะละกอในประเทศมีมากมายแต่ทุกพันธุ์ไม่มีความทนทานต่อโรคชนิดนี้ทำให้มีการผลิตพันธุ์ ใหม่ขึ้นมาส่งเสริมทดแทนกันไปเรื่อยๆมะละกอสายพันธุ์อาร์ เอ็ม ยู เกิดจากการปรับปรุงพันธุ์ระหว่างพันธุ์ครั้งเนื้อ เหลืองกับพันธุ์แขกนวลกาฬินธุ์ภายในศูนย์วิจัยและพัฒนามะละกอภาคอีสานจังหวัดมหาสารคามจากการปลูก จำนวน 1,000 ต้นพบว่ามะละกอพันธุ์อาร์เอมยูมีลักษณะที่ดีแตกต่างจากพันธุ์ครั้งเนื้อเหลืองคือต้นเตี้ยออกดอกเร็ว ความหนาเนื้อมากและจุดเด่นคือมีความทนทานต่อการเกิดโรคใบจุดวงแหวนมากกว่าพันธุ์ครั้งเนื้อแดงซึ่งลักษณะดี ทั้ง 3 อย่างนี้ไม่ปรากฏในพันธุ์ครั้งเนื้อเหลืองส่วนลักษณะเด่นอื่นๆ พบว่ามีความเหมือนกันคือลูกยาวรีเนื้อกรอบเมื่อ สุกเนื้อไม่เละเนื้อสีขาวขุ่นรสชาติหวานและไม่แฉะกระด้างผลจากต้นตัวเมียมีลักษณะรูปร่างผลยาวต่างจากมะละกอ พันธุ์อื่นๆคุณภาพของเนื้อเหมาะต่อการบริโภคผลดิบเป็นต้นปัจจุบันพันธุ์ครั้งเนื้อเหลืองได้ขึ้นทะเบียนรับรองพันธุ์ เรียบร้อยแล้วในขณะที่มะละกอพันธุ์อาร์ เอ็ม ยู ที่มีลักษณะดีกว่าพันธุ์ครั้งเนื้อเหลืองแต่ยังไม่ได้มีการศึกษาข้อมูลพื้น ฐานเช่นลักษณะประจำพันธุ์การออกดอกการติดผลปริมาณผลผลิตและความทนทานต่อโรคตามหลักวิชาการโดย เฉพาะในพื้นที่จังหวัดมหาสารคามซึ่งอยู่ใกล้กับตลาดจังหวัดขอนแก่นเป็นศูนย์กลางตลาดการเกษตรที่ใหญ่ที่สุด ในเขตภาคอีสานซึ่งทำให้ได้เปรียบเรื่องการขนส่ง อีกทั้งยังมีปริมาณความต้องการมะละกอสูงขึ้นเรื่อยๆ (เน้นใช้มะละกอ ลูกยาวอย่างพันธุ์แขกนวล) แต่กลับไม่พบพันธุ์และพื้นที่เพาะปลูกมะละกอเพื่อการค้าในจังหวัดมหาสารคาม ดังนั้น การคัดเลือกมะละกอพันธุ์อาร์ เอ็ม ยู เพื่อบริโภคผลดิบและทนทานต่อโรคใบจุดวงแหวนมีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือก ให้ได้มะละกอพันธุ์อาร์ เอ็ม ยู ให้มีความบริสุทธิ์ความสม่ำเสมอของสายพันธุ์และเพื่อให้ทราบลักษณะประจำพันธุ์การ ออกดอกติดผลปริมาณคุณภาพของผลผลิตและความทนทานต่อโรคใบจุดวงแหวนของมะละกอพันธุ์อาร์ เอ็ม ยู ในเขตพื้นที่จังหวัดมหาสารคามซึ่งจะเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถช่วยเกษตรกรให้มีพันธุ์มะละกothiทนทานต่อโรคชนิด นี้และมีปริมาณคุณภาพเป็นที่ต้องการของตลาดมะละกอดิบตลอดจนเป็นการสร้างอาชีพและรายได้ให้กับเกษตรกร ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและสามารถแก้ไขปัญหาการขาดแคลนมะละกอดิบในเขตนี้ได้เป็นอย่างดี

วิธีการวิจัย

แผนการดำเนินงานจะประกอบด้วย 2 ส่วนดังนี้

1 ศึกษาการคัดเลือกมะละกอพันธุ์อาร์เอ็มยู

1.1 ทำการคัดเลือกพันธุ์อาร์เอ็มยู โดยใช้วิธีการแบบ pure line selection โดยการเพิ่มปริมาณต้นพันธุ์ด้วยการขยายพันธุ์มะละกอสายพันธุ์อาร์เอ็มยู จากต้นแม่เดิมจำนวน 500 ต้นพร้อมทั้งมะละกอพันธุ์อื่นๆ (พันธุ์ครึ่งเนื้อเหลือง, แขนดำและแขนกลวงกำแพงแสน) ที่ใช้เป็นตัวเปรียบเทียบพันธุ์ละ 200 ต้น (Figure1) โดยทำการคัดเลือกต้นกระเทยให้ผสมตัวเองโดยการคลุมดอกคัดเลือกลูกจากต้นที่ให้ปริมาณผลผลิตสูงลักษณะผลมีความสม่ำเสมอทุกผลต้นสมบูรณ์แข็งแรงนำเมล็ดพันธุ์แช่น้ำอุ่นอุณหภูมิประมาณ 50 องศาเซลเซียสแช่ไว้ 24 ชั่วโมงคัดเมล็ดที่ลอยน้ำทิ้งนำเมล็ดที่เหลือมาห่อด้วยผ้าขาวบางหรือนำเมล็ดห่อผ้าเก็บไว้ในถุงพลาสติกมัดปากถุงให้แน่นเก็บไว้ในที่ร่มประมาณ 3-5 วันเปลือกของเมล็ดจะเริ่มแตกออกเห็นรากสีขาวแทงออกมาจึงนำเมล็ดไปเพาะในถุงพลาสติกดำขนาด 2x6 นิ้วถุงละ 1 เมล็ดลึก 1 เซนติเมตรโดยมีส่วนผสมของวัสดุเพาะคือหน้าดิน : แกลบดำ : ปุ๋ยคอกอัตรา 2 : 3 : 1 ปรับสภาพดินเพาะด้วยปูนขาวเพื่อฆ่าเชื้อโรคและป้องกันโรคโคนเน่าด้วยสารเมตาแลคซิลปริมาณ 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรเมื่อต้นกล้าอายุ 20 วันบำรุงด้วยปุ๋ยเกล็ดสูตร 25-5-5 ปริมาณ 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรทำการย้ายปลูกเมื่อต้นกล้าอายุ 40 วัน

1.2 คัดเลือกพื้นที่ปลูกจากแปลงเกษตรกรในเครือข่ายอำเภอโกสุมพิสัยและอำเภอบรบือ จำนวน 2 แปลงๆ ละ 200 ต้นรวมจำนวนต้นทั้งหมด 400 ต้นเตรียมแปลงปลูกมะละกอโดยการยกกระเบื้องปูกระหว่างต้นและแถว 3x3 เมตรขุดหลุมปลูกขนาดลึก 50 เซนติเมตรตากดินไว้ 1 อาทิตย์เตรียมดินผสมในหลุมที่มีส่วนผสมของปุ๋ยหมัก 1 : แกลบเผา 1 : แกลบดิบ 1 : ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 200 กรัมต่อหลุมคลุกเคล้าให้เข้ากันหลังจากนั้นนำต้นกล้ามะละกอลงปลูกหลุมละ 2 ต้นเมื่อมะละกอมีอายุได้ 4 เดือนทำการคัดเลือกต้นกระเทยให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุมให้น้ำและปุ๋ยเป็นประจำทุกเดือนเมื่อต้นมะละกอเริ่มออกดอกจะเพิ่มปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 ปริมาณ 100 กรัม/ต้น/เดือนจนกระทั่งเก็บผลผลิตเรียบร้อยแล้วในเดือนที่ 8 เมื่อพบโรคและแมลงสามารถป้องกันได้ตามความจำเป็น เช่นการฉีดพ่น Carbosulfan ป้องกันเพลี้ยไฟ หรือฉีด Benomyl I เพื่อป้องกันโรคแอนแทรกสนิสเป็นต้น

1.3 บันทึกลักษณะประจำพันธุ์ของลำต้นใบดอกผลและเมล็ดลักษณะการออกดอกติดผล

- ความเหมาะสมต่อการบริโภคผลดิบเป็นการให้คะแนนในส่วนของสีเนื้อ : เนื้อสัมผัสเมื่อสับเป็นเส้น : ความสะดวกในการสับเป็นเส้น : ความยากหรือง่ายในการปอกเปลือก : รสชาติของเส้นมะละกอดิบ : รสชาติเมื่อเป็นส้มดำ : อายุการเก็บรักษาเส้นมะละกอดิบ

1.4 การบันทึกข้อมูล

- ดอกจำนวนวันที่ดอกแรกบาน (วัน) และจำนวนดอกต่อต้น

- เก็บข้อมูลคุณภาพผลมะละกอผลดิบโดยสุ่มเก็บผลระยะสีเขียวอายุประมาณ 2 เดือนจำนวน 3 ผล/ต้นเก็บข้อมูลในส่วนองปริมาณผล/ต้นน้ำหนักผล/ลูก (กิโลกรัม) ความหนาเนื้อ (ซม.) วัดบริเวณที่หนาและบางที่สุดเมื่อผ่าผลตามขวางหาค่าเฉลี่ยหาค่าความแน่นเนื้อโดยใช้เครื่อง Firmness tester (Effegi, Italy) (ใช้หัวทดสอบแบบกดรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร) บันทึกเปอร์เซ็นต์ช่องว่างภายในผลโดยการแทนที่ด้วยน้ำตามวิธีของ Nakasone *et al.*, (1974) คือ หาปริมาณน้ำเป็นมิลลิลิตรแทนที่ทั้งผล แล้วหาปริมาณภายในช่องว่าง โดยนำครึ่งผลนำเอาเมล็ดออกแล้วหาปริมาณน้ำที่แทนที่ในช่องว่างเป็นมิลลิลิตร แล้วคำนวณจากสูตร

$$\% \text{ ช่องว่างภายในผล} = \frac{\text{ปริมาณน้ำ(มิลลิลิตร)ที่แทนที่ช่องว่างภายในผลเมื่อนำเมล็ดออก} \times 100}{\text{ปริมาณน้ำ(มิลลิลิตร)ที่แทนที่ทั้งผล}}$$

2 ศึกษาความทนทานต่อโรคใบจุดวงแหวนของมะละกอพันธุ์อาร์เอ็มยู (RMU)

2.1 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 20 ต้น

ประกอบด้วย 4 Treatment คือพันธุ์อาร์เอ็มยูแซกนวลพันธุ์กำแพงแสนแชกด้าและครึ่งเนื้อเหลือง

2.2 คัดเลือกพื้นที่ปลูกจากแปลงเกษตรกรในเครือข่ายจำนวน 2 แปลงเตรียมแปลงปลูกมะละกอโดยการยกทรงระยะปลูกระหว่างต้นและแถว 3x3 เมตรขุดหลุมปลูกขนาดลึก 50 เซนติเมตรตากดินไว้ 1 อาทิตย์เตรียมดินผสมในหลุมที่มีส่วนผสมของปุ๋ยหมัก 1 : แกลบเผา 1 : แกลบดิบ 1 : ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 200 กรัมต่อหลุม คลุกเคล้าให้เข้ากันหลังจากนั้นนำต้นกล้ามะละกอลงปลูกหลุมละ 2 ต้นเมื่อมะละกอมีอายุได้ 4 เดือนทำการคัดเลือกต้นกระเทยให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุมศึกษาการทนทานต่อโรคใบจุดวงแหวนโดยวิธีทนทานตามธรรมชาติโดยปลูกมะละกอทั้ง 4 พันธุ์ในสภาพพื้นที่โล่งกลางแจ้งและประเมินการเป็นโรคใบจุดวงแหวนตามวิธีการของวิไล (2552)

2.3 การบันทึกผลการทดลอง

ประเมินการเป็นโรคใบจุดวงแหวนมะละกอเป็น 5 ระดับดังนี้

ระดับ 0 = (no symptoms) มะละกอไม่แสดงอาการของโรคใบจุดวงแหวนมีความทนทานโรคดีมาก

ระดับ 1 = (very mild mottling) มะละกอมีอาการใบเหลืองด่างน้อยมาก 1-25% ของพื้นที่ใบ ใบมีอาการจุดวงแหวน (ring spot) อาการที่ผลไม่ชัดเจนไม่มีรอยขีดหรือขีด (streak) ที่ก้านใบและลำต้นมีความทนทานโรคดี

ระดับ 2 = (mild หรือ moderate mottling) มะละกอมีอาการใบเหลืองด่างปานกลาง 26-50% ของพื้นที่ใบมีอาการจุดวงแหวนที่ผลเล็กน้อยผิวผลเรียบไม่มีหรือมีรอยขีดหรือขีดที่ก้านใบมีความทนทานต่อโรคปานกลาง

ระดับ 3 = (mottling) มะละกอมีใบเหลืองด่าง 51-75% ของพื้นที่ใบมีอาการจุดวงแหวนที่ผลชัดเจนทั่วทั้งผลมีรอยขีดหรือขีดที่ก้านและลำต้นมีความทนทานต่อโรคน้อย

ระดับ 4 = (severe mottling) มะละกอมีใบเหลืองด่างรุนแรงมาก 75-100% ของพื้นที่ใบใบกรอบหรือใบบิดเบี้ยวพื้นที่ใบหดจนเหลือแต่เส้นกลางใบ (sever leaf distortion) มีอาการจุดวงแหวนที่ผลชัดเจนทั่วทั้งผลผลบวมจนตกสะเก็ดรูปทรงผลบิดเบี้ยวผิวหยาบเนื้อเป็นไตมีรสขมไม่ทนทานโรค (วิไล, 2552)

Krang. (yellow flesh)x KaekNuanKampangsan.2011



F₁ Hybrids RMU.2011



Selection plant varieties RMU.

Round 1 (S₁) 500 tree / select 260tree (Research and development of papaya) 2012



Selection plant varieties RMU.

Round 2 (S₂) 500 tree / select 312 tree (Research Institute of Plant Breeding) 2013



Start project (S₃)Keep seeds (Conducted research) 2014

Figure 1 Map selection papaya varieties RMU.

ผลการวิจัย

ดำเนินการวิจัย 1 ปี (พ.ศ 2556-2557) มีพื้นที่ดำเนินการวิจัยจำนวน 2 พื้นที่ได้แก่บ้านคุดยี่เชือกตำบลหนองบัว อำเภอกุสุมาลย์ และพื้นที่บ้านหนองโก ตำบลหนองโก อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม โดยใช้พันธุ์อาร์เอ็มยู ที่ได้จากการคัดเลือกรอบที่ 2 ในปี 2556 ปลูกและขยายพันธุ์มะละกอพันธุ์อาร์เอ็มยูจำนวน 500 ต้น รวมกับมะละกอพันธุ์

อื่นอีก 3 พันธุ์ได้แก่พันธุ์ครึ่งเนื้อเหลืองแขกดำและแขกนวลกำแพงแผนการศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ตั้งแต่ S1-S3 พบว่ามีแนวโน้มดีขึ้นทั้งในเรื่องของความสูงต้นที่ค่อนข้างเตี้ยจากเดิม 155 ซม. ในรุ่นที่ S3 มีความสูงเหลือเพียง 90 - 100 ซม. มีความผันแปรในเรื่องของเพศดอกน้อยกว่ารุ่นที่ S1 และ S2 พบดอกสมบูรณ์เพศชนิด *Elongata* มากขึ้น มีปริมาณผลผลิตต่อต้นและต่อไร่เพิ่มขึ้นผลสุกมีรสชาติหวานหอมและมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำเท่ากับ 13.6 องศาบริกซ์ (Table 1)

เฉลี่ยจำนวนวันที่ดอกแรกบานและเฉลี่ยจำนวนดอกต่อต้น

จำนวนวันที่ดอกแรกบานและเฉลี่ยจำนวนดอกต่อต้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยในแต่ละพื้นที่ที่ทำการศึกษานี้พันธุ์อาร์เอ็มยูเฉลี่ยจำนวนวันที่ดอกแรกบานน้อยกว่าพันธุ์ครึ่งเนื้อเหลืองแขกนวลกำแพงแผนและแขกดำตามลำดับ (เฉลี่ยจำนวนวันที่ดอกแรกบานในพื้นที่อำเภอโกสุมพิสัย คือ 96.34, 109.5, 130.27, 138.5 วันและจำนวนวันที่ดอกแรกบานเฉลี่ยในพื้นที่ อำเภอบรบือ คือ 90.30, 114.8, 155.31, 157.69 วัน) และมะละกอพันธุ์อาร์เอ็มยูมีจำนวนดอกต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุดในแต่ละพื้นที่คือ 210.2 (อำเภอโกสุมพิสัย), 198.53 (อำเภอบรบือ) ดอกต่อต้นรองลงมาคือมะละกอพันธุ์ครึ่งเนื้อเหลืองแขกดำและแขกนวลกำแพงแผนตามลำดับ (187.5 (อำเภอโกสุมพิสัย) 172.16

(อำเภอบรบือ), 99.61(อำเภอโกสุมพิสัย), 87.13(อำเภอบรบือ), 98.41(อำเภอโกสุมพิสัย), 83.27(อำเภอบรบือ)) (Table 2) พันธุ์อาร์เอ็มยูเป็นลูกผสมที่มีพันธุ์ครึ่งเนื้อเหลืองเป็นแม่พันธุ์ทำให้มีลักษณะการออกดอกในเรื่องจำนวนวันที่ออกดอกเร็วและมีปริมาณดอกต่อต้นสูงใกล้เคียงพันธุ์แม่ (รภัสสาและคณะ, 2555) อำเภอโกสุมพิสัยให้ปริมาณเฉลี่ยจำนวนวันที่ดอกแรกบานและเฉลี่ยจำนวนดอก/ต้นสูงกว่า อำเภอบรบือ เนื่องจากพันธุ์ครึ่งเนื้อเหลืองซึ่งเป็นแม่พันธุ์เป็นพันธุ์พื้นเมืองของ อำเภอโกสุมพิสัยจึงให้ลูกผสมคือพันธุ์อาร์เอ็มยูที่สามารถปรับตัวให้เหมาะสมต่อพื้นที่นี้ได้ดีกว่าอำเภอบรบือสอดคล้องกับ วิวัฒน์และรภัสสา (2556) ศึกษาเปรียบเทียบปริมาณผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของมะละกอ 4 พันธุ์ ในจังหวัดมหาสารคาม และกาฬสินธุ์พบว่าพันธุ์ครึ่งเนื้อเหลืองมีการออกดอกได้เร็วกว่าพันธุ์ครึ่งเนื้อแดงพันธุ์แขกดำโกสุมและพันธุ์แขกนวลกำแพงแผนตามลำดับ (106.31, 110.23, 125.14, 125.21) และจำนวนดอกเฉลี่ยต่อต้นในพันธุ์ครึ่งเนื้อแดงมีจำนวนดอกต่อต้นเฉลี่ยมากกว่าพันธุ์แขกดำโกสุมแขกนวลกำแพงแผนและพันธุ์ครึ่งเนื้อเหลืองตามลำดับ (192.21, 174.30, 95.71, 82.75) จากการวิเคราะห์จำนวนผลที่ติดต่อต้นและจำนวนดอกเฉลี่ยต่อต้นแล้วพบว่าพันธุ์ครึ่งเนื้อเหลืองและพันธุ์ครึ่งเนื้อแดงมีเปอร์เซ็นต์การติดผลได้สูงกว่าพันธุ์แขกดำโกสุมพิสัยและแขกนวลกำแพงแผนพันธุ์ครึ่งเนื้อเหลืองมีอายุการออกดอกแรกได้เร็วกว่าพันธุ์อื่นๆพันธุ์แขกนวลกำแพงแผนมีอายุการออกดอกแรกนานที่สุด (สนองและรภัสสา, 2556)

Table 1 Characterization of papaya varieties R M U Selection of evil 1-3.

Characteristic	2012	2013	2014
Plant high(cm.)	155	130	90-100
Flower types	Hermaphrodite and female	Hermaphrodite	Hermaphrodite
Age of flowering(days.)	140	120	90
No. of fruits / plant	65	150	190
Av. fruit weight(kg.)	0.62	1.08	1.9-2.0
No. of seed / fruits	320	260	398
TSS(°Brix.)	8	10	13.6

Table 2 Average number of days to first anthesis and average number of flowers per tree of 4 papaya cultivars in Kosum and Borabue districts, Mahasarakham province.

Papaya cultivars	Average number of days to first anthesis (Days.)		Average number of flowers per plant	
	Kosum district	Borabue district	Kosum district	Borabue district
R M U	96.34 ^b	90.30 ^b	210.2 ^a	198.53 ^a
Krang (yellow flesh)	109.5 ^{ab}	114.8 ^{ab}	187.5 ^{ab}	172.16 ^{ab}
Khaeg Dum	138.5 ^a	157.69 ^a	99.61 ^b	87.13 ^b
KaekNuanKampangsan	130.27 ^a	155.31 ^a	98.41 ^b	83.27 ^b
%CV	8.95	5.41	8.63	7.72

¹ Mean values followed by different superscripts in the same column signify a statistically significant different at 95% confidence level using Duncan's Multiple Range Test (DMRT).

ปริมาณผลต่อต้นและปริมาณผลต่อไร่

ปริมาณผลต่อต้นและปริมาณผลต่อไร่ของมะละกอ 4 พันธุ์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์พันธุ์อาร์เอ็มยูและครึ่งเหลืองมีปริมาณผลต่อต้นและปริมาณผลผลิตต่อไร่ใกล้เคียงกันและมากกว่า 2 พันธุ์คือแขนงวลก้าแพงแสนและแขกดำตามลำดับอำเภอโกสุมพิสัยให้ปริมาณผลผลิตต่อต้นและปริมาณผลผลิตต่อไร่ของพันธุ์ทั้ง 4 พันธุ์ไม่แตกต่างจากอำเภอบรบือพันธุ์แขกดำให้ปริมาณผลต่อต้นและปริมาณผลผลิตต่อไร่ต่ำกว่าทุกพันธุ์ (Table 3) สาเหตุหนึ่งเนื่องจากพันธุ์นี้มีการระบาดของเชื้อไวรัสและเข้าทำลายของโรคใบจุดวงแหวนมากกว่าพันธุ์อื่นเฉลี่ยจำนวนดอกต่อต้นและปริมาณผลต่อต้นมีความสัมพันธ์กันพันธุ์อาร์เอ็มยูและพันธุ์ครึ่งเหลืองมีเปอร์เซ็นต์การติดผลสูงเนื่องจากมีเปอร์เซ็นต์การผสมติดค่อนข้างสูงกว่าพันธุ์แขนงวลก้าแพงแสนและพันธุ์แขกดำตามลำดับ (ไม่แสดงผล) สอดคล้องกับภัสสาและพินดา (2553) วิเคราะห์ปริมาณผลผลิตต่อต้นของมะละกอ 4 พันธุ์พบว่าพันธุ์ครึ่งเนื้อแดงให้ผลผลิตต่อต้นมากกว่าพันธุ์ครึ่งเนื้อเหลืองแขนงวลก้าแพงแสนและแขกดำโกสุมพิสัยตามลำดับซึ่งพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกมะละกอพบว่าศูนย์พันธุ์พืชเพาะเลี้ยงให้ปริมาณผลผลิตต่อต้นสูงซึ่งการปลูกมะละกอในพื้นที่ศูนย์ฯ จะมีการหมุนเวียนพื้นที่ปลูกและมีการปลูกพืชสด(ปอเทือง)ในพื้นที่ที่เป็นแปลงปลูกเดิม ซึ่งการปรับปรุงดินมีผลทำให้อินทรีย์วัตถุ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด และปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเพิ่มขึ้นทำให้มีการสะสมปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของมะละกอได้มากกว่าพื้นที่อื่นๆ(สันติไมตรีและคณะ, 2555) ในขณะที่อำเภอบรบือมีปริมาณผลผลิตต่อต้นไม่แตกต่างจากพื้นที่ศูนย์พันธุ์พืชเพาะเลี้ยงเนื่องจากบริเวณนี้เคยเป็นพื้นที่ปลูกมะกรูดส่งต่างประเทศมีการบำรุงดินและให้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในปริมาณมากพอสมควรหลังจากเปลี่ยนมาปลูกมะละกอเนื่องจากมะกรูดตายพื้นที่นี้จึงมีความอุดมสมบูรณ์ไม่แตกต่างจากพื้นที่ของศูนย์พันธุ์พืชเพาะเลี้ยงแต่ถึงอย่างไรก็ตามมะละกอพันธุ์ครึ่งเนื้อเหลืองและครึ่งเนื้อแดงก็สามารถให้ผลผลิตได้ดีในพื้นที่ทดสอบทั้ง 4 แหล่งปลูก

สุภาวดีและภัสสา (2556) ศึกษาปริมาณผลผลิตสดต่อไร่ของมะละกอ 4 พันธุ์ในพื้นที่ปลูกของจังหวัดมหาสารคามพบว่าทุกสายพันธุ์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยที่สายพันธุ์ครึ่งเนื้อแดงมีปริมาณผลผลิตสดมากกว่าสายพันธุ์ครึ่งเนื้อเหลืองแขนงวลก้าแพงแสนและแขกดำโกสุมพิสัยตามลำดับพื้นที่ปลูกของศูนย์พันธุ์พืชเพาะเลี้ยงและอำเภอบรบือให้ปริมาณผลผลิตสดต่อไร่มากกว่าอำเภอชื่นชมและอำเภอโกสุมพิสัยโดยเฉพาะในพื้นที่อำเภอบรบือมีสภาพป่าล้อมรอบทั้ง 3 ด้านพบต้นที่เป็นโรคใบจุดวงแหวนน้อยกว่าพื้นที่อื่นๆในขณะที่บริเวณ

ที่โล่งแจ้งอย่างเช่นอำเภอขึ้นชมและโกสุมพิสัยพบต้นที่เป็นโรคใบจุดวงแหวนมากกว่าพื้นที่อื่นๆ

Table 3 Average number of fruits per tree and the amount of fruit per acre of 4 papaya cultivars grown in Kosum and Borabue districts, Mahasarakham province.

Papaya cultivars	Average number of fruits per tree(Fruits.)		Amount of fruit per acre (Kg.)	
	Kosum district	Borabue district	Kosum district	Borabue district
R M U	190.62 ^a	172.51 ^a	21,136 ^a	20,381 ^a
Krang (yellow flesh)	142.70 ^{ab}	157.34 ^{ab}	19,480 ^a	19,271 ^a
Khaeg Dum	42.30 ^b	51.35 ^b	8,971 ^b	9,940 ^b
KaekNuanKampangsan	55.71 ^b	61.65 ^b	9,742 ^b	10,406 ^b
%CV	9.12	7.25	5.23	3.39

¹² Mean values followed by different superscripts in the same column signify a statistically significant different at 99% confidence level using Duncan's Multiple Range Test (DMRT).

น้ำหนักผลสดต่อลูกและความยาวผล

น้ำหนักผลสดต่อลูกและความยาวผลของมะละกอ 4 พันธุ์ (อาร์เอ็มยูครึ่งเหลืองแขกดำและแขกนวลกำแพงแสน) ในพื้นที่ปลูกของอำเภอโกสุมพิสัยและอำเภอบรบือจังหวัดมหาสารคามพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์โดยที่พันธุ์อาร์เอ็มยูและพันธุ์ครึ่งเหลืองให้น้ำหนักผลสดต่อลูกและความยาวผลมากกว่าพันธุ์แขกดำและพันธุ์แขกนวลกำแพงแสนตามลำดับ (Table 4) ความยาวผลมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักผลพันธุ์อาร์เอ็มยูมีความยาวมากส่งผลต่อน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นในขณะที่พันธุ์แขกนวลกำแพงแสนมีความยาวผลสั้นจึงให้น้ำหนักผลน้อยกว่าพันธุ์อื่นๆ สอดคล้องกับงานวิจัยของสนองและภัสสา (2556) ได้เปรียบเทียบมะละกอ 4 พันธุ์ในพื้นที่จังหวัดขอนแก่นและจังหวัดมหาสารคามพบว่าพันธุ์ครึ่งเนื้อเหลืองและพันธุ์ครึ่งเนื้อแดงมีน้ำหนักผลสดต่อลูกมากกว่าพันธุ์แขกนวลกำแพงแสนและแขกดำโกสุมพิสัยตามลำดับพื้นที่ทดสอบพันธุ์ทั้ง 2 แหล่งปลูกให้น้ำหนักผลสดไม่แตกต่างกัน

Table 4 Fruit weight and fruit length of 4 papaya cultivars in Kosum and Borabue districts, Mahasarakham province.

Papaya cultivars	Fruit weight (Kg.)		Fruit length (Cm.)	
	Kosum district	Borabue district	Kosum district	Borabue district
R M U	1.93 ^a	1.98 ^a	63.10 ^a	95.22 ^a
Krang (yellow flesh)	1.56 ^{ab}	1.72 ^{ab}	52.37 ^a	58.60 ^{ab}
Khaeg Dum	0.84 ^b	0.95 ^b	45.20 ^b	47.31 ^b
KaekNuanKampangsan	0.73 ^b	0.83 ^b	39.84 ^b	42.68 ^b
%CV	5.51	3.70	5.70	7.14

¹² Mean values followed by different superscripts in the same column signify a statistically significant different at 99% confidence level using Duncan's Multiple Range Test (DMRT).

ความหนาเนื้อและความแน่นเนื้อ

ความหนาเนื้อของมะละกอ 4 พันธุ์ใน 2 พื้นที่พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์พันธุ์อาร์เอ็มยูและพันธุ์ครึ่งเหลืองให้ความหนาเนื้อมากกว่าพันธุ์แขกดำและแขกนวลกำแพงแสนตามลำดับในขณะที่ความแน่นเนื้อของมะละกอ 4 พันธุ์ให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยที่พันธุ์อาร์เอ็มยูให้ความแน่นเนื้อมากกว่าทุกพันธุ์ (Table 5) รัชสาและวิวัฒน์ (2557) ได้ศึกษาคุณภาพผลของมะละกอ 4 พันธุ์พบว่าความหนาเนื้อความแน่นเนื้อเปอร์เซ็นต์ช่องว่างภายในผลและจำนวนเมล็ดต่อผลของมะละกอ 4 พันธุ์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติโดยพันธุ์ครึ่งเนื้อเหลืองและเนื้อแดงมีความหนาเนื้อและความแน่นเนื้อมากกว่าพันธุ์อื่นๆในขณะที่เปอร์เซ็นต์ช่องว่างภายในผลพบว่าพันธุ์ครึ่งเนื้อแดงมีเปอร์เซ็นต์ช่องว่างภายในผลมากกว่าพันธุ์อื่นๆ

Table 5 Flesh thickness and flesh firmness of 4 papaya cultivars in Kosum and Borabue districts, Mahasarakham province.

Papaya cultivars	Flesh thickness (Cm.)		Flesh firmness (Newtons.)	
	Kosum district	Borabue district	Kosum district	Borabue district
R M U	2.4 ^a	2.5 ^a	7.5	7.1
Krang (yellow flesh)	2.2 ^a	2.1 ^a	6.2	6.8
Khaeg Dum	1.8 ^{ab}	1.4 ^b	6.4	6.4
KaekNuanKampangsan	1.5 ^b	1.3 ^b	6.0	6.1
%CV	2.27	2.60	6.90	8.12

^{ab} Mean values followed by different superscripts in the same column signify a statistically significant different at 99% confidence level using Duncan's Multiple Range Test (DMRT).

การเข้าทำลายของโรคใบจุดวงแหวนในพื้นที่ปลูก

เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบจุดวงแหวนและระดับของการเป็นโรคของมะละกอ 4 พันธุ์ในอำเภอโกสุมพิสัยและอำเภอบรบือจังหวัดมหาสารคามพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์พันธุ์อาร์เอ็มยูและพันธุ์ครึ่งเหลืองมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและระดับการเกิดโรคอยู่ในระดับต่ำกว่าพันธุ์แขกนวลและพันธุ์แขกดำตามลำดับ (Table 6) สอดคล้องกับงานของวิวัฒน์และรัชสา (2556) ; สอนงและรัชสา (2556) ; Janthasri and Katengam (2007) พบว่าการเข้าทำลายของโรคใบจุดวงแหวนในพื้นที่ปลูกต่างมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งพันธุ์ครึ่งเนื้อเหลืองและพันธุ์ครึ่งเนื้อแดงมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบจุดวงแหวนน้อยกว่าพันธุ์แขกดำโกสุมพิสัยและแขกนวลกำแพงแสนตามลำดับในขณะที่พื้นที่อำเภอบรบือมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบจุดวงแหวนน้อยกว่าพื้นที่ศูนย์พันธุ์พืชเพาะเลี้ยงอำเภอโกสุมพิสัยและอำเภอชื่นชมตามลำดับเนื่องจากความแตกต่างด้านสภาพพื้นที่และสภาพแวดล้อมบริเวณรอบแปลงปลูกจึงทำให้เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคมีความแตกต่างกัน อาทิสภาพแปลงปลูกของอำเภอบรบือมีสภาพป่ายูคาลิปตัสล้อมรอบแปลงปลูกและอยู่ห่างไกลชุมชนทำให้มีการระบาดของโรคน้อยมากในขณะที่อำเภอชื่นชมและอำเภอโกสุมพิสัยมีพื้นที่ปลูกเป็นที่โล่งแจ้งบริเวณรอบแปลงปลูกมีการระบาดของโรคใบจุดวงแหวนพอสมควรจึงทำให้มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคมมากกว่า (Kim *et al.*, 2002) ส่วนระดับการเกิดโรคพบว่ามะละกอทุกพันธุ์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติพันธุ์ครึ่งเนื้อเหลืองและพันธุ์ครึ่งเนื้อแดงมีระดับการเกิดโรคต่ำกว่าพันธุ์แขกดำโกสุมพิสัยและแขกนวลกำแพงแสนอำเภอบรบือมีระดับการเกิดโรคต่ำกว่าทุกอำเภอเนื่องจากพื้นที่นี้มีการระบาดของโรคใบจุดวงแหวนน้อยมากในขณะที่พื้นที่อื่นๆมีการระบาดของพื้นที่ข้างเคียงทำให้มีระดับการเกิดโรคสูง (รัชดาภรณ์ และคณะ, 2557)

Table 6 Percent incidence of papaya ringspot virus and the level of disease of 4 papaya cultivars in Kosum and Borabue districts, MahaSarakhm province.

Papaya cultivars	Percentage of papaya ringspot virus incidence *		Level of disease ^{1/}	
	Kosum district	Borabue district	Kosum district	Borabue district
R M U	50.63 ^b	40.50 ^c	2.48 ^c	2.93 ^c
Krang (yellow flesh)	49.12 ^b	58.46 ^{bc}	3.67 ^b	3.52 ^b
Khaeg Dum	74.50 ^{ab}	80.47 ^b	4.00 ^a	4.00 ^a
KaekNuanKampangsan	89.41 ^a	90.51 ^a	3.92 ^a	3.72 ^a
%CV	2.27	2.60	6.90	8.12

^{1/} Mean values followed by different superscripts in the same column signify a statistically significant different at 99% confidence level using Duncan's Multiple Range Test (DMRT.).

Note: Percent disease incidence = $\frac{\text{Number of diseased trees} \times 100}{\text{number of trees planted}}$

Incidence of PRSV was evaluated on a scale of 0-4 as follows:

- Level 0 = no symptoms; very good tolerance.
- Level 1 = very mild mottling, meaning yellow areas covering 1-25% of the leaf area, with some ring spots on leaves but no perceptible symptoms on fruit, no bruises or streaks on petioles and stem; good tolerance
- Level 2 = mild to moderate mottling, meaning yellow areas covering 26-50% of the leaf area, fruit mostly smooth with some ring spots, no bruises or streaks on petioles or stem; medium tolerance
- Level 3 = mottling, meaning yellow areas covering 51-75% of the leaf area, clear evidence of ring spots all over the fruit, and bruises or streaks on the petioles and stem; little tolerance
- Level 4 = severe mottling, meaning yellow areas covering 75-100% of the leaf area, deformed or brittle leaves up to severe leaf distortion with only the midrib visible, clearly seen ring spots all over the fruit, scabby spots, deformed fruit, rough outer peel and bitter, grainy flesh; no tolerance (Prasartsee et al., 2009)

การทดสอบความเหมาะสมต่อการบริโภคผลดิบ

ทำการทดสอบความชอบและความเหมาะสมของผู้บริโภคตามกลุ่มเป้าหมายที่นิยมบริโภคมะละกอและในจังหวัดมหาสารคามจำนวน 100 คนโดยการทดสอบด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีสุ่มแบบสะดวก (convenience sampling) ใช้แบบสอบถามความชอบและความเหมาะสมต่อการบริโภคผลดิบร่วมกับการใช้สเกล 4 คือเหมาะสมน้อยเหมาะสมปานกลางเหมาะสมมากและไม่เหมาะสมพบว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่เห็นว่าพันธุ์อาร์เอ็มยูมีความเหมาะสมมากในการทำส้มตำยกเว้นในเรื่องของน้ำหนักของผลที่มีขนาดผลใหญ่และยาวทำให้ยากต่อการสับเส้นมะละกอสอดคล้องกับงานของรภัสสาและพินิตา (2553) ได้ทดสอบความเหมาะสมต่อการบริโภคผลดิบของมะละกอพันธุ์ครั้งเหลืองจากการทดสอบด้านต่างๆ ดังนี้คือสีเนื้อความสะดวกในการปอกเปลือกเนื้อสัมผัสระยะเวลาในการเก็บเส้นมะละกอดิบรสชาติของเส้นมะละกอดิบความกรอบของเนื้อและรสชาติของส้มตำพบว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่เห็นว่ามะละกอมีความเหมาะสมมากในการทำส้มตำยกเว้นสีเนื้อที่มีความเหมาะสมปานกลางอาจเนื่องจากพันธุ์ครั้งเหลืองมีสีเนื้อดิบเหลืองซึ่งไม่ค่อยพบในการทำส้มตำ (Table 7)

Table 7 The percentage of consumers on the quality of raw papaya varieties R M U.

Quality raw fruit	Level comments				Total 100%
	Less suitable	Intermediate	Very appropriate	Unsuitable	
1. Fruit fresh weight	-	95	3	2	100
2. Flesh color	-	45	55	-	100
3. Easy to peel the fruit	-	10	90	-	100
4. The texture	-	18	82	-	100
5. The storage period	-	7	93	-	100
6. The taste raw papaya	-	36	64	-	100
7. Crispness	-	5	95	-	100
8. The taste of papaya salad (som-tum)	-	12	88	-	100

สรุปผลการวิจัย

การคัดเลือกมะละกอพันธุ์อาร์เอ็มยูเพื่อบริโภคผลดิบและความทนทานต่อโรคใบจุดวงแหวนในพื้นที่จังหวัดมหาสารคามทดสอบปลูกมะละกอจำนวน 4 พันธุ์คือพันธุ์อาร์เอ็มยูพันธุ์ครึ่งเหลืองแขกดำและแขกนวลกำแพงแสนในพื้นที่ 2 อำเภอคืออำเภอโกสุมพิสัยและอำเภอบรบือพันธุ์ละ 100 ต้น/พื้นที่คัดเลือกความบริสุทธิ์และสม่ำเสมอของลักษณะประจำพันธุ์ในการผสมตัวเองรุ่น S3 พบว่ามีการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้เป็นอย่างดีต้นเตี้ยประมาณ 90-100 ซม. ออกดอกเร็วดอกแรกบานเมื่ออายุ 90 วันพบดอกสมบูรณ์เพศชนิด Elongata มากขึ้น 90 เปอร์เซ็นต์ผลมีรูปร่างยาวรีประมาณ 58 ซม. มีระดับการเป็นโรคอยู่ที่ระดับ 2.48 (อำเภอโกสุมพิสัย), 2.93 (อำเภอบรบือ) และผลสุกมีรสชาติหวานหอมมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำเท่ากับ 13.6 องศาบริกซ์จำนวนวันที่ดอกแรกบานเฉลี่ยจำนวนดอกต่อต้นปริมาณผลต่อต้นปริมาณผลต่อไร่ น้ำหนักผลสดต่อลูกความยาวผลความหนาเนื้อเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบจุดวงแหวนและระดับของการเป็นโรคมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติยิ่งยกเว้นความแน่นอนเนื้อไม่มีความแตกต่างทางสถิติพื้นที่อำเภอโกสุมพิสัยมีความเหมาะสมต่อการปรับตัวด้านการเจริญเติบโตและคุณภาพผลผลิตมากกว่าอำเภอบรบือการทดสอบความเหมาะสมต่อการบริโภคผลดิบของผู้นิยมบริโภคส้มตำในพื้นที่จังหวัดมหาสารคามโดยสุ่มเก็บแบบสอบถามจากผู้บริโภคส้มตำจำนวน 100 คนพบว่า 95 เปอร์เซ็นต์ของผู้บริโภคส่วนใหญ่เห็นว่าน้ำหนักของผลมีความเหมาะสมปานกลาง 55 เปอร์เซ็นต์เห็นว่าสีเนื้อของผลมีความเหมาะสมมาก 90 เปอร์เซ็นต์เห็นว่าความสะดวกในการปอกเปลือกผลมีความเหมาะสมมาก 82 เปอร์เซ็นต์เห็นว่าเนื้อสัมผัสมีความเหมาะสมมาก 93 เปอร์เซ็นต์เห็นว่าระยะเวลาในการเก็บเส้นมะละกอดิบมีความเหมาะสมมาก 64 เปอร์เซ็นต์เห็นว่ารสชาติของเส้นมะละกอดิบมีความเหมาะสมมาก 95 เปอร์เซ็นต์เห็นว่าความกรอบของเนื้อมีความเหมาะสมมากและ 88 เปอร์เซ็นต์เห็นว่ารสชาติของส้มตำมีความเหมาะสมมาก

เอกสารอ้างอิง

- รัชดาภรณ์จันทาศรีสาธิตพสุวิทยากุลและกิตติพันธ์จันทาศรี. 2557. การศึกษามะละกอนานาชาติต่อโรคใบจุดวงแหวนในพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี. รายงานการวิจัยคณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 20หน้า.
- รัชดาภรณ์จันทาศรีและกิตติพันธ์จันทาศรี. 2548. การเปรียบเทียบสายพันธุ์มะละกอนานาชาติต่อโรคใบจุดวงแหวนในพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี.วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี 8(1): 8-19.
- รภัทสาจันทาศรีสุนทรโชคสวัสดิ์ธนะกิจและวิวัฒน์ไชยบุญ. 2555. การเปรียบเทียบผลผลิตมะละกอสายพันธุ์ครึ่งเนื้อเหลืองในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม.รายงานการวิจัยคณะเทคโนโลยีการเกษตร.52หน้า.
- วิวัฒน์ไชยบุญและรภัทสาจันทาศรี.2556. เปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะละกอ 4 สายพันธุ์ในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีการเกษตรคณะเทคโนโลยีการเกษตรมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.150 หน้า.
- รภัทสาจันทาศรีและพนิดาอิมสี.2553. การคัดเลือกมะละกอสายพันธุ์ครึ่งเนื้อเหลืองและความทนทานต่อโรคใบจุดวงแหวนในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม. รายงานการวิจัยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.).160หน้า.
- รภัทสาจันทาศรีและวิวัฒน์ไชยบุญ. 2557. เปรียบเทียบคุณภาพผลผลิตมะละกอสายพันธุ์ครึ่งเนื้อเหลืองและครึ่งแดง.ปัญหาพิเศษสาขาเทคโนโลยีการผลิตพืชคณะเทคโนโลยีการเกษตร.42หน้า.
- วิไลปราสาทศรี. 2552. โรคจุดวงแหวนมะละกอและการป้องกันกำจัด.สถานีทดลองพืชสวนขอนแก่นศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ, สถาบันวิจัยพืชสวนกรมวิชาการเกษตร.
- สันติไมตรี ก้อนคำศิริประสิทธิ์ ใจศิริวรรณวิภา แก้วประดิษฐ์ พลพินิจและทัศนีย์ วงษ์เพชร. 2555. การปรับปรุงดินก่อนปลูกกล้วยไม้ให้ประโยชน์จากพืชในธรรมชาติและวัสดุหรือพืชบำรุงดินชนิดต่างๆ. แก่นเกษตร 2555; 40 (3): 171-176.
- สุภาวดีชุมแสงและรภัทสาจันทาศรี.2556. ผลของช่วงเดือนต่อการแสดงเพศดอกมะละกอ.ปัญหาพิเศษสาขาเทคโนโลยีการผลิตพืชคณะเทคโนโลยีการเกษตร.30 หน้า.
- สนองเศษไม้และรภัทสาจันทาศรี.2556. เปรียบเทียบปริมาณและคุณภาพของผลผลิตมะละกอในจังหวัดมหาสารคามและขอนแก่น. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีการเกษตรคณะเทคโนโลยีการเกษตรมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. 170 หน้า.
- Badillo, V.M. 1983. Caricaceae. In : Harling, G. Sparre, B.(eds). Flora of Ecuador. BaloghScientific Book, Illinois, pp.27-47.
- Janthasri, R. and S. Katengam. 2007. An analysis on DNA fingerprints of thirty papaya cultivars (*Carica papaya* L.), grown inThailand with the use of amplified fragment length polymorphisms technique. Pakistan Journal of Biological Sciences. 10(8) : 3072-3078.
- Kim,M.S. P.H. Moore.,F. Zee., M.M.M. Fitch., D.L. Steiger., R.M. Manshardt., R.E. Paull., R.A. Drew.,T. Sekioka. and R. Ming. 2002. Genetic diversity of *Carica papaya* as revealed by AFLP marker. Genome. 45: 503-512.
- Nakasone, H.Y., Yea, W., Ikehara, D.K., Doi, H.J. and Ito, P.J. 1974. Evaluation and naming of two new Hawaii papaya lines, "Higgins" and "Wilder". Hawaii Agr. Exp. Sta. Sea. Bull., 167:1-24.
- Prasartsee V., KhumchaU., Prasartsee C., Siriyan R., Chaikiattiyot S., Yupin P., Gonsalves D. 2009. KhonKaen 80: a small papaya for ripe consumption and export. Report of the KhonKaen Plants and Factors of Production Service Center,Zone 3 Agricultural Research and Development Office, Department of Agriculture. 16 p. (in Thai).

**ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตอบสนองของชาวประมงลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาที่มีต่อ
แนวทางการอนุรักษ์โลมาอิรวดีของภาครัฐ**
**Factors Influencing Responses of Songkhla Lake Fishermen on the Government's
Irrawaddy Dolphin Conservation Guidelines**

พิไลวรรณ ประพุดติ¹ สุวัฒน์จุฑาพฤต² และกอบชัย วรพิมพ์งษ์¹
Pilaiwan Prapruit¹, Suwat Jutapruet² and Kobchai Worapimpong¹

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตอบสนองของชาวประมงต่อแนวทางการอนุรักษ์โลมาอิรวดี โดยใช้แบบสอบถามเชิงโครงสร้างกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 384 ราย ในพื้นที่ชุมชนชายฝั่งของจังหวัดสงขลาและพัทลุง วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สมการถดถอยโลจิสติกส์ ผลวิจัยพบว่า 1) ปัจจัยที่มีอิทธิพลกับแนวทางการห้ามทำการประมงที่เป็นอันตรายต่อโลมาอิรวดีในพื้นที่คุ้มครอง ได้แก่ ภัยคุกคามของโลมา และความสัมพันธ์ระหว่างโลมาและระบบนิเวศ ตามลำดับ 2) ปัจจัยที่มีอิทธิพลกับแนวทางการเข้าร่วมเฝ้าระวังโลมา ได้แก่ การผสมพันธุ์กันเองในประชากรโลมา แหล่งที่อยู่อาศัยของโลมา การพูดคุยในชุมชนเกี่ยวกับโลมา ข้อมูลเกี่ยวกับการติดตั้งทุ่นเพื่อประกาศเขตพื้นที่คุ้มครอง ความรู้เกี่ยวกับโลมาหายไ้ด้วยปอด ตามลำดับ และ 3) ปัจจัยที่มีอิทธิพลกับแนวทางการสร้างแพและหอสังเกตการณ์ ได้แก่ การกำหนดเขตพื้นที่คุ้มครองที่ชัดเจน และความรู้เกี่ยวกับน้ำเสียเป็นภัยคุกคามต่อโลมาอิรวดี ตามลำดับ ทั้งนี้การส่งเสริมกิจกรรมให้กับชุมชนในปัจจัยที่มีอิทธิพล จะทำให้แนวทางการอนุรักษ์โลมาอิรวดีของภาครัฐได้รับการตอบสนองของชุมชนในเชิงรับมากกว่าเชิงปฏิเสธ

คำสำคัญ : โลมาอิรวดี การตอบสนอง ชุมชนประมง ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา

Abstract

This research aims to analyze the factors that have an influence on fulfilling the needs of fisherman affecting Irrawaddy dolphin's conservation. Structured interviews were given 384 residents of coastal communities in Songkhla and Phatthalung provinces. Binary logistic regression analysis was used to analyze the data. The results show 1) the following factors influence prohibitions on fishing practices that are threats to the dolphin, and the relationship between the dolphin and its ecosystem, respectively, 2) the following factors influence Irrawaddy dolphin protection efforts are natural inbreeding, dolphin habitat, discussions within the communities about the dolphin, setting border buoys demarcating protected areas, information regarding Irrawaddy dolphin lung respiration, respectively, 3) the following factors influence the efforts to build rafts and an observation tower are clearly demarcating protection zones, and information regarding the harm that stagnant water has on the Irrawaddy, respectively. Encouraging the communities towards the above-mentioned activities that have an influence will make the government's efforts to conserve the Irrawaddy dolphin receive positive support of the communities as they try to meet their needs.

Keywords: Irrawaddy dolphin, community response, fishermen community, Songkhla Lake Basin

¹ภาควิชาพัฒนากาเกษตร คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จ. สงขลา 90112

²คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จ. สุราษฎร์ธานี 84000

คำนำ

โลมาอิรวดี (*Orcaella brevirostris*) เป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม อาศัยอยู่ในทะเลบริเวณชายฝั่งของประเทศอินเดียฝั่งตะวันออก จนถึงตอนเหนือของประเทศออสเตรเลีย ในประเทศไทยโลมาอิรวดีส่วนใหญ่อาศัยในแม่น้ำปากแม่น้ำ และชายฝั่งในพื้นที่ที่เป็นน้ำเค็ม ได้แก่ ชายฝั่งจังหวัดตราด บริเวณอ่าวไทยตอนบนในจังหวัดชลบุรี จะเขิงเทราสมุทรปราการ บางขุนเทียนกรุงเทพมหานคร สมุทรสาคร สมุทรสงคราม และเพชรบุรี และส่วนน้อยอาศัยในน้ำจืดและน้ำกร่อยที่ทะเลสาบสงขลาตอนบน (ทะเลหลวง) ในเขตจังหวัดสงขลาและพัทลุง การศึกษาครั้งนี้เลือกพื้นที่ทะเลสาบสงขลาตอนบนเนื่องจากทะเลสาบสงขลาจัดเป็นเพียง 1 ใน 2 แห่งของโลกที่พบโลมาอิรวดีในทะเลสาบน้ำจืด (อีกที่หนึ่งคือทะเลสาบซิลิกา ประเทศอินเดีย) โลมาอิรวดีได้รับความคุ้มครองในระดับนานาชาติ ตามอนุสัญญาว่าด้วยการค้าระหว่างประเทศซึ่งชนิดของสัตว์ป่าและพืชป่าที่ใกล้จะสูญพันธุ์ (CITES) ส่วนสหภาพสากลว่าด้วยการอนุรักษ์ (International Union for Conservation of Nature: IUCN) ก็จัดให้โลมาอิรวดีอยู่ในบัญชีตัวแดง (Red List) โดยอยู่ในสถานะใกล้สูญพันธุ์อย่างวิกฤต (critically endangered) และตามกฎหมายไทยโลมาอิรวดีเป็นสัตว์ป่าคุ้มครองลำดับที่ 138 ตามประกาศคณะรัฐมนตรี ซึ่งหมายความว่าห้ามล่า ห้ามครอบครองหรือห้ามเพาะพันธุ์เว้นแต่จะได้รับอนุญาตนอกจากนี้สมเด็จพระนางเจ้าพระบรมราชินีนาถได้ทรงรับโลมาอิรวดีไว้เป็นสัตว์ในพระบรมราชินูปถัมภ์ และล่าสุดโลมาอิรวดีจัดเป็นสัตว์สัญลักษณ์ที่ควรอนุรักษ์ 1 ใน 20 ชนิด ของปีสากลแห่งความหลากหลายทางชีวภาพของประเทศไทยอีกด้วย

ปัญหาของโลมาอิรวดีในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา คือ จำนวนโลมาที่ลดลงอย่างมากคือ เหลือเพียง 20-25 ตัว จากจำนวนโลมาอิรวดีที่เหลืออยู่ทั่วโลกประมาณ 1,000 กว่าตัว (Beasley *et al.*, 2002) มีอัตราการตายเฉลี่ยปีละ 3-7 ตัว โดยมีแนวโน้มเป็นโลมาขนาดเล็กมากขึ้น (นิติกร, 2549) สาเหตุหลักมี 3 ประการคือ 1) โลมาติดอวนชาวประมง (นิติกร และอังสนีย์, 2545; นิติกร, 2549 ; Sutaria and Marsh, 2011; Whitty, 2016) โดยเฉพาะอวนปลาปัก (สันติ และคณะ, 2551) 2) การทำประมงในบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอกที่ใช้เครื่องมือประมงที่ปิดกั้นเส้นทางเดินทางของโลมาอิรวดีระหว่างทะเลสาบสงขลา กับอ่าวไทยทำให้โลมาอิรวดีในรุ่นปัจจุบันอ่อนแอลงเนื่องจากเกิดการผสมพันธุ์กันเองในกลุ่ม (Brian *et al.*, 2004) และ 3) ภาวะยูโทรฟิเคชัน (eutrophication) การสะสมสารพิษในทะเลสาบ (Kannan *et al.*, 2005) และความเสื่อมโทรมของทะเลสาบซึ่งเกิดจากการรองรับน้ำทิ้งชุมชนน้ำทิ้งจากการเพาะเลี้ยงกุ้ง และน้ำชะผิวดินในช่วงฤดูฝน (Brian *et al.*, 2007)

ปัจจุบันจึงเกิดกระแสการเรียกร้องเพื่อสงวนและอนุรักษ์พันธุ์โลมาอิรวดีทั้งในระดับนานาชาติและระดับประเทศ ส่งผลให้เกิดนโยบายต่างๆ เพื่อให้เกิดผลในทางปฏิบัติในระดับพื้นที่ โดยชุมชนประมงชายฝั่งจะเป็นส่วนฐานรากระดับล่างสุดที่จะต้องเป็นผู้ปฏิบัติและถูกกำหนดให้ปฏิบัติ อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้และส่งผลต่อการดำรงชีวิตของชุมชนชายฝั่งรอบทะเลสาบสงขลา เนื่องจากอาชีพประมงยังคงเป็นอาชีพหลักและเป็นแหล่งที่มาที่สำคัญของรายได้ในครัวเรือน ดังนั้นนโยบายภาครัฐในการปกป้องคุ้มครองโลมาอิรวดีจะเป็นประเด็นที่อ่อนไหวต่อความรู้สึกของชุมชนชายฝั่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากมีการบังคับใช้ข้อกำหนดหรือระเบียบที่ไม่ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วมและสร้างจิตสำนึกตั้งแต่เริ่มกระบวนการ การวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตอบสนองของชุมชนชายฝั่งทั้งปัจจัยในเชิงรับและเชิงปฏิเสธ ทำให้ทราบอิทธิพลของปัจจัยดังกล่าวเพื่อประโยชน์ในการปรับนโยบายและแผนงานให้สามารถนำมาสู่การปฏิบัติได้อย่างเป็นรูปธรรมอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อไป

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจโดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

1) สถานที่ทำการวิจัย: พื้นที่ที่มีรายงานการพบซากโลมาอิรวดีในทะเลสาบสงขลาตั้งแต่ปี พ.ศ.2549-2554 และตำบลที่จะอยู่ในพื้นที่คุ้มครองตามแผนอนุรักษ์โลมาอิรวดีทะเลสาบสงขลาครอบคลุม 5 อำเภอ 7 ตำบล ในจังหวัดพัทลุง ได้แก่ ตำบลพนาสูง (อำเภอควนขนุน) ตำบลฝาละมี ตำบลเกาะหมาก (อำเภอปากพะยูน) ตำบลลำปำ (อำเภอเมือง) ตำบลนาปะขอ (อำเภอบางแก้ว) ตำบลห่านโพธิ์ ตำบลจองถนน (อำเภอเขาชัยสน) และครอบคลุม 2 อำเภอ 7 ตำบลในจังหวัดสงขลา ได้แก่ ตำบลระโนด ตำบลบ้านขาว ตำบลตะเครียะ (อำเภอระโนด) ตำบลเกาะใหญ่ ตำบลเชิงแส ตำบลกระแสดินรุ้ง ตำบลโรง (อำเภอกระแสดินรุ้ง)

2) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง: ประชากรในพื้นที่ทั้งหมด 87,486 คน กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างใช้ตารางสำเร็จรูปของเครซี่และมอร์แกน ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% กำหนดค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับ 5% ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาทั้งสิ้น 384 คน และใช้การสุ่มแบบชั้นภูมิระดับตำบลที่มีการพบซากและตำบลที่จะอยู่ในพื้นที่คุ้มครองโลมา กระจายตามสัดส่วนของขนาดประชากร (sampling with probability to site-PPS) ครอบคลุม 14 ตำบล ในพื้นที่วิจัย โดยเลือกหมู่บ้านแบบเจาะจง (purposive selection) ที่เป็นชาวประมงอยู่ริมขอบทะเลสาบแล้วสุ่มเลือกครัวเรือนสัมภาษณ์ในชุมชนแบบตามสะดวก

3) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย: ใช้แบบสอบถามแบบมีโครงสร้าง ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบสอบถามให้มีข้อความถามหรือข้อความครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของงานวิจัย และนำแบบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านพิจารณาความสอดคล้องของข้อความถามกับวัตถุประสงค์และเนื้อหาสาระ เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง(index of consistency: IOC) ผลการวิเคราะห์ค่า IOC ของแต่ละข้อความถามอยู่ระหว่าง 0.6-1.0 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน หลังจากปรับแก้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จึงนำไปทดสอบเบื้องต้นกับประชากรที่ไม่ใช่ประชากรที่ศึกษาจำนวน 30 คน และนำมาหาค่าความเชื่อมั่น ตามสูตรอัลฟ่าของครอนบาคได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.913 แสดงว่าข้อความถามชนิดประมาณค่า 5 ระดับในแบบสอบถามนี้มีความเชื่อมั่นในระดับที่ยอมรับได้ (บุญธรรม, 2549)

4) สถิติที่ใช้ในการวิจัย: สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติอ้างอิง คือ การวิเคราะห์สมการถดถอยโลจิสติกส์ (binary logistics regression analysis) เพื่อวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีอิทธิพล

ผลการวิจัย

1. สิ่งแรกที่กระตุ้นการตอบสนองของชุมชนประมงต่อโลมาอิรวดี

สิ่งแรกที่กระตุ้นการตอบสนองของชุมชนประมงทะเลสาบสงขลาต่อการใกล้สูญพันธุ์ของโลมาอิรวดี สามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเด็นหลักได้แก่ การพบเห็นการรับรู้ ความคิดและเข้าใจและการคาดคะเนผลการวิจัยที่ได้ มีรายละเอียดดังนี้

1.1 การพบเห็นได้แก่การพบเห็นโลมาอิรวดีทั้งมีชีวิตและพบเห็นเป็นซาก พบว่า ชาวประมงส่วนใหญ่ร้อยละ 55.7 เคยเห็นโลมาอิรวดีด้วยตัวเอง โดยพบเห็นบ่อยแต่ไม่ทุกปีมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 19.3 ส่วนการพบเห็นซากโลมาอิรวดีทั้งลอยน้ำและเกยตื้นนั้น พบว่า ชาวประมงร้อยละ 44.3 ไม่เคยเห็นสำหรับคนที่เคยเห็น พบว่าเคยเห็นครั้งเดียวในชีวิตมากที่สุด คือ ร้อยละ 16.1(Figure 1)

1.2 การรับรู้เกี่ยวกับโลมาอิรวดีของชุมชนประมงกลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา

การรับรู้เกี่ยวกับโลมาอิรวดีของชุมชน แบ่งเป็น 4 ประเด็นย่อย ผลการวิจัยแสดงใน Figure 2 รายละเอียดดังนี้

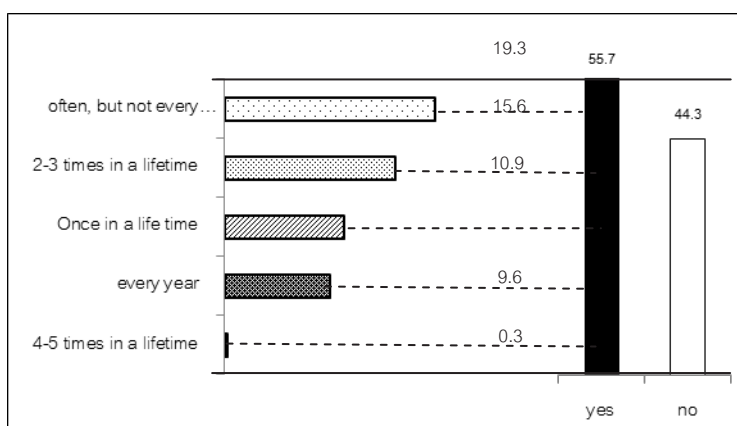


Figure 1 Sightings of alive dolphin.

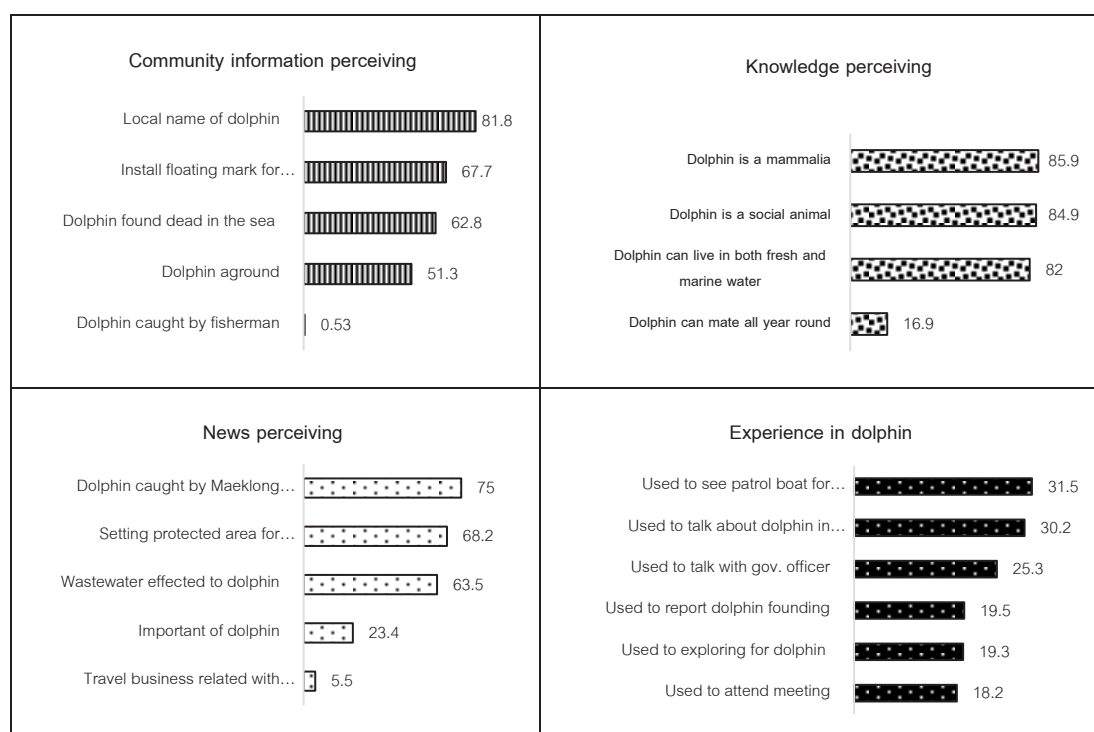


Figure 2 Irrawaddy dolphin perceiving.

1.2.1 ข้อมูลในชุมชนประมงเกี่ยวกับโลมาอิรวดี พบว่า ร้อยละ 81.8 ของชาวประมงเรียกชื่อท้องถิ่นของโลมาอิรวดีว่า “โลมาหัวบาตร” และมีคนในหมู่บ้านจับโลมาอิรวดีเพื่อเป็นอาหาร คิดเป็นร้อยละ 0.53 สำหรับข้อมูลการตายของโลมาอิรวดี พบว่าชาวประมงร้อยละ 62.8 เคยได้ยินว่าโลมาอิรวดีลอยตายในทะเล และร้อยละ 51.3 เคยได้ยินว่ามีโลมาเกยตื้นบริเวณริมฝั่ง ส่วนการพบเห็นทูนที่ติดตั้งในทะเลสาบสงขลาเพื่อประกาศเขตพื้นที่คุ้มครองโลมา พบว่า มีชาวประมงเคยพบเห็นร้อยละ 67.7

1.2.2 ความรู้เกี่ยวกับโลมาอิรวดี พบว่า ชาวประมงส่วนใหญ่ร้อยละ 85.9 มีความรู้ว่าโลมาอิรวดีเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเช่นเดียวกับมนุษย์ รองลงมาคือมีความรู้ว่าเป็นสัตว์สังคมอยู่กันเป็นฝูงและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และมีความรู้ว่าโลมาอิรวดีสามารถอยู่ได้ทั้งน้ำจืดและน้ำเค็ม คิดเป็นร้อยละ 84.9 และ 82.0 ตามลำดับ ส่วนความรู้ด้านการผสมพันธุ์ของโลมาอิรวดีที่ไม่เป็นไปตามฤดูกาล ชาวประมงมีความรู้ที่น้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 16.9

1.2.3 ข่าวสารเกี่ยวกับโลมาอิรวดีมี 2 ประเด็นหลัก คือ 1) ข่าวสารปัญหาและภัยคุกคามพบว่า ชาวประมงร้อยละ 75.0 รู้ว่าการติดเครื่องมือประมงประเภทอวนปลาปักเป็นปัญหาและภัยคุกคามต่อโลมาอิรวดี รองลงมาร้อยละ 63.5 รู้ว่าน้ำเสียจากชุมชนเป็นปัญหาและภัยคุกคามต่อโลมาอิรวดี และประเด็นที่ 2) ข่าวสารอื่นๆ พบว่า ชาวประมงร้อยละ 68.2 รับรู้เรื่องการกำหนดเขตพื้นที่คุ้มครองโลมาอิรวดีทะเลสาบสงขลา ร้อยละ 23.4 รับรู้เรื่องการรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับระบบนิเวศ และความสำคัญของโลมาในพื้นที่ และร้อยละ 5.5 รับรู้ข่าวสารเกี่ยวกับธุรกิจท่องเที่ยวชมโลมาที่เกิดขึ้นในประเทศ

1.2.4 ประสบการณ์เกี่ยวกับโลมาอิรวดีพบว่า ชาวประมงพบเห็นการออกตรวจหรือสำรวจจำนวนโลมาอิรวดีของหน่วยงานภาครัฐเป็นบางครั้งบางคราว คิดเป็นร้อยละ 31.5 ส่วนใหญ่ร้อยละ 41.4 จะไม่เคยเห็นการสำรวจเลย ส่วนการพูดคุยกับเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานสำรวจนั้น พบว่าชาวประมงส่วนใหญ่ไม่เคยพูดคุยกับเจ้าหน้าที่เลย ร้อยละ 74.7 ไม่เคยเข้าไปมีส่วนร่วมร่วมกับเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานสำรวจ ร้อยละ 80.7 ไม่เคยเข้าร่วมประชุมที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับโลมาอิรวดี ร้อยละ 81.8 และไม่เคยแจ้ง/ประสานงานเรื่องการพบเห็นซากหรือการมีชีวิตของโลมาอิรวดี ร้อยละ 80.5 สำหรับการพูดคุยกับผู้อื่น (ทั้งในชุมชนหรือนอกชุมชน) เกี่ยวกับโลมาอิรวดีนั้น ถึงแม้ชาวประมงส่วนใหญ่จะไม่มี การพูดคุยเลยคิดเป็นร้อยละ 59.9 แต่ยังมีพูดคุยบ้างเป็นบางครั้งบางคราวในสัดส่วนรองลงมาคือ ร้อยละ 30.2

1.3 ความคิดและเข้าใจของชาวประมงเกี่ยวกับโลมาอิรวดี

1.3.1 ระดับความสำคัญของปัญหาและภัยคุกคามต่อโลมาอิรวดีจากปัญหาและภัยคุกคามในประเด็นต่างๆ ที่กล่าวมาแล้ว เมื่อพิจารณาถึงระดับความสำคัญของปัญหาที่มีต่อโลมาอิรวดี โดยให้ค่า 5 เป็นระดับที่มีความสำคัญมากที่สุด และ 1 เป็นระดับที่มีค่าความสำคัญน้อยที่สุด พบว่า ชาวประมงให้ความสำคัญในปัญหาการติดเครื่องมือประมงโดยบังเอิญมากที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.73 รองลงมาคือ ปัญหาภาวะมลพิษ และปัญหาปริมาณอาหารโลมาที่ลดลง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.57 และ 3.42 ตามลำดับ (Table 1) การแปลเกณฑ์ความหมายค่าเฉลี่ย คือ 1.00-1.80 = น้อยที่สุด, 1.81-2.60 = น้อย, 2.61-3.40 = ปานกลาง, 3.41-4.20 = มาก และ 4.21-5.00 = มากที่สุด

1.3.2 ความคิดและเข้าใจเกี่ยวกับโลมาอิรวดี เป็นขบวนการรับประสบการณ์ไปประมวลคิดและใช้ ซึ่งเป็นการเข้าใจเรื่องเหตุและผล (กันยา, 2542)พบว่า ชาวประมงมีความคิดและเข้าใจถึงความสำคัญของโลมาอิรวดีที่อาศัยอยู่ในชายฝั่งของชุมชน คิดเป็นร้อยละ 86.2 มีความคิดและเข้าใจว่าโลมาอิรวดีในทะเลสาบสงขลา กำลังมีภัยคุกคามคิดเป็นร้อยละ 65.4 และมีความคิดและเข้าใจว่าการฆ่าโลมาอิรวดีโดยเจตนา นั้นมีความผิด คิดเป็นร้อยละ 93.0 ส่วนประเด็นการทำให้โลมาอิรวดีตายโดยไม่ตั้งใจ เช่น โลมาอิรวดีติดเครื่องมือประมงนั้น ชาวประมงร้อยละ 50.3 คิดว่าผิด แต่ร้อยละ 49.7 คิดว่าไม่ผิด

1.4 การคาดคะเนเหตุการณ์ต่างๆ เกี่ยวกับโลมาอิรวดีในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา

เกิดจากการบูรณาการความคิดรวบยอดจากสิ่งเร้าที่กระตุ้น ได้แก่ การพบเห็น การรับรู้ (ข้อมูล ความรู้ ข่าวสาร และประสบการณ์) ประมวลผลเป็นความคิดและเข้าใจ (กฤษณา, 2535; กันยา, 2542) และจะมีการคาดคะเนเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในอนาคต พบว่า ชาวประมงส่วนใหญ่ร้อยละ 72.4 เห็นว่าจำนวนโลมาในอดีตถึงปัจจุบันมีน้อยลงแต่ คาดหวังว่าจะยังคงมีโลมาอิรวดีอยู่ในทะเลสาบในอนาคตคิดเป็นร้อยละร้อยละ 83.4 โดยชาวประมงร้อยละ 46.6 คาดคะเนว่าการซื้อบังคับหรือข้อกำหนดในการอนุรักษ์โลมาอิรวดีในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติอยู่ในระดับสูง

Table 1 Level and priority of problems and threats to Irrawaddy dolphin (n=384).

Problems and Threats	$\bar{X}$	S.D.	Level	Order
1. The problem of dolphin accidentally getting caught in fishing equipment	3.73	1.61	High	1
2. Pollution problem	3.57	1.27	High	2
3. Dolphin food are decreased	3.42	1.14	High	3
4. Dolphin habitat remains limited	3.05	1.12	Moderate	4
5. Inbreeding among dolphins problem	3.04	1.37	Moderate	5
6. Less understanding and awareness of Irrawaddy dolphin	2.94	1.25	Moderate	6

2. ความคิดเห็นของชาวประมงต่อแนวทางการอนุรักษ์โลมาอิรวดีของภาครัฐ

แนวทางของภาครัฐในการอนุรักษ์โลมาอิรวดีในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา (ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง, 2554) ที่ชาวประมงรับรู้มี 3 แนวทาง คือ 1) การห้ามทำการประมงที่เป็นอันตรายต่อโลมาในพื้นที่คุ้มครองโดยเด็ดขาด 2) การเฝ้าระวังโลมา และ 3) การสร้างแพพร้อมหอสังเกตการณ์โลมา ซึ่งชาวประมงมีการตอบสนองที่แตกต่างกันในแต่ละแนวทาง (Table 2)

Table 2 Opinion of fishermen on the government's Irrawaddy dolphin conservation guidelines (n=384).

Item	Amount (person)	Percentage (%)
Prohibitions on fishing practices that are dangerous to dolphin		
agree	308	80.2
disagree	76	19.8
Dolphin protection efforts		
agree	258	67.2
disagree	126	32.8
Building rafts and dolphin observation tower		
agree	306	79.7
disagree	78	20.3

3. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตอบสนองของชุมชนชายฝั่งลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาต่อแนวทางการอนุรักษ์โลมาอิรวดีของภาครัฐ

3.1 แนวทางการห้ามทำการประมงที่เป็นอันตรายต่อโลมาอิรวดีในพื้นที่คุ้มครองโดยเด็ดขาดพบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตอบสนองของชาวประมงในแนวทางนี้มี 2 ปัจจัย เรียงลำดับตามค่าสัมประสิทธิ์มากไปน้อย ได้แก่ 1) ความคิดและเข้าใจว่า ความจริงแล้วโลมาอิรวดีกำลังมีภัยคุกคาม และ 2) ความคิดและเข้าใจถึงระดับความสัมพันธ์ระหว่างโลมาอิรวดีกับระบบนิเวศลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาตอนบน ผลการพหุการณดังกล่าวมีค่าความเชื่อถือได้ของการพหุการณในภาพรวมเท่ากับร้อยละ 84.2 และสมการมีค่าความสามารถในการอธิบายความแปรปรวนของ

ตัวแปรได้ร้อยละ 21.60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 (ค่า Nagelkerke $R^2 = 0.216$) สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรดังแสดงใน Table 3

Table 3 Variables in the equation of prohibitions on fishing practices.

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
u1	1.023	.302	11.466	1	.001	2.780
u2	.674	.133	25.606	1	.000	1.963
Constant	-1.744	.510	11.707	1	.001	.175

จาก Table 3 สัมประสิทธิ์ที่คำนวณได้สามารถเขียนเป็นสมการโลจิสติกส์ พยากรณ์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อแนวทางห้ามทำการประมงที่เป็นอันตรายต่อโลมาในพื้นที่คุ้มครองโดยเด็ดขาดดังนี้

$$P_1 = 1.023u_1 + 0.674u_2 - 1.744$$

เมื่อกำหนดให้ P_1 = การตอบสนองต่อแนวทางห้ามทำการประมงที่เป็นอันตรายต่อโลมาในพื้นที่คุ้มครองโดยเด็ดขาด

u_1 = ความคิดและเข้าใจว่า ความจริงแล้วโลมาอริวดีกำลังมีภัยคุกคาม

u_2 = ความคิดและเข้าใจถึงระดับความสัมพันธ์ระหว่างโลมาอริวดีกับระบบนิเวศลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาตอนบน

ผลจาก Table 3 แสดงให้เห็นว่าชาวประมงที่มีความคิดและเข้าใจว่า ความจริงแล้วโลมาอริวดีกำลังมีภัยคุกคาม มีโอกาสตอบสนองต่อแนวทางดังกล่าว สูงกว่า 2.78 เท่า เมื่อเทียบกับชาวประมงที่ไม่มีความคิดและเข้าใจเรื่องนี้ และชาวประมงที่มีความคิดและเข้าใจถึงระดับความสัมพันธ์ระหว่างโลมาอริวดีกับระบบนิเวศลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาตอนบน มีโอกาสตอบสนองต่อแนวทางดังกล่าว สูงกว่า 1.963 เท่า เมื่อเทียบกับชาวประมงที่ไม่มีความคิดและเข้าใจเรื่องนี้ตัวแปรที่ถูกคัดออกจากสมการถดถอยได้แก่ การพบเห็น การรับรู้และการคาดคะเนเหตุการณ์ต่างๆ เกี่ยวกับโลมาอริวดีในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา

3.2 แนวทางการเฝ้าระวังโลมาอริวดี พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตอบสนองของชาวประมงในแนวทางนี้มี 4 ปัจจัย เรียงลำดับตามค่าสัมประสิทธิ์มากไปน้อยได้แก่ 1) ข้อมูลข่าวสารที่ว่า “การผสมพันธุ์กันเองในกลุ่มประชากรเดียวกัน” 2) การพูดคุยกับผู้อื่น (ทั้งในชุมชนหรือนอกชุมชน) เกี่ยวกับโลมาอริวดี 3) ข้อมูลเกี่ยวกับการพบเห็นพื้นที่ติดตั้งในทะเลสาบสงขลาเพื่อประกาศเขตพื้นที่คุ้มครองโลมา และ 4) ความรู้ที่ว่า “โลมาหายใจด้วยปอด ไม่สามารถหายใจในน้ำได้” ผลการพยากรณ์ดังกล่าวมีค่าความเชื่อถือได้ของการพยากรณ์ในภาพรวมเท่ากับร้อยละ 67.4 และสมการมีค่าความสามารถในการอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรได้ร้อยละ 13.10 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 (ค่า Nagelkerke $R^2 = 0.131$) สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรดังแสดงใน Table 4

Table 4 Variables in the equation of Irrawaddy dolphin protection.

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
i ₁	.966	.375	6.624	1	.010	2.628
e	.541	.212	6.497	1	.011	1.718
k	.530	.241	4.824	1	.028	1.699
n	.482	.239	4.066	1	.044	1.620
Constant	-.772	.312	6.124	1	.013	.462

จาก Table 4 สัมประสิทธิ์ที่คำนวณได้สามารถเขียนเป็นสมการโลจิสติกส์ พยากรณ์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อแนวทางการเฝ้าระวังโอมิครอนดังนี้

$$P_2 = 0.966i_1 + 0.541e + 0.530k + 0.482n - 0.772$$

เมื่อกำหนดให้ P_2 = การตอบสนองต่อแนวทางการเข้าร่วมเฝ้าระวังโอมิครอน
 i_1 = ข้อมูลข่าวสารที่ว่า “การผสมพันธุ์กันเองในกลุ่มประชากรเดียวกัน (เลือดชิด)”
 e = การพูดคุยกับผู้อื่น (ทั้งในชุมชนหรือนอกชุมชน) เกี่ยวกับโอมิครอน
 k = ข้อมูลเกี่ยวกับการพบเห็นหุ่นที่ติดตั้งในทะเลสาบสงขลาเพื่อประกาศเขตพื้นที่คุ้มครองโอมิครอน
 n = ความรู้ที่ว่า “โอมิครอนหายใจด้วยปอด ไม่สามารถหายใจในน้ำได้”

ผลจาก Table 4 แสดงให้เห็นว่าจากทั้ง 4 ตัวแปร ทำให้ชาวประมงที่ทราบข้อมูลข่าวสารมีประสบการณ์หรือมีความรู้ มีโอกาสตอบสนองต่อแนวทางนี้มากกว่า 1-2 เท่า เมื่อเทียบกับชาวประมงที่ไม่ทราบข่าวสารเรื่องมีประสบการณ์ หรือมีความรู้ เช่น ชาวประมงที่ทราบข้อมูลข่าวสาร “การผสมพันธุ์กันเองในกลุ่มประชากรเดียวกัน (เลือดชิด)” มีโอกาสตอบสนองต่อแนวทางดังกล่าว สูงกว่า 2.628 เท่า เมื่อเทียบกับชาวประมงที่ไม่ทราบข่าวสารเรื่องนี้ ตัวแปรที่ถูกคัดออกจากสมการถดถอย คือการพบเห็น

3.3 การสร้างแพและหอสังเกตการณ์โอมิครอน พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการสนองของชาวประมงในแนวทางนี้มี 2 ปัจจัย เรียงลำดับตามค่าสัมประสิทธิ์มากไปน้อยได้แก่ 1) การรับรู้ข่าวสารที่ว่า “การกำหนดเขตพื้นที่คุ้มครองโอมิครอนในทะเลสาบสงขลา” และ 2) การรับรู้ข่าวสารที่ว่า “น้ำเสียจากชุมชน” เป็นปัญหาและภัยคุกคามต่อโอมิครอน ผลการพยากรณ์ดังกล่าวมีค่าความเชื่อถือได้ของการพยากรณ์ในภาพรวมเท่ากับร้อยละ 79.7 และสมการมีค่าความสามารถในการอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรได้ร้อยละ 17.10 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 (ค่า Nagelkerke $R^2 = 0.171$) สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรดังแสดงใน Table 5

Table 5 Variables in the equation.

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
i_2	1.466	.271	29.234	1	.000	4.332
i_3	.848	.271	9.786	1	.002	2.336
Constant	.028	.233	.015	1	.903	1.029

จาก Table 5 สัมประสิทธิ์ที่คำนวณได้สามารถเขียนเป็นสมการโลจิสติกส์ พยากรณ์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อนโยบายการสร้างแพและหอสังเกตการณ์โอมิครอนดังนี้

$$P_3 = 0.028 - 0.1466i_2 + 0.848i_3$$

เมื่อกำหนดให้ P_3 = การตอบสนองต่อนโยบายการสร้างแพและหอสังเกตการณ์โอมิครอน
 i_2 = การรับรู้ข่าวสารที่ว่า “การกำหนดเขตพื้นที่คุ้มครองโอมิครอนในทะเลสาบสงขลา”
 i_3 = การรับรู้ข่าวสารที่ว่า “น้ำเสียจากชุมชน” เป็นปัญหาและภัยคุกคามต่อโอมิครอน

ผลจาก Table 5 แสดงให้เห็นว่าชาวประมงที่มีการรับรู้ข่าวสารเรื่องการกำหนดเขตพื้นที่คุ้มครองโอมิครอนในทะเลสาบสงขลา มีโอกาสตอบสนองต่อนโยบายดังกล่าว สูงกว่า 4.332 เท่า เมื่อเทียบกับชาวประมงที่ไม่มีการรับรู้ข่าวสารเรื่องนี้ ทำนองเดียวกันชาวประมงที่มีการรับรู้ข่าวสารเรื่องน้ำเสียจากชุมชนเป็นปัญหาและภัยคุกคามต่อโอมิครอน มีโอกาสตอบสนองต่อแนวทางดังกล่าว สูงกว่า 2.336 เท่า เมื่อเทียบกับชาวประมงที่ไม่มีการรับรู้ข่าวสารเรื่องนี้

ตัวแปรที่ถูกคัดออกจากสมการถดถอยได้แก่ การพบเห็นความคิดและเข้าใจและการคาดคะเนเหตุการณ์ต่างๆ เกี่ยวกับโลมาอิรวดีในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา

สรุปข้อเสนอแนะและวิจารณ์ผล

การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตอบสนองของชาวประมงต่อแนวทางการอนุรักษ์โลมาอิรวดี ผลวิจัยพบว่า 1) ปัจจัยที่มีอิทธิพลกับแนวทางการห้ามทำการประมงที่เป็นอันตรายต่อโลมาอิรวดีในพื้นที่คุ้มครอง ได้แก่ ภัยคุกคามของโลมา และความสัมพันธ์ระหว่างโลมาและระบบนิเวศ 2) ปัจจัยที่มีอิทธิพลกับแนวทางการเข้าร่วมเฝ้าระวังโลมา ได้แก่ การผสมพันธุ์กันเองในประชากรโลมา แหล่งที่อยู่อาศัยของโลมา การพูดคุยในชุมชนเกี่ยวกับโลมา ข้อมูลเกี่ยวกับการติดตั้งทุ่นเพื่อประกาศเขตพื้นที่คุ้มครอง ความรู้เกี่ยวกับโลมาหายใจด้วยปอด และ 3) ปัจจัยที่มีอิทธิพลกับแนวทางการสร้างแพและหอสังเกตการณ์ ได้แก่ การกำหนดเขตพื้นที่คุ้มครองที่ชัดเจน และความรู้เกี่ยวกับน้ำเสียเป็นภัยคุกคามโลมาอิรวดี ผลการศึกษาโดยภาพรวม สังเกตได้ว่าการรับรู้ และความคิดและเข้าใจเป็นปัจจัยสำคัญที่กระตุ้นการตอบสนองต่อแนวทางของภาครัฐทั้งสาม ซึ่งสอดคล้องกับ สุรพล (2545) ที่กล่าวว่า การตอบสนองของมนุษย์ในแต่ละครั้ง เกิดจากกระบวนการอย่างน้อย 3 กระบวนการ ได้แก่ 1) กระบวนการรับรู้ 2) กระบวนการความรู้และความคิดและเข้าใจ และ 3) กระบวนการแสดงออกหรือการตอบสนอง และสอดคล้องกับทฤษฎีของ Reeder (1971) ที่อธิบายว่าการกระทำของมนุษย์ประกอบด้วย 1) ความคิดเห็น 2) อารมณ์ หรือ ความรู้สึก 3) การคาดคะเนพฤติกรรมและ 4) พฤติกรรมที่แสดงออกหรือการตอบสนอง

ผลการวิเคราะห์การตอบสนองของชาวประมงต่อแนวทางการอนุรักษ์โลมาอิรวดี โดยใช้การวิเคราะห์สมการโลจิสติกส์แสดงให้เห็นปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อการตอบสนองของชาวประมงในแต่ละแนวทางของภาครัฐทั้ง 3 มีความแตกต่างกันในรายละเอียด ซึ่งการดำเนินกลยุทธ์หรือแนวทางหรือโครงการของภาครัฐ ควรให้ความสำคัญกับปัจจัยดังกล่าว ดังนี้

1) แนวทางการกำหนดเขตคุ้มครองโลมา มาตราการห้ามทำการประมงที่เป็นอันตรายต่อโลมาอิรวดีในพื้นที่คุ้มครองโดยเด็ดขาด ควรเน้นแผนงาน/กิจกรรมการส่งเสริมที่กระตุ้นให้ชาวประมงเกิดความคิดและเข้าใจว่า โลมาอิรวดีมีความสัมพันธ์กับระบบนิเวศลุ่มน้ำทะเล และที่สำคัญคือการส่งเสริมการเน้นความคิดและเข้าใจว่าโลมาอิรวดีกำลังมีภัยคุกคาม และสมควรอย่างยิ่งในการผลักดันให้มีการบังคับใช้กฎข้อบังคับหรือข้อกำหนดในการอนุรักษ์โลมาอิรวดีอย่างจริงจังซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Stacey and Leatherwood (1997), Baird and Beasley (2005), Parra *et al.* (2002) และ Parra *et al.* (2006) ที่ได้เสนอแนะว่าควรมีมาตรฐานสากลของการคุ้มครองโลมาอิรวดีในหลายประเทศ เช่น ไทย กัมพูชา เวียดนาม มาเลเซีย สิงคโปร์ อินเดีย ฟิลิปปินส์ ออสเตรเลีย เป็นต้น ซึ่งต่อมาในประเทศฮ่องกง และออสเตรเลีย ได้มีการใช้มาตรการกำหนดพื้นที่คุ้มครองทางทะเลเพื่อโลมาอิรวดีแล้ว (Parra *et al.*, 2002; Parra *et al.*, 2006; Jefferson *et al.*, 2009; Hoyt, 2012)

2) แนวทางการเฝ้าระวังโลมาควรส่งเสริมให้ความรู้และข้อมูลข่าวสารใน 4 เรื่องที่สำคัญเรียงตามลำดับ ได้แก่ การผสมพันธุ์กันเองของโลมาอิรวดีโดยเฉพาะในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาตอนบนที่ การส่งเสริมให้มีการพูดคุยกับผู้อื่น (ทั้งในชุมชนหรือนอกชุมชน) เกี่ยวกับโลมาอิรวดีมากขึ้น การติดตั้งทุ่นในทะเลสาบสงขลาเพื่อประกาศเขตพื้นที่คุ้มครองโลมา และโลมาอิรวดีเป็นสัตว์หายไ้ด้วยปอดไม่สามารถหายใจในน้ำได้โดยอาจทำสื่อโฆษณาผ่านทางโทรทัศน์ สื่อออนไลน์ ในรูปแบบสารคดีหรือการ์ตูนแอนิเมชัน การส่งเสริมให้จัดเป็นหลักสูตรการเรียนการสอนในชั้นประถมศึกษาเป็นต้นนอกจากความรู้และข้อมูลข่าวสารดังกล่าวแล้ว ควรมีการเฝ้าระวังโลมาอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งงานวิจัยของ Krebs (2005), Parra *et al.* (2006), Beasley (2007), Dove (2009) และ Beasley (2013) ได้มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมว่า ควรมีการเฝ้าระวังในช่วงระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรโลมาและช่วงการเปลี่ยนแปลงสภาวะเชิงนิเวศของแหล่งที่อยู่อาศัยของโลมา เพื่อเป็นการอนุรักษ์จำนวนประชากรของโลมาอิรวดีที่กำลังใกล้จะสูญพันธุ์ นอกจากนี้

งานวิจัยของ Baird *et al.* (2005) ได้มีข้อเสนอให้ดำเนินการติดตามประชากรโลมาที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของชาวประมงอย่างสม่ำเสมอ

3) แนวทางการสร้างแพและหอสังเกตการณ์โลมาอิรวดี ในแนวทางนี้ภาครัฐควรเน้นการระบุแนวเขตพื้นที่คุ้มครองโลมาอิรวดีในทะเลสาบสงขลาที่ชัดเจน ซึ่งปัญหาความไม่ชัดเจนของแนวเขตพื้นที่คุ้มครองเคยเกิดขึ้นที่ประเทศกัมพูชา อินโดนีเซีย อินเดีย และออสเตรเลีย (Stacey and Leatherwood, 1997; Parra, *et al.*, 2002; Baird and Beasley, 2005; Parra, *et al.*, 2006; Sutaria, 2009) และควรเน้นการให้ข้อมูลเกี่ยวกับ “น้ำเสียจากชุมชน” ที่เป็นภัยคุกคามต่อโลมาอิรวดีมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Kreband Rukman (2009) และ Murphy *et al.* (2009) ที่ระบุว่าปัญหาน้ำเสียจากชุมชน เป็นภัยคุกคามต่อโลมาอิรวดีในประเทศอินโดนีเซียและมาเลเซีย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากเงินรายได้มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ทีมวิจัยขอขอบคุณชุมชนประมงและชมรมอนุรักษ์โลมาอิรวดีบ้านแหลมหาด และผู้ใหญ่บ้านและสมาชิกในชุมชนชายฝั่งทั้งจังหวัดสงขลาและจังหวัดพัทลุง ที่ให้ความช่วยเหลือในการจัดประชุมเวทีชาวบ้าน และให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามของการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

- กฤษฎา ศักดิ์ศรี. 2535. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: บารุงสาส์น. 566 น.
- กันยา สุวรรณแสง. 2542. จิตวิทยาทั่วไป. (พิมพ์ครั้งที่ 4) กรุงเทพฯ: อักษรพิทยา. 244 น.
- นิตกร ผิวผ่อง. 2549. การแพร่กระจายของโลมาอิรวดี (*Orcaella brevirostris*) ในทะเลสาบสงขลา. การประชุมวิชาการประมง ประจำปี 2549, กรมประมงร่วมกับศูนย์พัฒนาการประมงแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้. วันที่ 25-27 กันยายน 2549. ห้องประชุมกรมประมง. หน้า 33-34.
- นิตกร ผิวผ่อง และอังสนีย์ ชูณหวาณ. 2545. โลมาอิรวดีในทะเลสาบสงขลา. วารสารการประมง. ก.ย-ต.ค. 2554, 55(5). หน้า 437-441.
- บุญธรรมกิจปริดาภิสุทธิ. 2549. สถิติเพื่อการวิจัย. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: จามจุรีโปรดักท์. 512 น.
- สุรพล พยอมแย้ม. 2545. ปฏิบัติการจิตวิทยาในงานชุมชน. กรุงเทพฯ: สหภาพพัฒนาการพิมพ์. 192 น.
- สันติ นิลวัฒน์ นิภา จันทขวัญ และอุมา เกื้อกุล. 2551. การแพร่กระจายและชีววิทยาโลมาอิรวดี (*Orcaella brevirostris*) ในทะเลสาบสงขลา. สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. เอกสารวิชาการฉบับที่ 25/2551.
- ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง. 2554. แผนอนุรักษ์โลมาอิรวดีในทะเลสาบสงขลา. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- Baird, I. G., and Beasley, I. L. 2005. Irrawaddy dolphin *Orcaella brevirostris* in the Cambodian Mekong River: an initial survey. *Oryx*, 39(03), 301-310.
- Beasley I., S. Choorak and N. Piwpong. 2002. Status of Irrawaddy dolphins *Orcaella brevirostris* in Songkla Lake, Southern Thailand. *Bull. Zool.* 10: 75-83.
- Beasley, I. L. 2007. Conservation of the Irrawaddy dolphin, *Orcaella brevirostris* (Owen in Gray, 1866) in the Mekong River: biological and social considerations influencing management (Doctoral dissertation, James Cook University). 427 p.
- Beasley, I., Pollock, K., Jefferson, T. A., Arnold, P., Morse, L., Yim, S., and Marsh, H. 2013. Likely future extirpation of another Asian river dolphin: The critically endangered population of the Irrawaddy dolphin in the Mekong River is small and declining. *Marine Mammal Science*, 29(3), E226-E252.
- Brian D. S., Bipani, S., Nitikorn, P., Somserm, C. and W. Koed Poem. 2004. Can Irrawaddy dolphins *Orcaella brevirostris* survive in Songkhla Lake, Thailand?. *Nat Hist. Bull. Siam. Soc.*, 52(2), 181-193.
- Brian D. Smith, Robert G. Shore and Alvin Lopez. 2007. Status and conservation of freshwater populations of Irrawaddy dolphins. Working Paper No.31. May 2007. ISSN 1530-4426.

- Dove, V. 2009. Mortality investigation of the Mekong Irrawaddy River dolphin (*Orcaella brevirostris*) in Cambodia based on necropsy sample analysis. World Wild. Fund Tech. Rep, 1-72.
- Hoyt, E. 2012. Marine Protected Areas for Whales, Dolphins and Porpoises: A world handbook for cetacean habitat conservation and planning. London and Washington: Routledge. 492 p.
- Jefferson, T. A., Hung, S. K., and Würsig, B. 2009. Protecting small cetaceans from coastal development: Impact assessment and mitigation experience in Hong Kong. Marine Policy, 33(2), 305-311.
- Kannan, K., Ramu, K., Kajiwara, N., Sinha, R. K., and Tanabe, S. 2005. Organochlorine pesticides, polychlorinated biphenyls, and polybrominated diphenyl ethers in Irrawaddy dolphins from India. Archives of Environmental Contamination and Toxicology, 49(3), 415-420.
- Kreb, D. 2005. Conservation management of small core areas: key to survival of a critically endangered population of Irrawaddy river dolphins *Orcaella brevirostris* in Indonesia. Oryx, 39(02), 178-188.
- Kreb, D., and Rukman, D. 2009. Study of the Irrawaddy dolphin population in Sesayap river, East Kalimantan and recommendations for its conservation. Final report for July, August and November Surveys. 17 p.
- Murphy, T. P., Irvine, K. N., Sampson, M., Guo, J., and Parr, T. 2009. Mercury contamination along the Mekong River, Cambodia. Asian Journal of Water, Environment and Pollution, 6(1), 1-9.
- Parra, G. J., Azuma, C., Preen, A. R., Corkeron, P. J., and Marsh, H. 2002. Distribution of Irrawaddy dolphins, *Orcaella brevirostris*, in Australian waters. Raffles Bulletin of Zoology, (Supplement 10), 141-154.
- Parra, G. J., Schick, R., and J. Corkeron, P. 2006. Spatial distribution and environmental correlates of Australian snubfin and Indo-Pacific humpback dolphins. Ecography, 29(3), 396-406.
- Reeder, W. W. 1971. Partial Theory form the 25 Years Research Program on Objective Factor is Believes and Social Action. New York: Minigraph. 157 p.
- Stacey, P. J., and Leatherwood, S. 1997. The Irrawaddy dolphin, *Orcaella brevirostris*: a summary of current knowledge and recommendations for conservation action. Asian Marine Biology, 14, 195-214.
- Sutaria, D. 2009. Species conservation in a complex socio-ecological system: Irrawaddy dolphins, *Orcaella brevirostris* in Chilika Lagoon, India (Doctoral dissertation, James Cook University). 275 p.
- Sutaria, D., and Marsh, H. 2011. Abundance estimates of Irrawaddy dolphins in Chilika Lagoon, India, using photo-identification based mark-recapture methods. Marine Mammal Science, 27(4), E338-E348.
- Whitty, T. S. 2016. Multi-methods approach to characterizing the magnitude, impact, and spatial risk of Irrawaddy dolphin (*Orcaella brevirostris*) bycatch in small-scale fisheries in Malampaya Sound, Philippines. Marine Mammal Science, 32(23), 1022-1043.

หลักเกณฑ์และการเตรียมต้นฉบับ

หลักเกณฑ์

1. บทความที่ส่งเพื่อการตีพิมพ์ในวารสารเกษตรพระจอมเกล้า ต้องผ่านการพิจารณา (peer reviewed) โดยผู้ทรงคุณวุฒิอย่างน้อย 2 ท่าน จากทั้งภายนอก และภายในสถาบัน หรือภายนอกสถาบันทั้งหมด

2. การสรุปผลการประเมินจะแจ้งให้ผู้มีพันธันฉบับทราบภายใน 2 เดือน โดยกองบรรณาธิการจะไม่รับพิจารณาต้นฉบับที่ไม่เป็นไปตามหลักเกณฑ์การเตรียมต้นฉบับเพื่อลงตีพิมพ์ในวารสารเกษตรพระจอมเกล้า

สาขาวิชาที่รับตีพิมพ์

วารสารเกษตรพระจอมเกล้ารับตีพิมพ์บทความวิจัยและบทความวิชาการสาขาที่เกี่ยวข้องกับทางการเกษตรที่ไม่เคยลงตีพิมพ์ในวารสารหรือหนังสืออื่นมาก่อน

การเตรียมต้นฉบับ

ต้นฉบับเรื่องเต็ม จำนวนไม่เกิน 10 หน้า โดยพิมพ์ด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ด (Microsoft Word for Windows) เวอร์ชัน 2007 หรือ XP หรือ เวอร์ชันใหม่กว่า โดยใช้รูปแบบฟอนต์เป็น Cordia New เท่านั้นทั้งฉบับ ยกเว้น ตัวอักษรที่เป็นสัญลักษณ์ ให้ใช้รูปแบบฟอนต์เป็น Symbol เท่านั้น

ขนาดกระดาษต้นฉบับ ใช้กระดาษขนาด A4 สีขาว พิมพ์แบบ Portrait โดยตั้งค่าหน้ากระดาษ เป็น 16K หรือกำหนดเองขนาด 71/4*101/4 นิ้ว ส่วนระยะขอบ (Margins) ดังนี้ ด้านบน (Top) 1 นิ้ว ด้านล่าง (Bottom) 0.75 นิ้ว ด้านซ้าย (Left) 1 นิ้ว ด้านขวา (Right) 0.75 นิ้ว ขอบเย็บกระดาษ (Gutter) ไม่ต้องใส่ค่า Gutter หรือ 0 นิ้ว หัวกระดาษ (Header) 0.5 นิ้ว ท้ายกระดาษ (Footer) 0.5 นิ้ว

หัวข้อหลัก ควรเรียงตามลำดับดังนี้

1. ชื่อเรื่อง : อยู่ชิดขอบบนของหน้า มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ชื่อเรื่องแต่ละภาษามีความยาวไม่เกิน 2 บรรทัด กำหนดให้ใช้ฟอนต์ Cordia New ขนาด 16 points พิมพ์ตัวหนา (Bold) กำหนดระยะห่างบรรทัด เป็นค่าแน่นอนขนาด 18 points และจัดให้อยู่กึ่งกลางหน้ากระดาษ หากมีตัวอักษรที่เป็นสัญลักษณ์ให้ใช้ฟอนต์ Symbol ขนาด 12 points หรือขนาดตัวอักษรเท่ากับตัวอักษรอื่นในบรรทัดนั้น

2. ชื่อผู้เขียนและคณะ : เว้น 1 บรรทัดจากชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ ให้ใช้ชื่อเต็มภาษาไทยและภาษาอังกฤษให้ครบทุกคน และต้องใส่เชิงอรรถ เป็นแบบลำดับตัวเลข (ยกกำลัง) กำกับไว้ท้ายนามสกุลให้ครบทุกคน ชื่อผู้เขียนกำหนดให้ใช้ฟอนต์ Cordia New ขนาด 12 points พิมพ์ตัวหนา กำหนดระยะห่างบรรทัดเป็นค่าแน่นอนขนาด 12 points จัดชิดขอบขวาของหน้ากระดาษ

การแทรกเชิงอรรถให้ใช้แบบ ลำดับตัวเลขอัตโนมัติ โดยใช้ฟอนต์แบบ Cordia New ขนาด 12 points กำหนดระยะห่างบรรทัดเป็น ค่าแน่นอนขนาด 12 points และจัดข้อความชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ

3. บทคัดย่อ (Abstract) : มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยขึ้นด้วยบทคัดย่อภาษาไทยก่อนแล้วจึงตามด้วยบทคัดย่อภาษาอังกฤษ

คำว่า “บทคัดย่อ” และ “Abstract” ให้ใช้ฟอนต์ Cordia New ขนาด 16 points และพิมพ์ตัวหนา กำหนดระยะห่างบรรทัดเป็นค่าแน่นอนขนาด 18 points จัดกึ่งกลางหน้ากระดาษ

ส่วนเนื้อหาของบทคัดย่อ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ให้ใช้ฟอนต์ Cordia New ขนาด 14 points กำหนดระยะห่างบรรทัดเป็น ค่าแน่นอนขนาด 16 points และบรรทัดแรกของย่อหน้าให้เยื้องมาทางขวา 0.5 นิ้ว และจัดข้อความในแต่ละย่อหน้าแบบข้อความชิดขอบ หากมีตัวอักษรที่เป็นสัญลักษณ์หรืออักษรกรีก ให้ใช้ฟอนต์ Symbol ขนาด 12 points หรือขนาดที่เท่ากับตัวอักษรอื่นในบรรทัดนั้น บทคัดย่อไม่ควรเกิน 300 คำ

คำสำคัญ (Keywords): ให้พิมพ์ต่อจากส่วนของบทคัดย่อและ Abstract ก่อนขึ้นส่วนของเนื้อหา ควรเลือกคำสำคัญที่เกี่ยวข้องกับบทความจำนวน 5 คำ ใช้ฟอนต์ Cordia New ขนาด 14 points

4. เนื้อหา (Text) : ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ คือ คำนำ อุปกรณ์และวิธีการ ผลการทดลองและวิจารณ์ สรุปผลการทดลอง กิตติกรรมประกาศ และเอกสารอ้างอิง

คำนำ อุปกรณ์และวิธีการ ผล วิจารณ์ผล สรุป และเอกสารอ้างอิง กำหนดให้ใช้ฟอนต์ Cordia New ขนาด 16 points พิมพ์ตัวหนา กำหนดระยะห่างบรรทัดเป็นค่าแน่นอนขนาด 18 points จัดกึ่งกลางหน้ากระดาษ

ส่วนของเนื้อหาข้อความในแต่ละย่อหน้า กำหนดให้ใช้ฟอนต์ Cordia New ขนาด 14 points กำหนดระยะห่างบรรทัดเป็น

ค่าแน่นอน ขนาด 16 points บรรทัดแรกของแต่ละย่อหน้าให้เยื้องเข้ามาทางขวา 0.5 นิ้ว และจัดข้อความแต่ละย่อหน้าแบบข้อความชิดขอบ (Justified) ห้ามจัดแบบกระจายแบบไทย (Thai distribute) โดยเด็ดขาด หากมีตัวอักษรที่เป็นสัญลักษณ์หรืออักษรกรีกให้ใช้ฟอนต์ Symbol ขนาด 12 points หรือขนาด ตัวอักษรที่เท่ากับตัวอักษรอื่นในบรรทัดเดียวกัน

4.1 คำนำ (Introduction) : เพื่อกล่าวถึงปัญหา ที่มา วัตถุประสงค์การวิจัย และรวมถึงการตรวจสอบเอกสาร (Literature review) ด้วย

4.2 อุปกรณ์และวิธีการ (Materials and Methods) : อธิบายเกี่ยวกับเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง โดยไม่ต้องระบุหมายเลขแยกเป็นข้อ อธิบายถึงวิธีการที่ใช้ทดลอง โดยให้เขียนเป็นส่วนเดียวกัน ไม่ต้องแยกหัวข้อ

4.3 ผลการทดลองและวิจารณ์ (Results and Discussion) : เป็นการเสนอผลของการวิจัย ควรควบคู่ไปกับการใช้ตาราง กราฟ หรือภาพประกอบการอธิบายและนำเสนอในรูปแบบของสีชาวดำเท่านั้น และตัวอักษรต่าง ๆ ใน ตาราง กราฟและภาพ ต้องเป็นภาษาอังกฤษเท่านั้น โดยใช้ฟอนต์ Cordia New ขนาด 14 points กำหนดระยะห่างบรรทัด เป็น ค่าแน่นอน ขนาด 16 points หรือน้อยกว่า หากมีตัวอักษรที่เป็นสัญลักษณ์ให้ใช้ฟอนต์ Symbol ที่มีขนาดเท่ากับตัวอักษรอื่นในบรรทัดนั้น ในการเขียนผลการทดลองให้มีการวิจารณ์ผลควบคู่ไปด้วย

4.4 สรุป (Summary) : เป็นการย่อสาระสำคัญและประจักษ์พยานของผลการวิจัย อาจรวมกับข้อเสนอนะและแนวทางที่จะนำไปใช้ประโยชน์

4.5 กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements) : อาจมีหรือไม่มีก็ได้ เป็นการแสดงความขอบคุณแก่ผู้ที่ช่วยเหลือในงานวิจัย และการเตรียมเอกสารล่วงหน้าไปด้วยดี แต่มีได้เป็นผู้ร่วมทำงานวิจัยด้วย

4.6 เอกสารอ้างอิง (Literature cited) : การอ้างอิงเอกสารในเรื่องใช้ระบบชื่อและปี (name-and-year system) เช่น จินดา (2536) รายงานว่า... หรือ ... (ศิวพร และ สลักจิต, 2536)

ในกรณีเป็นภาษาอังกฤษหรือภาษาใด ๆ ที่เขียนด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ ให้ใช้ชื่อสกุลเป็นภาษาอังกฤษแล้วตามด้วย ค.ศ. เช่น Jackson (1967) ... หรือ ... (Murashige and Skoog, 1962)

ในกรณีที่ผู้แต่งตั้งแต่ 3 คนขึ้นไปให้ใช้ และคณะ เช่น สมศรี และคณะ (2530) ... หรือ ... (สมศรี และคณะ, 2530) ถ้าเป็นภาษาอังกฤษหรือภาษาใด ๆ ที่เขียนด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษให้ใช้ *et al.* ต่อท้ายผู้แต่งคนแรก เช่น Schaad *et al.* (1992) หรือ ... (Schaad *et al.*, 1992) และให้ใส่ชื่อครบทุกคนในบัญชีเอกสารอ้างอิงท้ายเรื่อง

ในบัญชีเอกสารอ้างอิง ซึ่งปรากฏอยู่ท้ายเรื่อง กำหนดให้ใช้ฟอนต์ Cordia New ขนาด 12 points กำหนดระยะห่างบรรทัดเป็นค่าแน่นอน ขนาด 13 points การพิมพ์เอกสารอ้างอิงแต่ละฉบับให้พิมพ์แบบหน้าลอย โดยบรรทัดแรกของเอกสารอ้างอิงแต่ละฉบับ ให้พิมพ์ชิดขอบซ้ายของหน้า ส่วนบรรทัดที่เหลือของฉบับนั้น ให้เยื้องเข้ามาทางขวา 0.5 นิ้ว และจัดข้อความแต่ละย่อหน้าแบบข้อความชิดซ้าย ห้ามจัดแบบกระจาย หากมีตัวอักษรที่เป็นสัญลักษณ์หรืออักษรกรีกให้ใช้ฟอนต์ Symbol ขนาด 10 points หรือขนาดเท่ากับตัวอักษรอื่นในบรรทัดนั้น

การเรียงลำดับเอกสารอ้างอิง ให้เรียงลำดับเอกสารอ้างอิงที่เป็นภาษาไทยขึ้นก่อนและตามด้วยภาษาอังกฤษหรือภาษาอื่น ๆ และไม่ต้องใส่หมายเลขหน้า ให้แสดงเฉพาะเอกสารที่นำมาอ้างอิงในเรื่องเท่านั้น โดยเรียงลำดับดังนี้

เอกสารอ้างอิงที่เป็นภาษาไทย ให้เรียงตามลำดับอักษรตัวแรกของชื่อ และตามด้วยปี พ.ศ. ที่ตีพิมพ์

เอกสารอ้างอิงที่เป็นภาษาอังกฤษหรือภาษาอื่น ให้เรียงตามลำดับอักษรตัวแรกของชื่อสกุล (ถ้ามีหลายคนให้เรียงไปตามลำดับ) และตามด้วยปี ค.ศ. ที่ตีพิมพ์ (ปีเก่ามาปีใหม่สุดตามลำดับ)

การเขียนเอกสารอ้างอิง

1. สำหรับวารสาร

วารสารภาษาไทย

ชื่อตัว ชื่อสกุล ชื่อตัว ชื่อสกุล (ใช้ และ ค้นชื่อสุดท้าย) ปี พ.ศ.. ชื่อเรื่อง. ชื่อวารสาร (ใช้ชื่อย่อถ้ามี). ปีที่: หน้า.

วารสารภาษาอังกฤษหรือภาษาอื่น

ชื่อสกุล, อักษรตัวแรกของชื่อแรก.ชื่อกลาง., อักษรตัวแรกของชื่อแรก.ชื่อกลาง. ชื่อสกุล. (ใช้ and ค้นชื่อสุดท้าย) ปี ค.ศ. ชื่อเรื่อง. ชื่อวารสาร (ใช้ชื่อย่อถ้ามี). ปีที่: หน้า.

ศิวพร ศิวเวช และ สลักจิต สืบพงษ์ศิริ. 2536. ข้าวเกรียบข้าวฟ่าง. ว.วิทย.เกษตร. 26: 80-87.

Tekrony, D.M., D.B. Egli and A.D. Philips. 1980. Effect of field weathering on the viability and vigor of soybean seeds. Agron. J. 72: 749-753.