

พฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้า
และศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมา
ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
Behavior of using services at shopping Malls and
shopping centers in Nakhon Ratchasima province of
students Nakhon Ratchasima Rajabhat University

ปัทมวรรณ หาสุข¹ วรพงศ์ เมียขุนทด¹ ศักดิ์สิทธิ์ พงษ์พิมาย¹
นิภาดา จรัสเอี่ยม² สุภาวดี สุวีธรรมา²

May 10, 2018 Revised: September 1, 2018 Accepted: October 20, 2018

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมา ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมา ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา เพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมา ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จำแนกตามเพศและคณะกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยได้แก่ นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ปีการศึกษา 2561 ระดับปริญญาตรี ภาคปกติ ชั้นปีที่ 1-4 จำนวน 390 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ฐานนิยม ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบที่ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ถ้าผลการทดสอบมีความแตกต่างกันจะทำการทดสอบรายคู่โดยใช้การทดสอบ LSD

ผลการศึกษาพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมา ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา โดยภาพรวมมีระดับพฤติกรรมการเข้าใช้บริการเฉลี่ยนานๆ ครั้ง เมื่อพิจารณาตามรายข้อ พบว่า ข้อที่มีระดับพฤติกรรมการเข้าใช้บริการเฉลี่ยบ่อยครั้งคือ พฤติกรรมเดินเล่น รองลงมาคือ พฤติกรรมการรับประทานอาหาร ส่วนข้อที่มีระดับพฤติกรรมไม่เคยเข้าใช้บริการคือ พฤติกรรมการใช้บริการสวนน้ำ

ผลการศึกษาการเปรียบเทียบความแตกต่างของพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมา จำแนกตามเพศ พบว่า พฤติกรรมการใช้บริการโดยภาพรวม เพศชายและเพศหญิงแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และจำแนกตามคณะ พบว่า พฤติกรรมการใช้บริการโดยภาพรวมไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

คำสำคัญ: พฤติกรรมการใช้บริการ ห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้า นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

¹ นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถิติประยุกต์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา e-mail : pattamawan25399@gmail.com

² อาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา e-mail : niphada.nrru@gmail.com,
e-mail: ppsuphawadee@gmail.com

Abstract

The purpose of this research were 1) to study the behavior of using shopping malls and shopping centers in Nakhon Ratchasima province of Nakhon Ratchasima Rajabhat University students and 2) to compare the behavior of using services at shopping malls and shopping Centers in Nakhon Ratchasima based based on gender and faculty. The sample in this research was 390 under graduate students at Nakhon Ratchasima Rajabhat University in academic year 2018. The tools used in the research are a questionnaire. The statically methods for analyzing data were mode mean, standard deviation, test statistics, analysis of variance and using LDS test after rejecting the null hypothesis of ANOVA. The result of using the department store and shopping center of students of Nakhon Ratchasima Rajabhat University, Nakhon Ratchasima province. In general, there is an average level of service use rarely, when considered according to each item found that the item that has the average usage behavior frequently is going for walk behavior. Next is eating food. For items that have never been used in the service is using water park. The results of the study comparing the different of the usage behavior of the department stores and shopping centers in Nakhon Ratchasima by gender, found that the overall usage behavior both males and females are different with statistical significance at the level of 0.05. Moreover, classified by the faculty found that the overall service behavior is not different at the significant level 0.05

Keywords: Service behavior, Department stores and shopping centers, Nakhon Ratchasima Rajabhat University students

บทนำ

การค้าขายในยุคสมัยอดีตกาลเป็นการแลกเปลี่ยนสินค้าโดยการนำสิ่งของมาเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนสินค้าเช่น ข้าว ไม้ วัว ควาย เกือบ ข้าว เป็นต้น ด้วยยุคสมัยเปลี่ยนไปการค้าขายได้มีการปรับรูปแบบเป็นร้านโชห่วยเมื่อสภาวะเศรษฐกิจที่กำลังเจริญเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็ว ประกอบกับชีวิตประจำวันของคนส่วนใหญ่ที่ค่อนข้างจะเร่งรีบ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสังคมไทยและเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้บริโภคและบริโภค

การค้าปลีกสมัยใหม่ที่เข้ามาสู่ประเทศไทยในขณะนั้นคือ ห้างสรรพสินค้า ต่อมาห้างสรรพสินค้าต้องการให้มีศูนย์รวมสินค้าและบริการให้แก่ผู้บริโภค เช่น ที่จอดรถ ศูนย์อาหาร ศูนย์ธนาคาร ศูนย์รวมไอที ซูเปอร์มาร์เก็ต โรงภาพยนตร์ ซึ่งเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกแบบครบวงจรเรียกว่า ศูนย์การค้า เป็นแหล่งรวมสินค้าและบริการ ฉะนั้นสินค้า การบริการ การจัดกิจกรรมการตลาด จะต้องปรับให้เข้าไปอยู่ในดวงใจของผู้บริโภคให้เกิดความประทับใจ ห้าง

สรรพสินค้าและศูนย์การค้าแต่ละแห่งจึงต้องหากลยุทธ์เข้ามาจูงใจผู้บริโภคให้เข้าซื้อสินค้าและใช้บริการในห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าของตนเองไม่ว่าจะเป็นกลยุทธ์ด้านสินค้าที่เพิ่ม ประเภทอาหารเพื่อสร้างความแปลกใหม่และความหลากหลาย มีสถานที่ออกกำลังกายสำหรับคนรักสุขภาพและแหล่งบันเทิงอื่นๆ อีกมากมาย

จังหวัดนครราชสีมาได้มีการเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก ทำให้ธุรกิจค้าปลีกขนาดใหญ่เข้ามาลงทุนอย่างหลากหลาย และทำให้เกิดแข่งขันของผู้ประกอบการในห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าจังหวัดนครราชสีมา ปัจจุบันห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมา ได้แก่ ห้างโลตัสซูเปอร์เซ็นเตอร์ ห้างบิ๊กซี ซูเปอร์เซ็นเตอร์ ห้างแม็คโคร ห้างสรรพสินค้าคลังพลาซ่า ศูนย์การค้าเซ็นทรัลพลาซานครราชสีมา ศูนย์การค้าเทอร์มินอล 21 โคราชและศูนย์การค้าเดอะมอลล์โคราช สถานที่เหล่านี้เป็นสิ่งดึงดูดให้ผู้บริโภค

ทุกเพศ ทุกวัย ทุกระดับรายได้ ทุกสาขาอาชีพเข้ามาจับจ่ายใช้สอยหาซื้อสิ่งของและใช้บริการด้านความบันเทิงจากห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้า เป็นจำนวนมาก (ธีรวิม ชูตา:2556) ซึ่งลักษณะห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้า ดังกล่าว สอดคล้องกับพฤติกรรมผู้บริโภคของนักศึกษาในยุคปัจจุบัน ทั้งนี้เนื่องจากพฤติกรรมการบริโภคของนักศึกษาได้เปลี่ยนแปลงไป เช่น จากการบริโภคด้วยการซื้อขายสินค้าจากร้านค้าขนาดเล็กหรือตลาดทั่วไป เมื่อมีการกำเนิดขึ้นของห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้า ซึ่งเป็นร้านค้าปลีกขนาดใหญ่ที่จำหน่ายสินค้าหลายประเภท มีการบริการทุกอย่างที่สะดวกสบายครบวงจร นักศึกษาจึงมีพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้า

จากข้อมูลข้างต้นทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมา ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ทางผู้วิจัยมุ่งศึกษาห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าที่อยู่ในจังหวัดนครราชสีมา เท่านั้น เนื่องจากทางผู้วิจัยอยากทราบว่านักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา มีพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าอย่างไร เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ประกอบการวางแผนแนวทางการตลาดให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้บริการ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมา ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
2. เพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมา ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จำแนกตามเพศและคณะ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ภาคปกติ ชั้นปีที่ 1-4 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 11,921 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ที่ใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมา มีจำนวน 390 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างตามระดับชั้นอย่างไม่เป็นสัดส่วน (Non-Proportional Stratified Random Sampling) ทำให้ได้กลุ่มตัวอย่าง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 60 คน คณะมนุษยศาสตร์ จำนวน 30 คน คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ จำนวน 86 คน คณะวิทยาการจัดการ จำนวน 114 คน คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม จำนวน 30 คน คณะครุศาสตร์ จำนวน 70 คน

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับการศึกษาวิจัยเรื่องพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมา ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ลักษณะคำถามเป็นคำถามตอนที่ 1 มีลักษณะเป็นคำถามปลายปิด และตอนที่ 2 แบบสอบถามมีลักษณะเป็นมาตราส่วน เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษา แบบสอบถามจึงแบ่งออกเป็น 2 ตอนมีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่1 คุณลักษณะทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมา ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ของผู้ตอบแบบสอบถาม แบบสอบถามมีลักษณะเป็นมาตราส่วน (Rating Scale) 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การเลือกตอบและให้คะแนนดังนี้

ระดับ 5 (เข้าใช้บริการประจำ) หมายถึง มีพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้า 10 วัน ขึ้นไป ใน 1 เดือน

ระดับ 4 (เข้าใช้บริการบ่อยครั้ง) หมายถึง มีพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้า

7-9 วัน ใน 1 เดือน

ระดับ 3 (เข้าใช้บริการบางครั้ง) หมายถึง มีพฤติกรรมการใช้บริการทางสรรพสินค้าและศูนย์การค้า 4-6 วัน ใน 1 เดือน

ระดับ 2 (เข้าใช้บริการนานๆ ครั้ง) หมายถึง มีพฤติกรรมการใช้บริการทางสรรพสินค้าและศูนย์การค้า 1-3 วัน ใน 1 เดือน

ระดับ 1 (ไม่เคยเข้าใช้บริการ) หมายถึง มีพฤติกรรมการใช้บริการทางสรรพสินค้าและศูนย์การค้า 0 วัน ใน 1 เดือน

การทดสอบเครื่องมือ

เพื่อให้การศึกษาข้อมูลภาคสนามมีความถูกต้องและเชื่อถือได้ก่อนที่จะนำเครื่องมือหรือแบบสอบถามไปใช้ในการเก็บข้อมูลผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเครื่องมือโดยมีขั้นตอนต่างๆในการทดสอบเครื่องมือ ดังนี้

1. ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการใช้บริการทางสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมาของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

2. สร้างแบบสอบถามให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดของงานวิจัย

3. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของคำถามและนำคำแนะนำที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจมาหาข้อดี ข้อเสีย (IOC) ผลปรากฏว่าผ่านเกณฑ์ทุกข้อโดยมีค่าระหว่าง 0.67-1.00

4. ทำการแก้ไขปรับปรุงแบบสอบถามตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและนำแบบสอบถามที่ได้ไปทดลองใช้ (try out) กับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาจำนวน 30 คนเพื่อตรวจสอบว่าคำถามสามารถสื่อความหมายตรงตามความต้องการตลอดจนมีความเหมาะสมหรือไม่

5. นำแบบสอบถามไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

โดยใช้แบบสอบถามออกสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้บริการทางสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมา ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จำนวน 390 ชุด ใช้ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมแบบสอบถามตั้งแต่ 20 พ.ย.- 13 ธ.ค. พ.ศ.2561 ผู้วิจัยใช้ผู้ช่วยในการเก็บรวบรวม หลังจากนั้นตรวจสอบความถูกต้องจากแบบสอบถามเพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล เรื่องพฤติกรรมการใช้บริการทางสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมา ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา แบ่งออกเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 คุณลักษณะทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยใช้สถิติพรรณนา ร้อยละ ความถี่

ตอนที่ 2 ศึกษาพฤติกรรมในการใช้บริการทางสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมา ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

วิเคราะห์พฤติกรรมการใช้บริการทางสรรพสินค้าและศูนย์การค้า ของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ฐานนิยม (Mode) ค่าเฉลี่ย (Mean:) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) โดยนำค่าเฉลี่ยได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลไปเทียบกับเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ โดยกำหนดเกณฑ์การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยตามแนวคิดของ ประคอง กรณสูตร

4.51-5.00 หมายถึง มีพฤติกรรมการใช้บริการทางสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมาเป็นประจำ

3.51-4.50 หมายถึง มีพฤติกรรมการใช้บริการทางสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมาบ่อยครั้ง

2.51-3.50 หมายถึง มีพฤติกรรมการใช้บริการทางสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมา บางครั้ง

1.51-2.50 หมายถึง มีพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมาบ่อยครั้ง

1.00-1.50 หมายถึง มีพฤติกรรมไม่เคยเข้าใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมา

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมาของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จำแนกตามเพศและคณะ

3.1 การเปรียบเทียบพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้า จำแนกตามเพศ โดยใช้สถิติทดสอบค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มเดียว (t-test)

3.2 การเปรียบเทียบพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้า จำแนกตามคณะ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance: ANOVA) ถ้าผลการทดสอบมีความแตกต่างกันจะทำการทดสอบรายคู่ โดยใช้การทดสอบ Least Significant Difference (LSD)

ผลการวิจัย

การศึกษากิจการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมาของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถาม จากกลุ่มนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ระดับปริญญาตรี ภาคปกติ จำนวน 390 ฉบับ ผู้วิจัยได้รวบรวมแบบสอบถามทั้งหมด นำมาวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลเพื่อคำนวณหาค่าสถิติต่างๆ พร้อมทั้งเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตอนที่ 1 คุณลักษณะทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 การศึกษาพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมา ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จำแนกตามเพศ
ตอนที่ 3 การศึกษาเปรียบเทียบพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมา ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จำแนกตามเพศและคณะ

ตอนที่ 1 คุณลักษณะทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยการ หาค่าความถี่และร้อยละดังปรากฏในตารางที่ 1-2

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม มีจำนวนทั้งหมด 390 คน เป็นเพศหญิงจำนวน 211 คน คิดเป็นร้อยละ 54.10 และเป็นเพศชายจำนวน 179 คน คิดเป็นร้อยละ 45.90

จากตารางที่ 2 พบว่า นักศึกษาที่ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาคณะวิทยาการจัดการ จำนวน 114 คน คิดเป็นร้อยละ 29.20 รองลงมาคือ นักศึกษาคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์จำนวน 86 คน คิดเป็นร้อยละ 22.10 ส่วนจำนวนนักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามน้อยที่สุดคือ นักศึกษาคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ คือ จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 7.70

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ชาย	179	45.90
หญิง	211	54.10
รวม	390	100.00

ตารางที่ 2 ร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามคณะ

คณะ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ครุศาสตร์	70	17.90
มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	86	22.10
วิทยาการจัดการ	114	29.20
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	60	15.40
เทคโนโลยีอุตสาหกรรม	30	7.70
สาธารณสุขศาสตร์	30	7.70
รวม	390	100.00

ตอนที่ 2 การศึกษาพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมา ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ผลการวิเคราะห์การศึกษาพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมา ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา รายชื่อ ดังปรากฏในตารางที่ 3-4

จากตารางที่ 3 พบว่า นักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามการศึกษาพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมา ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา เมื่อพิจารณาระดับพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าพบว่า ระดับพฤติกรรมที่นักศึกษาเข้าใช้บริการเป็นประจำ โดยส่วนใหญ่คือ พฤติกรรมการเดินเล่น รองลง

มาคือ พฤติกรรมการรับประทานอาหาร ส่วนพฤติกรรมที่นักศึกษาไม่เคยเข้าใช้บริการ โดยส่วนใหญ่คือ พฤติกรรมการใช้บริการสวนน้ำ

จากตารางที่ 4 พบว่า นักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามการศึกษาพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมา ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา โดยภาพรวมมีระดับพฤติกรรมการเข้าใช้บริการเฉลี่ยนานๆ ครั้งเมื่อพิจารณาตามรายชื่อ พบว่า ข้อที่มีระดับ

พฤติกรรมการเข้าใช้บริการเฉลี่ยบ่อยครั้งคือ ข้อ 10 พฤติกรรมเดินเล่น ($\bar{X} = 3.79$) รองลงมาคือ ข้อ 13 พฤติกรรมการรับประทานอาหาร ($\bar{X} = 3.52$) ส่วนข้อที่มีระดับพฤติกรรมไม่เคยเข้าใช้บริการคือ ข้อ 6 พฤติกรรมการใช้บริการสวนน้ำ ($\bar{X} = 1.19$)

ตารางที่ 3 ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามระดับพฤติกรรม

พฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้า และศูนย์การค้า	ระดับพฤติกรรม				
	ไม่เคย	นานๆ ครั้ง	บางครั้ง	บ่อยครั้ง	ประจำ
1. ใช้บริการศูนย์บริการเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ	138 (35.4)	219 (56.2)	19 (4.9)	4 (1.0)	10 (2.6)
2. ใช้บริการร้านหนังสือ	141 (36.2)	200 (51.3)	28 (7.2)	3 (0.8)	18 (4.6)
3. ใช้บริการสถาบันเสริมความงาม	284 (72.8)	85 (21.8)	13 (3.3)	0 (0.0)	8 (2.1)
4. ใช้บริการสวนสนุก	260 (66.7)	99 (25.4)	13 (3.3)	2 (0.5)	16 (4.1)
5. ใช้บริการโรงภาพยนตร์	55 (14.1)	241 (61.8)	66 (16.9)	5 (1.3)	23 (5.9)
6. ใช้บริการสวนน้ำ	327 (83.8)	57 (14.6)	3 (0.8)	1 (0.3)	2 (0.5)
7. ใช้บริการร้านเสริมสวย	262 (67.2)	102 (26.2)	18 (4.6)	3 (0.8)	5 (1.3)
8. ใช้บริการร้องเพลงคาราโอเกะ	227 (58.2)	129 (33.1)	18 (4.6)	5 (1.3)	11 (2.8)
9. ช้อปปิ้ง	27 (6.9)	182 (46.7)	97 (24.9)	12 (3.1)	72 (18.5)
10. เดินเล่น	14 (3.6)	71 (18.2)	91 (23.3)	21 (5.4)	193 (49.5)
11. ทำงานเช่น อ่านหนังสือ ทำรายงาน ฯลฯ	87 (22.3)	123 (31.5)	73 (18.7)	14 (3.6)	93 (23.8)
12. ออกกำลังกาย	148 (37.9)	98 (25.1)	45 (11.5)	7 (1.8)	92 (23.6)
13. รับประทานอาหาร	17 (4.4)	112 (28.7)	81 (20.8)	10 (2.6)	170 (43.6)
14. ทำธุรกรรมทางการเงิน	113 (29.0)	162 (41.5)	56 (14.4)	2 (0.5)	57 (14.6)
15. ชมกิจกรรมที่ห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าจัดขึ้น	155 (39.7)	178 (45.6)	28 (7.2)	3 (0.8)	26 (6.7)

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมา ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

พฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้า	$\bar{X}$	S.D.	ระดับพฤติกรรม
1. ใช้บริการศูนย์บริการเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ	1.79	0.80	น้อย
2. ใช้บริการร้านหนังสือ	1.86	0.93	น้อย
3. ใช้บริการสถาบันเสริมความงาม	1.37	0.74	น้อยที่สุด
4. ใช้บริการสวนสนุก	1.50	0.92	น้อยที่สุด
5. ใช้บริการโรงภาพยนตร์	2.23	0.92	น้อย
6. ใช้บริการสวนน้ำ	1.19	0.50	น้อยที่สุด
7. ใช้บริการร้านเสริมสวย	1.43	0.73	น้อยที่สุด
8. ใช้บริการร้องเพลงคาราโอเกะ	1.57	0.87	น้อย
9. ช็อปปิ้ง	2.79	1.21	ปานกลาง
10. เดินเล่น	3.79	1.32	มาก
11. ทำงานเช่น อ่านหนังสือ ทำรายงาน ฯลฯ	2.75	1.46	ปานกลาง
12. ออกกำลังกาย	2.48	1.57	น้อย
13. รับประทานอาหาร	3.52	1.40	มาก
14. ทำธุรกรรมทางการเงิน	2.30	1.30	น้อย
15. ชมกิจกรรมที่ห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าจัดขึ้น	1.89	1.04	น้อย
รวม	2.17	0.54	น้อย

ตอนที่ 3 การศึกษาเปรียบเทียบพฤติกรรม การใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้า ในจังหวัดนครราชสีมา ของนักศึกษามหาวิทยาลัย ราชภัฏนครราชสีมาจำแนกตามเพศและคณะ

3.1 การศึกษาเปรียบเทียบพฤติกรรมการใช้บริการ
ห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมา ของ
นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จำแนกตามเพศ
ผลการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของพฤติกรรม
การใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าใน
จังหวัดนครราชสีมา ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏ
นครราชสีมา จำแนกตามเพศ โดยใช้สถิติการทดสอบที
(t-test Independent) ได้ผลดังตารางที่ 5

จากตารางที่ 5 พบว่า นักศึกษาเพศชายกับเพศหญิง
มีพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้า
ในจังหวัดนครราชสีมา ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏ
นครราชสีมา โดยภาพรวม แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ
0.05 เมื่อพิจารณาตามรายข้อ พบว่า ข้อ 1 พฤติกรรม
การใช้บริการศูนย์บริการเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ ข้อ
3 พฤติกรรมการใช้บริการสถาบันเสริมความงาม ข้อ 4
พฤติกรรมการใช้บริการสวนสนุก ข้อ 5 พฤติกรรมการใช้
บริการโรงภาพยนตร์ ข้อ 7 พฤติกรรม

การใช้บริการร้านเสริมสวยข้อ 10 พฤติกรรมการเล่น
ข้อ 12 พฤติกรรมการออกกำลังกาย ข้อ 13 พฤติกรรม
การรับประทานอาหาร ข้อ 14 พฤติกรรมการทำธุรกรรม
ทางการเงิน แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบความแตกต่างของพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมาของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จำแนกตามเพศ

พฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้า และศูนย์การค้า	ชาย (n=179)		หญิง (n=211)		t	p
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
1. ใช้บริการศูนย์บริการเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ	1.93	0.81	1.67	0.76	3.26*	0.001
2. ใช้บริการร้านหนังสือ	1.85	1.00	1.88	0.87	-0.29	0.770
3. ใช้บริการสถาบันเสริมความงาม	1.27	0.69	1.45	0.77	-2.32*	0.021
4. ใช้บริการสวนสนุก	1.63	1.10	1.39	0.72	2.54*	0.012
5. ใช้บริการโรงภาพยนตร์	2.38	1.07	2.10	0.75	2.91*	0.004
6. ใช้บริการสวนน้ำ	1.24	0.55	1.15	0.44	1.82	0.070
7. ใช้บริการร้านเสริมสวย	1.27	0.59	1.56	0.82	-4.15*	0.000
8. ใช้บริการร้องเพลงคาราโอเกะ	1.62	1.00	1.54	0.74	0.94	0.350
9. ซื้อปิ้ง	2.78	1.30	2.81	1.34	-0.19	0.851
10. เดินเล่น	4.11	1.28	3.52	1.29	4.47*	0.000
11. ทำงานเช่น อ่านหนังสือ ทำรายงาน ฯลฯ	2.75	1.54	2.75	1.40	-0.03	0.974
12. ออกกำลังกาย	3.06	1.74	1.99	1.22	6.89*	0.000
13. รับประทานอาหาร	3.72	1.45	3.36	1.34	2.50*	0.013
14. ทำธุรกรรมทางการเงิน	2.45	1.39	2.18	1.21	2.01*	0.045
15. ชมกิจกรรมที่ห้างสรรพสินค้า และศูนย์การค้าจัดขึ้น	1.82	1.06	1.95	1.03	-1.19	0.233
รวม	2.26	0.58	2.09	0.50	3.14*	0.002

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3.2 การศึกษาเปรียบเทียบพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมาของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จำแนกตามคณะ

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมา ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จำแนกตามคณะ โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One way Analysis of Variance:

ANOVA) ในกรณีที่พบว่า ผลการทดสอบแตกต่างกัน จึงทำการทดสอบเป็นรายคู่โดยวิธี Least Significant Difference (LSD) รายละเอียดดังตารางที่ 6

จากตารางที่ 6 พบว่า พฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมา ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จำแนกตามคณะ พบว่า โดยภาพรวมไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบความแตกต่างของพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมา ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จำแนกตามคณะ

พฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้า และศูนย์การค้า	แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	p
1. ใช้บริการศูนย์บริการเครือข่าย โทรศัพท์มือถือ	ระหว่างกลุ่ม	5	2.55	0.51	0.80	0.548
	ภายในกลุ่ม	384	243.63	0.63		
	รวม	389	246.18			
2. ใช้บริการร้านหนังสือ	ระหว่างกลุ่ม	5	18.68	3.74	4.52*	0.001
	ภายในกลุ่ม	384	317.12	0.83		
	รวม	389	335.80			
3. ใช้บริการสถาบันเสริม ความงาม	ระหว่างกลุ่ม	5	2.47	0.49	0.90	0.479
	ภายในกลุ่ม	384	210.10	0.55		
	รวม	389	212.57			
4. ใช้บริการสวนสนุก	ระหว่างกลุ่ม	5	10.22	2.04	2.47*	0.032
	ภายในกลุ่ม	384	317.28	0.83		
	รวม	389	327.50			
5. ใช้บริการโรงภาพยนตร์	ระหว่างกลุ่ม	5	18.83	3.77	4.69*	0.000
	ภายในกลุ่ม	384	308.40	0.80		
	รวม	389	327.23			
6. ใช้บริการสวนน้ำ	ระหว่างกลุ่ม	5	1.74	0.35	1.42	0.218
	ภายในกลุ่ม	384	94.22	0.25		
	รวม	389	95.96			
7. ใช้บริการร้านเสริมสวย	ระหว่างกลุ่ม	5	11.25	2.25	4.36*	0.001
	ภายในกลุ่ม	384	198.24	0.52		
	รวม	389	209.49			
8. ใช้บริการร้องเพลงคาราโอเกะ	ระหว่างกลุ่ม	5	7.83	1.57	2.11	0.064
	ภายในกลุ่ม	384	285.51	0.74		
	รวม	389	293.34			
9. ช็อปปิ้ง	ระหว่างกลุ่ม	5	11.21	2.24	1.53	0.179
	ภายในกลุ่ม	384	562.38	1.47		
	รวม	389	573.59			
10. เดินเล่น	ระหว่างกลุ่ม	5	7.82	1.56	0.90	0.482
	ภายในกลุ่ม	384	668.94	1.74		
	รวม	389	676.76			

พฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้า และศูนย์การค้า	แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	p
11. ทำงาน เช่น อ่านหนังสือ ทำรายงาน ฯลฯ	ระหว่างกลุ่ม	5	19.42	3.88	1.83	0.105
	ภายในกลุ่ม	384	813.46	2.12		
	รวม	389	832.88			
12. ออกกำลังกาย	ระหว่างกลุ่ม	5	16.58	3.32	1.35	0.242
	ภายในกลุ่ม	384	942.76	2.46		
	รวม	389	959.34			
13. รับประทานอาหาร	ระหว่างกลุ่ม	5	14.40	2.88	1.48	0.197
	ภายในกลุ่ม	384	748.90	1.95		
	รวม	389	763.30			
14. ทำธุรกรรมทางการเงิน	ระหว่างกลุ่ม	5	17.90	3.58	2.16	0.058
	ภายในกลุ่ม	384	636.40	1.66		
	รวม	389	654.30			
15. ชมกิจกรรมที่ห้างสรรพสินค้า และศูนย์การค้าจัดขึ้น	ระหว่างกลุ่ม	5	15.63	3.13	2.94*	0.013
	ภายในกลุ่ม	384	408.63	1.06		
	รวม	389	424.26			
รวม	ระหว่างกลุ่ม	5	3.08	0.62	2.11	0.064
	ภายในกลุ่ม	384	112.24	0.29		
	รวม	389	115.32			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษางานวิจัยเรื่อง พฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมา ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

การศึกษาพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมา ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

1. ผลการศึกษาพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมา ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา เมื่อพิจารณาระดับพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าพบว่า ระดับพฤติกรรมการใช้บริการเป็นประจำ โดยส่วน

ใหญ่มีพฤติกรรมเดินเล่น ระดับพฤติกรรมการใช้บริการบ่อยครั้ง โดยส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการทำงานเช่น อ่านหนังสือ ทำรายงาน ฯลฯ

2. ผลการศึกษาพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมา ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา โดยภาพรวมมีระดับพฤติกรรมการใช้บริการเฉื่อยนานๆ ครั้ง เมื่อพิจารณาตามรายชื่อ พบว่า ข้อที่มีระดับพฤติกรรมการใช้บริการเฉลี่ยบ่อยครั้งคือ ข้อ 10 พฤติกรรมเดินเล่น ($\bar{X} = 3.79$) รองลงมาคือ ข้อ 13 พฤติกรรมรับประทานอาหาร ($\bar{X} = 3.52$) ส่วนข้อที่มีระดับพฤติกรรมไม่เคยเข้าใช้บริการคือ ข้อ 6 พฤติกรรมใช้บริการสวนน้ำ ($\bar{X} = 1.19$)

การเปรียบเทียบพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพ

สินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมา ของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

1. ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมา ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จำแนกตามเพศ พบว่า นักศึกษาเพศชายกับเพศหญิง มีพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมา โดยภาพรวมแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยนักศึกษาเพศชาย จะให้ความสำคัญในพฤติกรรมการเดินเล่นห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าพฤติกรรมการใช้บริการศูนย์บริการเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ พฤติกรรมการออกกำลังกาย และพฤติกรรมการรับประทานอาหารมากกว่าเพศหญิง ส่วนเพศหญิงจะให้ความสำคัญในพฤติกรรมการใช้บริการเสริมความงาม พฤติกรรมการใช้บริการร้านเสริมสวยและพฤติกรรมการช้อปปิ้ง มากกว่าเพศชาย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ฉัตรชัย ดิยะพรัญชัย ศึกษาเรื่องราวพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคในห้างเทสโก้โลตัสสาขากาญจนาภิเษก 6 พบว่า ผู้ใช้บริการที่มีเพศ แตกต่างกันมีผลต่อพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้า ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

2. ผลการศึกษาการเปรียบเทียบความแตกต่างของพฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าในจังหวัดนครราชสีมา จำแนกตามคณะ พบว่า พฤติกรรมการใช้บริการโดยภาพรวมไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้าได้รวมบริการต่างๆอีกทั้งสถานที่มีความสะดวกสบายมีกิจกรรมหลายอย่างที่นักศึกษาทำร่วมกัน จึงส่งผลให้นักศึกษามาใช้บริการห้างสรรพสินค้าและศูนย์การค้า เช่น ใช้บริการศูนย์บริการเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ เดินเล่น ใช้บริการสถาบันเสริมความงาม เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ คณาจารย์และนักศึกษา ภาค ปกติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ที่ให้ความร่วมมือ ทำให้วิจัยในครั้งนี้สำเร็จ ลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- ฉัตรชัย ดิยะพรัญชัย. พฤติกรรมการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภค ในห้างเทสโก้โลตัสสาขากาญจนาภิเษก 6. จังหวัด ปทุมธานี:มหาวิทยาลัยปทุมธานี
- ดุสิต จ. เบญจาพิทุรวงศ์. (2552). ทศนคติและพฤติกรรมของผู้บริโภคที่มีต่อห้างไอเปอร์มาร์เก็ตที่เข้ามาทำค้าปลีกข้ามชาติในจังหวัดกรุงเทพมหานคร. จังหวัดกรุงเทพมหานคร:มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
- ทัศนีย์ ประธาน. (2558). พฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าของผู้บริโภคในจังหวัดสงขลา. จังหวัดสงขลา:มหาวิทยาลัยหาดใหญ่
- ธีรวิทย์ ชูดา. พฤติกรรมการใช้บริการห้างสรรพสินค้าของผู้บริโภคในจังหวัดสงขลา:มหาวิทยาลัยหาดใหญ่
- ประคอง กรรณสูตร. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คณะครุศาสตร์ภาควิชาวิจัยการศึกษา
- อินทร์ธีรา เดชอนันต์นิตกุล. พฤติกรรมของผู้บริโภคในการใช้บริการห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์บางแค กรุงเทพมหานคร. จังหวัดกรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยสยาม

พลการสกัดไคโตซานจากปูบ้านชนิด *Thaipotamon holthuisi* เพื่อใช้ยับยั้งเชื้อราโรคโคนเน่า

The extraction of chitosan from *Thaipotamon holthuisi* as an root rot diseased inhibitory

พวงผกา แก้วกรม¹ นุชจรินทร์ แก้วกล้า² สุรีย์พร ธรรมิกพงษ์³ ปอแก้ว พรหมเพชร¹
แสงจันทร์ สอนสว่าง¹ สมเพียร พัททอง¹ และสุรางค์รัตน์ พันแสง^{1*}
January 22, 2018 Revised: June 10, 2018 Accepted: July 2, 2018

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลองเพื่อทดสอบคุณลักษณะทางกายภาพของไคโตซานจากปูน้ำจืดชนิด *Thaipotamon holthuisi* ภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด และการทดสอบประสิทธิภาพของไคโตซานในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยราโรคโคนเน่าจากเชื้อ *Sclerotium* sp. บนอาหารเลี้ยงเชื้อฟิตีเอผลการทดสอบพบว่าไคโตซานที่ได้จากปูน้ำจืดชนิด *T. holthuisi* มีความจำเพาะเจาะจงโดยมีลักษณะผิวจะเป็นลอนคลื่นไม่มีรูพรุนและยังพบวัตถุเกาะติดอยู่ที่ผิวของไคโตซานเป็นจำนวนมากด้านผลผลิตไคตินที่ได้จากปูชนิด *T. holthuisi* สามารถสกัดได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 6.52 ± 0.33 ผลผลิตไคโตซานเฉลี่ยสกัดได้ร้อยละ 20.02 ± 4.74 และปริมาณเถ้าเฉลี่ยวิเคราะห์ได้ร้อยละ 0.63 ± 0.40 ในการทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยราของเชื้อ *Sclerotium* sp. บนอาหารสำเร็จรูปฟิตีเอด้วยเทคนิค Poisoned food technique พบว่าไคโตซานที่ได้จากปูชนิด *T. holthuisi* ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยราโรคโคนเน่าได้ดีที่สุด

คำสำคัญ : ไคติน ไคโตซาน *Thaipotamon holthuisi* โรคโคนเน่า

Abstract

This experimental research were to study the properties of chitosan from freshwater crab (*Thaipotamon holthuisi*) under scanning microscope and examined their inhibitory effect on *sclerotium* mycelial growth both on agar plate by using poisoned food technique. It was showed that morphological and microstructure of chitosan from *T. holthuisi* was specialized characters which was a curl, no porosity

* Corresponding author; e-mail address: surangrat_aejung@hotmail.com

¹ หลักสูตรสาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

² ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

³ หลักสูตรสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

and found some material attached on the surface. Percentage yield of chitosan from this freshwater crab showed that average of chitin was $6.52 \pm 0.33\%$, average of chitosan was $20.02 \pm 4.74\%$ and average of ash was 0.63 ± 0.40 , respectively. Inhibitory effect of this chitosan by using Potato Dextrose Agar against the growth of *Sclerotium* sp. found that chitosan from *T. holthuisi* at the concentration 500 ppm had the highest effectively to inhibiting mycelial growth.

Key words: Chitin, Chitosan, *Thaipotamon holthuisi*, Root rot disease

บทนำ

ปูน้ำจืด (Freshwater crabs) เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีความสำคัญโดยเป็นทั้งแหล่งอาหารโปรตีนของประชาชน อีกทั้งยังเป็นตัวชี้วัดทางนิเวศวิทยา สามารถเพาะขยายพันธุ์เชิงพาณิชย์ได้ ประชาชนในพื้นที่นิยมจับปูเหล่านี้มาบริโภคเป็นอาหาร ซึ่งจะเหลือทิ้งส่วนของโครงสร้างภายนอกที่ไม่ได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์ แต่จากรายงานวิจัยหลายฉบับระบุว่าโครงสร้างแข็งภายนอกของปูจะมีสารประกอบประเภทโพลีเมอร์กลุ่ม คาร์โบไฮเดรตหรือโพลีแซคคาไรด์ (Polysaccharide) ที่เรียกว่าไคตินซึ่งเป็นสารที่เป็นองค์ประกอบอยู่ในเปลือกนอกของสัตว์พวก กุ้ง ปู แมลง (Yen et al., 2008) ไคโตซานเป็นไบโอโพลีเมอร์ธรรมชาติอย่างหนึ่ง ซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญในรูปของ D-glucosamine พบได้ในธรรมชาติ ลักษณะโดดเด่นเฉพาะตัว คือ เป็นวัสดุชีวภาพ (Biomaterials) ที่ย่อยสลายตามธรรมชาติจึงไม่เกิดผลเสียและปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้สารไคโตซานยังมีศักยภาพใช้เป็นสารควบคุมโรคพืชได้หลายชนิด ที่มีสาเหตุจากเชื้อไวรัส แบคทีเรียและราสาเหตุโรคพืชเช่น การยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ชนิด *Fusarium* sp. (Reddy et al., 1999) เชื้อราชนิด *Rhizoctonia solani*, *Fusarium solani* และ *Sclerotium rolfsii* สาเหตุโรคโคนเน่า (El-mougy et al., 2006) จุดประสงค์ของการวิจัยเพื่อศึกษาปริมาณไคโตซานจากปูชนิด *T. holthuisi* ศึกษาประสิทธิภาพในการเป็นปฏิปักษ์ต่อเชื้อรา *Sclerotium* sp. ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคโคนเน่าบนอาหารเลี้ยงเชื้อ (in vitro)

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเก็บตัวอย่างและจำแนกชนิดของปูน้ำจืด

สำรวจและทำการเก็บตัวอย่างปูน้ำจืดแล้วทำการ

ตรวจสอบชนิดโดยพิจารณาจากโครงสร้างภายนอกและอวัยวะสืบพันธุ์ของปูเพศผู้โดยอ้างอิงจาก Naiyanetr, P. (1992), Ng and Naiyanetr (1993) และ Naiyanetr and Yeo (2010)

2. การสกัดไคตินและไคโตซานจากเปลือกปูน้ำจืด

2.1 การเตรียมตัวอย่างปูน้ำจืด นำตัวอย่างโครงสร้างภายนอกหรือเปลือกปูแกะเอาเนื้อและอวัยวะภายในออกจากกระดอง ลำตัว ก้าม และขาเดิน ล้างให้สะอาด แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 70°C จนเปลือกปูแห้งสนิท จากนั้นนำไปบดละเอียดและร่อนผ่านตะแกรงขนาด 1 มิลลิเมตร จะได้ตัวอย่างเปลือกปู

2.2 การเตรียมไคตินในการเตรียมสารไคตินและไคโตซานดัดแปลงมาจากศราวุธ แสงอุไร (2549) ซึ่งการสกัดไคตินจะมีขั้นตอนทั้งหมด 3 ขั้นตอน คือการกำจัดเกลือแร่ในเปลือกปู (Demineralization) การกำจัดโปรตีน (Deproteinization) และการกำจัดรงควัตถุ (Decolorization) โดยมีรายละเอียดดังนี้ ซึ่งเปลือกปูแห้งตัวอย่างละ 50 กรัม ใส่ในแต่ละบีกเกอร์ จำนวน 3 บีกเกอร์ เพื่อเป็นตัวแทนของการทดลอง 3 ซ้ำ เริ่มต้นด้วยกระบวนการกำจัดเกลือแร่ โดยเติมกรดไฮโดรคลอริก (HCl) 1 N ในอัตราส่วนเปลือกปูต่อกรดในอัตราส่วน 1 : 10 (w/v) แช่เปลือกปูทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นเทกรดทิ้งแล้วเติมกรดลงไปใหม่แล้วแช่ต่ออีก 1 ชั่วโมง ทำซ้ำจนหมดฟองล้างตัวอย่างจน pH เป็นกลาง จากนั้นเข้าสู่กระบวนการกำจัดโปรตีน โดยเติมโซเดียม ไฮดรอกไซด์ (NaOH) 1 N ลงในอัตราส่วนเปลือกปูต่อสารละลายในอัตราส่วน 1:20 (w/v) แล้วนำไปต้มที่อุณหภูมิ 90°C เป็นเวลา 2 ชั่วโมงล้างตัวอย่างที่ได้ แล้วเข้าสู่กระบวนการกำจัดรงควัตถุโดยแช่ตัวอย่างในเมทานอลในอัตราส่วนเปลือกปูต่อเมทานอล 1 : 10 (w/v) เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วเทเมทานอลทิ้ง จาก

นั้นนำตัวอย่างที่ได้ไปแช่ในสารละลายอะซีโตนในอัตราส่วน เปลือกปูต่ออะซีโตนเท่ากับ 1 : 10 (w/v) เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ล้างตัวอย่าง แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 70°C เป็นเวลา 18 ชั่วโมง ส่วนที่ได้ คือ โคติน ทำการชั่งน้ำหนักแล้วนำมาคิด เป็นร้อยละต่อน้ำหนักแห้งของเปลือกปู

2.3 การเตรียมโคโตซานนำโคตินที่ได้มาผ่าน กระบวนการกำจัดหรือลดหมู่อะซีติล (Deacetylation) เป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่ใช้ในการกำจัดหรือลดหมู่ อะซีติล (CH_3COO) โดยนำสารโคตินที่ได้จากตัวอย่างปู แต่ละชนิดไปต้มในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความ เข้มข้น 50%(w/w) ที่อุณหภูมิ 100°C ในอัตราส่วนโคติน ต่อต่างเท่ากับ 1 : 20 ใช้เวลาดำ 2 ชั่วโมง จากนั้นทิ้งให้ เย็นแล้วล้างตัวอย่างจนกระทั่ง pH เป็นกลาง นำตัวอย่าง ที่ได้ไปอบที่อุณหภูมิ 70°C เป็นเวลา 18 ชั่วโมงชั่งน้ำหนัก โคโตซานที่ได้แล้วนำมาคิดเป็นร้อยละต่อน้ำหนักแห้งของ เปลือกปูและร้อยละต่อน้ำหนักแห้งของโคติน

3. การทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อโรค โคนเนจากเชื้อรา *Sclerotium* sp.

ทำการทดสอบหาบริเวณการยับยั้ง (Inhibition zone) เชื้อด้วยวิธี Poisoned food technique โดยการนำ สารละลายโคโตซานไปทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเชื้อราด้วยวิธีการ แพร่สารละลายในวุ้น ดัดแปลงจากวิธีของ Ahmad and Beg (2001) โดยทำการเติมสารละลายโคโตซานที่สกัดได้ จากปูน้ำจืดชนิด *T. holthuisi* ปริมาตร 400 ไมโครลิตร ลง ในอาหารเลี้ยงเชื้อสำเร็จรูปพีดีเอ (Potato dextrose agar, PDA) ปริมาตร 30 มิลลิลิตร ในการทดลองนี้ใช้ความเข้มข้น ของสารละลายโคโตซาน 4 ระดับ คือ 0, 500, 1,000 และ 2,000 ppm ทดสอบจำนวน 3 ซ้ำ รอให้ผิวหน้าอาหารแห้ง

ประมาณ 5 นาที ใช้คีมคีบปลอดเชื้อ (Sterile forcep) คีบ เอาเม็ดสเคลอโรเทียมวางตรงกลางของอาหารเพาะเชื้อ นำ เชื้อไปบ่มที่อุณหภูมิห้องที่มีอุณหภูมิประมาณ 35-37 องศา เซลเซียส ตรวจสอบบริเวณการยับยั้งที่ระยะเวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง บันทึกข้อมูลขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ การเจริญของเชื้อราด้วย เวอร์เนียร์ คาลิเปอร์ (Vernier caliper)

4. การวิเคราะห์ผลการวิจัย

ข้อมูลเชิงปริมาณทำการวิเคราะห์ข้อมูลความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ ทางเดียว (One-way ANOVA) และ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ผลการวิจัย

1. การสกัดโคตินและโคโตซานจากโครงร่าง ภายนอกของปูน้ำจืด

ผลการสกัดโคตินจากปูน้ำจืดชนิด *T. holthuisi* พบว่าปริมาณโคตินที่สกัดได้มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 6.52 จากนั้นเมื่อนำไปสกัดหาปริมาณโคโตซานต่อจะได้ปริมาณ โคโตซานเฉลี่ยร้อยละ 20.02 เมื่อวิเคราะห์ปริมาณแล้ว จะมีปริมาณของเถ้าเฉลี่ยร้อยละ 0.63 (ตารางที่ 1) การ วิเคราะห์โครงสร้างภายนอกด้วย Scanning electron microscopy (SEM) ซึ่งเป็นเทคนิคที่ทำให้เห็นถึงลักษณะ สัณฐานวิทยาหรือโครงสร้างทางจุลภาคพบว่าโคโตซานที่ได้ จากปูน้ำจืดชนิด *T. holthuisi* ลักษณะผิว (Surface) จะเป็นลอนคลื่นไม่มีรูพรุนและยังพบวัสดุเป็นสะเก็ดติดอยู่ที่ ผิวของโคโตซานเป็นจำนวนมาก (ภาพที่ 1)

ตารางที่ 1 ปริมาณโคติน โคโตซาน และเถ้าที่ได้จากโคโตซานของปูน้ำจืดชนิด *T. holthuisi*

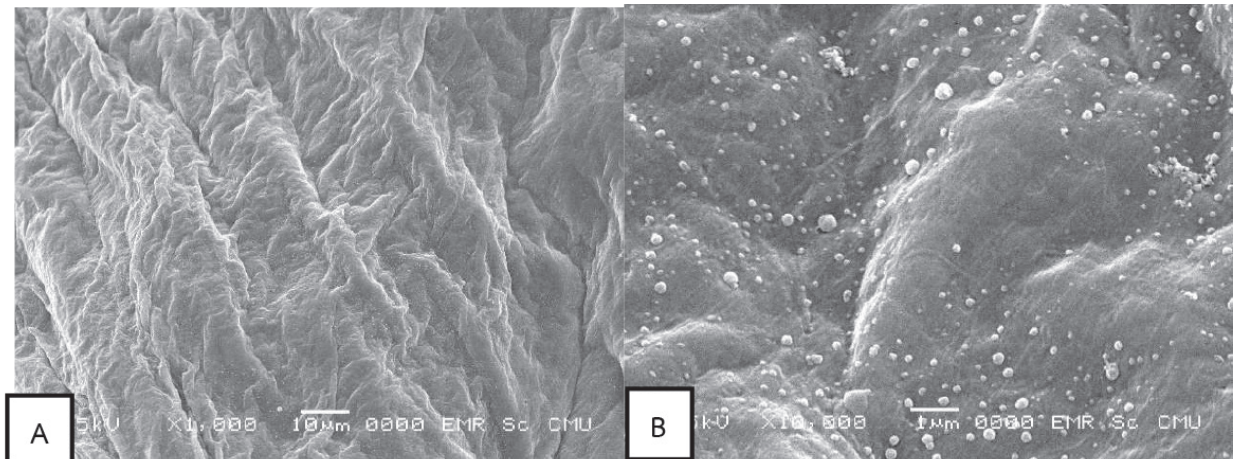
หน่วย:ร้อยละ

ชนิดปูน้ำจืด	ปริมาณโคติน	ปริมาณโคโตซาน	ปริมาณเถ้า
<i>T. holthuisi</i>	6.52±0.33	20.02±4.74	0.63±0.40

2. การทดสอบประสิทธิภาพของไคโตซานในการยับยั้งเชื้อโรคโคนเน่า

ผลการทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของเชื้อราชนิด *Sclerotium* sp. พบว่าค่าเฉลี่ยของเส้นผ่านศูนย์กลางเส้นใยราในทุกชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกัน แต่เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมพบว่าไคโตซานที่

ระดับความเข้มข้น 500 ppm. มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราที่โคนเน่าได้ดีโดยเส้นใยรามีการเจริญโดยมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางเพียง 0.16 ± 0.23 , 1.20 ± 0.53 และ 2.92 ± 1.76 เซนติเมตร ที่เวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ตามลำดับ (ตารางที่ 2)



รูปที่ 1 ภาพถ่ายของไคโตซานจากปูน้ำจืดชนิด *T. holthuisi* ภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด

A: 1,000 เท่า

B: 10,000 เท่า

ตารางที่ 2 ผลการยับยั้งของไคโตซานจากปูน้ำจืดชนิด *T. holthuisi* ต่อการเจริญของเชื้อราชนิด *Sclerotium* sp. บนอาหาร เลี้ยงเชื้อสำเร็จรูปพีดีเอ

หน่วย: เซนติเมตร

ชุดทดลอง	ความเข้มข้น	24 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง	72 ชั่วโมง
ชุดควบคุม	0	0.18 ± 0.20	2.36 ± 1.32	4.78 ± 2.51
ไคโตซานที่สกัดจาก <i>T. holthuisi</i>	500	0.16 ± 0.23	1.20 ± 0.53	2.92 ± 1.76
	1,000	0.18 ± 0.35	1.75 ± 0.80	3.13 ± 2.13
	2,000	0.22 ± 0.20	2.20 ± 1.39	3.63 ± 2.31
F-test	ns	ns	ns	ns

Not significant

* Significant at P 0.05

ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p < 0.05$)

วิจารณ์ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของไคโตซานที่ได้จากการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค SEM พบว่าไคโตซานที่ได้จากปุ๋ยน้ำจืดชนิด *T. holthuisi* จะมีโครงสร้างทางกายภาพที่มีความจำเพาะเจาะจง แต่ยังไม่สามารถระบุได้ถึงองค์ประกอบทางเคมีของผลผลิตไคโตซานที่สกัดได้ในด้านของผลผลิตของไคตินและไคโตซานที่ได้จากปุ๋ยน้ำจืดชนิด *T. holthuisi* พบว่าปุ๋ยน้ำจืดชนิดนี้ให้ผลผลิตของไคโตซานร้อยละ 20.02 ซึ่งผลผลิตมีปริมาณน้อยกว่าประมาณครึ่งหนึ่งเมื่อเทียบกับผลผลิตที่ได้จากปุ๋ยทะเลที่มีผลผลิตร้อยละ 44.57 (Sarbon et al., 2015) ด้านลักษณะโครงสร้างทางกายภาพและผลผลิตของไคโตซานที่แตกต่างกันนี้อาจเป็นผลมาจากแหล่งที่อยู่อาศัยและอาหารที่ใช้ในการบริโภคเนื่องจากปุ๋ยชนิด *T. holthuisi* ซึ่งเป็นปุ๋ยน้ำจืดที่อาศัยอยู่และอยู่บนบกเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นแหล่งอาหารที่สำคัญของปุ๋ยชนิดนี้จึงเป็นสัตว์ในดินและอินทรีย์สาร แตกต่างจากปุ๋ยทะเลและปุ๋ยน้ำจืดชนิดอื่นๆ ที่ดำรงชีวิตในแหล่งน้ำที่มีแหล่งอาหารเป็นพวกครัสเตเชียน รวมไปถึงปลาขนาดเล็ก และอาจได้รับแร่ธาตุที่ปะปนอยู่ในแหล่งน้ำทำให้สามารถผลิตไคโตซานได้ดีกว่า จึงส่งผลให้การสร้างโครงสร้างภายนอกของร่างกายเกิดขึ้นได้ดีกว่าปุ๋ยชนิด *T. holthuisi* โดยมีข้อมูลทางวิชาการรายงานไว้ว่าองค์ประกอบของไคตินและไคโตซานก็คือโพลีเมอร์ของ N-acetyl-G-D-glucosamine และ D-glucosamine โดยสัดส่วนของหน่วยย่อยเหล่านี้จะส่งผลต่อคุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพกลุ่มนี้ (Pichyangkura and Chadchawan, 2015)

ในด้านการยับยั้งการเจริญของเชื้อราก่อโรคชนิด *Sclerotium* sp. ผลการวิจัยพบว่าไคโตซานที่สกัดได้จากปุ๋ยน้ำจืดชนิด *T. holthuisi* ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยราชนิดนี้ได้ดี จากรายงานการวิจัยของ Hirano and Nagao (1989) อธิบายไว้ว่าไคโตซานและอลิโกไคโตซานมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยราและกระบวนการทางสรีรวิทยาของเชื้อราได้ นอกจากนี้ Meng et al. (2010) ศึกษาผลของไคโตซานและอลิโกไคโตซานในการควบคุม

การเจริญของราและคุณสมบัติทางสรีรวิทยาของพืช พบว่าไคโตซานและอลิโกไคโตซานสามารถยับยั้งการงอกของสปอร์และการเจริญของเส้นใยรา *Alternaria kikuchiana* และ *Physalospora piricola* แต่เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อโรคพบว่าทั้งไคโตซานและอลิโกไคโตซานจะมีผลต่อการควบคุมการเจริญของเส้นใยรามากกว่าการยับยั้งการงอกของสปอร์ และ Qin et al. (2014) รายงานผลการวิจัยไว้ว่าอนุพันธ์ของไคโตซานที่เรียกว่า Diethyldithiocarbamate chitosan (EtDTCCS) มีฤทธิ์ในการต่อต้านการทำลายของเชื้อก่อโรคชนิด *Alternaria porri*, *Gloeosporium theae sinensis* และ *Stemphylium solani* โดยใช้ระดับความเข้มข้นเท่ากับ 0.25, 0.5 และ 1.0 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ เมื่อทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของไคโตซานและ EtDTCCS พบว่า EtDTCCS ที่ระดับความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อ *G. theae sinensis* ได้สูงถึง 93.2%

สรุปผลการวิจัย

ด้านคุณสมบัติทางกายภาพเมื่อนำมาวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราดไคโตซานที่ได้จากปุ๋ยน้ำจืดชนิด *T. holthuisi* มีลักษณะทางกายภาพของไคโตซานที่มีลักษณะที่จำเพาะ คือ ผิวของไคโตซานจะมีลักษณะเป็นลอนคลื่น มีวัสดุเกาะที่ผิว และไม่มีรูพรุน ผลผลิตของไคตินคิดเป็นร้อยละ 6.52 และผลิตไคโตซานคิดเป็นร้อยละ 20.02 ด้านการยับยั้งการเจริญของเชื้อราก่อโรคชนิด *Sclerotium* sp. บนอาหารเลี้ยงเชื้อสำเร็จรูป PDA พบว่าไคโตซานที่สกัดจากปุ๋ยน้ำจืดชนิด *T. holthuisi* ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสูงที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนโดยงบประมาณแผ่นดินที่พิจารณาผ่านความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ปีงบประมาณ พ.ศ.2560 (รหัสโครงการสัญญา PCRU_2560_L007)

เอกสารอ้างอิง

- ศราวูทช แสงอุไร. (2549). การสกัดแยกพอลิเมอร์ชีวภาพจากคริสต์เตียน การเตรียมอนุพันธ์ และการใช้ดูดซับสารเคมีบางชนิด. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- Ahmad, I. and Beg, A.Z. (2001). Antimicrobial and phytochemical studies on 45 Indian medicinal plants against multi-drug resistant human pathogens. *Journal of Ethnopharmacology*.74: 113-123.
- El-Mougy, S.N., El-Gamal, N.G., Fotouh, Y.O. and Abd-El-Kareem, F. (2006). Evaluation of different application methods of chitin and chitosan for controlling tomato root rot disease under greenhouse and field condition. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*. 2(5): 190-195.
- Hirano, S. and Nagao, N. (1989) Effects of Chitosan, PecticAcid, Lysozyme, and Chitinase on the Growth of Several Phytopathogens, *Agricultural and Biological Chemistry*. 53(11): 3065-3066.
- Meng, X., Yang, L., Kennedy, J.F. and Tian, S. (2010). Effects of chitosan and oligochitosan on growth of two fungal pathogens and physiological properties in pear fruit. *Carbohydrate Polymers*. 81: 70-75.
- Naiyanetr, P. (1992). Crustacean Fauna of Thailand (Decapoda and Stomatopoda). 2nd Ed., Dept. Biol., Fac. Sci., Chulalongkorn Univ., Bangkok., 71 pp.,
- Naiyanetr, P. and Yeo, D.C. J.(2010). A new species of *Thaipotamon* Ng and Naiyanetr, 1993 (Brachyura, Potamidae) from Thailand. In: Fransen, C. H. J. M., S. De Grave and P. K. L. Ng (eds.), *Studies on Malacostraca: Lipke Bijdeley Holthuis Memorial Volume. Crustaceana Monographs*. 14:529–534.
- Ng, P.K.L. and Naiyanetr, P. (1993). New and recently described freshwater crabs (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Potamidae, Gecarcinucidae and Parathelphusidae) from Thailand. *Zoologische Verhandelingen*. 284: 1– 117.
- Pichyangkura, R. and Chadchawan, S. (2015). Biostimulant activity of chitosan in horticulture. *Scientia Horticulture*.196: 49-65.
- Qin, Y., Xing, R., Liu, S., Li, K., Hu, L., Yu, H., Chen, X. and Li, P. (2014). Synthesis of chitosan derivative with diethyldithiocarbamate and its antifungal activity. *International Journal of Biological Macromolecules*.65: 369-374.
- Reddy, M.V.B., Arul, J., Angers, P. and Couture, L. (1999). Chitosan treatment of wheat seeds induces resistance to *Fusarium graminearum* and improves seed quality, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*.47: 1208-1216.
- Sarboon, N.M., Sandanamsamy, S., Kamaruzaman, S.F.S. and Ahmad, F. (2015). Chitosan extracted from mud crab (*Scylla olivacea*) shells: physicochemical and antioxidant properties. *Journal of Food Science and Technology*. 52(7):4266– 4275.
- Yen, M., Yang, J. and Mau, J. (2008). Antioxidant properties of chitosan from crab shells. *Carbohydrate Polymers*.78: 840-844.