โปรแกรมสำหรับการวัดความยาวและประเมินความแตกขนาดของลูกกุ้งขาวแวนาไมและลูกกุ้งก้ามกรามจากภาพดิจิตอล

Program for Measuring Length and Evaluating Different Sizes Post Larvae of Pacific White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) and Giant Freshwater Prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) from Digital Image.

เจษฎา อิสเหาะ[1*] และวราห์ เทพาหุดี[2]

[1] สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

[2] ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะประมง มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์

บทคัดย่อ

การใช้โปรแกรมวัดความยาวของลูกกุ้งขาวแวนาไม และลูกกุ้งก้ามกรามที่ถูกพัฒนาขึ้นสามารถประเมินความแตกขนาดของลูกกุ้งได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความคมชัดของภาพที่ได้ ซึ่งในกรณีที่ภาพต้นแบบคมชัดโปรแกรมจะสามารถประมวลผลทางด้านสถิติคือ ความยาวเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปอร์เซ็นต์ค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปร(เปอร์เซ็นต์ความแตกขนาดของลูกกุ้ง) ความยาวน้อยที่สุด และความยาวมากที่สุด ได้อย่างรวดเร็ว และมีความถูกต้อง นอกจากนั้นโปรแกรมสามารถใช้ได้กับลูกกุ้งในจำนวนที่มาก และไม่ทำให้เกิดอันตรายต่อลูกกุ้ง จากผลการทดลองทดสอบความแม่นยำของการวัดความยาวของลูกกุ้งในครั้งนี้ โดยเปรียบเทียบข้อมูลจากการวัดความยาวจริงของลูกกุ้งแต่ละตัวกับการวัดโดยการใช้โปรแกรม พบว่าการวัดโดยใช้โปรแกรมสามารถให้ความแม่นยำสูงมากกว่า 97 % และใช้เวลาในการวัดและประเมินผลได้รวดเร็วกว่าการวัดโดยตรงด้วยไม้บรรทัดมากกว่า 5 เท่า ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการพัฒนาโปรแกรมวัดความยาวลูกกุ้ง มีความเป็นไปได้สูงมากในการนำไปใช้ในโรงเพาะฟักกุ้งได้

คำสำคัญ : โปรแกรม, กุ้งขาวแวนาไม, กุ้งก้ามกราม, ความยาว, ความแตกขนาด, ภาพดิจิตอล

Abstract

A specific program for measuring length of post larval pacific white shrimp and giant freshwater prawn was developed and was used to evaluate different sizes of them. The accuracy was depended on quality of image. Whenever, the image was clear, the program could quickly and accurately calculate for mean, standard deviation, percentage of coefficient of variation (percentage of different sizes), minimum length and maximum length. Moreover, the program could be applied for a large number of post larvae by no effect on them. By using this specific program, it showed more than 97 % of an accuracy and more quickly than 5 times to take time a compared with actual post larvae length. Therefore, it is highly possible to be used in shrimp hatchery.

Keywords : program, pacific white shrimp, giant freshwater prawn, length, different sizes, digital image

*ผู้นิพนธ์ประสานงาน abee_sunnee@hotmail.co.th Tel : 089-1134991

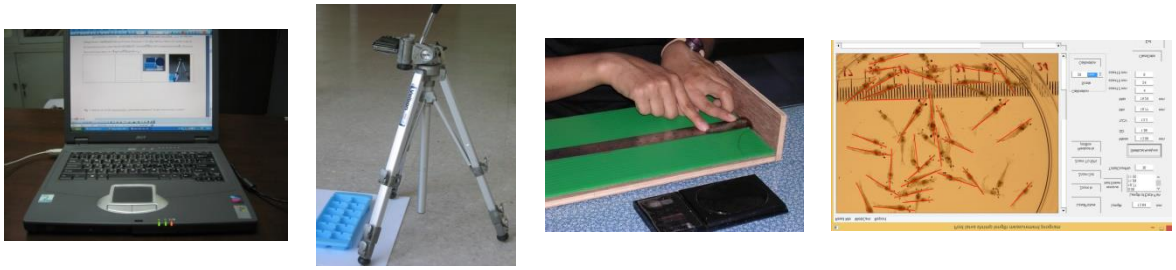
1. บทนำ

ปัจจุบันในวงการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำไม่ว่าจะเป็นงานด้านการวิจัยหรืองานการด้านการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเชิงพาณิชย์ พบว่าความจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาเกี่ยวกับการวัดความยาวลำตัว และน้ำหนัก เพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร การศึกษาการเจริญเติบโต การศึกษาความสมบูรณ์เพศของสัตว์น้ำ เป็นต้น ตัวอย่างของการศึกษามีมากมายทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ เช่น การศึกษาในปลากะตักสีเนื้อ *Encrasicholina devisi* Whitley, 1940) ชื่อสามัญ: Anchovy) (ธนิษฐาและเสาวลักษณ์, 2551) วาฬบรูด้า *Balaenoptera edeni* (กมลวรรณและคณะ ,2552) แม่ปูม้า *Portunus*

pelagicus Linnaeus, 1758) (ชื่อสามัญ:Flower crab) (วุฒิชัย และวราห์, 2553) หมึกสาย ***Hapalochlaena*** *lunulata* (ชื่ออังกฤษ:Blue-ringed octopus) (จรวย, 2554) ปลา *Chirostoma estor* estor (Martínez-Palacios et al., 2002) กุ้งกุลาดำ *Penaeus monodon* (ชื่อสามัญ: Giant tiger prawn) (Primavera et al., 1998) ปลากะพงขาว *Lates calcarifer* (Bloch) (ชื่อสามัญ: Sea bass) (Volvich and Appelbaum, 2001) กุ้ง *Farfantepenaeus paulensis* (Peixoto et al., 2004) กุ้งขาว *Penaeus vannamei* (ชื่อสามัญ:Whiteleg shrimp) (Araneda et al., 2008) และ ปลาแซลมอน (*Salmo salar* L.) (ชื่อสามัญ: Atlantic salmon)(Leclercq, et al. 2010) เป็นต้น

โดยเฉพาะอย่างยิ่งกุ้งขาวแวนนาไม และกุ้งก้ามกราม ปัจจุบันเป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจชนิดหนึ่งทีสร้างรายได้ให้กับผู้เลี้ยง และสร้างรายได้ให้กับประเทศในปีหนึ่งๆ หลายพันล้านบาทซึ่งในการพัฒนาระบบการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำให้มีประสิทธิภาพ กิจกรรมหนึ่งที่ขาดไม่ได้ก็คือการชั่งน้ำหนัก และวัดความยาวของลูกกุ้งโดยเฉพาะ ขั้นตอนการเพาะฟัก และอนุบาลลูกกุ้งในโรงเพาะฟักซึ่งเมื่อลูกกุ้งเข้าสู่ระยะ p11 หรือ p12 จะเริ่มมีการซื้อขายลูกกุ้งซึ่งในขั้นตอนนี้จะมีการสุ่มลูกกุ้งวัดความยาว เพื่อมาประเมินหาเปอร์เซ็นต์การแตกขนาด (%CV หรือความผันแปรของความยาวเฉลี่ย) ของลูกกุ้งเพื่อสร้างความมั่นใจให้กับลูกค้า ซึ่งที่ผ่านๆมาเกษตรกรจะทำการสุ่มลูกกุ้งมาจำนวนหนึ่งแล้วทำการวัดความยาวจริงโดยตรง ซึ่งจะทำให้ลูกกุ้งที่สุ่มมาเกิดการบอบช้ำและอาจมีการตายเกิดขึ้นได้ สำหรับโรงเพาะฟักของบริษัทรายใหญ่หลายราย ก็เริ่มมีการพัฒนาใช้เทคโนโลยีมาทำการวัด ความยาวเพื่อประเมินการแตกขนาดของลูกกุ้ง โดยจ้างชาวต่างชาติพัฒนาโปรแกรมขึ้นมา แต่ก็ยังพบว่ายังมีข้อจำกัดของโปรแกรมหลายประการดังนี้ 1)ในการใช้โปรแกรมที่เป็นตัวสุ่มลูกกุ้งจำนวนหนึ่งมาวัดความยาวซึ่งจำเป็นต้องนำลูกกุ้งมา น็อค แช่ในช่องแช่แข็งในตู้เย็น ก่อนเพื่อให้ลูกกุ้งตายจากนั้นจึงจะสามารถมาเรียงบนกระจก เพื่อถ่ายรูป โปรแกรมจึงจะสามารถอ่านค่าเปอร์เซ็นต์การแตกขนาดของลูกกุ้งได้ 2)ในการใช้โปรแกรมก็สามารถใช้ได้เฉพาะบุคคลที่ผ่านการฝึกฝนมาเท่านั้น สำหรับบุคลากรใหม่ๆการใช้โปรแกรมอาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดได้สูง 3)โปรแกรมมีราคาค่อนข้างแพงมาก มูลค่าหลายล้านบาท จากปัญหาต่างๆดังกล่าวทำให้คณะนักวิจัยเกิดแรงจูงใจที่จะพัฒนาโปรแกรมสำหรับวัดความยาว และประเมินการแตกขนาดของลูกกุ้งจากภาพดิจิตอล โดยคาดหวังว่าโปรแกรมดังกล่าวนี้จะสามารถสร้างความสะดวกรวดเร็วและเกิดประโยชน์กับวงการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในอนาคตต่อไป โดยการศึกษาในครั้งนี้จะทดสอบประเมินความแม่นยำของโปรแกรมสำหรับวัดความยาวของลูกกุ้งแวนนาไม และลูกกุ้งก้ามกรามจากภาพดิจิตอล และจะทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการประเมินเปอร์เซ็นต์ความแตกขนาดของลูกกุ้งขาวแวนนาไม และลูกกุ้งก้ามกราม จากการใช้โปรแกรมสำหรับวัดความยาวจากภาพดิจิตอลและการวัดโดยตรงด้วยไม้บรรทัด

2. วิธีดำเนินการวิจัย

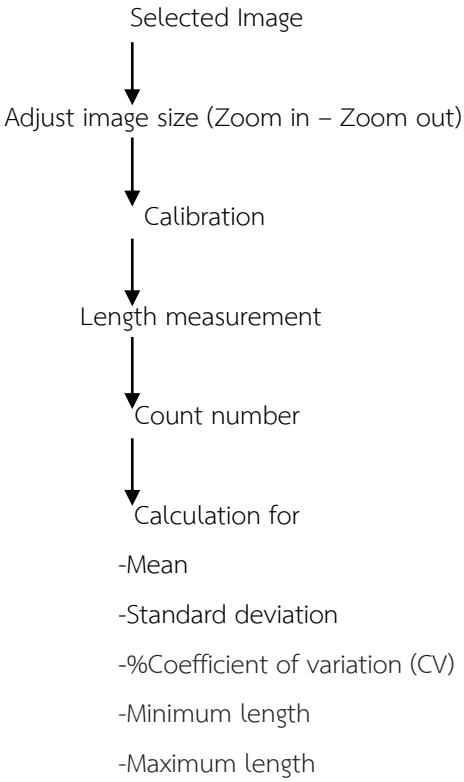


ภาพที่ 1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

การทดลองในครั้งนี้จะทำการทดสอบวัดความยาวลูกกุ้ง 2 ชนิด คือ ลูกกุ้งขาวแวนนาไม และลูกกุ้งก้ามกราม โดยจะทำการทดสอบประเมินความแม่นยำของโปรแกรมสำหรับวัดความยาวของลูกกุ้งจากภาพดิจิตอล และจะทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการประเมินเปอร์เซ็นต์ความแตกขนาดของลูกกุ้ง จากการใช้โปรแกรมสำหรับวัดความยาวจากภาพดิจิตอลและการวัดโดยตรงด้วย

ไม้บรรทัด ซึ่งเกณฑ์ของประสิทธิภาพของการประเมินจะประเมินเปรียบเทียบจากความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ความแตกขนาดของลูกกุ้ง และระยะเวลาที่ใช้ในการวัดความยาวเพื่อประเมินเปอร์เซ็นต์ความแตกขนาดของลูกกุ้ง

โดยขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมจะเริ่มต้นด้วยการถ่ายภาพลูกกุ้งจากภาพจริงโดยในภาพจะต้องมีไม้บรรทัดเป็นองค์ประกอบในภาพเสมอ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการสอบเทียบ (calibration) เทียบสเกลระยะความยาว ดังนั้นในการถ่ายภาพจะต้องพยายามโฟกัสภาพให้ได้ต้นแบบของภาพที่คมชัดเพื่อความสะดวกรวดเร็ว และความถูกต้องในการประมวลผล จากนั้นทำการบันทึกภาพเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ เมื่อจะเริ่มต้นการวัดความยาวลูกกุ้ง ให้ทำการเลือกภาพที่ต้องการวัด ซึ่งได้ทำการบันทึกเก็บภาพไว้แล้วในคอมพิวเตอร์ จากนั้นทำการขยายเข้า (zoom in) หรือขยายออก (zoom out) ภาพ เพื่อเลือกภาพที่ชัดเจนสะดวกต่อการทำงานมากที่สุด ต่อไปเริ่มทำการ calibration โดยลากเส้นระยะบนไม้บรรทัด เช่น 10 มิลลิเมตรหรือหน่วยอื่นๆ เช่น เซนติเมตร เมตร หรือนิ้ว แล้วกดปุ่ม calibration เพื่อให้โปรแกรมได้รับทราบว่า 10 มิลลิเมตร มีค่าเท่ากับกี่พิกเซล จากนั้นเริ่มวัดความยาวของลูกกุ้งแต่ละตัวได้ โดยลากเส้นจากปลายสุดของกรีจนถึงปลายหาง (Total length) จะสังเกตเห็นว่าเมื่อลากเส้นในแต่ละตัวเสร็จ โปรแกรมจะแสดงจำนวนลูกกุ้งที่ได้ทำการวัดความยาวไปแล้วให้ปรากฏในโปรแกรม ต่อไปก็สามารถวิเคราะห์คำนวณหาค่าทางสถิติได้ โดยกดปุ่ม statistical analysis โปรแกรมก็จะประมวลผลแสดงค่าความยาวเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) เปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความผันแปร (CV) ค่าความยาวน้อยที่สุด (Minimum length) และค่าความยาวมากที่สุด (Maximum length) ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

โดยการทดสอบประเมินความแม่นยำของโปรแกรมสำหรับวัดความยาวของลูกกุ้งจากภาพดิจิตอล ในครั้งนี้จะใช้ลูกกุ้งขาวแวนนาไมจากฟาร์มเอกชนจังหวัดฉะเชิงเทรา และลูกกุ้งก้ามกรามจากฟาร์มเอกชนจังหวัดสุพรรณบุรี โดยจะทดสอบกับลูกกุ้ง ชนิดละ 50 ตัว ซึ่งจะนำลูกกุ้งทั้ง 2 ชนิดดังกล่าวมาวัดความยาวรวมทั้งหมด Total Length ด้วยวิธีการวัดที่ต่างกัน 2 วิธี จากนั้นนำข้อมูล

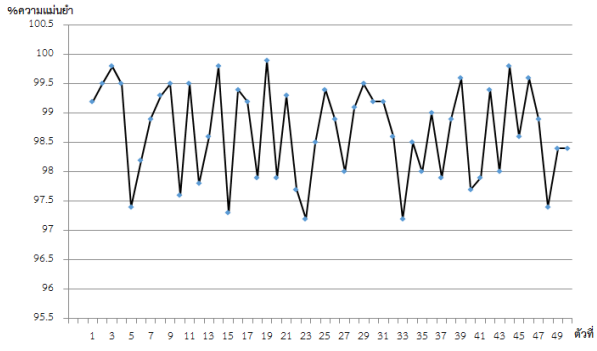
ความยาวของลูกกุ้งแต่ละตัวที่วัดโดยใช้โปรแกรมและวัดโดยตรงด้วยไม้บรรทัดมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความแม่นยำของโปรแกรม โดยในการทดลองครั้งนี้จะยึดถือว่าการวัดโดยตรงด้วยไม้บรรทัด จะมีความถูกต้องแม่นยำ 100 เปอร์เซ็นต์ เพราะเป็นวิธีการที่เกษตรกรยอมรับนิยมปฏิบัติกันมาก่อน แล้วนำความยาวที่วัดได้จากโปรแกรมมาเทียบหาเปอร์เซ็นต์ความแม่นยำต่อไป

สำหรับการทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการประเมินเปอร์เซ็นต์ความแตกขนาดและระยะเวลาที่ใช้ในการวัดความยาวเพื่อประเมินความแตกขนาดของลูกกุ้งจากภาพดิจิตอล และการวัดโดยตรงด้วยไม้บรรทัด โดยการสุ่มลูกกุ้งแต่ละชนิดมาจำนวน 6 ชุด ๆ ละ 10, 20, 30, 40, 50 และ 60 ตัว จำนวนชุดละ 3 ซ้ำ มาศึกษาเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความแม่นยำของข้อมูลความยาวเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปอร์เซ็นต์ความแตกขนาดของลูกกุ้งทั้งสองชนิด พร้อมทั้งระยะเวลาที่ใช้ในการวัดความยาวของลูกกุ้งจากการวัดโดยใช้โปรแกรมวัดความยาวจากภาพดิจิตอลเทียบกับการวัดโดยตรงด้วยไม้บรรทัด โดยในช่วงระหว่างการประเมินวัดความยาวลูกกุ้งทั้ง 2 วิธี จะทำการจับเวลาเพื่อเปรียบเทียบระยะเวลาในการวัดความยาวลูกกุ้งเพื่อประเมินเปอร์เซ็นต์การแตกขนาดของลูกกุ้ง (สำหรับการวัดความยาวโดยวิธีวัดความยาวโดยตรงด้วยไม้บรรทัด จะเริ่มจับเวลาต้นตั้งแต่การเตรียมลูกกุ้งแต่ละชุดมาใส่ลงภาชนะ และทำการวัดความยาวลูกกุ้งแต่ละตัวจนครบทุกตัว การจับเวลาจะเสร็จสิ้นเมื่อสิ้นสุดการประมวลผลหาค่าเปอร์เซ็นต์ความแตกขนาดของลูกกุ้งของแต่ละชุด ส่วนการวัดความยาวโดยวิธีการใช้โปรแกรมสำหรับวัดความยาวจากภาพดิจิตอล จะเริ่มต้นตั้งแต่การเตรียมลูกกุ้งแต่ละชุดมาใส่ลงภาชนะ แล้วทำการถ่ายภาพ จากนั้นนำภาพดังกล่าวโหลดเข้าสู่คอมพิวเตอร์ และใช้โปรแกรมวัดความยาวจากภาพดิจิตอล โดยใช้เมาส์ลากความยาวตัวลูกกุ้งแต่ละตัวตั้งแต่ตัวแรกจนครบทุกตัว จากนั้นกดปุ่มประมวลผลเพื่อประเมินค่าความยาวเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปอร์เซ็นต์ความแตกขนาดของลูกกุ้ง ถือว่าสิ้นสุดของการจับเวลาในแต่ละครั้ง)

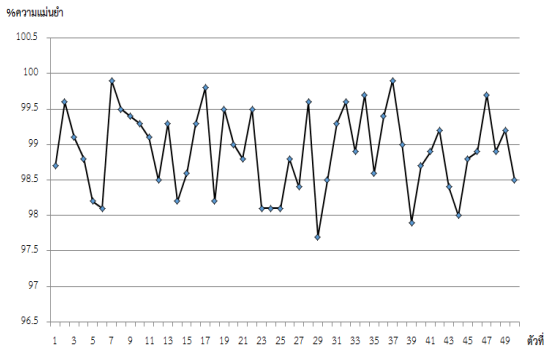
การวิเคราะห์ผลทางสถิติ นำข้อมูลความยาวเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนเฉลี่ย เปอร์เซ็นต์ความแตกขนาดของลูกกุ้งเฉลี่ย (หรือเปอร์เซ็นต์ความผันแปรของความยาว) และ ระยะเวลาที่ใช้ในการวัดความยาวของลูกปลาเฉลี่ย จากการวัดทั้ง 2 วิธี มาเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ ด้วยวิธี Independent Sample T-test

3. ผลการวิจัย

ผลการทดสอบประเมินความแม่นยำของโปรแกรมสำหรับวัดความยาวลูกกุ้งจากภาพดิจิตอลในครั้งนี้ พบว่าการใช้โปรแกรมสำหรับการวัดความยาวของลูกกุ้งขาวแวนนาไมจะมีค่าความแม่นยำเฉลี่ยเท่ากับ 98.70±0.81 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าความแม่นยำสูงสุดเท่ากับ 99.9 เปอร์เซ็นต์ ต่ำสุดเท่ากับ 97.2 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในภาพที่ 4 และความแม่นยำของโปรแกรมสำหรับการวัดความยาวลูกกุ้งก้ามกราม พบว่าจะมีค่าความแม่นยำเฉลี่ยเท่ากับ 98.80±0.58 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าความแม่นยำสูงสุดเท่ากับ 99.9 เปอร์เซ็นต์ ต่ำสุดเท่ากับ 97.7 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในภาพที่ 5

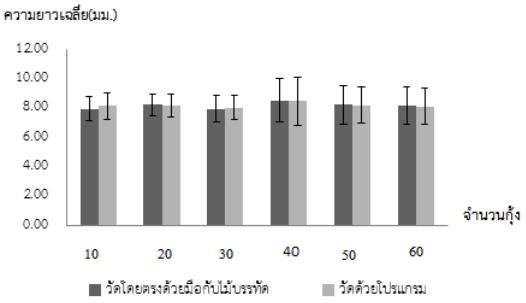


ภาพที่ 4 แสดงเปอร์เซ็นต์ความแม่นยำของข้อมูลความยาวของลูกกุ้งขาวแวนนาไมจากการใช้โปรแกรมวัดความยาวจากภาพดิจิตอล

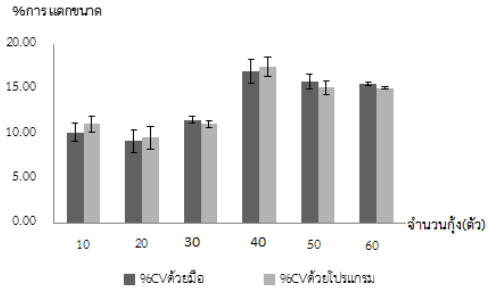


ภาพที่ 5 แสดงเปอร์เซ็นต์ความแม่นยำของข้อมูลความยาวของลูกกุ้งก้ามกรามจากการใช้โปรแกรมวัดความยาวจากภาพดิจิตอล

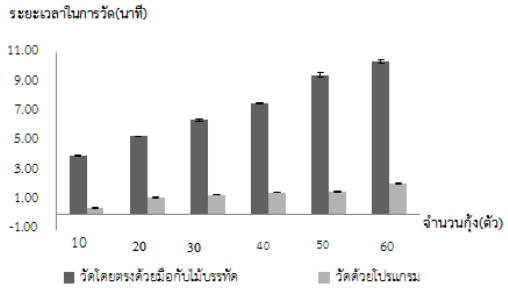
สำหรับผลการทดสอบประสิทธิภาพของการประเมินเปอร์เซ็นต์ความแตกขนาดและระยะเวลาที่ใช้ในการวัดความยาวเพื่อประเมินความแตกขนาดของลูกกุ้งจากการใช้โปรแกรมสำหรับวัดความยาวจากภาพดิจิตอล เมื่อเทียบกับการวัดโดยตรงด้วยไม้บรรทัด พบว่าทั้งลูกกุ้งขาวแวนนาไม และลูกกุ้งก้ามกราม ค่าความยาวเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD) เปอร์เซ็นต์ความแตกขนาดของลูกกุ้ง (%CV : ความผันแปรของข้อมูลความยาวเฉลี่ย) ของทุกระดับจำนวนลูกกุ้งที่สุ่มมาคือ 10, 20, 30, 40, 50 และ 60 ตัว พบว่าไม่มีความแตกต่าง ทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการวัดความยาว พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) โดยพบว่าการวัดความยาวโดยใช้โปรแกรมจะใช้ระยะเวลาน้อยกว่า หรือรวดเร็วกว่าการวัดความยาวโดยตรงด้วยไม้บรรทัดอย่างมีนัยสำคัญ ประมาณ 5 เท่า ซึ่งเมื่อเทียบด้วยเปอร์เซ็นต์ความแม่นยำของโปรแกรมโดยใช้ข้อมูลจากการวัดโดยตรงด้วยไม้บรรทัดเป็นฐานในการคำนวณพบว่าโปรแกรมมีความแม่นยำเฉลี่ยค่อนข้างสูงมากซึ่งมีค่า มากกว่า 97 เปอร์เซ็นต์ (ดังแสดงในภาพที่ 6 - 13)



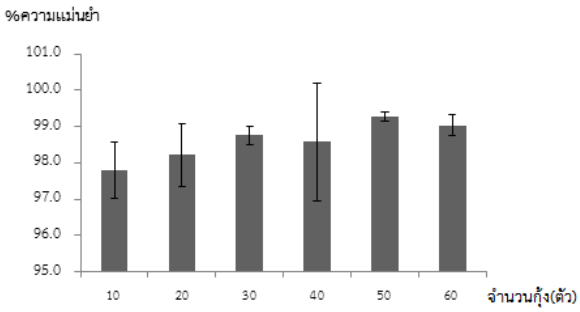
ภาพที่ 6 เปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของลูกกุ้งขาวแวนนาไม ที่วัดได้จากการใช้โปรแกรมสำหรับวัดความยาวจากภาพดิจิตอล และการวัดโดยตรงด้วยไม้บรรทัด



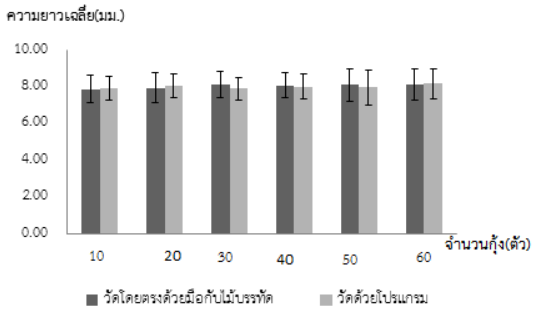
ภาพที่ 7 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การแตกขนาดเฉลี่ยของลูกกุ้งขาวแวนนาไม ที่ประเมินจากการใช้โปรแกรมสำหรับวัดความยาวจากภาพดิจิตอล และการวัดโดยตรงด้วยไม้บรรทัด



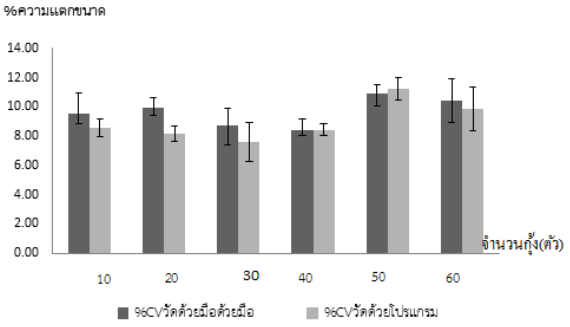
ภาพที่ 8 เปรียบเทียบระยะเวลาเฉลี่ยของการวัดความยาวเพื่อประเมินเปอร์เซ็นต์การแตกขนาดของลูกกุ้งขาวแวนนาไม จากการใช้โปรแกรมสำหรับวัดความยาวจากภาพดิจิตอล และการวัดโดยตรงด้วยไม้บรรทัด



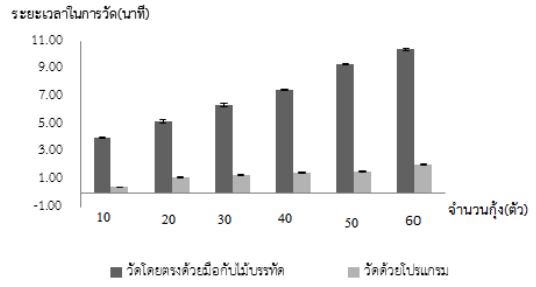
ภาพที่ 9 แสดงเปอร์เซ็นต์ความแม่นยำของโปรแกรมสำหรับการวัดความยาวของลูกกุ้งขาวแวนนาไม จากการใช้โปรแกรมวัดความยาวจากภาพดิจิตอล ที่ระดับจำนวนลูกกุ้งที่สุ่มมาต่างๆกัน



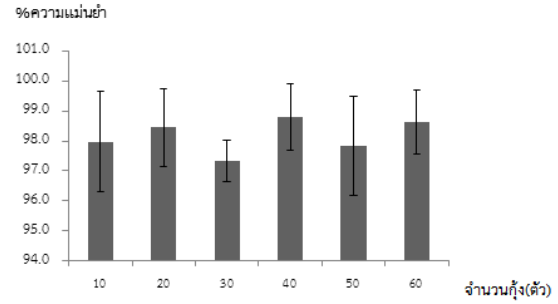
ภาพที่ 10 เปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของลูกกุ้งก้ามกราม ที่วัดได้จากการใช้โปรแกรมสำหรับวัดความยาวจากภาพดิจิตอล และการวัดโดยตรงด้วยไม้บรรทัด



ภาพที่ 11 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การแตกขนาดเฉลี่ยของลูกกุ้งก้ามกราม ที่ประเมินจากการใช้โปรแกรมสำหรับวัดความยาวจากภาพดิจิตอล และการวัดโดยตรงด้วยไม้บรรทัด



ภาพที่ 12 เปรียบเทียบระยะเวลาเฉลี่ยของการวัดความยาวเพื่อประเมินเปอร์เซ็นต์การแตกขนาดของลูกกุ้งก้ามกราม จากการใช้โปรแกรมสำหรับวัดความยาวจากภาพดิจิตอล และการวัดโดยตรงด้วยไม้บรรทัด



ภาพที่ 13 แสดงเปอร์เซ็นต์ความแม่นยำของโปรแกรมสำหรับการวัดความยาวของลูกกุ้งก้ามกราม จากการใช้โปรแกรมวัดความยาวจากภาพดิจิตอล ที่ระดับจำนวนลูกกุ้งที่สุ่มมาต่างๆกัน

4. สรุปผลและอภิปรายผล

จากการศึกษาเปรียบเทียบความถูกต้องแม่นยำของโปรแกรมวัดความยาวจากภาพดิจิตอล กับ การวัดโดยตรงด้วยไม้บรรทัดของกุ้งก้ามกราม และลูกกุ้งขาวแวนนาไม พบว่าโปรแกรมสำหรับจากภาพดิจิตอลมีความแม่นยำที่สูงมาก จากการประเมินในครั้งนี้ ซึ่งมีค่าเปอร์เซ็นต์ความแม่นยำเฉลี่ยมากกว่า 98 เปอร์เซ็นต์

เมื่อสุ่มลูกกุ้งชุดใหม่มาทำการศึกษาเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความแตกขนาดของลูกกุ้งทั้ง 2 ชนิด และระยะเวลาที่ใช้ในการวัดความยาวลูกกุ้งเพื่อประเมินเปอร์เซ็นต์การแตกขนาดของลูกกุ้งทั้ง 2 ชนิด จากการใช้โปรแกรมวัดความยาวจากภาพดิจิตอล และกับการวัดโดยตรงด้วยไม้บรรทัด พบว่าตัวโปรแกรมสำหรับการวัดความยาวสามารถวัดค่า ความยาวเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD) ค่าเปอร์เซ็นต์การแตกขนาดของลูกกุ้ง%CV ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ($P>0.05$)อย่างมีนัยสำคัญ แต่ระยะเวลาที่ใช้ในการวัดความยาวนั้น พบว่าการวัดความยาวโดยใช้โปรแกรมสำหรับการวัดความยาวจากภาพดิจิตอล นั้นจะใช้ระยะเวลาน้อยกว่า หรือรวดเร็วกว่าการวัดความยาวโดยตรงด้วยไม้บรรทัดเฉลี่ยประมาณ 5 เท่า

การนำไปใช้ประโยชน์

เนื่องจากโปรแกรมชุดนี้มีความแม่นยำค่อนข้างสูง ประโยชน์ที่เห็นได้ชัดเจนของโปรแกรมคือ โปรแกรมสามารถตรวจสอบขนาดความยาวของลูกกุ้งก้ามกราม และลูกกุ้งขาวแวนนาไมได้ว่ามีค่าการแตกขนาดมากน้อยเพียงใด เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการตัดสินใจซื้อขายซื้อขายของลูกกุ้งขาวแวนนาไม และลูกกุ้งก้ามกรามได้เป็นอย่างดี ที่สำคัญใช้ได้สะดวกรวดเร็ว ไม่ยุ่งยากและบุคคล

ทั่วไปสามารถเรียนรู้การใช้โปรแกรมได้ง่าย ทุกคนใช้ได้เหมือนกันหมด จึงคาดว่าจะเกิดประโยชน์ต่อวงการเพาะเลี้ยงกุ้งในประเทศไทยต่อไปในอนาคต สอดคล้องกับกระแส ของ Animal well fair เพราะการวัดโดยการใช้โปรแกรมจะสามารถช่วยลดการรบกวนลูกกุ้ง ลดความเครียด ความบอบช้ำและการตายของลูกกุ้ง จากการปฏิบัติแบบเดิม ๆ ที่ผ่านมา และสอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาล ที่กำลังรณรงค์ให้เกษตรกรเข้าสู่ ระบบ Smart farmer เพื่อให้เกษตรกรสามารถนำเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่มีอยู่มาปรับใช้เพื่อเพิ่มศักยภาพและประสิทธิภาพในการผลิตให้สูง

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากว่าโปรแกรมชุดนี้เป็นการวัดภาพถ่ายมาประเมินความแตกขนาดของลูกกุ้ง ดังนั้นภาพที่ถ่ายควรเป็นภาพที่ชัดเจน ฉะนั้น ผู้ที่จะใช้โปรแกรมจะต้องเรียนรู้ใช้เทคนิคในการถ่ายภาพ ปรับแสงให้เหมาะสม เพื่อให้เห็นตัวลูกกุ้งชัดเจน ซึ่งเมื่อนำรูปภาพถ่ายมาประเมินด้วยวิธีการใช้โปรแกรมจะทำให้การประเมินลูกกุ้งทำได้สะดวก ง่ายและรวดเร็วขึ้น

5. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยต้องขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ได้มอบทุนสนับสนุนในการศึกษาระดับปริญญาเอกให้กับผู้วิจัย ทำให้ผู้วิจัยได้องค์ความรู้ใหม่จากการศึกษาในครั้งนี้ ส่งผลต่อเนื่องทำให้เกิดผลงานวิจัยอีกชิ้นหนึ่งที่ทางผู้วิจัยคาดว่าจะเกิดประโยชน์ต่อวงการเพาะเลี้ยงกุ้งต่อไปในอนาคต

6. เอกสารอ้างอิง

[1] กมลวรรณ ศุภวิญญู ณิชาพล แก้วชฎา และสมพร มีแสงแก้ว. 2552. อัตราส่วนของน้ำหนัก และความยาวโครงสร้างกระดูกวาฬบรูด้า(*Balaenoptera edeni*) ที่เก็บรักษาไว้ในพิพิธภัณฑ์ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร ***ใน*** เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 47: สาขาประมง. กรุงเทพฯ, 2552, หน้า 204-211.

[2] จรวย สุขแสงจันทร์ 2554. สัดส่วนเพศและความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักของหมึกสายเศรษฐกิจบริเวณอ่าวไทยตอนบน *ใน* เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 49: สาขาประมง. กรุงเทพฯ, 2554, หน้า 436-443.

[3] ธนิษฐา ทรรพนันทน์ ใจดี และเสาวลักษณ์ แซ่เตียว 2551. ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวกับน้ำหนัก ปัจจัยสภาวะสัมพัทธ์ และพารามิเตอร์ของประชากรปลากะตักสีเนื้อ (*Encrasicholina devisi* Whitley, 1940) ในอ่าวปาก *ใน* เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 46: สาขาประมง. กรุงเทพฯ, 2551, หน้า 319-328.

[4] วุฒิชัย อ่อนเอี่ยมและวราห์ เทพาหุดี. 2553. ความสัมพันธ์ทางกายภาพต่อปริมาณไข่ และอัตราการฟักไข่ของแม่ปูม้า (*Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758) ที่ได้จากการเลี้ยงในบ่อดิน *ใน* การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 48 3-5 ก.พ. 2553, หน้า 99-107.

[5] Araneda, M., E. P. Pérez and E. Gasca-Leyva. 2008. White shrimp *Penaeus vannamei* culture in freshwater at three densities: Condition state based on length and weight. Aquaculture, Volume 283, Issues 1–4, 13-18.

[6] Leclercq, E., J.F. Taylor, D. Hunter and H. Migaud. 2010. Body size dimorphism of sea-reared Atlantic salmon (*Salmo salar* L.): Implications for the management of sexual maturation and harvest quality. Aquaculture, Volume 301, Issues 1–4, 47-56.

[7] Martínez-Palacios C. A., E. B. Tovar, J. F. Taylor, G. R. Durán and L. G. Ross. 2002. Effect of temperature on growth and survival of *Chirostoma estor estor*, Jordan 1879, monitored using a simple video technique

for remote measurement of length and mass of larval and juvenile fishes. Aquaculture, Volume 209, Issues 1–4, 369-377.

[8] Peixoto, S., R. Soares, W. Wasielesky, R. O. Cavalli and L. Jensen. 2004. Morphometric relationship of weight and length of cultured *Farfantepenaeus paulensis* during nursery, grow out, and broodstock production phases. Aquaculture, *Volume 241, Issues 1–4, 291-299.*

[9] Primavera, J.H., F.D Parado-Estepa, J.L Lebata. 1998. Morphometric relationship of weight and length of giant tiger prawn *Penaeus monodon* according to life stage, sex and source. Aquaculture, Volume 164, Issues 1–4, 67-75.

[10] Volvich, L and S. Appelbaum. 2001. Length to weight relationship of Sea bass *Lates calcarifer (*Bloch) Reared In A Closed Recirculating System. Israeli Journal of Aquaculture – BAMIGDEH. 6 pages.