

ความคงทนของอาหารปลาแฟนซีคาร์พเม็ดในน้ำที่ใช้กล้วยเป็นสารเหนียว
Water Stability of Pelletized Fancy Carp Diets by Using Banana as Binder

ถาวร ฉิมเลี้ยง, สิทธิพัฒน์ แฉ้วฉ่า
คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บทคัดย่อ

การศึกษาความคงทนของอาหารปลาแฟนซีคาร์พเม็ดในน้ำที่ใช้กล้วยเป็นสารเหนียว โดยใช้กล้วยน้ำว้า 5 เปอร์เซ็นต์ กล้วยไข่ 5 เปอร์เซ็นต์และเบฟฟิน 2 เปอร์เซ็นต์ ผสมในสูตรอาหารที่มีระดับโปรตีน 35 เปอร์เซ็นต์และอัดเม็ด ทดลองโดยแช่อาหารทั้ง 3 สูตร ในน้ำนาน 1, 3, และ 6 ชั่วโมง แล้วคำนวณหาความคงทนของอาหารในน้ำจากน้ำหนักอาหารที่เหลือหลังจากแช่น้ำ ผลการทดลองพบว่าในช่วงแรก เปอร์เซ็นต์ความคงทนของอาหารปลาแฟนซีคาร์พเม็ดในน้ำที่ใช้กล้วยน้ำว้า กล้วยไข่ และเบฟฟินไม่แตกต่างกัน แต่ในการแช่น้ำ 3 และ 6 ชั่วโมง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) อาหารปลาแฟนซีคาร์พเม็ดที่ใช้เบฟฟินเป็นสารเหนียวมีค่าความคงทนในน้ำมากที่สุด รองลงมาเป็นอาหารเม็ดที่ใช้กล้วยน้ำว้า และอาหารเม็ดที่ใช้กล้วยไข่เป็นสารเหนียวมีค่าน้อยที่สุด

คำสำคัญ : ความคงทนในน้ำ, อาหารปลาแฟนซีคาร์พ, กล้วย, สารเหนียว

Abstract

The study on the effects of water stability of pelletized fancy carp diets containing banana as binder was conducted. Experimental pelletized fancy carp diets with a protein content of 35 percent containing 5 percent of Kluoy Namwah, 5 percent of Kluoy Khai and 2 percent of Baffin as binder were prepared. Soaking periods of 1, 3, and 6 hours were applied in the stagnant water. The percent of water stability of each diet after soaking was calculated from the remaining average weight. The results showed that there was no significantly difference in water stability among diets containing Kluoy Namwah, Kluoy Khai and Baffin during the first hour. However, there was significantly difference in water stability among diets containing Kluoy Namwah, Kluoy Khai and Baffin for the periods of 3 and 6 hours. The diet containing Baffin had the most water stability. The next one was the diet containing Kluoy Namwah. The diet containing Kluoy Khai had the least water stability.

Keywords : water stability, fancy carp diets, banana, binder

บทนำ

การเลี้ยงปลาแฟนซีคาร์พนั้น อาหารที่ใช้เลี้ยงเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่ง ส่วนใหญ่วัตถุดิบอาหารจะประกอบด้วย ปลาป่น รำ ปลายข้าว กากถั่วเหลือง เป็นต้น นอกจากอาหารมีผลต่อการเจริญเติบโต และสุขภาพของสัตว์น้ำแล้ว ยังมีผลต่อคุณภาพของน้ำเช่นกัน หากให้อาหารที่พอเหมาะและคุณภาพดีก็จะมีส่วนช่วยรักษาคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยง แต่หากมีการให้อาหารมากเกินไปหรืออาหารมีคุณภาพไม่ดี นอกจากจะเป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายค่าอาหารแล้ว ยังทำให้เกิดน้ำเสียและเกิดโรคได้ง่ายด้วย การจัดการเรื่องอาหาร คุณสมบัติของอาหาร การให้อาหาร รวมถึงคุณภาพน้ำที่ใช้เลี้ยงสัตว์น้ำจึงมีความจำเป็นมาก อย่างไรก็ตามในการเลี้ยงปลาน้ำจืดแฟนซีคาร์พมักจะใช้อาหารเม็ดสำเร็จรูป เนื่องจากใช้ง่าย สะดวกและลดการสูญเสียอาหารจากการละลายที่ลดลง ปลาหรือสัตว์น้ำจะได้รับสารอาหารตามต้องการ แต่ราคาค่อนข้างแพง โดยทั่วไปอาหารสัตว์น้ำโดยเฉพาะอาหารลอยจะมีวัตถุดิบประเภทแป้ง เช่น รำละเอียด รำสกัดน้ำมัน รำข้าวสาลี เป็นต้น ที่เป็นส่วนผสมอยู่ 10 % ขึ้นไป เมื่อผ่านเครื่องอัดเม็ด อาหารก็จะสามารถจับตัวเป็นเม็ดได้ แต่ถ้าต้องการให้เม็ดแข็งขึ้น เพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์น้ำพวกอาหารปลา อาหารกุ้ง อาจต้องใช้น้ำมากกว่า 15 % เม็ดอาหารจึงจะแข็ง แต่จะอยู่ในน้ำได้ชั่วระยะเวลาสั้นๆเท่านั้น จึงมีความจำเป็นต้องใช้สารบางอย่างเติมเข้าไปในสูตรอาหารด้วย เพื่อช่วยให้การอัดเม็ดดีขึ้น ไม่ร่วนง่าย ซึ่งเรียกสารนี้ว่าสารเหนียว (binder) หรือ สารประสานอาหาร ซึ่งสารเหนียวนี้ช่วยทำให้อาหารคงตัวอยู่ในน้ำได้นาน สัตว์น้ำมีเวลาดีกินอาหารได้

นานขึ้น การใช้สารเหนียวจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการทำอาหารสำเร็จรูปสำหรับสัตว์น้ำ เพื่อให้อาหารคงทนอยู่ในน้ำได้นานขึ้น ไม่ร่วงแตกง่ายทำให้วัตถุดิบอาหารจับตัวกันแน่น ลดการสลายตัวของวัตถุดิบในขณะที่อาหารอยู่ในน้ำเพื่อช่วยให้สัตว์น้ำกินอาหารและได้รับประโยชน์จากอาหารสูงสุด และลดการสูญเสีย มีปริมาณของเสียที่จะทิ้งออกจากบ่อเลี้ยงสู่สิ่งแวดล้อมน้อยลง(กรมประมง, 2553) อาหารปลาหลายชนิดต้องการให้คงทนอยู่ในน้ำไม่นานมาก แต่ถ้าเป็นอาหารกุ้งต้องความคงทนในน้ำนาน 2 - 3 ชั่วโมง(Chen and Jenn, 1992 ; Tacon, 1996) สารเหนียวที่มีใช้อยู่ในปัจจุบันมีทั้งพวกโปรตีนคาร์โบไฮเดรตและสารสังเคราะห์ที่ไม่มีคุณค่าทางอาหาร(กรมประมง, 2553) ในการใช้สารเหนียวนี้มีข้อจำกัดในการใช้ บางชนิดอาจมีผลต่อสารอาหารในสูตรอาหารนั้น ๆ หรือ มีผลต่อการเข้ายาสวมในอาหารสัตว์เสียไป ผลลัพท์จัดเป็นวัตถุดิบชนิดหนึ่งที่มีคุณสมบัติในการยึดเกาะให้วัสดุอาหารติดกัน และใช้เป็นสารเหนียวตามธรรมชาติได้ นอกจากจะเพิ่มความคงทนของอาหารสัตว์น้ำแล้วยังมีคุณค่าทางอาหารสูงอีกด้วย เนื่องจากในภาคตะวันออกโดยเฉพาะจังหวัดจันทบุรีมีการปลูกกล้วยค่อนข้างมากไม่ว่าจะเป็นกล้วยน้ำว้าหรือกล้วยไข่เพื่อส่งออก แต่กล้วยที่ไม่ได้ขนาดหรือกล้วยตกเกรดราคาจะถูกกว่ามากหลายเท่า สามารถหาได้ง่าย ดังนั้น จึงมีแนวคิดในการใช้กล้วยน้ำว้าและกล้วยไข่มาใช้เป็นสารเหนียวในอาหารปลาแพนซีคาร์พ เพราะนอกจากจะเป็นการเพิ่มความคงทนของอาหารในน้ำแล้วยังเป็นวัตถุดิบทดแทนสารเหนียวอื่น ๆ ที่มีก็จะเป็นผลิตภัณฑ์สังเคราะห์ที่มีราคาแพง และนำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งอาจจะเป็นการช่วยกระตุ้นทุนและพัฒนาอาหารสัตว์น้ำ นอกจากนั้นยังไม่ทำให้น้ำเสียเร็ว ยังเป็นการช่วยเพิ่มมูลค่าให้แก่กล้วยที่ไม่ได้ขนาดได้อีกทางหนึ่ง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความคงทนของอาหารปลาแพนซีคาร์พเม็ดในน้ำที่ใช้กล้วยน้ำว้า กล้วยไข่และ เบฟฟิน เป็นสารเหนียว ในระยะเวลา 1, 3 และ 6 ชั่วโมง

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การเตรียมอาหารทดลอง

1. สร้างสูตรอาหารให้มีโปรตีน 35 เปอร์เซ็นต์เท่ากันทุกสูตร ซึ่ง ส่วนประกอบของวัตถุดิบ ปริมาณโปรตีน แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบของวัตถุดิบอาหาร และปริมาณโปรตีนของอาหารที่ใช้ในการทดลอง

วัตถุดิบ	ปริมาณ(เปอร์เซ็นต์)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ปลาป่น	25	25	25
กากถั่วเหลือง	40	40	40
รำละเอียด	33	30	30
กล้วยน้ำว้า	-	5	
กล้วยไข่	-		5
เบฟฟิน	2	-	-
รวม	100	100	100
โปรตีนรวม(โดยคำนวณ)	35.65	35.51	35.60

หมายเหตุ จากการศึกษาวิเคราะห์ทางเคมี(Proximate analysis) ของสูตร มนตรี(2554)

กล้วยน้ำว้าป่น มีโปรตีนรวม 4.60 เปอร์เซ็นต์

กล้วยไข่ป่น มีโปรตีนรวม 6.47 เปอร์เซ็นต์

ปลาป่น มีโปรตีนรวม 55.90 เปอร์เซ็นต์

กากถั่วเหลือง มีโปรตีนรวม 44.01 เปอร์เซ็นต์

รำละเอียด มีโปรตีนรวม 12.38 เปอร์เซ็นต์

2. การทำอาหารเม็ดมีขั้นตอนการทำดังนี้

- 2.1 ลดขนาดของวัตถุดิบที่ใช้เป็นส่วนผสมของอาหาร โดยใช้เครื่องบดอาหารเพื่อให้มีขนาดเล็กกลง
- 2.2 ชั่งส่วนประกอบของวัตถุดิบอาหารชนิดต่าง ๆ ตามตารางที่ 2 นำวัตถุดิบที่ชั่งแล้วเข้าเครื่องผสมอาหารและอัดเม็ด
- 2.3 นำอาหารที่อัดเม็ดแล้วไปตากแดด เพื่อให้แห้งสนิทเป็นเวลา 2 วัน หรือนำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลานานประมาณ 60 ชั่วโมง
- 2.4 บรรจุอาหารเม็ดในถุงพลาสติก 3 ชั้น มัดปากถุงให้แน่น แล้วนำไปเก็บที่อุณหภูมิต่ำ เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

การวางแผนการทดลอง

การทดสอบความคงทนของอาหารเม็ดในน้ำ ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มตลอด(Completely Randomized Design) โดยใช้กล้วยน้ำว้า กล้วยไข่ และเบฟฟิน เป็นสารเหนียว(ทรีตเมนต์) และให้อาหารแต่ละสูตรมี 4 ซ้ำ

ความคงทนของอาหารเม็ดในน้ำ(Water Stability)

1. ทำการหาน้ำหนักที่แท้จริงของอาหารก่อนที่จะทดลอง โดยสุ่มอาหารแต่ละสูตร และคัดเฉพาะอาหารเม็ดที่สม่ำเสมอ แล้วนำเอาไปชั่งให้ได้น้ำหนัก 100 กรัม แล้วใส่ลงในจานแก้ว จากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 12 ชั่วโมง จากนั้นนำไปทิ้งไว้ให้เย็นในโถอบแห้ง แล้วจึงนำเอาอาหารเม็ดดังกล่าวไปชั่งด้วยเครื่องชั่งไฟฟ้า ซึ่งจะเป็นน้ำหนักที่แท้จริงของอาหารก่อนที่จะใช้ทดลอง

2. การหาความคงทนของอาหารเม็ดในน้ำ โดยนำเอาอาหารทั้ง 3 สูตรมาทดสอบความคงทนในน้ำจืดซึ่งทำเป็น 3 ชุด ๆ ละ 4 ซ้ำ คือ ชุดที่ 1 อาหารที่อบแล้วแช่น้ำนาน 1 ชั่วโมง , ชุดที่ 2 อาหารที่อบแล้วแช่น้ำนาน 3 ชั่วโมง และ ชุดที่ 3 อาหารที่อบแล้วแช่น้ำนาน 6 ชั่วโมง โดยชั่งน้ำหนักตัวอย่างอาหาร 5 กรัม จากแต่ละสูตรมาใส่ในตะกร้าขนาด 5 x 5 เซนติเมตร ขนาดช่องตาข่าย 0.2 x 0.2 เซนติเมตร แล้วนำเอาไปแขวนแขวนในตุ้มปลา เมื่ออาหารแช่น้ำได้ตามเวลาที่กำหนดแล้ว ก็นำขึ้นมาวางลงบนตะแกรงเพื่อให้สะเด็ดน้ำ แล้วทำให้แห้งสนิทโดยใส่ในตู้อบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 12 ชั่วโมง แล้วทิ้งให้เย็นในโถอบแห้ง จากนั้นนำมาชั่งน้ำหนักเพื่อคำนวณหาน้ำหนักที่หายไป หรือ เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย เทคนิคที่ใช้ในการหาเปอร์เซ็นต์อาหารสูญเสียไปในน้ำในเชิงระยะเวลาต่าง ๆ กันนี้ได้ดัดแปลงมาจากวิธีของ Hastings(1970) , Balazs(1973) และของ Lovell(1975) ที่ใช้หาเปอร์เซ็นต์สูญเสียอาหารของสัตว์น้ำ

$$\text{ความคงทนของอาหารในน้ำ (\%)} = (b / a) \times 100$$

เมื่อ b คือ น้ำหนักอาหารแห้งที่เหลือบนตะแกรง

a คือ น้ำหนักอาหารเริ่มต้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อศึกษาความคงทนของอาหารปลาแพนซีคาร์พเม็ดในน้ำ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน(Analysis of Variances) สำหรับการวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด ส่วนการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยใช้วิธี Least Significant Difference(LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ผลการทดลองและวิจารณ์

ความคงทนของอาหารปลาแพนซีคาร์พเม็ดในน้ำ

ความคงทนของอาหารปลาแพนซีคาร์พเม็ดในน้ำที่ใช้กล้วยน้ำว้า กล้วยไข่ และเบฟฟินเป็นสารเหนียวในระยะเวลาต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความคงทนเฉลี่ย(เปอร์เซ็นต์)ของอาหารปลาแพนซีคาร์พเม็ดในน้ำที่ใช้กล้วยน้ำว้า กล้วยไข่ และเบฟฟินเป็นสารเหนียวในระยะเวลาต่าง ๆ

ระยะเวลา	ชนิดของอาหารที่ใช้สารเหนียวต่างกัน		
	กล้วยน้ำว้า	กล้วยไข่	เบฟฟิน
1 ชั่วโมง	84.70	84.60	85.90
3 ชั่วโมง	82.15 ^b	81.65 ^c	83.40 ^a
6 ชั่วโมง	80.35 ^b	79.80 ^c	82.05 ^a

ตัวเลขที่มีอักษรต่างกันกำกับอยู่ในแนวนอน แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อาหารแช่น้ำนาน 1 ชั่วโมง

ความคงทนของอาหารปลาแพนซีคาร์พเม็ดในน้ำที่ใช้กล้วยน้ำว้า กล้วยไข่ และเบฟฟินเป็นสารเหนียวในระยะเวลา 1 ชั่วโมง คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ความคงทนได้ 84.70 , 84.60 และ 85.90 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลจากการวิเคราะห์ทางสถิติของความคงทนของอาหารทั้ง 3 สูตร หลังจากแช่น้ำนาน 1 ชั่วโมง พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการทดลองความคงทนของอาหารปลาแพนซีคาร์พเม็ดในน้ำที่ใช้กล้วยน้ำว้า กล้วยไข่ และเบฟฟินเป็นสารเหนียว พบว่า มีเปอร์เซ็นต์ของอาหารที่สูญเสียไปในน้ำ 15.30 , 15.40 และ 14.10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แสดงว่ามีเปอร์เซ็นต์ของอาหารปลาแพนซีคาร์พที่สูญเสียไปในน้ำใกล้เคียงกัน ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ มะลิ บุญยรัตผลิน(2525)ที่ทดลองความคงทนในน้ำของอาหารกุ้งเม็ดที่ใช้กล้วยน้ำว้า 5 เปอร์เซ็นต์ และกล้วยไข่ 3 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ของอาหารกุ้งที่สูญเสียไปในน้ำ 14.12 และ 15.93 เปอร์เซ็นต์ และสอดคล้องกับการทดลองความคงทนในน้ำของอาหารปลาสวายเม็ดของ วินิจ เชษฐศิริ(2533) โดยใช้สูตรอาหารที่ใช้กล้วยน้ำว้า 2 เปอร์เซ็นต์ และกล้วยไข่ 2 เปอร์เซ็นต์ เป็นสารเหนียว ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ของอาหารปลาสวายที่สูญเสียไปในน้ำ 15.30 และ 15.80 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่การทดลองในครั้งนี้ได้ใช้กล้วยเป็นสารเหนียวในปริมาณที่มากกว่า เมื่อเปรียบเทียบความคงทนในน้ำของอาหารเม็ดปลาแพนซีคาร์พที่ใช้กล้วยน้ำว้าและกล้วยไข่เป็นสารเหนียว จะเห็นว่า อาหารที่ใช้กล้วยน้ำว้าเป็นสารเหนียว มีความคงทนในน้ำมากกว่าอาหารที่ใช้กล้วยไข่เป็นสารเหนียว อย่างไรก็ตามในการให้อาหารปลาแพนซีคาร์พนั้นมักจะให้ปลากินอาหารให้หมดไม่เกิน 1 ชั่วโมง เพื่อให้ปลากินอาหารและได้รับประโยชน์จากอาหารสูงสุด และลดการสูญเสียโภชนะที่สำคัญ มีปริมาณของเสียที่จะทิ้งออกจากรบ่อเลี้ยงสู่สิ่งแวดล้อมน้อยลง และน้ำจะได้สะอาด ทำให้ปลาเจริญเติบโตได้ดี(ผิน คิ้วไพศาล, 2525 ; Laszlo et al., 2002 ; Obaldo et al.,2002)

อาหารแช่น้ำนาน 3 ชั่วโมง

ความคงทนของอาหารปลาแพนซีคาร์พเม็ดในน้ำที่ใช้กล้วยน้ำว้า กล้วยไข่ และเบฟฟินเป็นสารเหนียวในระยะเวลา 3 ชั่วโมง คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ความคงทนได้ 82.15 , 81.65 และ 83.40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลจากการวิเคราะห์ทางสถิติของความคงทนของอาหารทั้ง 3 สูตร หลังจากแช่น้ำนาน 3 ชั่วโมง พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ($P < 0.01$) เมื่อเปรียบเทียบความคงทนในน้ำของอาหารปลาแพนซีคาร์พที่ใช้กล้วยน้ำว้า กล้วยไข่ และเบฟฟินเป็นสารเหนียวในระยะเวลา 3 ชั่วโมง จะเห็นว่า ความคงทนของอาหารที่ใช้เบฟฟินเป็นสารเหนียวมีค่ามากที่สุด รองลงมาเป็นอาหารที่ใช้กล้วยน้ำว้า และอาหารที่ใช้กล้วยไข่เป็นสารเหนียวจะมีค่าน้อยที่สุด แสดงว่าอาหารที่ใช้กล้วยไข่เป็นสารเหนียวมีเปอร์เซ็นต์ของอาหารที่สูญเสียไปในน้ำมากที่สุด อย่างไรก็ตามอาหารทั้ง 3 สูตรมีความคงทนในน้ำมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ กล้วยน้ำว้าและกล้วยไข่จึงเหมาะที่จะใช้เป็นสารเหนียวตามธรรมชาติที่ใช้ในอาหารกุ้ง และมาตรฐานอุตสาหกรรมอาหารกุ้งปี พ.ศ. 2536 ที่กำหนดว่าอาหารกุ้งที่ได้มาตรฐานต้องมีความคงทนในน้ำที่ระยะเวลา 2 ชั่วโมงมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งใกล้เคียงกับการทดลองความคงทนในน้ำของอาหารกุ้งขาวของ กมลเนตร ทวีงลักษณ์และคณะ(2553)ที่ทดลองใช้สารเบฟฟินเป็นสารเหนียว แต่ใช้ในปริมาณที่น้อยกว่าในการทดลองครั้งนี้มาก เพราะใช้เบฟฟินเพียง 0.20 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น แต่ใช้แป้งมันสำปะหลังร่วมในการเป็นสารเหนียวด้วยในสูตรอาหาร จึงต้องใช้สารเบฟฟินน้อยกว่าในการทดลองครั้งนี้

อาหารแช่น้ำนาน 6 ชั่วโมง

ความคงทนของอาหารปลาแพนซีคาร์พเม็ดในน้ำที่ใช้กล้วยน้ำว้า กล้วยไข่ และเบฟฟินเป็นสารเหนียวในระยะเวลา 6 ชั่วโมง คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ความคงทนได้ 80.35 , 79.80 และ 82.05 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลจากการวิเคราะห์ทางสถิติของความคงทนของอาหารทั้ง 3 สูตร หลังจากแช่น้ำนาน 6 ชั่วโมง พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ($P < 0.01$) เมื่อเปรียบเทียบความคงทนของอาหารปลาแพนซีคาร์พเม็ดในน้ำที่ใช้กล้วยน้ำว้า กล้วยไข่ และเบฟฟินเป็นสารเหนียวในระยะเวลา 6 ชั่วโมง จะเห็นว่า ความคงทนในน้ำของอาหารที่ใช้เบฟฟินเป็นสารเหนียวมีค่ามากที่สุด รองลงมาเป็นอาหารที่ใช้กล้วยน้ำว้า และอาหารที่ใช้กล้วยไข่เป็นสารเหนียวจะมีค่าน้อยที่สุด แสดงว่าอาหารที่ใช้กล้วยไข่เป็นสารเหนียวมีเปอร์เซ็นต์ของอาหารที่สูญเสียไปในน้ำมากที่สุด จากการทดลองความคงทนในน้ำของอาหารปลาแพนซีคาร์พที่ใช้กล้วยน้ำว้า กล้วยไข่ และเบฟฟินเป็นสารเหนียว มีเปอร์เซ็นต์ของอาหารที่สูญเสียไปในน้ำ 19.65 , 20.20 และ 17.95 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ มะลิ บุญยผลิน(2525) ที่ทดลองความคงทนในน้ำของอาหารกุ้งที่ใช้กล้วยน้ำว้า 5 เปอร์เซ็นต์ และกล้วยไข่ 3 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ของอาหารที่สูญเสียไปในน้ำ 19.30 และ 18.98 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และยังสอดคล้องกับการทดลองความคงทนในน้ำของอาหารปลาสวายเม็ดของ วินิจ เชษฐศิริ(2533) โดยใช้สูตรอาหารที่ใช้กล้วยน้ำว้า 2 เปอร์เซ็นต์ และกล้วยไข่ 2 เปอร์เซ็นต์ เป็นสารเหนียว ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ของอาหารปลาสวายที่สูญเสียไปในน้ำ 20.65 และ 20.85 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่การทดลองในครั้งนี้ ใช้กล้วยเป็นสารเหนียวในปริมาณที่มากกว่า นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการทดลองของ ชลิ ไพบุญภักจกุล(2550)ได้ศึกษาการใช้กล้วยน้ำว้าทดแทนสารเหนียวพบว่า สามารถใช้

กล้วยน้ำว้าได้ประมาณ 3 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักผสมในอาหารกุ้งกุลาดำเพื่อทดแทนสารเหนียวได้โดยไม่ทำให้คุณภาพของอาหารเปลี่ยนแปลง ทำให้กุ้งมีการเจริญเติบโตที่ดี ช่วยลดสารแอมโมเนียในน้ำ ทำให้ลดการใช้สารเหนียวสังเคราะห์ในการประกอบอาหารกุ้งและช่วยลดต้นทุนการผลิตได้

สรุปและข้อเสนอแนะ

การศึกษาความคงทนของอาหารปลาแพนซีคาร์พเม็ดในน้ำที่ซึ่กล้วยน้ำว้า กล้วยไข่ และเบฟพินเป็นสารเหนียว เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความคงทนในน้ำระหว่างอาหารเม็ดปลาแพนซีคาร์พที่ซึ่กล้วยน้ำว้า กล้วยไข่ และเบฟพินเป็นสารเหนียว ในช่วงแรก เปอร์เซ็นต์ความคงทนในน้ำจะไม่แตกต่างกัน ในการแช่น้ำ 3 และ 6 ชั่วโมง อาหารปลาแพนซีคาร์พเม็ดที่ซึ่กล้วยน้ำว้าเป็นสารเหนียวมีเปอร์เซ็นต์ความคงทนในน้ำแตกต่างจากอาหารปลาแพนซีคาร์พเม็ดที่ซึ่กล้วยไข่เป็นสารเหนียวอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และยิ่งแตกต่างจากอาหารปลาแพนซีคาร์พเม็ดที่ซึ่เบฟพินเป็นสารเหนียว โดยอาหารเม็ดปลาแพนซีคาร์พที่ซึ่สารเบฟพินเป็นสารเหนียวจะมีความคงทนในน้ำมากที่สุด รองลงมาเป็นอาหารเม็ดปลาแพนซีคาร์พที่ซึ่กล้วยน้ำว้าเป็นสารเหนียว และอาหารเม็ดปลาแพนซีคาร์พที่ซึ่กล้วยไข่เป็นสารเหนียวมีความคงทนในน้ำน้อยที่สุด จะเห็นได้ว่าอาหารปลาแพนซีคาร์พเม็ดที่ซึ่กล้วยเป็นสารเหนียวมีเปอร์เซ็นต์ความคงทนในน้ำมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์แม้จะอยู่ในน้ำนาน 3 - 6 ชั่วโมงก็ตาม เนื่องจากการให้อาหารปลาแพนซีคาร์พนั้นจะให้ปลากินอาหารให้หมดภายใน 1 ชั่วโมง ทำให้ลดการสูญเสียโภชนะที่สำคัญในอาหาร ทำให้ปลากินอาหารและได้รับประโยชน์จากอาหารสูงสุด ดังนั้น จึงสามารถซึ่กล้วยเป็นสารเหนียวได้ โดยเฉพาะกล้วยน้ำว้า ซึ่งมีราคาถูกกว่าสารเหนียวสังเคราะห์มาก และกล้วยยังมีคุณค่าทางอาหารด้วย อย่างไรก็ตามควรนำอาหารไปทดลองเลี้ยงปลาแพนซีคาร์พเพื่อทดสอบการเจริญเติบโต และผลข้างเคียงอื่นต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กมลเนตร ทรงลักษณ์, อุทัย คันโธ, และสภัญญา จัดตพรพงษ์. 2553. ผลของ การเสริมสารประสานในระดับต่าง ๆ ต่อความคงทนในน้ำของอาหารกุ้งขาวที่อัดเม็ดด้วยเครื่องเอ็กซูเรเตอร์ขนาดเล็ก. การประชุมวิชาการงานเกษตรกำแพงแสนครั้งที่ 7 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน นครปฐม. 426 - 433.
- กรมประมง. 2553. วัตถุประสงค์ที่ใช้ในอาหารสัตว์น้ำสำเร็จรูป. www.fisheries.go.th. 7 พฤษภาคม 2553.
- ชลิ ไพบูลย์กิจกุล, บัลลังก์ เนื่องแสง, บัญชา นิลเกิด, วศิน ยวงนะเดมิย์ และเบ็ญจมาศ ไพบูลย์กิจกุล. 2550. ผลการใช้กล้วยเป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรตและสารเหนียวในอาหารกุ้งกุลาดำ. แก่นเกษตร 35(2) : 215 - 226.
- ผิน คิ้วไพศาล. 2525. คู่มือการเลี้ยงแพนซีคาร์พญี่ปุ่น. บริษัทศิลปการพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- มะลิ บุญรัตน์ผิน. 2525. สารเหนียวและความคงทนของอาหารกุ้งในน้ำ. วารสารการประมง 34(6) : 661 - 668.
- วินิจ เชษฐศิริ. 2533. ความคงทนของอาหารเม็ดในน้ำที่ซึ่กล้วยเป็นสารเหนียว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ.
- อุดร มนต์รี. 2554. การใช้กล้วยเป็นอาหารปลาคาร์พ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี, จันทบุรี.
- Balazs, G.H. 1973. Preliminary Studies on the Preparation and Feeding of Crustacean Diets. *Aquaculture* 2 : 369 - 377.
- Chen, H.Y. and J.S. Jenn. 1992. Increased Pellet Water Stability by the Supplementation of Phospholipid and Its Effects on Shrimp Growth. *Asian Fisheries Science* 5 :211 - 217.
- Hasting, W.H. 1970. Study of Pellet Fish Feed Stability in Water. Report of the 1970. Workshop on Fish Feed Technology and Nutrition. U.S. Government Printing Office, Washington, D.C.
- Laszlo, H., T. Gizella and S. Chris. 2002. *Carp and Pond Fish Culture*. 2nd Edition. Blackwell Science, Berlin.
- Lovell, R.J. 1975. *Laboratory Manual for Fish Feed Analysis and Fish Nutrition Studies*. Department of Fisheries and Allied Aquacultures, Auburn University, Auburn.
- Obaldo, L.G., S. Divakaran and A.G. Tacon. 2002. Method for Determining the Physical Stability of Shrimp Feeds in Water. *Aquaculture Research* 33 : 369 - 377.
- Tacon, A.G. 1996. Nutritional Studies in Crustaceans and the Problems of Applying Research Findings to Practical Farming Systems. *Aquaculture Nutrition* 1 : 165 - 174.

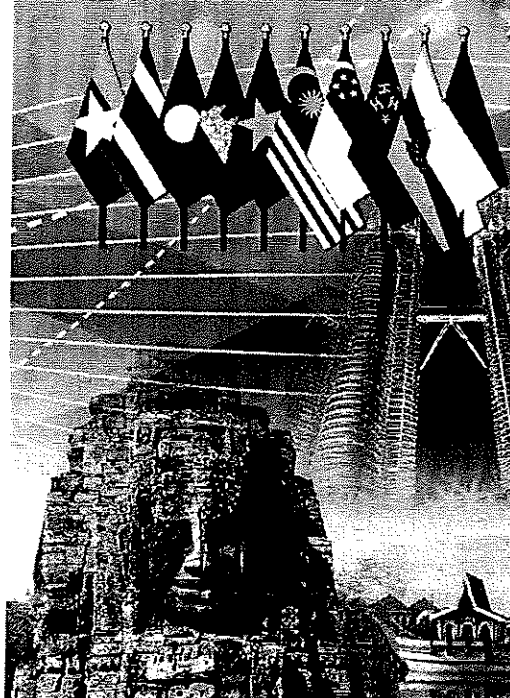


รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ วิจัยไร่ไข่มุกรณี ครั้งที่ 3

เมืองในวโรกาสคล้ายวันพระราชสมภพสมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี ๓๑ ปี

เรื่อง "สหวิทยาการงานวิจัยจากท้องถิ่นสู่อาเซียน"
วันที่ 19-20 ธันวาคม 2557

ณ อาคารเฉลิมพระเกียรติฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี



จัดทำโดย... สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ร่วมกับ... เครือข่ายสหวิทยาการเพื่อการวิจัยและพัฒนา

เครือข่ายมหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มเครือข่าย

เครือข่ายอุดมศึกษาภาคตะวันออก

และวิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยบูรพา

ISBN-57-885333

ถ้อยแถลง

การประชุมวิชาการวิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ 8
เนื่องในวโรกาสวันคล้ายวันพระราชสมภพ สมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี ครบ 110 ปี

“สหวิทยาการงานวิจัยจากท้องถิ่นสู่อาเซียน”

วันที่ 19-20 ธันวาคม 2557

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี



สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จัดงานการประชุมวิชาการวิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ 8 เรื่อง “สหวิทยาการงานวิจัยจากท้องถิ่นสู่อาเซียน” เนื่องในวโรกาสคล้ายวันพระราชสมภพ สมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี ครบ 110 ปี ระหว่างวันที่ 19-20 ธันวาคม 2557 ซึ่งจัดเป็นประจำทุกปี เพื่อเทิดพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี พระบรมราชินี ในรัชกาลที่ 7 และเป็นการสร้างบรรยากาศทางวิชาการในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ทั้งยังสร้างนักวิจัย กลุ่มนักวิจัยที่มีประสิทธิภาพก่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการทำวิจัยร่วมกันระหว่างเครือข่ายการวิจัยและคณาจารย์ บุคลากร ตลอดจนการเผยแพร่ผลงานสู่วิจัยสาธารณะ โดยกิจกรรมที่จัดขึ้นประกอบด้วย การบรรยายพิเศษจากผู้ทรงคุณวุฒิ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์การนำเสนอผลงานวิชาการแบบบูรณาการวิจัย แบบโปสเตอร์ และนิทรรศการ จากบุคลากรมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี และมหาวิทยาลัยต่างๆ ตลอดจนนักวิจัยรุ่นใหม่ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ซึ่งผลที่คาดว่าจะได้รับในการจัดประชุมวิชาการครั้งนี้จะสามารถเผยแพร่องค์ความรู้ ผลงานวิจัยของคณาจารย์ และนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาสู่สาธารณะ พร้อมส่งเสริมผลักดัน ผลงานวิจัยของมหาวิทยาลัยให้สามารถพัฒนาสังคมไทยไปสู่การเป็นสังคมคุณภาพและภูมิภาคอาเซียน

ว่าที่เรือโท

เอกชัย กิจเกษมเจริญ

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

การประชุมวิชาการวิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ 8
เนื่องในวโรกาสวันคล้ายวันพระราชสมภพ สมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี ครบ 110 ปี

“สหวิทยาการงานวิจัยจากท้องถิ่นสู่อาเซียน”

วันที่ 19-20 ธันวาคม 2557

ณ อาคารเฉลิมพระเกียรติฉลองสิริราชสมบัติครบ 60 ปี

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี

คณะกรรมการฝ่ายจัดการประชุมวิชาการระดับชาติและกองบรรณาธิการ รายงานสืบเนื่องมาจากงานประชุม
วิชาการวิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ 8

หน่วยงานร่วมจัดประชุมวิชาการ

เจ้าภาพหลัก สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา

มหาวิทยาลัยบูรพา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

วิทยาลัยชุมชนตราด

เครือข่ายสหวิทยาการเพื่อการวิจัยและพัฒนา

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

เครือข่ายอุดมศึกษาภาคตะวันออก (HED Net) สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาแห่งชาติ (สกอ.)

คณะกรรมการฝ่ายจัดการประชุมวิชาการและกองบรรณาธิการประชุมวิชาการวิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ 8
(มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี)

ประธานกรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไวกุณท์ ทองอร่าม

อธิการบดี

บรรณาธิการ/ กรรมการ

ว่าที่เรือโทเอกชัย กิจเกษมเจริญ

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

กรรมการและกองบรรณาธิการ

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิจัยทุกคณะ

อาจารย์เรืองอุไร วรรณโก

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

อาจารย์สุทธิพันธ์ โสตวิถิ

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

อาจารย์ ดร.ชวลีรัตน์ สมนึก

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

นางสาวกรรณิศา สุขสมัย

นางสาวชุตินา พิมพ์ภาพ

นางสาวปิยาภรณ์ กระจ่างศรี

นางสาวชวลีรัตน์ ผดุงสิน

กรรมการและเลขานุการ

นางสาวบุศรา สาระเกษ

กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

นางสาววันทยา ต้นสาย

นางสาวอโรวรรณ แสนเขียววงศ์

คณะกรรมการฝ่ายจัดการประชุมวิชาการและกองบรรณาธิการประชุมวิชาการวิจัยรำไพพรรณณี ครั้งที่ 8
(บุคคลภายนอก)

ศาสตราจารย์ พิเศษ ดร.ยวัฒน์ วุฒิเมธี
ศาสตราจารย์ ดร.เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวต
ศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน พันธุนาวิน
ศาสตราจารย์ นพ.ศาสตร์ เสาวคนธ์
ศาสตราจารย์ ดร.สุภางค์ จันทวานิช
Professor Dr.Mohamad Pauzi zakari
รองศาสตราจารย์อร่าม อรรถเจดีย์
รองศาสตราจารย์ ดร.พัชรี ชยากรโคภิต
ดร.กรรณิกา สุภาภา

ศาสตราจารย์ ดร.อำไพ สุจริตกุล
ศาสตราจารย์ ดร.สนิท สมัครการ
ดร.ติเรก พรสีมา
ศาสตราจารย์ ดร.สุทัศน์ ยกส้าน
Professor Dr.V.Subramanian
Professor Dr. Gil S. Jacinto
อาจารย์สมภพ จรพิภพ
ดร.อาณัติ ดีพัฒนา

คณะกรรมการพิชญพิจารณ์ (Peer Review) ในกองบรรณาธิการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายใน)

รองศาสตราจารย์พรทิพา นิโรจน์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรุพงศ์ คันธวัลย์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทัศนีย์ ชัตติยวงษ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรีย์มาศ สุขกลี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัจฉรา บุญโรจน์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกศินี กุลพฤกษ์
อาจารย์ ดร.คัมภีร์ อีระเวช
อาจารย์ ดร.อุทิศ ดิษฐประณีต
อาจารย์ชัชวาล อยู่ดี
อาจารย์กนกวรรณ อยู่ใส
อาจารย์ชาภินี คณาญาติ
อาจารย์เอื้ออมพร รุ่งศิริ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คณพล สุวรรณภู
ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัญญาณี นิยมกิจ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรสวรรค์ ศิรศานันท์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สินาด โกศลานันท์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเศษนม นิลนนท์
อาจารย์ ดร.ชวัลรัตน์ สมนึก
อาจารย์ ดร.สุพัตรา รักษาพรต
อาจารย์ ดร.เชษฐณรงค์ อรชุน
อาจารย์เกษชลี วัฒนรังษี
อาจารย์วุกุล จุลจาจันทร์
อาจารย์ปรอยฝน วงศ์ขาวจันทร์
อาจารย์วินิษา วงศ์ชัย

คณะกรรมการพิชญพิจารณ์ (Peer Review) ในกองบรรณาธิการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)

ศาสตราจารย์ ดร.ฐาปนา (ผู้หลัก)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริวัฒน์ จิระเดชประไพ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิระพล แจ่มสวัสดิ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ลักษณะพร โรจน์พิทักษ์กุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วงเดือน ไม้สนธิ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์อิสริย์ กานต์เรืองศิริ
อาจารย์ ดร.นรินทร์ กุลนาคถล
อาจารย์ ดร.เรืองวิทย์ สว่างแก้ว
อาจารย์ ดร.ศักดินา บุญเปี่ยม

รองศาสตราจารย์อร่าม อรรถเจดีย์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อานวย ปาอ้าย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สถาพร ตี๋ยง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพ็ญศรี ปักกะสีนัง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฉลองชัย อีสุทรกุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประชา บุญยวานิชกุล
อาจารย์ ดร.ประชา อีนัง
อาจารย์ ดร.บุญรอด บุญเกิด
อาจารย์ ดร.สมภูมิ แสงวงกุล

สารบัญ ผลงานวิจัยภาคโปสเตอร์ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อเรื่อง	หน้า
108	ความคงทนของอาหารปลาแฟนซีคาร์พเม็ดในน้ำที่ซึ่กด้วยเป็นสารเหนียว ถาวร นิรมลียง, สิทธิพัฒน์ แผ้วฉำ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี	897
109	การศึกษารูปร่างของถ่านอัดแท่งจากโสน แกลบข้าว และกะลามะพร้าว ที่มีผลต่อประสิทธิภาพ พลังงานความร้อน ศิริประภา ดีประดิษฐ์, ปทิตตา นาควงษ์ สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา	902
110	การหาจำนวนพนักงานที่เหมาะสมของโรงงานผลิตรองเท้าด้วยแบบจำลองสถานการณ์ ศิริประภา ดีประดิษฐ์, ปทิตตา นาควงษ์ สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา	910