บทนำ

ปลาทับทิมเป็นปลาที่เลี้ยงง่ายโตเร็ว ให้ผลผลิตสูง ปรับตัวเข้ากับอากาศในทุกภูมิภาคของประเทศไทย เหมาะที่จะเลี้ยงเพื่อเป็นอาชีพหลักหรืออาชีพเสริมของเกษตรกรทั่วไป สามารถเลี้ยงได้ในบ่อดินและกระชัง แต่เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมเลี้ยงในกระชัง การเลี้ยงปลาทับทิมในกระชังเป็นรูปแบบการเลี้ยงให้ผลผลิตสูง ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในเชิงเศรษฐศาสตร์ และการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำทั่วไป อีกทั้งยังช่วยให้ผู้ที่ไม่มีที่ดินทำกินสามารถประกอบอาชีพเลี้ยงปลาได้ หากปล่อยปลาในอัตราที่เหมาะสมจะทำให้ปลามีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีขึ้นสามารถช่วยลดระยะเวลาการเลี้ยงสั้นลงได้ นอกจากนี้ยังจะสะดวกในการดูแลจัดการเคลื่อนย้าย รวมทั้งสะดวกในการเก็บเกี่ยวผลผลิต มีต้นทุนต่ำกว่ารูปแบบการเลี้ยงอื่นๆ ในขณะที่ผลตอบแทนต่อพื้นที่สูง อย่างไรก็ตามการเลี้ยงปลาทับทิมในกระชังยังมีข้อจำกัดด้านปัญหาโรคพยาธิที่มากับน้ำซึ่งไม่สามารถควบคุมได้ ปัญหาน้ำเน่าเสียในบางฤดูกาล ปัญหาเรื่องการเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อมของแหล่งน้ำหากไม่มีการควบคุมปริมาณของกระชังในแหล่งน้ำที่ตั้งของกระชังตลอดจนความเหมาะสมของลำน้ำ ยังมีปัญหาสำคัญที่ต้องคำนึงถึงอีกอย่างคือการเลี้ยงในกระชังต้องพึ่งพาอาหารสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว ไม่สามารถสร้างอาหารธรรมชาติเหมือนการเลี้ยงในบ่อดินได้ ดังนั้นต้นทุนส่วนใหญ่ของการเลี้ยงในแต่ละช่วงการเลี้ยงก็จะเป็นค่าใช้จ่ายซื้ออาหารสำเร็จรูปเป็นจำนวนมาก หากมีการลดต้นทุนด้านอาหารสำเร็จรูปโดยใช้วัสดุเหลือใช้จากการผลิตอาหารเพื่อบริโภคสำหรับมนุษย์ที่มีในท้องถิ่นก็จะสามารถเพิ่มกำไรสุทธิให้กับเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาทับทิมในกระชังได้อีกทางหนึ่ง ทางคณะผู้วิจัยจึงได้นำเศษขนมปังซึ่งได้มาจากการผลิตขนมปังทำแซนวิชมาเสริมอาหารสำหรับเลี้ยงปลาทับทิมในกระชัง เพื่อลดต้นทุนการผลิตด้านอาหารสัตว์น้ำ ทำให้เกษตรกรผู้เลี้ยงปลาทับทิมในกระชังได้รับผลตอบแทนสูงขึ้น ซึ่งปกติโรงงานผลิตขนมปังจะนำเศษขนมปังไปทิ้งหรือประมูลขายเป็นขยะใช้ประโยชน์ได้น้อย ทั้งยังอาจเป็นการเพิ่มมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมอีกด้วย

วัตถุประสงค์การวิจัย

1) เพื่อศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของปลาทับทิมที่เลี้ยงในกระชังโดยใช้เศษขนมปังเสริมอาหาร
2) เพื่อศึกษาอัตราการรอดตายของปลาทับทิมที่เลี้ยงในกระชังโดยใช้เศษขนมปังเสริมอาหาร
3) เพื่อศึกษาต้นทุนการผลิตปลาทับทิมที่เลี้ยงในกระชังโดยใช้เศษขนมปังเสริมอาหาร
4) เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกร

การตรวจเอกสาร

1. ประวัติการพัฒนาปลาทับทิม

ปลานิลสีแดงเป็นปลาลูกผสมระหว่างปลานิลกับปลาหมอเทศ ซึ่งพบครั้งแรกที่สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดอุบลราชธานี เมื่อปี พ.ศ. 2511 เป็นปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่งที่นิยมนำมาเลี้ยงกันมากขึ้น เนื่องจากเป็นที่ต้องการของตลาดต่างประเทศ ปัจจุบันมีการเรียกปลานิลสีแดงว่า "ปลาทับทิม" (ยุพิน, 2541)

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ภูมิพลอดุลยเดช ทรงพระราชทานแนวพระราชดำริให้ปรับปรุงพันธุ์ปลานิลจิตลดา แก่คุณธนินทร์ เจียรวรานนท์ หลังจากนั้นกลุ่มธุรกิจเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เครือเจริญโภคภัณฑ์จึงได้เริ่มพัฒนาปรับปรุงสายพันธุ์ปลานิลจิตรลดา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532 เป็นต้นมา โดยมีการคัดเลือกปลาตระกูลเดียวกันจากทั่วโลกที่มีลักษณะเด่นในด้านต่างๆ ของปลานิลสายพันธุ์จากอเมริกา สายพันธุ์จากอิสราเอล และสายพันธุ์จากไต้หวัน มาผสมข้ามพันธุ์กันแล้วคัดเลือกลักษณะเด่นที่ต้องการ ซึ่งต่อมาได้รับพระราชทานนามจากพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวว่า "ปลาทับทิม" เมื่อวันที่ 22 มกราคม 2541

วัตถุประสงค์ของการพัฒนาพันธุ์ปลาทับทิมที่สำคัญเพื่อต้องการให้เป็นปลามีคุณค่าเชิงเศรษฐกิจ ให้เกษตรกรผู้เลี้ยงสามารถนำไปเพาะเลี้ยงเป็นอาชีพได้ โดยมีลักษณะเด่นดังนี้

1. อัตราการเจริญเติบโตดีมาก
2. ปริมาณกล้ามเนื้อบริโภคได้ต่อน้ำหนักสูงถึงร้อยละ 40
3. มีสันหนา ส่วนหัวเล็ก โครงกระดูกเล็กและก้างน้อย
4. เส้นใยกล้ามเนื้อละเอียด แน่น มีรสชาติดี
5. ปราศจากกลิ่นที่เกิดจากไขมันในตัวปลา
6. เจริญเติบโตได้ในน้ำที่มีความเค็มสูงถึง 25 ส่วนในพัน
7. สามารถเลี้ยงในกระชังที่มีอัตราการปล่อยหนาแน่น ให้ผลผลิตเฉลี่ย 40 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
8. กินอาหารเก่ง ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี และมีความต้านทานโรคดี
9. ผิวหนังสีแดงอมชมพู เนื้อทุกส่วนมีสีขาว น่ารับประทาน (ทองพูล และอัมพา, 2543)

ปลาทับทิม หรือปลานิลสีแดง เป็นปลาในตระกูลปลานิลมีชื่อวิทยาศาสตร์ (*Oreochromis niloticus* ,Linn.) จัดอยู่ในวงศ์ Cichlidae ซึ่งปลาในวงศ์นี้มีอยู่ประมาณ 700 ชนิด

การจัดลำดับขั้นทางอนุกรมวิธานจำแนกโดย Trewavas (1982)

Phylum Vertebrata

Class Osteichthyes

Order Perciformes

Family Cichlidae

Genus Oreochromis

Species niloticus

ปลานิลเป็นปลาที่มีถิ่นกำเนิดในลุ่มแม่น้ำไนล์ พบทั่วไปในแม่น้ำ ทะเลสาบ ในอาฟริกาตะวันตก ปลานิลเป็นปลาที่เจริญเติบโตเร็ว มีขนาดใหญ่ นิยมเลี้ยงและปล่อยในแหล่งน้ำธรรมชาติทั่วไปในประเทศต่างๆ ในแถบเอเชีย (เมฆ, 2530) ปลานิลถูกนำเข้ามาในประเทศไทยครั้งแรก โดยสมเด็จพระจักรพรรดิอากิฮิโต เมื่อครั้งดำรงพระอิริยยศเป็นเจ้าฟ้าชายอากิฮิโต มกุฎราชกุมารแห่งประเทศญี่ปุ่น ได้นำปลานิลน้ำหนักประมาณ 14 กรัม จำนวน 50 ตัว มาทูลเกล้าฯ ถวายแด่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ภูมิพลอดุลยเดช เมื่อวันที่ 25 มีนาคม 2508 ซึ่งระยะแรกได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้ปล่อยเลี้ยงไว้ในบริเวณพระตำหนักสวนจิตรลดา พระราชวังดุสิต ประมาณ 1 ปี ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ พระราชทานชื่อปลาชนิดนี้ว่า "ปลานิล" เมื่อวันที่ 17 มีนาคม 2509 และได้พระราชทานลูกปลานิล ขนาดความยาว 3-5 เซนติเมตร จำนวน 10,000 ตัว ให้แก่นายปรีดา กรรณสูต อธิบดีกรมประมง เพื่อนำไปเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์ในสถานีประมงต่างๆ ทั่วประเทศ จำนวน 15 แห่ง (อุดม, 2550) นับตั้งแต่นั้นเป็นต้นมาปลานิลก็ได้รับความสนใจนำไปขยายพันธุ์และเลี้ยงทั่วทุกภาคของประเทศไทย ปลานิลเป็นปลาที่ทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้ดี แม้ในน้ำกร่อย ทนต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความเป็นกรด-ด่างของน้ำในช่วงกว้าง เจริญเติบโตเร็ว ปลาเพศผู้จะเจริญเติบโตได้ดีกว่าเพศเมียโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อปลาอยู่ในวัยเจริญพันธุ์แล้ว จึงทำให้มีผู้ผลิตปลานิลเพศเดียวนำมาเลี้ยง (อุทัยรัตน์, 2538) ปลานิลเป็นปลาที่ผสมพันธุ์วางไข่ได้หลายครั้งต่อปีแม่ปลาจะมีพฤติกรรมดูแลไข่ โดยภายหลังวางไข่แล้วแม่ปลาจะอมไข่ในปากประมาณ 4 - 5 วัน ก็จะฟักเป็นออกตัว แม่ปลายังอมลูกไว้ในปากประมาณ 2-3 วัน แล้วจะคายลูกออกมาว่ายน้ำใกล้ๆ แม่เมื่อมีอันตรายลูกปลาก็จะหลบเข้าในปากของแม่ และจะเลิกซ่อนในปากแม่เมื่อลูกปลาอายุได้ประมาณ 14 วัน แม่ปลาจึงไม่ได้รับอาหารขณะดูแลลูกปลาทำให้แม่ปลาผอม (วีรพงศ์, 2536)

2. นิสัยการกินอาหาร

ปลานิลเป็นปลาที่กินอาหารได้ทุกชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งสาหร่าย เศษซากเน่าเปื่อย แพลงก์ตอนพืชและสัตว์ ตลอดจนสัตว์หน้าดิน (อุทัยรัตน์, 2538) ปลากินพืชและเนื้อ(omnivorous) มีความ

ต้องการโปรตีนร้อยละ 25-35 ซึ่งปริมาณโปรตีนในอาหารที่เหมาะสมสำหรับใช้เลี้ยงปลานิลวัยอ่อนควรมีโปรตีนร้อยละ 35-40 ปลานิลขนาดเล็กควรมีโปรตีนในอาหารร้อยละ 28-35 และปลานิลโตควรมีโปรตีนในอาหารร้อยละ 20-30 นอกจากนี้ปลาจะเจริญเติบโตได้ดีจะต้องได้รับโปรตีนที่มีคุณภาพดี หรือมีกรดอะมิโนครบถ้วนทั้งคุณภาพและปริมาณ (วีรพงศ์, 2536) การเลี้ยงปลานิลในบ่อดินนิยมใช้อาหารจำพวกรำ เศษอาหาร พืชจำพวกแหน มูลสัตว์ และปุ๋ยวิทยาศาสตร์เพื่อเพิ่มอาหารธรรมชาติ ต่อมาได้มีการปรับปรุงคุณภาพของอาหารปลานิล โดยเน้นรายละเอียดเกี่ยวกับปริมาณโปรตีนในอาหาร ซึ่งจะประกอบด้วยส่วนผสมของปลาป่น รำ ปลายข้าว กากถั่วเหลือง ใบกระถินป่น เกลือแร่ และวิตามิน (มานพ และคณะ, 2536)

3. การเลี้ยงปลาทับทิม

ผลผลิตของปลานิลที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเมื่อปี พ.ศ. 2548 มีปริมาณสูง 203,700 ตันต่อปี ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับปลาน้ำจืดเศรษฐกิจที่ได้จากการเพาะเลี้ยงชนิดอื่นๆ แล้วพบว่า มีปริมาณผลผลิตที่สูงที่สุด (กรมประมง, 2548) ซึ่งเป็นการเลี้ยงไว้เพื่อบริโภคและเพื่อการค้ามีทั้งการเลี้ยงในบ่อดิน การเลี้ยงในนา ในร่องสวน ในคอก และการเลี้ยงในกระชัง โดยคำนึงถึงการลดต้นทุนการผลิตให้มากที่สุด ซึ่งหากต้องการให้ปลาเจริญเติบโตรวดเร็ว มีระยะเวลาการเลี้ยงสั้น มักใช้ลูกปลานิลเพศผู้ที่ได้จากวิธีการใดวิธีการหนึ่งได้แก่ การคัดเลือกเฉพาะปลาเพศผู้นำมาเลี้ยง การผสมข้ามสายพันธุ์เพื่อให้ได้ลูกปลาเพศผู้ทั้งหมดหรือส่วนใหญ่ การใช้ฮอร์โมนแปลงเพศปลาซึ่งเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมกันมาก การใช้พันธุ์ปลานิลซูเปอร์เมล

การเลี้ยงปลาทับทิมในกระชังเป็นรูปแบบการเลี้ยงที่ให้ผลผลิตสูง ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในเชิงเศรษฐศาสตร์ด้านการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำทั่วไป สามารถเลี้ยงได้ทั้งน้ำจืดและน้ำกร่อยที่มีความเค็ม 15-25 ส่วนในพัน โดยการเลี้ยงในบ่อดินให้ได้ปลารุ่นขนาดน้ำหนักประมาณ 30 กรัมขึ้นไป แล้วจึงย้ายไปเลี้ยงต่อในกระชังในอัตราความหนาแน่น 50-100 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร (ทองพูล และอัมพา, 2543) อัตรการปล่อยลงเลี้ยงยังขึ้นอยู่กับชนิดของแหล่งน้ำที่ใช้เลี้ยง โดยการเลี้ยงปลาทับทิมในกระชังน้ำไหลแม่น้ำปิง จังหวัดเชียงใหม่ มีอัตราปล่อยเฉลี่ยที่ 111.78 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร (ประจวบและคณะ, 2547) การเลี้ยงปลานิลในกระชังในแม่น้ำมูล จังหวัดอุบลราชธานี เกษตรกรใช้กระชังขนาด 2.5 x 5.0 x 2.5 เมตร กระชังแช่อยู่ในน้ำ 2.0 เมตร มีปริมาตรน้ำ 25 ลูกบาศก์เมตร จะปล่อยปลาขนาดน้ำหนักเฉลี่ยตัวละ 40 กรัม อัตราความหนาแน่นเฉลี่ย 119 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร หรือเท่ากับ 2,982 ตัวต่อกระชัง ส่วนการเลี้ยงในน้ำนิ่ง ที่อ่างเก็บน้ำเขื่อนอุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น เกษตรกรใช้กระชังขนาด 2.5 x 2.5 x 2.5 เมตร กระชังแช่อยู่ในน้ำลึก 2.0 เมตร หรือมีปริมาตร 12.5 ลูกบาศก์เมตร ปล่อยปลานิลแปลงเพศสายพันธุ์จิตรลดา ขนาดน้ำหนักเฉลี่ยตัวละ 55 กรัม ลงเลี้ยง

ในอัตราความหนาแน่นเฉลี่ย 59.5 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร หรือ 744 ตัวต่อกระชัง (พินิจ และคณะ, 2543)

รูปแบบของกระชังเลี้ยงปลาที่เหมาะสมมีขนาด 3 x 3 x 2.5 เมตร หรือ 4 x 4 x 2.5 เมตร หรือ 5 x 5 x 2.5 เมตร ซึ่งเป็นขนาดที่ง่ายต่อการจัดการ ใช้ถังน้ำมันที่เป็นเหล็กหรือพลาสติกขนาด 200 ลิตร เป็นทุ่นลอย ตัวโครงกระชังทำด้วยเหล็กหรือไม้ ใช้อวนไนลอนขนาดตาอวน 2 – 3 เซนติเมตร ฝาปิดด้านบนเพื่อป้องกันปลากระโดดออก และศัตรูปลาขนาดตาอวนที่ใช้ 7 เซนติเมตร (ทองพูล และอัมพา, 2543) ซึ่งเกษตรกรที่เลี้ยงปลาในแม่น้ำปิงส่วนใหญ่นิยมใช้กระชังขนาด 3 x 3 x 2.5 เมตร รองลงมาเป็นขนาด 4 x4 x 2.5 เมตร และ 3 x 6 x 2.5 เมตร โดยให้กระชังจมอยู่ในน้ำลึก 2 เมตร คิดเป็นปริมาตร เท่ากับ 18, 36 และ 48 ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ (ประจวบ และคณะ, 2547)

อาหารที่ใช้เลี้ยงปลาทับทิมเป็นอาหารสำเร็จรูปที่มีคุณภาพสูงเพื่อให้ปลาเจริญเติบโตเร็ว ใช้ระยะเวลาการเลี้ยงสั้น การเลี้ยงควรให้อาหารน้อยแต่บ่อยครั้งประมาณ 3 – 4 ครั้งต่อวัน (ทองพูล และอัมพา, 2543) เกษตรกรที่จังหวัดเชียงใหม่เลี้ยงปลาทับทิมในกระชังโดยใช้อาหารปลาดุก โปรตีน 30 เปอร์เซ็นต์ ให้อาหารวันละ 3 - 4 ครั้ง (ประจวบ และคณะ, 2547) อาหารที่ใช้ปลานิลในกระชังที่แม่น้ำมูลจังหวัดอุบลราชธานี และในกระชังที่อ่างเก็บน้ำของเขื่อนอุบลรัตน์เป็นอาหารเม็ดสำเร็จรูปลอยน้ำที่ระดับโปรตีนไม่ต่ำกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ ให้วันสองครั้ง เช้าและเย็น (พินิจ และคณะ, 2543) การเลี้ยงปลานิลในกระชังในแหล่งน้ำที่มีคุณภาพดีสามารถปล่อยปลาได้หนาแน่น 40-100 ตัวต่อตารางเมตร โดยใช้อาหารสมทบ เช่น ปลายข้าวหรือมันสำปะหลัง รำข้าว ปลาป่น และพืชผักต่างๆ มาต้มเฉพาะปลายข้าว หรือมันสำปะหลังให้สุกแล้วนำมาคลุกเคล้ากับรำข้าว ปลาป่นและพืชผักต่างๆ ปั้นเป็นก้อนนำไปเลี้ยงปลา โดยอาหารชนิดนี้มีอัตราส่วนของโปรตีนประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ (ยุพินท์ และพันธ์ศักดิ์, 2543)

อาหารที่มีคุณภาพดีต้องมีสัดส่วนของโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต วิตมิน และแร่ธาตุ ครบทั้งคุณภาพและปริมาณที่เพียงพอกับความต้องการของปลาที่เลี้ยง การเลี้ยงปลาทีใช้อาหารราคาสูงเกินไปอาจทำให้ประสบภาวะขาดทุนได้ เนื่องจากต้นทุนด้านอาหารมากเกินไปในขณะที่ราคาผลผลิตปลามีราคาต่ำ ดังนั้นการเลี้ยงปลาจึงควรเลี้ยงให้ได้กำไรสูงสุด ซึ่งอาจไม่จำเป็นต้องได้ผลผลิตสูงสุดเสมอไปแนวทางดังกล่าวประการหนึ่งสามารถทำได้โดยการลดต้นทุนค่าอาหารปลาให้ต่ำลง (วีรพงศ์, 2536)

วัตถุดิบอาหารสัตว์น้ำพวกปลายข้าว ข้าวโพดบด เป็นกลุ่มให้อาหารพลังงานที่ผู้ประกอบการเลี้ยงปลามักประสบปัญหาเรื่องราคาซึ่งไม่คงที่และค่อนข้างแพง คือ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ราคา 669 -

719 บาทต่อ 100 กิโลกรัม ปลายข้าว 1,050 - 1,400 บาทต่อ 100 กิโลกรัม ซึ่งหากนำวัตถุดิบชนิดอื่นมาทดแทน บางส่วนทำให้ราคาค่าอาหารลดต่ำลงได้ เนื่องจากเศษขอบขนมปังที่เหลือจากการทำแซนวิชมีราคา 3-5 บาทต่อกิโลกรัมหรือ 300 – 500 บาทต่อ 100 กิโลกรัมเท่านั้น แต่คุณค่าทางอาหารด้านการให้พลังงานใกล้เคียงกันกับปลายข้าวและข้าวโพด เพราะส่วนประกอบหลักคือข้าวสาลีและเนยเทียม ซึ่งให้พลังงานทั้งสองชนิด

ขนมปัง (bread) เป็นขนมซึ่งได้จากการผสมแป้งขนมปัง น้ำ ยีสต์ เกลือ น้ำตาล นมผงขาดมันเนย และเนยขาว เป็นส่วนประกอบหลัก โดยแป้งขนมปังทำมาจากข้าวสาลี (wheat) พันธุ์ที่ใช้ทำขนมปังมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Triticump* sp. ซึ่งมีทั้งข้าวสาลีชนิดแข็ง และข้าวสาลีชนิดอ่อน

องค์ประกอบภายในเมล็ดข้าวสาลี

องค์ประกอบ	ร้อยละ
ความชื้น	14.00
แป้ง	64.00
โปรตีน	12.50
ไขมัน	1.65
เยื่อใย	2.50
เถ้า	1.75
น้ำตาลและกัม	3.60

ที่มา : กล้าณรงค์ และเกื้อกูล (2543)

แป้งสาลีชนิดแข็งได้มาจากข้าวสาลีชนิดแข็ง เป็นแป้งที่มีโปรตีนสูงเหมาะสำหรับทำผลิตภัณฑ์ขนมปัง แป้งชนิดนี้เรียกว่า แป้งขนมปัง มีโปรตีนร้อยละ 12-14 ใช้ทำขนมปังจืด ขนมปังหวาน และผลิตภัณฑ์ที่หมักด้วยยีสต์ ส่วนแป้งเอนกประสงค์มีโปรตีนปานกลางร้อยละ 10-11 ได้จากการผสมข้าวสาลีชนิดแข็งเข้ากับชนิดอ่อน ในสัดส่วนที่เหมาะสม ใช้ทำผลิตภัณฑ์หลายชนิด เช่น ขนมปังจืด ขนมปังหวาน เค็กบางชนิด ปาท่องโก๋ บะหมี่ สารที่ทำให้เกิดฟูใช้ได้ทั้งยีสต์ และผงฟู ขนมปังทำเสร็จแล้วควรเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 80 - 90 องศาฟาเรนไฮต์ (27 - 32 องศาเซลเซียส) ถ้าเก็บไว้ที่อุณหภูมิสูงกว่านี้ โดยเฉพาะที่สูงกว่า 55 องศาเซลเซียส จะคงสภาพดีแต่เก็บไว้ได้ไม่นาน เพราะเกิดเหงื่อ และเกิดการเน่าเสียจากเชื้อจุลินทรีย์ได้ (จิตธนา และอรอนงค์, 2539)

จุลินทรีย์ที่ทำให้เน่าเสียง่ายที่สุดในสภาพเกิดเหงื่อคือ ราในกลุ่ม *Rhizopus* sp. ซึ่งเป็นราที่รู้จักกันดี เรียกว่า ราขนมปัง หรือ ราดำ นอกจากจะทำให้ขนมปังเน่าเสียแล้ว ยังเป็นต้นเหตุให้อาหารประเภทธัญพืช ผัก ผลไม้ เสื่อมคุณภาพอีกด้วย (พรพล, 2545)

ส่วนยีสต์ที่ใช้ในการหมักขนมปัง เป็นยีสต์ในกลุ่ม Genus Endomycopsis (Saccharomycopsis) เช่น *E.fiberigera* ซึ่งเป็นพวกที่หมักแป้งได้ (วิลาวัณฑ์, 2539) นอกจากนี้ขนมปังยังประกอบไปด้วย นมผงขาดไขมัน (dried skim milk) ซึ่งเป็นนมผลที่มีไขมันไม่ถึง 1.5 เปอร์เซ็นต์ ให้พลังงานน้อย วิตามินที่ละลายในไขมันน้อย แต่มีโปรตีน, แคลเซียม และสารอาหารอื่นๆ เท่ากับนมผงธรรมดา (ประชา และอรวินท์, 2519)

สูตรการทำขนมปังแซนวิช (Sandwiches or Pullman bread)

วัตถุดิบ	สัดส่วน
แป้งขนมปัง	100.00
น้ำ (เปลี่ยนแปลงได้)	60.00
ยีสต์เม็ด	1.00
เกลือ	1.75
น้ำตาล	10.00
นมผงปราศจากไขมัน	4.00
เนยขาว	6.00

ที่มา : จิตธนา และอรอนงค์ (2539)

4. ต้นทุนการผลิต

ในการผลิตสินค้าเกษตรแต่ละชนิดจะต้องใช้ปัจจัยการผลิตต่างๆ ที่ต้องจัดซื้อหามา ทำให้เกิดค่าใช้จ่าย หรือต้นทุนการผลิต ต้นทุนการผลิตแบ่งออกได้ 2 ประเภทคือต้นทุนที่เป็นเงินสดกับต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด และต้นทุนคงที่กับต้นทุนผันแปรดังนี้

4.1 ต้นทุนที่เป็นเงินสด และต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดหรือต้นทุนประเมิน

ต้นทุนที่เป็นเงินสด เกษตรกรเป็นค่าใช้จ่ายในการเช่าปัจจัยการผลิต ค่าจ้างแรงงาน ค่าอาหารสัตว์น้ำ ค่ายา ค่าพันธุ์สัตว์น้ำ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและค่าไฟฟ้า เป็นต้น ส่วนต้นทุนที่ไม่เป็น

เงินสดเป็นต้นทุนที่ประเมินจากปัจจัยการผลิตที่เกษตรกรมีอยู่เอง เช่น การนำที่ของตนเองมาทำการเกษตร ซึ่งจะต้องนำมาคิดเป็นค่าเสียโอกาส และค่าเสื่อมราคาของทรัพย์สินที่ใช้ในการผลิต

4.2 ต้นทุนคงที่ และต้นทุนผันแปร

ในการผลิตสินค้าเกษตรในเวลาใดเวลาหนึ่ง ในทางเศรษฐศาสตร์ ถือเป็นการผลิตในระยะเวลาสั้น ซึ่งปัจจัยการผลิตจะมีทั้งที่เป็นปัจจัยคงที่และปัจจัยแปรผัน

ต้นทุนคงที่ เป็นต้นทุนที่เกิดจากการใช้ปัจจัยคงที่ เป็นต้นทุนที่ไม่เปลี่ยนแปลงหรือผันแปรตามปริมาณการผลิต เช่น ที่ดินหรือเครื่องจักร อุปกรณ์โรงเรือน เป็นต้น ซึ่งต้นทุนคงที่อาจแยกเป็นต้นทุนเงินสด เช่น ค่าเช่าที่ดิน เช่าเครื่องมือการเกษตร เป็นต้น และต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด เช่น ค่าเสื่อมอุปกรณ์กระชังเลี้ยงปลา เป็นต้น

ต้นทุนผันแปร เป็นต้นทุนที่เกิดจากการใช้ปัจจัยผันแปร และจะผันแปรไปตามปริมาณผลผลิต ถ้าผลิตมากก็จะเสียมาก โดยต้นทุนผันแปรก็ประกอบด้วยต้นทุนที่เป็นเงินสด เช่น ค่าใช้จ่ายซื้ออาหารปลา พันธุ์ปลา ค่าแรงงาน ค่ายารักษาโรค เป็นต้น และต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด เช่น คาจ้างที่ประเมินจากการใช้แรงงานในครอบครัว เป็นต้น (ประยงค์, 2550)

ต้นทุนการเลี้ยงปลาทับทิมในกระชังที่จังหวัดเชียงใหม่ มีต้นทุนคงที่เป็นค่าเสื่อมกระชังอุปกรณ์ และค่าเสียโอกาสเงินทุนระยะยาว รวมเป็นเงิน 30.94 บาท/ลูกบาศก์เมตร/รอบการผลิต และมีต้นทุนผันแปร เป็นค่า พันธุ์ปลา ค่าอาหาร ค่าไฟฟ้า ค่าแรงงานในครอบครัว ค่าใช้จ่ายอื่นๆ และค่าเสียโอกาสเงินลงทุนระยะสั้น รวมเป็นเงิน 1,190.92 บาท/ลูกบาศก์เมตร/รอบการผลิต รวมทั้งสิ้น 1,221.86 บาท/ลูกบาศก์เมตร/รอบการผลิต รายได้จากการขายผลผลิต 1,410.91 บาท/ลูกบาศก์เมตร/รอบการผลิต ผลตอบแทนสุทธิ 189.05 บาท/ลูกบาศก์เมตร/รอบการผลิต (ประจวบ และคณะ, 2547)

การลดต้นทุนในการผลิต ในการเลี้ยงสัตว์เพื่อการค้า ต้นทุนค่าอาหารจะเป็นสัดส่วนค่อนข้างสูง ผู้เลี้ยงจึงต้องพยายามลดต้นทุนส่วนนี้ให้มากที่สุด แต่ก็ต้องไม่กระทบต่อการเจริญเติบโตของสัตว์ (ประยงค์, 2550)

วิธีการวิจัย

1. การใช้เศษขนมปังเสริมอาหารเลี้ยงปลาทับทิมในกระชัง

1.1 อุปกรณ์

1. กระชัง
2. ลูกปลาทับทิม
3. อาหารสำเร็จรูป
4. เศษขนมปัง
5. สารเคมีและยารักษาโรค
6. เครื่องชั่ง
7. บรรทัดวัดปลา
8. pH Meter
9. DO Meter
10. เทอร์โมมิเตอร์
11. เครื่องแก้ววิทยาศาสตร์
12. สารเคมีวิเคราะห์น้ำ
13. วัสดุสำนักงาน

1.2 การวางแผนการทดลอง

การทดลองนี้ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์(Randomized Complete Block Design, RCBD) โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 5 กลุ่มทดลอง ๆ ละ 3 ซ้ำ โดย

กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้อาหารสำเร็จรูปอย่างเดียว
กลุ่มทดลองที่ 2 ใช้อาหารสำเร็จรูป ร้อยละ 75 เสริมด้วยเศษขนมปัง ร้อยละ 25
กลุ่มทดลองที่ 3 ใช้อาหารสำเร็จรูป ร้อยละ 50 เสริมด้วยเศษขนมปัง ร้อยละ 50
กลุ่มทดลองที่ 4 ใช้อาหารสำเร็จรูป ร้อยละ 25 เสริมด้วยเศษขนมปัง ร้อยละ 75
กลุ่มทดลองที่ 5 เศษขนมปังอย่างเดียว

1.3 ขั้นตอนการวิจัย

เตรียมกระชังอวนไนล่อนขนาดตา 2.5 เซนติเมตร มีฝาปิดขนาดตา 7 เซนติเมตร มีขนาดกว้าง 3 เมตร ยาว 3 เมตร ลึก 1.5 เมตร จมน้ำ 1.1 เมตร

นำลูกปลาทับทิมแปลงเพศที่ซื้อจากตัวแทนจำหน่ายลูกปลาของ บริษัท กรุงเทพฯ อาหารสัตว์น้ำ จำกัด น้ำหนักประมาณ 30 กรัมต่อตัว นำมาสุ่มชั่งน้ำหนักและวัดความยาว จำนวนร้อยละ 20 ของลูกปลาทั้งหมด แล้วปล่อยลูกปลาลงเลี้ยงในกระชัง

การให้อาหารวันละ 3 ครั้ง (08.00, 12.00 และ 16.00 น.) ปริมาณที่ให้เดือนที่ 1 ร้อยละ 4 ของน้ำหนักตัวปลา เดือนที่ 2 ร้อยละ 3.5 ของน้ำหนักตัวปลา เดือนที่ 3 - 4 ร้อยละ 3 ของน้ำหนักตัวปลา ให้อาหารสำเร็จรูปที่มีโปรตีนร้อยละ 32 งดอาหารก่อนทำการชั่งวัด 1 วันและหลังชั่งวัดอีก 1 วัน

ติดตั้งเครื่องเป่าอากาศขนาดมอเตอร์ 1 แรงม้า ใส่หัวทรายอากาศกระชังละ 2 หัว โดยจะเปิดเครื่องในวันที่มีอากาศมืดคลื้ม ปลาลอยหัว หรือมีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำต่ำ

1.4 การเก็บข้อมูล

เก็บข้อมูลเพื่อศึกษา อัตราการเจริญเติบโต อัตราการรอดตาย โดยเก็บข้อมูลทุก 15 วันต่อครั้ง เป็นระยะเวลา 4 เดือน 15 วัน รวม 9 ครั้ง นำไปศึกษาดังนี้

1.4.1 น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย (กรัม) = น้ำหนักสุดท้ายในแต่ละสัปดาห์ - น้ำหนักเริ่มต้น

1.4.2 ความยาวเพิ่มเฉลี่ย (เซนติเมตร) = ความยาวสุดท้ายในแต่ละสัปดาห์ – ความยาวเริ่มต้น

1.4.3 น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มต่อวัน (กรัม) $= \frac{\text{น้ำหนักที่เพิ่มเฉลี่ย}}{\text{จำนวนวันที่เลี้ยง}}$

1.4.4 อัตราการรอดตาย (ร้อยละ) $= \frac{\text{จำนวนที่เหลือรอดแต่ละสัปดาห์}}{\text{จำนวนปลาที่ปล่อย}} \times 100$

1.4.5 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR) $= \frac{\text{อาหารที่ปลากินทั้งหมด}}{\text{น้ำหนักของปลาที่เพิ่มขึ้น}}$

1.4.6 ต้นทุนการผลิตรวม ศึกษาดังนี้

1.4.6.1 ต้นทุนรวม = ต้นทุนคงที่ + ต้นทุนผันแปร

1.4.6.2 ต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วย $= \frac{\text{ต้นทุนรวม}}{\text{ปริมาณ}}$

1.4.6.3 กำไรสุทธิ = รายได้ทั้งหมด – ต้นทุนรวม

1.5 การวิเคราะห์และประเมินผล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ(Analysis of variance) โดยการหาค่าเฉลี่ย (mean) ค่าพิสัย (range) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ค่าสัมประสิทธิ์ของความผันแปร (coefficient of variation) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

1.6 สถานที่ทำการวิจัย

สาขาวิชาประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

2. การถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้เศษขนมปังเสริมอาหารเลี้ยงปลาทับทิมในกระชัง

2.1 นำผลการวิจัยถ่ายทอดให้เกษตรกรในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี

2.2 ประเมินผลความพึงพอใจของการอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยี

ผลการวิจัยและวิจารณ์

1. การเจริญเติบโตของปลาทับทิม

1.1 น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยของปลาทับทิม

สัปดาห์ที่ 2 น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยของปลาทับทิมระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 4 และ 5 ($P<0.05$) และระหว่างกลุ่มทดลองที่ 2 และ 3 เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 5 ($P<0.05$)

สัปดาห์ที่ 4 น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยของปลาทับทิมระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 เพิ่มขึ้นมากกว่ากับกลุ่มทดลองที่ 4 และ 5 ($P<0.05$)

สัปดาห์ที่ 6 น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยของปลาทับทิมระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 4 และ 5 ($P<0.05$) และระหว่างกลุ่มทดลองที่ 3 เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 5 ($P<0.05$)

สัปดาห์ที่ 8 12 16 และ 18 น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยของปลาทับทิมระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และ 2 เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 3 4 และ 5 ($P<0.05$) และ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 3 มากกว่ากลุ่มทดลองที่ 4 และ 5 ($P<0.05$) และระหว่างกลุ่มทดลองที่ 4 เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 5 ($P<0.05$)

สัปดาห์ที่ 10 และ 14 น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยของปลาทับทิมทุกกลุ่มทดลองมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) (ตารางที่ 1)

จากการศึกษาพบว่า เมื่อเลี้ยงปลาทับทิมในกระชังครบ 18 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ 1 และ 2 มีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 393.47±11.93 และ 367.84±28.59 กรัมต่อตัว ซึ่งเป็นปลากลุ่มทดลองที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว มีระดับโปรตีนร้อยละ 33.12 และ 32.24 และปลาในกลุ่มทดลองที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปร้อยละ 75 เสริมด้วยขนมปังร้อยละ 25 มีระดับโปรตีนร้อยละ 27.91 และ 27.25 เป็นระดับโปรตีนที่มีความเหมาะสมกับปลากินพืชและเนื้อซึ่งมีความต้องการระดับโปรตีนในอาหารร้อยละ 25 – 35 (วีระพงศ์, 2536) รองลงมาคือ กลุ่มทดลองที่ 3 มีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย 304.42±45.68 กรัมต่อตัว เป็นกลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปร้อยละ 50 เสริมด้วยเศษขนมปังร้อยละ 50 มีระดับโปรตีนในอาหารร้อยละ 22.69 และ 22.25 ค่อนข้างต่ำในกลุ่มทดลอง

ที่ 4 มีน้ำหนักเฉลี่ย 216.49±19.37 กรัมต่อตัว เป็นกลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปร้อยละ 25 เสริมด้วยเศษขนมปังร้อยละ 75 มีระดับโปรตีนร้อยละ 17.48 และ 17.26 และกลุ่มทดลองที่ 5 มีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 132.80±8.90 กรัมต่อตัว เป็นกลุ่มที่เลี้ยงด้วยเศษขนมปังเพียงอย่างเดียว มีระดับโปรตีนร้อยละ 12.26 ซึ่งเป็นระดับโปรตีนต่ำเกินไป

ตารางที่ 1 น้ำหนักเพิ่มขึ้นเฉลี่ย ของปลาทับทิมที่เลี้ยงในกระชังโดยใช้เศษขนมปังเสริมอาหาร

หน่วย : กรัมต่อตัว

สัปดาห์	กลุ่มทดลองที่					CV%
	1	2	3	4	5	
2	41.27± 5.46^{ก}	32.98 ± 4.48^{กข}	32.11± 5.99^{กข}	26.07± 3.55^{ขค}	15.80± 6.56^{ค}	19.10
4	54.85± 2.65^{ก}	50.88± 3.66^{ก}	48.57± 2.00^{ก}	36.43± 1.50^{ข}	27.65± 8.91^{ข}	10.96
6	103.15± 11.56^{ก}	103.61± 11.76^{ก}	77.97± 21.42^{กข}	59.52± 12.27^{ขง}	38.08± 5.08^{ง}	18.12
8	143.12± 13.02^{ก}	127.46± 8.87^{ก}	102.58± 21.89^{ข}	73.65± 10.55^{ค}	48.42± 2.53^{ง}	12.71
10	210.79± 5.59^{ก}	186.85± 7.14^{ข}	145.96± 8.64^{ค}	98.10± 3.97^{ง}	65.37± 2.03^{จ}	3.25
12	246.98± 9.59^{ก}	231.36± 7.46^{ก}	182.57± 21.03^{ข}	125.82± 10.50^{ค}	78.33± 2.46^{ง}	6.74
14	294.68± 2.42^{ก}	266.94± 23.16^{ข}	216.45± 27.28^{ค}	156.27± 12.47^{ง}	94.84± 5.81^{จ}	5.99
16	338.59± 9.18^{ก}	332.88± 17.63^{ก}	271.35± 43.86^{ข}	190.08± 23.21^{ค}	115.61± 3.92^{ง}	8.80
18	393.47±11.93^{ก}	367.84±28.59^{ก}	304.42±45.68^{ข}	216.49±19.37^{ค}	132.80±8.90^{ง}	6.82

หมายเหตุ :

± = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ก ข ค ง และ จ = ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอน แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

1.2 ความยาวของปลาทับทิม

สัปดาห์ที่ 2 ความยาวเพิ่มเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 4 และ 5 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 2 และ 3 เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 5 ($P<0.05$)

สัปดาห์ที่ 4 และ 6 ความยาวเพิ่มเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1และ 2 เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 3 4 และ 5 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 3 และ 4 เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 5 ($P<0.05$)

สัปดาห์ที่ 8 ความยาวเพิ่มเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และ 2 เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 4 และ 5 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 2 เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 4 และ 5 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 4 เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 5 ($P<0.05$)

สัปดาห์ที่ 10 ความยาวเพิ่มเฉลี่ยของปลาทับทิมกลุ่มทดลอง 1 - 5 เพิ่มขึ้นเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยตามลำดับ ($P<0.05$)

สัปดาห์ที่ 12 14 16 และ 18 ความยาวเพิ่มเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1และ 2 กับกลุ่มทดลองที่ 3 4 และ 5 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 3 เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มที่ 4 และ 5 และระหว่างกลุ่มทดลองที่ 4 เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 5 ($P<0.05$)

จากการศึกษาพบว่ากลุ่มทดลองที่ 1 มีความยาวเพิ่มเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 14.74±0.25 เซนติเมตรต่อตัว และกลุ่มทดลองที่ 5 มีความยาวเพิ่มเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 8.61±0.06 เซนติเมตรต่อตัวตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ความยาวเพิ่มเฉลี่ย ของปลาทับทิมที่เลี้ยงในกระชังโดยใช้เศษขนมปังเสริมอาหาร

หน่วย : เซนติเมตรต่อตัว

สัปดาห์	กลุ่มทดลองที่					CV%
	1	2	3	4	5	
2	2.17±0.32^{ก}	2.34±0.27^{กข}	1.70±0.11^{กข}	1.91±0.30^{ขค}	1.28±0.19^{ก}	14.50
4	3.84±0.53^{ก}	3.83±0.11^{ก}	3.17±0.32^{ข}	3.06±0.10^{ข}	2.14±0.08^{ก}	9.65
6	6.35±0.53^{ก}	5.70±0.40^{ก}	4.79±0.33^{ข}	4.47±0.26^{ข}	3.12±0.25^{ก}	7.96
8	7.41±0.53^{ก}	6.89±0.32^{กข}	6.08±0.87^{ขค}	5.29±0.13^{ค}	3.92±0.09^{ง}	8.43
10	9.36±0.32^{ก}	8.80±0.26^{ข}	7.80±0.45^{ค}	6.28±0.28^{ง}	4.82±0.03^{จ}	3.14
12	10.76±0.49^{ก}	10.66±0.35^{ก}	9.28±0.61^{ข}	7.91±0.53^{ค}	5.92±0.22^{ง}	5.29
14	12.28±0.26^{ก}	11.66±0.63^{ก}	10.28±0.38^{ข}	9.05±0.45^{ค}	6.79±0.22^{ง}	3.59
16	13.18±0.48^{ก}	13.51±0.61^{ก}	11.86±0.72^{ข}	9.80±0.37^{ค}	7.74±0.02^{ง}	4.19
18	14.74±0.25^{ก}	14.22±0.76^{ก}	12.90±0.71^{ข}	11.17±0.56^{ค}	8.61±0.06^{ง}	3.92

หมายเหตุ :

± = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ก ข ค ง และ จ = ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอน แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

1.3 น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวัน (ADG)

สัปดาห์ที่ 2 น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวันระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 4 และ 5 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 2 และ 3 เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 5 ($P<0.05$)

สัปดาห์ที่ 4 น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวันระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 4 และ 5 ($P<0.05$)

สัปดาห์ที่ 6 น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวันระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 2 เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 4 และ 5 และระหว่างกลุ่มทดลองที่ 3 มากกว่ากลุ่มทดลองที่ 5 ($P<0.05$)

สัปดาห์ที่ 8 12 16 และ 18 น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวันระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และ 2 เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 3 4 และ 5 และระหว่างกลุ่มทดลองที่ 3 เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 4 และกลุ่มทดลองที่ 4 เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 5 ($P<0.05$)

สัปดาห์ที่ 10 และ 14 น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวันระหว่างของปลาทับทิมระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 - 5 เพิ่มขึ้นเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยตามลำดับ ($P<0.05$)

โดยจากการศึกษาพบว่ากลุ่มทดลองที่ 1 มีน้ำหนักเพิ่มเฉลี่ยต่อวันสูงที่สุด เท่ากับ 2.91 ± 0.09 กรัมต่อตัวต่อวัน และกลุ่มทดลองที่ 5 มีน้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มขึ้นต่อต่อตัวต่อวันต่ำที่สุดเท่ากับ 0.99 ± 0.07 กรัมต่อตัวต่อวันตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของปลาทับทิมที่เลี้ยงในกระชังโดยใช้เศษขนมปังเสริมอาหาร

หน่วย : กรัมต่อตัวต่อวัน

สัปดาห์	กลุ่มทดลองที่					CV%
	1	2	3	4	5	
2	2.75±0.37^{ก}	2.20±0.30^{กข}	2.14±0.40^{กข}	1.73±0.24^{ขค}	1.05±0.44^{ง}	19.20
4	1.83±0.09^{ก}	1.70±0.12^{ก}	1.62±0.07^{ก}	1.22±0.50^{ข}	0.92±0.30^{ข}	10.85
6	2.30±0.26^{ก}	2.30±0.27^{ก}	1.73±0.48^{กข}	1.32±0.27^{ขค}	0.85±0.12^{ค}	18.13
8	2.38±0.22^{ก}	2.12±0.15^{ก}	1.71±0.37^{ข}	1.23±0.17^{ค}	0.81±0.04^{ง}	12.86
10	2.81±0.08^{ก}	2.50±0.10^{ข}	1.96±0.12^{ค}	1.31±0.05^{ง}	0.87±0.03^{จ}	3.35
12	2.75±0.11^{ก}	2.57±0.08^{ก}	2.03±0.23^{ข}	1.40±0.12^{ค}	0.88±0.06^{ง}	6.78
14	2.81±0.26^{ก}	2.54±0.22^{ข}	2.06±0.26^{ค}	1.49±0.12^{ง}	0.90±0.06^{จ}	6.03
16	2.82±0.08^{ก}	2.77±0.15^{ก}	2.26±0.37^{ข}	1.59±0.20^{ค}	0.96±0.03^{ง}	8.86
18	2.91±0.09^{ก}	2.72±0.21^{ก}	2.25±0.34^{ข}	1.60±0.14^{ค}	0.99±0.07^{ง}	6.91

หมายเหตุ :

± = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ก ข ค ง และ จ = ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอน แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

1.4 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (FCR)

สัปดาห์ที่ 2 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลาทับทิมระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 2 3 และ 4 ดีกว่ากลุ่มทดลองที่ 5 ($P< .0.05$)

สัปดาห์ที่ 4 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลาทับทิมระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ดีกว่ากลุ่มทดลองที่ 5 และ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 2 3 ดีกว่ากลุ่มทดลองที่ 5 ($P<0.05$)

สัปดาห์ที่ 6 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลาทับทิมระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และ 2 ดีกว่ากลุ่มทดลองที่ 4 และ 5 และระหว่างกลุ่มทดลองที่ 3 ดีกว่ากลุ่มทดลองที่ 5 ($P<0.05$)

สัปดาห์ที่ 8 และ 18 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลาทับทิมระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และ 2 ดีกว่ากลุ่มทดลองที่ 3 4 และ 5 และระหว่างกลุ่มทดลองที่ 3 ดีกว่ากลุ่มทดลองที่ 5($P< 0.05$)

สัปดาห์ที่ 10 และ 12 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลาทับทิมระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ดีกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 3 4 และ 5 และระหว่างกลุ่มทดลองที่ 2 ดีกว่ากลุ่มทดลองที่ 3 4 และ 5 และระหว่างกลุ่มทดลองที่ 3 ดีกว่ากลุ่มทดลองที่ 4 ละ 5 ($P< 0.05$)

สัปดาห์ที่ 14 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลาทับทิมระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 2 3 4 และ 5 ดีกว่ากันตามลำดับจากน้อยไปหามาก ($P<0.05$)

สัปดาห์ที่ 16 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลาทับทิมระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ดีกว่ากลุ่มทดลองที่ 3 4 และ 5 และระหว่างกลุ่มทดลองที่ 2 และ 3 ดีกว่ากลุ่มทดลองที่ 4 และ 5

จากการทดลองพบว่า อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลาทับทิมที่เลี้ยงในกระชังโดยใช้เศษขนมปังเสริมอาหาร มีค่าต่ำสุดในกลุ่มทดลองที่ 1 และ 2 รองลงมาได้แก่กลุ่มทดลองที่ 2 และสูงที่สุดในกลุ่มทดลองที่ 4 และ 5 (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลาทับทิมที่เลี้ยงในกระชังโดยใช้เศษขนมปังเสริมอาหาร

สัปดาห์ที่	กลุ่มทดลองที่					CV%
	1	2	3	4	5	
2	0.57±0.08^{ก}	0.72±0.08^{ก}	0.70±0.15^{ก}	0.90±0.12^{ก}	1.38±0.51^{ข}	29.60
4	1.02+0.02^{ก}	1.13+0.03^{กข}	1.16+0.06^{กข}	1.50+0.02^{ขค}	1.76+0.52^{ค}	18.18
6	0.98+0.07^{ก}	0.98+0.17^{ก}	1.30+0.29^{กข}	1.54+0.32^{ขค}	1.80+0.26^{ค}	19.16
8	1.15+0.06^{ก}	1.32+0.05^{ก}	1.52+0.19^{ข}	1.80+0.18^{ค}	1.87+0.13^{ค}	6.84
10	1.11+0.08^{ก}	1.27+0.05^{ข}	1.45+0.06^{ค}	1.80+0.05^{ง}	1.780.06^{ง}	4.27
12	1.20+0.02^{ก}	1.31+0.02^{ข}	1.49+0.07^{ค}	1.77+0.07^{ง}	1.88+0.06^{ง}	3.58
14	1.19+0.05^{ก}	1.36+0.09^{ข}	1.52+0.06^{ค}	1.73+0.02^{ง}	1.87+0.13^{จ}	3.57
16	1.26+0.04^{ก}	1.32+0.06^{กข}	1.48+0.13^{ข}	1.73+0.12^{ค}	1.83+0.09^{ค}	6.22
18	1.26+0.10^{ก}	1.27+0.03^{ก}	1.53+0.03^{ข}	1.77+0.03^{ค}	1.84+0.12^{ค}	4.54

หมายเหตุ :

± = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ก ข ค ง และ จ = ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอน แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

2 อัตราการรอดตาย

สัปดาห์ที่ 2 อัตราการรอดตายของปลาทับทิมกลุ่มทดลองที่ 5 และ 4 สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 และ 5 ($P<0.05$)

สัปดาห์ที่ 4 และ 18 อัตราการรอดตายของปลาทับทิมทุกกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

สัปดาห์ที่ 6 อัตราการรอดตายของปลาทับทิมกลุ่มทดลองที่ 5 สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 และ 2

สัปดาห์ที่ 8 และ 10 อัตราการรอดตายของปลาทับทิมกลุ่มทดลองที่ 5 สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 ($P<0.05$)

สัปดาห์ที่ 12 14 และ 16 อัตราการรอดตายของกลุ่มทดลองที่ 5 สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 และ 2 ($P<0.05$)

จากการศึกษาพบว่าอัตราการรอดตายของปลาทับทิมทุกกลุ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยกลุ่มทดลองที่ 5 มีอัตราการรอดตายสูงที่สุด เท่ากับ 95.83 ± 1.15 และกลุ่มทดลองที่ 1 มีอัตราการรอดตายต่ำที่สุด คือ 91.17 ± 3.21 (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 อัตราการรอดตาย (ร้อยละ) ของปลาทับทิมที่เลี้ยงในกระชังโดยใช้เศษขนมปังเสริมอาหาร

สัปดาห์	กลุ่มทดลองที่					CV%
	1	2	3	4	5	
2	95.50±0.87^{ก}	96.00±0.50^{ก}	97.67±1.26^{ก}	96.00±0.50^{ก}	97.67±1.44^{ก}	1.01
4	92.33±3.06^{ก}	92.83±0.58^{ก}	95.00±2.60^{ก}	93.67±1.04^{ก}	96.00±0.87^{ก}	2.06
6	91.83±3.55^{ก}	91.83±0.29^{ก}	94.50±2.60^{ก}	93.00±0.50^{ก}	96.00±0.87^{ก}	2.15
8	91.67±3.82^{ก}	91.33±0.29^{ก}	94.17±2.75^{ก}	92.83±0.29^{ก}	95.83±1.15^{ก}	2.27
10	91.67±3.82^{ก}	91.17±0.29^{ก}	94.17±2.75^{ก}	92.83±0.15^{ก}	95.83±1.15^{ก}	2.17
12	91.50±3.61^{ก}	91.00±0.50^{ก}	94.00±2.60^{ก}	92.83±0.29^{ก}	95.83±1.15^{ก}	2.15
14	91.50±3.61^{ก}	91.00±0.50^{ก}	94.00±2.60^{ก}	92.83±0.29^{ก}	95.83±1.15^{ก}	2.15
16	91.50±3.61^{ก}	91.00±0.50^{ก}	94.00±2.60^{ก}	92.83±0.29^{ก}	95.83±1.15^{ก}	2.15
18	91.17±3.21^{ก}	90.83±0.58^{ก}	90.33±8.10^{ก}	92.83±0.29^{ก}	95.83±1.15^{ก}	4.37

หมายเหตุ : ± = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ก ข ค ง และ จ = ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอน แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ

3 **ต้นทุนการผลิต**

จากการศึกษาด้านต้นทุนรวมของการใช้เศษขนมปังเสริมอาหารเลี้ยงปลาทับทิมในกระชัง พบว่า ทุกกลุ่มทดลองมีต้นทุนรวมต่างกันทางสถิติ (P<0.05) เรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อยของกลุ่มทดลองที่ 1 ถึงกลุ่มทดลองที่ 5 ด้านต้นทุนเฉลี่ยต่อกิโลกรัมพบว่า ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 5 มีต้นทุนเฉลี่ยต่อกิโลกรัมสูงสุด มากกว่ากลุ่มทดลองที่ 4 และกลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 (P<0.05) และระหว่างกลุ่มทดลองที่ 4 มากกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 (P<0.05) ส่วนระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 ไม่แตกต่างกัน (P>0.05) ด้านผลผลิตรวมและด้านรายได้ทั้งหมดของกลุ่มทดลองที่ 1 เท่ากับกลุ่มทดลองที่ 2 (P>0.05) แต่มากกว่ากลุ่มทดลองที่ 3 4 และ 5 และระหว่างกลุ่มทดทองที่ 3 มากกว่ากลุ่มทดลองที่ 4 และ 5(P<0.05) ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 4 มากกว่ากลุ่มทดลองที่ 5 (P<0.05) ส่วนด้านกำไรสุทธิต่อกระชังระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 ไม่แตกต่างกัน (P<0.05) แต่มากกว่ากลุ่มทดลองที่ 4 และ 5 (P<0.05) ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 4 มากกว่ากลุ่มทดลองที่ 5 (P<0.05) (ตารางที่ 6)

จะเห็นได้ว่าต้นทุนรวมต่อกระชังจะผันแปรตามต้นทุนผันแปร ซึ่งสิ่งที่ทำให้ต้นทุนผันแปรมีค่ามากน้อยต่างกันมากที่สุดคือค่าอาหาร โดยการวิจัยครั้งนี้ใช้อาหารใช้อาหารเม็ดสำเร็จรูปเสริมด้วยเศษขนมปังตามสัดส่วนที่กำหนด จะพบว่าอาหารของกลุ่มทดลองที่ใช้เศษขนมปังเสริมอาหารมากขึ้นจะมีต้นทุนผันแปรต่ำลงตามลำดับ และต่ำที่สุดเมื่อใช้เศษขนมปังเป็นอาหารเพียงอย่างเดียว เป็นเพราะอาหารสำเร็จรูปมีราคาเฉลี่ย 21.50 บาทต่อกิโลกรัม ส่วนเศษขนมปังโดยน้ำหนักแห้งมีราคาเฉลี่ยเพียง 5 บาทต่อกิโลกรัม

ด้านต้นทุนเฉลี่ยต่อกิโลกรัมคำนวณจากต้นทุนรวมหารด้วยปริมาณผลผลิต พบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 มีต้นทุนเฉลี่ยต่อกิโลกรัมต่ำสุด รองลงมาเป็นกลุ่มทดลองที่ 4 และมากที่สุดคือกลุ่มทดลองที่ 5 ซึ่งเป็นเพราะว่าปลาที่ให้เศษขนมปังเสริมอาหารเกินกว่าร้อยละ 50 มีอัตราการเจริญเติบโตต่ำ มีผลผลิตรวมน้อย

ด้านผลผลิตรวมและรายได้ทั้งหมดมีความสอดคล้องกัน โดยผลผลิตและรายได้ทั้งหมดของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันแต่เมื่อพิจารณาจากต้นทุนรวมต่อกระชังแล้วกลุ่มทดลองที่ 2 จะมีต้นทุนการผลิตต่อกระชังต่ำกว่า กลุ่มทดลองที่ 1 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 3 รายได้ทั้งหมดอยู่ในระดับปานกลางต่างจากกลุ่มทดลองที่ 4 และ 5 ซึ่งมีผลผลิตและรายได้ทั้งหมดค่อนข้างต่ำเนื่องจากอาหารที่ได้รับมีโปรตีนต่ำ

ตารางที่ 5 ต้นทุนรวม ต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วย และกำไรสุทธิ ของการใช้เศษขนมปังเสริมอาหารเลี้ยงปลาทับทิมในกระชัง

หน่วย : บาท

รายการ	กลุ่มทดลองที่					CV%
	1	2	3	4	5	
ต้นทุนรวมต่อกระชัง	3,656.25±44.18^{ก}	3,306.13±98.43^{ข}	2,875.70±153.29^{ค}	2,376.39±50.94^{ง}	1,969.18±1.98^{จ}	2.76
ต้นทุนคงที่	364.90±0.00^{ก}	364.90±0.00^{ก}	364.90±0.00^{ก}	364.90±0.00^{ก}	364.90±0.00^{ก}	0.00
ต้นทุนผันแปร	3,291.35±44.18^{ก}	2,941.23±98.43^{ข}	2,510.80±153.29^{ค}	2,101.49±50.94^{ง}	1,604.28±1.98^{จ}	3.17
ต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วย(กก.)	46.47±3.36^{ค}	44.98±1.96^{ค}	45.11±3.61^{ค}	50.46±2.68^{ข}	60.15±3.07^{ก}	4.12
ผลผลิตรวม(กก.)	78.93±5.16^{ก}	73.65±5.28^{ก}	64.23±8.92^{ข}	47.22±3.41^{ค}	32.79±1.63^{ง}	6.10
รายได้ทั้งหมด	4,341.14±283.87^{ก}	4,050.62±290.18^{ก}	3,532.50±490.53^{ข}	2596.97±187.30^{ค}	1803.60±90.21^{ง}	6.10
กำไรสุทธิต่อกระชัง	684.90±308.04^{ก}	744.49±192.21^{ก}	656.80±337.25^{ก}	220.58±136.86^{ข}	-165.58±90.21^{ค}	38.93

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ : ± = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ก ข ค ง และ จ = ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอน แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

21

ด้านกำไรสุทธิต่อกระชังพบว่ากลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 มีกำไรสุทธิสูงสุด รองลงมาเป็นกลุ่มทดลองที่ 4 และกลุ่มทดลองที่ 5 ต่ำที่สุดขาดทุนจำนวน 165.58 บาทต่อกระชัง

4 การถ่ายทอดเทคโนโลยี

การฝึกอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้เศษขนมปังเสริมอาหารเลี้ยงปลาทับทิมในกระชังให้กับเกษตรกรและผู้สนใจทั่วไป โดยความร่วมมือกับสำนักงานธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรจังหวัดปทุมธานี(ธกส) ระหว่างวันที่ 25 – 26 กันยนยน 2551 ตั้งแต่เวลา 09.00 – 16.00 น. ณ ที่ทำการองค์การบริหารส่วนตำบลคลองเจ็ด อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี มีเกษตรกรสใจเข้ารับการฝึกอบรมจำนวน 67คน จากการประเมินผลการฝึกอบรม มีผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 56 คน คิดเป็นร้อยละ 83.58 พบว่า เป็นเพศชาย 33 คนคิดเป็นร้อยละ 58.9 เพศหญิง 23 คน คิดเป็นร้อยละ 41.1 อายุของผู้รับการอบรม น้อยกว่า 30 ปี 2 คนคิดเป็นร้อยละ 3.6 อายุระหว่าง 30 – 39 ปี 8 คน เป็นร้อยละ 14.3 มากกว่า 40 ปี 46 คนคิดเป็นร้อยละ 82.1 ระดับการศึกษาประถมศึกษา 44 คน คิดเป็นร้อยละ 78.6 มัธยมต้น 7 คนคิดเป็นร้อยละ 12.5 มัธยมปลาย /ปวช. 2 คนคิดเป็นร้อยละ 3.6 อนุปริญญา/ปวส. 2 คนคิดเป็นร้อยละ 3.6 ปริญญาตรี 1 คนคิดเป็นร้อยละ 1.8 อาชีพของผู้เข้ารับการอบรมเป็นเกษตรกร 50 คน คิดเป็นร้อยละ 89.3 รับจ้าง 2 คนคิดเป็นร้อยละ 3.6 8 ค้าขาย 3 คนคิดเป็นร้อยละ 5.4 อื่นๆ 1 คนคิดเป็นร้อยละ 1.8 ประสบการในการฝึกอบรมเกี่ยวกับการเลี้ยงปลาของผู้เข้ารับการอบรม ไม่เคย 46 คน คิดเป็นร้อยละ 82.1 เคยรับการอบรม 10 คนคิดเป็นร้อยละ 17.9

ข้อมูลด้านเนื้อหาสาระของการฝึกอบรม ผู้เข้ารับการอบรมเห็นว่าอยู่ในระดับ ดี ดีมาก และพอใช้คิดเป็นร้อยละ 73.2 23.2 และ 3.6 ตามลำดับ ระยะเวลาในการฝึกอบรมตลอดหลักสูตร เห็นว่าอยู่ในระดับดี พอใช้ และดีมาก คิดเป็นร้อยละ 55.4 23.2 และ 21.4 ตามลำดับ วิทยากรในภาพรวม เห็นว่า อยู่ในระดับ ดี ดีมาก และพอใช้ คิดเป็นร้อยละ 62.5 28.6 และ 8.9 ตามลำดับ เอกสารประกอบการฝึกอบรม เห็นว่าอยู่ในระดับดี ดีมาก และพอใช้ คิดเป็นร้อยละ 64.3 25.0 และ 10.7 ตามลำดับ สถานที่ฝึกอบรม เห็นว่า อยู่ในระดับ ดี ดีมาก และ พอใช้ คิดเป็นร้อยละ 53.6 42.9 และ 3.6 ตามลำดับ บรรยากาศในการฝึกอบรม เห็นว่าอยู่ในระดับดี ดีมาก พอใช้ และควรปรับปรุง คิดเป็นร้อยละ 62.5 28.6 7.1 และ 1.8 ตามลำดับ การอำนวยความสะดวกของเจ้าหน้าที่เห็นว่า ดี ดีมาก และพอใช้ คิดเป็นร้อยละ 71.4 23.2 และ 5.4 ตามลำดับ รูปแบบหรือวิธีการฝึกอบรมทั้งในภาคบรรยายและภาคปฏิบัติ เห็นว่า ว่า ดี พอใช้ และ ดีมาก คิดเป็นร้อยละ 55.4 23.2 และ 21.4 ตามลำดับ การใช้เอกสาร อุปกรณ์และสื่อของวิทยากร เห็นว่า อยู่ในระดับ ดี ดีมาก

และพอใช้ คิดเป็นร้อยละ 62.5 21.4 และ 16.1 ตามลำดับ วิทยากรมีการสรุปและเน้นประเด็นสำคัญ เห็นว่าอยู่ในระดับ ดี ดีมาก และพอใช้ คิดเป็นร้อยละ 58.9 21.4 และ 19.6 ตามลำดับ ความรู้ความเข้าใจที่ได้รับจากการฝึกอบรมมีประโยชน์ต่อตัวท่านเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ได้มากน้อยเพียงใด เห็นว่าอยู่ในระดับ ดี ดีมาก พอใช้ และควรปรับปรุง คิดเป็นร้อยละ 57.1 21.4 19.6 และ 1.8 ตามลำดับ ความรู้ก่อนการอบรม เห็นว่าอยู่ในระดับ น้อย ไม่มีเลย และ ปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 58.9 28.6 และ 12.5 ตามลำดับ ความรู้หลังการอบรม เห็นว่าอยู่ในระดับ ปานกลาง มาก และน้อย คิดเป็นร้อยละ 57.1 35.7 และ 7.1 ตามลำดับ

จะเห็นได้ว่าการฝึกอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้เศษขนมปังเสริมอาหารเลี้ยงปลาทับทิมในกระชัง ผู้เข้ารับการอบรมส่วนใหญ่เป็นเพศชายร้อยละ 58.9 อายุของผู้เข้าอบรมมากกว่า 40 ปี ระดับการศึกษา ประถมศึกษาร้อยละ 78.6 อาชีพส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรร้อยละ 89.3 และส่วนใหญ่ไม่เคยเข้ารับการฝึกอบรมเรื่องการเลี้ยงปลามาก่อนถึงร้อยละ 82.1

ระดับความคิดเห็นในการจัดการฝึกอบรมส่วนใหญ่ผู้เข้ารับการอบรมจะมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับดี รองลงมาเป็นระดับดีมาก และพอใช้ตามลำดับ โดยก่อนการฝึกอบรมเกษตรกรมีความรู้น้อยร้อยละ 58.8 หลังเข้ารับการอบรมแล้ว ผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้ระดับปานกลางร้อยละ 57.1 รองลงมามีความรู้ระดับมากร้อยละ 35.7 ส่วนผู้เข้ารับการอบรมที่มีความรู้น้อยมีเพียงร้อย 7.1 เท่านั้น

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาการใช้เศษขนมปังเสริมอาหารสำหรับเลี้ยงปลาทับทิมในกระชัง พบว่า อัตราการเจริญเติบโตของปลทับทิมในกลุ่มทดลองที่ใช้อาหารสำเร็จรูปอย่างเดียวกับกลุ่มทดลองที่ใช้เศษขนมปังเสริมอาหารร้อยละ 25 มีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุด อัตรการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อต่ำ มีอัตราการรอดตายมากกว่าร้อยละ 90 ทุกกลุ่มทดลอง ต้นทุนการผลิตต่ำที่สุดในกลุ่มทดลองที่ใช้เศษขนมปังเพียงอย่างเดียว มีกำไรสุทธิต่อกระชังสุงสุดในกลุ่มทดลองที่มีการใช้เศษขนมปังเสริมอาหารไม่เกิน ร้อยละ 25 และเกษตรกรที่เข้ารับการอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีมีความพึงพอใจในระดับดีและดีมาก