โครงการย่อยที่ 5

การกำจัดกลิ่นโคลน ในเนื้อปลาดุกบิ๊กอุย โดยใช้สารละลายเถ้าจากใบกล้วยนางพญาที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน

โครงการย่อยที่ 5

การกำจัดกลิ่นโคลน ในเนื้อปลาดุกบิ๊กอุย โดยใช้สารละลายเถ้าจากใบกล้วยนางพญา ที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน

บทที่ 1

บทนำ

ในปัจจุบัน การเลี้ยงปลาน้ำจืดเพื่อรับประทานเนื้อ มักนิยมเลี้ยงในบ่อดินและมีอัตราการเลี้ยงที่หนาแน่น จึงมักเกิดปัญหาเกี่ยวกับกลิ่นโคลนที่เกิดขึ้นจากการบริโภคเนื้อปลา สำหรับสาเหตุของการเกิดกลิ่นโคลนในเนื้อปลาโดยทั่วไปแล้วเกิดจากการสะสมของกลิ่นโคลนบริเวณก้นบ่อ เป็นปริมาณมาก ส่งผลให้คุณสมบัติของน้ำและสิ่งแวดล้อมที่เลี้ยงปลาเกิดกลิ่นโคลน และการใช้อาหารที่เลี้ยงปลาที่มีองค์ประกอบไม่เหมาะสมหรือมีคุณภาพต่ำ เช่น มีปริมาณไขมันในอาหารมากเกินไป นอกจากนี้ยังมีสาเหตุมาจากแพลงก์ตอนพืช จำพวก Streptomycetes และสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน สกุล *Anabena* sp. , *Oscillatoria* sp. , *Lyngbya* sp. , *Symploca* sp. , *Microcystis* sp. , และ *Phromidium* sp. ซึ่งสามารถสร้างสารจีออสมิน (Geosmin GSM) และ 2-เมทิลโซมอร์นิออล (2-Methlisoborneol MIB) และแบคทีเรียจำพวก *Streptomyces* sp. , *Nocardia* sp. และ *Actinomadura* sp. สามารถสร้างสาร GSM และสาร MIB สำหรับการเลี้ยงปลาในเชิงพาณิชย์ น้ำในบ่อปลามีความอุดมสมบูรณ์จากอาหาร อาหารที่เหลือจะมีไนโตรเจนและฟอสฟอรัสอยู่มาก ทำให้เกิดสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว มีผลทำให้ออกซิเจนในบ่อต่ำ ปลาเกิดอาการเครียด และอาจส่งผลให้ปลาเกิดการตายได้ทั้งบ่อ น้ำเกิดเน่าเสีย ทำให้เนื้อปลาที่เลี้ยงด้วยสภาพน้ำเช่นนี้มีกลิ่นเหม็นเน่าและไม่พึงประสงค์สำหรับผู้บริโภคเช่นกัน และเมื่อสภาพในบ่อเลี้ยงเกิดมีแพลงก์ตอนที่ตายพร้อมกันอย่างรวดเร็ว ทำให้มีการใช้ออกซิเจนในน้ำ นอกจากนี้แพลงก์ตอนที่ตายก็เกิดการสลายตัวให้สาร GMSและMIBซึ่งสารทั้งสองชนิดนี้ทำให้เกิดโคลนในเนื้อปลา ผู้บริโภคไม่นิยมบริโภคเนื้อปลาที่มีกลิ่นเหล่านี้ จึงได้มีการคิดค้นวิธีที่จะกำจัดกลิ่นโคลนจากเนื้อปลา แต่วิธีที่นิยมและใช้กันอย่างแพร่หลายมากที่สุดเพียงวิธีเดียว คือ กักขังปลาที่จะนำมาบริโภคในบ่อที่มีน้ำสะอาดไหลผ่านเป็นเวลา 2-4 วัน ก่อนการบริโภค นอกจากนี้ยังมีวิธีอื่น ๆ เช่น วรพงษ์, 2545 ได้ทดลองกำจัดกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ในเนื้อปลานิล โดยใช้สารละลาย 4 ชนิด คือ กรดอะซิติก เถ้าจากใบกล้วยน้ำว้า แคลเซียมไฮดรอกไซด์ และเกลือแกง เพื่อแช่ล้างชิ้นเนื้อปลานิลที่ผ่านการดูดซึมกลิ่นโคลนด้วยสาร GSM ที่สภาวะเดียวกัน พบว่า สารละลายทุกชนิดสามารถลดกลิ่นโคลนในเนื้อปลาลงได้ โดยเฉพาะการแช่ล้างด้วยสารละลายเถ้าจากใบกล้วยน้ำว้าและสารละลายเกลือแกง ที่ระดับความเข้มข้น 5 % เป็นเวลา 5 นาที สามารถลดสาร GSM ลงได้ประมาณ 90 % โดยผู้ทดสอบไม่สามารถรับ

กลิ่นโคลนได้ แต่อย่างไรก็ตาม การทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การแช่ล้างชิ้นเนื้อปลานิลด้วยสารละลายทุกชนิดมีผลทำให้เนื้อสัมผัส และค่าสีแตกต่างจากชิ้นเนื้อที่ไม่ผ่านการแช่ล้างด้วยสารละลายอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) โดยพบว่า ชิ้นเนื้อที่แช่ล้างด้วยสารละลายเถ้าจากใบกล้วยน้ำว้าและเกลือแกง มีลักษณะที่แข็งขึ้น ส่วนชิ้นเนื้อที่แช่ล้างด้วยสารละลายกรดอะซิติก และแคลเซียมไฮดรอกไซด์ มีลักษณะที่นิ่มลง สำหรับค่าสี พบว่า สารละลายทุกชนิดมีผลทำให้ชิ้นเนื้อมีค่าความสว่างเพิ่มขึ้น ในขณะที่ค่าสีแดงและค่าสีเหลืองกลับลดลง จากงานทดลองดังกล่าว จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะใช้วัสดุจากธรรมชาติ และไม่เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค ในการลดกลิ่นโคลนในเนื้อปลา และส่งผลให้การลดกลิ่นโคลนในเนื้อปลารวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้นการใช้เถ้าจากใบกล้วย ซึ่งเป็นวัสดุจากธรรมชาติ ที่มีอยู่ในท้องถิ่น โดยเฉพาะกล้วยนางพญา ซึ่งเป็นกล้วยที่พบในพื้นที่จังหวัดสงขลา และมีลำต้น และใบที่มีขนาดใหญ่และคาดว่าน่าจะใช้เถ้าจากใบกล้วยนางพญาเพื่อใช้ลดกลิ่นโคลนในเนื้อปลาได้เช่นกัน

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อศึกษาความเข้มข้นของน้ำเถ้าจากใบกล้วยนางพญาระดับที่เหมาะสมในการลดกลิ่นโคลนในเนื้อปลาดุกบิ๊กอุยได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. เพื่อศึกษาความเข้มข้นของน้ำเถ้าจากใบกล้วยนางพญาระดับที่เหมาะสมในการทำให้ชิ้นเนื้อมีค่าความสว่างเพิ่มขึ้น

บทที่ 2
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

ปลาดุกบิ๊กอุย

ปลาดุกบิ๊กอุย (*Clarias macrocephalus x Clarias gariepinus*) เป็นปลาน้ำจืดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ มีผู้นิยมเลี้ยงกันมาก เนื่องจากเป็นที่นิยมบริโภค สามารถเลี้ยงได้ง่าย มีความทนทานต่อโรคสูง และมีอัตราการเจริญเติบโตดี ปลาดุกบิ๊กอุย ไม่ได้เป็นปลาพันธุ์พื้นเมืองของไทย แต่เกิดจากการผสมข้ามสายพันธุ์ระหว่างแม่พันธุ์ปลาดุกอุย (*Clarias macrocephalus*) มาผสมกับพ่อพันธุ์ปลาดุกแอฟริกัน (*Clarias gariepinus*) ได้ลูกมีชื่อเรียกแตกต่างกัน เช่น ปลาดุกลูกผสม ปลาดุกอุยเทศ หรือปลาดุกบิ๊กอุย (อุทัยรัตน์, 2537) ปลาดุกแอฟริกัน ที่เป็นพ่อพันธุ์ อยู่ในตระกูลแอฟริกันแคชฟิช (African catfish) นอกจากจะใช้ชื่อวิทยาศาสตร์ที่กล่าวแล้วข้างต้น ยังใช้ชื่อ *Clarias lazera*, C. *sengalensis* และ C. *Mossambicus* (Teugels, 1984) ชื่อสามัญว่า African sharptooth catfish ถิ่นกำเนิดดั้งเดิมอยู่ในประเทศแอฟริกากลาง สำหรับปลาดุกแอฟริกันพันธุ์แท้ที่นำเข้ามาเป็นพ่อพันธุ์เพื่อผลิตปลาดุกลูกผสมในปัจจุบัน เป็นหนึ่งใน 32 สายพันธุ์ ซึ่งได้นำเข้ามาในประเทศไทยราวปี พ.ศ. 2529-2530 โดยเกษตรกรนำมาจากประเทศลาว ปลาดุกชนิดนี้เป็นปลาที่มีการเจริญเติบโตเร็วมาก มีขนาดใหญ่ เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่สามารถกินอาหารได้แทบทุกชนิด มีความต้านทานโรค และสภาพแวดล้อมสูง แต่ปลาดุกชนิดนี้ มีเนื้อเหลว และซีดขาว ไม่น่ารับประทาน (มานพ และคณะ, 2533)

สำหรับปลาดุกอุยที่ใช้เป็นแม่พันธุ์ในการผลิตปลาดุกลูกผสม เป็นปลาพื้นบ้านของไทย มีชื่อสามัญว่า Walking catfish อาศัยอยู่ตามแม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง ทั่วทุกภาคของประเทศไทย เจริญเติบโตได้เร็ว ปกติแล้วอาศัยอยู่ในน้ำจืดสนิทและพื้นดินเป็นโคลนตม แต่สามารถทนทานอยู่ได้ในน้ำกร่อยเล็กน้อย หาอาหารตามหน้าดิน มีหนวดที่รับความรู้สึกได้ดี มีนิสัยว่องไว กินอาหารจำพวกเนื้อสัตว์ (วิทย์ และคณะ, 2525) เมื่อนำปลาดุกสองสายพันธุ์นี้มาผสมเทียมข้ามพันธุ์กัน จึงทำให้เกิดปลาดุกลูกผสมพันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะเหมาะสมสำหรับเลี้ยงเป็นการค้า กรมประมงเรียก ปลาดุกเทศหรือปลาดุกลูกผสม แต่เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงและประชาชนทั่วไปนิยมเรียกว่า บิ๊กอุย (วิเศษ, 2536) การเลี้ยงปลาดุกบิ๊กอุยมักนิยมเลี้ยงในบ่อดินและมักเกิดกลิ่นโคลนทำให้เป็นอุปสรรคต่อการบริโภค

ลักษณะของปลาดุกบิ๊กอุย

ปลาดุกบิ๊กอุย ได้รวบรวมลักษณะที่ดีเด่นของพ่อแม่พันธุ์มาไว้ในตัวเดียวกัน กล่าวคือ ลักษณะภายนอก และนิสัยการกินอาหารคล้ายกับปลาดุกอุยมาก มีผิวค่อนข้างเหลือง โดยเฉพาะลำตัวและหาง จะเห็นลายจุดประสีขาวของปลาดุกอุยชัดเจน แต่เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่ จุดนี้จะหายไป ส่วนลักษณะรูปร่างและลำตัวคล้ายกับปลาดุกแอฟริกัน เช่น กะโหลกท้ายทอยแหลม เป็นหยัก 3 หยัก หัวมี

ขนาดใหญ่และคอดหางมีจุดประสีขาวเรียงตามขวางในระยะที่ปลายังเล็ก บางครั้งไม่อาจแยกได้ว่าเป็นปลาดุกบิ๊กอุยหรือปลาดุกแอฟริกันพันธุ์แท้ ดังนั้นการที่จะดูให้รู้แน่ชัด จะต้องดูจากลักษณะหัวปลาและลายขวางที่คอดหาง เมื่อปลาอายุ 3 สัปดาห์ขึ้นไป ส่วนลักษณะการเจริญเติบโตของปลาดุกบิ๊กอุยใกล้เคียงกับปลาดุกแอฟริกันที่นำมาเป็นพ่อพันธุ์มาก เนื่องจากมีการเจริญเติบโตที่รวดเร็วในช่วงระยะเวลาการเลี้ยงสองเดือนครึ่ง มีน้ำหนักประมาณตัวละ 200 กรัม (ขนาด 5 ตัว ต่อ 1 กิโลกรัม) ซึ่งเป็นขนาดที่ตลาดต้องการ สำหรับลักษณะเนื้อของปลาดุกบิ๊กอุย มีลักษณะคล้ายกันกับปลาดุกอุยมาก กล่าวคือ มีเนื้อสีเหลือง ลักษณะนุ่มแต่ไม่เหลว มีรสชาติดี (วิเศษ, 2536)

การบริโภคปลาน้ำจืดภายในประเทศไทย

อำพร (2533) รายงานว่าจากผลผลิตปลาดุกเฉลี่ยในปี 2530 จำนวน 13,900 ตัน ถ้าจำนวนประชากรมีประมาณ 52 ล้านคน ก็จะบริโภคปลาดุกเฉลี่ย 0.27 กิโลกรัมต่อคนต่อปี เท่านั้นแต่จากการศึกษาของมหาวิทยาลัยขอนแก่นก็พบว่าในภาคอีสานบริโภคปลาน้ำจืดเฉลี่ย 21.3 กิโลกรัมต่อคนต่อปี ในจำนวนนี้เป็นปลาช่อน 7 กิโลกรัมต่อคนต่อปี ปลาดุก 3.6 กิโลกรัมต่อคนต่อปี ปลาหมอ 1.8 กิโลกรัมต่อคนต่อปี นอกนั้นเป็นปลานิล ตะเพียนและปลาอื่นๆ ปริมาณปลาดุกที่บริโภค 3.6 กิโลกรัมต่อคนต่อปี นั้น 18.6 เปอร์เซ็นต์ ได้จากการซื้อมา ดังนั้นคนอีสาน 1 คน ซื้อปลาดุกบริโภคเฉลี่ย 0.67 กิโลกรัมต่อคนต่อปี ซึ่งสูงกว่าปริมาณเฉลี่ยทั้งประเทศ

การตลาดปลาน้ำจืด

อำพร (2533) รายงานว่าตลาดกลางที่เป็นแหล่งซื้อขายปลาน้ำจืดขนาดใหญ่ได้แก่ ตลาดบางปะกง ฉะเชิงเทรา ตลาดรังสิต ปทุมธานี ตลาดลาดกระบัง กรุงเทพฯ และสะพานปลา กรุงเทพฯ จากการศึกษาวิถีการตลาดปลาในภาคอีสานของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้พบว่าปลาน้ำจืดบางพวก เช่น (ปลาดุก ปลาช่อน และปลาหมอเทศ) ซึ่งขนส่งในลักษณะแช่น้ำไว้ระหว่างการขนส่งและวางขายในตลาดนั้นจะผ่านมือผู้รวบรวมจากภาคกลางแล้วส่งให้พ่อค้าขายส่งมือ 1,2 จนกระทั่งถึงพ่อค้าขายปลีก จากการศึกษาของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรเกี่ยวกับราคาสัตว์น้ำที่ชาวประมงขายได้พบว่าการเพิ่มขึ้นของราคาปลาน้ำจืด โดยเฉพาะ ปลาช่อนและปลาดุกมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในอัตรา5.85 เปอร์เซ็นต์ และ 5.05 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งอัตราการเพิ่มสูงขึ้นของราคาปลาน้ำจืดนี้ได้มีแนวโน้มสูงมากกว่าสัตว์น้ำจากทะเล สำหรับราคาปลาในแต่ละภาคนั้นจะเห็นว่าราคาปลาในภาคใต้ภาคตะวันออกและภาคเหนือนั้นสูงกว่าภาคกลาง และภาคตะวันตก และถ้าเป็นรายจังหวัดแล้วจะเห็นได้ว่าราคาฟาร์ม ในจังหวัดสตูลและสงขลานั้นสูงสุด กล่าวคือราคาปลาดุกสูงถึงกิโลกรัมละ 40 บาท ซึ่งแสดงว่าปริมาณผลิตนั้นมีผลกระทบกับราคาฟาร์มกล่าวคือ ในภาคกลาง และภาคตะวันตก

แนวโน้มการตลาดของปลาดุกบิ๊กอุย

แนวโน้มการตลาดของปลาดุกบิ๊กอุยค่อนข้างดีเนื่องจากเหตุผลดังนี้ คือ ปลาดุกบิ๊กอุยเป็นปลาที่เลี้ยงง่ายเจริญเติบโตได้เร็วจึงมีเกษตรกรนิยมเลี้ยงเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้ราคาปลาดุกไม่เคลื่อนไหวมากนัก และคนไทยนิยมบริโภคเนื้อปลาอยู่แล้ว ถ้าสามารถลดต้นทุนการผลิตเพื่อให้ราคาต่ำลงได้แล้วจะทำให้การบริโภคปลาดุกบิ๊กอุยสูงขึ้น และในสภาวะปัจจุบันผลผลิตจากแหล่งน้ำธรรมชาติลดลงเนื่องมาจากแหล่งน้ำที่เสื่อมโทรมอาจจะมีผลทำให้ มีการบริโภคปลาจากการเพาะเลี้ยงมากขึ้น การเลี้ยงปลาแบบอุตสาหกรรม ซึ่งสามารถควบคุมปริมาณและคุณภาพของปลาดุกได้แล้วก็มีโอกาสในการแข่งขันในระดับต่างประเทศมากขึ้น นอกจากนี้รัฐบาลยังมีการรณรงค์ให้บริโภคอาหารที่มีโปรตีนจากเนื้อปลา เพราะให้โปรตีนสูง ย่อยง่ายและยังมีราคาถูกด้วย (อำพร, 2533)

กล้วย

กล้วยเป็นไม้ล้มลุกขนาดใหญ่ มีอายุหลายปี เดิมมนุษย์ปลูกกล้วยไว้ในบริเวณที่อยู่อาศัยเพื่อใช้ประโยชน์ โดยเฉพาะบริเวณเอเชียใต้ และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และอินโดนีเซีย ต่อมาชาวกรีกชาวอาหรับ นำกล้วยจากอินเดียไปเผยแพร่จนได้รับความนิยม เพราะมีรสชาติดี จนขนาดที่ยกย่องให้กล้วยเป็นผลไม้ของผู้เรืองปัญญา (fruit of the wise man) เชื่อว่าพันธุ์กล้วยที่ปลูกอยู่ทุกวันนี้กลายพันธุ์มาจากกล้วยป่า *(Musa malaccensis)* ซึ่งอยู่ทั่วไปในป่าธรรมชาติ ต่อมากลายพันธุ์เป็นกล้วยบ้านที่มนุษย์เพาะปลูก ที่รู้จักกันดีมีอยู่หลายชนิด เช่น กล้วยน้ำว้า กล้วยหอม กล้วยไข่ กล้วยหักมุก กล้วยเล็บมือนาง เป็นต้น (มูลนิธิโตโยต้าประเทศไทย, 2545) ลักษณะของกล้วยโดยทั่วไป เป็นไม้ล้มลุกขนาดใหญ่ มีอายุหลายปี ลำต้นตั้งตรง เมื่อโตเต็มที่อาจจะมีความสูง 2-3 เมตร แต่ต้นที่เราเห็นกันนั้นแท้แล้วเป็นลำต้นเทียมประกอบด้วยกาบใบที่อัดกันแน่น (หยวกกล้วย) ส่วนลำต้นที่แท้จริงของกล้วยจะเกิดเป็น เหง้าใต้ดิน ใบมีสีเขียวขนาดใหญ่ ผิวใบด้านบนเรียบเป็นมัน ท้องใบสีนวล เส้นกลางของใบจะใหญ่และแข็ง ก้านใบจะยาว ดอกของกล้วยจะออกเป็นช่ออยู่ที่ปลายยอด ลักษณะห้อยหัวลง สีจะแดงคล้ำเรียกว่าปลี เมื่อได้เปิดกาบปลีก็จะเห็นดอกเดี่ยวเรียงกันตั้งแต่ข้อแรกจนถึงข้อที่ 5-15 ของช่อดอกเป็นดอกเป็นตัวเมีย ส่วนปลายช่อดอกเป็นดอกตัวผู้ ผลของกล้วยทั้งหมดบนก้านดอกเรียกว่าเครือ ส่วนผลกล้วยแต่ละกลุ่มแต่ละข้อเรียกว่า หวี แต่ละผลเรียกว่า ผลกล้วย กล้วยแต่ละชนิดอาจมีจำนวนหวีไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับชนิดนั้น ๆ ขนาดของผลแต่ละผล เมื่อโตจะมีเฉลี่ยประมาณ 5-15 เซนติเมตร กว้าง 2.5-5 เซนติเมตร ผลสุกโดยทั่วไปจะมีผลสีเหลืองแต่บางชนิดมีสีเขียวหรือสีแดงแล้วแต่สายพันธุ์

การใช้ประโยชน์จากกล้วย

กล้วยเป็นพืชที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้แทบทุกส่วน ได้แก่ ยาง มีรสฝาด ช่วยในการสมานแผล และห้ามเลือด ผลดิบมีรสฝาด ทั้งเปลือกหั่นตากแห้งบดเป็นผง ชงน้ำร้อนหรือปั้นเป็นเม็ดรับประทานจะช่วยรักษาแผลในกระเพาะอาหาร และแก้ท้องเสียเรื้อรังซึ่งทำให้อาหารไม่ย่อย ส่วนผงกล้วยดิบทั้งเปลือกนั้นจะช่วยในการโรยรักษาแผลเรื้อรัง แผลเน่าเปื่อยและแผลติดเชื้อต่างๆ ผลสุกจะมีรสหวาน ช่วยในการระบายการขับถ่าย บำรุงร่างกายและกำลัง และช่วยในการรักษาแผลในกระเพาะอาหารอีกทั้งก็นำมารับประทานเล่นๆหรือทำขนมหวานก็ได้ เปลือกลูกดิบ มีรสฝาด ช่วยในการสมานแผลได้ หัวปลีมีรสฝาด แก้โรคได้หลายอย่าง เช่น แก้โรคกระเพาะอาหารลำไส้ แก้โรคโลหิตจาง ช่วยลดน้ำตาลในเลือด และยังช่วยในการรักษาโรคเบาหวานได้อีกด้วยและนำไปต้ม มารับประทานทำเป็นกับข้าวก็ได้ ใบจะ มีรสจืด และช่วยในการปิดแผลไฟไหม้ เม็ดผื่นคันและสามารถนำไปห่อขนม รากจะมีรสฝาดเย็น ถ้าได้นำรากไปต้มจะช่วยในการแก้ไข้ได้ แก้ร้อนในกระหายน้ำ แก้ท้องเสีย แก้บิดและแก้ผื่นคัน หยวก มีรสฝาดเย็น ถ้านำหยวกไปเผารับประทานจะช่วยในการขับพยาธิและสามารถนำไปให้สัตว์เลี้ยงกินโดยการนำหยวกไปสับให้ละเอียด เช่น หมู เป็ด ไก่ เหง้า มีรสฝาดเย็น เหง้าสามารถนำไปปรุงเป็นยาในการช่วยแก้ริดสีดวงทวารชนิดมีเลือดออก (วุฒิ, 2540)

คุณค่าทางโภชนาการของกล้วย

ส่วนต่าง ๆ ของกล้วยมีประโยชน์มากมายดังกล่าวแล้วในข้างต้น ทั้งด้านการใช้สอย ความเชื่อและพิธีกรรม และยังมีประโยชน์เป็นยารักษาโรคแล้ว ยังมีคุณค่าทางโภชนาการที่นับว่าเป็นผลไม้ที่ทรงคุณค่าชนิดหนึ่งด้วย ในน้ำหนักกล้วย 100 กรัม พบว่า กล้วยน้ำว้าให้พลังงานมากที่สุด รองลงมาคือ กล้วยไข่ และกล้วยหอม ตามลำดับ นอกจากนี้ในกล้วยน้ำว้า ยังมีโปรตีน แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก วิตามินเอและวิตามินซี ที่สูง ดังนี้ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 คุณค่าทางโภชนาการในกล้วยน้ำว้าส่วนที่บริโภคได้ 100 กรัม

	พลังงาน	โปรตีน	ไขมัน	คาร์โบไฮเดรต	แคลเซียม	ฟอสฟอรัส	เหล็ก	B1	B2	วิตามินซี	เบต้าแคโรทีน	ใยอาหาร
	KCal	กรัม			มิลลิกรัม						RE	กรัม
ดิบ	147	1.1	0.2	35.1	7	43	0.8	0.04	0.02	11	48	-
สุก	147	1.1	0.2	35.1	6.5	22.7	0.2	0.04	0.02	7	21.9	2.5
ปลี	25	1.4	0.2	4.4	28	40	0.7	0.01	0.02	8	18.3	4.6
หยวก	13	0.8	0.2	2	25	3	0.4	0.02	0.24	2	0	-

ที่มา : มูลนิธิโตโยต้าประเทศไทย, 2545

หมายเหตุ : RE ไมโครกรัมเทียบหน่วยเรนัล

กล้วยนางพญา

กล้วยนางพญา (*Musa* (ABB group) "Kluai Nang Phaya") หรือเรียกได้อีกชื่อหนึ่งว่า กล้วยพญา พบได้ในจังหวัดสงขลา ลำต้นสูง 2.5 - 3.5 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 15 เซนติเมตร กาบลำต้นด้านนอกสีชมพูอมแดง ด้านในมีสีเขียวอมเหลือง ใบมีก้านสีเขียว ร่องใบเปิด ครีบสีชมพูเล็กน้อย ปลีสีแดงรูปไข่ค่อนข้างแหลม ออกผลเครือหนึ่งมีประมาณ 7 หวี หวีหนึ่ง มี 10 - 16 ผล ผลมีเหลี่ยมชัดเจน ผลดิบมีสีเขียวเข้ม ก้านผลยาว เมื่อสุกมีสีเหลืองสดใสและมีจุดประสีน้ำตาล เนื้อด้านในสีเหลืองอมส้ม รสหวาน การใช้ประโยชน์ ผลใช้รับประทานสด ใช้ทำข้าวต้มมัด รสชาติดี

สาเหตุของการเกิดกลิ่นโคลน

มีสารที่จำเพาะเจาะจงหลายอย่างที่เป็นสาเหตุของการเกิดกลิ่น และรสที่ไม่พึงประสงค์ในสัตว์น้ำ แต่กลิ่นและรสดังกล่าวมีสาร 2 ชนิดที่ทราบทั้งชนิดและลักษณะของกลิ่นที่เกิดขึ้นคือ Geosmin GSM และ 2-Methlisoborneol MIB ซึ่งทั้งสองจัดเป็นสารประกอบแอลกอฮอล์อิ่มตัวที่สังเคราะห์ขึ้นโดยสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินสกุล *Anabena* sp., *Oscillatoria* sp., *Lyngbya* sp., *Symploca* sp., *Microcystis* sp., และ *Phromidium* sp. ซึ่งสามารถสร้างสาร GSM และ และแบคทีเรียจำพวก *Streptomyces* sp., *Nocardia* sp. และ *Actinomadura* sp. สามารถสร้างสาร GSM และสาร MIB ได้เช่นกัน สำหรับสาหร่ายที่ผลิตสาร MIB มากที่สุดได้แก่สกุล *Lyngbya* sp. เป็นหลักและชนิดที่ทำให้เกิดกลิ่นโคลนมากที่สุดในปลาน้ำจืดคือ *Oscillatoria agarhii* (Tabachek และ Yurkowski, 1976 ; Lovell และ Broce, 1985 ; ชลอ, 2536 ; Sivonen, 1982 ; Martin และคณะ, 1988 : Silvey และคณะ, 1963 ; Van Der Ploeg และ Boyd, 1991 อ้างโดย วรพงษ์, 2545) สาเหตุของการเกิดกลิ่นโคลนนั้นมีอยู่หลายประการเช่น ถ้าในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำที่มีความเค็มต่ำกว่า 8-10 พีพีที โดยจะเป็นในช่วงหน้าฝนมีการเลี้ยงอย่างหนาแน่น ทำให้มีของเสียสะสมที่ก้นบ่อหรือการให้ปริมาณอาหารไม่ถูกต้อง ทำให้มีสารอินทรีย์ที่เป็นตัวที่ส่งเสริมการผลิตสารจีออสมิน (บริษัทเครือเจริญโภคภัณฑ์, 2534)

คุณสมบัติของสารประกอบจีออสมินและเอ็มไอบี

สารประกอบจีออสมินและสารประกอบเอ็มไอบี เป็นสารประกอบพวกแอลกอฮอล์อิ่มตัวที่ระเหยได้ โครงสร้างประกอบด้วยหมู่เมทิลและหมู่ไฮดรอกซิล มีคุณสมบัติทั่วไปคือ ไม่ชอบน้ำสูง ละลายได้ดีในไขมัน เป็นสารแปลกปลอมสำหรับสิ่งมีชีวิต โดยกระจายตัวและสะสมในเนื้อเยื่อที่มีส่วนประกอบของไขมันสูง เมื่อเกิดการสะสมในร่างกายสามารถกำจัดออกได้ยาก จึงทำให้เกิดกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ อย่างไรก็ตามสารทั้งสองชนิดนี้ไม่ก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ และไม่เป็นพิษต่อเนื้อเยื่อสิ่งมีชีวิต สารประกอบจีออสมินมีกลิ่นคล้ายต้นกกหรือฟางเน่า สำหรับสารประกอบเอ็มไอบี ที่มีความเข้มข้นมากกว่า 10 มิลลิกรัมต่อลิตร จะให้กลิ่นคล้ายการบูร ซึ่งเมื่อนำมาเจือจางจะมีกลิ่นคล้าย

โคลน (Izaguirre, et al., 1982 ; Johnsen, et al., 1996; Dionigi, et al., 1993 ; From และ Horlyck, 1984 อ้างโดย ทวีทรัพย์, 2542)

การดูดซึมและการสะสมของสารประกอบจีออสมินและเอ็มไอบีในตัวปลา

การดูดซึมสารประกอบจีออสมินและเอ็มไอบี เข้าสู่ตัวปลา เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วที่สุด โดยผ่านทางเหงือกในระหว่างการหายใจ รองลงมาคือ ผิวหนัง ลำไส้เล็ก และกระเพาะอาหาร ตามลำดับ โดยสารประกอบดังกล่าวเข้าไปจับกับไขมันในเลือด แล้วแพร่กระจายตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย (Martin, et al., 1990)

การศึกษาอัตราการดูดซึมสารจีออสมินที่เหงือก ผิวหนัง ลำไส้เล็ก และกระเพาะอาหารของปลาเรนโบว์เทราท์ *(Salmo gairdneri)* ขนาด 300 กรัม โดยนำตัวอย่างปลามาแช่ในสารละลายจีออสมินที่สร้างขึ้นจากสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินชนิด *Symploca muscorum* เพื่อศึกษาอัตราการดูดซึมที่เหงือกและผิวหนัง และเตรียมตัวอย่างปลาอีกชุดหนึ่งฉีดสารละลายจีออสมินเข้าไปทางช่องทวารเพื่อดูอัตราการดูดซึมที่ลำไส้เล็ก และฉีดเข้าไปในช่องท้องเพื่อดูอัตราการดูดซึมที่กระเพาะอาหาร ผลการทดสอบกลิ่นโคลนทางด้านประสาทสัมผัสที่ช่วงระยะเวลาต่าง ๆ พบว่า อัตราการดูดซึมสารประกอบที่ทำให้เกิดกลิ่นโคลนจะเกิดขึ้นสูงสุดที่เหงือก รองลงมาได้แก่ ผิวหนัง ลำไส้เล็ก และกระเพาะอาหาร ตามลำดับ และเมื่อปลากินอาหารเข้าไป กรดในกระเพาะอาหารสามารถเปลี่ยนโครงสร้างของสารจีออสมินให้เป็นสารอาร์กอสมินที่ไม่มีกลิ่น แต่การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างดังกล่าวไม่สามารถเกิดขึ้นได้ในช่วงระยะเวลาสั้น ดังนั้นจึงตรวจสอบสารจีออสมินได้ในกระเพาะอาหาร แต่มีความเข้มข้นน้อยกว่าที่พบในลำไส้เล็ก (Form and Horlyck, 1984 อ้างโดย ทวีทรัพย์, 2542)

ตารางที่ 2 ระยะเวลาการดูดซึมสารจีออสมินในอวัยวะต่าง ๆ ของปลาเรนโบว์เทราท์

อวัยวะ	ระยะเวลาในการดูดซึมสารจีออสมิน (ชม.)		
	เล็กน้อย	ปานกลาง	รุนแรง
เหงือก	0.1	1.0	2.5
ผิวหนัง	1.5	3.0	6.0
ลำไส้เล็ก	4.0	-	-
กระเพาะอาหาร	7.0	10.5	14.0

ที่มา : Form and Horlyck, 1984 อ้างโดย ทวีทรัพย์, 2542

ปลาที่มีปริมาณไขมันมาก สามารถสะสมสารประกอบกลิ่นโคลนได้มากกว่าปลาที่มีไขมันต่ำ โดยที่สะสมบริเวณเนื้อเยื่อที่มีไขมันสูง และปลาสามารถดูดซึมกลิ่นโคลนได้สูงสุดโดยผ่านทางเหงือกมากที่สุด

ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดกลิ่นโคลนในสัตว์น้ำ

สำหรับปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์และสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ที่เป็นสาเหตุให้เกิดกลิ่นโคลนในสัตว์น้ำ ดังนี้ (Yurkowski และ Tabachek, 1980 ; Reyssac และ Pletikosic, 1990 ; Van Der Ploeg และ Boyd, 1990 Lovell และ Broce, 1985 ; Reyssac และ Pletikosic, 1990 ; Martin และคณะ, 1987 ; Tanchotikul, 1990 ; Rungreungwudhikrai, 1995 อ้างโดย วรพงษ์, 2545)

1.ปริมาณธาตุอาหาร โดยสภาวะที่ธาตุอาหารในน้ำสูงมากจากการให้อาหารแก่สัตว์น้ำ ทำให้มีอาหารตกค้างอยู่มากหรือในสภาวะการเลี้ยงปลาที่มีความหนาแน่นเกินไป และมีระบบการจัดการไม่ดี ทำให้มีการสะสมของธาตุอาหารโดยเฉพาะฟอสฟอรัสและไนโตรเจนที่พื้นก้นบ่อมาก ซึ่งเหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินและแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของกลิ่นโคลน ดังนั้นการจะลดปัญหาดังกล่าวต้องมีการจัดการระบบน้ำที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเชิงชีวภาพ

2.ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน สามารถเจริญได้อย่างรวดเร็วในสภาวะที่มีอากาศอยู่น้อยทั้งนี้เนื่องจากปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่สูง มีผลไปยับยั้งการจับไนโตรเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ ในอากาศ เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ของสาหร่าย

3.ชนิดและปริมาณของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ชนิดและปริมาณของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินมีผลโดยตรงต่อปริมาณสาร MIB และ GSM ในน้ำ ถ้าในบ่อเลี้ยงสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินสกุล *Anabena* sp. และ *Oscillatoria* sp จำนวนมาก พบว่า ความเข้มข้นของ MIB และ GSM ในน้ำสูงด้วยเช่นกัน

4.ความเค็ม สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินสามารถเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วในน้ำที่มีความเค็มต่ำกว่า 10 พีพีที ในช่วงฤดูฝนน้ำในบ่อเลี้ยงมักมีความเค็มต่ำ ซึ่งเป็นการส่งเสริมและเอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตของสาหร่ายชนิดนี้

5.อุณหภูมิของน้ำ สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินสกุล *Anabena* sp., *Oscillatoria* sp และ *Microcystis* sp. สามารถเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วในน้ำที่มีอุณหภูมิสูงช่วง 25-35 องศาเซลเซียส และพบว่าช่วงที่น้ำมีอุณหภูมิสูงกว่า 3 องศาเซลเซียส ปลาจะมีกลิ่นโคลนไม่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค

ปัญหากลิ่นโคลนอาจเกิดขึ้น เนื่องจากปลากินสารประกอบกลิ่นโคลนเข้าไปโดยตรงหรือมีการปนเปื้อนกับสิ่งที่ปลากินหรือผ่านเข้าสู่ตัวปลาโดยการดูดซึมในส่วนของอวัยวะต่าง ๆ ปริมาณสารประกอบกลิ่นโคลนที่พบในเนื้อปลา ขึ้นอยู่กับอาหารที่ให้ในการเลี้ยงปลา ตามปกติการเลี้ยงปลาน้ำจืดนิยมใช้ปุ๋ยเพื่อสร้างอาหารธรรมชาติในบ่อ ได้แก่ ปุ๋ยมูลสัตว์ ปุ๋ยยูเรีย ซึ่งจากการรายงานพบว่า

ในบ่อเลี้ยงปลาที่ใช้อาหารสำเร็จรูปร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกในบ่อเลี้ยงปลา พบว่าบ่อปลาที่ใช้ปุ๋ยยูเรีย มีผลทำให้ปริมาณสารกลิ่นโคลนในเนื้อสูงกว่าการใช้ปุ๋ยมูลสัตว์ ส่วนบ่อที่ให้อาหารสำเร็จรูปอย่างเดียว พบว่ามีผลทำให้เกิดสารกลิ่นโคลนในเนื้อปลาต่ำ

ปัจจัยที่ทำให้เกิดกลิ่นโคลน

สำหรับปัจจัยที่ส่งเสริมให้เกิดกลิ่นโคลนในเนื้อปลา มีดังนี้ (วสันต์และยุพินท์, ม.ป.ป. และ ชะลอ, 2535)

1.ปริมาณอาหาร อาจเกิดจากการที่ให้อาหารมากเกินไป ทำให้อาหารเน่าเสียตกอยู่ก้นบ่อซึ่งจะทำให้ปลาดูดซึมเข้าไปในตัวปลาได้ และอาจทำให้บูมของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินได้เพราะสาหร่ายพวกนี้จะทำให้เกิดกลิ่นสาบ ในการให้อาหารที่มีจำพวกไขมันหรือสารละลายในไขมันก็อาจเกิดกลิ่นโคลนได้

2.ปริมาณแร่ธาตุ แหล่งน้ำที่มีปริมาณของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินมาก หรือเติบโตอย่างรวดเร็ว อาจเกิดจากมีปุ๋ย และแร่ธาตุในปริมาณสูง

3.ความเค็ม ความเค็มของน้ำอาจมีความเค็มต่ำ ระหว่าง 2-7 พีพีที ทำให้สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินสามารถเจริญเติบโตได้ดี

แนวทางในการป้องกันการเกิดกลิ่นโคลน

สำหรับแนวทางในการป้องกันการเกิดกลิ่นโคลนในเนื้อปลาสามารถกระทำได้ดังนี้คือ (ชลอ, 2535 และ ลิลา, 2535)

1.ถ้ามีสาหร่ายชนิดที่มีกลิ่นสาบโคลนในบ่อ ควรจะมีการถ่ายน้ำเพื่อลดความเหม็นของกลิ่น ถ้ามีการกักน้ำเอาไว้นานๆในขณะที่มีก็สามารถทำให้สาหร่ายมีเพิ่มขึ้นมาก

2.ถ้ามีความเค็มต่ำลง อาจอาจทำให้สาหร่ายเพิ่มขึ้น วิธีแก้ควรมีการเพิ่มความเค็มของน้ำเพิ่มทีละช้าๆ เพราะถ้าเพิ่มน้ำอย่างเร็วๆอาจทำให้สาหร่ายตายทั้งบ่อและอาจทำให้มีกลิ่นสาบมากขึ้น

3.การทำให้สุกและรับประทานเพื่อพิสูจน์ว่ามีกลิ่นโคลนอีกหรือไม่ แต่ถ้ากลิ่นสาบโคลนอีกให้เพิ่มความเค็มของน้ำและเลี้ยงอีกต่อไป น้ำเค็มที่สะอาดเพื่อทำให้ปลาและกุ้งมีการขับถ่ายและให้ปลาและกุ้งคลายกลิ่นโคลนออกจากตัว

แนวทางในการกำจัดกลิ่นโคลนในเนื้อปลา

กลิ่นโคลนในเนื้อปลาหรือสัตว์น้ำอื่น ๆ มักเกิดขึ้นกับฟาร์มที่มีระบบการจัดการด้านคุณภาพน้ำในการเลี้ยงไม่ดีพอ ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมอื่น ๆ อย่างต่อเนื่อง ดังนั้น แนวทางที่ป้องกันไม่ให้เกิดกลิ่นโคลนที่ดี คือ ต้องมีวิธีการจัดการฟาร์มที่ดี เช่น การควบคุมปริมาณการให้อาหารที่เหมาะสม ไม่ให้เกิดอาหารตกค้างในบ่อ เพราะอาหรที่ตกค้างในบ่อจะกลายเป็นอาหารของสาหร่ายที่

ทำให้เกิดกลิ่น หรือการควบคุมปริมาณออกซิเจนในน้ำ ให้เพียงพอกับปริมาณปลาหรือสัตว์น้ำที่เลี้ยง ก็จะเป็นแนวทางหนึ่งในการลดปัญหาในการเกิดกลิ่นโคลนในสัตว์น้ำได้ แต่อย่างไรก็ตามหากปลาหรือสัตว์น้ำเกิดกลิ่นโคลนในเนื้อแล้ว ก็สามารถกำจัดออกได้ยาก เนื่องจากสารประกอบเอ็มไอบี และสารจีออสมิน ยังทนต่อปฏิกิริยาออกซิเดชันได้ดี จึงยากที่จะใช้สารเคมีกำจัดให้หมดไป การใช้สารเคมีในการทำลายสาหร่ายเพื่อควบคุมสารเอ็มไอบีและจีออสมินในน้ำก็ทำได้ยาก เพราะว่าเมื่อสาหร่ายตายลง ส่งผลให้เกิดสภาวะออกซิเจนในน้ำต่ำ และยังมีสารอาหารที่เป็นประโยชน์อยู่สูง เช่น สารประกอบไนโตรเจน ซึ่งเป็นสภาวะที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตของสาหร่าย และยังเป็นสาเหตุให้ปลาเครียดและตายได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทวีทรัพย์ (2542) ได้ศึกษาการตรวจวิเคราะห์กลิ่นโคลนในปลานิลที่เลี้ยงในบ่อดินธรรมชาติ พบว่าสามารถตรวจพบสารจีออสมินได้ในเนื้อปลาจากบ่อที่เลี้ยงที่มีสาหร่าย *Oscillatoria* sp.ปริมาณสูงตลอดช่วงในการเก็บตัวอย่าง และยังพบว่าปริมาณสาหร่าย *Oscillatoria* sp. ในน้ำมีความสัมพันธ์กับการเกิดกลิ่นโคลนในเนื้อปลา โดยมีคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลา ประกอบด้วยพีเอชอยู่ในช่วง 6.4-8.1 ค่าความเป็นด่าง 37-72 พีพีเอ็ม ค่าความกระด้าง 40-89 พีพีเอ็ม อุณหภูมิน้ำ 27.5-29.5 องศาเซลเซียส และมีปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ 1.4-5.6 พีพีเอ็ม จึงทำการคัดเลือกปลาจากบ่อเลี้ยงที่มีปัญหาเพื่อนำมาศึกษาผลของการพักปลาในน้ำสะอาดเป็นเวลา 36, 72 และ 120 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง 34 ± 2 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิ 24 ± 2 องศาเซลเซียส ในระดับความเค็ม 0 , 3, 5 และ 10 พีพีที โดยตรวจปริมาณสารจีออสมินในเนื้อปลาและศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคพบว่าการพักปลาที่อุณหภูมิห้องในน้ำที่ระดับความเค็ม 10 พีพีที เป็นเวลา 36 ชั่วโมง สามารถลดปริมาณสารจีออสมินในเนื้อปลาลงได้ต่ำกว่าการพักปลาในระดับความเค็มอื่น ($P<0.05$) เมื่อประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นโคลนในเนื้อปลาพบว่าอยู่ในระดับเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค สำหรับการทดลองที่อุณหภูมิ 34 ± 2 องศาเซลเซียส พบว่าการพักปลาเป็นเวลา 36 ชั่วโมง ในน้ำที่ระดับความเค็ม 3 พีพีทีขึ้นไปสามารถลดปริมาณสาร จีออสมิน ลงได้และเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค อีกทั้งยังพบว่าการพักปลาเป็นระยะเวลานานกว่า 36 ชั่วโมงไม่มีผลต่อคะแนนทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นโคลนในเนื้อปลา ขณะที่การศึกษาที่อุณหภูมิ 24 ± 2 องศาเซลเซียส พบว่าการพักปลาที่นะดับความเค็ม 5 พีพีที ขึ้นไปเป็นเวลา 72 ชั่วโมง มีผลให้ปริมาณสารจีออสมินในเนื้อปลาลงต่ำลงและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

การศึกษาการประยุกต์ใช้เนื้อปลาที่ผ่านการกำจัดกลิ่นโคลนในการผลิตลูกชิ้นปลาผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่าลูกชิ้นปลาที่ผลิตจากเนื้อปลาซึ่งผ่านการกำจัดกลิ่นและแยกเนื้อดำออกได้รับคะแนนการยอมรับสูงสุด ซึ่งแตกต่างจากชุดการทดลองที่ไม่ผ่านการกำจัดกลิ่นโคลนและไม่แยกเนื้อดำออกสอดคล้องกับการทดสอบทางกายภาพของลูกชิ้นปลาที่ผ่านการกำจัดกลิ่นโคลนมี

ความสว่างของสีเพิ่มขึ้นมากกว่าลูกชิ้นปลาที่ไม่ผ่านการการกำจัดกลิ่นโคลน ส่วนค่าความแข็งแรงของเจลไม่แตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$)

ชลอ (2535) ได้ศึกษาวิธีการแก้ปัญหากุ้งที่มีกลิ่นโคลนโดยปัญหานี้ได้เป็นปัญหาสำหรับธุรกิจการเลี้ยงกุ้งกุลาดำของไทย ในช่วงปลายปี 2534 กุ้งกุลาดำที่ส่งไปจากประเทศไทย ประสบปัญหากลิ่นเหม็นโคลนทางประเทศผู้รับซื้อไม่พอใจและไม่สามารถที่จะยอมรับกลิ่นเหม็นโคลนในกุ้งกุลาดำถึงกับชะลอการสั่งซื้อกุ้งจากเมืองไทยและหันไปซื้อกุ้งกุลาดำจากประเทศที่ไม่มีกลิ่นเหม็นโคลนจากประเทศผู้ผลิตกุ้งอื่นๆ แทน เช่น อินโดนีเซีย เป็นต้น ซึ่งเป็นเรื่องที่ผู้ผลิตกุ้งกุลาดำไทยจำเป็นที่ต้องหาทางป้องกันและแก้ไขอย่างเร่งด่วน ก่อนที่ตลาดกุ้งกุลาดำไทยที่มีการผลิตเพิ่มขึ้นทุกๆปี ก่อนอื่นต้องเข้าใจเสียก่อนว่ากลิ่นโคลนที่กล่าวมาแล้วนั้นคืออะไรเกิดขึ้นได้อย่างไรจึงจะหาหนทางป้องกันและแก้ไขได้ ทำไมเริ่มมีกลิ่นโคลนทั้งๆที่เราเลี้ยงกุ้งกุลาดำมาหลายปี โดยวิธีการเดียวกันมาตลอดในแหล่งกุ้งเดิมซึ่งอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมและนิเวศวิทยาบ้าง ปัญหากลิ่นโคลนในสภาพเป็นจริงแล้วเคยมีมาบ้างเมื่อ 2-3 ปีก่อนแต่ไม่มากและรุนแรงเท่ากับปี 2534 เนื่องจากในช่วงฤดูฝนปี 2533 ความเค็มของน้ำต่ำมากเป็นเวลานาน คือระหว่างประมาณ 6 พีพีที ถึงเกือบศูนย์ ในสภาวะที่มีความเค็มของน้ำต่ำลงนานๆ ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงชนิดของแพลงก์ตอนพืชเกิดขึ้นในบ่อเลี้ยงกุ้งซึ่งจะเห็นได้ว่ามีสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (blue green algae) เพิ่มมากขึ้นทั้งชนิดและจำนวน โดยเฉพาะสกุลออสซิลลาทอเรีย (Oscillatoria) และไมโครซิสติส (Microcystis) จะพบมากในช่วงที่น้ำมีความเค็มต่ำความแตกต่างของสาหร่ายหรือแพลงก์ตอนพืชทั้งสองชนิดนี้สังเกตได้ไม่ยากคือ ออสซิลลาทอเรียที่เกิดขึ้นในบ่อจะมีสีเขียวแกมน้ำเงินอาจจะเกิดขึ้นตามพื้นบ่อ ชานบ่อในลักษณะคล้ายขี้แดดบางชนิดก็มีกลิ่นเหม็นโคลน บางชนิดไม่มีกลิ่นเหม็น ส่วนไมโครซิสติสจะมีกลิ่นคาวแต่ไม่เหม็นเหมือนกับพวกออสซิลลาทอเรียดังนั้นในบ่อที่มีสาหร่ายชนิดนี้มาก แต่ไม่มีออสซิลลาทอเรียมาก กุ้งจะไม่มีกลิ่นโคลนแต่ผู้เลี้ยงอาจจะตกใจเพราะสาหร่ายจะเกิดขึ้นมากและมองเห็นได้ไม้ชัดไม่เหมือนกับออสซิลลาทอเรีย ที่ผู้เลี้ยงอาจไม่สังเกตความแตกต่างได้นอกจากกลิ่นเหม็น สำหรับแนวทางในการป้องกันสำหรับผู้เลี้ยงในบางพื้นที่ที่น้ำมีความเค็มต่ำ เพื่อลดปัญหากลิ่นเหม็นที่กล่าวมาแล้วนั้นคือ ถ้ามีสาหร่ายชนิดที่มีกลิ่นเหม็นสาบโคลนในบ่อมากควรจะถ่ายน้ำเพื่อลดความเหม็นของกลิ่น (ถ้าน้ำที่ถ่ายมีคุณภาพดี) การกักน้ำเอาไว้นานๆ ในขณะที่มีสาหร่ายชนิดนี้มากๆจะยิ่งเพิ่มให้กลิ่นเหม็นมากขึ้น และควรเพิ่มความเค็มของน้ำในบ่อให้สูงขึ้นเรื่อยๆ จนในที่สุดสาหร่ายพวกนี้จะลดลง และไม่มีผลต่อการผลิตสารที่เกิดกลิ่นเหม็นได้ แต่ควรระมัดระวังในเรื่องของการเปลี่ยนถ่ายน้ำ ต้องเพิ่มความเค็มอย่างช้าๆ เพราะถ้าเปลี่ยนน้ำมากๆ ในเวลาอันสั้นสาหร่ายพวกนี้จะตายพร้อมกันทั้งบ่อ จะทำให้กลิ่นที่ออกมาเหม็นมาก นอกจากนี้ถ้าเป็นฟาร์มขนาดใหญ่ มีบ่อพักน้ำควรจะเพิ่มปริมาณแพลงก์ตอนในบ่อให้มีหลายชนิด เพื่อลดปริมาณของออสซิลลาทอเรียชนิดที่ผลิตสารจีออสมินซึ่งมีกลิ่นเหม็นจากศึกษาในฟาร์มที่ใช้ระบบปิดน้ำหมุนเวียนมีความเค็มต่ำระหว่าง 2-7 พีพีที ตลอดระยะเวลาของการเลี้ยงใน 3 เดือนสุดท้ายก่อนจับกุ้ง ปรากฏว่าไม่มีสาหร่ายพวกนี้มาก

พอที่จะผลิตกลิ่นเหม็นได้ แต่ฟาร์มที่เลี้ยงแบบปกติ และความเค็มของน้ำลดลงเรื่อยๆ จนในที่สุดความเค็มจะต่ำมากนานๆโอกาสจะมีกลิ่นเหม็นโคลนมีมาก ควรใช้น้ำทิ้งบางส่วนที่ไม่มีตะกอนมากนัก จากหลายๆบ่อสูบกลับมาใส่บ่อพักน้ำเพื่อทำให้มีสาหร่ายหรือแพลงก์ตอนหลายๆชนิดเกิดขึ้น จะช่วยลดปัญหากลิ่นนี้ได้

วรพงษ์ (2545) ศึกษาการกำจัดกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ในเนื้อปลานิล โดยวิธีการทำให้เกิดกลิ่นโคลนในปลานิลที่มีชีวิตขนาดบริโภค โดยการให้ดูดซึมสารมาตรฐานจีออสมิน เข้มข้น 5.0 ไมโครกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 72 ชั่วโมง ซึ่งจะทำให้ตรวจพบสารจีออสมินเริ่มต้นในเนื้อปลาได้ถึง 98.79 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม เมื่อทำการบำบัดกลิ่นโคลนในปลานิลมีชีวิต ด้วยการนำมาพักในน้ำสะอาดที่ระดับความเค็มและระยะเวลาที่แตกต่างกัน ณ อุณหภูมิห้อง พบว่า การพักปลาเพื่อบำบัดกลิ่นโคลนจนเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค สามารถทำได้โดยการพักไว้ในน้ำความเค็ม 10 พีพีที เป็นเวลา 7 วัน หรือพักในน้ำความเค็ม 5 พีพีที เป็นเวลา 10 วัน โดยพบว่า มีกลิ่นโคลนลดลงเหลือเพียงเล็กน้อยจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส และตรวจวัดปริมาณสารจีออสมินที่เหลืออยู่ในเนื้อปลาได้เท่ากับ 8.99 และ4.11 ไมโครกรัม ต่อกิโลกรัม ตามลำดับ โดยพบว่าการพักปลาที่สภาวะดังกล่าวมีผลต่อการสูญเสียน้ำหนักไประหว่าง 16-18 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำปลาผ่านการดูดซึมกลิ่นโคลนด้วยสารจีออสมินที่สภาวะเดียวกัน มาทำการกำจัดกลิ่นโคลนออกด้วยการแช่ล้างในสารละลาย 4 ชนิด คือ กรดอะซิติก เถ้าจากใบกล้วยน้ำว้า แคลเซียมคลอไรด์ และเกลือแกง พบว่า สารละลายทุกชนิดสามารถลดกลิ่นโคลนในเนื้อปลาลงได้ โดยเฉพาะการแช่ล้างด้วยสารละลายเถ้าจากใบกล้วยน้ำว้า และสารละลายเกลือแกง ที่ระดับความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 5 นาที สามารถลดสารจีออสมินลงได้ประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ อีกทั้งยังมีค่าคะแนนทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นโคลนในเนื้อปลาเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค แต่พบข้อด้อยของวิธีการนี้คือ การแช่ล้างในสารละลายดังกล่าว จะทำให้คุณลักษณะทางด้านเนื้อสัมผัส และค่าสีเปลี่ยนไป โดยจะทำให้ชิ้นเนื้อมีลักษณะนิ่มลง และมีค่าสว่างเพิ่มขึ้นแตกต่างจากชิ้นเนื้อที่ไม่ได้ทำการแช่ล้าง จากการทดลองข้างต้น จึงสรุปได้ว่า การกำจัดกลิ่นโคลนด้วยการแช่ล้างในสารละลายให้ผลดีกว่า เพราะใช้เวลาน้อยกว่า แต่ควรมีการปรับระดับความเข้มข้นและระยะเวลาในการแช่ล้างให้เหมาะสมขึ้น เพื่อลดการเปลี่ยนแปลงของคุณลักษณะทางกายภาพของชิ้นเนื้อ และเป็นวิธีการที่เหมาะสมในการเตรียมวัตถุดิบเนื้อปลาเพื่อใช้ในอุตสาหกรรม ส่วนการพักปลานิลมีชีวิตในน้ำสะอาดนั้น เหมาะกับการลดกลิ่นโคลนในเนื้อปลาระดับหนึ่งเท่านั้น เพราะใช้เวลาค่อนข้างนาน จึงอาจไม่เหมาะกับอุตสาหกรรมแปรรูปเชิงพาณิชย์

Martin และคณะ (1990) ศึกษาการสะสมสารเอ็มไอบีในเนื้อเยื่อต่าง ๆ ของปลากดอเมริกันขนาด 0.6-0.7 กิโลกรัม โดยฉีดสารละลายเอ็มไอบีเข้มข้น 1 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม และนำตัวอย่างตับ ไต ผิวหนัง เนื้อช่องท้องและกล้ามเนื้อ มาวิเคราะห์ปริมาณสารเอ็มไอบี โดยวิธีแก๊สโครมาโตกราฟฟี พบว่า เนื้อเยื่อส่วนที่มีไขมันสูง ได้แก่ ผิวหนัง และเนื้อท้อง มีความเข้มข้นของสารเอ็มไอบีสูงกว่าในเนื้อเยื่อส่วนอื่น ๆ ส่วนกล้ามเนื้อตับมีปริมาณสารเอ็มไอบีต่ำที่สุด เนื้อเยื่อทุกชนิด มีปริมาณ

ของสารเอ็มไอบีเข้มข้นสูงสุดใน 2 ชั่วโมงแรก ยกเว้นไขมันส่วนท้อง ซึ่งมีความเข้มข้นของสารเอ็มไอบีสูงสุดที่ 24 ชั่วโมง สำหรับในตับ หลังจากผ่านไป 2 ชั่วโมง ไม่สามารถวัดความเข้มข้นของสารเอ็มไอบีได้

ตารางที่ 3 ปริมาณสารเอ็มไอบีที่ตรวจพบในเนื้อเยื่อปลากดอเมริกัน ภายหลังจากฉีดสารเอ็มไอบี

เวลา (ชม.)	เนื้อเยื่อ				
	ผิวหนัง	เนื้อท้อง	ไต	ตับ	กล้ามเนื้อ
2	1.47	0.29	0.27	0.1	0.11
24	0.41	0.82	0.11	ตรวจวัดไม่ได้	0.04
96	0.09	0.21	ตรวจวัดไม่ได้	ตรวจวัดไม่ได้	0.02

ที่มา : Martin และคณะ (1990)

Lovell และ Sackey (1973) ได้ทดลองนำปลากดอเมริกันที่ปนเปื้อนสารกลิ่นโคลนมาพักในถังบรรจุน้ำสะอาดที่ผ่านการกรองด้วยถ่านกรองน้ำ และมีระบบหมุนเวียนของน้ำที่ระยะเวลาแตกต่างกัน พบว่า จากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส หลังจากพักปลาในน้ำสะอาดที่ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน ปลามีกลิ่นรสดีขึ้น ($P<0.05$) และหลังจากพักปลาในน้ำสะอาดเป็นเวลา 10 วัน พบว่าไม่มีความแตกต่างกับปลาที่ไม่มีการปนเปื้อนสารกลิ่นโคลน ($P>0.05$) เช่นเดียวกันกับปลาเรนโบว์เทราท์จากทะเลสาบในประเทศแคนาดา เมื่อนำมาพักในถังทดลองที่มีระบบน้ำหมุนเวียนที่ระยะเวลาแตกต่างกัน พบว่า ปริมาณของสารจีออสมินลดลง เมื่อระยะเวลาการพักนานขึ้น โดยลดลงจาก 1.1 เป็น 0.3 ไมโครกรัมต่อเนื้อปลา 100 กรัม ภายในระยะเวลา 14 วัน สำหรับการประเมินทางประสาทสัมผัส พบว่า ปลามีกลิ่นโคลนจาง ๆ หรือไม่สามารถรับรู้กลิ่นโคลนได้ หลังจากพักปลาในน้ำสะอาดเป็นเวลา 5 วัน (Yurkowshi and Tabachek, 1974 อ้างโดย ทวีทรัพย์, 2542)

บทที่ 3
วิธีดำเนินงานวิจัย

อุปกรณ์

1.เนื้อปลาดุกบิ๊กอุยที่เลี้ยงในบ่อดินและมีกลิ่นโคลน

2.เถ้าจากใบกล้วยนางพญา

3.เตาเผา

4.กระดาษกรอง

5.เครื่องวัด pH

6.เครื่อง Shaker

7.เครื่องวัดค่าสี

8.กะบะพลาสติก

วิธีการ

1.เตรียมสารละลายเถ้าจากใบกล้วยนางพญา โดยใช้ใบกล้วยนางพญาสด ตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ อบให้แห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ 70-80 องศาเซลเซียส จากนั้นนำไปเผาไล่ควัน แล้วเผาในเตาเผา ที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง (AOAC, 1999) จากนั้น นำเถ้าที่ได้ละลายในน้ำกลั่น ในสัดส่วน 5% 10% และ 15% โดยน้ำหนักต่อปริมาตร แล้วกรองเอาเฉพาะส่วนใส ด้วยกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1

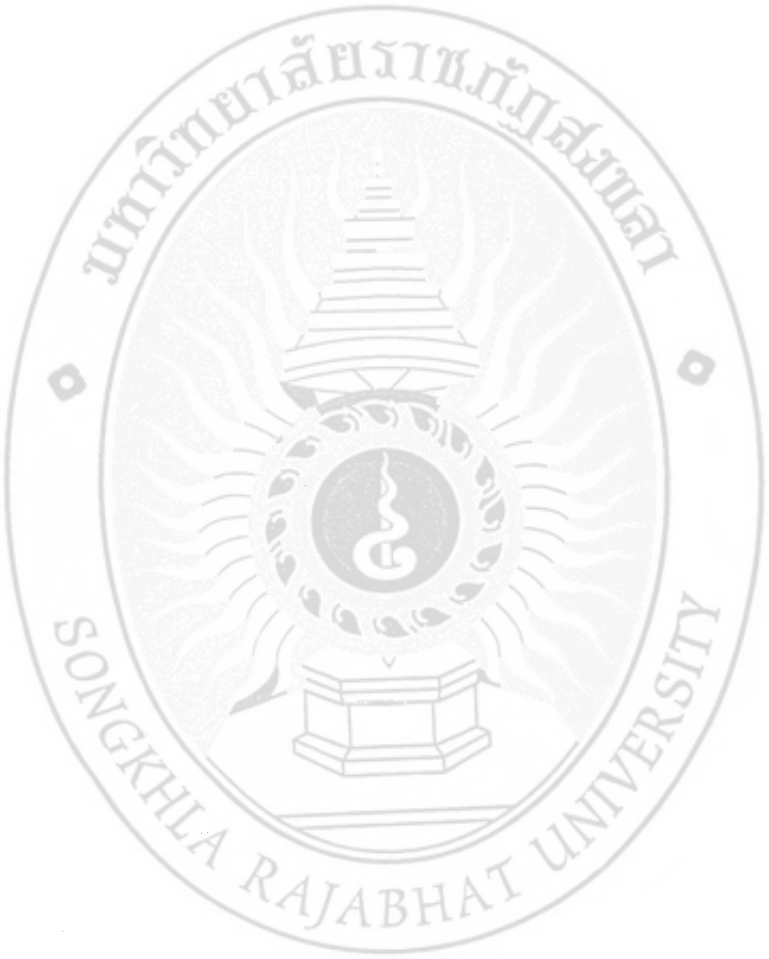
2.เตรียมชิ้นเนื้อปลาดุกบิ๊กอุย น้ำหนัก 30 กรัมต่อชิ้น จำนวน 15 ชิ้น

3.นำตัวอย่างชิ้นเนื้อปลาดุกบิ๊กอุย บรรจุในขวดแก้ว ขนาด 250 มิลลิลิตร เติมสารละลายเถ้าจากใบกล้วยที่ระดับความเข้มข้น 5% 10% และ 15% โดยน้ำหนักต่อปริมาตร ประมาณ 150 มิลลิลิตร จากนั้นนำไปเข้าเครื่อง Shaker ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 10 นาที

4.นำเนื้อปลาที่ผ่านการแช่ล้างในสารละลายเถ้าจากใบกล้วยนางพญา มาทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี Consumer test / Acceptance test

5.ศึกษาค่าสีและความสว่างของชิ้นเนื้อปลาดุกบิ๊กอุยที่ผ่านการแช่ล้างในสารละลายเถ้าจากใบกล้วยนางพญา ที่ระดับความเข้มข้น 5% 10% และ 15% โดยน้ำหนักต่อปริมาตร โดยการตัดชิ้นเนื้อให้มีความหนาประมาณ 1 เซนติเมตร แช่ชิ้นเนื้อปลาดุกบิ๊กอุย เป็นเวลา 10 นาที แล้วนำมาวัดค่าสีและความสว่างโดยใช้เครื่องวิเคราะห์ค่าสี โดยวัดเป็นค่า L ความสว่าง a ค่าสีแดง และ b ค่าสีเหลือง

6. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้นจากความแตกต่างของระดับความเข้มข้นของเถ้าจากใบกล้วยนางพญา วิเคราะห์โดยวิธีวาเรียนซ์ (analysis of variance) และการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการตอบสนองโดยวิธี Duncan's new Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรม SPSS version 11.5

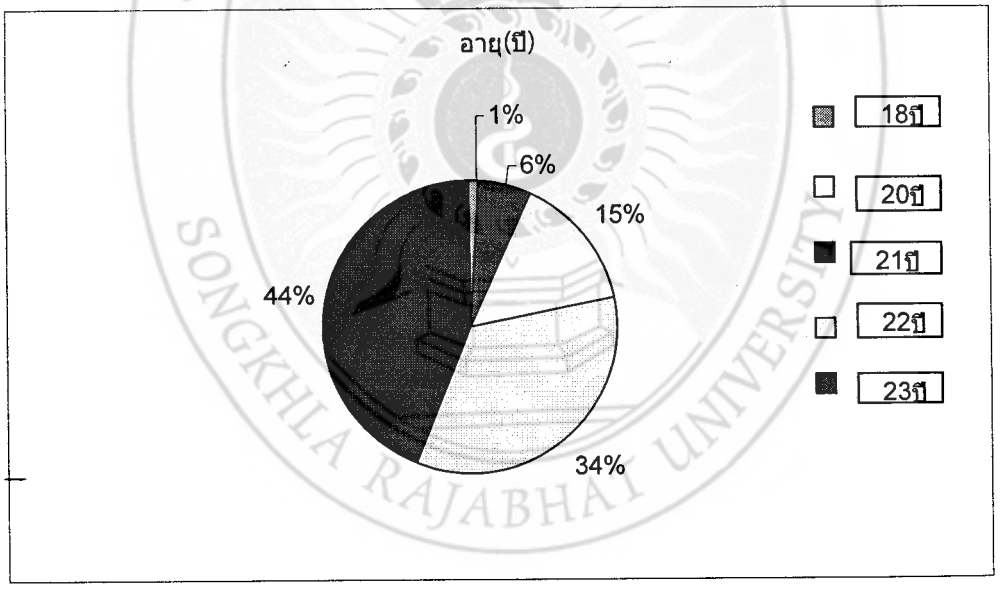


บทที่ 4
ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

จากการกำจัดกลิ่นโคลนในเนื้อปลาดุกบิ๊กอุย โดยใช้สารละลายเถ้าจากใบกล้วยนางพญาที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน 4 ระดับคือ 0% 5% 10% และ15% โดยน้ำหนักต่อปริมาตร จากนั้นนำชิ้นเนื้อปลาดุกบิ๊กอุยมาทำการประเมินคุณภาพทางกายภาพ และประสาทสัมผัสด้วยวิธี Consumer test / Acceptance test และวัดค่าสีของชิ้นเนื้อปลา ได้ผลดังนี้

ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

จากการประเมินคุณภาพทางกายภาพและประสาทสัมผัสของชิ้นเนื้อปลาดุกบิ๊กอุยที่ผ่านการแช่ด้วยสารละลายเถ้าจากใบกล้วยนางพญาที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน พบว่า ผู้ทดสอบ เป็นเพศชาย 56% เพศหญิง 44% อายุเฉลี่ย 18 ปี - 23ปี มีการศึกษาสูงสุดระดับ มัธยมปลาย รายได้เฉลี่ยต่อเดือน 3,500-5,000บาท และมีอาชีพ นักศึกษา



ภาพที่ 1 อายุ (ปี) ของผู้ทดสอบการประเมินคุณภาพทางกายภาพและประสาทสัมผัส (%)

เมื่อทำการประเมินคุณภาพทางกายภาพและประสาทสัมผัส ของชิ้นเนื้อปลาดุกบิ๊กอุยนึ่งจากผู้ทดสอบ โดยปัจจัยที่ศึกษาคือ ความพอใจต่อปลาของปลาดุกบิ๊กอุยนึ่ง ความพอใจต่อสีของปลาความพอใจต่อกลิ่นของปลาดุกบิ๊กอุยนึ่ง ความพอใจต่อรสชาติของปลาดุกบิ๊กอุยนึ่ง ความพอใจต่อ

ความหนาแน่นของปลาดุกบิ๊กอุยนึ่ง ความพอใจต่อความชอบรวมของปลาดุกบิ๊กอุยนึ่ง พบว่าค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบเป็นดังนี้

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยของความพอใจต่อปลาดุกบิ๊กอุยนึ่ง

ระดับความเข้มข้น	ค่าเฉลี่ย
ระดับความเข้มข้นที่ 0 %	$4.97^{b} \pm 1.00$
ระดับความเข้มข้นที่ 5 %	$5.30^{b} \pm 0.98$
ระดับความเข้มข้นที่ 10 %	$4.57^{a} \pm 1.51$
ระดับความเข้มข้นที่ 15 %	$4.96^{b} \pm 1.31$

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$)

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยของความพอใจต่อสีของปลาดุกบิ๊กอุยนึ่ง

ระดับความเข้มข้น	ค่าเฉลี่ย
ระดับความเข้มข้นที่ 0 %	$5.07^{a} \pm 0.93$
ระดับความเข้มข้นที่ 5 %	$5.22^{a} \pm 1.11$
ระดับความเข้มข้นที่10 %	$4.99^{a} \pm 1.32$
ระดับความเข้มข้นที่15 %	$5.17^{a} \pm 1.21$

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$)

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยของความพอใจต่อกลิ่นของปลาดุกบิ๊กอุยนึ่ง

ระดับความเข้มข้น	ค่าเฉลี่ย
ระดับความเข้มข้นที่ 0 %	$4.69^{b} \pm 1.04$
ระดับความเข้มข้นที่ 5 %	$5.22^{c} \pm 1.11$
ระดับความเข้มข้นที่ 10 %	$4.24^{a} \pm 1.35$
ระดับความเข้มข้นที่ 15 %	$4.88^{bc} \pm 1.47$

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$)

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยของความพอใจต่อรสชาติของปลาดุกบิ๊กอุยนึ่ง

ระดับความเข้มข้น	ค่าเฉลี่ย
ระดับความเข้มข้นที่ 0 %	$4.83^{b} \pm 1.02$
ระดับความเข้มข้นที่ 5 %	$4.93^{b} \pm 1.17$
ระดับความเข้มข้นที่ 10 %	$3.66^{a} \pm 1.55$
ระดับความเข้มข้นที่ 15 %	$4.61^{b} \pm 1.49$

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05)

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยของความพอใจต่อความหนาแน่นของปลาดุกบิ๊กอุยนึ่ง

ระดับความเข้มข้น	ค่าเฉลี่ย
ระดับความเข้มข้นที่ 0 %	$4.93^{ab} \pm 1.17$
ระดับความเข้มข้นที่ 5 %	$5.02^{b} \pm 1.04$
ระดับความเข้มข้นที่ 10 %	$4.62^{a} \pm 1.42$
ระดับความเข้มข้นที่ 15 %	$4.88^{ab} \pm 1.29$

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05)

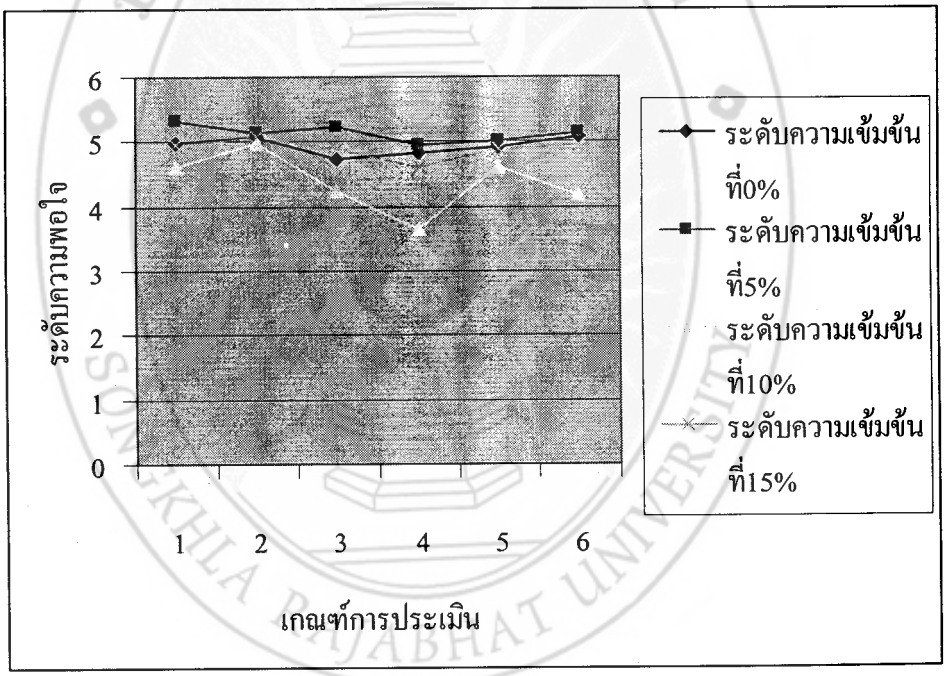
ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยของความพอใจต่อความชอบรวมของปลาดุกบิ๊กอุยนึ่ง

ระดับความเข้มข้น	ค่าเฉลี่ย
ระดับความเข้มข้นที่ 0 %	$5.01^{b} \pm 1.01$
ระดับความเข้มข้นที่ 5 %	$5.14^{b} \pm 1.12$
ระดับความเข้มข้นที่ 10 %	$4.17^{a} \pm 1.72$
ระดับความเข้มข้นที่ 15 %	$4.96^{a} \pm 1.30$

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05)

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ยของแต่ละปัจจัยในการประเมินคุณภาพทางกายภาพและประสาทสัมผัส

ปัจจัยที่ศึกษา	ระดับความเข้มข้นของสารละลายเถ้าจากใบกล้วยนางพญา			
	0 %	5 %	10 %	15 %
ความพอใจต่อปลา	4.99	5.32	4.62	4.96
ความพอใจต่อสี	5.07	5.12	4.99	5.08
ความพอใจต่อกลิ่น	4.73	5.22	4.24	4.88
ความพอใจต่อรสชาติ	4.83	4.94	3.66	4.61
ความพอใจต่อความหนาแน่น	4.93	5.02	4.62	4.89
ความพอใจต่อความชอบรวม	5.06	5.13	4.17	4.96



ภาพที่ 2 เปรียบเทียบความพึงพอใจแต่ละระดับความเข้มข้น

หมายเหตุ : เกณฑ์ประเมินที่ 1 คือ ความพอใจต่อปลา

เกณฑ์ประเมินที่ 2 คือ ความพอใจต่อสี

เกณฑ์ประเมินที่ 3 คือ ความพอใจต่อกลิ่น

เกณฑ์ประเมินที่ 4 คือ ความพอใจต่อรสชาติ

เกณฑ์ประเมินที่ 5 คือ ความพอใจต่อความหนาแน่น

เกณฑ์ประเมินที่ 6 คือ ความพอใจต่อความชอบรวม

จากการที่ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่าความพอใจแต่ละความพอใจต่อปลาดุกบิ๊กอุยนึ่งนั้น ทุกระดับความเข้มข้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) และมีค่าเฉลี่ยที่ใกล้เคียงกันทุกระดับความเข้มข้น และเมื่อนำข้อมูลจากการประเมิน มาเปรียบเทียบค่าความแตกต่างของแต่ละปัจจัยให้ผลดังนี้

ตารางที่ 11 เปรียบเทียบผลเฉลี่ยของการวัดผลจากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส	ผลเฉลี่ยของการทดสอบ
ความพอใจต่อปลา	$4.95^{cd} \pm 1.24$
ความพอใจต่อสี	$4.11^{d} \pm 1.15$
ความพอใจต่อกลิ่น	$4.76^{b} \pm 1.30$
ความพอใจต่อรสชาติ	$4.56^{a} \pm 1.41$
ความพอใจต่อความหนาแน่น	$4.86^{bc} \pm 1.24$
ความพอใจต่อความชอบรวม	$4.82^{bc} \pm 1.37$

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05)

จากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่า สารละลายความเข้มข้นที่ผู้บริโภคยอมรับอยู่ในระดับความเข้มข้นที่ 5 % รองลงมา 0 % 15 % และระดับความเข้มข้นที่ 10 % ผู้บริโภคไม่ยอมรับ เมื่อพิจารณาแล้วระดับความเข้มข้นที่ผู้บริโภคยอมรับคือ ระดับความเข้มข้นที่ 5 % เพราะสารละลายน้ำเถ้าจากใบกล้วยนางพญา เมื่อมีการเพิ่มความเข้มข้นมากจะทำให้มีกลิ่นติดกับชิ้นเนื้อปลาดุกบิ๊กอุย จึงไม่เป็นที่นิยมบริโภค

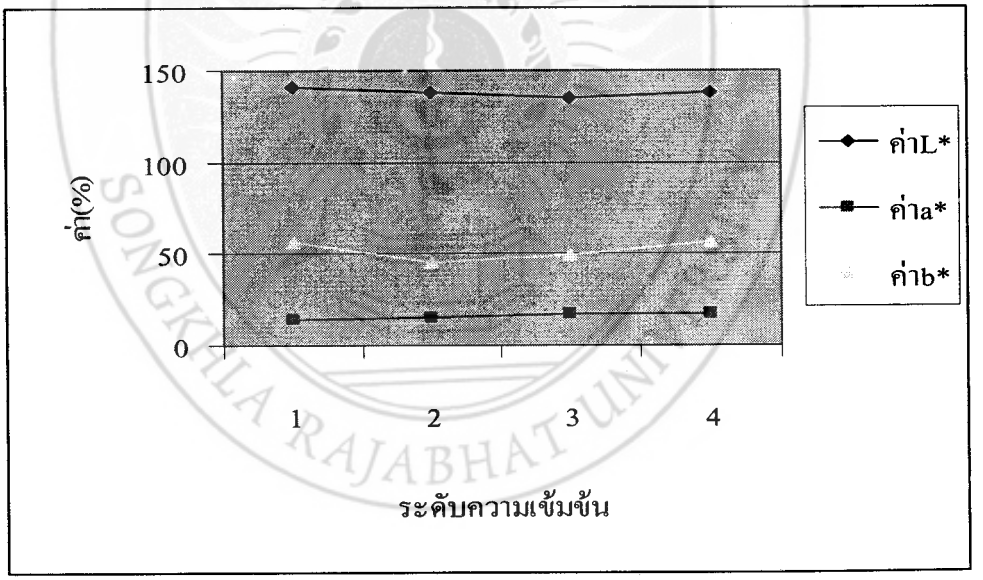
ผลการวัดค่าสีของชิ้นเนื้อปลา

จากการวัดค่าสีปรากฏว่าสารละลายน้ำเถ้าจากใบกล้วยนางพญาระดับความเข้มข้นที่0 % 5 % 10 % และ 15 % ไม่แตกต่างกัน (P>0.05)

ตารางที่ 12 เปรียบเทียบผลเฉลี่ยของการวัดค่าสีในเนื้อปลาดุกบิ๊กอุย

ระดับความเข้มข้น	ค่าL*	ค่าa*	ค่าb*
0 %	47.02[a] ± 0.53	4.63[a] ± 1.36	18.71[a] ± 6.40
5 %	46.01[a] ± 1.32	5.03[a] ±1.43	14.99[a] ± 0.40
10 %	44.92[a] ± 0.72	5.68[a] ±0.26	16.31[a] ± 1.13
15 %	46.01[a] ± 2.17	5.78[a] ±1.99	18.71[a] ± 2.76

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05)



ภาพที่ 3 เปรียบเทียบค่าสีในแต่ละระดับความเข้มข้น

หมายเหตุ ระดับความเข้มข้นที่ 1 คือ สารละลายน้ำเถ้าที่ระดับความเข้มข้น 0 %
ระดับความเข้มข้นที่ 2 คือ สารละลายน้ำเถ้าที่ระดับความเข้มข้น 5 %
ระดับความเข้มข้นที่ 3 คือ สารละลายน้ำเถ้าที่ระดับความเข้มข้น 10 %
ระดับความเข้มข้นที่ 4 คือ สารละลายน้ำเถ้าที่ระดับความเข้มข้น 15 %

จากการวัดค่าสว่าง โดยนำชิ้นเนื้อปลาดุกบิ๊กอุยไปแช่ในสารละลายเถ้าจากใบกล้วยนางพญา แล้ววัดค่าสีของชิ้นเนื้อปลา ผลปรากฏว่าในระดับความเข้มข้นที่ 0 % มีค่าความสว่าง (L*) มากที่สุด และรองลงมาในระดับความเข้มข้นที่ 5 % 15 % และ10 % (ตารางที่ 12) 47.02 ± 0.53 46.01 ± 1.32 44.92 ± 0.72 46.01 ± 2.17 และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแตกต่างพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05)

จากการวัดค่าสี โดยนำชิ้นเนื้อปลาดุกบิ๊กอุยที่แช่ในสารละลายเถ้าจากใบกล้วยนางพญา พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 15 % มีค่า a*มากที่สุด รองลงมาคือ 10 % 5 % และ0 % (ตารางที่12) คือ 4.63 ± 1.36 5.03 ± 1.43 5.68 ± 0.26 5.78 ± 1.99 และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแตกต่าง พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05)

จากการวัดค่าสีโดยนำชิ้นเนื้อปลาดุกบิ๊กอุยที่แช่ในสารละลายเถ้าจากใบกล้วยนางพญา พบว่าที่ระดับความเข้มข้นที่ 0 % และ 15 % มีค่า b* เท่ากัน รองลงมาคือ 10 % และ 5 % (ตารางที่12) 18.71 ± 6.40 14.99 ± 0.40 16.31 ± 1.13 18.71 ± 2.76 และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแตกต่าง พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05)

โดยรวมแล้วในการวัดค่าสีนั้นผลปรากฏว่า ค่า L* ค่า a* และค่า b* โดยใช้สารละลายเถ้าจากใบกล้วยนางพญาเกณฑ์ในแต่ละระดับความเข้มข้น ผลปรากฏว่ามีค่าใกล้เคียงกันทุกระดับความเข้มข้น

จากการทดสอบแบบประเมินปรากฏว่าความพอใจต่อปลาในระดับความเข้มข้นที่ 5 % มีการยอมรับมากที่สุดอาจจะเกิดจากกลิ่นของเนื้อปลามีน้อยกว่าระดับความเข้มข้นอื่นๆและมีสีของเนื้อที่น่ารับประทานกว่า แต่ถ้าในระดับความเข้มข้นที่10 % ที่ผู้บริโภคไม่ยอมรับเพราะอาจจะมีกลิ่นของเถ้าจากใบกล้วยนางพญาปะปนอยู่หรืออาจจะเกิดจากภาพรวมทั้งหมดก็อยู่ที่ความยอมรับแต่ละบุคคลว่าชอบแบบไหน แต่คะแนนที่ได้รับนั้นมีค่าใกล้เคียงกันอาจเกิดจากการที่มีการแช่ชิ้นเนื้อปลาในเวลาที่เท่ากันเลยทำให้คะแนนอยู่ในระดับใกล้เคียง ส่วนในการวัดค่าสีแต่ละค่านั้นไม่แตกต่างกันในแต่ละระดับความเข้มข้นสาเหตุอาจเกิดจากระดับความเข้มข้นของน้ำเถ้าจากใบกล้วยนางพญาไม่มีผลต่อค่าสีเนื้อปลาดุกบิ๊กอุย จึงทำให้การวัดค่าสีนั้นออกมามีค่าไม่แตกต่างกัน (P>0.05)

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย

การประเมินคุณภาพทางกายภาพและประสาทสัมผัสด้านความพอใจต่อปลา ความพอใจต่อสี ความพอใจต่อกลิ่น ความพอใจต่อรสชาติ ความพอใจต่อความหนาแน่นและ ความพอใจต่อความชอบรวม ด้วยวิธีการกำจัดกลิ่นโคลนในเนื้อปลาด้วยสารละลายน้ำเถ้าจากใบกล้วยนางพญา 4 ระดับคือ 0 % 5 % 10 % และ 15 % ปรากฏว่าปลาดุกบิ๊กอุยที่แช่ด้วยสารละลายน้ำเถ้าจากใบกล้วยนางพญาที่ระดับความเข้มข้นที่ 5 % เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากที่สุด รองลงมา คือสารละลายน้ำเถ้าจากใบกล้วยนางพญาที่ระดับความเข้มข้นที่ 0 % 15 % และ 10 % ส่วนการวัดค่าสีสรุปได้ว่าสารละลายน้ำเถ้าจากใบกล้วยนางพญาระดับความเข้มข้นที่ 0 % 5 % 10 % และ 15 % ไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) ดังนั้นหากต้องการกำจัดกลิ่นโคลนในเนื้อปลาดุกบิ๊กอุยโดยใช้สารละลายน้ำเถ้าจากใบกล้วยนางพญาแล้ว ระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมที่สุดคือ 5 %

บรรณานุกรม

ชลอ ลิ้มสุวรรณ. 2535. **ปัญหากุ้งมีกลิ่นโคลน.** ว.ข่าวโรคสัตว์น้ำ. 2: 8-9 หน้า

ทวีทรัพย์ ศรีนาค. 2542. **การกำจัดกลิ่นโคลนในปลานิล**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์การประมง. 3 หน้า

บริษัท เจริญโภคภัณฑ์. 2534. **กลิ่นโคลนในกุ้งกุลาดำ**. ว.การประมง. 36:29-30 หน้า

มานพ ตั้งตรงไพโรจน์ สุจินต์ หนูขวัญ ปกรณ์ อุ่นประเสริฐ และกำชัย ลาวัลย์วุฒิ. 2533. **การเพาะเลี้ยงปลาดุกบิ๊กอุยโดยวิธีผสมเทียม**. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เรื่องบิ๊กอุยปลาเศรษฐกิจใหม่. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ , กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพมหานคร. 12 หน้า

มูลนิธิโตโยต้าประเทศไทย. 2540. **มหัศจรรย์ผัก 108**. มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพมหานคร. 412 หน้า

ยุพินท์ วิวัฒนชัยเศรษฐ์ และพันธ์ศักดิ์ ใครบุตร. มปป. **การกำจัดกลิ่นโคลน**. การเพาะเลี้ยงปลานิล กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรมประมง. 28-29 หน้า

ลิลา เรืองแป้น. 2535. **วิธีแก้ปัญหากลิ่นโคลนในกุ้งกุลาดำ**. ว.โรคสัตว์น้ำ. 29:132 หน้า

วรพงษ์ นลินานนท์. 2545. **การกำจัดกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ในเนื้อปลานิล.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วสันต์ ศรีวัฒนะ และยุพินท์ วิวัฒนชัยเศรษฐ์. มปป. **การกำจัดกลิ่นโคลน**. การเพาะเลี้ยงปลากดเหลือง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรมประมง. 24 หน้า

วุฒิ วุฒิธรรมเวช. 2540. **สารานุกรมสมุนไพร รวมหลักเภสัชกรรมไทย**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. 68 หน้า

วิทย์ ธารชลานุกิจ เวียง เชื้อโพธิ์หัก ประวิทย์ สุรนีรนาถ และอุทัยรัตน์ ณ นคร. 2525. **การเพาะเลี้ยงปลาดุกอุย**. ภาควิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ, คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 29 หน้า

วิเศษ อัครวิทยากุล. 2536. **ปลาดุกบิ๊กกอุย**. โครงการหนังสือเกษตรชุมชน, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 29 หน้า

อำพร เลาวงค์. 2533. **ตลาดและแนวโน้มเศรษฐกิจปลาดุกบิ๊กอุย**. ว.การประมง. 2:125 หน้า

AOAC. 1999. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 16th edn. US. (Method 925.10)

Martin, J.F., L.W. Graham. 1988.**Off-flavor in the channel catfish (*Icatlurus punctatus*) due to 2-methylisoborneol and its Dehydration Products** Water Sci.Technol. 29 (8/9)

Martin, J.F., Plakas, M.S., Holley, H.J. Kitzman, J.V. and Guarino, A.M. 1990. **Pharmacokinetics and tissue disposition of the off-flavor compound 2-methylisoborneol in the channal catfish (*Ictalurus punctatus*)**. Can.J.Fish. Aquat. Sci. 47 : 544-547.

Sivonen, K. 1982. **Factor influencing odour production by actinomycetes. Hydrobiologia**. 86 :165-170.

Teugels, G.G. 1984. **The nomenclature of African Clarias species used in aquaculture** Aquaculture 38 : 373-374.

ภาคผนวก

แบบการประเมินคุณภาพของชิ้นเนื้อทางประสาทสัมผัสโดยวิธี

Consumer test/Acceptance test

ชื่อตัวอย่างทดสอบ.....วันที่ทดสอบ.....

ข้อมูลทั่วไป

1.เพศ ◯ หญิง ◯ ชาย

2.อายุ.....ปี

3.การศึกษาสูงสุด ◯ มัธยมศึกษา ◯ ปริญญาตรี ◯ ปริญญาโท ◯ สูงกว่าปริญญาโท ◯ อื่น ๆ(ระบุ).....

4.รายได้เฉลี่ยต่อเดือน ◯ 3,500-5,000 บ. ◯ 5,001-6,500 บ. ◯ 6,501-8,000บ. ◯ 8,001-9,500บ. ◯ มากกว่า 9,000 บ. ◯ (ระบุ).....

5.อาชีพ.....

ความพึงพอใจ

1.กรุณาบอกความพอใจต่อปลาดุกบิ๊กอุยนึ่ง

ความพอใจ	รหัส 01	รหัส 02	รหัส 03	รหัส 04
ชอบมาก				
ชอบปานกลาง				
ชอบเล็กน้อย				
เฉยๆ				
ไม่ชอบเล็กน้อย				
ไม่ชอบปานกลาง				
ไม่ชอบมาก				

2.กรุณาบอกความพอใจต่อสี ปลาดุกบิ๊กอุยนึ่ง

ความพอใจ	รหัส 01	รหัส 02	รหัส 03	รหัส 04
ชอบมาก				
ชอบปานกลาง				
ชอบเล็กน้อย				
เฉยๆ				
ไม่ชอบเล็กน้อย				
ไม่ชอบปานกลาง				
ไม่ชอบมาก				

3.กรุณาบอกความพอใจต่อกลิ่นปลาดุกบิ๊กอุยนึ่ง

ความพอใจ	รหัส 01	รหัส 02	รหัส 03	รหัส 04
ชอบมาก				

ชอบปานกลาง

ชอบเล็กน้อย

เฉยๆ

ไม่ชอบเล็กน้อย

ไม่ชอบปานกลาง

ไม่ชอบมาก

4.กรุณาบอกความพอใจต่อรสชาติปลาดุกบิ๊กอุยนึ่ง

ความพอใจ	รหัส 01	รหัส 02	รหัส 03	รหัส 04
ชอบมาก				
ชอบปานกลาง				
ชอบเล็กน้อย				
เฉยๆ				
ไม่ชอบเล็กน้อย				
ไม่ชอบปานกลาง				
ไม่ชอบมาก				

5.กรุณาบอกความพอใจต่อความแน่นของเนื้อปลาดุกบิ๊กอุยนึ่ง

ความพอใจ	รหัส 01	รหัส 02	รหัส 03	รหัส 04
ชอบมาก				
ชอบปานกลาง				
ชอบเล็กน้อย				
เฉยๆ				
ไม่ชอบเล็กน้อย				
ไม่ชอบปานกลาง				
ไม่ชอบมาก				

6.กรุณาบอกความพอใจต่อความชอบรวมของปลาดุกบิ๊กอุยนึ่ง

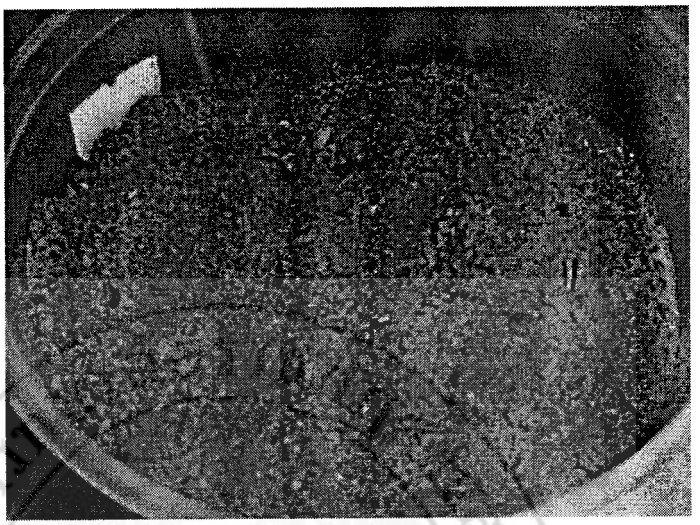
ความพอใจ	รหัส 01	รหัส 02	รหัส 03	รหัส 04
ชอบมาก				
ชอบปานกลาง				
ชอบเล็กน้อย				
เฉยๆ				
ไม่ชอบเล็กน้อย				
ไม่ชอบปานกลาง				
ไม่ชอบมาก				

กรุณาบอกความคิดเห็นของท่านต่อปลาดุกบิ๊กอุยนึ่ง.....

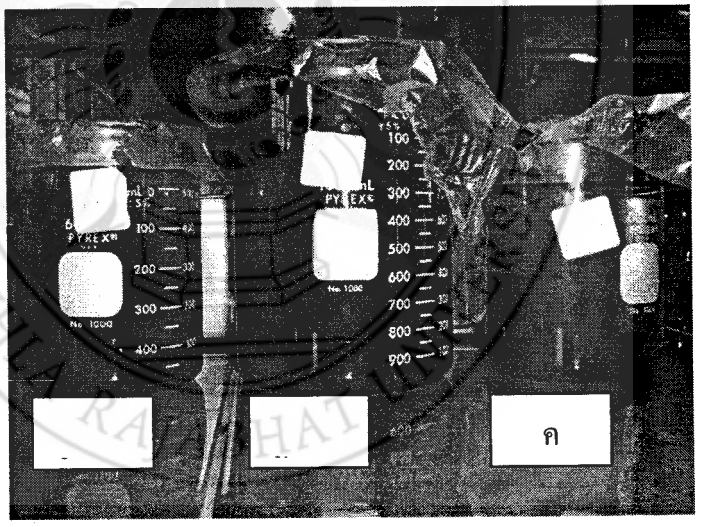
.....

.....

ภาพผนวกที่ 1 ขั้นตอนการเผาไล่ควันใบกล้วยนางพญา



ภาพผนวกที่ 2 เถ้าที่ได้จากการเผา

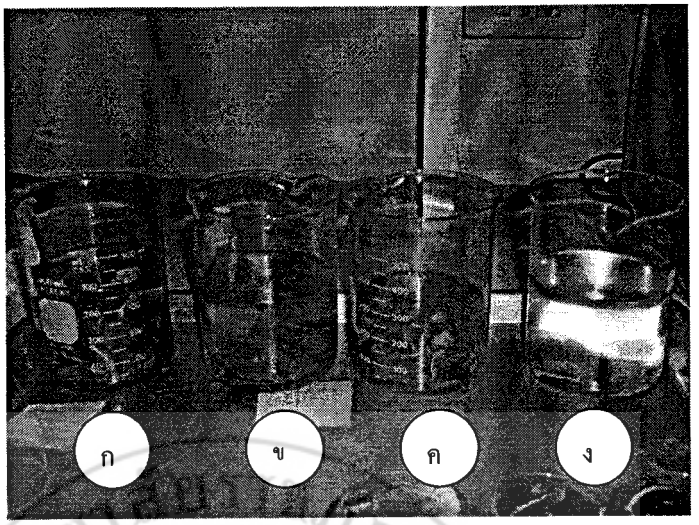


ภาพผนวกที่ 3 น้ำเถ้าที่ผ่านการกรองด้วยกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1

ก . ระดับความเข้มข้นที่ 15 %

ข . ระดับความเข้มข้นที่ 10 %

ค . ระดับความเข้มข้นที่ 5 %



ภาพผนวกที่ 4 การแช่เนื้อปลาดุกบิ๊กอุยในสารละลายน้ำเถ้าแต่ละระดับความเข้มข้นทั้ง 4 ระดับ

ก . ระดับความเข้มข้นที่ 15 %

ข . ระดับความเข้มข้นที่ 10 %

ค . ระดับความเข้มข้นที่ 5 %

ง . ระดับความเข้มข้นที่ 0 %

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY