



## โครงการย่อยที่ 5

### การกำจัดกลิ่นโคลน ในเนื้อปลาดูกบิกอุย โดยใช้สารละลายเด้าจากใบกล้วยนางพญา ที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน

#### บทที่ 1

##### บทนำ

ในปัจจุบัน การเลี้ยงปลาน้ำจืดเพื่อรับประทานเนื้อ มักนิยมเลี้ยงในบ่ออดินและมีอัตราการเสียหายมาก จึงมักเกิดปัญหาเกี่ยวกับกลิ่นโคลนที่เกิดขึ้นจากการบริโภคน้ำในบ่อ สำหรับสาเหตุของการเกิดกลิ่นโคลนในเนื้อปลาโดยทั่วไปแล้วเกิดจากการสะสมของกลิ่นโคลนบริเวณก้นบ่อ เป็นปริมาณมาก ส่งผลให้คุณสมบัติของน้ำและสิ่งแวดล้อมที่เลี้ยงปลาเกิดกลิ่นโคลน และการใช้อาหารที่เลี้ยงปลาที่มีองค์ประกอบไม่เหมาะสมหรือมีคุณภาพต่ำ เช่น มีปริมาณไขมันในอาหารมากเกินไป นอกจากรากน้ำยังมีสาเหตุมาจากการแพลงก์ตอนพืช จำพวก *Streptomyces* และสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินสกุล *Anabena* sp., *Oscillatoria* sp., *Lyngbya* sp., *Symploca* sp., *Microcystis* sp., และ *Phormidium* sp. ซึ่งสามารถสร้างสารจีอสมิน (Geosmin GSM) และ 2-เมทธิโซมอร์นิโอล (2-Methisoborneol MIB) และแบคทีเรียจำพวก *Streptomyces* sp., *Nocardia* sp. และ *Actinomadura* sp. สามารถสร้างสาร GSM และสาร MIB สำหรับการเลี้ยงปลาในเชิงพาณิชย์ น้ำในบ่อปلامีความอุดมสมบูรณ์จากการอาหาร อาหารที่เหลือจะมีในโตรเจนและฟอสฟอรัสอยู่มาก ทำให้เกิดสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว มีผลทำให้ออกซิเจนในบ่อต่ำ ปลาเกิดอาการเครียด และอาจส่งผลให้ปลาเกิดการตายได้ทั้งบ่อ น้ำเกิดเน่าเสีย ทำให้เนื้อปลาที่เลี้ยงด้วยสภาพน้ำ เช่นนี้มีกลิ่นเหม็นเน่าและไม่พึงประสงค์สำหรับผู้บริโภค เช่นกัน และเมื่อสภาพในบ่อเลี้ยงเกิดมีแพลงก์ตอนที่ตากพร้อมกันอย่างรวดเร็ว ทำให้มีการใช้ออกซิเจนในน้ำ นอกจากรากน้ำยังมีแพลงก์ตอนที่ตากก็เกิดการสลายตัวให้สาร GMS และ MIB ซึ่งสารทั้งสองชนิดนี้ทำให้เกิดโคลนในเนื้อปลา ผู้บริโภคไม่นิยมบริโภคน้ำในบ่อปลาที่มีกลิ่นเหล่านี้ จึงได้มีการคิดค้นวิธีที่จะกำจัดกลิ่นโคลนจากเนื้อปลา แต่วิธีที่นิยมและใช้กันอย่างแพร่หลายมากที่สุดเพียงวิธีเดียว คือ กักขังปลาที่จะนำมาบริโภคในบ่อที่มีน้ำสะอาดไหลผ่านเป็นเวลา 2-4 วัน ก่อนการบริโภค นอกจากรากน้ำยังมีวิธีอื่น ๆ เช่น วารพย์, 2545 ได้ทดลองกำจัดกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ในเนื้อปลานิด โดยใช้สารละลาย 4 ชนิด คือ กรดอะซิติก เด้าจากใบกล้วยน้ำว้า แคลเซียมไฮดรอกไซด์ และเกลือแร่ เพื่อแขวนชิ้นเนื้อปลานิดที่ผ่านการคุ้ดซีมกลิ่นโคลนด้วยสาร GSM ที่สภาวะเดียวกัน พบว่า สารละลายทุกชนิดสามารถลดกลิ่นโคลนในเนื้อปลาลงได้ โดยเฉพาะการแขวนชิ้นเดียวสามารถลดกลิ่นได้ประมาณ 90% โดยผู้ทดสอบไม่สามารถรับเข้มข้น 5% เป็นเวลา 5 นาที สามารถลดสาร GSM ลงได้ประมาณ 90% โดยผู้ทดสอบไม่สามารถรับ

กลืนโคลนได้ แต่อย่างไรก็ตาม การทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การแซ่ล้างชื่นเนื้อปแลนิลด้วยสารละลายทุกชนิดมีผลทำให้เนื้อสัมผัส และค่าสีแตกต่างจากชิ้นเนื้อที่ไม่ผ่านการแซ่ล้างด้วยสารละลายอย่างมีนัยสำคัญ ( $P<0.05$ ) โดยพบว่า ชิ้นเนื้อที่แซ่ล้างด้วยสารละลายเด็กจากในกลั่วน้ำว้า และเกลือแกง มีลักษณะที่เรียบขึ้น ส่วนชิ้นเนื้อที่แซ่ล้างด้วยสารละลายกรดอะซิติก และแคลเซียมไสครอกไซด์ มีลักษณะที่นิ่มลง สำหรับค่าสี พบว่า สารละลายทุกชนิดมีผลทำให้ชิ้นเนื้อมีค่าความสว่างเพิ่มขึ้น ในขณะที่ค่าสีแดงและค่าสีเหลืองกลับลดลง จากงานทดลองดังกล่าว จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะใช้วัสดุจากธรรมชาติ และไม่เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค ในการลดกลืนโคลนในเนื้อปลา และส่งผลให้การลดกลืนโคลนในเนื้อปลารวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้นการใช้เด็กจากในกลั่ย ซึ่งเป็นวัสดุจากธรรมชาติ ที่มีอยู่ในห้องถัง โดยเฉพาะกลั่วนางพญา ซึ่งเป็นกลั่ยที่พบในพื้นที่จังหวัดสงขลา และมีลำดัน และใบที่มีขนาดใหญ่และคาดว่า่น่าจะใช้เด็กจากในกลั่วนางพญา เพื่อใช้ลดกลืนโคลนในเนื้อปลาได้ เช่นกัน

### วัตถุประสงค์ของโครงการ

- เพื่อศึกษาความเข้มข้นของน้ำเด็กจากในกลั่วนางพญาระดับที่เหมาะสมในการลดกลืนโคลนในเนื้อปลาดุกบีกอุยได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- เพื่อศึกษาความเข้มข้นของน้ำเด็กจากในกลั่วนางพญาระดับที่เหมาะสมในการทำให้ชิ้นเนื้อมีค่าความสว่างเพิ่มขึ้น

## บทที่ 2

### เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

#### ปลาดุกบีกอุย

ปลาดุกบีกอุย (*Clarias macrocephalus x Clarias gariepinus*) เป็นปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ มีผู้นิยมเลี้ยงกันมาก เนื่องจากเป็นที่นิยมบริโภค สามารถเลี้ยงได้ง่าย มีความทนทานต่อโรคสูง และมีอัตราการเจริญเติบโตดี ปลาดุกบีกอุย ไม่ได้เป็นปลาพันธุ์พื้นเมืองของไทย แต่เกิดจากการผสมข้ามสายพันธุ์ระหว่างแม่พันธุ์ปลาดุกอุย (*Clarias macrocephalus*) มาผสมกับพ่อพันธุ์ปลาดุกแอฟริกัน (*Clarias gariepinus*) ได้ลูกมีชื่อเรียกแตกต่างกัน เช่น ปลาดุกลูกผสม ปลาดุกอุยเทศ หรือ ปลาดุกบีกอุย (อุทัยรัตน์, 2537) ปลาดุกแอฟริกัน ที่เป็นพ่อพันธุ์อยู่ในคราภูลแอฟริกันแคชฟิช (African catfish) นอกจากจะใช้ชื่อวิทยาศาสตร์ที่กล่าวแล้วข้างต้น ยังใช้ชื่อ *Clarias lazera*, *C. sengalensis* และ *C. Mossambicus* (Teugels, 1984) ชื่อสามัญว่า African sharptooth catfish ถือเป็นชนิดเดียวที่มีอยู่ในประเทศไทย สำหรับปลาดุกลูกผสมนี้แท้ที่นำเข้ามาเป็นพ่อพันธุ์เพื่อผลิตปลาดุกลูกผสมในปัจจุบัน เป็นหนึ่งใน 32 สายพันธุ์ ซึ่งได้นำเข้ามาในประเทศไทยไว้ พ.ศ. 2529-2530 โดยเกณฑ์กรน้ำจากประเทศลาว ปลาดุกชนิดนี้เป็นปลาที่มีการเจริญเติบโตเร็วมาก มีขนาดใหญ่ เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่สามารถกินอาหารได้แบบทุกชนิด มีความต้านทานโรค และสภาพแวดล้อมสูง แต่ปลาดุกชนิดนี้ มีเนื้อเหลว และซีดขาว ไม่น่ารับประทาน (นานพ และคณะ, 2533)

สำหรับปลาดุกอุยที่ใช้เป็นแม่พันธุ์ในการผลิตปลาดุกลูกผสม เป็นปลาพื้นบ้านของไทย มีชื่อสามัญว่า Walking catfish อาศัยอยู่ตามแม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง ทั่วทุกภาคของประเทศไทย เจริญเติบโตได้เร็ว ปกติแล้วอาศัยอยู่ในน้ำจืดสนิทและพื้นดินเป็นโคลนตาม แต่สามารถทนทานอยู่ได้ในน้ำกร่อยเล็กน้อย หากอาหารตามหน้าดิน มีหมวดที่รับความรู้สึกได้ มีนิสัยว่องไว กินอาหารจำพวกเนื้อสัตว์ (วิทย์ และคณะ, 2525) เมื่อนำปลาดุกสองสายพันธุ์นี้มาผสมเทียนข้ามพันธุ์กัน จึงทำให้เกิดปลาดุกลูกผสมพันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะเหมาะสมสำหรับเลี้ยงเป็นการค้า กรมประมงเรียก ปลาดุกเทศ หรือปลาดุกลูกผสม แต่เกณฑ์กรน้ำเพาะเลี้ยงและประชาชนทั่วไปนิยมเรียกว่า บีกอุย (วิเศษ, 2536) การเลี้ยงปลาดุกบีกอุยมักนิยมเลี้ยงในบ่อคินและมักเกิดกลิ่นโคลนทำให้เป็นอุปสรรคต่อการบริโภค

#### ลักษณะของปลาดุกบีกอุย

ปลาดุกบีกอุย ได้รับรวมลักษณะที่ดีเด่นของพ่อแม่พันธุ์มาไว้ในตัวเดียวกัน กล่าวคือ ลักษณะภายนอก และนิสัยการกินอาหารคล้ายกับปลาดุกอุยมาก มีผิวค่อนข้างเหลือง โดยเฉพาะลำตัว และหาง จะเห็นลายจุดประศีขาวของปลาดุกอุยชัดเจน แต่เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่ จุดนี้จะหายไป ส่วนลักษณะร่างและลำตัวคล้ายกับปลาดุกแอฟริกัน เช่น กะโหลกท้ายทอยแหลม เป็นหยัก 3 หยัก หัวมี

ขนาดใหญ่และคอดหางมีจุดประสีขาวเรียงตามขวางในระยะที่ปลายเล็ก เป็นปลาดุกนิ่วอยู่หรือปลาดุกแอฟริกันพันธุ์แท้ ดังนั้นการที่จะดูให้รู้แน่ชัด จะต้องดูจากลักษณะหัวปลาและลายขวางที่คอดหาง เมื่อปลาอายุ 3 สัปดาห์ขึ้นไป ส่วนลักษณะการเจริญเติบโตของปลาดุกนิ่วอยู่ใกล้เคียงกับปลาดุกแอฟริกันที่นำมาเป็นพ่อพันธุ์มาก เนื่องจากมีการเจริญเติบโตที่รวดเร็ว ในช่วงระยะเวลาการเลี้ยงสองเดือนครึ่ง มีน้ำหนักประมาณตัวละ 200 กรัม (ขนาด 5 ตัว ต่อ 1 กิโลกรัม) ซึ่งเป็นขนาดที่ตลาดต้องการ สำหรับลักษณะเนื้อของปลาดุกนิ่วอยู่ มีลักษณะคล้ายกันกับปลาดุกอยามาก กล่าวคือ มีเนื้อสีเหลือง ลักษณะนุ่มแต่ไม่เหลว มีรสชาติดี (วิเศษ, 2536)

### การบริโภคปลา naïjida ในประเทศไทย

สำหรับ (2533) รายงานว่าจากผลผลิตปลาดุกเฉลี่ยในปี 2530 จำนวน 13,900 ตัน ถ้าจำนวนประชากรมีประมาณ 52 ล้านคน ก็จะบริโภคปลาดุกเฉลี่ย 0.27 กิโลกรัมต่อคนต่อปี เท่านั้นแต่จากการศึกษาของมหาวิทยาลัยขอนแก่นก็พบว่าในภาคอีสานบริโภคปลา naïjida เฉลี่ย 21.3 กิโลกรัมต่อคนต่อปี ในจำนวนนี้เป็นปลาช่อน 7 กิโลกรัมต่อคนต่อปี ปลาดุก 3.6 กิโลกรัมต่อคนต่อปี ปลาหม Oro 1.8 กิโลกรัมต่อคนต่อปี นอกจากนี้เป็นปลานิล ตะเพียนและปลาอื่นๆ ปริมาณปลาดุกที่บริโภค 3.6 กิโลกรัมต่อคนต่อปี น้ำหนัก 18.6 เปอร์เซ็นต์ ได้จากการซื้อมา ดังนั้นคนอีสาน 1 คน ซื้อปลาดุกบริโภคเฉลี่ย 0.67 กิโลกรัมต่อคนต่อปี ซึ่งสูงกว่าปริมาณเฉลี่ยทั่วประเทศ

### การตลาดปลา naïjida

สำหรับ (2533) รายงานว่าตลาดกลางที่เป็นแหล่งซื้อขายปลา naïjida ขนาดใหญ่ได้แก่ ตลาดบางปะกง ฉะเชิงเทรา ตลาดรังสิต ปทุมธานี ตลาดตลาดกระบัง กรุงเทพฯ และสะพานปลา กรุงเทพฯ จากการศึกษาวิธีการตลาดปลาในภาคอีสานของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้พบว่าปลา naïjida น้ำจืดบางพวก เช่น (ปลาดุก ปลาช่อน และปลาหม Oro) ซึ่งขนส่งในลักษณะแช่น้ำไว้ระหว่างการขนส่งและวางขาย ในตลาดนั้นจะผ่านมือผู้รวบรวมจากภาคกลางแล้วส่งให้พ่อค้าขายส่งมือ 1,2 จนกระทั่งถึงพ่อค้าขายปลีก จากการศึกษาของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรเกี่ยวกับราคาสัตว์น้ำที่ชาวประมงขายได้พบว่า การเพิ่มขึ้นของราคายาปลา naïjida โดยเฉพาะ ปลาช่อนและปลาดุกมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในอัตรา 5.85 เปอร์เซ็นต์ และ 5.05 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งอัตราการเพิ่มสูงขึ้นของราคายาปลา naïjida ได้มีแนวโน้มสูงมากกว่าสัตว์น้ำจากทะเล สำหรับราคายาปลาในแต่ละภาคนั้นจะเห็นว่าราคายาปลาในภาคใต้ ภาคตะวันออกและภาคเหนือนั้นสูงกว่าภาคกลาง และภาคตะวันตก และถ้าเป็นรายจังหวัดแล้วจะเห็นได้ว่าราคายาฟาร์ม ในจังหวัดสตูลและสงขลา นั้นสูงสุด กล่าวคือราคายาปลาดุกสูงถึงกิโลกรัมละ 40 บาท ซึ่งแสดงว่าปริมาณผลิตนั้นมีผลกระทบกับราคายาฟาร์มกล่าวคือ ในภาคกลาง และภาคตะวันตก

## แนวโน้มการตลาดของปลาดุกน้ำอุ่น

แนวโน้มการตลาดของปลาดุกน้ำอุ่นข้างต้นคือเนื่องจากเหตุผลดังนี้ คือ ปลาดุกน้ำอุ่นเป็นปลาที่เลี้ยงง่ายเจริญเติบโตได้เร็วจึงมีเกษตรกรนิยมเลี้ยงเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้ราคาน้ำอุ่นไม่เคลื่อนไหวมากนัก และคนไทยนิยมบริโภคน้ำอุ่นแล้ว ถ้าสามารถลดต้นทุนการผลิตเพื่อให้ราคาต่ำลงได้แล้วจะทำให้การบริโภคปลาดุกน้ำอุ่นสูงขึ้น และในสภาวะปัจจุบันผลผลิตจากแหล่งน้ำธรรมชาติติดลงเนื่องมาจากการแหล่งน้ำที่เสื่อมโทรมอาจจะมีผลทำให้มีการบริโภคปลาจากการเพาะเลี้ยงมากขึ้น การเลี้ยงปลาแบบอุตสาหกรรม ซึ่งสามารถควบคุมปริมาณและคุณภาพของปลาดุกได้แล้วก็มีโอกาสในการแข่งขันในระดับต่างประเทศมากขึ้น นอกจากนี้รัฐบาลยังมีการรณรงค์ให้บริโภคอาหารที่มีประโยชน์จากเนื้อปลา เพราะให้โปรตีนสูง ย่อยง่ายและยังมีราคาถูกด้วย (สำนักงานน้ำ, 2533)

### กล้วย

กล้วยเป็นไม้ล้มลุกขนาดใหญ่ มีอายุหลายปี เคิมมุขย์ปลูกกล้วยไว้ในบริเวณที่อยู่อาศัยเพื่อใช้ประโยชน์ โดยเฉพาะบริเวณเอียงใต้ และเอียงตะวันออกเฉียงใต้ และอินโดนีเซีย ต่อมากว่ารึกชาวอาหรับนำกล้วยจากอินเดียไปเผยแพร่จนได้รับความนิยม เพราะมีรสชาติดี จนขนาดที่ยกย่องให้กล้วยเป็นผลไม้ของผู้เรืองปัญญา (fruit of the wise man) เช่นว่าพันธุ์กล้วยที่ปลูกอยู่ทุกวันนี้กลายพันธุ์มาจากกล้วยป่า (*Musa malaccensis*) ซึ่งอยู่ทั่วไปในป่าธรรมชาติ ต่อมากลายพันธุ์เป็นกล้วยบ้านที่มนุษย์เพาะปลูก ที่รู้จักกันดีมีอยู่หลายชนิด เช่น กล้วยน้ำว้า กล้วยหอม กล้วยไข่ กล้วยหกมูก กล้วยเล็บมือนาง เป็นต้น (มนุษย์โดยตัวประเทศไทย, 2545) ลักษณะของกล้วยโดยทั่วไป เป็นไม้ล้มลุกขนาดใหญ่ มีอายุหลายปี ลำต้นตั้งตรง เมื่อโตเต็มที่อาจจะมีความสูง 2-3 เมตร แต่ต้นที่เราเห็นกันนั้นแท้แล้วเป็นลำต้นเทียมประกอบด้วยก้านใบที่อัดกันแน่น (หยวกกล้วย) ส่วนลำต้นที่แท้จริงของกล้วยจะเกิดเป็นเหง้าได้คืน ในมีสีเขียวขนาดใหญ่ ผิวใบค้านบนเรียบเป็นมัน ห้องใบสีน้ำตาล เส้นกลางของใบจะใหญ่และแข็ง ก้านใบจะยาว ดอกของกล้วยจะออกเป็นช่ออยู่ที่ปลายยอด ลักษณะห้อยหัวลง สีจะแดงคล้ำเรียกว่าปลี เมื่อได้เปิด花ปลีก็จะเห็นดอกเดี่ยวเรียงกันตั้งแต่ข้อแรกจนถึงข้อที่ 5-15 ของช่อออกเป็นดอกเป็นตัวเมีย ส่วนปลายช่อดอกเป็นดอกตัวผู้ ผลของกล้วยทั้งหมดก้านดอกเรียกว่าเครือ ส่วนผลกล้วยแต่ละกลุ่มแต่ละข้อเรียกว่า หัว แต่ละผลเรียกว่า ผลกล้วย กล้วยแต่ละชนิดอาจมีจำนวนหัวไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับชนิดนั้น ๆ ขนาดของผลแต่ละผล เมื่อโตจะมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 5-15 เซนติเมตร กว้าง 2.5-5 เซนติเมตร ผลสุกโดยทั่วไปจะมีผลสีเหลืองแต่บางชนิดมีสีเขียวหรือสีแดงแล้วแต่สายพันธุ์

## การใช้ประโยชน์จากกล้วย

กล้วยเป็นพืชที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้แบบทุกส่วน ได้แก่ ยาง มีรสฝาด ช่วยในการสมานแผล และห้ามเลือด ผลดิบมีรสฝาด ทั้งเปลือกหั้นตากแห้งบดเป็นผง ชงน้ำร้อนหรือปั่นเป็นเม็ดรับประทานจะช่วยรักษาแผลในกระเพาะอาหาร และแก้ท้องเสียเรื้อรังซึ่งทำให้อาหารไม่ย่อย ส่วนผงกล้วยดิบทั้งเปลือกนั้นจะช่วยในการโกรรักษาแผลเรื้อรัง แพลงเน่าเปื่อยและแพลติดเชื้อต่างๆ ผลสุกจะมีรสหวาน ช่วยในการระบายการขับถ่าย บำรุงร่างกายและกำลัง และช่วยในการรักษาแผลในกระเพาะอาหารอีกทั้งก็นำรับประทานเล่นๆหรือทำขนมหวานก็ได้ เปลือกสูกดิบ มีรสฝาด ช่วยในการสมานแผลได้ หัวปลีมีรสฝาด แก้โรคได้หลายอย่าง เช่น แก้โรคกระเพาะอาหารลำไส้ แก้โรคโลหิตจาง ช่วยลดน้ำตาลในเลือด และยังช่วยในการรักษาโรคเบาหวานได้อีกด้วยและนำไปต้ม มารับประทานทำเป็นกับข้าว ก็ได้ ในจะ มีรสจืด และช่วยในการปิดแพลงไฟฟ้าให้มี เม็ดผื่นคันและสามารถนำไปห่อข้น รากจะมีรสฝาดเย็น ถ้าได้นำรากไปต้มจะช่วยในการแก้ไข้ได้ แก้ร้อนในกระหายน้ำ แก้ท้องเสีย แก็บิดและแก็บื่นคัน หัว瓜 มีรสฝาดเย็น ถ้านำหัว瓜ไปเผารับประทานจะช่วยในการขับพยาธิและสามารถนำไปให้สัตว์เลี้ยงกินโดยการนำหัว瓜ไปสับให้ละเอียด เช่น หมู เป็ด ไก่ เหง้า มีรสฝาดเย็น เหง้าสามารถนำไปปรุงเป็นยาในการช่วยแก้ริดสีดวงทวารชนิดมีเลือดออก (วุฒิ, 2540)

## คุณค่าทางโภชนาการของกล้วย

ส่วนต่าง ๆ ของกล้วยมีประโยชน์มากหมายดังกล่าวแล้วในข้างต้น ทั้งด้านการใช้สอย ความเชื่อและพิธีกรรม และยังมีประโยชน์เป็นยา.rักษาโรคแล้ว ยังมีคุณค่าทางโภชนาการที่นับว่าเป็นผลไม้ที่ทรงคุณค่าชนิดหนึ่งด้วย ในน้ำหนักกilogرام 100 กรัม พบร้า กล้วยน้ำว้าให้พลังงานมากที่สุด รองลงมาคือ กล้วยไข่ และกล้วยหอม ตามลำดับ นอกจากนี้ในกล้วยน้ำว้า ยังมีโปรตีน แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก วิตามินเอและวิตามินซี ที่สูง ดังนี้ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 คุณค่าทางโภชนาการในกล้วยน้ำว้าส่วนที่บริโภคได้ 100 กรัม

พัฒนา	โปรตีน	ไขมัน	คาร์บไฮเดรต	แคลเซียม	ฟอสฟอรัส	เหล็ก	B1	B2	วิตามินซี	เบต้าแคโรทิน	วิตามิน
	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
ปี๊	25	1.4	0.2	4.4	28	40	0.7	0.01	0.02	8	18.3
หัว瓜	13	0.8	0.2	2	25	3	0.4	0.02	0.24	2	0

ที่มา : นูลนิธิโภต้าประเทศไทย, 2545

หมายเหตุ : RE ไม่ครอบคลุมเหตุการณ์น้ำ

## กล้วยนางพญา

กล้วยนางพญา (*Musa (ABB group) "Kluai Nang Phaya"*) หรือเรียกได้อีกชื่อหนึ่งว่า กล้วยพญา พぶ ได้ในจังหวัดสงขลา ลำต้นสูง 2.5 - 3.5 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 15 เซนติเมตร กาบลำต้นด้านนอกสีเขียวอมแดง ด้านในมีสีขาวอมเหลือง ในมีก้านสีเขียว ร่องใบเปิด ครีบสีเขียว ลักษณะอย่างปีลีสีแดงรูปไข่ค่อนข้างแหลม ออกผลเครื่องหนึ่งมีประมาณ 7 หัว หัวหนึ่ง มี 10 - 16 ผล ผลมีเหลี่ยมชัดเจน ผลดิบมีสีเขียวเข้ม ก้านผลยาว เมื่อสุกมีสีเหลืองสดใสและมีจุดประสีน้ำตาล เนื้อด้านในสีเหลืองอมส้ม รสหวาน การใช้ประโยชน์ ผลใช้รับประทานสด ใช้ทำข้าวต้มมัด รสชาติดี

## สาเหตุของการเกิดกลิ่นโคลน

มีสารที่จำเพาะเฉพาะอย่างที่เป็นสาเหตุของการเกิดกลิ่น และสารที่ไม่พึงประสงค์ในสัตว์น้ำ แต่กลิ่นและสารดังกล่าวมีสาร 2 ชนิดที่ทราบทั้งชนิดและลักษณะของกลิ่นที่เกิดขึ้นคือ Geosmin GSM และ 2-Methlisoborneol MIB ซึ่งทั้งสองจัดเป็นสารประกอบแอลกอฮอล์อิมตัวที่สังเคราะห์ขึ้นโดยสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินสกุล *Anabena* sp., *Oscillatoria* sp., *Lyngbya* sp., *Symploca* sp., *Microcystis* sp., และ *Phromidium* sp. ซึ่งสามารถสร้างสาร GSM และแบนค์ที่เรียก名为 Streptomyces sp., *Nocardia* sp. และ *Actinomadura* sp. สามารถสร้างสาร GSM และสาร MIB ได้เช่นกัน สำหรับสาหร่ายที่ผลิตสาร MIB มากที่สุด ได้แก่ สกุล *Lyngbya* sp. เป็นหลักและชนิดที่ทำให้เกิดกลิ่นโคลนมากที่สุดใน平原น้ำจืดคือ *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 ถึงโดย วรพงษ์, 2545) สาเหตุของการเกิดกลิ่นโคลนนี้มีอยู่หลายประการ เช่น ถ้าในบ่อเลี้ยงกุ้งกุ้ลามีความเค็มต่ำกว่า 8-10 พีพีที่ โดยจะเป็นในช่วงหน้าฝนมีการเลี้ยงอย่างหนาแน่น ทำให้มีของเสียสะสมที่กันบ่อหรือการให้ปริมาณอาหารไม่ถูกต้อง ทำให้มีสารอินทรีย์ที่เป็นตัวที่ส่งเสริมการผลิตสารจืออสมิโน (บริษัทเครื่อเจริญโภคภัณฑ์, 2534)

## คุณสมบัติของสารประกอบจืออสมิโนและเอ็นไอยนี

สารประกอบจืออสมิโนและสารประกอบเอ็นไอยนี เป็นสารประกอบพากแอลกอฮอล์อิมตัวที่ระเหยได้ โครงสร้างประกอบด้วยหมู่เมทิลและหมู่ไฮดรอกซิล มีคุณสมบัติทั่วไปคือ ไม่ชอบน้ำสูง ละลายได้ดีในไขมัน เป็นสารแปลงปลอมสำหรับสิ่งมีชีวิต โดยกระจายตัวและสะสมในเนื้อเยื่อที่มีส่วนประกอบของไขมันสูง เมื่อเกิดการสะสมในร่างกายสามารถกำจัดออกได้ยาก จึงทำให้เกิดกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ อย่างไรก็ตามสารทั้งสองชนิดนี้ไม่ก่อให้เกิดการก่อพันธุ์ และไม่เป็นพิษต่อเนื้อเยื่อสิ่งมีชีวิต สารประกอบจืออสมิโนมีกลิ่นคล้ายดันกอกหรือฟาง嫩่ สำหรับสารประกอบเอ็นไอยนี 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)

### การคุณชีมและการสะสมของสารประกอบจืออสมิโนและเอ็นไอยบีในตัวปลา

การคุณชีมสารประกอบจืออสมิโนและเอ็นไอยบี เข้าสู่ตัวปลา เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วที่สุด โดยผ่านทางเหือกในระหว่างการหายใจ รองลงมาคือ ผิวนัง ลำไส้เล็ก และกระเพาะอาหาร ตามลำดับ โดยสารประกอบดังกล่าวเข้าไปจับกัน ไขมันในเลือด แล้วแพร่กระจายตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย (Martin, et al., 1990)

การศึกษาอัตราการคุณชีมสารจืออสมิโนที่เหือก ผิวนัง ลำไส้เล็ก และกระเพาะอาหารของปลาเรนโนว์เทราท์ (*Salmo gairdneri*) ขนาด 300 กรัม โดยนำตัวอย่างปลามาแช่ในสารละลายจืออสมิโนที่สร้างขึ้นจากสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินชนิด *Symploca muscorum* เพื่อศึกษาอัตราการคุณชีมที่เหือกและผิวนัง และเตรียมตัวอย่างปลาอีกชุดหนึ่งฉีดสารละลายจืออสมิโนเข้าไปทางช่องทวารเพื่อคุ้อตราชารคุณชีมที่ลำไส้เล็ก และฉีดเข้าไปในช่องห้องเพื่อคุ้อตราชารคุณชีมที่กระเพาะอาหาร ผลการทดสอบกลืนโคลนทางด้านประสิทธิภาพที่ช่วงระยะเวลาต่าง ๆ พบว่า อัตราการคุณชีมสารประกอบที่ทำให้เกิดกลืนโคลนจะเกิดขึ้นสูงสุดที่เหือก รองลงมาได้แก่ ผิวนัง ลำไส้เล็ก และกระเพาะอาหาร ตามลำดับ และเมื่อปลากินอาหารเข้าไป กรณีกระเพาะอาหารสามารถเปลี่ยนโครงสร้างของสารจืออสมิโนให้เป็นสารอาร์กอตโนมิโนที่ไม่มีกลิ่น แต่การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างดังกล่าวไม่สามารถเกิดขึ้นได้ในช่วงระยะเวลาสั้น ดังนั้นจึงตรวจสอบสารจืออสมิโนได้ในกระเพาะอาหาร แต่เมื่อความเข้มข้นน้อยกว่าที่พบรูปในลำไส้เล็ก (Form and Horlyck, 1984 อ้างโดย ทวีทรัพย์, 2542)

ตารางที่ 2 ระยะเวลาการคุณชีมสารจืออสมิโนในอวัยวะต่าง ๆ ของปลาเรนโนว์เทราท์

อวัยวะ	ระยะเวลาในการคุณชีมสารจืออสมิโน (ชม.)		
	เล็กน้อย	ปานกลาง	รุนแรง
เหือก	0.1	1.0	2.5
ผิวนัง	1.5	3.0	6.0
ลำไส้เล็ก	4.0	-	-
กระเพาะอาหาร	7.0	10.5	14.0

ที่มา : Form and Horlyck, 1984 อ้างโดย ทวีทรัพย์, 2542

ปลาที่มีปริมาณ ไนโตรเจนมาก สามารถสะสมสารประกอบกลิ่นโคลนได้มากกว่าปลาที่มีไนโตรเจนต่ำ โดยที่สะสมบริเวณเนื้อเยื่อที่มีไนโตรเจนสูง 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 ข้างโดย วรพงษ์, 2545)

1. ปริมาณธาตุอาหาร โดยสภาวะที่ธาตุอาหารในน้ำสูงมากจากการให้อาหารแก่สัตว์น้ำ ทำให้มีอาหารตกค้างอยู่มากหรือในสภาวะการเลี้ยงปลาที่มีความหนาแน่นเกินไป และมีระบบการจัดการไม่ดี ทำให้มีการสะสมของธาตุอาหาร โดยเฉพาะฟอสฟอรัสและไนโตรเจนที่พื้นที่น้ำมีน้ำหนัก ซึ่งหมายความแก่การเจริญเติบโตของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินและแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของกลิ่นโคลน ดังนั้นการลดปัจจัยทางดังกล่าวต้องมีการจัดการระบบบัน้ำที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเชิงชีวภาพ

2. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน สามารถเจริญได้อย่างรวดเร็ว ในสภาวะที่มีอากาศอยู่น้อยทั้งนี้เนื่องจากปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำที่สูง มีผลไปยังยังการจับไนโตรเจนและการรับอนไดออกไซด์ในอากาศ เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ของสาหร่าย

3. ชนิดและปริมาณของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ชนิดและปริมาณของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินมีผลโดยตรงต่อปริมาณสาร MIB และ GSM ในน้ำ ถ้าในน้ำมีสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินสกุล *Anabena* sp. และ *Oscillatoria* sp. จำนวนมาก พบร่วมกับ ความเข้มข้นของ MIB และ GSM ในน้ำสูงด้วย เช่นกัน

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

ปัญหาลิ่นโคลนอาจเกิดขึ้น เนื่องจากปลากินสารประกอบกลิ่นโคลนเข้าไปโดยตรงหรือมีการปนเปื้อนกับสิ่งที่ปลากินหรือผ่านเข้าสู่ตัวปลาโดยการดูดซึมในส่วนของอวัยวะต่าง ๆ ปริมาณสารประกอบกลิ่นโคลนที่พบในเนื้อปลา ขึ้นอยู่กับอาหารที่ให้ในการเลี้ยงปลา ตามปกติการเลี้ยงปลา น้ำจืดนิยมใช้ปุ๋ยเพื่อสร้างอาหารธรรมชาติในบ่อ ได้แก่ ปุ๋ยมูลสัตว์ ปุ๋ยหยุ่นเรข ซึ่งจากการรายงานพบว่า

ในบ่อเลี้ยงปลาที่ใช้อาหารสำเร็จรูปร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกในบ่อเลี้ยงปลา พบว่าบ่อปลาที่ใช้ปุ๋ยเรียบ มีผลทำให้ปริมาณสารกลิ่นโคลนในเนื้อสูงกว่าการใช้ปุ๋ยมูลสัตว์ ส่วนบ่อที่ใช้อาหารสำเร็จรูปอย่างเดียว พบว่ามีผลทำให้เกิดสารกลิ่นโคลนในเนื้อปลาต่ำ

### **ปัจจัยที่ทำให้เกิดกลิ่นโคลน**

สำหรับปัจจัยที่ส่งเสริมให้เกิดกลิ่นโคลนในเนื้อปลา มีดังนี้ (วสันต์และยุพินทร์, น.ป.ป. และ ชาลอ, 2535)

1. ปริมาณอาหาร อาจเกิดจากการที่ให้อาหารมากเกินไป ทำให้อาหารเน่าเสียตกอยู่กันบ่อซึ่งจะทำให้ปลาดูดซึมเข้าไปในตัวปลาได้ และอาจทำให้บุญของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินได้ เพราะสาหร่ายพวนนี้จะทำให้เกิดกลิ่นสาบ ในการให้อาหารที่มีจำพวกไขมันหรือสารละลายในไขมันก็อาจเกิดกลิ่นโคลนได้

2. ปริมาณแร่ธาตุ แหล่งน้ำที่มีปริมาณของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินมาก หรือเตินโตอย่างรวดเร็ว อาจเกิดจากมีปู๊บ และแร่ธาตุในปริมาณสูง

3. ความเค็ม ความเค็มของน้ำอาจมีความเค็มต่ำ ระหว่าง 2-7 พีพีที ทำให้สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินสามารถเจริญเติบโตได้ดี

### **แนวทางในการป้องกันการเกิดกลิ่นโคลน**

สำหรับแนวทางในการป้องกันการเกิดกลิ่นโคลนในเนื้อปลาสามารถทำได้ดังนี้คือ (ชาลอ, 2535 และ ลิตา, 2535)

1. ถ้ามีสาหร่ายชนิดที่มีกลิ่นสาบโคลนในบ่อ ควรจะมีการถ่ายน้ำเพื่อลดความเหม็นของกลิ่นสาบมีการกักน้ำเอาไว้นานๆ ในขณะที่มีความสามารถทำให้สาหร่ายมีเพิ่มขึ้นมาก

2. ถ้ามีความเค็มต่ำลง อาจอาจทำให้สาหร่ายเพิ่มขึ้น วิธีแก้ควรมีการเพิ่มความเค็มของน้ำเพิ่มทีละช้าๆ เพราะถ้าเพิ่มน้ำอย่างเร็วๆ อาจทำให้สาหร่ายตายทั้งบ่อและอาจทำให้มีกลิ่นสาบมากขึ้น

3. การทำให้สุกและรับประทานเพื่อพิสูจน์ว่ามีกลิ่นโคลนอีกรึไม่ แต่ถ้ากลิ่นสาบโคลนอีกให้เพิ่มความเค็มของน้ำและเลี้ยงอีกต่อไป น้ำเค็มที่สะอาดเพื่อทำให้ปลาและกุ้งมีการขับถ่ายและให้ปลาและกุ้งคลายกลิ่นโคลนออกจากตัว

### **แนวทางในการกำจัดกลิ่นโคลนในเนื้อปลา**

กลิ่นโคลนในเนื้อปลาหรือสัตว์น้ำอื่น ๆ นักเกิดขึ้นกับฟาร์มที่มีระบบการจัดการด้านคุณภาพน้ำในการเลี้ยงไม่ดีพอ ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมอื่น ๆ อย่างต่อเนื่อง ดังนั้น แนวทางที่ป้องกันไม่ให้เกิดกลิ่นโคลนที่ดี คือ ต้องมีวิธีการจัดการฟาร์มที่ดี เช่น การควบคุมปริมาณการให้อาหารที่เหมาะสม ไม่ให้เกิดอาหารตกค้างในบ่อ เพราะอาหารที่ตกค้างในบ่อจะกลายเป็นอาหารของสาหร่ายที่

ทำให้เกิดกลิ่น หรือการควบคุมปริมาณออกซิเจนในน้ำ ให้เพียงพอกับปริมาณปลาหรือสัตว์น้ำที่เลี้ยง ก็จะเป็นแนวทางหนึ่งในการลดปัญหาในการเกิดกลิ่นโคลนในสัตว์น้ำได้ แต่ย่างไรก็ตามหากปลา หรือสัตว์น้ำเกิดกลิ่นโคลนในเนื้อแล้ว ก็สามารถกำจัดออกได้ยาก เนื่องจากสารประกอบอันໄオบี และสารจิ้ออสมิน ยังคงต่อปฎิกริยาออกซิเดชันได้ดี จึงยากที่จะใช้สารเคมีกำจัดให้หมดไป การใช้สารเคมี ในการทำลายสาหร่ายเพื่อควบคุมสารอิมิโนบีและจิ้ออสมินในน้ำก็ทำได้ยาก เพราะว่าเมื่อสาหร่าย ตายลง ส่งผลให้เกิดสภาวะออกซิเจนในน้ำต่ำ และยังมีสารอาหารที่เป็นประโยชน์อยู่สูง เช่น สารประกอบในโตรเจน ซึ่งเป็นสภาวะที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตของสาหร่าย และยังเป็นสาเหตุ ให้ปลาเครียดและตายได้

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทวีทรัพย์ (2542) ได้ศึกษาการตรวจวิเคราะห์กลิ่นโคลนในปานีลที่เลี้ยงในบ่อคืนธรรมชาติ พบร่วมกับสารจิ้ออสมิน ได้ในเนื้อปลาจากบ่อที่เลี้ยงที่มีสาหร่าย *Oscillatoria sp.* ปริมาณสูงตลอดช่วงในการเก็บตัวอย่าง และยังพบว่าปริมาณสาหร่าย *Oscillatoria sp.* ในน้ำมีความสัมพันธ์ กับการเกิดกลิ่นโคลนในเนื้อปลา โดยมีคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลา ประกอบด้วยพืชอչอยู่ในช่วง 6.4-8.1 ค่าความเป็นด่าง 37-72 พีพีเอ็ม ค่าความกระด้าง 40-89 พีพีเอ็ม อุณหภูมน้ำ 27.5-29.5 องศาเซลเซียส และมีปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ 1.4-5.6 พีพีเอ็ม จึงทำการคัดเลือกปลาจากบ่อเลี้ยงที่มีปัญหาเพื่อนำมาศึกษาผลของการพักปลาในน้ำสะอาดเป็นเวลา 36, 72 และ 120 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง  $34 \pm 2$  องศาเซลเซียส และอุณหภูมิ  $24 \pm 2$  องศาเซลเซียส ในระดับความเค็ม 0, 3, 5 และ 10 พีพีที่ โดยตรวจปริมาณสารจิ้ออสมินในเนื้อปลาและศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคพบว่าการพักปลาที่ อุณหภูมิห้องในน้ำที่ระดับความเค็ม 10 พีพีที่ เป็นเวลา 36 ชั่วโมง สามารถลดปริมาณสารจิ้ออสมินในเนื้อปลาลงได้มากกว่าการพักปลาในระดับความเค็มอื่น ( $P<0.05$ ) เมื่อประเมินคุณภาพทางประสาท สัมผัสด้านกลิ่นโคลนในเนื้อปลาพบว่าอยู่ในระดับเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค สำหรับการทดลองที่ อุณหภูมิ  $34 \pm 2$  องศาเซลเซียส พบว่าการพักปลาเป็นเวลา 36 ชั่วโมง ในน้ำที่ระดับความเค็ม 3 พีพีที่ ชี้นำไปสามารถลดปริมาณสาร จิ้ออสมิน ลงได้และเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค อีกทั้งยังพบว่าการพักปลาเป็นระยะเวลานานกว่า 36 ชั่วโมง ไม่มีผลต่อคะแนนทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นโคลนในเนื้อปลา ขณะที่การศึกษาที่อุณหภูมิ  $24 \pm 2$  องศาเซลเซียส พบว่าการพักปลาที่น้ำเค็ม 5 พีพีที่ ชี้ไปเป็นเวลา 72 ชั่วโมง มีผลให้ปริมาณสารจิ้ออสมินในเนื้อปลาลงต่ำลงและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

การศึกษาการประยุกต์ใช้เนื้อปลาที่ผ่านการกำจัดกลิ่นโคลนในการผลิตลูกชิ้นปลาผลการทดลองทางประสาทสัมผัส พบว่าลูกชิ้นปลาที่ผลิตจากเนื้อปลาซึ่งผ่านการกำจัดกลิ่นและแยกเนื้อตัวออกได้รับคะแนนการยอมรับสูงสุด ซึ่งแตกต่างจากชุดการทดลองที่ไม่ผ่านการกำจัดกลิ่นโคลนและไม่แยกเนื้อตัวออกสอดคล้องกับการทดสอบทางกายภาพของลูกชิ้นปลาที่ผ่านการกำจัดกลิ่นโคลนมี

ความส่วนของสีเพิ่มขึ้นมากกว่าลูกชิ้นปลาที่ไม่ผ่านการการกำจัดกลิ่นโคลน ส่วนค่าความแข็งแรงของเจลไม่แตกต่างทางสถิติ ( $P>0.05$ )

ชลธ (2535) ได้ศึกษาวิธีการแก้ปัญหา กุ้งที่มีกลิ่นโคลนโคลบปัญหานี้ได้เป็นปัญหาสำหรับธุรกิจการเลี้ยงกุ้งกุลาดำของไทย ในช่วงปลายปี 2534 กุ้งกุลาดำที่ส่งไปจากประเทศไทย ประสบปัญหาด้วยกลิ่นเหม็นโคลนทางประเทศผู้รับซื้อไม่พอใจและไม่สามารถที่จะยอมรับกลิ่นเหม็นโคลนในกุ้งกุลาดำถึงกับชักดิบการสั่งซื้อกุ้งจากเมืองไทยและหันไปซื้อกุ้งกุลาดำจากประเทศที่ไม่มีกลิ่นเหม็นโคลนจากประเทศไทยผู้ผลิตกุ้งอื่นๆ แทน เช่น อินโดนีเซีย เป็นต้น ซึ่งเป็นเรื่องที่ผู้ผลิตกุ้งกุลาดำไทย จำเป็นที่ต้องหาทางป้องกันและแก้ไขอย่างเร่งด่วน ก่อนที่ตลาดกุ้งกุลาดำไทยที่มีการผลิตเพิ่มขึ้นทุกๆ ปี ก่อนอื่นต้องเข้าใจเสียก่อนว่ากลิ่นโคลนที่กล่าวมานี้คืออะไรเกิดขึ้น ได้อย่างไร จึงจะหาหนทางป้องกันและแก้ไขได้ ทำไม่เร็wm กิ่งก้านโคลนทั้งๆ ที่เราเลี้ยงกุ้งกุลาดำมาหลายปี โดยวิธีการเดียวกันมาตลอดในแหล่งกุ้งเดิมซึ่งอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมและนิเวศวิทยาบ้าง ปัญหาดังกล่าวโคลนในสภาพเป็นจริงแล้วเคยมีมาบ้างเมื่อ 2-3 ปีก่อนแต่ไม่มากและรุนแรงเท่ากับปี 2534 เนื่องจากในช่วงฤดูฝนปี 2533 ความเค็มของน้ำค่อนข้างมากเป็นเวลานาน คือระหว่างประมาณ 6 พีพีที่ถึงเกือบศูนย์ ในสภาวะที่มีความเค็มของน้ำต่ำลงนานๆ ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงชนิดของแพลงก์ตอนพืชเกิดขึ้นในบ่อเลี้ยงกุ้งซึ่งจะเห็นได้ว่ามีสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (blue green algae) เพิ่มมากขึ้นทั้งชนิดและจำนวน โดยเฉพาะสกุลօสซิลลาราทอเรีย (Oscillatoria) และในโครซิสติส (Microcystis) จะพบมากในช่วงที่น้ำมีความเค็มต่ำความแตกต่างของสาหร่ายหรือแพลงก์ตอนพืชทั้งสองชนิดนี้สังเกตได้ไม่ยากคือ ออกซิลลาราทอเรียที่เกิดขึ้นในบ่อจะมีสีเขียวแกมน้ำเงินอาจเกิดขึ้นตามพื้นบ่อ ชานบ่อ ในลักษณะคล้ายขี้แมดบางชนิดก็มีกลิ่นเหม็นโคลน บางชนิดไม่มีกลิ่นเหม็น ส่วนโครซิสติสจะมีกลิ่นควรแต่ไม่เหม็นเหมือนกับพวกรสซิลลาราทอเรียดังนั้นในบ่อที่มีสาหร่ายชนิดนี้มาก แต่ไม่มีออกซิลลาราทอเรย์มาก กุ้งจะไม่มีกลิ่นโคลนแต่ผู้เลี้ยงอาจจะตกลงใจ เพราะสาหร่ายจะเกิดขึ้นมากและมองเห็นได้ไม่ชัด ไม่เหมือนกับออกซิลลาราทอเรีย ที่ผู้เลี้ยงอาจไม่สังเกตความแตกต่างได้นอกจำกัด เหม็น สำหรับแนวทางในการป้องกันสำหรับผู้เลี้ยงในบางพื้นที่ที่น้ำมีความเค็มต่ำ เพื่อลดปัญหาดังกล่าว เหม็นที่กล่าวมาแล้วนี้คือ สาหร่ายชนิดที่มีกลิ่นเหม็นสาบโคลนในบ่อมากควรจะถ่ายน้ำเพื่อลดความเหม็นของกลิ่น (ถ้าหากที่ถ่ายมีคุณภาพดี) การกักน้ำเอาไว้นานๆ ในขณะที่มีสาหร่ายชนิดนี้มาก จะยิ่งเพิ่มให้กลิ่นเหม็นมากขึ้น และควรเพิ่มความเค็มของน้ำในบ่อให้สูงขึ้นเรื่อยๆ จนในที่สุดสาหร่ายพวกรนี้จะลดลง และไม่มีผลต่อการผลิตสารที่เกิดกลิ่นเหม็นได้ แต่ควรระมัดระวังในเรื่องของการเปลี่ยนถ่ายน้ำ ต้องเพิ่มความเค็มอย่างช้าๆ เพราจะถูกเปลี่ยนน้ำมากๆ ในเวลาอันสั้นสาหร่ายพวกรนี้จะตายพร้อมกันทั้งบ่อ จะทำให้กลิ่นที่ออกมามาก นอกจากนี้ถ้าเป็นฟาร์มขนาดใหญ่ มีบ่อพักน้ำควรจะเพิ่มปริมาณแพลงก์ตอนในบ่อให้มีหลายชนิด เพื่อลดปริมาณของออกซิลลาราทอเรย์ชนิดที่ผลิตสารจิออกซิมิซึ่งมีกลิ่นเหม็นจากศึกษาในฟาร์มที่ใช้ระบบปิดน้ำหมุนเวียนมีความเค็มต่ำระหว่าง 2-7 พีพี ตลอดระยะเวลาของการเลี้ยงใน 3 เดือนสุดท้ายก่อนจับกุ้ง ปรากฏว่าไม่มีสาหร่ายพวกรนี้มาก

พอก็จะผลิตกลิ่นเหม็นໄได้ แต่ฟาร์มที่เลี้ยงแบบปกติ และความเค็มของน้ำคลองเรือข่าฯ จันในที่สุด ความเค็มจะต่ำมากนานๆ โอกาสจะมีกลิ่นเหม็นโคลนมาก ควรใช้น้ำทึ่งบางส่วนที่ไม่มีตะกอนมาก นัก จากหลายๆ บ่อสูบนกลับมาใส่บ่อพกน้ำเพื่อทำให้มีสาหร่ายหรือแพลงก์ตอนทะเลฯ ชนิดเกิดขึ้น จะช่วยลดปัญหากลิ่นนี้ได้

รพงษ์ (2545) ศึกษาการกำจัดกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ในเนื้อปล่านิ โดยวิธีการทำให้เกิดกลิ่นโคลนในปล่านิที่มีชีวิตขนาดบริโภค โดยการให้คุณชีมสารมาตรฐานจีอสmin เข้มข้น 5.0 ในโครงการต่ออัลตร้า เป็นเวลา 72 ชั่วโมง ซึ่งจะทำให้ตរจพสารจีอสminเริ่มต้นในเนื้อปลาได้ถึง 98.79 ในโครงการต่อคิโลกรัม เมื่อทำการบำบัดกลิ่นโคลนในปล่านิมีชีวิต ด้วยการนำม้าพักในน้ำ สามารถที่ระดับความเค็มและระยะเวลาที่แตกต่างกัน ณ อุณหภูมิห้อง พนบฯ การพักปลาเพื่อบำบัดกลิ่นโคลนจนเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค สามารถทำได้โดยการพักไว้ในน้ำความเค็ม 10 พีพีที เป็นเวลา 7 วัน หรือพักในน้ำความเค็ม 5 พีพีที เป็นเวลา 10 วัน โดยพบว่า มีกลิ่นโคลนลดลงเหลือเพียงเล็กน้อย จากการทดสอบทางประสาทสัมผัส และตรวจวัดปริมาณสารจีอสminที่เหลืออยู่ในเนื้อปลาได้เท่ากับ 8.99 และ 4.11 ในโครงการ ต่อคิโลกรัม ตามลำดับ โดยพบว่าการพักปลาที่สภาวะดังกล่าวมีผลต่อการสูญเสียน้ำหนักไประหว่าง 16-18 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำปลาผ่านการคุณชีมกลิ่นโคลนด้วยสารจีอสminที่สภาวะเดียวกัน มาทำการกำจัดกลิ่นโคลนออกด้วยการแช่ล้างในสารละลาย 4 ชนิด คือ กรดอะซิติก เล้าจากใบกล้วยน้ำว้า แคลเซียมคลอไรด์ และเกลือแร่ พนบฯ สารละลายทุกชนิดสามารถลดกลิ่นโคลนในเนื้อปลาลงได้ โดยเฉพาะการแช่ล้างด้วยสารละลายเล้าจากใบกล้วยน้ำว้า และสารละลายเกลือแร่ ที่ระดับความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 5 นาที สามารถลดสารจีอสminลงได้ประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ อีกทั้งยังมีค่าคะแนนทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นโคลนในเนื้อปลาเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค แต่พบข้อด้อยของวิธีการนี้คือ การแช่ล้างในสารละลายดังกล่าว จะทำให้คุณลักษณะทางด้านเนื้อสัมผัส และค่าสีเปลี่ยนไป โดยจะทำให้ชิ้นเนื้อมีลักษณะนิ่มลง และมีค่าสว่างเพิ่มขึ้น แตกต่างจากชิ้นเนื้อที่ไม่ได้ทำการแช่ล้าง จากการทดลองข้างต้น จึงสรุปได้ว่า การกำจัดกลิ่นโคลนด้วยการแช่ล้างในสารละลายให้ผลดีกว่า เพราะใช้เวลาน้อยกว่า แต่ควรมีการปรับระดับความเข้มข้น และระยะเวลาในการแช่ล้างให้เหมาะสมขึ้น เพื่อลดการเปลี่ยนแปลงของคุณลักษณะทางกายภาพของชิ้นเนื้อ และเป็นวิธีการที่เหมาะสมในการเตรียมวัตถุดินเนื้อปลาเพื่อใช้ในอุตสาหกรรม ส่วนการพักปล่านิมีชีวิตในน้ำสะอาดนั้น เหมาะกับการลดกลิ่นโคลนในเนื้อปลาระดับหนึ่งเท่านั้น เพราะใช้เวลาค่อนข้างนาน จึงอาจไม่เหมาะสมกับอุตสาหกรรมแปรรูปเชิงพาณิชย์

Martin และคณะ (1990) ศึกษาการสะสมสารเอ้มไอobiในเนื้อเยื่อต่าง ๆ ของปลาดองเมริกันขนาด 0.6-0.7 กิโลกรัม โดยฉีดสารละลายเอ้มไอobiเข้มข้น 1 ในโครงการต่อคิโลกรัม และนำตัวอย่างตัว ได้ ผิวน้ำ เนื้อช่องท้องและกล้ามเนื้อ ดาวิเคราะห์ปริมาณสารเอ้มไอobi โดยวิธีแก๊สโคมากोرافฟี พนบฯ เนื้อเยื่อส่วนที่มีไขมันสูง ได้แก่ ผิวน้ำ และเนื้อห้อง มีความเข้มข้นของสารเอ้มไอobi สูงกว่าในเนื้อเยื่อส่วนอื่น ๆ ส่วนกล้ามเนื้อตัวมีปริมาณสารเอ้มไอobiต่ำที่สุด เนื้อเยื่อทุกชนิด มีปริมาณ

ของสารเอ็มไอบีเพิ่มขึ้นสูงสุดใน 2 ชั่วโมงแรก ยกเว้นไขมันส่วนท้อง ซึ่งมีความเพิ่มขึ้นของสารเอ็มไอบีสูงสุดที่ 24 ชั่วโมง สำหรับในตับ หลังจากผ่านไป 2 ชั่วโมง ไม่สามารถวัดความเพิ่มขึ้นของสารเอ็มไอบีได้

ตารางที่ 3 ปริมาณสารเอ็มไอบีที่ตรวจพบในเนื้อเยื่อปลาคอดเมริกัน ภายหลังจากฉีดสารเอ็มไอบี

เวลา (ชม.)	เนื้อเยื่อ				
	ผิวนัง	เนื้อห้อง	ไต	ตับ	กล้ามเนื้อ
2	1.47	0.29	0.27	0.1	0.11
24	0.41	0.82	0.11	ตรวจไม่ได้	0.04
96	0.09	0.21	ตรวจไม่ได้	ตรวจไม่ได้	0.02

ที่มา : Martin และคณะ (1990)

Lovell และ Sackey (1973) ได้ทดลองนำปลาคอดเมริกันที่ป่นเปื้อนสารกลินโคลนมาพักในถังบรรจุน้ำสะอาดที่ผ่านการกรองด้วยถ่านกรองน้ำ และมีระบบหมุนเวียนของน้ำที่ระยะเวลาแตกต่างกัน พบร่วมกับ ผลกระทบทดสอบทางประสาทสัมผัส หลังจากพักปลาในน้ำสะอาดที่ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน ปลาเมกเลินรอดดีขึ้น ( $P<0.05$ ) และหลังจากพักปลาในน้ำสะอาดเป็นเวลา 10 วัน พบร่วมกับ ไม่มีความแตกต่างกับปลาที่ไม่มีการป่นเปื้อนสารกลินโคลน ( $P>0.05$ ) เช่นเดียวกันกับปลาเรนโบว์เทราท์จากทะเลสาบในประเทศแคนาดา เมื่อนำมาพักในถังทดลองที่มีระบบหมุนเวียนที่ระยะเวลาแตกต่างกัน พบร่วมกับ ปริมาณของสารจืออสมิโนลดลง เมื่อระยะเวลาการพักนานขึ้น โดยลดลงจาก 1.1 เป็น 0.3 ในโครงการต่อเนื้อปลา 100 กรัม ภายในระยะเวลา 14 วัน สำหรับการประเมินทางประสาทสัมผัส พบร่วมกับ ปลาเมกเลินโคลนงาน ๆ หรือไม่สามารถรับรู้กลินโคลนได้ หลังจากพักปลาในน้ำสะอาดเป็นเวลา 5 วัน (Yurkowshi and Tabachek, 1974 อ้างโดย ทวีทรัพย์, 2542)

### บทที่ ๓

#### วิธีดำเนินงานวิจัย

#### อุปกรณ์

- 1.เนื้อปลาดุกบึกอุยที่เลี้ยงในบ่อคินและมีกลิ่นโคลน
- 2.ถ้วยใบกลั่วนางพญา
- 3.เตาเผา
- 4.กระดาษกรอง
- 5.เครื่องวัด pH
- 6.เครื่อง Shaker
- 7.เครื่องวัดค่าสี
- 8.กะบะพลาสติก

#### วิธีการ

1.เตรียมสารละลายถ้าจากใบกลั่วนางพญา โดยใช้ใบกลั่วนางพญาสด ตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ อบให้แห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ 70-80 องศาเซลเซียส จากนั้นนำไปเผาไก่ควัน แล้วเผาในเตาเผา ที่ อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง (AOAC, 1999) จากนั้นนำถ้าที่ได้ละลายในน้ำกลั่น ใน สัดส่วน 5% 10% และ 15% โดยนำน้ำหนักต่อปริมาตร แล้วกรองเอาเฉพาะส่วนใส ด้วยกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1

2.เตรียมชิ้นเนื้อปลาดุกบึกอุย น้ำหนัก 30 กรัมต่อชิ้น จำนวน 15 ชิ้น

3.นำตัวอย่างชิ้นเนื้อปลาดุกบึกอุย บรรจุในขวดแก้ว ขนาด 250 มิลลิลิตร เติมสารละลายถ้า จากใบกลั่วที่ระดับความเข้มข้น 5% 10% และ 15% โดยนำน้ำหนักต่อปริมาตร ประมาณ 150 มิลลิลิตร จากนั้นนำไปเทาเครื่อง Shaker ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 10 นาที

4.นำเนื้อปลาที่ผ่านการแช่ล้างในสารละลายถ้าจากใบกลั่วนางพญา มาทดสอบทาง ประสานสัมผัสด้วยวิธี Consumer test / Acceptance test

5.ศึกษาค่าสีและความสว่างของชิ้นเนื้อปลาดุกบึกอุยที่ผ่านการแช่ล้างในสารละลายถ้าจาก ใบกลั่วนางพญา ที่ระดับความเข้มข้น 5% 10% และ 15% โดยนำน้ำหนักต่อปริมาตร โดยการตัดชิ้นเนื้อ ให้มีความหนาประมาณ 1 เซนติเมตร แซชิ้นเนื้อปลาดุกบึกอุย เป็นเวลา 10 นาที แล้วนำวัดค่าสีและ ความสว่างโดยใช้เครื่องวิเคราะห์ค่าสี โดยวัดเป็นค่า L ความสว่าง a ค่าสีแดง และ b ค่าสีเหลือง

6. การวิเคราะห์ผลการทดสอบทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้นจากความแตกต่างของระดับความเข้มข้นของถ้าจากใบกล้วยนางพญา วิเคราะห์โดยวิธีวารีบันช์ (analysis of variance) และการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการตอบสนอง โดยวิธี Duncan's new Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรม SPSS version 11.5



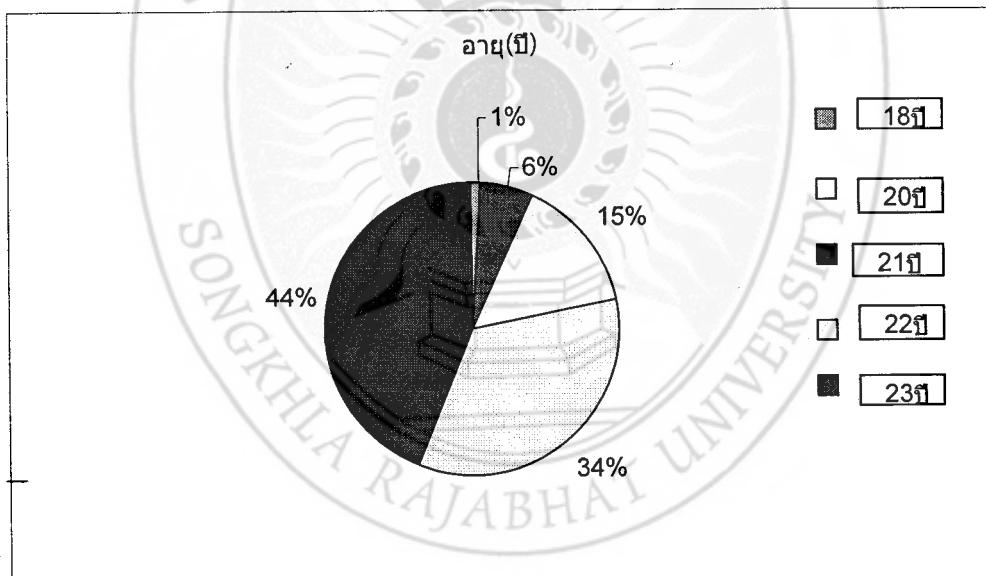
## บทที่ 4

### ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

จากการกำจัดกลั่นโคลนในเนื้อปลาดุกบีกอุย โดยใช้สารละลายถ้าหากใบกลั่นนางพญาที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน 4 ระดับคือ 0% 5% 10% และ 15% โดยนำหนักต่อปริมาตร งานนี้นำชิ้นเนื้อปลาดุกบีกอุยมาทำการประเมินคุณภาพทางกายภาพ และประสานสัมผัสด้วยวิธี Consumer test / Acceptance test และวัดค่าสีของชิ้นเนื้อปลา ได้ผลดังนี้

#### ผลการประเมินคุณภาพทางประสานสัมผัส

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



ภาพที่ 1 อายุ (ปี) ของผู้ทดสอบการประเมินคุณภาพทางกายภาพและประสานสัมผัส (%)

เมื่อทำการประเมินคุณภาพทางกายภาพและประสานสัมผัส ของชิ้นเนื้อปลาดุกบีกอุยนี้จากผู้ทดสอบ โดยปัจจัยที่ศึกษาคือ ความพอใจต่อปลาของปลาดุกบีกอุยนี้ ความพอใจต่อสีของปลาความพอใจต่อกลิ่นของปลาดุกบีกอุยนี้ ความพอใจต่อรสมذاقของปลาดุกบีกอุยนี้ ความพอใจต่อ

ความหนาแน่นของปลาดุกน้ำก้ออุยนี่ ความพอใจต่อความชอบรวมของปลาดุกน้ำก้ออุยนี่ พนว่าค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบเป็นดังนี้

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยของความพอใจต่อปลาดุกน้ำก้ออุยนี่

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 ค่าเฉลี่ยของความพอใจต่อสีของปลาดุกน้ำก้ออุยนี่

ระดับความเข้มข้น	ค่าเฉลี่ย
ระดับความเข้มข้นที่ 0 %	$5.07^a \pm 0.93$
ระดับความเข้มข้นที่ 5 %	$5.22^a \pm 1.11$
ระดับความเข้มข้นที่ 10 %	$4.99^a \pm 1.32$
ระดับความเข้มข้นที่ 15 %	$5.17^a \pm 1.21$

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P<0.05$ )

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยของความพอใจต่อกลิ่นของปลาดุกน้ำก้ออุยนี่

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 ค่าเฉลี่ยของความพอใจต่อรศชาติของปลาดุกบีกอุยนี่ง

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 ค่าเฉลี่ยของความพอใจต่อความหนาแน่นของปลาดุกบีกอุยนี่ง

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 ( $P<0.05$ )

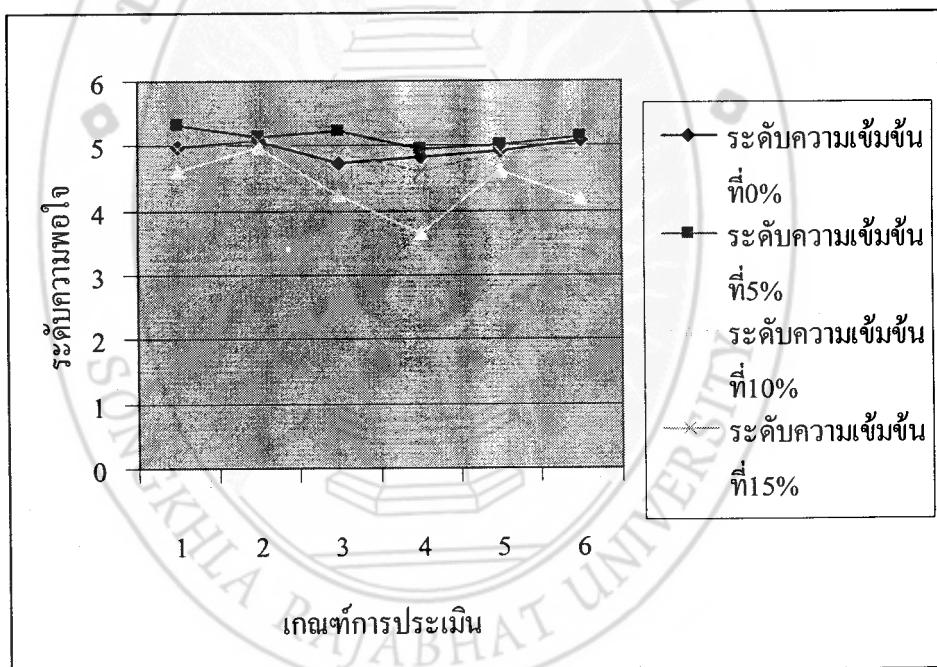
ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยของความพอใจต่อความชอบรวมของปลาดุกบีกอุยนี่ง

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 ค่าเฉลี่ยของแต่ละปัจจัยในการประเมินคุณภาพทางกายภาพและประสานสัมผัส

ปัจจัยที่ศึกษา	ระดับความเข้มข้นของสารละลายถ้าจากใบกล้วยนางพญา			
	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 พบว่าความพอใจต่อปลาดุกน้ำที่ก่ออยู่นั้น ทุกระดับความเข้มข้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) และมีค่าเฉลี่ยที่ใกล้เคียงกันทุกระดับความเข้มข้น และเมื่อนำมาอูดจากการประเมิน มาเปรียบเทียบค่าความแตกต่างของแต่ละปัจจัยให้ผลดังนี้

ตารางที่ 11 เปรียบเทียบผลเฉลี่ยของการวัดผลจากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส	ผลเฉลี่ยของการทดสอบ
ความพอใจต่อปลา	$4.95^{cd} \pm 1.24$
ความพอใจต่อสี	$4.11^d \pm 1.15$
ความพอใจตอกลิ้น	$4.76^b \pm 1.30$
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 10 % 15 % และระดับความเข้มข้นที่ 10 % ผู้บริโภคไม่ยอมรับ เมื่อพิจารณาแล้วระดับความเข้มข้นที่ผู้บริโภคยอมรับคือ ระดับความเข้มข้นที่ 5 % เพราะสารละลายนำเข้าจากใบคล้ายนางพญา เมื่อมีการเพิ่มความเข้มข้นมากจะทำให้มีกลิ่นติดกับชิ้นเนื้อปลาดุกน้ำที่ก่ออยู่ จึงไม่เป็นที่นิยมบริโภค

### ผลการวัดค่าสีของชิ้นเนื้อปลา

จากการวัดค่าสีปรากฏว่าสารละลายน้ำถ้าจากใบกล้วยนางพญาระดับความเข้มข้นที่ 0 % 5 % 10 % และ 15 % ไม่แตกต่างกัน ( $P>0.05$ )

ตารางที่ 12 เปรียบเทียบผลเฉลี่ยของการวัดค่าสีในเนื้อปลาคุกนิกอุบ

ระดับความเข้มข้น	ค่า L*	ค่า a*	ค่า b*
0 %	$47.02^a \pm 0.53$	$4.63^a \pm 1.36$	$18.71^a \pm 6.40$
5 %	$46.01^a \pm 1.32$	$5.03^a \pm 1.43$	$14.99^a \pm 0.40$
10 %	$44.92^a \pm 0.72$	$5.68^a \pm 0.26$	$16.31^a \pm 1.13$
15 %	$46.01^a \pm 2.17$	$5.78^a \pm 1.99$	$18.71^a \pm 2.76$

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P<0.05$ )



ภาพที่ 3 เปรียบเทียบค่าสีในแต่ละระดับความเข้มข้น

หมายเหตุ ระดับความเข้มข้นที่ 1 คือ สารละลายน้ำถ้าที่ระดับความเข้มข้น 0 %

ระดับความเข้มข้นที่ 2 คือ สารละลายน้ำถ้าที่ระดับความเข้มข้น 5 %

ระดับความเข้มข้นที่ 3 คือ สารละลายน้ำถ้าที่ระดับความเข้มข้น 10 %

ระดับความเข้มข้นที่ 4 คือ สารละลายน้ำถ้าที่ระดับความเข้มข้น 15 %

จากการวัดค่าสว่าง โดยนำชิ้นเนื้อปลาดุกบีกอุยไปแข่ในสารละลายเด็กจากในกล้วยนangพญา แล้ววัดค่าสีของชิ้นเนื้อปลา ผลปรากฏว่าในระดับความเข้มข้นที่ 0 % มีค่าความสว่าง (L\*) มากที่สุด และรองลงมาในระดับความเข้มข้นที่ 5 % 15 % และ 10 % (ตารางที่ 12)  $47.02 \pm 0.53$   $46.01 \pm 1.32$   $44.92 \pm 0.72$   $46.01 \pm 2.17$  และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแตกต่างพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ )

จากการวัดค่าสี โดยนำชิ้นเนื้อปลาดุกบีกอุยที่แข่ในสารละลายเด็กจากในกล้วยนangพญา พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 15 % มีค่า a\* มากที่สุด รองลงมาคือ 10 % 5 % และ 0 % (ตารางที่ 12) คือ  $4.63 \pm 1.36$   $5.03 \pm 1.43$   $5.68 \pm 0.26$   $5.78 \pm 1.99$  และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแตกต่าง พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ )

จากการวัดค่าสีโดยนำชิ้นเนื้อปลาดุกบีกอุยที่แข่ในสารละลายเด็กจากในกล้วยนangพญา พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นที่ 0 % และ 15 % มีค่า b\* เท่ากัน รองลงมาคือ 10 % และ 5 % (ตารางที่ 12)  $18.71 \pm 6.40$   $14.99 \pm 0.40$   $16.31 \pm 1.13$   $18.71 \pm 2.76$  และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแตกต่าง พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ )

โดยรวมแล้วในการวัดค่าสีนั้นผลปรากฏว่า ค่า L\* ค่า a\* และค่า b\* โดยใช้สารละลายเด็กจาก ในกล้วยนangพญาเกณฑ์ในแต่ละระดับความเข้มข้น ผลปรากฏว่ามีค่าใกล้เคียงกันทุกระดับความเข้มข้น

จากการทดสอบแบบประเมินประภากฎว่าความพอใจต่อปลาในระดับความเข้มข้นที่ 5 % มีการยอมรับมากที่สุดอาจจะเกิดจากกลิ่นของเนื้อปลาミニ้อยกว่าระดับความเข้มข้นอื่นๆ และมีสีของเนื้อที่น่ารับประทานกว่า แต่ถ้าในระดับความเข้มข้นที่ 10 % ที่ผู้บริโภคไม่ยอมรับ เพราะอาจมีกลิ่นของเด็กจากในกล้วยนangพญาปะปนอยู่หรืออาจจะเกิดจากภาพรวมทั้งหมดคือสูญเสียความยอมรับแต่ละบุคคล ว่าชอบแบบไหน แต่คะแนนที่ได้รับนั้นมีค่าใกล้เคียงกันอาจเกิดจากการที่มีการแข่งขันเนื้อปลาในเวลาที่เท่ากันเลยทำให้คะแนนอยู่ในระดับใกล้เคียง ส่วนในการวัดค่าสีแต่ละค่านั้นไม่แตกต่างกันในแต่ละระดับความเข้มข้นสาเหตุอาจเกิดจากผลกระทบความเข้มข้นของน้ำเด็กจากในกล้วยนangพญาไม่มีผลต่อค่าสีเนื้อปลาดุกบีกอุย จึงทำให้การวัดค่าสีนั้นออกมามีค่าไม่แตกต่างกัน ( $P>0.05$ )

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย

การประเมินคุณภาพทางกายภาพและประสิทธิภาพสัมผัสด้านความพอใจต่อปลา ความพอใจต่อสี ความพอใจต่อกลิ่น ความพอใจต่อรสชาติ ความพอใจต่อความหนาแน่นและ ความพอใจต่อความชอบรวม ด้วยวิธีการกำจัดกลิ่นโคลนในเนื้อปลาด้วยสารละลายน้ำถ้าหากใบกล้วยนางพญา 4 ระดับคือ 0 % 5 % 10 % และ 15 % ปรากฏว่าปลาดุกบีกอุยที่แซด้วยสารละลายน้ำถ้าหากใบกล้วยนางพญาที่ระดับความเข้มข้นที่ 5 % เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากที่สุด รองลงมา คือสารละลายน้ำถ้าหากใบกล้วยนางพญาที่ระดับความเข้มข้นที่ 0 % 15 % และ 10 % ส่วนการวัดค่าสีสรุปได้ว่าสารละลายน้ำถ้าหากใบกล้วยนางพญาที่ระดับความเข้มข้นที่ 0 % 5 % 10 % และ 15 % “ไม่แตกต่างกัน ( $P>0.05$ ) ดังนั้นหากต้องการกำจัดกลิ่นโคลนในเนื้อปลาดุกบีกอุยโดยใช้สารละลายน้ำถ้าหากใบกล้วยนางพญาแล้ว ระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมที่สุดคือ 5 %



## บรรณานุกรม

- ชลอ ลิ่มสุวรรณ. 2535. ปัญหาคุ้งนิกลินโคลน. ว.โรคสัตว์น้ำ. 2: 8-9 หน้า
- ทวีทรัพย์ ศรีนาค. 2542. การกำจัดกลินโคลนในปลานิล. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์การประมง. 3 หน้า
- บริษัท เจริญโภคภัณฑ์. 2534. กลินโคลนในคุ้งกุลาดำ. ว.การประมง. 36:29-30 หน้า
- nanop ศั้นตรงไฟโรมัน สุจินต์ หนูขาวญี่ปุ่น ปกรณ์ อุ่นประเสริฐ และกำชัย ลาวัลย์วุฒิ. 2533. การเพาะเลี้ยงปลาดุกบีกอุยโดยวิธีผสมเทียน. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เรื่องบีกอุยปลาเศรษฐกิจใหม่. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพมหานคร. 12 หน้า
- มูลนิธิトイโยต้าประเทศไทย. 2540. นักจารย์ผัก 108. มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพมหานคร. 412 หน้า
- บุพินท์ วิวัฒนชัยเศรษฐี และพันธ์ศักดิ์ ไกรบุตร. มปป. การกำจัดกลินโคลน. การเพาะเลี้ยงปลานิล กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรมประมง. 28-29 หน้า
- ลิตา เรืองเป็น. 2535. วิธีแก้ปัญหาคุ้งนิกลินโคลนในคุ้งกุลาดำ. ว.โรคสัตว์น้ำ. 29:132 หน้า
- รพงษ์ นลินานนท์. 2545. การกำจัดกลินท์ไม้พึงประสงค์ในเนื้อปลานิล. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วงศ์ ศรีวัฒน์ และบุพินท์ วิวัฒนชัยเศรษฐี. มปป. การกำจัดกลินโคลน. การเพาะเลี้ยงปลาดุกเหลือง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรมประมง. 24 หน้า
- วุฒิ วุฒิธรรมเวช. 2540. สารานุกรมสมุนไพร รวมหลักเภสัชกรรมไทย. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. 68 หน้า
- วิทย์ ธรรมานุกิจ เวียง เชื้อโพธิ์หัก ประวิทย์ สุวนิรนาถ และอุทัยรัตน์ ณ นคร. 2525. การเพาะเลี้ยงปลาดุกอุย. ภาควิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ, คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 29 หน้า
- วิเศษ อัครวิทยาภูล. 2536. ปลาดุกบีกอุย. โครงการหนังสือเกษตรชุมชน, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 29 หน้า
- จำพร เล่างค์. 2533. ตลาดและแนวโน้มเศรษฐกิจปลาดุกบีกอุย. ว.การประมง. 2:125 หน้า
- AOAC. 1999. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 16<sup>th</sup> edn. US. (Method 925.10)
- Martin, J.F., L.W. Graham. 1988. Off-flavor in the channel catfish (*Ictalurus 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.กรุณานอกความพอใจต่อปลาดุกบีกอุยนี่

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

##### 2.กรุณานอกความพอใจต่อสี ปลาดุกบีกอุยนี่

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

##### 3.กรุณานอกความพอใจต่อกลิ่นปลาดุกบีกอุยนี่

ความพอใจ	รหัส 01	รหัส 02	รหัส 03	รหัส 04
ชอบมาก				

ชอบปานกลาง

ชอบเล็กน้อย

เฉยๆ

ไม่ชอบเล็กน้อย

ไม่ชอบปานกลาง

ไม่ชอบมาก

**4.กรุณานอกความพ่อใจต่อราชษาดิปปลาดุกบีกอุยนี่ง**

ความพอใจ

รหัส 01

รหัส 02

รหัส 03

รหัส 04

ชอบมาก

ชอบปานกลาง

ชอบเล็กน้อย

เฉยๆ

ไม่ชอบเล็กน้อย

ไม่ชอบปานกลาง

ไม่ชอบมาก

**5.กรุณานอกความพ่อใจต่อความแน่นของเนื้อปลาดุกบีกอุยนี่ง**

ความพอใจ

รหัส 01

รหัส 02

รหัส 03

รหัส 04

ชอบมาก

ชอบปานกลาง

ชอบเล็กน้อย

เฉยๆ

ไม่ชอบเล็กน้อย

ไม่ชอบปานกลาง

ไม่ชอบมาก

**6.กรุณานอกความพ่อใจต่อความชอบรวมของปลาดุกบีกอุยนี่ง**

ความพอใจ

รหัส 01

รหัส 02

รหัส 03

รหัส 04

ชอบมาก

ชอบปานกลาง

ชอบเล็กน้อย

เฉยๆ

ไม่ชอบเล็กน้อย

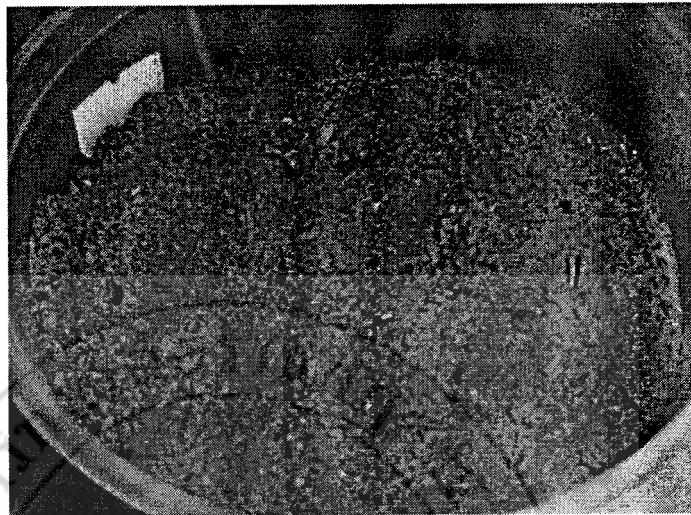
ไม่ชอบปานกลาง

ไม่ชอบมาก

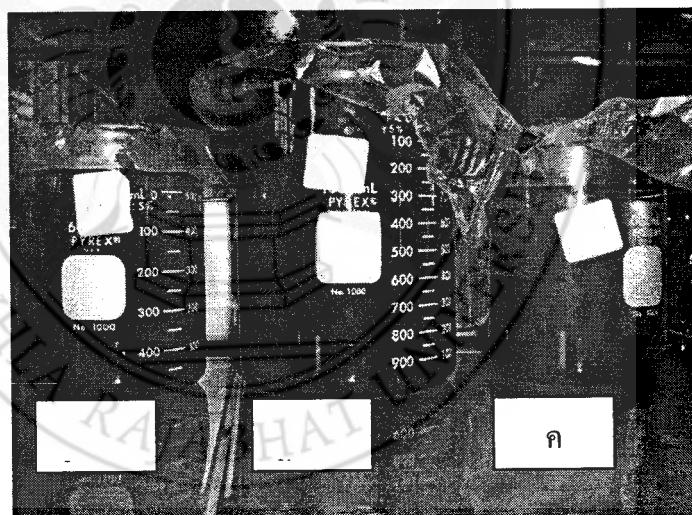
กรุณานอกความคิดเห็นของท่านต่อปลาดุกบีกอุยนี่ง.....

.....

ภาพพนวกที่ 1 ขั้นตอนการเผาໄล่คั่วในกล่องย่างพญา

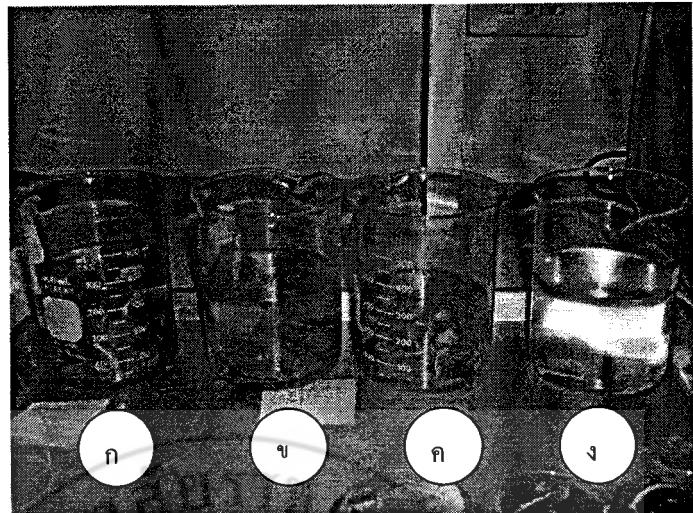


ภาพพนวกที่ 2 เถ้าที่ได้จากการเผา



ภาพพนวกที่ 3 นำเถ้าที่ผ่านการกรองด้วยกระดาษกรอง Whatman เปอร์ 1

- ก. ระดับความเข้มข้นที่ 15 %
- ข. ระดับความเข้มข้นที่ 10 %
- ค. ระดับความเข้มข้นที่ 5 %



ภาพผนวกที่ 4 การแข่งขันปลาสติกบึ้กอุยในสารละลายน้ำได้แต่ละระดับความเข้มข้นทั้ง 4 ระดับ

ก . ระดับความเข้มข้นที่ 15 %

ข . ระดับความเข้มข้นที่ 10 %

ค . ระดับความเข้มข้นที่ 5 %

ง . ระดับความเข้มข้นที่ 0 %