

## บทที่ 1

### บทนำ

#### บทนำต้นเรื่อง

ปัจจุบันการเลี้ยงปลานิลเป็นที่นิยมกันแพร่หลายในประเทศไทย เพราะเป็นปลาที่เลี้ยงง่าย โตเร็ว ขยายพันธุ์ได้รวดเร็ว และเนื้ออร่อยรสชาติดี สามารถทำรายได้ให้แก่ผู้เลี้ยงปีละเป็นจำนวนมาก และยังสามารถส่งออกสู่ตลาดต่างประเทศได้ปีละหลายหมื่นตัน โดยนำปลานิลไปบริโภคทดแทนปลาที่มีเนื้อสีขาวที่มีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภคในต่างประเทศ(ปกรณ, 2527 ; เครือวัลย์, 2542) ปลานิลแดงที่มีการเลี้ยงในระบบที่หนาแน่นมาก เมื่อมีการจัดการฟาร์มที่ไม่เหมาะสม ก็อาจก่อให้เกิดผลกระทบทางด้านโรคตามมา อันเป็นอุปสรรคที่สำคัญประการหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตปลานิลมีปริมาณต่ำลง โดยเฉพาะโรคที่มีสาเหตุจากการติดเชื้อแบคทีเรีย สเตรปโตคอคคัส (*Streptococcus* sp.) ซึ่งในประเทศไทยมีรายงานการเกิดโรคสเตรปโตคอคคัส (Streptococcosis) ครั้งแรกในปลาบู่ทราย (*Oxyeleotris marmoratus*) (จิราพร และคณะ, 2529) จากนั้นในปี 2530-2543 มีรายงานการระบาดของโรคนี้ในปลากะพงขาวอย่างต่อเนื่องในบริเวณภาคใต้ของประเทศไทย (สถาพร และเยวานิตย์, 2530 ; เยวานิตย์ และคณะ, 2543) และยังมีการระบาดของโรคชนิดนี้ในปลาหลายชนิดทั่วโลก ทั้งในปลาน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำเค็ม รวมทั้งสัตว์น้ำชนิดอื่น ๆ (Teska and Shotts, 1994 ; Roberts, 1998 ; Dodson *et al.*, 1999) ในประเทศไทยยังไม่พบรายงานการเกิดโรคสเตรปโตคอคคัสในปลานิลชนิดต่าง ๆ โดยเฉพาะในปลานิลแดง แต่ในต่างประเทศมีรายงานการเกิดโรคนี้ในปลานิล (*Tilapia nilotica*) ที่เลี้ยงในประเทศญี่ปุ่น (Kitao *et al.*, 1981) และในปลานิลลูกผสม (*Oreochromis niloticus* × *O. aureus*) ที่เลี้ยงในประเทศซาอุดีอาระเบีย (Al-Harbi, 1994) เป็นต้น โดยส่วนใหญ่เกษตรกรผู้เลี้ยงมักแก้ปัญหาการติดเชื้อแบคทีเรียในปลาด้วยวิธีการใช้สารเคมีและยาปฏิชีวนะ ซึ่งการใช้สารเคมีและยาปฏิชีวนะที่ไม่ถูกวิธีมักก่อให้เกิดการตกค้างของสารเหล่านั้นในปลาที่เลี้ยงและสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำนั้น อีกทั้งยังก่อให้เกิดการดื้อยาของเชื้อที่ก่อให้เกิดโรค ซึ่งทำให้ยากแก่การควบคุมและรักษาโรคได้

ประเทศไทยมีอุปสรรคในการส่งออกมาก เนื่องจากประเทศคู่ค้าที่นำเข้าผลิตภัณฑ์ประมงได้กีดกันทางการค้า โดยมุ่งประเด็นการตกค้างของสารเคมีและยาปฏิชีวนะ อันส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคและประเทศไทยยังนำเข้าสารเคมีและยาปฏิชีวนะจากต่างประเทศมาใช้ในการรักษาโรคในสัตว์น้ำเป็นจำนวนมาก ดังนั้นเพื่อลดการสูญเสียเงินตราให้แก่ต่างประเทศ ซึ่งในปี พ.ศ.

2547 รัฐบาลประกาศ “ปีแห่งความปลอดภัยด้านอาหาร” สอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงสาธารณสุข ที่ได้กำหนด “นโยบายแห่งชาติด้านอาหารปลอดภัยของประเทศ” และในอดีตได้มีการสนับสนุนให้นำสมุนไพรมาใช้ในงานสาธารณสุขมูลฐานในโครงการ “พัฒนาสมุนไพรเป็นยา” ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6 พ.ศ. 2530-2534 (บุญเทียม และคณะ, 2537) เพราะฉะนั้นการนำสมุนไพรประยุกต์ใช้ในการยับยั้งเชื้อสเตรฟโตคอคคัสในปลานิลแดง แปลงเพศ เป็นแนวทางหนึ่งในการศึกษาวิธีการและปริมาณการใช้สมุนไพรที่เหมาะสม นำมาพัฒนาเป็นยาที่มีราคาถูก ซึ่งในปัจจุบันมีรายงานการศึกษากการนำสมุนไพรมาป้องกันการเกิดโรคติดเชื้อแบคทีเรียในปลาน้อยมาก เมื่อสามารถนำสารสกัดสมุนไพรมาใช้ได้จริงในระบบการเลี้ยงปลาในประเทศไทยก็สามารถลดปัญหาจากการใช้สารเคมีและยาปฏิชีวนะ ลดปัญหาการขาดดุลทางด้านการค้ากับต่างประเทศที่เป็นผู้ผลิตสารเคมีและยาปฏิชีวนะและยังเป็นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในประเทศให้เกิดประโยชน์สูงสุด ยั่งยืนที่สุด

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาแนวทางการป้องกันโรคสเตรฟโตคอคคัสและการคัดเลือกสารสกัดสมุนไพร 19 ชนิด ที่สามารถยับยั้งเชื้อได้ในหลอดทดลอง (*in vitro*) และนำสารสกัดสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อดีที่สุด มาศึกษาต่อการเจริญเติบโต การต้านทานโรค และการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อปลานิลแดงแปลงเพศ เมื่อได้รับสารสกัดสมุนไพรผสมอาหารกินตลอด 8 สัปดาห์

## การตรวจเอกสาร

### 1. ปลานิล

#### 1.1 พันธุ์ของปลานิล

ลักษณะทั่วไปในการจัดจำแนกปลา Genus *Tilapia* ดังนี้ (เพ็ญพรรณ, 2543)

##### 1. Genera *Tilapia*

ปลาสกุลนี้มีลักษณะการวางไข่เกาะติดกับวัตถุและมีการเฝ้าดูแลไข่ตลอดเวลา บริเวณกระดุกเหือง พบว่ามีซี่กรอง 6-12 อัน มีพินหยาบอยู่บริเวณขากรรไกรและส่วนล่างของคอหอย

##### 2. Genera *Sarotherondon*

ปลาสกุลนี้เพศผู้และเมียอมไข่ไว้ในปาก เหงือกมีซี่กรอง 12-27 อัน พินบนขากรรไกรและบริเวณคอหอยเป็นพินละเอียด

##### 3. Genera *Oreochromis*

ปลาสกุลนี้เป็นปลานิลเพศเมียเท่านั้นที่ดูแลลูกด้วยวิธีการอมไข่และมีการสร้างรัง เหงือกมีซี่กรอง 15-27 อัน พินบริเวณขากรรไกรและคอหอยมีหลายขนาด ตั้งแต่ค่อนข้างหยาบจนถึงพินละเอียด

#### 1.1.1 ชนิดปลานิล

ปลานิลจัดเป็นปลาที่อยู่ในสกุลปลาหมอเทศ ซึ่งปลานิลที่นำเข้าสู่ประเทศไทยในระหว่างปี พ.ศ. 2492 ถึง 2523 มีทั้งหมด 4 ชนิด คือ

1. *Oreochromis mossambicus* (Mozambique mouth breeder) มีชื่อสามัญภาษาไทยว่า ปลาหมอเทศ เป็นปลาชนิดแรกที่ถูกนำเข้ามาจากปีนัง ประเทศมาเลเซีย สู่อประเทศไทยในปี พ.ศ. 2492 (สันทนา และทัศนีย์, 2525) ซึ่งสามารถอยู่ในน้ำที่มีระดับความเค็มที่แตกต่างกันมาก คือ ตั้งแต่น้ำจืดจนกระทั่งถึงน้ำกร่อย มีบทบาทสำคัญในการควบคุมพรรณไม้น้ำในบ่อ (บรรลือ, 2542)

2. *Sarotherondon melanotheron* มีชื่อสามัญภาษาไทยว่า ปลาหมอเทศข้างลาย เป็นปลาที่นำมาจากประเทศเบลเยียมเข้าสู่ประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2498 เป็นปลาที่ชอบกินพืชเป็นอาหาร เจริญเติบโตช้า จึงไม่เป็นที่นิยม

3. *Oreochromis niloticus* (Nile tilapia Egyptian strain) มีชื่อสามัญภาษาไทยว่า ปลานิล เป็นปลาที่สมเด็จพระจักรพรรดิอากิฮิโตะ เมื่อครั้งดำรงพระอิสริยยศเป็นมกุฎราชกุมารแห่งญี่ปุ่น ทูลเกล้าถวายแด่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช ในปี พ.ศ. 2508 ทรง

พระราชทานนามว่า “ปลานิล” เป็นปลาที่เจริญเติบโตเร็ว กินทั้งพืชและสัตว์ เป็นปลาที่สามารถทนอยู่ในสภาวะความเค็มกว้าง ซึ่งสามารถอยู่ในน้ำที่มีความเค็มสูงถึง 20 พีพีที

4. *Oreochromis aureus* (blue tilapia) มีชื่อเรียกในภาษาไทยว่า ปลานิลอสิราเอล ซึ่งเป็นปลาที่นำมาจากประเทศอสิราเอล เข้าสู่ประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2523 เป็นปลาที่กินอาหารทุกชนิด หากินที่พื้นก้นบ่อ ปลาชนิดนี้นำเข้ามาเพื่อใช้ผลิตปลานิลลูกผสม โดยนำไปผสมกับแม่ปลานิล (*O. niloticus*) (เพ็ญพรรณ, 2543)

### 1.1.2 สายพันธุ์ปลานิล

ปลาในตระกูลปลานิลมี 6 ชนิด ซึ่งเป็นปลาที่มีบทบาทในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดของไทย โดยเฉพาะปลานิลได้รับการพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์ จากสถาบันพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำ กรมประมงและหน่วยงานเอกชนอื่น ๆ ทำให้เกิดสายพันธุ์ใหม่เกิดขึ้น

1. ปลานิลแดงสายพันธุ์ไทย เป็นลูกผสมระหว่างปลานิลกับปลาหมอเทศ ที่เกิดขึ้นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2511 ที่สถานีประมง จ. อุบลราชธานี มีลักษณะของปลานิลและปลาหมอเทศรวมกัน คือปากเฉียงขึ้นคล้ายปลาหมอเทศ ลักษณะทั่วไปคล้ายปลานิล เป็นปลาที่มีนิสัยก้าวร้าว (aggressive) ที่กินทั้งพืชและสัตว์ (Omnivorous) โดยจะกินปลาที่มีขนาดเล็กกว่าและลูกปลาที่เริ่มแตกฝูง เป็นปลาที่สามารถเลี้ยงได้ทั้งในน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำทะเล มีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมได้ดีระหว่างความเค็ม 11-25 พีพีที มีสีส้มสวยงาม คุณค่าทางอาหารและรสชาติดีกว่าปลานิลธรรมดา (พรพรรณศรี, 2531)

2. สายพันธุ์จิตรลดา 1 เป็นสายพันธุ์ที่ปรับปรุงพันธุ์และพัฒนาจากการเลี้ยงมาจากปลานิลสายพันธุ์แบบคัดเลือกภายในครอบครัว (within family selection) ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528 จนถึงปัจจุบันเป็นระยะเวลาถึง 7 ชั่วอายุ เป็นปลาสายพันธุ์ใหม่ที่มีอัตราการเจริญเติบโตเร็วกว่าปลาสายพันธุ์เดิม ถึง 22 เปอร์เซ็นต์ (เพ็ญพรรณ, 2543 ; ยุกินท์ และพันธ์ศักดิ์, 2543)

3. สายพันธุ์จิตรลดา 2 (genetical male tilapia : GMT) เป็นปลานิลที่พัฒนาพันธุ์มาจากปลานิลสายพันธุ์จิตรลดา โดยการปรับเปลี่ยนพันธุกรรมในพ่อพันธุ์ให้มีโครโมโซมเพศเป็น “YY” ที่เรียกว่า “YY-Male” หรือ ปลานิลซูเปอร์แมล (super male) เมื่อนำพ่อพันธุ์ดังกล่าวผสมพันธุ์กับแม่พันธุ์ปลานิลทั่วไป จะได้ลูกปลานิลเพศผู้ที่เรียกว่า “ปลานิลสายพันธุ์จิตรลดา 2 ” ซึ่งมีลักษณะเด่นคือ เป็นเพศผู้ที่มีโครโมโซมเพศ “XY” ได้ลูกปลาเฉลี่ย 95.6 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหัวเล็ก ลำตัวกว้าง เนื้อมีสีขาวนวล เนื้อหนาและแน่น รสชาติดี ให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าปลานิลสายพันธุ์เดิม 45 เปอร์เซ็นต์

4. สายพันธุ์จิตรลดา 3 (genetically improved farmed tilapia line; GIFT) เป็นปลานิลที่ปรับปรุงพันธุ์มาจากการนำปลานิลที่เกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่างปลานิลสายพันธุ์จิตรลดาและปลานิลสายพันธุ์อื่น ๆ อีก 7 สายพันธุ์ ประกอบด้วยสายพันธุ์อียิปต์ กานา เคนยา เซเนกัล สิงคโปร์ อิสราเอล และไต้หวัน ซึ่งมีการเจริญเติบโตเร็วและมีอัตราการรอดสูง ในสภาพแวดล้อมการเลี้ยงต่าง ๆ ซึ่งดำเนินการปรับปรุงพันธุ์โดยหน่วยงาน International Center for Living Aquatic Resources Management (ICLARM) ของประเทศฟิลิปปินส์ จากนั้นจึงนำลูกปลาชั่วอายุที่ 5 เข้ามาในประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2538 สถาบันวิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำจึงดำเนินการปรับปรุงพันธุ์ปลาดังกล่าวต่ออีก 2 ชั่วอายุ และเรียกว่า “ปลานิลสายพันธุ์จิตรลดา 3 ” ลักษณะเด่นของปลานิลสายพันธุ์นี้ คือ ส่วนหัวเล็ก ลำตัวกว้าง สีเหลืองนวล เนื้อหนาและแน่น รสชาติดี เจริญเติบโตได้ขนาด 3-4 ตัวต่อกิโลกรัม ภายใน 6-8 เดือน ผลผลิตสูงกว่าปลานิลทั่วไปถึง 40 เปอร์เซ็นต์ (เพ็ญพรรณ, 2543 ; ยุพินท์ และพันธ์ศักดิ์, 2543)

5. สายพันธุ์ซีพี เป็นปลานิลแดงที่บริษัทเจริญโภคภัณฑ์ (ซีพี) ทำการปรับปรุงพันธุ์ โดยได้ปลาที่มีลำตัวกว้างและหนา สามารถทนความเค็มได้ตั้งแต่ น้ำจืดไปจนถึงน้ำทะเล ปลาที่เลี้ยงในน้ำเค็มจึงเป็นเนื้อคุณภาพสูง เนื้อไม่มีกลิ่นสาบโคลน เนื้อขาวรสชาติใกล้เคียงกับปลาทะเล ทำให้ขายได้ราคาดี (ยุพินท์, 2543)

6. สายพันธุ์ทับทิม เป็นปลานิลแดงที่บริษัทซีพี ทำการปรับปรุงพันธุ์ขึ้นมาให้มีความสามารถในการกินอาหาร จึงมีการเจริญเติบโตเร็วและสามารถทนความเค็มได้ถึง 30 พีพีที โดยที่ความเค็มที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโต คือ 15-20 พีพีที จึงสามารถทำการเลี้ยงในน้ำทะเลได้ ปลาทับทิมมีโครงกระดูกเล็ก กล้ามเนื้อขาว และผิวหนังสีขาว เจริญเติบโตดีในสภาพการเลี้ยงที่ความหนาแน่นสูง จึงเหมาะกับการเลี้ยงในกระชัง ซึ่งจะให้ผลผลิตสูงถึง 25 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ภายในระยะเวลาการเลี้ยงเพียง 3 เดือน (ยุพินท์, 2543; Ritmontri, 2001)

## 1.2 ปลานิลแดงแปลงเพศ (Sex-Reversed Red Tilapia)



ภาพที่ 1 ปลานิลแดงแปลงเพศ (Sex – Reversed Red Tilapia)

ปลานิลแดง มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า (*Oreochromis niloticus* × *Oreochromis mossambicus*) ซึ่งเป็นปลาลูกผสมระหว่างปลานิลกับปลาหมอเทศ และมีชื่อสามัญว่า Red Tilapia นักวิทยาศาสตร์ได้จัดจำแนกปลานิลแดง ตามหลักอนุกรมวิธานดังนี้ (พรรณศรี, 2531)

Phylum Chordata

Subphylum Vertebrata

Class Osteichthyes

Subclass Teleostomi

Order Perciformes

Suborder Percifordei

Family Cichlidae

Genus *Oreochromis*

Species *niloticus* × *mossambicus*

### 1.2.1 ที่มาและถิ่นที่อยู่อาศัยของปลานิลแดง

ปลานิลเป็นปลาที่มีถิ่นกำเนิดในทวีปแอฟริกา เป็นปลาพื้นเมืองของแอฟริกาและลุ่มแม่น้ำจอร์แดน พบทั่วไปตามหนอง บึง และทะเลสาบ ของประเทศซูดานในยูกันดาและทันกันยิกา อเมริกา กลาง-ใต้ ซึ่งจัดเป็นปลาที่นิยมบริโภคกันทั้งทวีปแอฟริกาเหนือและประเทศอิสราเอล ปลานิลเป็นปลาที่สามารถขยายพันธุ์ได้ดีจึงพบแพร่กระจายทั่วไปทุกภูมิภาคของโลก ซึ่งปลานิล

เป็นปลาที่ชอบอาศัยรวมกันอยู่เป็นฝูงตามแม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง ทะเลสาบ และแหล่งน้ำจืดทั่วไป อีกทั้งยังสามารถพบได้ในบริเวณแหล่งน้ำกร่อย เนื่องจากปลานิลมีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมได้กว้าง (Philippart and Ruwet, 1982)

ประเทศไทยได้มีการนำปลานิลมาเลี้ยงในประเทศ โดยสมเด็จพระจักรพรรดิอากิฮิโตะแห่งประเทศญี่ปุ่น เมื่อครั้งดำรงตำแหน่งพระราชอิสริยยศเป็นมกุฎราชกุมาร ได้ทูลเกล้าถวายพันธุ์ปลานิลเป็นจำนวน 50 ตัว แต่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเมื่อวันที่ 25 มีนาคม พ.ศ. 2508 ซึ่งพระองค์ ทรงโปรดเกล้าฯ ให้เพาะและขยายพันธุ์ปลาดังกล่าวในพระราชวังสวนจิตรลดาและโปรดเกล้าพระราชทานชื่อปลานิลชนิดนี้ว่า “ปลานิล” อีก 1 ปีต่อมา ได้ทรงพระราชทานลูกพันธุ์ปลานิลขนาดเล็ก ที่เกิดจากพ่อแม่ที่เลี้ยงไว้แก่กรมประมง เพื่อนำไปเพาะขยายพันธุ์เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรเลี้ยงกันอย่างแพร่หลาย (ยุพินท์, 2541)

จากการเพาะขยายพันธุ์ปลานิลในระยะหลังปรากฏมีลูกปลานิลจำนวนหนึ่งมีสีสันผิวดำจากเดิมอย่างเด่นชัด กล่าวคือ สีของลำตัวซึ่งปกติเป็นสีเขียวปนน้ำตาลดำ ได้เปลี่ยนเป็นสีชาวมชมพู เหลือง ส้มหรือแดง ซึ่งได้จัดว่าเป็นปลาลูกผสมข้ามสายพันธุ์ระหว่างปลานิลกับปลาหมอเทศ พบครั้งแรกที่สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดอุบลราชธานี เมื่อปี พ.ศ. 2511 (มานพ และคณะ, 2527) และสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามมกุฎราชกุมารี ได้ทรงตั้งชื่อปลานิลชนิดนี้ว่า ปลานิลแดง ในปี พ.ศ. 2527 (พรธนะศรี, 2531)

ดังนั้นการพบปลานิลแดงสายพันธุ์ไทยและมีการศึกษาวิจัยครั้งแรกหลังปี พ.ศ. 2511 เป็นต้นมา ซึ่งหลังจากนั้นในปี พ.ศ. 2530 ได้มีการตรวจสอบทางพันธุกรรม โดยวิธีอิเล็กโตรโฟรีซิส (Electrophoresis) จากมหาวิทยาลัยสเตอร์ลิงและมหาวิทยาลัยฟิลิปปินส์ สามารถสรุปได้ว่าปลานิลแดงสายพันธุ์ไทยเป็นปลาลูกผสมระหว่างปลานิลกับปลาหมอเทศ โดยมีความถี่ของยีนปลานิล 78 เปอร์เซ็นต์ และปลาหมอเทศ 22 เปอร์เซ็นต์ (พรธนะศรี, 2531) ซึ่งสอดคล้องกับมานพ และคณะ (2527) ที่รายงานว่า ปลานิลแดงที่พบในประเทศไทย นั้นมีประวัติการศึกษาความเป็นมาของปลานิลและปลานิลแดง มีดังนี้

- ปลานิลแดงที่เกิดขึ้นน่าจะเป็นปลาลูกผสมระหว่างปลานิลกับปลาหมอเทศโดยการผสมข้ามพันธุ์ตามธรรมชาติ ซึ่งเกิดการรวมตัวระหว่างยีนของปลาทั้งสองชนิดในฤดูผสมพันธุ์เป็นสัดส่วนที่พอเหมาะแบบใดแบบหนึ่งทำให้ปรากฏเป็นปลานิลแดง
- ปลานิลแดงที่เกิดขึ้นอาจสอดคล้องกับ Galman และ Avtalion (1983) ที่รายงานว่า ปลานิลแดงเป็นปลาลูกผสมที่เกิดจากปลาในสกุล *Tilapia* ตั้งแต่ 2 ชนิด ขึ้นไป คือ *T. niloticus*, *T. mossambicus*, *T. aureus* และ *T. hornorum*

### 1.2.2 ลักษณะภายนอกของปลานิลแดง

ลักษณะลำตัวของปลานิลแดงมีความคล้ายคลึงกับปลานิลธรรมดามาก ต่างกันแต่เพียงสีของลำตัว คือ ปลานิลแดงมีสีบริเวณลำตัวเป็น สีส้ม ส้มแดง แดง ส้มเหลือง หรือชมพู บางตัวอาจมีเม็ดสี สีดำ (melanin pigment) ขนาดเล็กกระจายทั่วไปบนบริเวณลำตัว ครีบหลัง ครีบกัน และครีบหางมักมีจุดสีส้มแดงเล็กเรียงกันเป็นแถวทำให้เห็นเป็นแถบสีส้มแดงมีลักษณะต่างจากปลานิลธรรมดา ซึ่งมีลำตัวสีเขียวปนน้ำตาลหรือเทาปนน้ำเงิน ลักษณะที่มีความแตกต่างกันเห็นได้ชัดคือ สีของผนังช่องท้องในปลานิลแดงผนังช่องท้องจะมีสีขาว เนื่องจากไม่มีเม็ดสีสีดำ แต่ปลานิลธรรมดาผนังช่องท้องมีสีดำเนื่องจากมีเม็ดสีและในช่องท้องของปลานิลแดงมีปริมาณไขมันมากกว่าปลานิลธรรมดา

ปลานิลแดงมีรูปร่างของลำตัวเหมือนปลานิลธรรมดาแต่มีริมฝีปากเฉียงขึ้น บริเวณครีบหางไม่มีลายเส้นตามขวาง นัยน์ตาปลานิลแดงมีหลายแบบ คือ นัยน์ตาสีแดง วงรอบตาสีเหลือง หรือนัยน์ตาสีดำ วงรอบตาสีแดง เป็นต้น มีเกล็ด 3 แถวที่บริเวณแก้ม ครีบหลังมีอันเดียว ประกอบด้วยก้านครีบแข็ง 15-17 อัน ก้านครีบอ่อน 12-14 อัน ครีบอกมีเฉพาะก้านครีบอ่อน 13 อัน ครีบท้องมีก้านครีบแข็ง 1 อัน ก้านครีบอ่อน 5 อัน ครีบกันมีก้านครีบแข็ง 3 อัน ก้านครีบอ่อน 9-11 อัน และครีบหางมีก้านครีบอ่อน 16-18 อัน จำนวนเกล็ดบนเส้นข้างลำตัว 33-38 เกล็ด และเกล็ดรอบคอคอดหาง 18-19 เกล็ด (ปกรณ, 2527 ; มานพ และคณะ, 2527) ดังตารางที่ 1 เปรียบเทียบความแตกต่างของปลานิลแดงกับปลานิลธรรมดาดังนี้



ตารางที่ 1 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปลานิลแดงกับปลานิลธรรมดา

องค์ประกอบทางสรีระวิทยา	ปลานิลแดง	ปลานิลธรรมดา
1. สีของลำตัว	ส้ม, ส้มแดง, แดง, ส้มเหลือง และชมพู	น้ำตาล, เขียวปนน้ำ ตาลเทาและน้ำเงิน เทา
2. สีของตา	แดง, ส้ม และเหลือง	ดำ
2. ความยาวลำตัว / ความยาวหัว	3.64-4.15	3.52-3.76
3. ความกว้างลำตัว / ความยาวหัว	1.05-1.23	0.97-1.14
4. จำนวนครีบหลัง	XVI-XVII, 12-14	XVI-XVII, 12-13
5. จำนวนครีบกัน	III, 9-11	III, 9-10
6. จำนวนครีบท้อง	I, 5	I, 5
7. จำนวนเกล็ดเส้นข้างลำตัว	33-38	33-39
8. จำนวนเกล็ดเหนือเส้นข้างลำตัว	4-5	4-5
9. จำนวนเกล็ดใต้เส้นข้างลำตัว	10-11	11-12
10. สีของไข่	เหลืองอ่อน	เหลืองอ่อน
11. สีผนังช่องท้อง	ขาว	ดำ
12. นิสัยการกินอาหาร	ชอบกินเนื้อมากกว่า กินพืช (omnivorous)	กินพืชและเนื้อ (omnivorous)

ที่มา : ดัดแปลงจาก ปกรณ์ (2527)

### 1.2.3 ฤดูผสมพันธุ์และวางไข่

ปลานิลแดงมีลักษณะทางเพศที่คล้ายคลึงกับปลานิลธรรมดา คือ สามารถผสมพันธุ์และวางไข่ได้ประมาณ 3-4 ครั้งต่อปี โดยตัวเมียเริ่มวางไข่เมื่ออายุได้ประมาณ 2 เดือนเป็นต้นไป หรือ มีความยาวเฉลี่ย 6.5 เซนติเมตร ที่น้ำหนักเฉลี่ย 200-250 กรัม ซึ่งมีปริมาณลูกรุ่นละ 400-1,000 ตัว

### 1.2.4 อุปนิสัยการกินอาหาร

ปลานิลแดงเป็นปลาที่กินทั้งพืชและสัตว์เป็นอาหาร เช่นเดียวกับปลานิลธรรมดาแต่ค่อนข้างกินสัตว์มากกว่า เนื่องจากมีนิสัยที่ก้าวร้าว โดยเฉพาะกับปลาที่มีขนาดเล็กกว่า รวมทั้งลูกปลา

ที่เริ่มแตกฝูง ซึ่งลักษณะพฤติกรรมดังกล่าวนี้ไม่ปรากฏในปลานิลธรรมดา (สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ, 2526)

### 1.2.5 ตลาดและความต้องการปลานิลในและต่างประเทศ

สัตว์น้ำตระกูลปลานิลเป็นปลาที่นิยมเลี้ยงกันอย่างแพร่หลายในเอเชียและแอฟริกา ซึ่งปลานิลนี้เป็นที่รู้จักในตลาดอเมริกา ยุโรป และประเทศอื่น ๆ โดยรูปแบบการบริโภคปลานิลโดยเฉพาะปลานิลแดงเป็นที่นิยมกันมาก เพราะเป็นปลาที่มีเนื้อสีขาว เนื้อมีความนุ่ม ละเอียดย มีรสหวานมันกว่าปลานิลธรรมดา ซึ่งในประเทศไทยนิยมวางขายในห้างสรรพสินค้าทั่วไป (พรรณศรี, 2531) และนิยมนำปลานิลมาทดแทนปลาเนื้อขาวชนิดอื่น ๆ ที่มีราคาสูงและมีไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภคในตลาดต่างประเทศ ซึ่งในต่างประเทศปลานิลแดงยังเป็นที่นิยมกันเป็นอย่างมาก เช่น สหรัฐอเมริกา ประเทศสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และได้หวัน เป็นต้น (ปกกรณ์, 2527 : เครือวัลย์, 2542)

แหล่งผลิตปลานิลที่สำคัญในเอเชีย ได้แก่ ประเทศจีนเป็นแหล่งผลิตรายใหญ่ที่สุด รองลงมาเป็นประเทศอินโดนีเซีย ไทย ฟิลิปปินส์ และได้หวัน ตามลำดับ แต่ในปี พ.ศ.2540 ประเทศไทยได้หวันมีผลผลิตปลานิลเพียง 5.6 เปอร์เซ็นต์ ของผลผลิตโลก แต่ประเทศไทยได้หวันได้ส่งออกปลามากเป็นอันดับหนึ่งของโลก (เพ็ญพรรณ, 2543) โดยส่งออกประมาณร้อยละ 36 ของผลผลิตภายในประเทศ การส่งออกส่วนใหญ่เป็นปลาแช่แข็งทั้งตัวปลาที่มีคุณภาพดีมักส่งออกไปประเทศญี่ปุ่นในรูปปลาแล่นเนื้อ (เครือวัลย์, 2542)

ผลผลิตสัตว์น้ำตระกูลปลานิลในประเทศไทย ย้อนหลังเมื่อ 10 ปีที่ผ่านมา โดยผลผลิตรวมในปี พ.ศ. 2538 มีปริมาณ 131,800 ตัน เป็นผลผลิตที่ได้จากการจับจากธรรมชาติและการเพาะเลี้ยง ซึ่งเพิ่มขึ้นมากกว่าปีที่ผ่านมา 76,000 ตัน กรมประมงจึงส่งเสริมการเลี้ยงโดยเฉพาะปลานิลซึ่งเป็นกลุ่มหนึ่งของปลาน้ำจืดเพื่อส่งออก (กรมประมง, 2540) ในปี พ.ศ. 2539 ผลผลิตปลาตระกูลปลานิลจากธรรมชาติและการเพาะเลี้ยง เป็น 76,400 ตัน ในปี พ.ศ. 2540 ผลผลิตจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเป็นผลผลิตของปลารวมถึง 200,200 ตัน โดยสามารถผลิตปลานิลได้ 67,800 ตัน คิดเป็น 33.87 เปอร์เซ็นต์ ของผลผลิตทั้งหมด และในปี พ.ศ. 2542 ผลผลิตรวมจากการเพาะเลี้ยงปลาน้ำจืดทั้งหมด มีปริมาณ 252,612 ตัน โดยเป็นผลผลิตจากปลานิลสูงสุดคือ 76,541 ตัน คิดเป็น 30.3 เปอร์เซ็นต์ของผลผลิตทั้งหมด (กรมประมง, 2545)

## 1.2.6 ความต้องการสารอาหารของปลาฉลาม

โปรตีนเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของปลา ซึ่งความต้องการโปรตีนของปลามีมากหรือน้อยขึ้นกับปัจจัยที่สำคัญ คือ อายุ ขนาด คุณภาพโปรตีนในอาหาร โดยทั่วไปปลาในกลุ่มปลาฉลามและปลาหมอคเทคีมีความต้องการโปรตีนอยู่ในช่วง 30-40 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นกับชนิดและขนาดของปลา (Jackson *et al.*, 1982 ; Jauncey, 1982; Wang *et al.*, 1985) ไขมันเป็นสารอาหารที่ให้พลังงานมากที่สุดมากกว่าคาร์โบไฮเดรตประมาณ 2 เท่า โดยเฉพาะกรดไขมันกลุ่มโอเมกา-6 (NRC, 1993) นอกจากนั้นคาร์โบไฮเดรตเป็นแหล่งพลังงานสำรองโปรตีนและไขมันที่ใช้สำหรับการเจริญเติบโต ซึ่งในอาหารปลาฉลามขนาดเล็กไม่ควรมีแป้งเกิน 35 เปอร์เซ็นต์ เพราะทำให้การเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายต่ำ (กรมประมง, 2541)

## 2. โรคสเตรฟโตคอคโคซิส (Streptococcosis)

เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียชนิด Streptococci จัดอยู่ในวงศ์ Streptococcaceae เป็นแบคทีเรียแกรมบวก มีรูปร่างกลมหรือรูปไข่ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.8-1 ไมโครเมตร เชื้อมีการแบ่งตัวเป็นแนวเดียว จะเห็นลักษณะการเรียงตัวกันเป็นสายโซ่หรือเรียงตัวอยู่กันเป็นคู่ ๆ พบได้ทั่วไปมีทั้งที่เป็นเชื้อประจำถิ่น (normal flora) และเชื้อที่ก่อโรค (pathogen) ไม่มีการสร้างสปอร์ แต่มีการสร้างแคปซูล ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ ไม่สร้างรงควัตถุ เจริญได้ดีในสภาวะที่มีออกซิเจนและไม่มีออกซิเจน พบว่าแบคทีเรียในวงศ์นี้มีมากกว่า 100 ชนิด สามารถก่อให้เกิดโรคในปลาหลายชนิดทั่วโลก ทั้งในปลาน้ำจืดและน้ำเค็ม รวมทั้งมนุษย์และสัตว์น้ำชนิดอื่น ๆ เช่น กบ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ได้แก่ จระเข้ (*Crocodylus porosus*) เป็นต้น (Teska and Shotts, 1994 ; Roberts, 1998 ; Dodson *et al.*, 1999) และยังเป็นเชื้อที่ก่อโรคในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมได้ เช่น มนุษย์ (นันทนา, 2537)

### 2.1 การทำให้เกิดโรคและอาการ

แบคทีเรียในสกุลสเตรฟโตคอคคัสสามารถทำให้เกิดโรคที่เกี่ยวข้องกับสมองที่ก่อให้เกิดอาการที่เรียกว่า Meningoencephalitis และแพร่กระจายอยู่ในเลือด ที่เรียกว่า septicemia ซึ่งยังสามารถก่อให้เกิดโรคในคน ที่เรียกว่าโรคไฟลามทุ่ง (Erysipelas) จัดเป็นเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดการติดเชื้อ (Infectivity) สูง มีปริมาณเชื้อเพียง 100-1,000 เซลล์ขึ้นไปก็สามารถทำให้เกิดโรคได้ สามารถติดต่อกันได้ โดยการที่ปลากินอาหารที่มีเชื้อปนเปื้อนอยู่ในอาหาร เกิดจากการสัมผัสกับปลาหรือบาดแผลของปลาที่ติดเชื้อ (Inglis *et al.*, 1993) และปลาสามารถเกิดโรคได้จากการที่ปลาเกิดความเครียด (stress) จากการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมจากธรรมชาติที่ไม่เหมาะสม

เช่น คุณภาพน้ำที่ไม่เหมาะสม ปริมาณออกซิเจนในน้ำต่ำและการปนเปื้อนของน้ำจากสารพิษจำพวกยาฆ่าแมลง

ลักษณะอาการของโรคโดยทั่วไปของปลาที่ติดเชื้อสเตรฟโตคอคคัสชนิดต่าง ๆ มีลักษณะอาการแตกต่างกันไปตามชนิดของปลา ดังนี้

- อาการภายนอก ปลาที่ป่วยเป็นโรคมีอาการเชื่องซึม เสียการทรงตัว ว่ายน้ำควงส่วาน ลำตัวปลามีสีคล้ำหรือสีซีด ท้องบวม ตาขุ่น ตาโปนข้างเดียวหรือ 2 ข้าง พบมีการตกเลือด (hemorrhagic septicemia) บริเวณตา กระพุ้งแก้ม โคนครีบ ปาก ลำตัว และมีบาดแผล (Austin and Austin, 1987 ; Inglis *et al.*, 1993 ; Al-Harbi, 1994 ; Plumb, 1994)

- อาการภายใน การติดเชื้อสเตรฟโตคอคคัสจะมีผลต่ออวัยวะภายใน คือ ตับ ไต สมอง ม้าม และอาจมีผลต่อหัวใจ พบว่า อาการติดเชื้อภายในของปลาที่ตับมีขนาดเล็กและมีสีซีด เกิดการตายของเซลล์ตับ ตับจะบวมผิดปกติ มีสีแดงคล้ำและบวม หัวใจมีการอักเสบบริเวณเยื่อหุ้มหัวใจ (Austin and Austin, 1987 ; Baya *et al.*, 1990 ; Inglis *et al.*, 1993 ; Plumb, 1994) ซึ่งสอดคล้องกับ Perera และคณะ (1994) ซึ่งรายงานไว้ว่า ปลาที่มีการติดเชื้อ *Streptococcus iniae* จะเกิดการอักเสบของเยื่อหุ้มหัวใจ สมองมีการตกเลือดและสะสมของเหลวในบริเวณช่องท้องมีเลือดคั่งในระบบทางเดินอาหาร

## 2.2 การแพร่กระจาย

เชื้อสเตรฟโตคอคคัสสามารถแพร่กระจายอยู่ได้ในสภาพแวดล้อมทั่วไปได้ เช่น ในน้ำและดิน ทั้งในบริเวณพื้นน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำทะเล ซึ่งเชื้อชนิดนี้สามารถเจริญอยู่ได้ในน้ำที่มีความเค็มตั้งแต่ 0-30 พีพีที และยังสามารถอยู่ได้ในดินและดินโคลน เชื้อสามารถอาศัยอยู่ในน้ำและดินได้นาน ซึ่งสอดคล้องกับ Inglis และคณะ (1993) ที่พบว่า เชื้อสเตรฟโตคอคคัสปะปนอยู่ในน้ำทะเลและดินโคลนในบริเวณที่เลี้ยงปลาต่าง ๆ ตลอดทั้งปี โดยเฉพาะในช่วงฤดูร้อนจะมีจำนวนเชื้อในปริมาณสูง แต่ Kitao และคณะ (1979) รายงานว่า สามารถตรวจพบเชื้อได้จากการแยกเชื้อจากดินโคลน ในช่วงฤดูใบไม้ร่วงและในฤดูหนาว มีความสัมพันธ์ของปริมาณเชื้อกับปัจจัยของสภาพแวดล้อมทางธรรมชาตินั้นมีความสอดคล้องมาก

ปัจจัยจากสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติที่มีผลต่อการแพร่กระจายและการระบาดของโรคนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัย ดังนี้

- อุณหภูมิ (Temperature) เชื้อสเตรฟโตคอคคัสแต่ละสายพันธุ์สามารถแพร่กระจายในธรรมชาติที่มีอุณหภูมิแตกต่างกันได้ไม่เหมือนกัน เช่น Ghittino และ Prearo (1992) พบว่าในประเทศอิตาลี มีการระบาดของเชื้อสเตรฟโตคอคคัสในปลาเรนโบว์เทราท์ (*Oncorhynchus*

*mykiss*) ในช่วงของอุณหภูมิน้ำอยู่ในช่วง 21-22 องศาเซลเซียส ส่วน Bunch และ Bejeranc (1997) ได้รายงานว่าจะสามารถแยกเชื้อได้จากปลานิลลูกผสม (*Oreochromis niloticus* × *O. aureus*) ที่ป่วยเป็นโรคได้ในช่วงฤดูร้อนที่อุณหภูมิของน้ำประมาณ 26–28 องศาเซลเซียส และ Perera และคณะ (1997) ได้ทำการทดลองผลของอุณหภูมิที่ต่าง ๆ กันคือ 15, 20, 25, 30 และ 35 องศาเซลเซียส ที่มีผลต่อการตายของลูกปลานิลลูกผสมที่ได้รับเชื้อ *Streptococcus iniae* และยังพบว่าที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีปลาตายเพียงเล็กน้อยหลังจากวันที่ 4 และไม่มีการตายของปลาอีกใน 2 สัปดาห์หลัง ส่วนที่อุณหภูมิอื่น ๆ มีการตายเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น

- ความเค็ม (Salinity) จากการศึกษาความเค็มที่มีผลต่อการติดเชื้อสเตรฟโตคอคคัสในปลานิล (*Oreochromis niloticus*) ของ Chang และ Plumb (1996) พบว่า ที่ความเค็มสูงจะมีผลต่ออัตราการตายของปลานิลสูงตาม สอดคล้องกับรายงานของ Perera และคณะ (1997)

- ความหนาแน่นของการเลี้ยง (Density) การเลี้ยงปลานิลที่เหมาะสมควรปล่อยปลาปริมาณ 3 ตัว ต่อ ตารางเมตร ในบ่อดินที่เลี้ยงด้วยมูลสัตว์ ในบ่อดินที่มีแหล่งน้ำหมุนเวียนมีคุณภาพน้ำที่ดีสามารถปล่อย ประมาณ 100 ตัวต่อตารางเมตร (ปกครอง, 2527 ; เพ็ญพรรณ, 2543) โดย Shoemaker และคณะ (2000) ได้ศึกษาความหนาแน่นและปริมาณของเชื้อที่มีผลต่ออัตราการตายของปลานิลที่ได้รับเชื้อสเตรฟโตคอคคัสโดยวิธีการแช่ (immersion) โดยทดลองกับปลาขนาดต่าง ๆ เลี้ยงที่ความหนาแน่น 3 ระดับคือ ความหนาแน่นต่ำ ปานกลาง และสูง โดยแช่เชื้อปริมาณที่แตกต่างกัน คือ  $2.5 \times 10^4$ ,  $5 \times 10^7$  และ  $1 \times 10^8$  โคโลนี/มิลลิลิตร เป็นเวลา 48 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 28 วัน พบว่า ที่ความหนาแน่นต่ำ มีอัตราการตายของปลาเฉลี่ย 4.8 เปอร์เซ็นต์ ที่ความหนาแน่นปานกลาง มีอัตราการตายของปลาเฉลี่ย 28.4 เปอร์เซ็นต์ และที่ความหนาแน่นสูงมีอัตราการตายของปลาเฉลี่ย 25.6 เปอร์เซ็นต์

### 2.3 การระบาดของโรคสเตรฟโตคอคคัสในปลา

โรคสเตรฟโตคอคคัสเกิดขึ้นครั้งแรกในโลกในปลาเรนโบว์เทราท์ ที่เลี้ยงในประเทศญี่ปุ่น และมีการระบาดเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในการเพาะเลี้ยงปลาชนิดต่าง ๆ (Baya *et al.*, 1990 ; Al - Harbi , 1994 ; Chang and Plumb, 1996) เช่น ปลาหางเหลือง (*Seriola quinqueradiata*) ปลาไหลทะเล (*Anguilla japonicus*) (Kusuda *et al.*, 1976 ; Kusuda *et al.*, 1978) ปลาซีกเดียว (*Paralichthys olivaceus*) (Nakatsugawa, 1983) ปลาสลิดหิน (*Siganus canaliculatus*) (Foo *et al.*, 1985) ปลาคอยด์คาร์ฟ (*Cyprinus carpio*) (Austin and Robertson, 1993) ปลาโกลเด็นท์ ซิเนอส์ (*Notemigonus crysoleucas*) (Robinson and Meyer, 1966) ปลาเรนโบว์เทราท์ (Hoshina *et al.*, 1958 ; Barham *et al.*, 1976 ; Kitao *et al.*, 1981 ; Miyazaki, 1982 ; Ceschia

*et al.*, 1992) ปลาอะยู (*Plecoglossus altivelis*) (Kitao *et al.*, 1981 ; Ugajin, 1981 ; Miyazaki, 1982) และปลานิล (*Oreochromis niloticus*) (Kitao *et al.*, 1981 ; Miyasaki *et al.*, 1984) เป็นต้น

โดยทั่วไปเชื้อสเตรฟโตคอคคัสสามารถแยกชนิดออกเป็นกลุ่มตามปฏิกิริยาการย่อยสลายเม็ดเลือดแดง (Hemolytic reaction) ได้ 3 กลุ่ม (Collins and Lyne, 1976) คือ

กลุ่ม  $\gamma$ -hemolytic Streptococci หรือ non-hemolytic คือ เชื้อกลุ่มที่ไม่สามารถย่อยสลายเม็ดเลือดแดงได้

กลุ่ม  $\alpha$ -hemolytic Streptococci คือ เชื้อกลุ่มนี้สามารถย่อยสลายเม็ดเลือดแดงได้ไม่หมด มีลักษณะรอบ ๆ โคโลนีของเชื้อมีสีน้ำตาลหรือเขียวอ่อน ๆ

กลุ่ม  $\beta$ -hemolytic Streptococci คือ เชื้อกลุ่มนี้สามารถย่อยสลายเม็ดเลือดแดงได้อย่างสมบูรณ์ เนื่องจากแบคทีเรียมี streptolysin ที่สามารถย่อยสลายเม็ดเลือดแดงได้หมด ซึ่งมีลักษณะรอบ ๆ โคโลนีเป็นวงใส

จากการรวบรวมข้อมูลการเกิดโรคสเตรฟโตคอคคโคซีส ในการเพาะเลี้ยงปลาทั่วโลก พบการเกิดโรคจากเชื้อแบคทีเรียสเตรฟโตคอคคัสกลุ่ม  $\gamma$ -hemolytic Streptococci ในปลาหลายชนิด เช่น ปลาทะเลจากอ่าวเม็กซิโก (Plumb *et al.*, 1974) ปลากอล์ฟคิลเลอร์ (*Fundulus grandis*) ในตอนใต้ของเมืองอาลาบามา (Rasheed and Plumb, 1984) และปลากะพงขาว (*Lates calcarifer*) (สถาพร และเขาวนิตย์, 2530) ซึ่งพวกที่เกิดจากกลุ่ม  $\alpha$ -hemolytic Streptococci ในปลา ได้แก่ ปลานิลลูกผสมที่เลี้ยงในประเทศซาอุดีอาระเบีย (Al-Harbi, 1994) ปลาซีกเดียว (*Scophthalmus maximus*) ในประเทศสเปน (Doménech *et al.*, 1996) และในกลุ่ม  $\beta$ -hemolytic Streptococci จะพบในปลาหลายชนิดซึ่งมากกว่าในปลา 2 พวกแรก เช่น ปลานิล, ปลาอะยู ปลาเรนโบว์เทราท์ ปลาหางเหลือง ปลาสไตรปแบสลูกผสม (*Morone chrysops* × *M. saxatilis*) (Evans *et al.*, 2000) และในปลากะพงขาว (เขาวนิตย์ และคณะ 2543) ในจังหวัดปัตตานีและจังหวัดสงขลา เป็นต้น

ในประเทศไทยมีรายงานครั้งแรกของการเกิดโรคสเตรฟโตคอคคโคซีสในปลาน้ำจืด (จิราพร และคณะ, 2529) จากนั้นในปี พ.ศ. 2530 มีรายงานการพบโรคนี้ในปลากะพงขาว (สถาพร และเขาวนิตย์, 2530) และหลังจากปี พ.ศ. 2530 เป็นต้นมาการระบาดของโรคชนิดนี้ยังคงเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องในปลากะพงขาวที่เลี้ยงในบริเวณภาคใต้ของประเทศไทย แต่ในปลานิลยังไม่พบรายงานในประเทศไทย

โรคสเตรฟโตคอคโคซิสจะเป็นที่รู้จักกันในชื่อโรคป๊อปอาย (pop-eye disease) ก่อให้เกิดอาการสมอง เยื่อหุ้มสมอง และไขสันหลังอักเสบ (Meningocephalitis) หรือ โรคไฟลามทุ่ง (Erysipelas) ที่เกิดขึ้นในคน (Smith, 1969) เป็นโรคที่มีความสำคัญต่อการเลี้ยงปลาทั้งน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำทะเล (Teska and Shotts, 1994) ทั่วโลก เช่น ในปลาเรนโบว์เทราท์ในอเมริกาใต้ (Barham *et al.*, 1979) ปลาแอตแลนติกโครคเคอร์ (*Macropogon undulatus*) ปลาตกตออเมริกัน (*Ictalurus punctatus*) ปลาโกลด์เดนไซเนอร์ (*Notemigonus crysoleuca*) ปลาแมนฮัตตัน (*Brevortia patronus*) และปลากระบอก (*Mugil cephalus*) ที่เลี้ยงในประเทศสหรัฐอเมริกา (Austin and Austin, 1987) นอกจากนี้ยังมีการแพร่ระบาดของโรคอย่างรุนแรงและรวดเร็วในประเทศไต้หวัน (Tung *et al.*, 1987) และประเทศซาอุดีอาระเบีย โดยเฉพาะปลานิลลูกผสม (*Oreochromis niloticus* x *O. aureus*)

#### 2.4 การวินิจฉัยโรค

การวินิจฉัยโรคสเตรฟโตคอคโคซิสเป็นการสันนิษฐานการเกิดโรค โดยจะดูจากลักษณะอาการของปลาที่ป่วยเป็นโรค ทั้งภายนอกและภายในของปลา ซึ่งสามารถนำมาวินิจฉัยจากลักษณะอาการดังนี้ ลักษณะสีของลำตัวปลา โดยจะมีสีคล้ำหรือมีสีซีด ขึ้นกับชนิดของปลา โดยปลามีอาการเซื่องซึม กระวนกระวาย ว่ายน้ำควงส่ววน ปลาตาขุ่น ตาโปน อาจเกิดข้างเดียวหรือทั้ง 2 ข้าง ท้องบวม มีการตกเลือดในตา และตกเลือดบริเวณกระพุ้งแก้ม ฐานของครีบ และผิวหนัง นอกจากนี้สามารถตรวจสอบลักษณะอาการภายในของปลาที่เป็นโรคประกอบด้วย มีของเหลวในช่องท้อง ตับมีสีซีด ตกเลือด มีเลือดคั่งในช่องท้อง และระบบทางเดินอาหารร่วมด้วย

การตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์ทำโดยการเกลี่ย (smears) ตับ ไต สมอง ม้าม และเลือด ลงบนสไลด์ (slides) แล้วทิ้งไว้ให้แห้ง จากนั้นนำไปฟิกส์ (fixed) กับเมธานอล (methanol) แล้วไปย้อมด้วย Wright's stain (Foo *et al.*, 1985)

การแยกเชื้อจากปลาทำได้โดยเชื้อแบคทีเรียจาก ตับ ไต สมอง ม้าม และตา เพาะบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Sheep Blood Agar (SBA), Brain Heart infusion Agar (BHI), Tryptic Soy Agar (TSA) แล้วบ่มไว้ในตู้บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นาน 18-24 ชั่วโมง โคโลนีของเชื้อจะมีขนาดเล็ก ประมาณ 0.5-1 มิลลิเมตร มีสีขาวขุ่น ซึ่งสามารถทดสอบขั้นต้น โดยใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์หยดจะไม่เกิดฟองแสดงว่าอะตะเลสเป็นลบ แล้วจึงทำการย้อมสีแกรม เพื่อตรวจสอบลักษณะของรูปร่างเซลล์และจำแนกชนิดของเชื้อสเตรฟโตคอคคัสที่แยกได้ ซึ่งเชื้อจะมีรูปร่างกลม หรือรี ขนาด 0.8-1 ไมโครเมตร อยู่เป็นคู่หรืออยู่เป็นสายโซ่ต่อกัน เมื่อเลี้ยงในอาหารเหลว

(broth) หลังจากนั้นจึงนำเชื้อที่ได้ไปทดสอบทางซีวเคมี แล้วนำมาทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคตามวิธี Koch's postulate (จิราพร และคณะ, 2529)

## 2.5 การป้องกันควบคุมโรคสเตรฟโตคอคโคซิส

การควบคุมโรค (กิจการ และคณะ, 2539) สามารถแบ่งได้ 2 ขั้นตอน คือ การป้องกัน และการรักษา

การป้องกันก่อนที่จะเป็นโรค ควรหลีกเลี่ยงคุณภาพน้ำที่ไม่เหมาะสมอันก่อให้เกิดความเครียดที่ส่งผลให้ปลาติดเชื้อได้ง่ายขึ้น ลดการเลี้ยงปลาในระบบที่หนาแน่น (super intensive) ในการขนส่งควรที่จะมีการป้องกันไม่ให้ปลาช้ำและเกิดความเครียดได้ง่าย ทำลายปลาที่เป็นโรคโดยการฝังหรือเผาหรืออาจจะใช้วิธีการป้องกันวิธีอื่น ๆ เช่น การใช้วัคซีน การใช้สารกระตุ้นภูมิคุ้มกัน (immunostimulants)

การรักษาโรค มักจะมีการใช้ยาปฏิชีวนะ โดยมีรายงานการใช้ยา ในการรักษาโรคสเตรฟโตคอคโคซิสในปลาหางเหลือง ที่เลี้ยงในประเทศญี่ปุ่น (Austin and Austin, 1987) เยาวินิตย์ และคณะ (2543) รายงานว่าเชื้อสเตรฟโตคอคคัส ที่แยกจากปลากะพงขาว มีความไวต่อ นอร์ฟลอกซาซิน (norfloxacin) เตตราไซคลิน (tetracycline) และไตรเมโทพริม (trimethoprim) ส่วน Robinson และ Meyer (1966) อ้างโดย Plumb (1994) ใช้ออกซีเตตราไซคลิน 12 มิลลิกรัมต่อลิตร แช่ปลาโกลด์เดนไชเนอรรักษาการติดเชื้อสเตรฟโตคอคคัสและปลานิลในประเทศไต้หวัน (Tung *et al.*, 1987)

ปัจจุบันประเทศไทย สหรัฐอเมริกา และยุโรป อนุญาตให้ใช้ยาปฏิชีวนะในสัตว์น้ำ คือยา กลุ่มซัลฟาและออกซีเตตราไซคลิน (นฤมล และสุนทรีย์, 2545 ; รพีพร, 2545 )

## 3. การใช้สมุนไพร

### 3.1 ความหมายของสมุนไพร

ความหมายของยาสมุนไพรในพระราชบัญญัติยา พ.ศ. 2510 ได้ระบุว่า ยาสมุนไพร หมายถึง ยาที่ได้จาก พืช สัตว์ และแร่ธาตุ ซึ่งมีได้ผสมปรุงหรือแปรสภาพ

อรุณพร (2532) และศรีนครินทร์วิโรฒเภสัชสาร (2540) ได้ให้ความหมายของ สมุนไพร ตามพระราชบัญญัติยาว่า “สมุนไพร” หมายถึง ยาที่ได้จากส่วนของพืช สัตว์ และแร่ธาตุ ซึ่งยังมีได้ผสมหรือ แปรสภาพ หรือมีความหมายอีกนัยหนึ่งว่า สมุนไพร หรือชื่อภาษาอังกฤษเรียกว่า “Crude drug” หมายถึง สิ่งที่ได้จากพืช หรือสัตว์ หรือแร่ธาตุที่ได้จากการเก็บรวบรวมมาแล้วและ



ทำให้แห้งโดยมิได้ผ่านกรรมวิธีอื่น ๆ ซึ่งในสมุนไพรแต่ละชนิดจะประกอบด้วยสารสำคัญหลายชนิด แบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ได้ 7 กลุ่ม (มานิช และเพ็ญญา, 2537) ดังนี้

1. คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrates) เป็นสารอินทรีย์ที่ประกอบด้วยคาร์บอน ไฮโดรเจนและออกซิเจน เป็นกลุ่มสารที่พบมากทั้งในพืชและสัตว์

2. ไขมัน (Lipid) เป็นสารที่ไม่ละลายน้ำ แต่ละลายในตัวทำละลายอินทรีย์และเมื่อทำปฏิกิริยากับด่างจะกลายเป็นสบู่ ไขมันในพืชมีหลายชนิดเป็นยาสมุนไพร เช่น ไขมันละหุ่ง และน้ำมันมะพร้าว เป็นต้น

3. น้ำมันหอมระเหย (Volatile Oils หรือ Essential Oils) พบมากในพืชเขตร้อน มีลักษณะเป็นน้ำมัน มีกลิ่น รส เฉพาะตัว สามารถระเหยได้ที่อุณหภูมิปกติ เบากว่าน้ำ ใช้เป็นตัวแต่งกลิ่นในอุตสาหกรรมเครื่องสำอางและในด้านสมุนไพรมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อโรค (จิรานุช และสุเพ็ญ, 2542) ซึ่งน้ำมันหอมระเหยจะประกอบด้วยสารไฮโดรคาร์บอนที่เรียกว่า Terpene ส่วนใหญ่เป็น monoterpene ( $C_{10}H_{16}$ ), sesquiterpene ( $C_{15}H_{22}$ ), hemiterpene ( $C_5H_8$ ), diterpene ( $C_{20}H_{32}$ ) และ triterpene ( $C_{30}H_{48}$ ) สำหรับสารที่ทำให้มีกลิ่นหอมเฉพาะตัวในน้ำมันหอมระเหยเป็นอนุพันธ์ที่มีออกซิเจนของสารพวก terpene ซึ่งได้แก่ alcohol, aldehyde และ ketone บางชนิดจะเป็นสารพวก ester, ether, phenol หรือ peroxide

#### ส่วนประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหย

ส่วนประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยสามารถแบ่งเป็นกลุ่มต่าง ๆ (ลลิตา, 2541) ได้แก่

- สารกลุ่ม monoterpene เช่น limonene ซึ่งพบมากในพวกน้ำมัน citrus และ pinene พบในพวก terpenoid oil และ pine

- สารกลุ่ม sesquiterpenes เช่น chamazulene และ farnesene พบมากใน chamomile oil ซึ่งได้มีการศึกษาฤทธิ์การต้านการอักเสบและต้านแบคทีเรีย

- สารกลุ่ม ester ที่พบมากได้แก่ linalyl acetate และ พบใน bergamot และ lavender, geranyl acetate พบใน sweet majoram ส่วนสาร ester อื่น ๆ คือ bornyl, eugenyl และ lavendunyl acetate

- สารกลุ่ม aldehyde เช่น citral, citronellal และ neral ในน้ำมันกลิ่นมะนาว พบว่ามีฤทธิ์ sedative และมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อรา นอกจากนี้ citral ก็มีคุณสมบัติ antiseptic ด้วย

- สารกลุ่ม ketone เช่น camphor, carvone, menthone และ pinecamphone ซึ่งพบได้ในหลาย ๆ ตำรับจะมีประสิทธิภาพต่อทางเดินหายใจส่วนบน อย่างไรก็ตาม สารกลุ่ม ketone บาง

ชนิดพบอยู่กับส่วนประกอบที่มีพิษของน้ำมันหอมระเหย เช่น thujone ใน mugwort, sage และ tansy

- สารกลุ่ม oxide ในน้ำมันหอมระเหยได้แก่ ascaridol, bisabolol และ bisabolone oxide จาก hyssop สาร oxide ที่สำคัญที่สุดในกลุ่มคือ cineole หรือที่รู้จักกันในชื่อ eucalyptol เป็นส่วนประกอบหลักของน้ำมัน eucalyptus และในน้ำมันชนิดอื่น เช่น bay, rosemary, laurel และ cajuput นำมาใช้เป็นยาโดยมีคุณสมบัติเป็นยาแก้ไอ

4. เรซินและบาลซัม (Resins and Balsams) เป็นสารอินทรีย์หรือสารผสมประเภทโพลีเมอร์มีรูปร่างไม่แน่นอน ส่วนใหญ่เปราะแตกง่าย บางชนิดนิ่มไม่ละลายน้ำ แต่ละลายได้ในตัวทำละลายอินทรีย์ เมื่อเผาไฟหลอมเหลวได้สารที่ใส ชื่นและเหนียว บาลซัมเป็นสาร Resinous mixture ซึ่งประกอบด้วยกรดซินนามิก (Cinnamic Acid) หรือกรดเบนโซอิก (Benzoic Acid) หรือสารเอสเทอร์ของกรด 2 ชนิดนี้

5. แอลคาลอยด์ (Alkaloids) มีสูตรโครงสร้างที่ซับซ้อนและแตกต่างกันมากมาย คุณสมบัติของอัลคาลอยด์ คือ มีรสขม ไม่ละลายน้ำ ละลายได้ในสารละลายอินทรีย์ มีฤทธิ์เป็นด่าง มีประโยชน์ในการรักษาโรคอย่างกว้างขวาง เช่น ใช้เป็นยาระงับปวด ได้แก่ สาร Alkaloid atropine จากต้นลำโพงมีฤทธิ์ลดการบีบตัวของลำไส้จึงใช้ผสมในยาแก้ปวด (จิรานุช และสุเพ็ญ, 2542) ยาชาเฉพาะที่ ยาแก้ไอ ยาแก้หอบหืด ยารักษาแผลในกระเพาะลำไส้ ยาลดความดัน ยาควบคุมการเต้นของหัวใจ เป็นต้น

6. โปรตีน (Proteins) เป็นสารอินทรีย์ที่มีไนโตรเจนอยู่ในโมเลกุล เกิดจากกรดอะมิโนมาจับกันเป็นโมเลกุลใหญ่ ประโยชน์ของโปรตีนที่นำมาใช้ในทางเภสัชกรรม ได้แก่ เจลลาติน ใช้เป็นสารเคลือบยาเม็ด สารแขวนลอยในยาน้ำและใช้เป็นอาหารเลี้ยงเชื้อ (วิธนา, 2534)

7. กลัยโคไซด์ (Glycosides) เป็นสารประกอบอินทรีย์ที่เกิดจาก aglycone มาจับกับส่วนที่เป็นน้ำตาล (glycone part) ละลายในน้ำได้ดี ในส่วนของ aglycone จะมีโครงสร้างทางเคมีที่แตกต่างกันได้หลายแบบและเป็นส่วนแสดงด้านฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของกลัยโคไซด์ชนิดนั้น ๆ มักนิยมใช้ส่วน aglycone เป็นหลักในการจำแนกประเภทของกลัยโคไซด์ ออกได้เป็น 13 กลุ่ม (วิธนา, 2534) คือ

7.1 แอลกอฮอล์กลัยโคไซด์ มีส่วนของ aglycone เป็นแอลกอฮอล์ เช่น salicin

7.2 แอลดีไฮด์ กลัยโคไซด์ มีส่วนของ aglycone เป็นสารจำพวก Aldehyde

7.3 ฟีนอลิก กลัยโคไซด์ มีส่วนของ aglycone เป็นสารจำพวก phenolic compound

7.4 ควิโนน กลัยโคไซด์ (Quinone glycosides) แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม คือ Benzoquinones, Nephthoquinone และ Anthraquinone glycosides

7.5 ซาโปนิน กลัยโคไซด์ (Saponin glycosides) มีส่วนของ aglycone เป็นสารจำพวก steroids หรือ triterpenoid มีประโยชน์คือ ใช้เป็นสารแทนสบู่ได้ คุณสมบัติที่เป็นฟองของ saponin ทำให้เป็นสารฟันทับพิษไฟได้ เป็นพิษต่อสัตว์เลือดเย็นจึงเป็นสารเบื่อปลา ใช้เป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์ยาจำพวก steroid hormones

7.6 ไชยานินจีนิติก กลัยโคไซด์ (Cyanogenetic glycosides) มีส่วน aglycone เป็น cyanogenetic nitrite สารกลุ่มนี้เมื่อถูกย่อยจะได้สารจำพวกไชยาไนด์

7.7 ไอโซไทโอไชยาเนต กลัยโคไซด์ (Isothiocyanate glycosides) มีส่วนของ aglycone เป็นสารจำพวก Isothiocyanate

7.8 ฟลาโวนอล กลัยโคไซด์ (Flavonol glycosides) เป็นสารประกอบฟีนอลที่ละลายน้ำได้ที่พบได้กว้างขวางที่สุดชนิดหนึ่ง เป็นสารสี ที่พบในหลายส่วนของพืช ซึ่งเป็นสารประกอบจำพวก polyphenol แบ่งเป็นกลุ่มย่อยตามลักษณะโครงสร้างได้ 12 กลุ่ม ดังนี้ flavones, isoflavones, flavonols, flavanones, flavanonals, leucoanthocyanins, anthocyanins, catechins, chalcones, dihydrochalcones, aurones และ xanthones ประโยชน์ของสารกลุ่มนี้ ใช้รักษาโรคเส้นเลือดฝอยเพราะมีฤทธิ์เป็นยาฆ่าแมลง ด้านเชื้อจุลินทรีย์ (จิรานูช และสุเพ็ญ, 2542) และด้านเซลล์มะเร็ง

7.9 คาร์ดิโอ-แอคทีฟ หรือ คาร์ดิแอ็ก กลัยโคไซด์ (Cardio - active group หรือ Cardiac glycosides) มีส่วน aglycone เป็น steroid nucleus เป็นกลัยโคไซด์ที่ออกฤทธิ์ที่กล้ามเนื้อหัวใจ ใช้รักษาโรคหัวใจวาย กลัยโคไซด์จากพืชที่นำมารักษาโรคหัวใจ เช่น digitoxin, digoxin

7.10 แลคโตน กลัยโคไซด์ (Lactone glycosides) มีส่วน aglycone เป็น lactone ring ประโยชน์ของสารกลุ่มนี้ เช่น coumarin เป็นสารแต่งกลิ่น สารบางตัวเป็นสารป้องกันการแข็งตัวของเลือด

7.11 อิริดอยด์ กลัยโคไซด์ (Iridoid glycosides) มีส่วน aglycone เป็น cyclopentanopyran ตัวอย่างสารกลุ่มนี้ได้แก่ plumieride และ fulvoplumieride พบในต้นลิ้นทม มีฤทธิ์ต่อต้านแบคทีเรียและเชื้อรา

7.12 สเตอรอยด์ กลัยโคไซด์ (Steroidal glycosides) มีส่วน aglycone เป็น steroid nucleus

7.13 แทนนิน กลัยโคไซด์ (Tannins glycosides) เป็นสารกลุ่มใหญ่ที่มีโครงสร้างสลับซับซ้อน มักจะเป็นสารผสมของสารจำพวก polyphenols ประกอบด้วยเอสเทอร์ที่เกิดจาก gallic acid หรือ polyhydric compound จับกับน้ำตาลกลูโคสหรือเกิดจาก phenolic compounds จับกับสารคาร์โบไฮเดรตหรือโปรตีน เป็นกลุ่มสารที่พบได้ทั่วไปในพืชเกือบทุกชนิด แยกให้บริสุทธิ์ได้ยากเพราะไม่ตกผลึก ส่วนใหญ่พบในรูปของ glycosides มีฤทธิ์ฝาดสมานจึงใช้บรรเทาอาการท้องร่วงและยังมีฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย (จิรานุช และสุเพ็ญ, 2542)

### 3.2 สมุนไพร

#### 1. ขมิ้น

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Curcuma longa* Linn.

ชื่อทั่วไป ขมิ้น หรือ curcuma

ชื่อวงศ์ Zingiberaceae

ลักษณะทั่วไป เป็นพืชล้มลุกที่มีอายุหลายปี ในฤดูแล้งใบจะไหม้และในฤดูฝนใบจะงอกใหม่ เหง้ามีลักษณะอ้วนสั้นและมีสีเหลือง ก้านใบเป็นกาบใบมีขนาดยาว (พะเยาว์, 2537)

สารสำคัญ ประกอบด้วยน้ำมันหอมระเหย (volatile oil) 3-4 เปอร์เซ็นต์ สารสีเหลือง 0.3-5.4 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นสารจำพวก diferuloyl methane ที่มีชื่อว่า curcumin, monodesmethoxy curcumin และ didesmethoxy curcumin

ฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย สารสกัดขมิ้นสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Streptococcus pyogenes* (Gul et al., 2004)

#### 2. มะกรูด

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Citrus hystrix* DC.

ชื่อทั่วไป มะกรูด, Porcupine Orange, Kiffir Lime หรือ Leech Lime

ชื่อวงศ์ Rutaceae

ลักษณะทั่วไป เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก ลำต้นและกิ่งมีหนาม ใบ มีใบย่อยเพียงใบเดียว มีสีเขียวแก่ มีกลิ่นหอม เรียวขนาดคอดกึ่งที่กลางใบเป็นตอน ๆ คล้ายใบไม้ 2 ใบมาต่อกัน ดอกมีสีขาว ออกเดี่ยว ๆ อยู่เป็นกระจุก 3-5 ดอก กลีบดอกร่วงง่าย เกสรสีเหลือง มีกลิ่นหอม ผลเป็นผลเดี่ยวค่อนข้างกลม มีจุดที่หัวผล ผลโตกว่ามะนาว แต่มีผิวขรุขระ ตามต้นและกิ่งมีหนามยาวเล็กน้อย น้ำในลูกมีรสเปรี้ยว ใบและผิวมีน้ำมันหอมระเหย (เชษฐา, 2525)

สารสำคัญ มีน้ำมันหอมระเหย ร้อยละ 1.29 ที่ประกอบด้วย citronellal  
 ฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย น้ำมันหอมระเหยใบและผลมะกรูดสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกได้ดี (Suri *et al.*, 2005)

### 3. ตะไคร้

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cymbopogon citratus* Dc.

ชื่อทั่วไป ไคร คาหอม จะไคร ตะไคร้, Lemon grass, Lapine, Sweet rush หรือ Ginger grass

ชื่อวงศ์ Graminae

ลักษณะทั่วไป เป็นพืชล้มลุกรวมกันอยู่เป็นกอ ใบเดี่ยว เรียงสลับ ใบยาวแคบ และระคายมือ กว้างประมาณ 1-2 เซนติเมตร ยาว 70-120 เซนติเมตร ใบต้น เหง้ามีกลิ่นหอม มีเหง้าแข็งใต้ดิน ขยายพันธุ์โดยการแตกหน่อ ใบต้นเป็นสีเขียวอมเทาขาว ซึ่งจะไม่พบดอกบ่อยนัก (พเยาว์, 2537 ; ก่องกานดา, 2540)

สารสำคัญ น้ำมันหอมระเหยที่มีชื่อว่า Lemon grass oil หรือ Verbena oil ซึ่งมีองค์ประกอบเป็น citral ประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์

ฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย สารสกัดน้ำมันหอมระเหยตะไคร้ สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Salmonella* spp., *Escherichai coli* O157, *Campylobacter jejunii* และ *Clostridium perferingens* ได้ (Wannissorn *et al.*, 2005)

### 4. ตะไคร้หอม

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cymbopogon nardus* Linn.

ชื่อทั่วไป ตะไคร้หอม ตะไคร้มะชูด หรือ ตะไคร้แดง

ชื่อวงศ์ Graminae

ลักษณะทั่วไป เป็นไม้ล้มลุกขึ้นเป็นกอเช่นเดียวกับตะไคร้ อายุหลายปี ลำต้นและใบจะใหญ่กว่า แผ่นใบบางกว่าตะไคร้เล็กน้อย ไม่มีขน รากฝอยแตกออกจากโคน ใบล่าง ๆ กว้าง 2 เซนติเมตร ยาวถึง 1 เมตร ขอบและใบสาก ลิ่นใบยาว 5 เซนติเมตร ดอกออกเป็นช่อเล็กเรียวยาว ปล้องยาว มีใบเล็ก ๆ ในแต่ละช่อ โดยมีกาบหุ้มยาว มีช่อดอกย่อยที่ไม่มีก้าน ดอกย่อยด้านบนเป็นดอกเพศผู้ที่ไม่มีกาบดอก (พเยาว์, 2537 ; ก่องกานดา, 2540)

สารสำคัญ เป็นน้ำมันหอมระเหยที่มีชื่อว่า citronella oil ที่ประกอบด้วย geraniol 55-92 เปอร์เซ็นต์, citronellal, borneol และอื่น ๆ

ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย สารสกัดจากตะไคร้หอมสามารถต้านทานเชื้อ *Staphylococcus aureus* ได้ (Hanina et al., 2002)

#### 5. โหระพา

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Ocimum basilicum* Linn.

ชื่อทั่วไป โหระพา ห่อกายห่อใจ อิมคิวขาว หรือ ห่อวอซู

ชื่อวงศ์ Labiatae

ลักษณะทั่วไป เป็นไม้ล้มลุกที่มีความสูง 30-100 เซนติเมตร ทุกส่วนมีกลิ่นหอม ลำต้นตรง มีกิ่งก้านมาก ลำต้นและกิ่งเป็นสี่เหลี่ยมมน มีสีม่วง กิ่งอ่อนมีขนอ่อน ใบเดี่ยวออกตรงกันข้าม รูปไข่ กว้าง 1.2-3 เซนติเมตร ยาว 3-6 เซนติเมตร ปลายใบแหลม โคนใบสอบขอบใบเรียบหรืออาจหยักแบบฟันเลื่อยห่าง ๆ มีขนหรือไม่มีขน ก้านใบยาว 1-3 เซนติเมตร ดอกมีสีขาวอมม่วง กลีบเลี้ยงยาว ประมาณ 4 เซนติเมตร ผลเล็กแข็ง รูปรี หรือขอบขนานแกมรี ยาวประมาณ 1.5 มิลลิเมตร (สำลี และคณะ, 2524)

สารสำคัญ น้ำมันหอมระเหย ที่ประกอบด้วย ocimene, pinene, methyl chavicol และ eugenol เป็นต้น

ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย สารสำคัญที่สกัดจากใบและดอกยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Micrococcus pyogenes* var. *aureus* และพบน้ำมันหอมระเหย (volatile oil) ที่มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อ *Bacillus typhosus* และน้ำมันที่ได้จากเมล็ดจะประกอบด้วยสาร fatty acid ที่มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก (สำลี และคณะ, 2524)

#### 6. กะเพรา

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Ocimum sanctum* Linn.

ชื่อทั่วไป กอมก้อ กะเพราขาว กะเพราแดง อิมคิมหล้า หรือ ห่อตูปลู

ชื่อวงศ์ Labiatae

ลักษณะทั่วไป เป็นไม้พุ่มขนาดเล็ก โคนต้นเป็นไม้เนื้อแข็ง สูงประมาณ 0.8-1.5 เมตร กิ่งก้านส่วนปลายจะอ่อนและเป็นสี่เหลี่ยม ต้นใบมีขน โดยเฉพาะส่วนที่เป็นยอดอ่อนจะมีขนปกคลุมมากกว่าส่วนที่แก่ ใบเดี่ยวออกตรงข้าม ใบมีรูปไข่กลม กว้าง 2-3 เซนติเมตร ยาว 3-4 เซนติเมตร ทุกส่วนของต้นมีกลิ่นหอม ดอกออกเป็นช่อ กลีบรองดอกมีสีม่วง กลีบดอกสีขาว สีชมพูอมม่วง ใบประดับมีสีม่วงรองรับดอกย่อย ผลแห้ง ภายในมีผลย่อยมี 4 ผล (พะเยาว์, 2537)

สารสำคัญ ไบสดมีน้ำมันหอมระเหย ที่ประกอบด้วย ocimol, eugenol, methyl chavicol และ linalool

ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย สารสกัดเพราะสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Vibrio harveyi* ที่ก่อให้เกิดโรคในลูกปลาเก๋า (*Epinephelus tauvina*) ได้ (Sivaram et al., 2004)

## 7. พลู

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Piper betel* Linn.

ชื่อทั่วไป พลู พลูชัน เปล้าอ้วน ซีเกะ หรือ Betle

ชื่อวงศ์ Piperaceae

ลักษณะทั่วไป เป็นไม้เถาเลื้อยตลอดปี รากงอกตรงข้อใช้สำหรับ ยึดเกาะ ใบ ออกสลับกัน ใบคล้ายรูปหัวใจ ฐานใบเฉียง ใบยาว 10-15 เซนติเมตร กว้าง 4-10 เซนติเมตร ดอก เล็กสีขาว ไม่มีก้าน ออกเป็นกลุ่มเรียงบนก้านช่อดอกมีกลิ่นหอมเฉพาะตัว ชอบเลื้อยไปตามที่ต่าง ๆ ชอบขึ้นตามบริเวณที่ชื้น ไม้เลื้อยน้ำ ใบมีสีเขียว ปลายใบแหลม และมีเถาสีเขียว (สำลี และคณะ, 2524)

สารสำคัญ ไบมีน้ำมันหอมระเหย อยู่ร้อยละ 0.72-2.4 เปอร์เซ็นต์ ที่ประกอบด้วย chavicol, carvacrol, allylpyrocatechol, cineol, fluoride และ cadinene

ฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย ได้ทั้งแบคทีเรียแกรมบวกและลบ เช่น สารสกัดสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Mycobacterium tuberculosis*, *Vibrio cholerae*, *Micrococcus pyogenes* เป็นต้น (สำลี และคณะ, 2524)

## 8. กานพลู

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Eugenia caryophyllata* Thumb.

ชื่อทั่วไป ดอกจัน จันจี หรือ Clove

ชื่อวงศ์ Myrtaceae

ลักษณะทั่วไป เป็นไม้ต้นขนาดเล็ก สูง 4-8 เมตร ใบเดี่ยว เรียงตรงข้าม ใบค่อนข้างหนาผิวใบเป็นมัน ใบมีกลิ่นหอม เป็นรูปยาวรี โคนและปลายใบแหลม ใบกว้าง 2.5-3.5 เซนติเมตร ยาว 6-9 เซนติเมตร ใบอ่อนมีสีน้ำตาลแดง ดอกออกเป็นกระจุก สีขาวอมเขียว อมแดง เลือดหมู กลีบดอกร่วงง่าย ผลยาวประมาณ 1 เซนติเมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.3-0.4 เซนติเมตร ผิวของผลมีสีน้ำตาลเข้ม (เพยาว์, 2537)

สารสำคัญ กานพลูจะประกอบด้วย น้ำมันหอมระเหย 14-20 เปอร์เซ็นต์ มีสาร eugenol เป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญ นอกจากนี้ยังมีสาร acetylene sesquiterpene (อรุณพร, 2532)

ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย น้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากดอกสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Streptococcus faecalis* ได้ (Dean et al., 1995)

## 9. ออบเชยเทศ

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cinnamomum zeylanicum* Blume

ชื่อทั่วไป ออบเชยเทศ, Ceylon หรือ cinnamon

ชื่อวงศ์ Lauraceae

ลักษณะทั่วไป เป็นพืชที่มีลำต้นตั้งตรง เป็นไม้ยืนต้นที่แตกแขนงมากมาย ลำต้นมีความสูง 30-40 ฟุต แต่บางครั้งอาจสูงมากถึง 50 ฟุต เปลือกสีน้ำตาลอมเทา ใบเป็นใบเดี่ยว ออกตรงข้าม หรือเยื้องกัน รูปขอบขนานแกมรูปไข่ หรือรูปใบหอก กว้าง 2.5-6 เซนติเมตร ยาว 12-25 เซนติเมตร ปลายใบแหลมเป็นติ่งสั้น ๆ โคนใบแหลม ขอบใบเรียบ เนื้อใบหนา มีเส้นใบ 3 เส้น ยาวออกจากโคนใบถึงปลายใบ ด้านบนเป็นมัน เส้นใบบนเล็กน้อย ไม่เป็นร่อง ด้านล่างเส้นใบบน มีขนเล็กน้อย เส้นใบย่อยเป็นชั้นบันไดพอมองเห็นแต่ไม่เด่นชัด ก้านใบยาว 1.2-2 เซนติเมตร ด้านบนเป็นร่อง ดอกมีสีขาวหรือขาวอมเหลือง ออกเป็นช่อตามง่ามใบ และที่ปลายกิ่ง ยาว 8-16 เซนติเมตร ก้านช่อยาว 4-8 เซนติเมตร มีขนสีเหลือง ก้านดอกย่อยยาว 3-6 มิลลิเมตร มีขนสีน้ำตาลอมเหลือง ดอกยาวประมาณ 4.5 มิลลิเมตร มีกลีบรวม 6 กลีบ รูปขอบขนานแกมรูปไข่กว้าง 1.5 มิลลิเมตร ยาว 2.5 มิลลิเมตร ปลายกลีบมน มีติ่งแหลม มีขนสีน้ำตาลอมเหลืองปกคลุมหนาแน่น ทั้ง 2 ด้าน เกสรเพศผู้ที่สมบูรณ์มี 9 อัน เรียงเป็น 3 วง ๆ ละ 3 อัน วงที่ 1 และวงที่ 2 อับเรณูรูปไข่มี 4 ช่อง หันหน้าเข้าด้านใน ก้านเกสรมีขนนุ่ม วงที่ 3 อับเรณูหันหน้าออก ที่โคนก้านเกสรมีต่อมรูปไต 2 ต่อม เกสรเพศผู้เป็นหมัน 3 อัน ปลายอับเรณูฝ่อเป็นรูปหัวลูกศร รั้งไข่อุปกลมแกมรูปไข่ยาวประมาณ 1.7 มิลลิเมตร เกลี้ยง ก้านเกสรเพศเมียเรียวยาวเล็กเหมือนเส้นด้าย ปลายเกสรเล็ก ผลรูปรี ยาว 10-13 มิลลิเมตร ผลแก่สีม่วงดำ ผิว เกลี้ยง (บัญญัติ, 2529 ; นิจศิริ, 2534 ; ก่องกานดา, 2540)

สารสำคัญ เปลือกต้นเมื่อนำมากลั่นจะได้น้ำมันที่มี eugenol เป็นส่วนประกอบประมาณ 13 เปอร์เซ็นต์ และ linalool 57.4 เปอร์เซ็นต์ เปลือกต้นพบ essential oil ที่มี cinnamaldehyde เป็นสารประกอบหลัก นอกจากนี้มี eugenol, cinnamyl acetate,



phenylpropyl acetate และ orthocumaric aldehyde, tannin, fixed oil (นิจศิริ, 2534 ; ก่องกานดา, 2540)

ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย น้ำมันหอมระเหยเปลือกอบเชยเทศสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ  $\beta$ -Streptococcus group B (*S. agalactiae*) ได้ (Arnal-Schnebelen *et al.*, 2004)

#### 10. ข่อย

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Streblus asper* Lour.

ชื่อทั่วไป ส้มฝ่อ กักไม้ฝอย ส้มพอ ขรอย ตองชะแน หรือ ขัยตา

ชื่อวงศ์ Moraceae

ลักษณะทั่วไป เป็นไม้ยืนต้น หรือไม้พุ่มขนาดใหญ่ แตกกิ่งก้านสั้น ๆ จำนวนมากใบเดี่ยวเรียงสลับ 2 แถว ใบหนาสาบคาย มีทั้งดอกเพศผู้และเมียอยู่บนต้นเดียวกัน ผลกลม เบี้ยวเมื่อสุกจะมีสีเหลืองผิวเป็นมัน เนื้อในนุ่มมีลักษณะชุ่มน้ำ (นันทวัน, 2539 ; ดร.ณ และคณะ, 2541)

สารสำคัญ ประกอบด้วยสาร n-triacontane, tetraiacontan-3-one, beta-sitosterol, stigmasterol, betulin และ oleanolic acid

ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย สารสกัดจากใบสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Streptococcus mutans* และ *S. salivarius* (Tiratane and Thaweboon, 1978)

#### 11. คำแสด

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Bixa orellana* Linn.

ชื่อทั่วไป คำเงาะ คำแงะ คำแสด คำไทย จำปู๋ ชาด ชาตี หมัก มะกาย หยม ส้มปู๋ แสด หมากมอญ หรือ Annatto tree

ชื่อวงศ์ Bixaceae

ลักษณะทั่วไป เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็กใบรูปไข่หรือหัวใจ ปลายใบแหลม ขอบใบเรียบหรือเป็นคลื่น โคนใบเว้าเป็นรูปหัวใจ เส้นใบสีแดงออกจากฐาน ใบเรียงเวียนรอบลำต้น ก้านใบยาว ดอกออกเป็นช่อที่ปลายกิ่ง มีสีขาวและสีชมพูอ่อน ซึ่งแยกออกจากกันมีเกสรตัวผู้จำนวนมากและมีเกสรตัวเมีย 1 อัน มีผลรูปไข่หรือรูปกลม มีขนสีแดงคล้ายเงาะ ผลแก่แตกภายในซึ่งจะมีเมล็ดมาก เมล็ดมีเปลือกหุ้มสีแดง (ลีนา, 2525 ; พรหมจิต และคณะ, 2535 : นันทวัน, 2539)

สารสำคัญ เป็นสารกลุ่ม flavonoids ได้แก่ cosmosiin, apigenin-7-bisulfate, cynaroside, hypolaetin-8-bisulfate, luteolin-7-bisulfate และยังพบสารกลุ่ม benzenoid เช่น gallic acid และ pyrogallol เป็นต้น (จินดาพร, 2539)

ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย สารสกัดจากใบสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Streptococcus faecalis* (Irobi et al., 1996)

## 12. หมอน้อย

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Vernonia cinerea* Linn.

ชื่อทั่วไป ต้นกำนรูป หญ้าหมอน้อย เสือสามขา ถั่วแฮ็ดิน ฝรั่งเศส เชียงหัง  
เช่า หรือ ชางหางฉ่าว

ชื่อวงศ์ Compositae

ลักษณะทั่วไป เป็นไม้ล้มลุก ลำต้นตรง กิ่งก้านน้อย มีขนอ่อนปกคลุม ใบเดี่ยว เรียงสลับรูปไข่ มีก้านใบและขอบใบหยักตื้น ช่อดอกออกเป็นกระจุก มีสีม่วงแดง ดอกแก่จะกลายเป็นผล เมล็ดเดี่ยวจะมีเปลือกแข็ง ไม่แตก ออกดอกตลอดปี (วงศ์สฤติย์ และคณะ, 2539)

สารสำคัญ ใบมีสารสำคัญ ได้แก่ 24-hydroxytaraxer-14-ene, campesterol, alpha-spinasterol ในดอก พบสารกลุ่ม flavonoid ได้แก่ luteolin, luteolin-7-O-glucoside, isoorientin และ chrysoeriol และสารจากการสกัดทั้งต้นพบสาร luteolin-7-mono-β-d-glucopyranoside, quercetrin, luteolin, kaempferol, β-amyrin, lupeol, β-sitosterol, stigmasterol, resin และ potassium chloride (สำลี และคณะ, 2524)

ฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย สารสกัดทั้งต้นสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Streptococcus mutans* ได้ (Chen et al., 1989)

## 13. น้ำนมราชสีห์

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Euphorbia hirta* Linn.

ชื่อทั่วไป นมราชสีห์ ผักโขมแดง หญ้าน้ำหมึก หญ้าหลังอึ่ง แซ่แทงเช่า จัก  
จักเช่า หรือ Garden spurge

ชื่อวงศ์ Euphorbiaceae

ลักษณะทั่วไป เป็นพืชล้มลุกขนาดเล็ก ลำต้นมีสีน้ำตาลปนเหลือง มีใบเดี่ยว เรียงตรงกันข้ามรูปรี ดอกออกเป็นช่อตามซอกใบ ดอกจะแยกเพศ ไม่มีกลีบเลี้ยงและกลีบดอก ผลกลมแกมสามเหลี่ยม เมื่อสุกจะมีสีเหลือง ผลแห้งจะแตกออกได้ 3 พู (นันทวัน, 2539)

สารสำคัญ ลีนา (2525) รายงานว่า สารสำคัญจากทั้งต้นประกอบด้วย gallic acid, quercetin, phenolic, triacontane, cetyl alcohol, euphosterol, phytosterol, phytosterolin, jambulol, melissic acid, hydrocyanic acid, triterpenoid, palmitic acid, linolic acid, oleic acid, 1-inositol และ alkaloid anthorhamnin ส่วน Tona และคณะ (1999) รายงานว่า จากทั้งต้นประกอบด้วยสารกลุ่ม flavonoid, tannin, sterol, triterpenoid และ saponin

ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย สารสกัดจากทั้งต้นสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Streptococcus* sp. (Hussain and Deeni, 1991)

#### 14. สะเดาอินเดีย

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Azadirachta indica* A.Juss

ชื่อทั่วไป ควินิน หรือ Neem tree

ชื่อวงศ์ Meliaceae

ลักษณะทั่วไป เป็นไม้ยืนต้น เปลือกลำต้นมีสีน้ำตาลแกมเทา ใบประกอบแบบขนนก เรียงตัวแบบสลับ แต่ใบย่อยเป็นรูปเคียว ดอกออกเป็นช่อตามกิ่ง กลีบดอกสีขาว ผลรูปกลมรี มีเมล็ดเดี่ยวแข็ง (พร้อมจิต และคณะ, 2535)

สารสำคัญ ในใบและเปลือกต้นมีสารพวก nimbolin, gedunin และ limonoid เปลือกของต้นสะเดาอินเดีย มีสารกลุ่ม phenol tannin และ saponin แต่ไม่มีสารกลุ่ม alkaloid และ flavonoid

ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย สารสกัดจากเปลือกต้นสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Streptococcus lactis* (Siddiqui et al., 1988)

#### 15. สะเดาบ้าน

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Azadirachta indica* A. Juss. var. *siamensis* Valetton

ชื่อทั่วไป กะเดา สะเลียม สะเดา เดา หรือ Neem tree

ชื่อวงศ์ Meliaceae

ลักษณะทั่วไป เป็นไม้ยืนต้น ผลัดใบ เปลือกต้นสีเทาแตกเป็นร่องใบเป็นใบประกอบแบบขนนก เรียงสลับกัน ใบย่อยฐานใบไม่เท่ากัน รูปใบหอกปลายสอบ ขอบใบหยักแบบฟันเลื่อย ดอกเป็นช่อตามปลายกิ่ง กลีบดอกสีขาว ผลรูปกลมรี มีเมล็ดเดี่ยวแข็ง (พร้อมจิต และคณะ, 2535)

สารสำคัญ สารที่พบในเปลือกต้นมีสาร nimbin, desacetylnimbin ส่วนใบ มีสาร quercitin และสารจำพวก limonoid

ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย สารสกัดจากใบสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *β-Streptococcus* group A (อารีรัตน์ และคณะ, 2531)

#### 16. มะกล่ำตาช้าง

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Adenantha pavonina* Linn.

ชื่อทั่วไป หมากแค้น มะแค้น มะแดง มะหัวแดง มะโหกแดง มะกล่ำต้น  
กล่ำตาไก่ ไผ หรือ ไผเงินกำ

ชื่อวงศ์ Mimosaceae

ลักษณะทั่วไป เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางใบเป็นใบประกอบแบบขนนก 2 ชั้น เรียงสลับกัน ใบย่อยรูปวงรีแกมขอบขนาน ช่อดอกออกตามซอกใบ ดอกสีเหลืองอ่อน ผลเป็นฝัก เวียน มีรอยคอดตามรูปเมล็ดชัดเจน เมื่อผลแก่จะแตกตามยาวและบิดเพื่อกระจายเมล็ด เมล็ดรูป ค่อนข้างกลมแข็ง มีสีแดงเลือดนกหรือสีแดงส้ม (วีระชัย, 2539)

สารสำคัญ สารที่พบในใบ octacosanol, dulcitol, glucosides of  $\beta$ -sitosterol และ stigmasterol ส่วนในเปลือกต้น พบสาร saponin

ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย สารสกัดจากใบสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *β-Streptococcus* group A (อารีรัตน์ และคณะ, 2531)

#### 17. ไพล

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Zingiber cassumunar* Roxb.

ชื่อทั่วไป ว่านไพล ปูลอย ปุเลย หรือ มันสะล่าง

ชื่อวงศ์ Zingiberaceae

ลักษณะทั่วไป เป็นไม้ล้มลุก มีเหง้าใต้ดิน แทงหน่อขึ้นมา ประกอบด้วยกาบ หรือโคนใบซ้อนกัน ใบเดี่ยว รูปขอบใบขนานแกมใบหอก ดอกแทงช่อจากเหง้าโดยตรง กลีบดอกมี สีนวล ใบประดับสีม่วง มีเมล็ดสีดำ (พร้อมจิต และคณะ, 2535)

สารสำคัญ เหง้าจะประกอบด้วยสารกลุ่ม naphthoquinone ได้แก่ 8,2-dimethoxynaphtho-1,4-quinone และน้ำมันหอมระเหย 0.8 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งประกอบด้วย 3,4-dimethoxybenzaldehyde, 2,4,5-trimethoxybenzaldehyde มีสารสีคือ curcumin (อรุณพร, 2532; พเยาว์, 2537)

ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย สารสกัดจากเหง้าสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ  $\beta$ -*Streptococcus* group A (อารีรัตน์ และคณะ, 2531)

### 3.3 การตรวจสอบประสิทธิภาพของสมุนไพร

การตรวจสอบประสิทธิภาพของสมุนไพรในการออกฤทธิ์ต้านทานการเกิดโรคมะเร็งทั้งการตรวจสอบการศึกษาเบื้องต้นในหลอดทดลองและการตรวจสอบการศึกษาในสัตว์น้ำ ดังรายละเอียดต่อไปนี้ (วีณา, 2534)

1. Minimal Inhibition Concentration (MIC) คือ ค่าความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดสมุนไพรในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ

2. Minimal Bactericidal Concentration (MBC) คือ ค่าความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดสมุนไพรจากหลอดที่เมื่อนำสารละลายที่ยังใสของหลอดที่ตรวจไม่พบเชื้อมาเพาะเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อใหม่ แล้วตรวจไม่พบเชื้อหรือเชื้อถูกฆ่าตายหมด

3. ความสัมพันธ์ของเปอร์เซ็นต์การรอดตาย (Relative Percent Survival : RPS) คือ การทดสอบประสิทธิภาพของสมุนไพรในการต้านเชื้อโรคที่เข้าสู่สัตว์น้ำในกลุ่มที่ได้รับสารสกัดจากสมุนไพรและกลุ่มที่ไม่ได้รับสารสกัดจากสมุนไพร โดยปริมาณเชื้อที่จะนำมาทดสอบจะต้องเป็นปริมาณที่ก่อให้เกิดการตายของสัตว์น้ำไม่น้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ภายในระยะเวลาที่กำหนด ซึ่งสามารถคำนวณสูตรความสัมพันธ์ของเปอร์เซ็นต์การรอดตาย ตามวิธีของ วีณา (2534) และ Ellis (1988) ได้ดังนี้

#### วิธีการคำนวณหาค่า Relative Percent Survival (RPS)

$RPS = 1 - \frac{\text{เปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ยของปลาในกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมสมุนไพร}}{\text{เปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ยของปลาในกลุ่มที่ไม่ได้อาหารผสมสมุนไพร}} \times 100$

เปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ยของปลาในกลุ่มที่ไม่ได้อาหารผสมสมุนไพร

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. แยกและศึกษาคุณสมบัติของเชื้อสเตรฟโตคอคคัสจากปลากระพงขาวป่วยเป็นโรคสเตรฟโตคอคคโคซิสที่เลี้ยงในธรรมชาติ
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการก่อให้เกิดโรค (pathogenicity) ของเชื้อสเตรฟโตคอคคัสในปลานิลแดงแปลงเพศ โดยหาปริมาณของเชื้อที่ทำให้ปลาตายครั้งหนึ่งในเวลา 10 วัน ( $LD_{50}$  ที่ 10 วัน)
3. เพื่อศึกษาผลของสารสกัดสมุนไพร 19 ชนิด ในการยับยั้งเชื้อสเตรฟโตคอคคัสในหลอดทดลอง (*in vitro*) และศึกษาผลของสมุนไพรที่ได้คัดเลือกต่อการเจริญเติบโตและการต้านทานโรคสเตรฟโตคอคคัสในปลานิลแดงแปลงเพศ (*in vivo*)