



รายงานผลการวิจัย

เรื่อง

สารสกัดสมุนไพรไทยเร่งการเจริญพันธุ์ในปลานิล

Thai herb extracts inducing maturation in Nile tilapia

โครงการย่อยภายใต้ชุดโครงการ : ระบบการผลิตสัตว์น้ำที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพื่ออาหาร
ปลอดภัยและเพิ่มมูลค่าของทรัพยากรสัตว์น้ำ

โดย

ประเสริฐ ประสงค์ผล จิราพร โรจน์ทินกร และ จงกล พรมยะ

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

2557

รหัสโครงการวิจัย มจ.1-56-023.4



รายงานผลการวิจัย

เรื่อง สารสกัดสมุนไพรไทยเร่งการเจริญพันธุ์ในปลานิล
Thai herb extracts inducing maturation in Nile tilapia

โครงการย่อยภายใต้ชุดโครงการ : ระบบการผลิตสัตว์น้ำที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพื่ออาหาร
ปลอดภัยและเพิ่มมูลค่าของทรัพยากรสัตว์น้ำ

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย ประจำปี 2556
จำนวน 256,000 บาท

หัวหน้าโครงการ นายประเสริฐ ประสงค์ผล
ผู้ร่วมโครงการ นางจิราพร โรจน์ทินกร
นายองกล พรมยะ

งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์
31 มิถุนายน 2557

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเรื่อง สารสกัดสมุนไพรไทยเร่งการเจริญพันธุ์ในปลานิล (Thai herb extracts inducing maturation in Nile tilapia) ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการ การเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ปีงบประมาณ 2556

ขอขอบคุณ โครงการพัฒนาพื้นที่ห้วยลาน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ตำบลออนใต้ อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ ที่ได้สนับสนุนลูกปลานิลไม่แปลงเพศ เพื่อใช้ในการวิจัย

ขอขอบคุณ คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ให้การสนับสนุนสถานที่ อุปกรณ์การวิจัย และสาธารณูปโภคในการทำวิจัย

ขอขอบคุณ นักศึกษาช่วยงาน และบุคลากรในคณะฯ ทุกคนที่มีส่วนร่วมในงานวิจัยนี้ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

คณะผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ข
สารบัญภาพ	ค
บทคัดย่อ	1
Abstract	3
คำนำ	5
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
การตรวจเอกสาร	7
อุปกรณ์และวิธีการ	18
ผลการวิจัยและวิจารณ์	19
สรุปผลการวิจัย	44
เอกสารอ้างอิง	46

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1	รูปร่างลักษณะของปลานิล
ภาพที่ 2	โครงสร้างทางเคมีของสารสำคัญที่พบในกระเทียม
ภาพที่ 3	โครงสร้างทางเคมีของสารกลุ่มไฟโตเอสโตรเจน
ภาพที่ 4	โครงสร้างทางเคมีของ butesuperins
ภาพที่ 5	โครงสร้างทางเคมีของ emblicanins
ภาพที่ 6	อุณหภูมิและค่า pH ในช่วง 2 เดือน
ภาพที่ 7	ค่า GSI ของปลานิลเพศผู้ที่ได้รับสารสกัดกระเทียม ที่ความเข้มข้นต่างๆ
ภาพที่ 8	ค่า GSI ของปลานิลเพศผู้ที่ได้รับสารสกัดกวาวเครือขาว ที่ความเข้มข้นต่างๆ
ภาพที่ 9	ค่า GSI ของปลานิลเพศผู้ที่ได้รับสารสกัดกวาวเครือแดง ที่ความเข้มข้นต่างๆ
ภาพที่ 10	ค่า GSI ของปลานิลเพศผู้ที่ได้รับสารสกัดมะขามป้อม ที่ความเข้มข้นต่างๆ
ภาพที่ 11	ค่า GSI ของปลานิลเพศผู้ที่ได้รับน้ำหมักมะขามป้อม ที่ความเข้มข้นต่างๆ
ภาพที่ 12	ค่า GSI ของปลานิลเพศเมียที่ได้รับสารสกัดกระเทียม ที่ความเข้มข้นต่างๆ
ภาพที่ 13	ค่า GSI ของปลานิลเพศเมียที่ได้รับสารสกัดกวาวเครือขาว ที่ความเข้มข้นต่างๆ
ภาพที่ 14	ค่า GSI ของปลานิลเพศเมียที่ได้รับสารสกัดกวาวเครือแดง ที่ความเข้มข้นต่างๆ
ภาพที่ 15	ค่า GSI ของปลานิลเพศเมียที่ได้รับสารสกัดมะขามป้อม ที่ความเข้มข้นต่างๆ
ภาพที่ 16	ค่า GSI ของปลานิลเพศเมียที่ได้รับน้ำหมักมะขามป้อม ที่ความเข้มข้นต่างๆ

สารสกัดสมุนไพรไทยเร่งการเจริญพันธุ์ในปลานิล

Thai herb extracts inducing maturation in Nile tilapia

ประเสริฐ ประสงค์ผล¹ จิราพร โรจน์ทินกร¹ และจงกล พรมยะ¹

Prasert Prasongphol¹ Jiraporn Rojtinnakorn¹ and Jongkon Promya¹

¹คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

บทคัดย่อ

ปลานิลเป็นปลาน้ำจืดที่เลี้ยงง่าย และเป็นอาหารหลักของประชากรไทยมาช้านาน มีการเพาะเลี้ยงเพื่อการบริโภคภายในประเทศ 90% และส่งออก 10% มีการผลิตเพื่อบริโภคภายในประเทศ สูงมากกว่า 2 แสนตันต่อปี ผลผลิตสัตว์น้ำรวมในจังหวัดเชียงใหม่ประมาณ 18 ตัน/วัน แต่ปริมาณความต้องการบริโภคประมาณ 40 ตัน/วัน โดยปลานิลเป็นปลาน้ำจืดที่นิยมบริโภคอันดับแรก อย่างไรก็ตามปัญหาที่สำคัญประการหนึ่ง คือ ผลผลิตในช่วงฤดูหนาวต่ำมาก สาเหตุที่สำคัญ คือ แม่ปลาไม่มีไข่หรือให้ไข่คุณภาพต่ำ และพ่อปลาไม่มีน้ำเชื้อ

งานวิจัยนี้ได้ทดลองวิจัยเสริมอาหารด้วยสารสกัดด้วยน้ำและเอทานอลของสมุนไพรไทย 4 ชนิด ได้แก่ กระเทียม (*Allium sativum*) กวาวเครือขาว (*Pueraria candollei*) กวาวเครือแดง (*Butea superba*) และมะขามป้อม (*Phyllanthus emblica*) โดยคาดว่าสารสกัดสมุนไพรจะมีประสิทธิภาพต่อการเจริญพันธุ์ของพ่อแม่ปลานิล และสามารถช่วยให้เพาะเลี้ยงลูกปลานิลได้ตลอดทั้งปี

ทำการเลี้ยงปลานิลขนาดเฉลี่ย 30 กรัม ด้วยอาหารปลานิล โดยเสริมสารสกัดสมุนไพรที่ความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0, 3.0 และ 5.0 % ทำการเลี้ยงในกระชังในบ่อดิน เป็น เก็บตัวอย่างปลาเวลา 1 และ 2 เดือน เพื่อหาค่าดัชนีสมบรูณ์เพศ (gonadosomatic index, GSI) ของปลาเพศผู้และเพศเมีย ความดกไข่ (fecundity) ของปลาเพศเมีย

สำหรับปลาเพศผู้ พบว่ากลุ่มปลาที่ได้รับสารสกัดสมุนไพรแล้วมีค่า GSI สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) มี 4 กลุ่ม ได้แก่ สารสกัดกวาวเครือขาว ที่ความเข้มข้น 0.5 และ

1.0 % สารสกัดกระเทียม ที่ความเข้มข้น 1.0 % และสารสกัดมะขามป้อม ที่ความเข้มข้น 0.5 % โดยมีค่า GSI เท่ากับ 0.521, 0.600, 0.219 และ 0.170 % ตามลำดับ

สำหรับปลาเทศเมีย พบว่ากลุ่มปลาทุกกลุ่มที่ได้รับสารสกัดสมุนไพรไทย 4 ชนิด ที่ความเข้มข้นต่างๆ มีค่า GSI สูงกว่ากลุ่มควบคุม โดยกลุ่มสารสกัดกระเทียมและมะขามป้อม จะมีแนวโน้มของค่า GSI เพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นที่ได้รับเพิ่มขึ้น ส่วนกลุ่มสารสกัดกวางเครือขาวและกวางเครือแดง จะมีแนวโน้มของค่า GSI เป็นแบบระฆังคว่ำ โดยจะมีค่าสูงสุดที่ความเข้มข้นหนึ่ง มีค่าสูงขึ้นที่ความเข้มข้นต่ำและมีค่าลดลงเมื่อได้รับสารสกัดเกินกว่าค่าสูงสุด กลุ่มที่มีค่า GSI สูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ สารสกัดกวางเครือแดง ที่ความเข้มข้น 0.5 % สารสกัดมะขามป้อม ที่ความเข้มข้น 3.0 % และสารสกัดกวางเครือขาว ที่ความเข้มข้น 0.3 % มีค่า GSI เท่ากับ 3.233, 3.180 และ 2.930 % ตามลำดับ

ส่วนค่าความคดไข้ของปลานิลเทศเมีย พบว่า กลุ่มปลาที่ได้รับสารสกัดที่มีผลให้ค่าความคดไข้เพิ่มขึ้น ได้แก่ สารสกัดกระเทียม สารสกัดกวางเครือขาว และสารสกัดมะขามป้อม โดยมีค่าความคดไข้เพิ่มขึ้นในกลุ่มปลาที่ได้รับสารสกัดสมุนไพร ดังนี้ สารสกัดกระเทียม เพิ่มขึ้น 4-8 เท่า ซึ่งที่ความเข้มข้น 0.3 – 1.0 % เพิ่มขึ้น 7.95 – 8.38 เท่า สารสกัดกวางเครือขาว เพิ่มขึ้น 1.7 – 2.1 เท่า ซึ่งที่ความเข้มข้น 3.0 % เพิ่มขึ้น 2.08 เท่า และสารสกัดมะขามป้อม เพิ่มขึ้น 1.2 – 2.2 เท่า ซึ่งที่ความเข้มข้น 0.3 % เพิ่มขึ้น 2.2- เท่า ส่วนสารสกัดกวางเครือแดง มีผลให้ค่าความคดไข้ลดลง 0.4 – 0.8 เท่า ซึ่งที่ความเข้มข้น 0.3 % ลดลง 0.82 เท่า

จะเห็นได้ว่าสารสกัดสมุนไพรไทยทั้ง 4 ชนิด มีผลเร่งการเจริญพันธุ์ในปลานิลได้ทั้งเพศผู้และเพศเมีย และยังมีผลเพิ่มความคดไข้ในปลาเทศเมียได้อย่างชัดเจน ซึ่งจะได้ทำการวิจัยต่อเนื่องจนถึงการนำปลาไปเป็นพ่อแม่พันธุ์ต่อไป

คำสำคัญ: ปลานิล การเจริญพันธุ์ สมุนไพร กระเทียม กวางเครือ มะขามป้อม

Abstract

Nile tilapia is a common aquaculture in freshwater fish. Additionally, it is the main dish of Thai population for a long time. There are cultured consumption more than 2 million tonnes per year for 90% of domestic consumption and 10% of exports. Total aquaculture production in only Chiangmai is about 18 tons/day, but the demand for consumption is about 40 tons/day. In which, Nile tilapia that is the first popular of freshwater fish. However, the important factor is the very low yield of tilapia in winter. The reason is that female broodstocks have low amount and quality eggs, and male fishes have low milt too.

This research performed feed additive with 4 Thai herb extracts by water and ethanol i.e. garlic (*Allium sativum*) white kwao krua (*Pueraria candollei*), red kwao krua (*Butea superba*) and emblic (*Phyllanthus emblica*). It was expected to be effective for reproduction of tilapia broodstocks and breeding throughout the year.

Groups of juvenile tilapia with average size 30 g were fed with 4-herb extract additives at concentrations of 0, 0.5, 1.0, 3.0, and 5.0% in cages in earth ponds. Sampling was at 1 and 2 months for measured values of maturation index. (gonadosomatic index, GSI) of males and female, and fecundity of female fish.

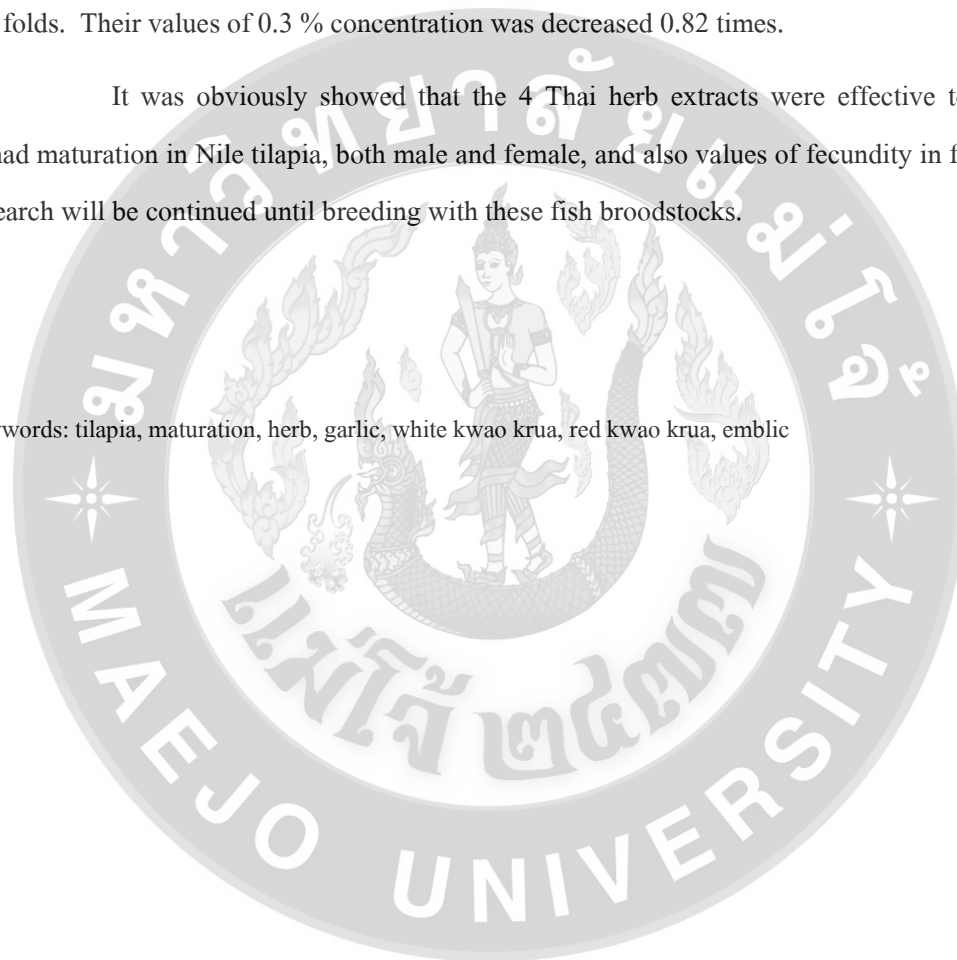
For male tilapia, it was resulted that groups of herb extract additives showed the GSI value significantly higher than the control group ($p < 0.05$). There were in 4 groups: white kwao krua extract at concentration of 0.5 and 1.0 %, garlic extract at concentration of 1.0 %, and emblic extract at concentration of 0.5% with the GSI of 0.521, 0.600, 0.219 and 0.170%, respectively.

For female tilapia, it was resulted that all treated groups with extract additives of 4 Thai herbs at various concentrations showed higher GSI values than the control group. In group of garlic and Indian gooseberry extracts, GSI values were higher as the increased concentration. In group of red kwao krua extract, GSI values were as a bell. It has increased and decreased when over the highest value. The 3 top values included red kwao krua extract at concentration of 0.5 %, emblic extract at concentration of 3.0 % and white kwao krua extract at concentration of 0.3% with the GSI of 3.233, 3.180 and 2.930 %, respectively.

For fecundity of female tilapia, it was resulted that fishes fed with herb extracts showed increasing value in the group of garlic, white kwao krua and emblic extracts. In group of garlic extracts, fecundities were increased 4-8 folds. Their values of 0.3 to 1.0 % concentrations were increased 7.95 to 8.38 folds. In group of white kwao kreua extracts, fecundities were increased 1.7 to 2.1 folds. Their values of 3.0 % concentration ware increased 2.08 folds. In group of emblic extracts, fecundities were increased 1.2 to 2.2 folds. Their values of 0.3 % concentration was increased 2.2 folds. Whereas the fecundities in group of red kwao kreua were decreased from 0.4 to 0.8 folds. Their values of 0.3 % concentration was decreased 0.82 times.

It was obviously showed that the 4 Thai herb extracts were effective to increasing gonad maturation in Nile tilapia, both male and female, and also values of fecundity in female. This research will be continued until breeding with these fish broodstocks.

Keywords: tilapia, maturation, herb, garlic, white kwao krua, red kwao krua, emblic



คำนำ

ปลานิลเป็นปลาน้ำจืดที่เลี้ยงง่าย และเป็นอาหารหลักของประชากรไทยมาช้านาน มีการเพาะเลี้ยงเพื่อการบริโภคภายในประเทศ 90% และส่งออก 10% นับตั้งแต่แผนพัฒนาประเทศฯ ฉบับที่ 4 ซึ่งมีนโยบายให้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 ไทยมีการผลิตเพื่อบริโภคภายในประเทศสูงมากกว่า 2 แสนตันต่อปี เฉพาะในจังหวัดเชียงใหม่ มีผลผลิตสัตว์น้ำประมาณ 18 ตัน/วัน โดยได้จากการเพาะเลี้ยง 11 ตัน และจับจากแหล่งน้ำธรรมชาติ 7 ตัน แต่ปริมาณความต้องการบริโภคสัตว์น้ำในจังหวัดเชียงใหม่ ประมาณ 40 ตัน/วัน ส่วนที่เหลือนำเข้าจากต่างจังหวัด ได้แก่ เชียงราย ลำปาง นครสวรรค์ สุพรรณบุรี พิจิตร โขง อุดรดิตถ์ เป็นต้น ปลาน้ำจืดที่นิยมบริโภค 5 อันดับแรกได้แก่ ปลานิล ปลาเทโพ ปลาดุก ปลาช่อน และปลาสวายชนิดปลาที่เกษตรกรนิยมเลี้ยงมากที่สุด ได้แก่ นิล เทโพ ดูก ตะเพียน กดหลวง สวาย ฯลฯ (สำนักงานประมงจังหวัดเชียงใหม่) ปัญหาที่สำคัญประการหนึ่ง คือ ผลผลิตในช่วงฤดูหนาวต่ำมาก ซึ่งสาเหตุที่สำคัญ คือ แม่ปลาไม่มีไข่หรือให้ไข่คุณภาพต่ำ และพ่อปลาไม่มีน้ำเชื้อ

คณะผู้วิจัยจึงได้ค้นหาข้อมูลสมุนไพรไทยที่คาดว่าจะมีประสิทธิภาพในการเร่งการเจริญพันธุ์ของพ่อแม่ปลานิล และสามารถเพาะเลี้ยงลูกปลานิลได้ตลอดทั้งปี สมุนไพรไทยที่คัดเลือก ได้แก่ กระเทียม กวาวเครือขาว กวาวเครือแดง และมะขามป้อม โดยสมุนไพรไทย 4 ชนิดนี้ มีรายงานการวิจัยว่าประกอบด้วยสารชีวเคมีที่มีคุณทางโภชนาการหลายชนิด ได้แก่ สอร์โมน วิตามิน แร่ธาตุ และสารสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มภูมิคุ้มกัน การเจริญอาหาร เพิ่มประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนเลือด และเสริมการทำงานของฮอร์โมนได้ ซึ่งคาดว่าจะมีผลต่อการเจริญพันธุ์ของปลานิล คณะผู้วิจัยได้คาดว่าสมุนไพรเหล่านี้จะมีประสิทธิภาพในการเสริมการพัฒนาการของระบบเพศในปลานิล ซึ่งจะช่วยเสริมสร้างการเจริญพันธุ์ในพ่อแม่พันธุ์ปลานิล ทำให้สามารถผลิตลูกปลาได้ตลอดปี

ในงานวิจัยนี้ จะทำการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรไทยต่อการเจริญพันธุ์ของปลานิล โดยจะศึกษาจนถึงคุณภาพของลูกปลาที่ได้ และสาระสำคัญต่างๆที่เกี่ยวข้อง ซึ่งองค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยนี้ สามารถนำไปเพิ่มผลผลิตปลานิลอย่างมีประสิทธิภาพและมีคุณภาพสูง ซึ่งยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับปลาและสัตว์น้ำชนิดอื่นในการเพิ่มผลผลิต พร้อมทั้งส่งเสริมการใช้ทรัพยากรท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

(ระยะเวลา 2 ปี : 2556-2557)

1. ศึกษาผลของสารสกัดสมุนไพรไทย (กระเทียม กวาวเครือขาว กวาวเครือแดง และ มะขามป้อม) ต่อการเร่งการเจริญพันธุ์ปลานิล
2. ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรต่อปริมาณและคุณภาพผลผลิตลูกปลานิล
3. ศึกษาสารสำคัญในสารสกัดสมุนไพรไทยที่มีฤทธิ์เร่งการเจริญพันธุ์ในปลานิล

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. องค์ความรู้เกี่ยวกับสารสกัดสมุนไพรไทย 4 ชนิด ได้แก่ กระเทียม กวาวเครือขาว กวาวเครือแดง และมะขามป้อมที่มีผลเร่งการเจริญพันธุ์ในปลานิล
2. องค์ความรู้เกี่ยวกับประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรไทยต่อการเพาะพันธุ์ปลานิล
3. องค์ความรู้เกี่ยวกับสารสำคัญในสารสกัดสมุนไพรไทยที่มีฤทธิ์เร่งการเจริญพันธุ์ในปลานิล
4. ส่งเสริมการผลิตสัตว์น้ำคุณภาพสูง ปลอดภัยต่อผู้บริโภค และรักษาสิ่งแวดล้อม เช่น ระบบ GAP CoC และ ระบบอินทรีย์ เป็นต้น
5. ช่วยลดการนำเข้ายาและสารเคมีที่ใช้ในการรักษาโรคเชื้อราในสัตว์น้ำ
6. ส่งเสริมการประมงแบบเศรษฐกิจพอเพียง อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และระบบเกษตรยั่งยืน
7. เกษตรกรและผู้สนใจทั่วประเทศไทยสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

หน่วยงานที่สามารถนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ ได้แก่

1. มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และคณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ
2. นักวิชาการ เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ฝายอุตสาหกรรมและธุรกิจที่เกี่ยวข้องด้านการเพาะเลี้ยงปลานิล

การตรวจเอกสาร

1. ปลานิล



ภาพที่ 1 รูปร่างลักษณะของปลานิล

ที่มา: ส่วนเกษตรผสมผสาน

ชีววิทยามานุษยวิทยา

การจัดลำดับทางอนุกรมวิธานของปลานิล

Phylum Chordata

Subphylum Vertebrata

Superclass Osteichthyes

Class Actinopterygii

Subclass Neopterygii

Infraclass Teleostei

Superorder Acanthopterygii

Order Perciformes

Suborder Labroidei

Family Cichlidae

Genus Oreochromis

Species niloticus

ปลานิลเป็นปลาน้ำจืดชนิดหนึ่งอยู่ในตระกูลซิคลิดี (Cichlidae) มีถิ่นกำเนิดเดิมอยู่ที่ทวีปแอฟริกา พบทั่วไปตามหนอง บึง และทะเลสาบ ในประเทศซูดาน ยูกันดา แทนแกนซิกา โดยที่ปลานิลชนิดนี้เจริญเติบโตเร็วและเลี้ยงง่าย เหมาะสมที่จะนำมาเพาะเลี้ยงในบ่อได้เป็นอย่างดี จึงได้รับความนิยมและเลี้ยงกันอย่างแพร่หลายในภาคพื้นเอเชีย แม้แต่ในสหรัฐอเมริกาก็นิยมเลี้ยงปลานิลชนิดนี้

รูปร่างลักษณะของปลานิลคล้ายกับปลาหมอเทศ แต่ลักษณะพิเศษของปลานิลมีดังนี้คือ ริมฝีปากบนและล่างเสมอกัน ที่บริเวณแก้มมีเกล็ด 4 แถว ตามลำตัวมีลายพาดขวางจำนวน 9 – 10 แถว นอกจากนั้นลักษณะทั่วไปมีดังนี้ ครีบหลังมีเพียง 1 ครีบ ประกอบด้วยก้านครีบแข็งและก้านครีบอ่อนเป็นจำนวนมาก ครีบอื่นประกอบด้วยก้านครีบแข็งและอ่อนเช่นกัน มีเกล็ดตามแนวเส้นข้างตัว 33 เกล็ด ลำตัวมีสีเขียวปนน้ำตาล ตรงกลางเกล็ดมีสีเข้ม ที่กระดุกแก้มมีจุดสีเข้มอยู่จุดหนึ่งบริเวณส่วนอ่อนของครีบหลัง ครีบอื่น และครีบหางนั้นจะมีจุดสีขาวและสีดำตัดขวางแลดูคล้ายลายข้าวตอกอยู่โดยทั่วไป

การเพาะเลี้ยงและโรค

ปลานิลถูกนำเข้ามาในประเทศไทยครั้งแรก เมื่อวันที่ 25 มีนาคม 2508 โดยสมเด็จพระจักรพรรดิอากิฮิโตะแห่งประเทศญี่ปุ่น เมื่อครั้งดำรงพระอิสริยยศมกุฎราชกุมารในขณะนั้น ได้ทูลเกล้าฯ ถวายพันธุ์ปลา จำนวน 50 ตัว แต่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช ในระยะแรกพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้เลี้ยงในบ่อซีเมนต์ พระตำหนักจิตรลดารโหฐาน พระราชวังดุสิต และต่อมาได้พระราชทานชื่อว่า ‘ปลานิล’ และทรงพระราชประสงค์ให้มีการเพาะขยายพันธุ์ เพื่อเป็นอาหารของคนไทยมาจนกระทั่งถึงปัจจุบัน

โดยที่ปลานิลนี้เป็นปลาจำพวกกินพืช เลี้ยงง่าย มีรสดี ออกลูกตก เจริญเติบโตได้รวดเร็ว ในเวลา 1 ปี จะมีน้ำหนักประมาณครึ่งกิโลกรัมและมีความยาวประมาณ 1 ฟุต

ในการเพาะขยายพันธุ์ เมื่อไข่ได้รับการผสมแล้ว แม่ปลาจะอมไข่ไว้ในปากปลาเป็นเวลา 4-5 วัน ไข่ก็จะเริ่มฟักออกเป็นตัว ลูกปลาที่ฟักออกเป็นตัวใหม่ๆ จะอาศัยอาหารจากถุงอาหารจนกระทั่งถุงอาหารธรรมชาติของลูกปลายุบหายไป หลังจากฟักออกเป็นตัวแล้วประมาณ 3-4 วัน แม่ปลาก็จะคายลูกปลาให้ว่ายออกมาจากปากลูกปลาในระยะนี้ สามารถกินอาหารจำพวกพืชและไรน้ำเล็กๆ ซึ่งอยู่ในน้ำ โดยจะว่ายวนเวียนอยู่ที่บริเวณหัวของแม่ปลา และจะเข้าไปหลบซ่อนอยู่ในช่องปาก เมื่อต้องการหลบหลีกอันตราย โดยลูกปลาจะเข้าทางปากหรือทางช่องเหงือก หลังจากลูกปลาอายุได้ 1 สัปดาห์ ก็จะเลิกหลบเข้าไปซ่อนในช่องปากของแม่ แต่แม่ปลาก็ยังต้องคอยระวังศัตรูให้โดยการว่ายวนเวียนอยู่ใกล้บริเวณที่ลูกปลาหาอาหารกินอยู่ ลูกปลานิลจะรู้จักวิธีหาอาหารกินได้เองเมื่ออายุได้ 3 สัปดาห์ และมักจะว่ายขึ้นกินอาหารรวมกันเป็นฝูงๆ

ปริมาณไข่ที่แม่ปลาวางแต่ละครั้งจะมีมากขึ้นขึ้นอยู่กับขนาดของแม่ปลาและฤดูกาล โดยประมาณแล้วปลานิลตัวเมียจะวางไข่ได้ครั้งละ 50-600 ฟอง แม่ปลาที่เริ่มวางไข่ครั้งแรกจะให้ลูกปลาจำนวนน้อย ปริมาณไข่ของแม่ปลาจะเพิ่มมากขึ้นตามขนาดของแม่ปลาที่เจริญวัยขึ้น แม่ปลาตัวหนึ่งสามารถวางไข่ได้ทุกระยะ 2-3 เดือนต่อครั้ง ถ้าหากบ่อเลี้ยงปลามีสภาพดีและมีการให้อาหารพอเพียง ในเวลา 1 ปี แม่ปลาตัวหนึ่งจะสามารถแพร่พันธุ์ได้ประมาณ 3-4 ครั้ง

เกษตรกรจะเคาะไข่จากปากแม่ปลา นำมาใส่ในถาดน้ำวน เพื่อเพิ่มออกซิเจน เป็นเวลา 5-7 วัน เมื่อไข่ฟักออกเป็นตัว และถุงไข่แดงยุบแล้ว จะถูกนำไปอนุบาลต่อไป

การอนุบาลสามารถทำได้ทั้งในบ่อซีเมนต์และกระชัง

- การอนุบาลในบ่อซีเมนต์ บ่ออนุบาลลูกปลานิลและบ่อเพาะปลานิลจะใช้ขนาดเดียวกันก็ได้ ซึ่งจะสามารถใช้บ่อ อนุบาลลูกปลาวัยอ่อนได้ตารางเมตรละประมาณ 300 ตัวในเวลา 4-6 สัปดาห์ โดยใช้เครื่องเป่าลมช่วย และเปลี่ยนถ่ายน้ำประมาณครึ่งบ่อสัปดาห์ละครั้งให้อาหารสมทบวันละ 3 เวลา เมื่อลูกปลาที่เลี้ยงโตขึ้นมีขนาด 3-5 ซม.

- การอนุบาลในกระชัง ใช้กระชังในล่อนดาถึ ขนาด 3 x 3 x 2 เมตร ปล่อยลูกปลาวัยอ่อนจำนวนครั้งละ 3,000-5,000 ตัว หลังจากให้อาหารของลูก ปลาขยุบตัวลงใหม่ ๆ ให้ไข่แดงดับบดละเอียด วันละ 3-4 ครั้ง เป็นเวลาประมาณ 1 สัปดาห์ หลังจากนั้นจึงให้รำละเอียด 3 ส่วน ผสมกับปลาป่นบด ให้ละเอียดอัตรา 1 ส่วนติดต่อกันเป็นระยะเวลาประมาณ 4-5 สัปดาห์ ลูกปลาจะโตขึ้นมีขนาด 3-5 ซม. ซึ่งสามารถนำไปเลี้ยงให้เป็นปลาขนาดใหญ่หรือจำหน่าย

โรคที่พบในปลานิล (ชลอ, 2528; ชนกันต์, 2543)

- 1) โรคที่เกิดจากโปรโตซัว *Trichodina* sp., *Chilodonella* sp., *Ichthyophthirius multifiliis*, *Epistylis* sp., *Scyphidia* sp., *Apiosoma* sp., และ *Ichthyobodo* sp. พบตามลำตัว ครีบ หรือเหงือก ทำอันตรายต่อเนื้อเยื่อปลาบริเวณที่ปรสิตเกาะถ้าพบที่เหงือกจะขัดขวางการแลกเปลี่ยนออกซิเจนของเหงือกปลาปลาจะมีการจับเมือกเพิ่มมากขึ้น

- 2) โรคที่เกิดจากปลิง *Gyrodactylus* sp. และ *Dactylogyrus* sp. พวกนี้จะเข้าเกาะบริเวณเหงือกทำให้เหงือกมีผิวหนังขึ้น หรือเกิดอาการบวม ทำให้ปลาหายใจไม่สะดวก

- 3) โรคตัวดำ เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Flexibacter columnaris* พบในปลานิลที่เลี้ยงน้ำจืด ส่วนปลานิลที่เลี้ยงน้ำกร่อยจะเป็นชนิด *F. maritimus* โรคนี้มักพบในช่วงที่อากาศมีการเปลี่ยนแปลงกะทันหัน ในช่วงอากาศเย็น ในช่วงฝนตกหนัก และหลังจากการขนย้ายปลา ปลาที่พบว่ามีอาการตัวดำมักตายในเวลาอันรวดเร็ว ถ้าไม่รีบรักษาทันทีปลาจะตายหมดบ่อภายใน 24-48 ชั่วโมง

- 4) โรคที่เกิดจากราเป็นสาเหตุของโรค ได้แก่ *Achlya* sp. และ *Aphanomyces* sp. ทำให้ปลาเกิดแผลและบริเวณแผลจะมีเส้นสีขาวคล้ายขนขึ้นฟูเป็นกระจุกปลาป่วยจะกินอาหารน้อยลง

2. สมุนไพร

2.1 กระเทียม

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Allium sativum* Linn.

วงศ์ : Alliaceae

ชื่อท้องถิ่น : กระเทียม (ภาคกลาง), หอมขาว หอมเทียม (ภาคเหนือ), หอมขาว (ภาคอีสาน), เทียม หอมเทียม (ภาคใต้)

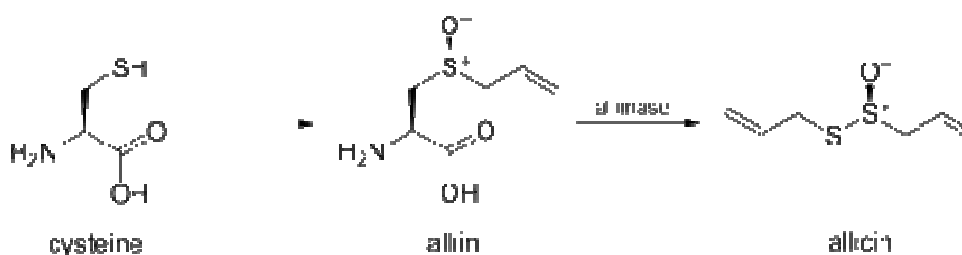
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

กระเทียมเป็นพืชล้มลุก มีลำต้นใต้ดินชนิดหัว หัวมีลักษณะเป็นกลีบ หลายๆ กลีบเกาะกันแน่น สีขาว ใบเดี่ยวมีลักษณะยาวแบน สีเขียวเข้มคล้ายใบหญ้า ดอกมีสีขาวออกเป็นช่อเล็กๆ ทุกส่วนของลำต้นมีกลิ่นฉุนกระเทียมเป็นพืชที่มีกลิ่นเฉพาะตัวอย่างรุนแรง เนื่องจากในกระเทียมมีสารจำพวกกำมะถันหลายชนิดเป็นส่วนประกอบ กระเทียมมีถิ่นกำเนิดในทวีปยุโรปและทวีปเอเชียตอนกลาง แต่มีการนำมาปลูกทั่วไป ส่วนที่นำมาใช้คือ หัวและใบ (วันดี, 2537)

กระเทียมอยู่ในตระกูลเดียวกับหอมหัวใหญ่และหอมแดงต่างกันตรงที่หัวหอมจะเป็นบัลบ์ (bulb) ขนาดใหญ่อันเดียว ส่วนกระเทียมจะประกอบด้วยบัลบ์มีขนาดเล็กหลายอันเรียกว่า กลีบ (cloves) ซึ่งห่อหุ้มด้วยเปลือกที่มีลักษณะบางๆ หลายชั้น นอกจากส่วนของกลีบที่ใช้ในการบริโภคใบกระเทียมก็สามารถนำไปบริโภคได้ด้วย ใบกระเทียมสามารถออกดอกให้ผลและเมล็ด รวมทั้งบัลบ์เลท (bulblets) ซึ่งสามารถนำไปขยายพันธุ์ได้ แต่นิยมการขยายพันธุ์ด้วยกลีบ เพราะให้ผลดีมากกว่า

องค์ประกอบทางเคมีในกระเทียม

กระเทียมประกอบด้วยน้ำร้อยละ 84.1 สารอินทรีย์ร้อยละ 13.4 และสารอนินทรีย์ร้อยละ 1.5 ส่วนใบมีน้ำร้อยละ 87.1 สารอินทรีย์ร้อยละ 11.3 และสารอนินทรีย์ร้อยละ 1.6 มีสารสำคัญ คือ สารกำมะถันที่ทำให้เกิดรสเผ็ดร้อน ได้แก่ ไดอาลิลไดซัลไฟด์ (diallyl disulfide) เป็นสารที่ให้กลิ่นฉุน และเอนไซม์อัลลิเนส (allinase) ที่เปลี่ยนสารอินทรีย์กำมะถันอัลลิอิน (alliin) ให้เป็นน้ำมันหอมระเหยอัลลิซิน (allicin) เป็นสารที่กระตุ้นให้มีรสชาติเริ่ดอร่อย น้ำมันกระเทียม (garlic oil) ที่ได้จากการนำหัวกระเทียมสดมากลั่นด้วยไอน้ำ อินูลิน (inulin) เป็นพรีไบโอติกสำหรับแบคทีเรียในลำไส้ใหญ่ และสารอาหารหลายชนิด เช่น เหล็ก แมกนีเซียมฟอสฟอรัส แมงกานีส สังกะสี แคลเซียม วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 วิตามินซี เป็นต้น (สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล; ประเสริฐ, 2550) เมื่อปี พ.ศ. 2548 กระเทียมยังได้ถูกจัดให้เป็นสิ่งที่นิยมนำไปปรุงอาหารเป็นอันดับที่ 6 ของโลก (Jones et al., 2004)



ภาพที่ 2 โครงสร้างทางเคมีของสารสำคัญที่พบในกระเทียม
ที่มา : จันเพ็ญ (2553)

สรรพคุณของกระเทียม

สารในกระเทียมสามารถป้องกันโรคหัวใจ ลดการอุดตันของเส้นเลือด ลดการเกาะตัวของเกร็ดเลือด และโรคมะเร็ง โดยสารประกอบในกระเทียมจะไปทำหน้าที่ในการยับยั้งการเกิดสารก่อมะเร็งที่ชื่อไนโตรซามีนในร่างกาย ซึ่งช่วยป้องกันการเป็นมะเร็งได้ อีกทั้งยังช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน โดยจะช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกันของร่างกายให้เพิ่มขึ้น เช่น macrophages T-lymphocyte activity และ antibody production มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อโรค เชื้อไวรัส และเชื้อ ราอีกด้วย (พเยาว์, 2526; วันดี, 2539; Hughes et al., 2006)

Wadaan (2009) รายงานว่า ให้แม่หนูกินน้ำมันกระเทียมวันละ 0.8 ml และท้องติดต่อกันทันทีหลังคลอดลูก พบว่า ลูกหนูทุกคลอด มีสุขภาพแข็งแรง มีอัตราการรอดดี

Metwally (2009) รายงานว่า การเลี้ยงปลานิลด้วยผสมอาหารกระเทียมสด กระเทียมผง และน้ำมันกระเทียม ช่วยให้อัตราการเจริญเติบโตดีขึ้น และช่วยให้เลือดและตับมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระได้ดีขึ้น

Somasundara และคณะ (2010) รายงานว่า แม่หนูที่กินสารสกัดกระเทียมสดด้วยน้ำร้อนในปริมาณต่ำ จะช่วยเสริมการพัฒนาการของมดลูก รังไข่และฟอลลิเคิล แต่ในแม่หนูที่กินสารสกัดในปริมาณสูง จะยับยั้งการเจริญของมดลูก รังไข่และฟอลลิเคิล อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งคาดว่าในสารสกัดกระเทียมนี้ มีสารยับยั้งการทำงานของเอสโตรเจน (anti-estrogenic effect) โดยการจับกับ estrogen receptor

นอกจากนี้แล้วยังพบว่ากระเทียมยังมีฤทธิ์กระตุ้นการทำงานของระบบย่อยอาหาร และเสริมสร้างระบบฮอร์โมน (จิราพร, 2555) โดยคาดว่าจะช่วยเสริมการเจริญพันธุ์ในปลานิลได้

2.2 กวาวเครือขาว

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Pueraria candollei* Graham

วงศ์ : Leguminosae

ชื่อท้องถิ่น : กวาวเครือ ทองกวาว จอมทอง กวาวหัว

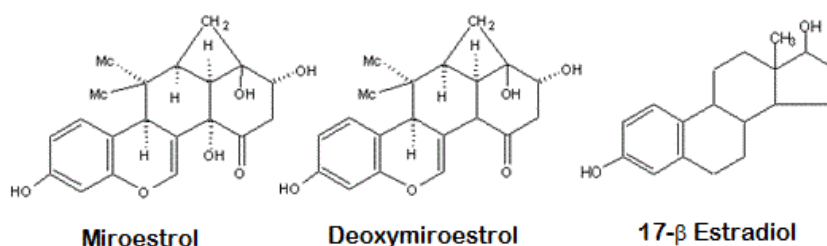
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นไม้เถา เนื้อแข็ง เลื้อยพันตามไม้ใหญ่ ใบแบ่งเป็นใบย่อย 3 ใบ ดอกใหญ่คล้ายดอกแคแสด ฝักเล็กแบนบาง มีหัวลงใต้ดินคล้ายหัวมันแกวใหญ่ๆ สีขาว

หัวหรือรากสะสมอาหาร (tuberous roots) ลักษณะค่อนข้างกลม ขนาดใหญ่และทอดยาวเป็นตอน ๆ ต่อเนื่องกัน เปลือกบางแต่แข็ง สีน้ำตาลอ่อนถึงสีน้ำตาลเข้ม ความหนาของเปลือกประมาณ 2-4 มิลลิเมตร เนื้อภายในมีสีขาวนวล เห็นวงปี ลำต้นเป็นเถาเลื้อยพันกับต้นไม้อื่น เถาย่อยจะแตกแขนงออกไปจากเถาหลัก เถาแก่มีสีน้ำตาลอ่อนจนถึงสีน้ำตาลเข้ม ยอดอ่อนและกิ่งอ่อน มีสีเขียว ใบเป็นใบประกอบมีใบย่อย 3 ใบ ก้านใบประกอบ ยาว 10-28 เซนติเมตร หูใบเป็นรูปไข่ โคนใบมนหรือเป็นติ่งยื่นลงมา ดอกเป็นช่อเดี่ยวและช่อแขนง ออกตามปลายกิ่ง ยาว 20-30 เซนติเมตร ก้านช่อดอกมีขนสั้น ๆ คล้ายดอกถั่ว ยาว 4-7 เซนติเมตร กลีบรองดอกเชื่อมติดกันเป็นรูปประฆัง มีกลีบดอก 5 กลีบ ดอกออกเป็นกระจุกในระยะผลัดใบ กระจุกละ 3-5 ดอก ฝักมีลักษณะแบนรูปขอบขนาน กว้างประมาณ 7 มิลลิเมตร ยาวประมาณ 3 เซนติเมตร มี 3-4 เมล็ด/ฝัก เมล็ดค่อนข้างกลม เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3 มิลลิเมตร (กรมวิชาการเกษตร, 2548)

องค์ประกอบทางเคมีในกวาวเครือขาว

ส่วนหัวประกอบด้วยสารกลุ่มไฟโตเอสโตรเจน ได้แก่ ไมโรเอสโตรอล (miroestrol) และ ไดออกซีไมโรเอสโตรอล (deoxymiroestrol) ซึ่งใช้เป็นสารที่ใช้เป็นสารเครื่องหมาย (marker) นอกจากนี้ยังมีสารกลุ่มไอโซฟลาโวนอยด์ (isoflavonoids) ได้แก่ พิวราริน (puerarin) ไดอิดซิน (daidzin) เจนิสติน (genistin) ไดอิดเซน (daidzein) และ เจนิสเตน (genistein)



ภาพที่ 3 โครงสร้างทางเคมีของสารกลุ่มไฟโตเอสโตรเจน

สรรพคุณของกวาวเครือขาว

กวาวเครือขาวได้ถูกนำมาใช้เป็นยาสมุนไพรและเวชสำอางเพื่อรักษาความงามเนื่องจาก มีรายงานว่าไฟโตเอสโตรเจนจากกวาวเครือขาวมีผลต่อระบบสืบพันธุ์ทั้งเพศผู้และเพศเมีย โดยช่วยเพิ่มปริมาณ FSH และ LH ในกระแสเลือด และเพิ่มน้ำหนักของมดลูก (Malaivijitmond et al., 2004) สามารถเพิ่มช่วงการตกไข่และ รอบเดือนในลิงได้ (Trisomboon et al., 2004) และช่วยลดปริมาณ FSH และ LH ในลิงเพศเมียวัยหมดประจำเดือน (Trisomboon et al., 2006) ส่วนสารกลุ่มไอโซฟลาโวนอยด์ ซึ่งมีกลไกการทำงานเช่นเดียวกับไฟโตเอสโตรเจน พบว่า มีปริมาณที่แตกต่างกันในกวาวเครือขาวจากต่างท้องถิ่น (Cherdshewasart et al., 2007) และ พิวราริน มีประสิทธิภาพในการต้านอนุมูลอิสระได้ (Cherdshewasart and Sutjitb, 2007) และได้พบว่า สารสกัดกวาวเครือขาวด้วยเอธานอล มีผลกระตุ้นการเพิ่มขึ้นของ น้ำหนักตัว ความยาวตัว และน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ ในกบนา และทำให้กบเพศผู้และแสดงลักษณะที่ป็นกันของรังไข่และอัณฑะ (ทาทิณี, 2553) นอกจากนี้ยังได้พบว่า สารสกัดกวาวเครือขาวสามารถแปลงเพศกบนาให้เป็นเพศเมียได้ (บัญญัติ, 2554)

2.3 กวาวเครือแดง

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Butea superba* Roxb.

วงศ์ : Leguminosae

ชื่อท้องถิ่น : กวาวหัว ดานจอมทอง จานเครือ ทองเครือ ไผ่มือ ไผ่ตะกู

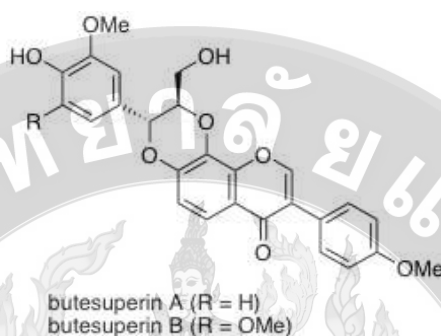
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นพืชที่มีหัวใต้ดิน รูปทรงกระบอกยาว มีหลายขนาด เมื่อสะกิดที่เปลือก จะมียางสีแดงขึ้น คล้ายเลือดไหลออกมา กวาวเครือแดงเป็นไม้เถาขึ้นต้นขนาดใหญ่ อายุยิ่งมากเถาจะใหญ่จนกลายเป็นต้น แต่ยังส่งเถาเลื้อยพาดพันไปตามต้นไม้อยู่ใกล้ ๆ มีลักษณะใบคล้ายใบต้นทองกวาว แต่ใบใหญ่กว่ามาก ถ้าใบอ่อนจะใหญ่ขนาดใบพลวงหรือใบต้นสัก สามารถใช้เป็นใบตองห่อข้าวได้ ถ้าใช้มัดฟันที่เปลือกต้นหรือเปลือกราก จะมียางสีแดงสดคุดเลือดไหลออกมา ถ้าขุดที่โคนต้น จะพบรากใหญ่ขนาดลำน้องลำขา เลื้อยออกจากต้นโดยรอบ ขนาดยาว 2 วา ขึ้นอยู่กับอายุของต้น ไร่รากทำยา

กวาวเครือแดงมีมากทางภาคเหนือ และภาคตะวันตกของไทย ตั้งแต่ชายแดนไทย-พม่า ติดต่อกันจนถึงภาคเหนือของไทย ส่วนมากชอบขึ้นบนภูเขาสูง จะสังเกตได้ง่ายช่วงเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ กวาวเครือแดงจะออกดอกสีส้มเหมือนดอกทองกวาวทุกประการ บานสะพรั่งบนยอดคดอยทางภาคเหนือ แต่จำนวนน้อยกว่ากวาวเครือขาว

องค์ประกอบทางเคมีในกวาวเครือแดง

ส่วนหัวประกอบด้วยสารไฟโตแอนโดรเจน และไอโซฟลาโวนิกแนน 2 ชนิด ได้แก่ butesuperin A และ B (Ma et al., 2005) สารต่างๆ ได้แก่ medicarpin (carpin 3-hydroxy-9-methoxypterocarpan); สารกลุ่มฟลาโวนอยด์ ได้แก่ butenin; formononetin (7-hydroxy-4-methoxyisoflavone); prunetin (7,4-dimethoxyisoflavone); 5,4-dihydroxy-7-methoxy-isoflavone, 7-hydroxy-6,4-dimethoxyisoflavone



ภาพที่ 4 โครงสร้างทางเคมีของ butesuperins

ที่มา : Ma et al., 2005

สรรพคุณของกวาวเครือแดง

มีรายงานว่า สารสกัดฟลาโวนอยด์และฟลาโวนอยด์ไกลโคไซด์จากกวาวเครือแดง มีฤทธิ์ยับยั้งไซคลิกเอเอ็มพี ฟอสโฟไดเอสเทอเรสอย่างแรง (Roengsumran et al., 2000) จากการทดสอบให้ผู้ป่วยชายที่มีอาการหย่อนสมรรถภาพทางเพศทานผงกวาวเครือแดง พบว่า ช่วยรักษาอาการได้ (Cherdshewasart and Nimsakul, 2003) อย่างไรก็ตาม พบว่า ชายที่ได้รับสารสกัดกวาวเครือด้วยน้ำเป็นเวลานาน จะมีผลต่อฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน และ LH (Cherdshewasarta et al., 2008)

การศึกษาความเป็นพิษในหนูistarเพศผู้พบว่าหนูที่รับผงกวาวเครือแดงในขนาด 200 มก./กก/วัน ทำให้เม็ดเลือดขาวลดลง ระดับฮอร์โมนเพศชายลดลง หนูแรทที่ได้รับกวาวเครือแดงแบบผงปนละลายน้ำเข้มข้น 0.5 และ 5 มก./มล. เป็นเวลา 21 วัน ทำให้น้ำหนักตัวของหนูแรทและปริมาณอสุจิเพิ่มขึ้น และหนูแรทที่ได้รับสารสกัดเอทานอลเข้มข้น 5 มก./มล. 21 วัน มีน้ำหนักสัมผัสของต่อมลูกหมาก และความยาวขององคชาติเพิ่มขึ้น ส่งผลให้หนูแรทมีพฤติกรรมการสืบพันธุ์เพิ่มมากขึ้น แต่ผลของกวาวเครือแดงในระยะยาว และในปริมาณสารสกัดที่มากขึ้น พบว่าทำให้ระดับฮอร์โมนเพศชายของหนูแรทลดลง และปริมาณเอนไซม์ตับสูงขึ้น ซึ่งอาจทำให้เกิดพิษต่อตับได้ (พิชานันท์, 2553)

2.4 มะขามป้อม

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Phyllanthus emblica* Gaertn.

วงศ์ : Euphorbiaceae

ชื่อท้องถิ่น : กำทวด (ราชบุรี) สันยาตำ มั่งคู๋ (กะเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน) กันโตด (เขมร-จันทบุรี)
อ้วอำไบเหล็ก (จีน)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

มะขามป้อมเป็นพรรณไม้ยืนต้นขนาดสูงประมาณ 7-15 เมตร ลำต้นมีเปลือกเรียบเกลี้ยง ลอกออกเป็นแผ่นๆ (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการส่งเสริมสุขภาพ, 2552)

ใบ ใบเดี่ยวเรียงชิดติดกันคล้ายขนนก ปลายใบยาวรี สีเขียวแก่ ยาวประมาณ 1 ซม.

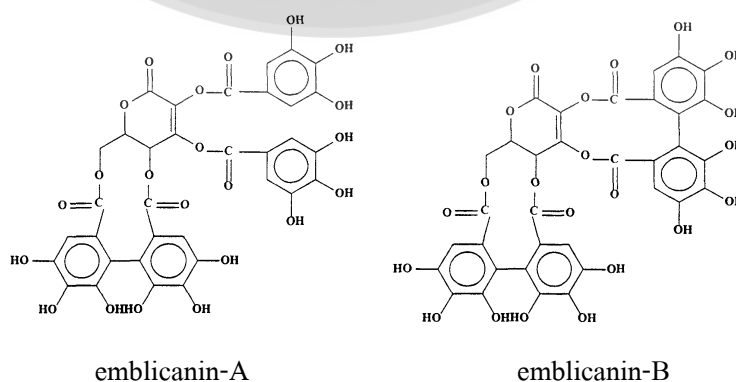
ดอก ออกดอกเป็นช่อหรือเป็นกระจุก ดอกเพศผู้และดอกเพศเมียแยกกันอยู่บนต้นเดียวกัน หนึ่งดอกมีกลีบดอกประมาณ 5-6 กลีบ มีสีเหลืองอมเขียว

ผล รูปร่างกลม ผิวเกลี้ยง เนื้อหนา รสฝาด มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2 ซม. เปลือกแบ่งเป็นสันความยาว 6 ซม. ภายในเนื้อมีเมล็ดสีน้ำตาลอยู่ 6 เมล็ด

ส่วนที่ใช้ ใบ เปลือกลำต้น ผล ปมที่ก้าน ราก

องค์ประกอบทางเคมีในมะขามป้อม

ผลมะขามป้อมจัดว่ามีวิตามินซีสูงมากกว่าผลไม้ชนิดใดๆ (Majeed et al., 2009) นอกจากนี้ยังประกอบด้วยสารที่สำคัญ ได้แก่ สารออกฤทธิ์ในกลุ่ม alkaloids, benzenoids, ascorbic acid, furanoloatones, diterpenes, triterpenes, flavonoids, sterols, carbohydrates แทนนินเฉพาะ (emblicanin-A, emblicanin-B, pedunculagin, punigluconin) (สุพนิดา และคณะ, มปป.) และโปรตีนหลายชนิด (glutamic acid, proline, aspartic acid, alanine และ lysine) (Barthakur and Arnold, 1991)



ภาพที่ 5 โครงสร้างทางเคมีของ emblicanins

สรรพคุณของมะขามป้อม

มะขามป้อมจัดเป็นยาสมุนไพรโบราณของชาวเอเชีย ได้มีการศึกษาประสิทธิภาพทางเภสัชวิทยา พบว่า มีฤทธิ์ทางชีวภาพในหลายด้าน เช่น แก้ไอ ลดอักเสบ ด้านแบคทีเรีย ด้านอนุมูลอิสระ เพิ่มภูมิคุ้มกัน (สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล)

คุณสมบัติที่สำคัญ คือ สารสกัดจากผลมะขามป้อมมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูง โดย สารสกัดอัลคอกซอล 80% มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ค่า ED50 เท่ากับ 1.5 มก./มล. มีฤทธิ์ใกล้เคียงกับวิตามินซีซึ่งมีค่า ED50 เท่ากับ 1.4 มก./มล. และออกฤทธิ์ดีกว่าสารสกัดอัลคอกซอล 40% (นพมาศ และทรงศรี, 2544) สารสกัดด้วยน้ำ ไม่ระบุนขนาด ยับยั้งการเกิด lipid peroxidation และป้องกันการทำลายเอนไซม์ superoxide dismutase ในตับหนูขาวที่ถูกเหนี่ยวนำโดย g-radiation (Khopde et al., 2001) สารสกัดเมทานอล ความเข้มข้น 74 มก./มล. ยับยั้งการเกิด lipid peroxidation ในตับหนูขาวได้ 50% และความเข้มข้น 155.5 มก./มล. จะยับยั้งการจับกับ hydroxyl radical ซึ่งเกิดจาก Fe3+/ascorbate/EDTA/H2O2 system ได้ 50% (Sabu and Kuttan, 2002) สารสกัดเอทานอล 90% ไม่ระบุนขนาด ยับยั้งการเพิ่มขึ้นของอนุมูลอิสระในเซลล์ตับหนูขาวที่ถูกเหนี่ยวนำด้วยโครเมียม มีผลปกป้องเซลล์โดยไปยับยั้งการทำให้เซลล์เป็นพิษและทำให้เซลล์ตาย ป้องกันการรั่วออกของ lactate dehydrogenase จากเซลล์ และยับยั้งการทำลายดีเอ็นเอ (Sai et al., 2002) เมื่อป้อนสารสกัดผลด้วยบิวทานอล ขนาด 100 มก./กก. ให้กับหนูขาวที่เหนี่ยวนำให้เกิดแผลด้วย indomethacin (20 มก./กก.) เป็นเวลาติดต่อกัน 10 วัน พบว่าสามารถลดระดับ malondialdehyde (MDA) ซึ่งเป็นสารที่เกิดจากการออกซิเดชันของไขมัน (lipid peroxidation) (Bandyopadhyay et al., 2000) สารสกัดผลด้วยเมทานอล เมื่อทำการทดสอบกับ phospholipid liposomes ในสมองของวัว โดยใช้สาร 2-amidinopropane เป็นตัวเหนี่ยวนำให้เกิด lipid peroxidation พบว่าสามารถต้านการเกิดออกซิเดชันของไขมัน และต้านอนุมูลอิสระ โดยค่าความเข้มข้นที่สามารถยับยั้งได้ครึ่งหนึ่ง (IC50) มีค่าเท่ากับ 13 มก./มล. (Kumar and Muller, 1999) สาร emblicanin A และ emblicanin B ในผลมะขามป้อม สามารถปกป้องเซลล์เม็ดเลือดแดง โดยต้านการเกิดออกซิเดชัน (Scartezzini and Speroni, 2000) และสาร emblicanin A และ B ในขนาด 10, 20 และ 50 มก./กก. ป้อนให้หนูขาวกินนานติดต่อกัน 10 วัน จากนั้นฉีด ferrous sulphate ขนาด 30 มก./กก. เข้าทางช่องท้อง พบว่าการเกิดออกซิเดชันของไขมันในเซลล์ตับลดลง และค่า alanine aminotrans-ferase (ALAT), aspartate aminotransferase (ASAT) และ lactate dehydrogenase (LDH) ในกระแสเลือดมีค่าลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ให้ ferrous sulphate เพียงอย่างเดียว พบว่าความเป็นพิษที่ต่ำคือ มีการเกิด lipid peroxidation สูง และค่า ALAT, ASAT, LDH ในกระแสเลือดสูงมาก โดยมีกลุ่มควบคุมที่ให้อายา silymarin 20 มก./กก. (ซึ่งเป็นยาที่ใช้ปกป้องการถูกทำลายของเซลล์ตับ) ร่วมกับ ferrous sulphate พบว่า emblicanin A และ B ในขนาด 50 มก./กก. สามารถปกป้องการ

ถูกทำลายของเซลล์ตับ และด้านการเกิด hepatic lipid peroxidation ได้ผลใกล้เคียงกับยา silymarin (Bhattacharya et al., 2000a) ส่วนสกัดแทนนินในผลมะขามป้อม เมื่อป้อนให้หนูขาวทางสายยางสู่กระเพาะอาหาร ขนาด 10 มก./กก. สามารถด้านการเกิดออกซิเดชันของไขมันในสมองได้ (Bhattacharya et al., 2000b) เมื่อให้สารแทนนอยด์ ซึ่งมีสารออกฤทธิ์คือ emblicanin A, emblicanin B, punigluconin และ pedunculagin ขนาด 5 และ 10 มก./กก. ฉีดเข้าช่องท้องหนูขาว จะด้านการเกิดออกซิเดชันในสมองหนูขาวส่วน frontal cortical และ striatal โดยเพิ่ม superoxide dismutase, catalase และ glutathione peroxidase ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่มีหน้าที่จับกับอนุมูลอิสระ และลดการเกิด lipid peroxidation เมื่อให้สารดังกล่าววันละ 1 ครั้ง นาน 7 วัน (Bhattacharya et al., 1999) เมื่อให้หนูที่ถูกเหนี่ยวนำด้วยโมเดล IRI กินสารแทนนอยด์ ขนาด 50 มก./กก. วันละ 2 ครั้ง นาน 14 วัน ระดับเอนไซม์ superoxide dismutase, catalase และ glutathione peroxidase จะเพิ่มขึ้น และลดการเกิด lipid peroxidation (Bhattacharya et al., 2002) สารสกัดผลด้วยเอทานอล ไม่ระบุขนาด สามารถด้านการเกิดออกซิเดชันใน cardiac myoblast cell line H9C2 (Wattanapitayakul et al., 2003)

จันทน์ บุญเลิศ ปราชญ์ปธานิต เจ้าของจำนงฟาร์ม อ.พาน จ.เชียงราย ได้ทำการทดลองในฟาร์ม พบว่า การใช้มะขามป้อมผสมอาหาร ช่วยให้พ่อแม่ปลานิลมีน้ำเชื้อและไข่ในฤดูหนาวได้ คณะผู้วิจัยจึงได้สนใจนำมาศึกษาผลต่อการพัฒนาการเจริญพันธุ์ในปลานิล

อุปกรณ์และวิธีการ

1. วัสดุเกษตร

- ปลานิลไม่แปลงเพศ ขนาดน้ำหนักเฉลี่ย 30 กรัม จากโครงการพัฒนาพื้นที่ห้วยลาน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ตำบลออนใต้ อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่
- สมุนไพร ได้แก่ กระเทียม กวาวเครือขาว กวาวเครือแดง และมะขามป้อม จากตลาดสดในท้องถิ่น

2. การเตรียมสารสกัดสมุนไพรไทย

- ทำการสกัดสารจากสมุนไพร ได้แก่ กระเทียม กวาวเครือขาว กวาวเครือแดง และมะขามป้อม ด้วยน้ำและเอทานอล โดยแช่ที่ 25°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง กรอง และนำน้ำสารสกัดไปทำให้แห้งด้วยวิธี freeze dry

3. การเตรียมอาหารผสมสารสกัดสมุนไพร

- ทำการผสมอาหารเลี้ยงปลานิลด้วยสารสกัดสมุนไพรไทยที่ความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0, 3.0 และ 5.0 % แล้วนำไปฟั้ลงให้แห้ง เก็บไว้ใช้ในการวิจัย

4. การให้อาหารผสมสารสกัดสมุนไพร เพื่อเร่งการเจริญพันธุ์

- เลี้ยงปลานิล กลุ่มละ 20 ตัว ในกระชังขนาด 1x1x1 ลบ.ม. ในบ่อดิน
- ให้อาหารผสมสารสกัดสมุนไพรที่ความเข้มข้นต่างๆ โดยให้อาหาร 3 % ของน้ำหนักตัวต่อวัน เป็นเวลา 2 – 4 เดือน

5. ศึกษาการเร่งการเจริญพันธุ์ของปลานิล

- เก็บตัวอย่างที่ 1, 2 และ 3 เดือน ชั่งน้ำหนักปลา แยกตามเพศและกลุ่มทดลอง
- แช่ปลาในน้ำเย็น แล้วทำการผ่าท้อง ตรวจสอบพัฒนาการของ gonad และความคืบหน้า

6. การวิเคราะห์ทางสถิติ

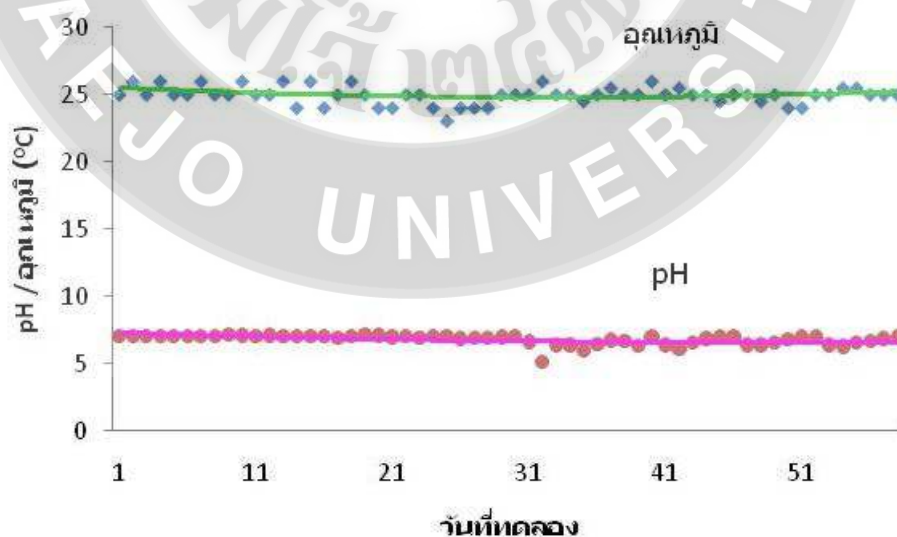
- วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD)
- วิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ย (average) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) และวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) เปรียบเทียบความแตกต่าง ด้วยวิธี t-test one-way และ two-way ANOVA ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้ Tukey method

ผลการวิจัยและวิจารณ์

ได้เริ่มต้นเลี้ยงปลานิลวัยรุ่น ขนาด 50-80 กรัม กลุ่มทดลองละ 20 ตัว ในกระชังขนาด 1x1x1 ลบ.ม. ในบ่อดินเดียวกัน ที่รุ่งเรืองฟาร์ม ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ ให้อาหารตลอดเวลา ให้อาหาร 3% ของน้ำหนักตัวต่อวัน โดยทำการชั่งน้ำหนักเพื่อปรับอาหารทุกสัปดาห์ ทำการเลี้ยงปลาเป็นเวลา 2 เดือน ทำการตรวจวัดและบันทึกอุณหภูมิ และค่า pH ทุกวัน เมื่อครบการเลี้ยงที่ 1 และ 2 เดือน ทำการเก็บตัวอย่างปลา เพื่อตรวจวัดค่าดัชนีสมบูรณเพศ (gonadosomatic index, GSI) ของปลาเพศผู้และเพศเมีย และความคักไข่ (fecundity) ของปลาเพศเมีย

สารสกัดสมุนไพรที่ใช้ ได้แก่ สารสกัดกระเทียม สารสกัดกวาวเครือขาว สารสกัดกวาวเครือแดง สารสกัดมะขามป้อม ซึ่งสกัดด้วยเอทานอล 50% และน้ำหมักมะขามป้อม ที่อายุการหมัก 1 ปี เลี้ยงปลานิลด้วยอาหารเสริมสารสกัดสมุนไพรที่ความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0, 3.0 และ 5.0 %

อุณหภูมิที่วัดได้ตลอดการวิจัย อยู่ในช่วง 24-26 °C ส่วนค่า pH อยู่ในช่วง 5.2-7.15 ซึ่งในเดือนที่ 2 จะมีค่าเปลี่ยนมากกว่าเดือนที่ 1 เนื่องจากเดือนที่ 2 เป็นช่วงฤดูฝน อย่างไรก็ตามค่าอุณหภูมิ และ pH ยังอยู่ในช่วงที่เหมาะสมตลอด 2 เดือน ซึ่งกล่าวได้ว่าคุณภาพน้ำ 2 ตัวแปรนี้ไม่มีผลต่ออัตราการกินอาหารของปลานิลทดลอง



ภาพที่ 6 อุณหภูมิและค่า pH ในช่วง 2 เดือน

1. ประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรไทยต่อการเจริญพันธุ์ของปลานิลเพศผู้

พบว่าปลานิลเพศผู้ที่เสริมสารสกัดกระเทียม (ภาพที่ 7) ที่ความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0, 3.0 และ 5.0 % เป็นเวลา 1 และ 2 เดือน มีผลต่อการพัฒนาของโกแนด โดยเดือนที่ 1 แนวโน้มค่า GSI เพิ่มขึ้นจากความเข้มข้นที่ 0.0 ถึง 1.0 % และลดลงที่ความเข้มข้น 3.0 ถึง 5.0 % กลุ่มปลาที่ได้รับสารสกัดกระเทียม 1.0 % มีค่า GSI สูงที่สุด เท่ากับ 0.216 ± 0.145 % และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มอื่นๆ ($p < 0.05$) ส่วนในเดือนที่ 2 แนวโน้มค่า GSI เพิ่มขึ้นตามลำดับความเข้มข้นที่สูงขึ้น กลุ่มปลาที่ได้รับสารสกัดกระเทียม 5.0 % มีค่า GSI สูงที่สุด เท่ากับ 1.031 ± 0.294 % รองลงมา คือ 3.0 % มีค่า GSI เท่ากับ 0.684 ± 0.165 % และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่ม 0, 0.5 และ 1.0 % ($p < 0.05$)

ผลการวิจัยในชุดปลานิลเพศผู้ที่เสริมสารสกัดกวางเครือขาว (ภาพที่ 8) พบว่า สารสกัดกวางเครือขาวมีผลเพิ่มการพัฒนาโกแนดของปลาเพศผู้ในระยะแรก ในเดือนที่ 1 กลุ่มปลาที่ได้รับสารสกัดกวางเครือขาว ที่ความเข้มข้น 0.5 ถึง 1.0 % มีแนวโน้มของค่า GSI เพิ่มขึ้น และลดลงที่ความเข้มข้น 3.0 ถึง 5.0 % กลุ่มปลาที่ได้รับสารสกัดกวางเครือขาว 1.0 % มีค่า GSI สูงที่สุด เท่ากับ 0.600 ± 0.170 % รองลงมา คือ 0.5 % มีค่า GSI เท่ากับ 0.521 ± 0.340 % ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่ม 0, 0.3, 3.0 และ 5.0 % ($p < 0.05$) ส่วนในเดือนที่ 2 พบว่าโกแนดของปลาทุกกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน ($p > 0.05$) และค่า GSI มีแนวโน้มลดลงต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (ความเข้มข้น 0 %) นอกจากนี้ยังสังเกตว่าปลาเพศผู้มีจำนวนลดลง และพบปลาเพศเมียจำนวนมากว่า ซึ่งคาดว่าสารสกัดกวางเครือสามารถแปลงเพศปลานิลเพศผู้ได้ ซึ่งควรศึกษาในรายละเอียดในจุดนี้

ผลการวิจัยในชุดปลานิลเพศผู้ที่เสริมสารสกัดกวางเครือแดง (ภาพที่ 9) พบว่า สารสกัดกวางเครือแดงมีผลต่อการพัฒนาโกแนดของปลาเพศผู้ ในเดือนที่ 1 โกแนดของปลาทุกกลุ่มมีค่าใกล้เคียงกันและไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) ส่วนในเดือนที่ 2 พบว่าโกแนดของปลาทุกกลุ่มที่ได้รับสารสกัดกวางเครือแดง ที่ความเข้มข้น 0.5 % มีค่า GSI เพิ่มขึ้น เป็นค่าสูงที่สุด เท่ากับ 0.413 ± 0.321 % และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มอื่นๆ ($p < 0.05$)

ผลการวิจัยในปลานิลเพศผู้ที่เสริมสารสกัดมะขามป้อม (ภาพที่ 10) พบว่า ทั้งในเดือนที่ 1 และ 2 การพัฒนาโกแนดของปลานิลเพศผู้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) กับกลุ่มควบคุม

ผลการวิจัยในปลานิลเพศผู้ที่เสริมน้ำหมักมะขามป้อม (ภาพที่ 11) พบว่า ในเดือนที่ 1 โกแนดของปลาทุกกลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกัน ($p > 0.05$) กับกลุ่มควบคุม แต่ในเดือนที่ 2 ค่า GSI เพิ่มขึ้น ที่ความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 3.0 % เท่ากับ 0.842 ± 0.145 , 0.610 ± 0.033 และ 0.579 ± 0.714

% ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) กับกลุ่มปลาที่ได้รับน้ำหมักมะขามป้อม ที่ความเข้มข้น 0.0 และ 0.3 %

จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย two-way ANOVA เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของ โโกแนด ระหว่างชุดทดลองในการเลี้ยงปลานิลเพศผู้วัยรุ่นด้วยสารสกัดสมุนไพร 5 ชนิด และระหว่าง ความเข้มข้น 6 ค่า พบว่า ในเดือนที่ 1 การพัฒนาโกแนดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) ส่วนในเดือนที่ 2 พบว่า ระหว่างกลุ่มสารสกัดสมุนไพรมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) โดยค่าสูงสุด คือ กลุ่มสารสกัดกระเทียม รองลงมา คือ กลุ่มน้ำหมักมะขามป้อม แต่ระหว่างความเข้มข้น 6 ค่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ส่วนการวิเคราะห์ด้วย one-way ANOVA เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของโกแนด ระหว่างทุกกลุ่มทดลองในการเลี้ยงปลานิลเพศผู้วัยรุ่นด้วยสารสกัดสมุนไพร 5 ชนิด ที่ความเข้มข้น 6 ค่า รวม 30 กลุ่มทดลอง พบว่า ในเดือนที่ 1 กลุ่มปลาที่ได้รับสารสกัดกวาวเครือขาว ที่ความเข้มข้น 0.5 และ 1.0 % มีการพัฒนาโกแนดที่สูงที่สุด มีค่า GSI เท่ากับ 0.521 ± 0.340 และ 0.600 ± 0.170 % ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p = 0.003$) กับกลุ่มอื่นทั้งหมด

ส่วนในเดือนที่ 2 กลุ่มที่มีค่า GSI สูงสุด ได้แก่ กลุ่มสารสกัดกระเทียม 3.0 และ 5.0 % น้ำหมักมะขามป้อม 0.5, 1.0 และ 3.0 % แต่ละกลุ่มทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p = 0.026$) ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

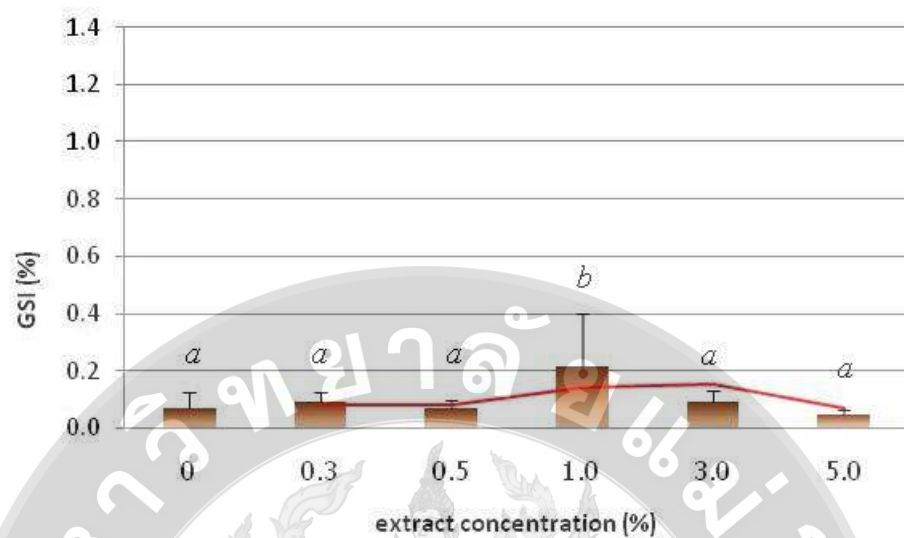
ตารางที่ 1 ระดับความแตกต่างทางสถิติของ GSI ในปลานิลเพศผู้แต่ละกลุ่มทดลอง ที่เลี้ยงเป็นเวลา 2 เดือน

สารสกัดสมุนไพร	ความเข้มข้น (%)					
	0	0.3	0.5	1.0	3.0	5.0
สารสกัดกระเทียม	a	b	b	c	d	d
สารสกัดกวาวเครือขาว	a	c	b	b	a	a
สารสกัดกวาวเครือแดง	a	b	b	b	b	a
สารสกัดมะขามป้อม	a	b	b	a	a	a
น้ำหมักมะขามป้อม	a	b	d	d	d	b

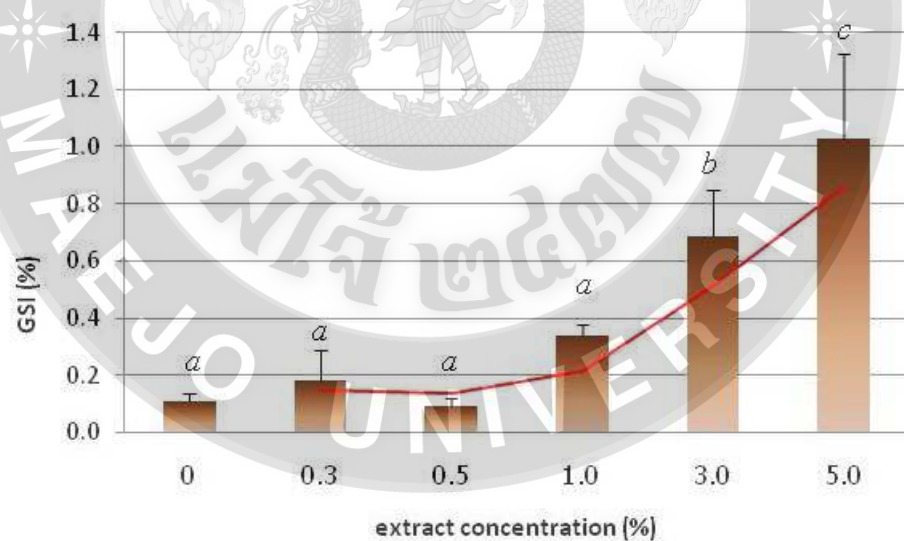
สรุปได้ว่าสารสกัดสมุนไพรไทยที่มีผลเพิ่มการพัฒนาโกแนคของปลานิลเพศผู้วัยรุ่นตามลำดับ ดังนี้ อันดับที่ 1 สารสกัดกระเทียมที่ความเข้มข้น 1.0, 3.0 และ 5.0 % หลังได้รับเป็นเวลา 2 เดือน มีค่า GSI เพิ่มขึ้น 3.14 6.40 และ 9.64 เท่า ตามลำดับ อันดับที่ 2 สารสกัดกวาวเครือขาว ที่ความเข้มข้น 0.5 ถึง 1.0 % หลังได้รับเป็นเวลา 1 เดือน มีค่า GSI เพิ่มขึ้น 7.40 และ 8.52 เท่าตามลำดับ อันดับที่ 3 น้ำหมักมะขามป้อม ที่ความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 3.0 % หลังได้รับเป็นเวลา 2 เดือน มีค่า GSI เพิ่มขึ้น 7.87, 5.70 และ 5.41 เท่า ตามลำดับ และอันดับที่ 4 สารสกัดกวาวเครือแดง ที่ความเข้มข้น 0.5 % หลังได้รับเป็นเวลา 2 เดือน มีค่า GSI เพิ่มขึ้น 3.86 เท่า



เดือนที่ 1



เดือนที่ 2

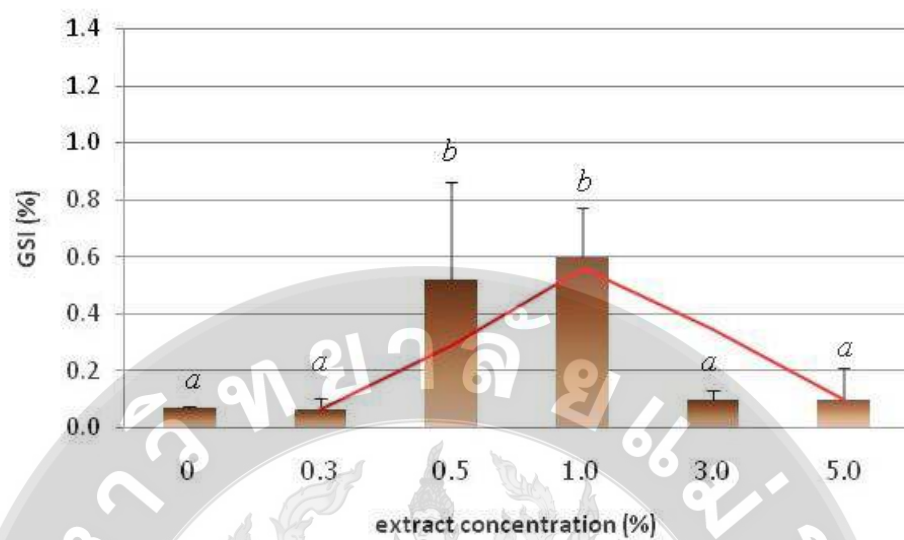


ภาพที่ 7 ค่า GSI ของปลานิลเพศผู้ที่ได้รับสารสกัดกระเทียมที่ความเข้มข้นต่างๆ

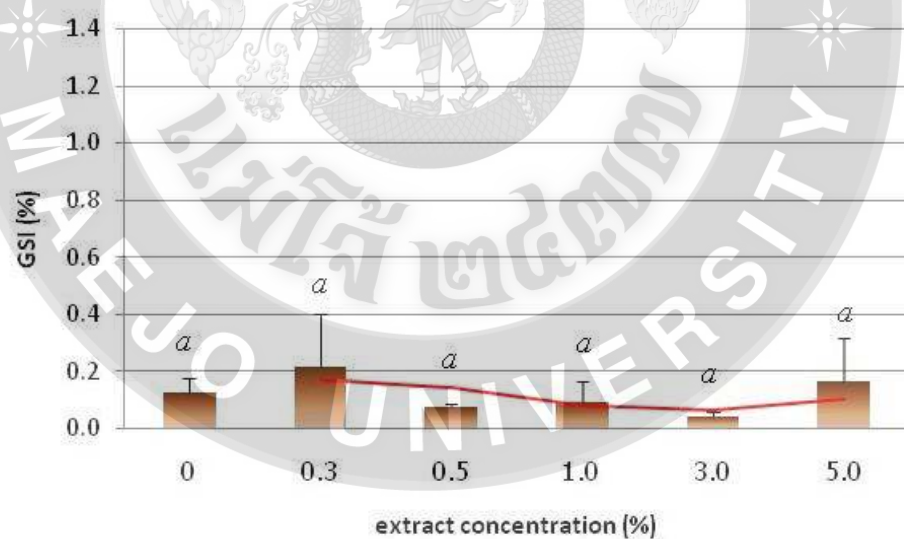
เส้นสีแดง = เส้นแนวโน้มชนิดค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

a, b, c = ค่าความแตกต่างทางสถิติด้วย t-test

เดือนที่ 1



เดือนที่ 2

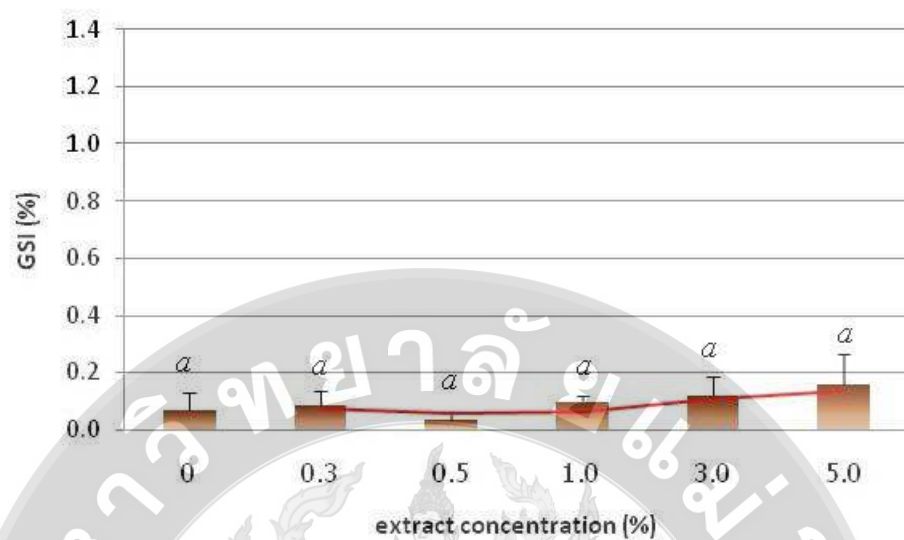


ภาพที่ 8 ค่า GSI ของปลานิลเพศผู้ที่ได้รับสารสกัดกวาวเครือขาวที่ความเข้มข้นต่างๆ

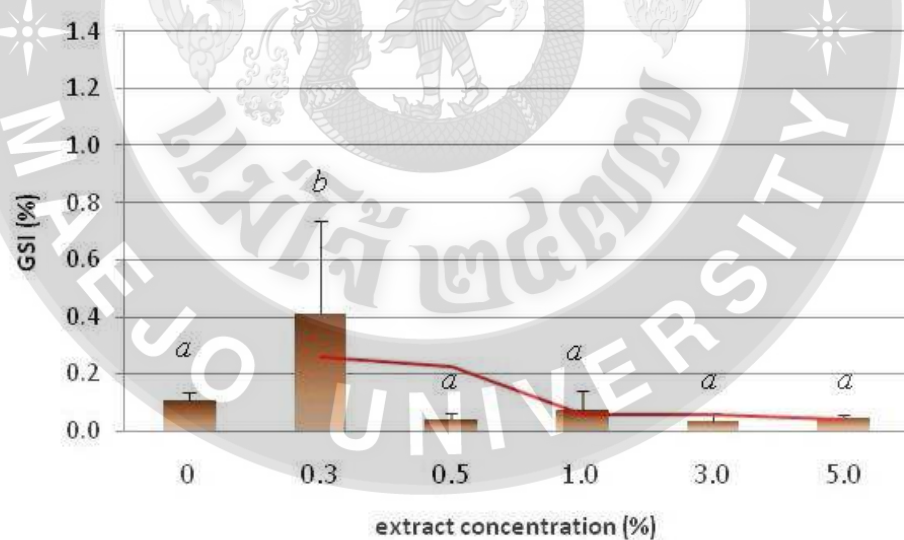
เส้นสีแดง = เส้นแนวโน้มชนิดค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

a, b = ค่าความแตกต่างทางสถิติด้วย t-test

เดือนที่ 1



เดือนที่ 2

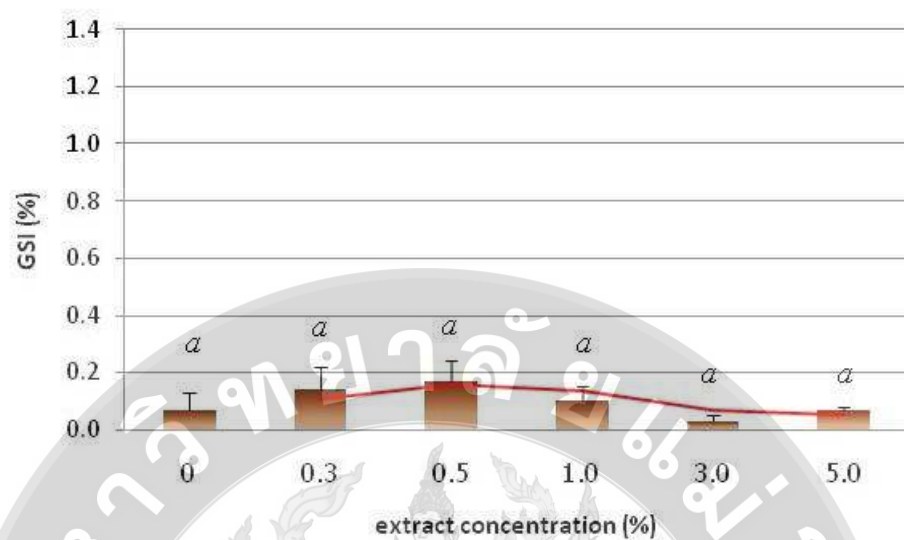


ภาพที่ 9 ค่า GSI ของปลานิลเพศผู้ที่ได้รับสารสกัดกาวเครือแดงที่ความเข้มข้นต่างๆ

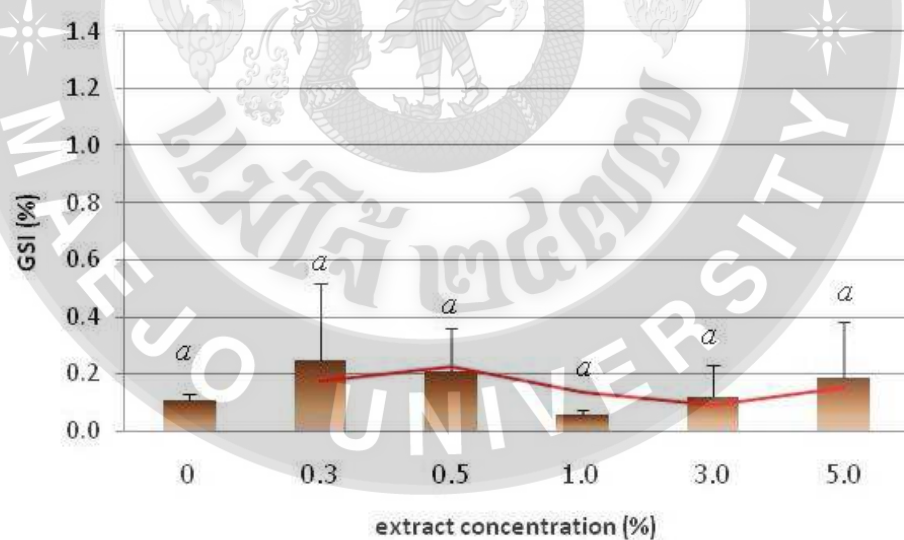
เส้นสีแดง = เส้นแนวโน้มชนิดค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

a, b = ค่าความแตกต่างทางสถิติด้วย t-test

เดือนที่ 1



เดือนที่ 2

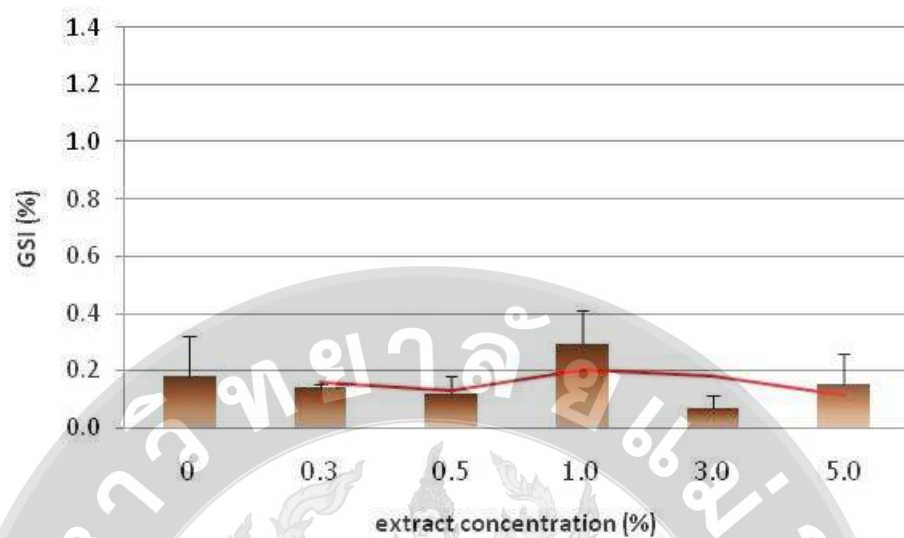


ภาพที่ 10 ค่า GSI ของปลานิลเพศผู้ที่ได้รับสารสกัดมะขามป้อมที่ความเข้มข้นต่างๆ

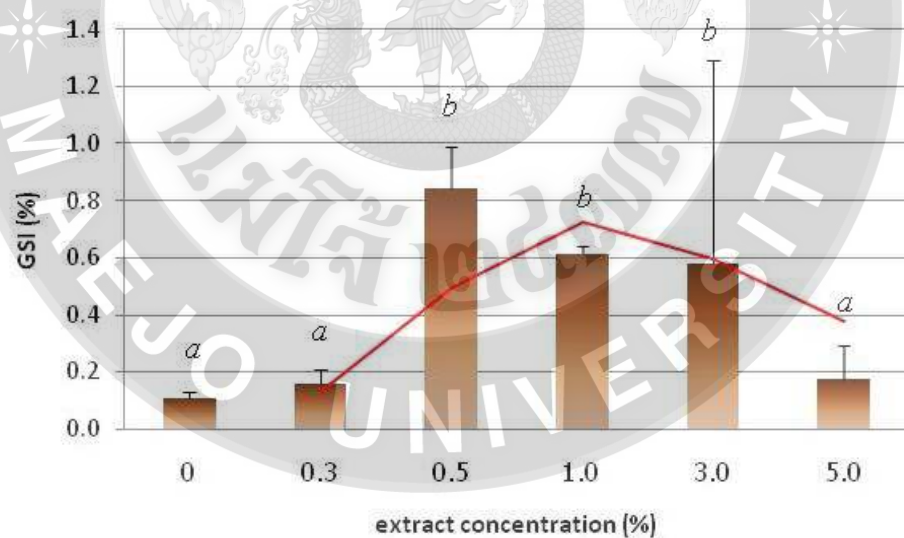
เส้นสีแดง = เส้นแนวโน้มชนิดค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

a = ค่าความแตกต่างทางสถิติด้วย t-test

เดือนที่ 1



เดือนที่ 2



ภาพที่ 11 ค่า GSI ของปลานิลเพศผู้ที่ได้รับน้ำหมักมะขามป้อมที่ความเข้มข้นต่างๆ

เส้นสีแดง = เส้นแนวโน้มชนิดค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

a, b = ค่าความแตกต่างทางสถิติด้วย t-test

2. ประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรไทยต่อการเจริญพันธุ์ของปลานิลเพศเมีย

ผลการวิจัยในกลุ่มปลานิลเพศเมียที่เสริมสารสกัดกระเทียม (ภาพที่ 12) พบว่า ในเดือนที่ 1 การพัฒนาโกแนดของปลาเพศเมียไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) ส่วนเดือนที่ 2 ปลากลุ่มที่ได้รับสารสกัดกระเทียม ค่า GSI มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ที่ความเข้มข้น 0.5 และ 1.0 % ค่า GSI เท่ากับ 4.480 ± 2.720 และ 4.056 ± 3.835 % ตามลำดับ และความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มอื่นๆ ($p < 0.05$) แต่ค่า GSI มีแนวโน้มลดลง ที่ความเข้มข้น 3.0 ถึง 5.0 % โดยมีค่าเท่ากับ 3.434 ± 1.096 และ 3.093 ± 3.416 % ตามลำดับ

ผลการวิจัยในกลุ่มปลานิลเพศเมียที่เสริมสารสกัดกวาวเครือขาว (ภาพที่ 13) พบว่า ในเดือนที่ 1 การพัฒนาโกแนดของปลาเพศเมียไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) ส่วนเดือนที่ 2 ปลากลุ่มที่ได้รับสารสกัดกวาวเครือขาวทุกความเข้มข้น มีค่า GSI เพิ่มขึ้น และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มควบคุม ($p < 0.05$) โดยที่ความเข้มข้น 0, 0.3, 0.5, 1.0, 3.0 และ 5.0 % มีค่า GSI เท่ากับ 0.476 ± 0.255 , 3.570 ± 2.205 , 4.234 ± 2.205 , 2.648 ± 0.450 , 2.853 ± 0.527 และ 3.237 ± 0.582 % ตามลำดับ

ผลการวิจัยในกลุ่มปลานิลเพศเมียที่เสริมสารสกัดกวาวเครือแดง (ภาพที่ 14) พบว่า ทั้งในเดือนที่ 1 และ 2 ปลากลุ่มที่ได้รับสารสกัดกระเทียม ค่า GSI มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ที่ความเข้มข้น 0.5 และ 1.0 % และความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มอื่นๆ ($p < 0.05$) ค่า GSI ของปลาในเดือนที่ 1 เท่ากับ 3.233 ± 0.840 และ 2.845 ± 0.840 % และในเดือนที่ 2 เท่ากับ 3.416 ± 2.826 และ 3.430 ± 2.195 % ตามลำดับ

ผลการวิจัยในกลุ่มปลาที่ได้รับสารสกัดมะขามป้อม (ภาพที่ 15) พบว่า ในเดือนที่ 1 ค่า GSI มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้น แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) แต่ในเดือนที่ 2 ค่า GSI มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ที่ความเข้มข้น 0.3, 0.5 และ 1.0 % มีค่า GSI เท่ากับ 4.135 ± 1.015 , 5.438 ± 1.873 และ 4.634 ± 0.269 % ตามลำดับ และความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มอื่นๆ ($p < 0.05$)

ผลการวิจัยในปลากลุ่มที่ได้รับน้ำหมักมะขามป้อม (ภาพที่ 16) พบว่า ในเดือนที่ 1 ค่า GSI มีแนวโน้ม เพิ่มขึ้นและสูงสุดที่ความเข้มข้น 0.5 % เท่ากับ 3.550 ± 0.720 % แนวโน้มคงที่จนถึงความเข้มข้น 5.0 % ในเดือนที่ 2 การพัฒนาโกแนดของปลาทุกกลุ่มที่ได้รับน้ำหมักมะขามป้อมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มควบคุม ($p < 0.05$) ค่า GSI มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและสูงสุดที่ความเข้มข้น 0.5 % เท่ากับ 5.194 ± 1.882 %

จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย two-way ANOVA เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของโกเนดระหว่างชุดทดลองในการเลี้ยงปลานิลเพศเมียด้วยสารสกัดสมุนไพร 5 ชนิด และระหว่างความเข้มข้น 6 ค่า พบว่า ในเดือนที่ 1 การพัฒนาโกเนดในชุดสมุนไพรต่างๆ และความเข้มข้นต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ส่วนในเดือนที่ 2 พบว่า ระหว่างสารสกัดสมุนไพร กลุ่มที่มีค่า GSI สูง ได้แก่ สารสกัดมะขามป้อม และสารสกัดกระเทียม แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p = 0.053$) ส่วนในระหว่างความเข้มข้น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p = 0.00$) โดยกลุ่มที่มีค่า GSI สูงสุด ได้แก่ ที่ความเข้มข้น 0.5 และ 1.0 %

ส่วนการวิเคราะห์ด้วย one-way ANOVA เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของโกเนดระหว่างทุกกลุ่มทดลองในการเลี้ยงปลานิลเพศเมียด้วยสารสกัดสมุนไพร 5 ชนิด ที่ความเข้มข้น 6 ค่า รวม 30 กลุ่มทดลอง พบว่า ในเดือนที่ 1 กลุ่มปลาที่ได้รับสารสกัดกวาวเครือแดง ที่ความเข้มข้น 0.5 % และ สารสกัดมะขามป้อม ที่ความเข้มข้น 3.0 % โดยมีการพัฒนาโกเนดที่สูงที่สุด มีค่า GSI เท่ากับ 3.233 ± 0.840 และ 3.180 ± 0.470 % ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) กับกลุ่มอื่นทั้งหมด

ส่วนในเดือนที่ 2 กลุ่มที่มีค่า GSI สูงสุด ได้แก่ สารสกัดมะขามป้อม 0.5 และ 1.0 % น้ำหมักมะขามป้อม 0.5 % และสารสกัดกระเทียม 0.5 % แต่ละกลุ่มทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p = 0.05$) ดังรายละเอียดในตารางที่ 2

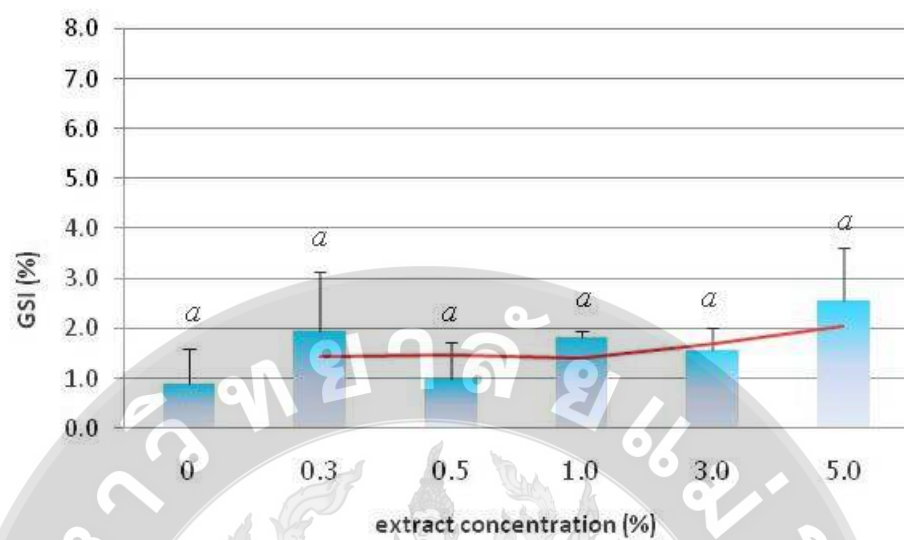
ตารางที่ 2 ระดับความแตกต่างทางสถิติของ GSI ในปลานิลเพศเมียแต่ละกลุ่มทดลองที่เลี้ยงเป็นเวลา 2 เดือน

สารสกัดสมุนไพร	ความเข้มข้น (%)					
	0	0.3	0.5	1.0	3.0	5.0
สารสกัดกระเทียม	a	b	c	b	b	b
สารสกัดกวาวเครือขาว	a	b	b	b	b	b
สารสกัดกวาวเครือแดง	a	b	b	b	b	b
สารสกัดมะขามป้อม	a	b	c	c	b	b
น้ำหมักมะขามป้อม	a	b	c	b	b	b

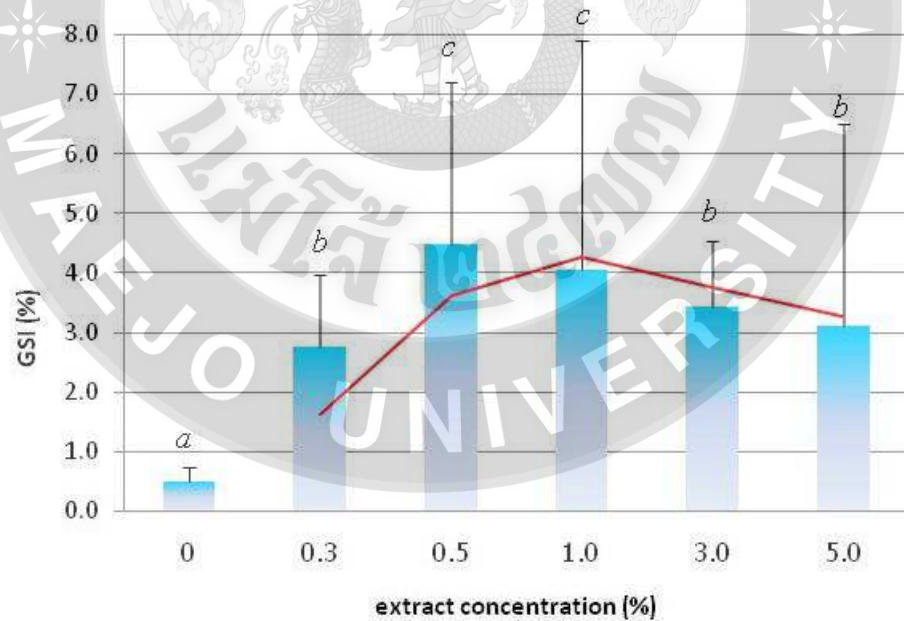
สรุปได้ว่า สารสกัดสมุนไพรไทยทุกชนิดมีผลเพิ่มการพัฒนาโกแนคของปลานิลเพศเมียวัยรุ่น ซึ่งจะมีผลอย่างชัดเจนหลังจากที่ปลาได้รับสารสกัดสมุนไพรเป็นเวลา 2 เดือน โดยกลุ่มที่มีค่า GSI สูงสุด ตามลำดับ ดังนี้ อันดับที่ 1 และ 2 สารสกัดมะขามป้อมและน้ำหมักมะขามป้อม ที่ความเข้มข้น 0.5 % มีค่า GSI เพิ่มขึ้น 11.42 และ 10.91 เท่า ตามลำดับ อันดับที่ 3 สารสกัดกระเทียม ที่ความเข้มข้น 0.5% มีค่า GSI เพิ่มขึ้น 9.41 เท่า และอันดับที่ 4 สารสกัดกวาวเครือขาว ที่ความเข้มข้น 0.5 % มีค่า GSI เพิ่มขึ้น 8.85 เท่า



เดือนที่ 1



เดือนที่ 2

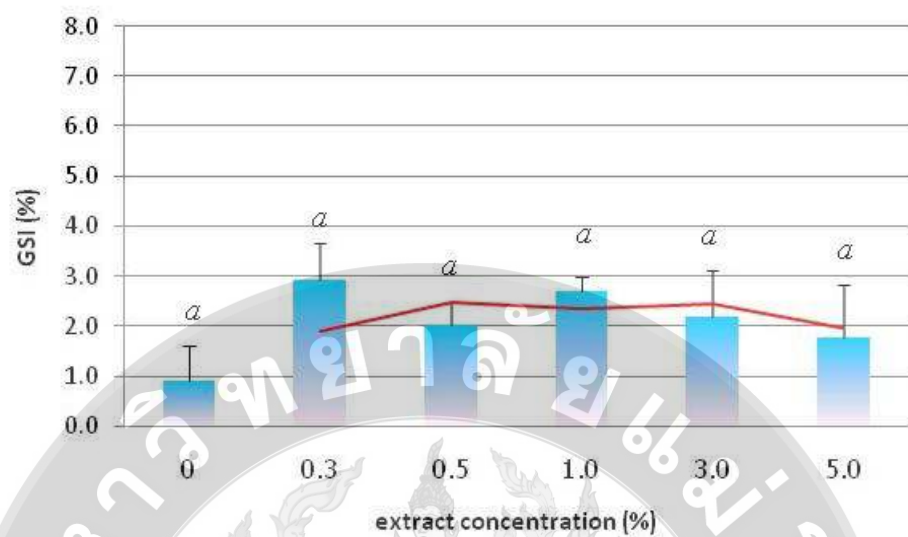


ภาพที่ 12 ค่า GSI ของปลานิลเพศเมียที่ได้รับสารสกัดกระเทียมที่ความเข้มข้นต่างๆ

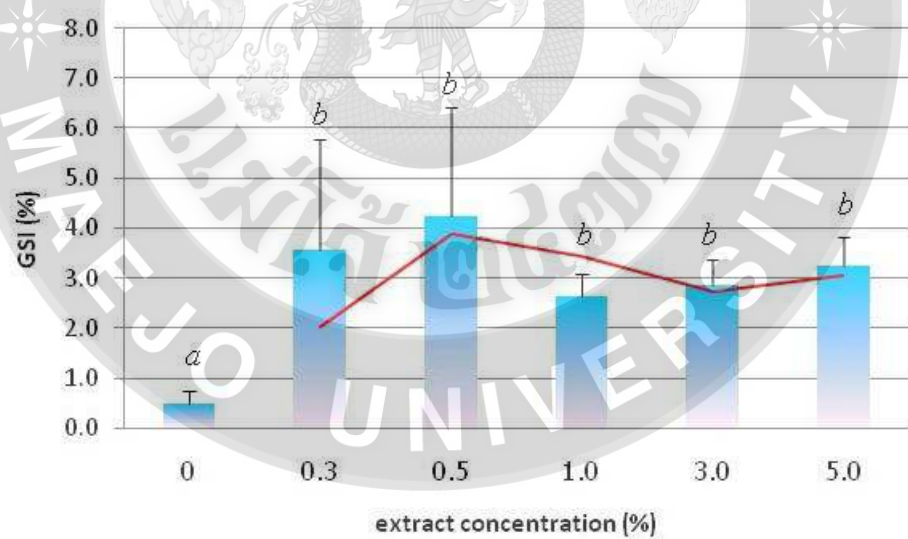
เส้นสีแดง = เส้นแนวโน้มชนิดค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

a, b, c = ค่าความแตกต่างทางสถิติด้วย t-test

เดือนที่ 1



เดือนที่ 2

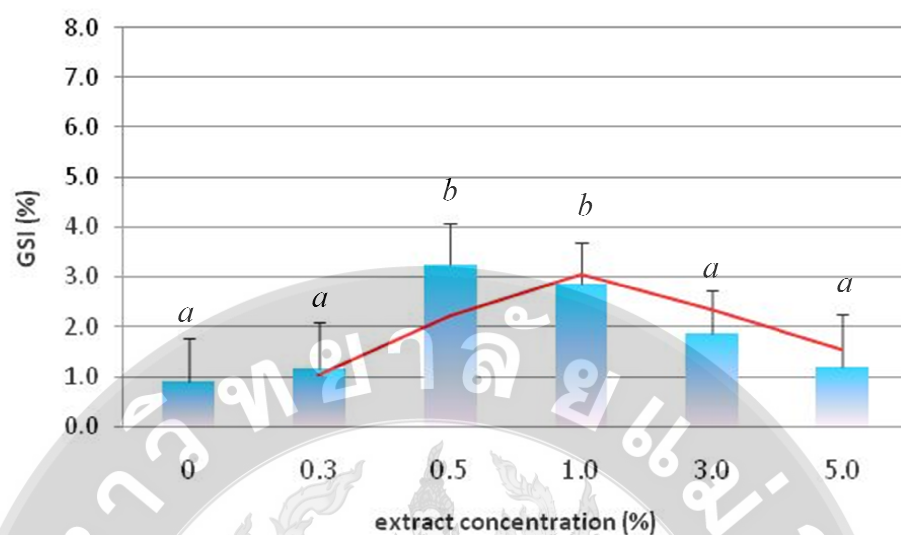


ภาพที่ 13 ค่า GSI ของปลานิลเพศเมียที่ได้รับสารสกัดกวาวเครือขาวที่ความเข้มข้นต่างๆ

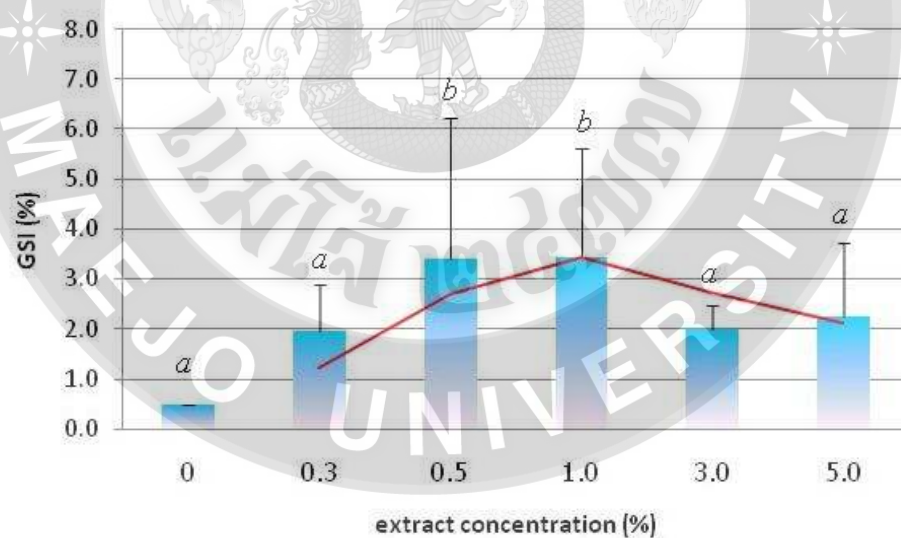
เส้นสีแดง = เส้นแนวโน้มชนิดค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

a, b = ค่าความแตกต่างทางสถิติด้วย t-test

เดือนที่ 1



เดือนที่ 2

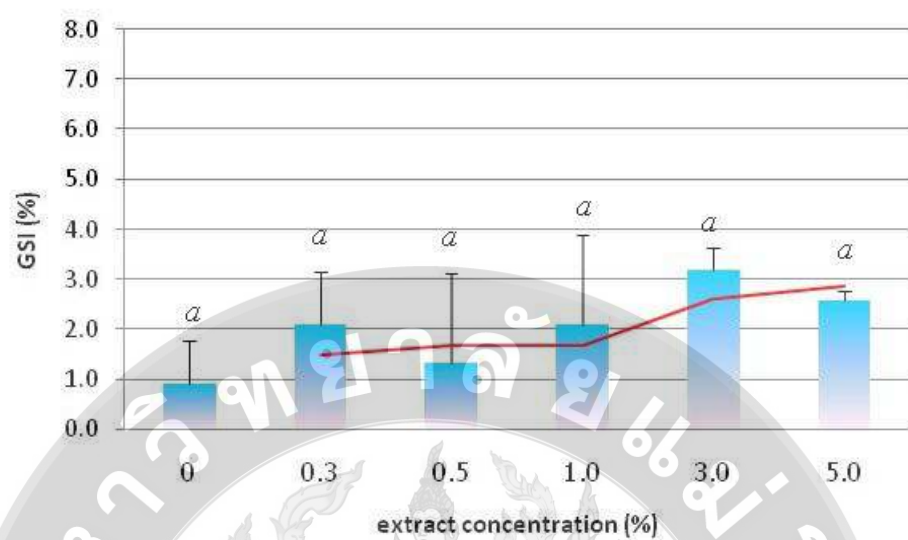


ภาพที่ 14 ค่า GSI ของปลานิลเพศเมียที่ได้รับสารสกัดกาวเครื่องแดงที่ความเข้มข้นต่างๆ

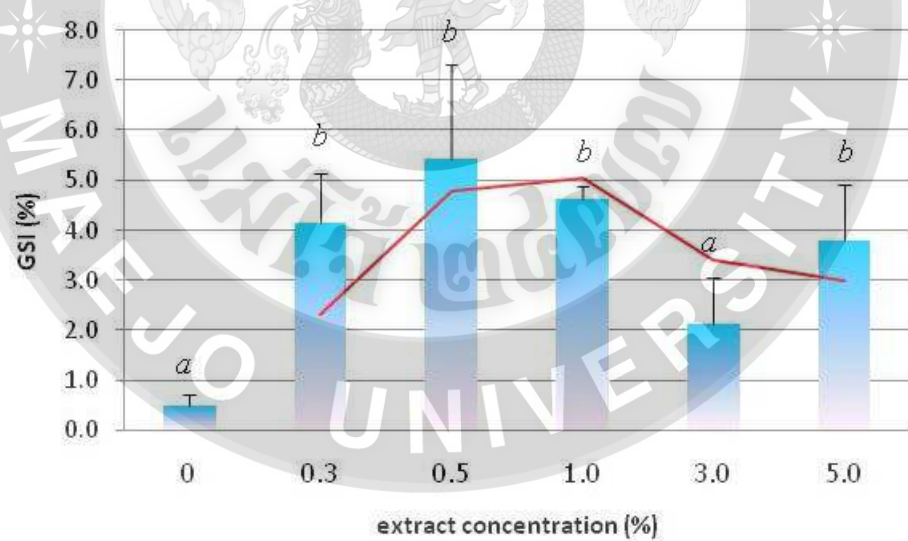
เส้นสีแดง = เส้นแนวโน้มชนิดค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

a, b = ค่าความแตกต่างทางสถิติด้วย t-test

เดือนที่ 1



เดือนที่ 2

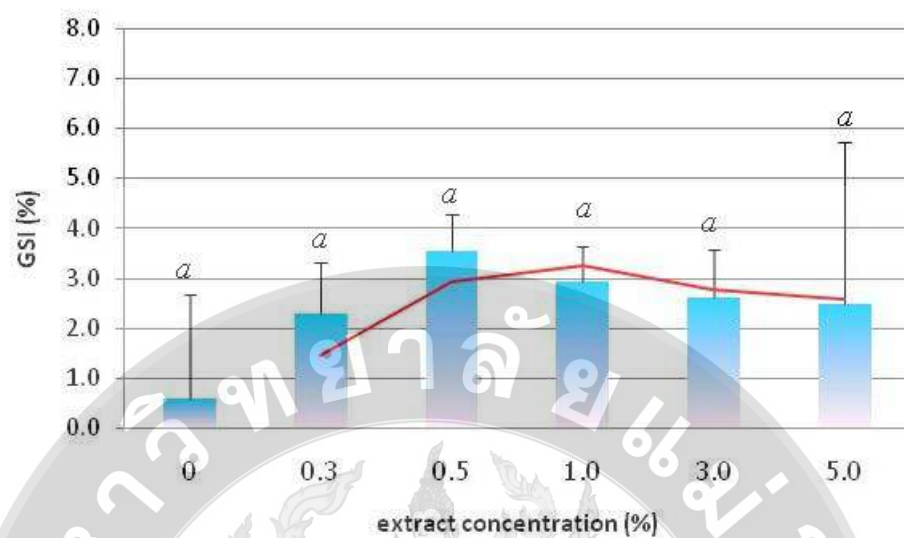


ภาพที่ 15 ค่า GSI ของปลานิลเพศเมียที่ได้รับสารสกัดมะขามป้อมที่ความเข้มข้นต่างๆ

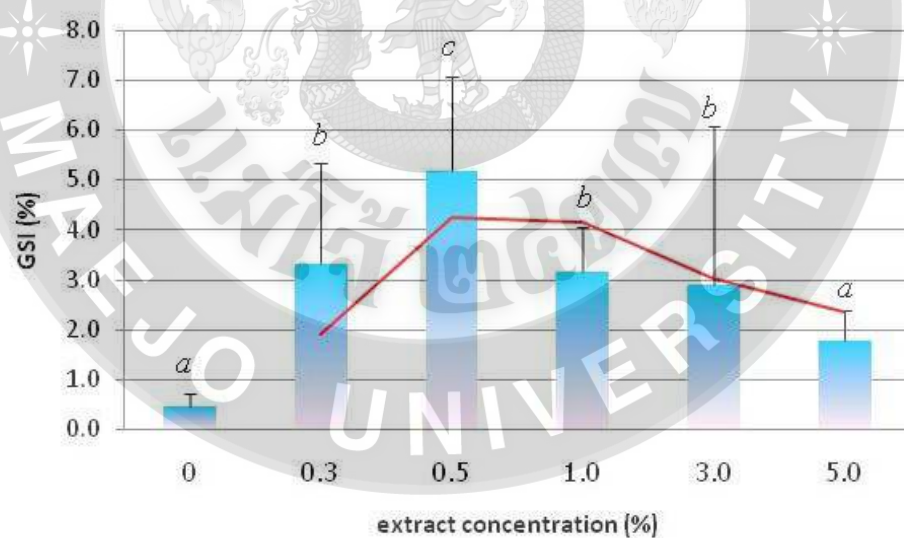
เส้นสีแดง = เส้นแนวโน้มชนิดค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

a, b = ค่าความแตกต่างทางสถิติด้วย t-test

เดือนที่ 1



เดือนที่ 2



ภาพที่ 16 ค่า GSI ของปลานิลเพศเมียที่ได้รับน้ำหมักมะขามป้อมที่ความเข้มข้นต่างๆ

เส้นสีแดง = เส้นแนวโน้มชนิดค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

a, b, c = ค่าความแตกต่างทางสถิติด้วย t-test

3. ประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรไทยต่อความดกไข่ปลานิลเพศเมีย

ผลการวิจัยในกลุ่มปลานิลเพศเมียที่ได้รับสารสกัดกระเทียม (ภาพที่ 17) พบว่า ในเดือนที่ 1 ค่าความดกไข่มีแนวโน้มสูงขึ้น ที่ความเข้มข้น 0.3, 0.5 และ 1.0 % มีค่าเท่ากับ 2820.503 ± 1517.000 , 2973.597 ± 489.640 และ 2973.597 ± 362.570 ฟอง และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ในเดือนที่ 2 กลุ่มปลาที่ได้รับสารสกัดกระเทียมทุกความเข้มข้น มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) กับกลุ่มควบคุม

ผลการวิจัยในกลุ่มปลานิลเพศเมียที่ได้รับสารสกัดกวาวเครือขาว (ภาพที่ 18) พบว่า ทั้งในเดือนที่ 1 และ 2 ค่าความดกไข่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) กับกลุ่มควบคุม

ผลการวิจัยในกลุ่มปลานิลเพศเมียที่ได้รับสารสกัดกวาวเครือแดง (ภาพที่ 19) พบว่า ในเดือนที่ 1 ค่าความดกไข่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) กับกลุ่มควบคุม ส่วนในเดือนที่ 2 ค่าความดกไข่มีแนวโน้มสูงขึ้น ที่ความเข้มข้น 0.5 และ 1.0 % มีค่าเท่ากับ 2070.434 ± 1121.370 และ 2070.434 ± 1277.220 ฟอง และทุกกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) กับกลุ่มควบคุม

ผลการวิจัยในกลุ่มปลานิลเพศเมียที่ได้รับสารสกัดมะขามป้อม (ภาพที่ 20) พบว่า ในเดือนที่ 1 ค่าความดกไข่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) กับกลุ่มควบคุม ส่วนในเดือนที่ 2 ค่าความดกไข่มีแนวโน้มสูงขึ้น ที่ความเข้มข้น 0.3, 0.5 และ 1.0 % มีค่าเท่ากับ 2299.707 ± 393.210 , 2974.281 ± 357.396 และ 2974.281 ± 757.450 ฟอง และทุกกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) กับกลุ่มควบคุม

ผลการวิจัยในกลุ่มปลานิลเพศเมียที่ได้รับน้ำหมักมะขามป้อม (ภาพที่ 21) พบว่า ในเดือนที่ 1 ค่าความดกไข่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) กับกลุ่มควบคุม ส่วนในเดือนที่ 2 ค่าความดกไข่ในกลุ่มปลาที่ได้รับน้ำหมักมะขามป้อมทุกความเข้มข้น มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) กับกลุ่มควบคุม โดยมีค่าใกล้เคียงกัน ประมาณ 1000 ฟอง

จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย two-way ANOVA เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าความดกไข่ระหว่างชุดทดลองในการเลี้ยงปลานิลเพศเมียด้วยสารสกัดสมุนไพร 5 ชนิด และระหว่างความเข้มข้น 6 ค่า พบว่า ในเดือนที่ 1 ค่าความดกไข่ในระหว่างความเข้มข้น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) แต่ระหว่างกลุ่มสารสกัดสมุนไพร มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p = 0.00$) โดยกลุ่มที่มีค่า GSI สูงสุด ได้แก่ สารสกัดกระเทียม

ส่วนในเดือนที่ 2 ระหว่างสารสกัดสมุนไพร มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p = 0.001$) โดยแบ่งกลุ่มตามลำดับ ได้แก่ กลุ่มที่มีค่า GSI สูงสุด อันดับแรก คือ สารสกัดมะขามป้อม

อันดับที่ 2 คือ สารสกัดกระเทียมและสารสกัดกวาวเครือแดง อันดับที่ 3 คือ น้ำหมักมะขามป้อม และอันดับที่ 4 สารสกัดกวาวเครือขาว ส่วนในระหว่างความเข้มข้น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p = 0.004$) โดยแบ่งกลุ่มตามลำดับ ได้แก่ กลุ่มที่มีค่า GSI สูงสุด อันดับแรก คือ ความเข้มข้น 0.5 % อันดับที่ 2 คือ ความเข้มข้น 0.3, 1.0 และ 5.0 % อันดับที่ 3 คือ 0 และ 3.0 %

ส่วนการวิเคราะห์ด้วย one-way ANOVA เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าความดกไข่ ระหว่างทุกกลุ่มทดลองในการเลี้ยงปลานิลเพศเมียด้วยสารสกัดสมุนไพร 5 ชนิด ที่ความเข้มข้น 6 ค่า รวม 30 กลุ่มทดลอง พบว่า ในเดือนที่ 1 กลุ่มปลาที่ได้รับสารสกัดกระเทียม ที่ความเข้มข้น 0.3, 0.5 และ 1.0 % มีค่าความดกไข่เท่ากับ 2820.503 ± 1517.000 , 2973.597 ± 489.640 และ 2973.597 ± 362.570 ฟอง ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p = 0.007$) กับกลุ่มอื่นทั้งหมด

ส่วนในเดือนที่ 2 พบว่า แต่ละกลุ่มทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p = 0.012$) กลุ่มที่มีค่า GSI สูงสุด คือ สารสกัดมะขามป้อม 0.5 %

กลุ่มที่มีค่า GSI สูงสุด ได้แก่ น้ำหมักมะขามป้อม 0.5 % และสารสกัดกระเทียม 0.5 % ดังรายละเอียดในตารางที่ 3

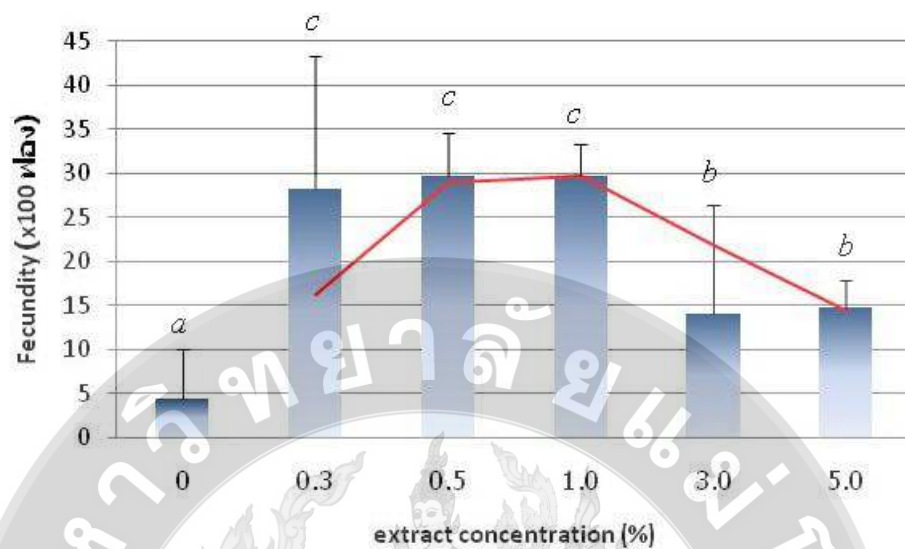
ตารางที่ 3 ระดับความแตกต่างทางสถิติของความดกไข่ในปลานิลเพศเมียแต่ละกลุ่มทดลองที่เลี้ยงเป็นเวลา 2 เดือน

สารสกัดสมุนไพร	ความเข้มข้น (%)					
	0	0.3	0.5	1.0	3.0	5.0
สารสกัดกระเทียม	a	c	c	c	c	c
สารสกัดกวาวเครือขาว	a	b	b	b	b	b
สารสกัดกวาวเครือแดง	a	c	c	c	b	c
สารสกัดมะขามป้อม	a	c	d	c	b	c
น้ำหมักมะขามป้อม	a	b	b	b	b	b

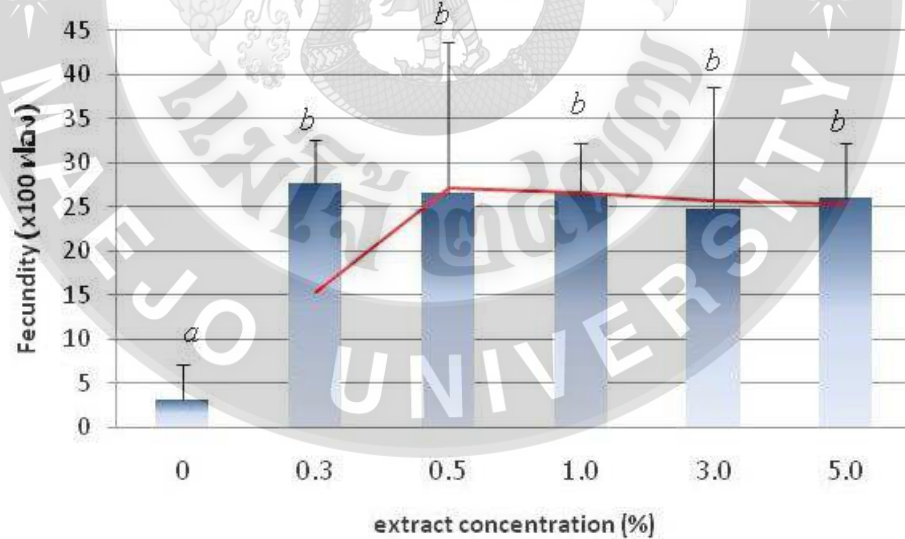
สรุปได้ว่าสารสกัดสมุนไพรไทยทุกชนิดมีผลเพิ่มความดกไข่ในปลานิลเทศเมีย ซึ่งจะมีผลอย่างชัดเจนหลังจากที่ปลาได้รับสารสกัดสมุนไพรเป็นเวลา 2 เดือน โดยกลุ่มที่มีค่าความดกไข่สูงสุด ตามลำดับ ดังนี้ อันดับที่ 1 สารสกัดมะขามป้อม ที่ความเข้มข้น 0.5 % และ 1.0 % มีค่าความดกไข่เพิ่มขึ้น 9.64 เท่าทั้ง 2 ความเข้มข้น อันดับที่ 2 สารสกัดกระเทียม ที่ความเข้มข้น 0.3% มีค่าความดกไข่เพิ่มขึ้น 8.96 เท่า อันดับที่ 3 สารสกัดกวาวเครือแดง ที่ความเข้มข้น 0.5 และ 1.0 % มีค่าความดกไข่เพิ่มขึ้น 6.71 เท่าทั้ง 2 ความเข้มข้น



เดือนที่ 1



เดือนที่ 2

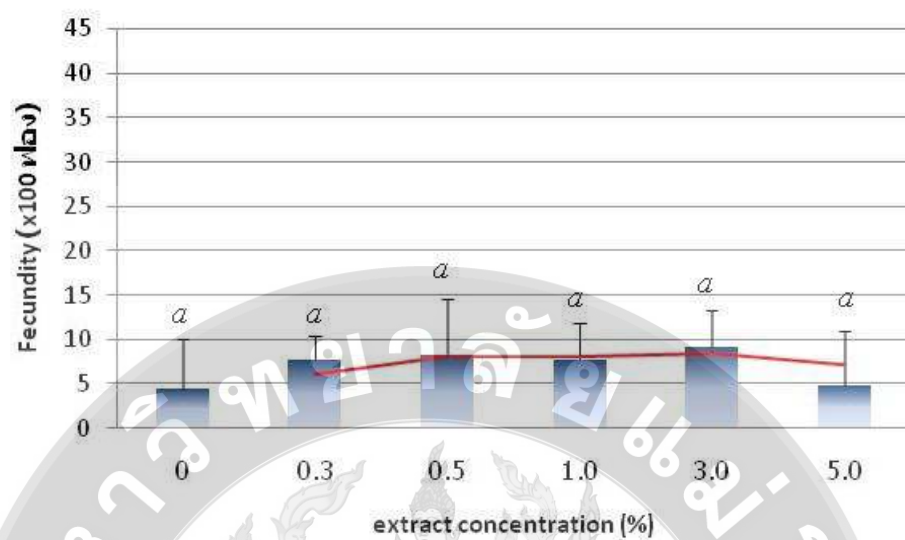


ภาพที่ 17 ค่าความคักไข่ของปลานิลเพศเมียที่ได้รับสารสกัดกระเทียมที่ความเข้มข้นต่างๆ

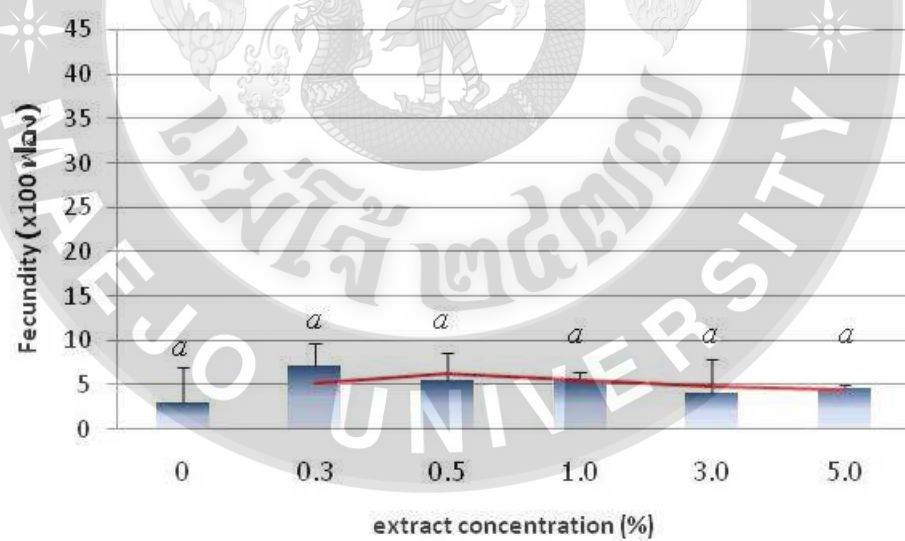
เส้นสีแดง = เส้นแนวโน้มชนิดค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

a, b, c = ค่าความแตกต่างทางสถิติด้วย t-test

เดือนที่ 1



เดือนที่ 2

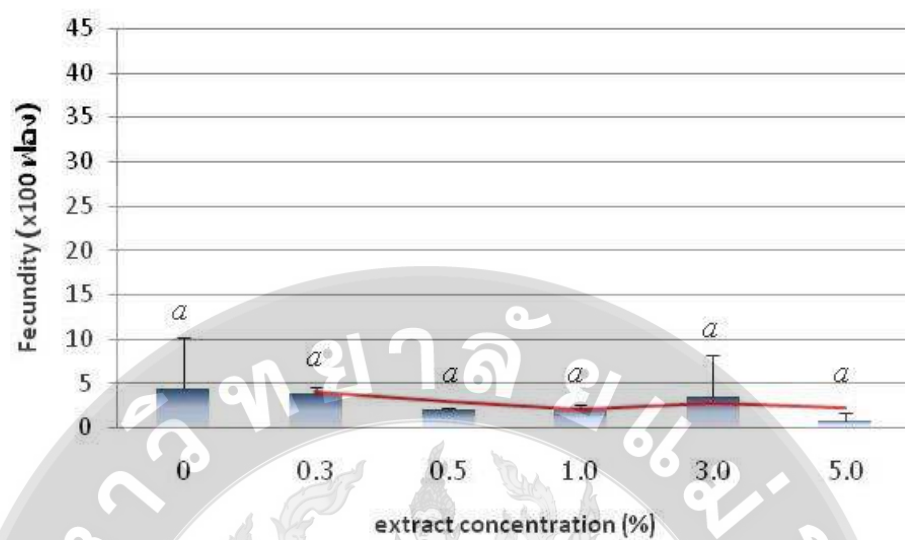


ภาพที่ 18 ค่าความดกไข่ของปลานิลเพศเมียที่ได้รับสารสกัดกวาวเครือขาวที่ความเข้มข้นต่างๆ

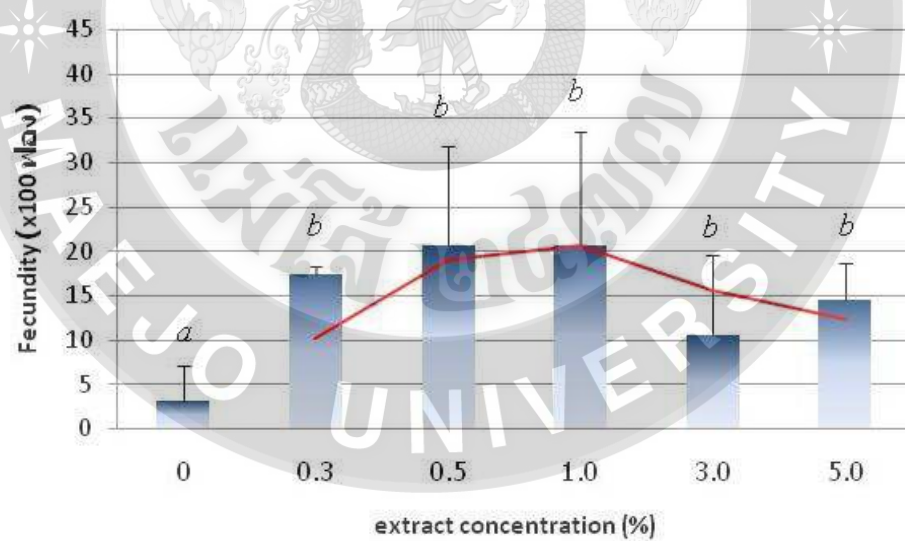
เส้นสีแดง = เส้นแนวโน้มชนิดค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

a = ค่าความแตกต่างทางสถิติด้วย t-test

เดือนที่ 1

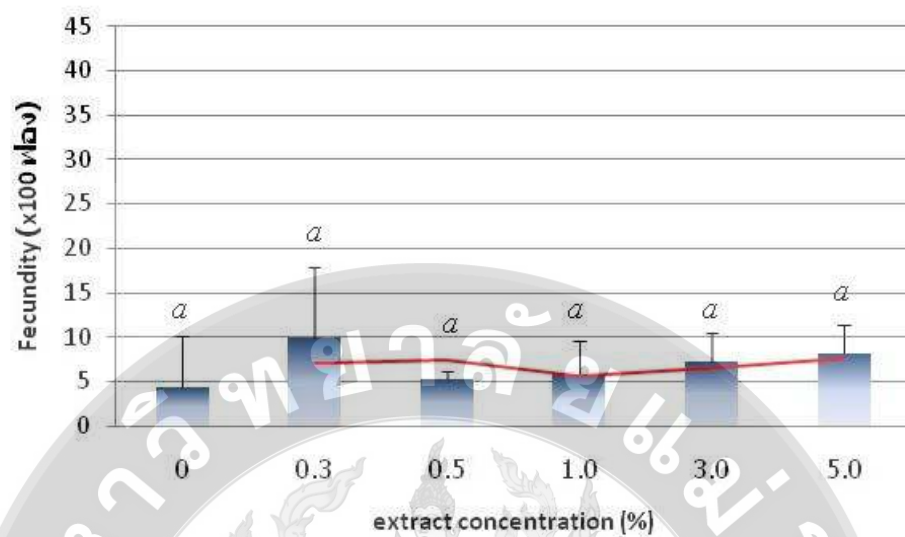


เดือนที่ 2

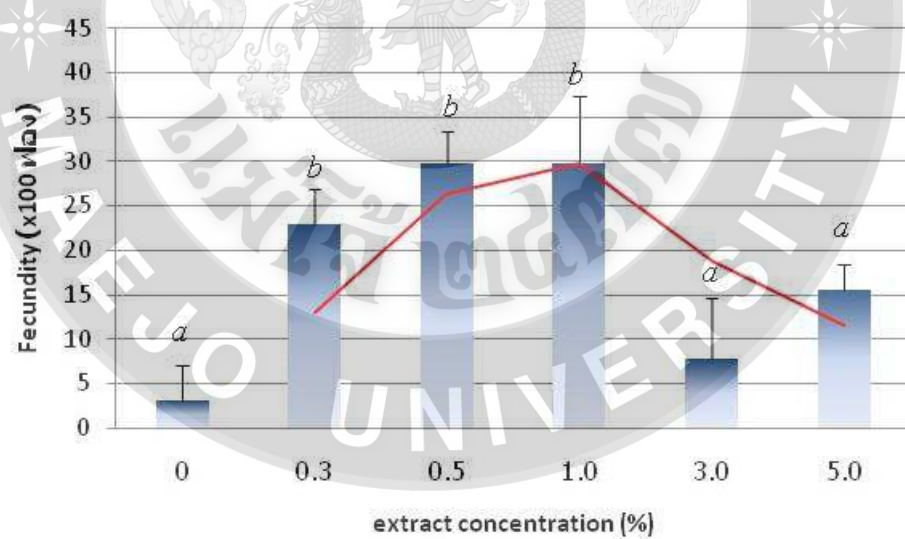


ภาพที่ 19 ค่าความคืบของปลานิลเพศเมียที่ได้รับสารสกัดกาวเครือแดงที่ความเข้มข้นต่างๆ
 เส้นสีแดง = เส้นแนวโน้มชนิดค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่
 a, b = ค่าความแตกต่างทางสถิติด้วย t-test

เดือนที่ 1



เดือนที่ 2

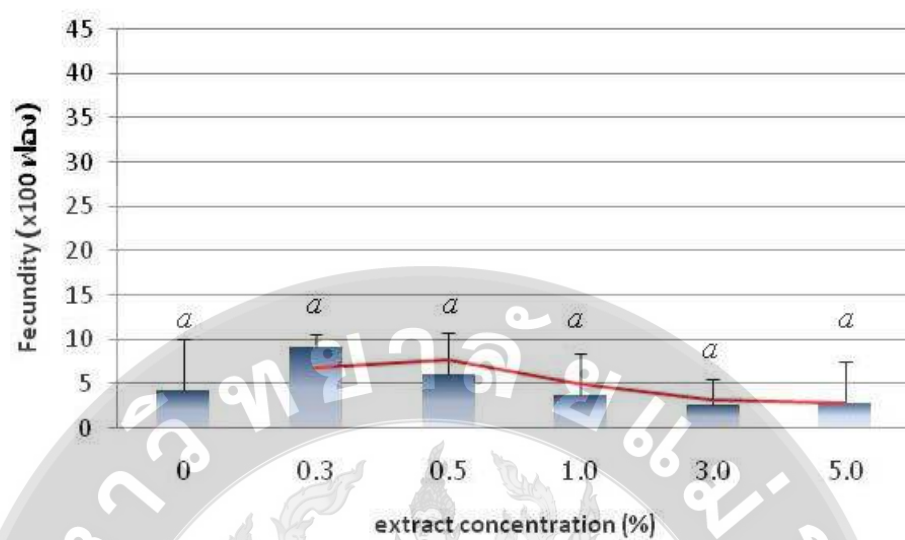


ภาพที่ 20 ค่าความดกไข่ของปลานิลเพศเมียที่ได้รับสารสกัดมะขามป้อมที่ความเข้มข้นต่างๆ

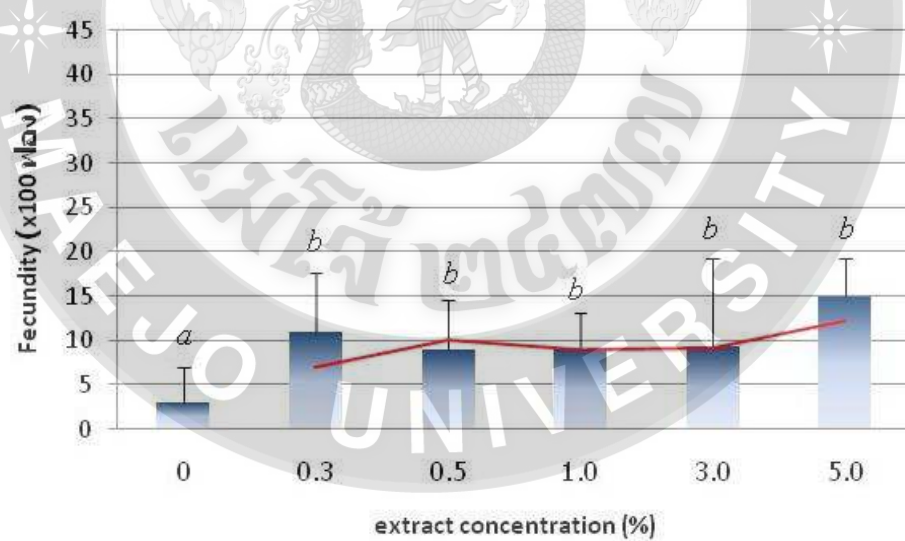
เส้นสีแดง = เส้นแนวโน้มชนิดค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

a, b = ค่าความแตกต่างทางสถิติด้วย t-test

เดือนที่ 1



เดือนที่ 2



ภาพที่ 21 ค่าความคกไข่ของปลานิลเพศเมียที่ได้รับน้ำหมักมะขามป้อมที่ความเข้มข้นต่างๆ

เส้นสีแดง = เส้นแนวโน้มชนิดค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

a, b = ค่าความแตกต่างทางสถิติด้วย t-test

สรุปผลการวิจัย

สารสกัดสมุนไพรไทยที่เลือกใช้ ได้แก่ สารสกัดกระเทียม สารสกัดกวาวเครือขาว สารสกัดกวาวเครือแดง สารสกัดมะขามป้อม และน้ำหมักมะขามป้อม มีประสิทธิภาพเร่งการพัฒนาโกนแดงของทั้งปลานิลเพศผู้และเพศเมีย ดังนี้

สำหรับปลานิลเพศผู้ สารสกัดสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพต่อการพัฒนาโกนแดงสูงสุด ได้แก่ กลุ่มสารสกัดกระเทียม 3.0 และ 5.0 % น้ำหมักมะขามป้อม 0.5, 1.0 และ 3.0 % หลังได้รับเป็นเวลา 2 เดือน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p = 0.026$) ส่วนค่าโกนแดงและสัดส่วนที่เพิ่มขึ้นสูงสุด 4 อันดับแรก ได้แก่

อันดับที่ 1 สารสกัดกระเทียมที่ความเข้มข้น 1.0, 3.0 และ 5.0 % หลังได้รับเป็นเวลา 2 เดือน มีค่า GSI เท่ากับ 0.336 ± 0.042 , 0.684 ± 0.165 และ 1.031 ± 0.294 % ตามลำดับ โดยเพิ่มขึ้นจากกลุ่มควบคุม 3.14 6.40 และ 9.64 เท่า ตามลำดับ

อันดับที่ 2 สารสกัดกวาวเครือขาว ที่ความเข้มข้น 0.5 ถึง 1.0 % หลังได้รับเป็นเวลา 1 เดือน มีค่า GSI เท่ากับ 0.521 ± 0.340 และ 0.600 ± 0.170 % ตามลำดับ โดยเพิ่มขึ้นจากกลุ่มควบคุม 7.40 และ 8.52 เท่า ตามลำดับ

อันดับที่ 3 น้ำหมักมะขามป้อม ที่ความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 3.0 % หลังได้รับเป็นเวลา 2 เดือน มีค่า GSI เท่ากับ 0.842 ± 0.145 , 0.610 ± 0.033 และ 0.579 ± 0.714 % ตามลำดับ โดยเพิ่มขึ้นจากกลุ่มควบคุม 7.87, 5.70 และ 5.41 เท่า ตามลำดับ

อันดับที่ 4 สารสกัดกวาวเครือแดง ที่ความเข้มข้น 0.5 % หลังได้รับเป็นเวลา 2 เดือน มีค่า GSI เท่ากับ 0.413 ± 0.321 % โดยเพิ่มขึ้นจากกลุ่มควบคุม 3.86 เท่า

สำหรับปลานิลเพศเมีย พบว่า สารสกัดสมุนไพรไทยทุกชนิดมีประสิทธิภาพต่อการพัฒนาโกนแดงของปลานิลเพศเมียวัยรุ่น ซึ่งจะมีผลอย่างชัดเจนหลังจากที่ปลาได้รับสารสกัดสมุนไพรเป็นเวลา 2 เดือน กลุ่มที่มีค่า GSI สูงสุด ได้แก่ สารสกัดมะขามป้อม 0.5 และ 1.0 % น้ำหมักมะขามป้อม 0.5 % และสารสกัดกระเทียม 0.5 % แต่ละกลุ่มทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p = 0.05$) ค่าโกนแดงและสัดส่วนที่เพิ่มขึ้นสูงสุด 4 อันดับแรก ได้แก่

อันดับที่ 1 สารสกัดมะขามป้อม ที่ความเข้มข้น 0.5 % มีค่า GSI เท่ากับ 5.438 ± 1.873 % โดยเพิ่มขึ้นจากกลุ่มควบคุม 11.42 เท่า

อันดับที่ 2 น้ำหมักมะขามป้อม ที่ความเข้มข้น 0.5 % มีค่า GSI เท่ากับ 5.194 ± 1.882 % โดยเพิ่มขึ้นจากกลุ่มควบคุม 10.91 เท่า

อันดับที่ 3 สารสกัดกระเทียม ที่ความเข้มข้น 0.5% มีค่า GSI เท่ากับ 4.480 ± 2.720 % โดยเพิ่มขึ้นจากกลุ่มควบคุม 9.41 เท่า

อันดับที่ 4 สารสกัดกวาวเครือขาว ที่ความเข้มข้น 0.5 % มีค่า GSI เท่ากับ 4.234 ± 2.205 % โดยเพิ่มขึ้นจากกลุ่มควบคุม 8.85 เท่า

สำหรับค่าความดกไขในปลานิลเพศเมีย สารสกัดสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพเพิ่มความดกไข โดยแต่ละกลุ่มทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p = 0.012$) กลุ่มที่มีค่า GSI สูงสุดคือ สารสกัดมะขามป้อม 0.5 % ค่าความดกไขและสัดส่วนที่เพิ่มขึ้นสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่

อันดับที่ 1 สารสกัดมะขามป้อม ที่ความเข้มข้น 0.5 % และ 1.0 % มีค่าความดกไขเท่ากับ 2974.281 ± 357.396 และ 2974.281 ± 757.450 ฟอง โดยเพิ่มขึ้นจากกลุ่มควบคุม 9.64 เท่าทั้ง 2 ความเข้มข้น

อันดับที่ 2 สารสกัดกระเทียม ที่ความเข้มข้น 0.3% มีค่าความดกไข เท่ากับ 2764.116 ± 494.244 ฟอง โดยเพิ่มขึ้นจากกลุ่มควบคุม 8.96 เท่า

อันดับที่ 3 สารสกัดกวาวเครือแดง ที่ความเข้มข้น 0.5 และ 1.0 % มีค่าความดกไข เท่ากับ 2070.434 ± 1121.370 และ 2070.434 ± 1277.220 ฟอง โดยเพิ่มขึ้นจากกลุ่มควบคุม 6.71 เท่าทั้ง 2 ความเข้มข้น

จะเห็นว่าสารสกัดสมุนไพรไทยที่ใช้ มีประสิทธิภาพแตกต่างกันต่อการพัฒนาโกนดของปลานิลวัยรุ่นทั้งเพศผู้และเพศเมีย ซึ่งคาดได้ว่าเนื่องจากสารออกฤทธิ์ในสารสกัดสมุนไพรทั้ง 5 ชนิด มีความแตกต่างกัน ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงจะทำการศึกษาศาสตร์ประกอบทางเคมีที่มีอยู่ในสารสกัดสมุนไพรไทยเหล่านี้ต่อไป และจะทำการศึกษาระยะผลของการเพาะพันธุ์โดยใช้พ่อแม่พันธุ์ปลานิลที่ได้รับสารสกัดสมุนไพรอย่างต่อเนื่อง

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2548. กวาวเครือขาว-พืชมหัศจรรย์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. ออนไลน์ วันที่ 5 กันยายน 2557 :

<http://www.thaicrudedrug.com/main.php?action=viewpage&pid=158>

จันเพ็ญ บางสำรวจ. 2553. กระเทียมกับการต้านอนุมูลอิสระ. วารสาร มจร.วิชาการ 14(27): 113-122.

จิราพร โรจน์ทินกร. 2555. คู่มือสารสกัดสมุนไพรสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่. 34 หน้า

จำลอง เพ็งคล้าย. 2534. ก้าวไปกับสมุนไพร. กรมป่าไม้. กรุงเทพฯ. 243 หน้า.

ชนกันต์ จิตมนัส. 2543. โรคปลา. คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่. 152 หน้า

ชลอ ลีสุวรรณ. 2528. โรคปลา. คณะประมง. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 227 หน้า.

นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, ทรงศรี แก้วสุวรรณ. 2544.ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสมุนไพรไทยและไวน์สมุนไพร. วารสารสมุนไพร 8(2): 8-13.

นันทวัน บุญยะประภัศร. 2534. ก้าวไปกับสมุนไพร เล่ม 1. กรุงเทพฯ: ศูนย์ข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหิดล. 207 น.

พร้อมจิต ศรีดัมพ์. 2535. สมุนไพรสวนสิริรุกษชาติ. บริษัทอัมรินทร์พริ้นติ้งกรุ๊ป กรุงเทพฯ. 263 น.

พิกานันท์ ลีแก้ว. 2553. โรคหย่อนสมรรถภาพทางเพศ. ใน จุลสารข้อมูลสมุนไพร 28 (1):12-13.

เพียวเหมือนวงศ์ญาติ. 2526. คู่มือการใช้สมุนไพร. เล่มที่ 2. กรุงเทพฯ: เมดิคัลมีเดีย. 258 น.

ภูมิพิชญ์ สุขาวรรณ. 2536. พืชสมุนไพรใช้เป็นยา 2. กรุงเทพฯ: องค์การส่งเสริมการค้าต่างประเทศในกรุงเทพฯ. 133 น.

วิทย์ เทียงบุรณธรรม. 2531. พจนานุกรมสมุนไพรไทย. กรุงเทพฯ: โอ. เอส. พริ้นติ้งเฮาส์. 880 น.

วันดี กฤษณพันธ์. 2537. สมุนไพรน่ารู้. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 257 หน้า.

บัญญัติ มนเทียรอาสน์. 2554. ใช้กวาวเครือขาว...เปลี่ยนเพศกบ วิจัยและพัฒนาฟอ-แม. ไทยรัฐ. คอลัมน์หลายชีวิตวันอังคารที่ 30 สิงหาคม 2554.

ประเสริฐ ทองเจริญ. 2550. กระเทียม. พืชอินทรชิตวารสาร 24 (1) : 88-92.

ทาร์นิ โลงุชิต. 2553. ผลของสารสกัดกวาวเครือขาว *Pueraria mirifica* ต่อการเจริญของอวัยวะ

สืบพันธุ์และการเติบโตของกบนา *Hoplobatrachus rugulosus*. วิทยานิพนธ์ปริญญา

มหาบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สวนเกษตรผสมผสาน. ออนไลน์ วันที่ 5 กันยายน 2557 : <http://www.การเกษตร.com/ความรู้เรื่องปาล์มนิล/>

สมพร ภูติยานันต์. 2542. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการแพทย์แผนไทยว่าด้วยสมุนไพรกับการแพทย์ไทย. คณะเภสัชศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 448 หน้า.

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการส่งเสริมสุขภาพ. 2552. ‘มะขามป้อม’ สุดยอดวิตามินซี. ออนไลน์ วันที่ 5 กันยายน 2557

สุพนิดา วินิจนัย, นคร เหลืองประเสริฐ, นวลปรางค์ ไชยคุป และ จันทิมา หอมกลบ. **ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนส และปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของสารสกัดเอทิลอะซีเตตจากผลมะขามป้อมจากแหล่งในประเทศไทย.** มปป. เข้าถึงได้จาก http://www.rdi.ku.ac.th/kasetresearch53/group06/supanida/index_04.html

Bandyopadhyay SK, Pakrashi SC, Pakrashi A. 2000. **The role of antioxidant activity of *Phyllanthus emblica* fruits on prevention from indomethacin induced gastric ulcer.** Journal of Ethnopharmacology 70:171-6.

Barthakur N.N. and Arnold N.P. 1991. **Chemical analysis of the emblic (*Phyllanthus emblica* L.) and its potential as a food source.** Scientia Horticulturae 47(1-2) : 99-105.

Benkeblia, N. 2004. **Antimicrobial Activity of Essential oil Extracts of Various Onions (*Allium cepa*) and Garlic (*Allium sativum*).** Journal Lebensm.-Wiss. u.-Technol 3: 263–268.

Bhattacharya A, Chatterjee A, Ghosal S, Bhattacharya SK. 1999. **Antioxidant activity of active tannoid principles of *Embllica officinalis* (Amla).** Indian Journal of Experimental Biology 37(7): 676-680.

Bhattacharya A, Kumar M, Ghosal S, Bhattacharya SK. 2000a. **Effect of bioactive tannoid principles of *Embllica officinalis* on iron-induced hepatic toxicity in rats.** Phytomedicine 7(2): 173-175.

Bhattacharya A, Ghosal S, Bhattacharya SK. 2000b. **Antioxidant activity of tannoid principles of *Embllica officinalis* (AMLA) in chronic stress induced changes in rat brain.** Indian Journal of Experimental Biology 38(9): 877-880.

Bhattacharya SK, Bhattacharya A, Sairam K, Ghosal S. 2002. **Effect of bioactive tannoid principles of *Embllica officinalis* on ischemia-reperfusion-induced oxidative stress in rat heart.** Phytomedicine 9: 171-174.

- Cherdshewasarta W., Bhuntakua P., Panriansaen R., Dahlan W., Malaivijitnond S. 2008. **Androgen disruption and toxicity tests of *Butea superba* Roxb., a traditional herb used for treatment of erectile dysfunction, in male rats.** *Maturitas* 60 : 131–137.
- Cherdshewasart W. and Nimsakul N. 2003. **Clinical trial of *Butea superba*, an alternative herbal treatment for erectile dysfunction.** *Asian Journal of Andrology* 2003 Sep; 5: 243-246
- Cherdshewasart W., Subtang S. and Dahlan W. 2007. **Major isoflavonoid contents of the phytoestrogen rich-herb *Pueraria mirifica* in comparison with *Pueraria lobata*.** *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis* 43 : 428–434.
- Cherdshewasarta W. and Sutjitb W. 2008. **Correlation of antioxidant activity and major isoflavonoid contents of the phytoestrogen-rich *Pueraria mirifica* and *Pueraria lobata* tubers.** *Phytomedicine* 15 : 38–43.
- Curtis, H., Noll, U., Stormann J., Alan, J. and Slusarenko, A. 2004. **Broad- Activity of the Volatile Phytoanticipin Allicin in Extracts of Garlic (*Allium sativum* L.) Against Plant Pathogenic Bacteria, Fungi and Oomycetes.** *Journal Physiological and Molecular Plant Pathology* 65: 79–89.
- Jones M.G., Hughes J., Tregova A., Milne J., Tomsett A.B. and Collin H.A.. 2004. **Biosynthesis of the flavour precursors of onion and garlic.** *Journal of Experimental Botany*, Vol. 55, No. 404, Sulphur Metabolism in Plants Special Issue, pp. 1903–1918.
- Hughes, B. G and Lawson L. D. 2006. **Antimicrobial Effects of *Allium sativum* L. (garlic), *Allium ampeloprasum* L. (elephant garlic), and *Allium cepa* L. (onion), Garlic Compounds and Commercial Garlic Supplement Products.** *Phytotherapy Research* 5 (4): 154–158.
- Khopde SM, Priyadarsini KI, Mohan H, et al. 2001. **Characterizing the antioxidant activity of Amla (*Phyllanthus emblica*) extract.** *Curr Sci* 81(2): 185-190.
- Kumar KC, Muller K. 1999. **Medicinal plants from Nepal. II. Evaluation as inhibitors of lipid peroxidation in biological membranes.** *Journal of Ethnopharmacology* 64:135-139.
- Ma K., Ishikawa T., Seki H., Furihata K., Ueki H., Narimatsu S., Higuchi Y., Chaichantipyuth C. 2005. **Isolation of new isoflavonolignans, butesuperins A and B, from a Thai miracle herb, *Butea superba*.** *Heterocycles* 65(4): 893-900.

- Majeed M., Bhat B., Jadhav A.N., Srivastava J.S. and Nagabhushanam K. 2009. **Ascorbic Acid and Tannins from *Emblica officinalis* Gaertn. FruitssA Revisit.** Journal of Agricultural Food Chemistry 57 : 220–225.
- Malaivijitnond S., Kiatthaipipat P., Cherdshewasart W., Watanabe G. and Taya, K. 2004. **Different effects of *Pueraria mirifica*, a herb containing phytoestrogens, on LH and FSH secretion in gonadectomized female and male rats.** Journal of Pharmacological Science 96 : 428–435.
- Metwally M.A.A. 2009. **Effects of Garlic (*Allium sativum*) on Some antioxidant activities in tilapia Nilotica (*Oreochromis niloticus*).** World Journal of Fish and Marine Sciences 1 (1) : 56-64.
- Roengsumran S., Petsom A., Ngamrojanavanich N., Rugsilp T., Sittiwicheanwong P., Khorphueng P., Cherdshewasart W. and Chaichantipyuth C. 2000. **Flavonoid and Flavonoid glycoside from *Butea superba* Roxb. and their cAMP Phosphodiesterase Inhibitory Activity.** Journal of Science Research Chulalongkorn University 25(1) : 169-176.
- RingØ E., Olsen R.E., Gifstad T.Ø., Dalmo R.A., Amlund H., Hemre G-I., Bakke A.M. 2010. **Prebiotics in aquaculture: a review.** Aquaculture Nutrition 16(2) : 117–136.
- Sabu MC, Kuttan R. 2002. **Anti-diabetic activity of medicinal plants and its relationship with their antioxidant property.** Journal of Ethnopharmacology 81: 155-160.
- Sai Ram M, Neetu D, Yogesh B, et al. 2002. **Cyto-protective and immunomodulating properties of Amla (*Emblica officinalis*) on lymphocytes: an in-vitro study.** Journal of Ethnopharmacology 81: 5-10.
- Scartezzini P, Speroni E. 2000. **Review on some plants of Indian traditional medicine with antioxidant activity.** Journal of Ethnopharmacology 71: 23-43.
- Somasundara V. N., Asad M. and Chandy V. 2010. **Pharmacological evaluation of extracts of *Allium sativum* Linn bud for anti-fertility activity in female rats.** Research and Reviews in Biomedicine and Biotechnology 1(1) : 12-15.
- Trisomboon H., Malaivijitnond S., Watanabe G. and Taya K. 2004. **Estrogenic effects of *Pueraria mirifica* on the menstrual cycle and hormone-related ovarian functions in cyclic female cynomolgus monkeys.** Journal of Pharmacological Science 94 : 51-59.

- Trisomboon H., Malaivijitnond S., Watanabe G., Cherdshewasart W. and Taya K. 2006. **The estrogenic effect of Pueraria mirifica on gonadotrophin levels in aged monkeys.** Endocrinology 29(1) : 129–134.
- Wadaan M.A.M. 2009. **Long-term effects of black seed and garlic oil on the offspring of two consecutive pregnancies in rats.** Journal of King Saud University (Science) (2009) 21, 155–161.
- Wattanapitayakul SK, Herunsalee A, Chularojmontri L, Niumsakul S, Charuchongkolwongse S. 2003. **Herbal antioxidants attenuate doxorubicin-induced.** The 3rd World Congress on Medicinal Plant and Aromatic Plants for Human Welfare, 3-7 Feb 2003, Chiang Mai, Thailand: 399.

