

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาลักษณะสัณฐานบางประการ

จากการศึกษาลักษณะสัณฐานเชิงปริมาณจำนวน 24 ลักษณะของปลาคูกลำพัน 3 ประชากร คือ ประชากรจากอำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี อำเภอสุไหงปาดี จังหวัดนราธิวาส จำนวนแหล่งละ 5 ตัวอย่าง และอำเภอตะโหมด จังหวัด พัทลุง จำนวน 4 ตัวอย่าง พบว่าปลาที่นำมาศึกษา มีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ส่วนหัว มีความยาวหัว (Head Length, HL) อยู่ในช่วง 43.00 – 63.00 มิลลิเมตร
2. ความลึกของหัว (Head Depth, HD) อยู่ในช่วง 40.00 – 66.04 เปอร์เซ็นต์ของค่าความยาวหัว
3. ความกว้างของหัว (Head Width, HW) อยู่ในช่วง 74.60 – 94.00 เปอร์เซ็นต์ของค่าความยาวหัว
4. ความยาวของจะงอยปาก (Snout Length, SnL) อยู่ในช่วง 33.33 - 46.00 เปอร์เซ็นต์ของค่าความยาวหัว
5. เส้นผ่านศูนย์กลางตา (Eye Diameter, ED) อยู่ในช่วง 4.75 – 9.30 เปอร์เซ็นต์ของค่าความยาวหัว
6. ระยะห่างระหว่างตา (Inter Orbital Width, IOW) อยู่ในช่วง 38.10 – 62.26 เปอร์เซ็นต์ของค่าความยาวหัว
7. ระยะห่างระหว่างรูจมูก (Inter Nostril Width, INW) อยู่ในช่วง 17.46 – 30.16 เปอร์เซ็นต์ของค่าความยาวหัว
8. ความยาวร่องหัวส่วนหน้า (Frontal Fontanel Length, FFL) อยู่ในช่วง 8.00 – 17.46 เปอร์เซ็นต์ของค่าความยาวหัว
9. ความกว้างร่องหัวส่วนหน้า (Frontal Fontanel Width, FFW) อยู่ในช่วง 3.85 – 9.30 เปอร์เซ็นต์ของค่าความยาวหัว
10. ความยาวร่องหัวส่วนหลัง (Occipital Fontanel Length, OFL) อยู่ในช่วง 3.85 – 14.89 เปอร์เซ็นต์ของค่าความยาวหัว
11. ความกว้างร่องหัวส่วนหลัง (Occipital Fontanel Width, OFW) อยู่ในช่วง 1.92 – 7.69 เปอร์เซ็นต์ของค่าความยาวหัว
12. ความยาวเงี่ยง (Spine Length) อยู่ในช่วง 19.05 – 44.00 เปอร์เซ็นต์ของค่าความยาวหัว

13. ความกว้างของฐานท้ายทอย (Occipital Process Bass, OPB) อยู่ในช่วง 12.00 - 19.23 เปอร์เซ็นต์ของความยาวหัว
14. ความสูงของฐานท้ายทอย (Occipital Process High, OPH) อยู่ในช่วง 26.08 - 48.08 เปอร์เซ็นต์ของความยาวหัว
15. ส่วนลำตัว มีขนาดความยาวมาตรฐาน (Standard length, SL) อยู่ในช่วง 33-56.5 เซนติเมตร
16. มีความลึกของลำตัว (Body Depth at Anus, BD) อยู่ในช่วง 8.14 - 15.68 เปอร์เซ็นต์ของความยาวมาตรฐาน
17. มีความลึกคอดหาง (Caudal Peduncle Depth, CPD) อยู่ในช่วง 3.01 - 5.93 เปอร์เซ็นต์ของความยาวมาตรฐาน
18. ความยาวระหว่างกะโหลกถึงครีบท้อง (Predorsal Length, PrDL) อยู่ในช่วง 4.55 - 8.33 เปอร์เซ็นต์ของความยาวมาตรฐาน
19. ความยาวฐานครีบท้อง (Length of Dorsal Fin Base, DL) อยู่ในช่วง 67.57 - 90.14 เปอร์เซ็นต์ของความยาวมาตรฐาน
20. ความยาวฐานครีบท้อง (length of anal fin base, AL) อยู่ในช่วง 54.05 - 67.42 เปอร์เซ็นต์ของความยาวมาตรฐาน
21. ความยาวครีบท้อง (Pectoral Fin Length, PFL) อยู่ในช่วง 2.62 - 4.35 เปอร์เซ็นต์ของความยาวมาตรฐาน
22. ความยาวครีบท้อง (Ventral Fin Length, VFL) อยู่ในช่วง 2.62 - 4.35 เปอร์เซ็นต์ของความยาวมาตรฐาน
23. ความยาวของหัว (Head Length, HL) อยู่ในช่วง 11.15 - 15.94 เปอร์เซ็นต์ของความยาวมาตรฐาน
24. ความยาวของกะโหลก (Head Length to Occipital Process, HLOP) อยู่ในช่วง 14.16 - 16.32 เปอร์เซ็นต์ของความยาวมาตรฐาน (ตารางผนวกที่ 1)

การเปรียบเทียบข้อมูลลักษณะ สัณฐานเชิงปริมาณ ระหว่างประชากรปลาอุบลำพันจาก จังหวัดสุราษฎร์ธานี พัทลุง และนราธิวาส พบ 19 ลักษณะ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่พบว่ามี 2 ลักษณะที่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) คือ เส้นผ่านศูนย์กลางตา (Eye Diameter, ED) และความยาวครีบท้อง (Ventral Fin Length, VFL) โดยปลาอุบลำพันจาก จังหวัดพัทลุงมีเส้นผ่านศูนย์กลางตามากกว่าปลาจากจังหวัดนราธิวาส ปลาจากจังหวัดนราธิวาสมีความยาวครีบท้องยาว กว่าปลาจากจังหวัดสุราษฎร์ธานี (ตารางที่ 4.1) และพบว่ามี 3 ลักษณะที่มี

ความแตกต่าง กันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) คือ ความกว้างร่องหัวส่วนหน้า (Frontal Fontanel Width, FFW) ความยาวฐานครีบก้น (length of anal fin base, AL) และความยาวของกะโหลก (Head Length to Occipital Process, HLOP) โดยพบว่าปลาคุณดำพื้นจากจังหวัดพัทลุงมีความกว้างร่องหัวส่วนหน้า กว้างกว่าปลาจากจังหวัดนราธิวาสและสุราษฎร์ธานี ปลาจากจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีความยาวฐานครีบก้นยาวกว่าปลาจากจังหวัดพัทลุง ปลาจากจังหวัดนราธิวาสมีความยาวของกะโหลกยาวกว่าปลาจากจังหวัดสุราษฎร์ธานีและพัทลุง (ตารางที่ 4.1)

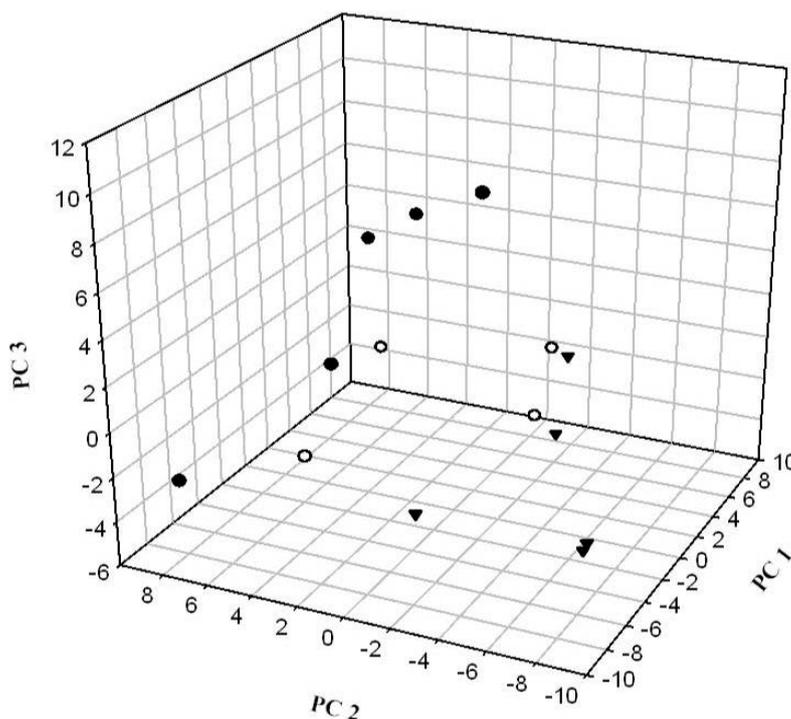
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีวิเคราะห์ตัวประกอบหลัก (การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Multivariate Morphometric Analysis) พบว่าค่าไอเกนของตัวประกอบหลักที่ 1 (PC1) ตัวประกอบหลักที่ 2 (PC2) และตัวประกอบหลักที่ 3 (PC3) มีค่ามากกว่าค่าไอเกนเฉลี่ย (เท่ากับ 1) คือมีค่าเท่ากับ 6.73, 4.25 และ 3.23 ตามลำดับ มีค่าความแปรปรวนของ PC1, PC2 และ PC3 คือ 28.05, 17.71 และ 13.45 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ 59.22 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของค่า Loading ของแต่ละลักษณะพื้นฐานที่ใช้ศึกษาเกี่ยวกับตัวประกอบหลัก พบว่าแต่ละลักษณะจะมีความสัมพันธ์กับการสร้าง PC1, PC2 และ PC3 เป็นส่วนใหญ่ ดังแสดงไว้ในตารางผนวกที่ 1

กราฟการกระจายโดยการวิเคราะห์ PCA (ภาพที่ 4.1) พบว่าประชากรจาก จังหวัดนราธิวาส กับพัทลุง มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกันมากที่สุด รองลงมาคือประชากรจาก จังหวัดสุราษฎร์ธานี กับพัทลุง ในขณะที่ประชากรจาก จังหวัดสุราษฎร์ธานีมีการกระจายห่างจาก จังหวัดนราธิวาสมากที่สุด

ตารางที่ 4.1 ค่าจากการวัดลักษณะทางสัณฐานวิทยาในปลาคุณก่าพัน 3 ประชากร

ลักษณะการวัด (mm)	ประชากร		
	สุราษฎร์ธานี	พัทลุง	นราธิวาส
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD
Head Length (HL)	55.60±6.80 ^a	47.50±6.61 ^a	51.20±3.42 ^a
Head Dept (HD%HL)	51.90±6.93 ^a	53.34±3.36 ^a	49.49±10.22 ^a
Head Width (HW%HL)	81.77±7.91 ^a	88.74±3.62 ^a	87.16±4.98 ^a
Snout Length (SnL%HL)	39.38±5.51 ^a	37.72±4.64 ^a	40.65±3.07 ^a
Eye Diameter (ED%HL)	6.89±1.53 ^{ab}	8.53±1.07 ^a	6.26±0.82 ^b
Inter Orbital Width (IOW%HL)	50.32±8.54 ^a	53.83±3.31 ^a	55.19±5.28 ^a
Inter Nostril Width (INW%HL)	22.55±4.86 ^a	24.88±1.38 ^a	21.93±2.25 ^a
Frontal Fontanel Length (FFL%HL)	14.97±2.28 ^a	14.26±1.47 ^a	12.15±3.05 ^a
Frontal Fontanel Width (FFW%HL)	6.11±1.48 ^b	8.97±0.40 ^a	6.26±0.89 ^b
Occipital Fontanel Length (OFL%HL)	7.93±4.09 ^a	6.93±1.33 ^a	10.53±2.03 ^a
Occipital Fontanel Width (OFW%HL)	3.59±1.08 ^a	4.80±1.18 ^a	5.50±1.70 ^a
Spine Length	30.44±9.43 ^a	33.27±3.07 ^a	24.94±4.06 ^a
Occipital Process Bass (OPB%HL)	36.80±7.83 ^a	37.24±3.81 ^a	41.85±4.78 ^a
Occipital Process High (OPH%HL)	14.76±2.90 ^a	13.77±1.09 ^a	13.94±3.82 ^a
Standard Length	439.00±79.80 ^a	382.50±21.79 ^a	369.00±34.71 ^a
Body Dept (BD%SL)	9.93±1.43 ^a	9.72±0.48 ^a	12.19±2.09 ^a
Caudal Peduncle Dept (CPD%SL)	4.25±1.11 ^a	3.92±0.32 ^a	4.42±0.61 ^a
Predorsal Length (PrdL%SL)	6.59±1.26 ^a	5.61±0.60 ^a	5.45±0.53 ^a
Length of Dorsal Fin Bass (DL%SL)	80.26±7.23 ^a	71.07±4.18 ^a	78.70±3.91 ^a
Length of Anal Fin Bass (AL%SL)	62.86±3.45 ^a	54.85±1.22 ^b	59.82±2.62 ^{ab}
Pectoral Fin Length (PFL%SL)	5.27±0.34 ^a	5.36±0.06 ^a	6.24±1.28 ^a
Ventral Fin Length (VFL%SL)	3.15±0.33 ^b	3.59±0.27 ^{ab}	3.83±0.46 ^a
Head Length (HL%SL)	12.85±1.80 ^a	12.38±1.00 ^a	13.94±1.22 ^a
Head Length to Occipital Process (HLOP%SL)	15.52±0.89 ^b	15.40±0.64 ^b	17.27±0.68 ^a

หมายเหตุ ตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวนอนเดียวกัน มีความแตกต่างทางสถิติ (P<0.05 หรือ P<0.01)



ภาพที่ 4.1 ความสัมพันธ์ของประชากรปลาดุกลำพัน 3 แห่ง จากการวิเคราะห์ตัวประกอบหลัก (PCA); ● คือสัญลักษณ์ ประชากรปลาดุกลำพันจากจังหวัดสุราษฎร์ธานี , ○ คือสัญลักษณ์ประชากรปลาดุกลำพันจากจังหวัดพัทลุง และ ▼ คือสัญลักษณ์ประชากรปลาดุกลำพันจากจังหวัดนราธิวาส

การศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรม

การสกัดดีเอ็นเอจากตัวอย่างปลาดุกลำพัน

ผลการสกัดดีเอ็นเอปลาดุกลำพัน ด้วยวิธี Proteinase K / Phenol – Chloroform โดยดัดแปลงจากวิธีของ โรมานา – เอกวา และคณะ (Romana – Eguia *et al.* 2004 : 131 – 150) พบว่าดีเอ็นเอที่สกัดได้มีคุณภาพดีและมีความสมบูรณ์ จากการตรวจสอบคุณภาพด้วยวิธีวัดการดูดกลืนแสงมีค่าอัตราส่วน OD_{260}/OD_{280} อยู่ระหว่าง 1.455 – 2.110 มีความเข้มข้นของดีเอ็นเอ ระหว่าง 85.00 – 5318.00 นาโนกรัม/ไมโครลิตร (ตารางผนวกที่ 2) แสดงว่าดีเอ็นเอบางตัวอย่างมีการปนเปื้อนของ ฟีนอลและบางตัวอย่างมีอาร์เอ็นเอปน และจากการตรวจสอบด้วยวิธีอิเล็กโตรโฟรีซิสบนเจล อะกาโรสความเข้มข้น 0.8 เปอร์เซ็นต์ พบว่าดีเอ็นเอมีลักษณะเป็นแถบเดี่ยว ชัดเจน (ภาพผนวกที่ 1 - 3) แสดงว่า ดีเอ็นเอที่สกัดได้มีความเข้มข้นและบริสุทธิ์เพียงพอที่จะนำไปเป็นดีเอ็นเอต้นแบบในการทำเอเอฟแอลพีต่อไปได้

การย่อยดีเอ็นเอด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะและเชื่อมต่อปลายดีเอ็นเอกับ Adapter

นำดีเอ็นเอที่สกัดได้ย่อยด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ 2 ชนิด (*EcoR* I และ *Mse* I) ตรวจสอบด้วยวิธีอิเล็กโทรโฟริซิสบนเจลอะกาโรสความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ จะสังเกตเห็นรอยยาว (Smear) แสดงถึงการย่อยดีเอ็นเออย่าง สมบูรณ์ เมื่อเทียบกับดีเอ็นเอที่ไม่ถูกย่อยด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ มีลักษณะเป็นแถบชัดเจน (ภาพผนวกที่ 4) แล้วนำไปเชื่อมต่อปลายดีเอ็นเอด้วย *EcoRI* Adapter และ *MseI* Adapter และเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอต่อไป

การวิเคราะห์หลายพิมพ์ดีเอ็นเอโดยเทคนิคเอฟแอลพี

นำดีเอ็นเอที่เชื่อมต่อปลายมาเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ โดยขั้นแรกใช้ไพรเมอร์ *EcoRI* เพิ่ม A เป็นเบสคัดเลือกและไพรเมอร์ *MseI* เพิ่ม C เป็นเบสคัดเลือก หลังจากนั้นเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอในขั้นที่สองด้วยไพรเมอร์ *EcoRI* และไพรเมอร์ *MseI* เพิ่มเบสคัดเลือก 3 เบส ใช้ไพรเมอร์ทั้งหมด 25 คู่ โดยทดสอบกับตัวอย่างทั้ง 3 ประชากร แล้วคัดเลือกคู่ไพรเมอร์ ที่เหมาะสมในการหาความหลากหลายทางพันธุกรรมของปลาตุ๊กลำพัน จำนวน 5 คู่ไพรเมอร์ (ตารางที่ 4.2) ที่สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอได้หลายพิมพ์ดีเอ็นเอของปลาตุ๊กลำพันดังภาพผนวกที่ 5 – 9

ตารางที่ 4.2 คู่ไพรเมอร์ที่ใช้ในการคัดเลือก

ไพรเมอร์	M+ _{CAC}	M+ _{CAG}	M+ _{CTG}	M+ _{CGC}	M+ _{CCT}
E+ _{AAC}	O	√(คู่ที่ 1)	O	O	√(คู่ที่ 2)
E+ _{AAG}	O	O	O	O	O
E+ _{ACA}	O	O	O	O	O
E+ _{ACT}	O	√(คู่ที่ 3)	O	O	O
E+ _{ACC}	O	√(คู่ที่ 4)	√(คู่ที่ 5)	O	O

O คู่ไพรเมอร์ที่ไม่สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอหรือเพิ่มขึ้นดีเอ็นเอได้น้อยและไม่ชัดเจน

√ คู่ไพรเมอร์ที่สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอได้ และเลือกมาทดลอง

ไพรเมอร์คู่ที่ 1 ($E^+_{AAC} + M^+_{CAG}$) ให้แถบดีเอ็นเอทั้งหมด 28 แถบ มีขนาดตั้งแต่ 100 ถึง 600 คู่เบส โดยประชากรจากจังหวัดสุราษฎร์ธานี พบแถบดีเอ็นเอที่ต่างกัน (Polymorphic Bands) 20 แถบ (83.33%) ประชากรจากจังหวัดพัทลุงพบแถบดีเอ็นเอที่ต่างกัน 28 แถบ (100%) และประชากรจากจังหวัดนราธิวาสพบแถบดีเอ็นเอที่ต่างกัน 21 แถบ (95.45%) (ภาพผนวกที่ 5)

ไพรเมอร์คู่ที่ 2 ($E^+_{AAC} + M^+_{CCT}$) ให้แถบดีเอ็นเอทั้งหมด 24 แถบ มีขนาดตั้งแต่ 120 ถึง 380 คู่เบส โดยประชากร จากจังหวัดสุราษฎร์ธานี พบแถบดีเอ็นเอ ที่ต่างกัน 23 แถบ (95.83%) ประชากรจากจังหวัดพัทลุง พบแถบดีเอ็นเอที่ต่างกัน 23 แถบ (95.83%) และประชากรจากจังหวัดนราธิวาส พบแถบดีเอ็นเอที่ต่างกัน 22 แถบ (100%) (ภาพผนวกที่ 6)

ไพรเมอร์คู่ที่ 3 ($E^+_{ACT} + M^+_{CAG}$) ให้แถบดีเอ็นเอทั้งหมด 25 แถบ มีขนาดตั้งแต่ 100 ถึง 390 คู่เบส โดยประชากร จากจังหวัดสุราษฎร์ธานี พบแถบดีเอ็นเอที่ ต่างกัน 24 แถบ (96%) ประชากรจากจังหวัดพัทลุง พบแถบดีเอ็นเอที่ ต่างกัน 24 แถบ (96%) และประชากร จากจังหวัดนราธิวาส พบแถบดีเอ็นเอที่ต่างกัน 22 แถบ (100%) (ภาพผนวกที่ 7)

ไพรเมอร์คู่ที่ 4 ($E^+_{ACC} + M^+_{CAG}$) ให้แถบดีเอ็นเอทั้งหมด 20 แถบ มีขนาดตั้งแต่ 110 ถึง 380 คู่เบส โดยประชากร จากจังหวัดสุราษฎร์ธานี พบแถบดีเอ็นเอที่ ต่างกัน 19 แถบ (95%) ประชากรจากจังหวัดพัทลุง พบแถบดีเอ็นเอที่ ต่างกัน 19 แถบ (95%) และประชากร จากจังหวัดนราธิวาส พบแถบดีเอ็นเอที่ต่างกัน 19 แถบ (95%) (ภาพผนวกที่ 8)

ไพรเมอร์คู่ที่ 5 ($E^+_{ACC} + M^+_{CTG}$) ให้แถบดีเอ็นเอทั้งหมด 23 แถบ มีขนาดตั้งแต่ 110 ถึง 450 คู่เบส โดยประชากร จากจังหวัดสุราษฎร์ธานี พบแถบดีเอ็นเอที่ ต่างกัน 21 แถบ (100%) ประชากรจากจังหวัดพัทลุง พบแถบดีเอ็นเอที่ ต่างกัน 22 แถบ (100%) และประชากร จากจังหวัดนราธิวาส พบแถบดีเอ็นเอที่ต่างกัน 22 แถบ (95.65%) (ภาพผนวกที่ 9)

ผลการทดลอง จากการทำเอเอฟแอลพีจำนวน 5 คู่ไพรเมอร์ ในตัวอย่างปลาอุกคำพัน จำนวน 149 ตัวอย่าง ได้แถบดีเอ็นเอที่มีขนาด 100 – 600 คู่เบส จำนวน 120 แถบ เฉลี่ย 24 แถบต่อไพรเมอร์ พบแถบดีเอ็นเอที่ ต่างกัน 119 แถบ คิดเป็นร้อยละ 99.17 โดยไพรเมอร์คู่ที่ 1 ให้แถบดีเอ็นเอที่ต่างกันมากที่สุด คือ 28 แถบ ไพรเมอร์คู่ที่ 3 ให้แถบดีเอ็นเอที่ต่างกัน 25 แถบ ไพรเมอร์คู่ที่ 2 ให้แถบดีเอ็นเอที่ต่างกัน 24 แถบ และไพรเมอร์คู่ที่ 5 ให้แถบดีเอ็นเอที่ต่างกัน 23 แถบ ส่วนไพรเมอร์คู่ที่ 4 ให้แถบดีเอ็นเอที่ต่างกันน้อยที่สุด คือ 19 แถบ

เมื่อพิจารณาในแต่ละประชากรพบว่า ประชากรจาก จังหวัดสุราษฎร์ธานี ได้แถบดีเอ็นเอทั้งหมด 115 แถบ เป็นแถบดีเอ็นเอที่ ต่างกัน จำนวน 108 แถบ มีเปอร์เซ็นต์ โพลิมอร์ฟิก (% Polymorphic) เท่ากับ 93.91 เปอร์เซ็นต์ ประชากรจากจังหวัดพัทลุง ได้แถบดีเอ็นเอทั้งหมด 119 แถบ เป็นแถบดีเอ็นเอที่ต่างกัน จำนวน 116 แถบ มีเปอร์เซ็นต์ โพลิมอร์ฟิกเท่ากับ 97.91 เปอร์เซ็นต์ และประชากรจากจังหวัดนราธิวาส ได้แถบดีเอ็นเอทั้งหมด 109 แถบ เป็นแถบดีเอ็นเอที่ต่างกัน จำนวน 106 แถบ มีเปอร์เซ็นต์ โพลิมอร์ฟิก เท่ากับ 97.25 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.3)

ค่าความหลากหลายทางพันธุกรรมภายในประชากร

ค่าความหลากหลายทางพันธุกรรมภายในประชากรปลาตุ๊กดำพันจาก 3 แหล่งประชากร พบว่า ประชากรจากจังหวัดพัทลุงมีค่าความหลากหลายทางพันธุกรรมภายในประชากรสูงสุด คือมีเปอร์เซ็นต์โพลีมอร์ฟิก เท่ากับ 97.48 เปอร์เซ็นต์ Nei's Gene Diversity (H_T) เท่ากับ 0.3939 ± 0.1233 และค่า Shannon's Information Index (I_s) เท่ากับ 0.5732 ± 0.1533 รองลงมาเป็นประชากรจากจังหวัดนราธิวาส มีเปอร์เซ็นต์โพลีมอร์ฟิก เท่ากับ 97.25 เปอร์เซ็นต์ Nei's gene diversity (H_T) เท่ากับ 0.3583 ± 0.1365 และค่า Shannon's Information Index of Diversity (I_s) เท่ากับ 0.5315 ± 0.1690 และประชากรจากจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีค่าความหลากหลายทางพันธุกรรมภายในประชากรต่ำสุด คือ มีเปอร์เซ็นต์โพลีมอร์ฟิก เท่ากับ 93.91 เปอร์เซ็นต์ Nei's Gene Diversity (H_T) เท่ากับ 0.3108 ± 0.1517 และค่า Shannon's Information Index (I_s) เท่ากับ 0.4714 ± 0.1962 (ตารางที่ 4.4)

ค่าความหลากหลายทางพันธุกรรมระหว่างประชากร

ค่าความแตกต่างทางพันธุกรรมระหว่างประชากร ทั้งหมด (G_{ST}) เท่ากับ 0.1526 (ตารางที่ 4.4) และค่าความแตกต่างทางพันธุกรรมระหว่างประชากรของจังหวัดสุราษฎร์ธานี พัทลุง และ นราธิวาส เท่ากับ 1

ความแตกต่างทางพันธุกรรม (Genetic Differentiation)

การศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของปลาตุ๊กดำพัน จำนวน 149 ตัวอย่าง ที่รวบรวมมาจากธรรมชาติ 3 แหล่ง คือประชากรจาก จังหวัดสุราษฎร์ธานี พัทลุง และ นราธิวาส โดยใช้เทคนิคเอฟแอลพีจำนวน 5 คู่ไพรเมอร์ พบว่าความแตกต่างทางพันธุกรรมจากทุกตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 0.1526 และความแตกต่างทางพันธุกรรมในทุกประชากรมีค่า เท่ากับ 1 ค่าสังเกตของอัลลีล (Observed number of alleles) จากทุกตัวอย่างเท่ากับ 1.9917 ± 0.091 ค่าสังเกตของอัลลีลในประชากรจากจังหวัดพัทลุง สุราษฎร์ธานี พัทลุง และ นราธิวาส มีค่าเท่ากับ 1.9083 ± 0.2898 , 1.9667 ± 0.1803 และ 1.8833 ± 0.322 ตามลำดับ และมีค่าการถ่ายเทยีน (gene flow) เท่ากับ 2.78

ตารางที่ 4.3 จำนวนตำแหน่ง เปอร์เซ็นต์โพลิมอร์ฟิก (%P) และขนาดของกลุ่มเบสของแถบดีเอ็นเอ แต่ละไพรเมอร์และแต่ละประชากร

ไพรเมอร์	ทุกประชากร			ประชากรสุราษฎร์ธานี			ประชากรพัทลุง			ประชานนราธิวาส			ขนาดของ แถบดีเอ็นเอ (คู่เบส)
	จำนวน ตำแหน่ง	Monomorphic/ Polymorphic	%P	จำนวน ตำแหน่ง	Monomorphic/ Polymorphic	%P	จำนวน ตำแหน่ง	Monomorphic/ Polymorphic	%P	จำนวน ตำแหน่ง	Monomorphic/ Polymorphic	%P	
คู่ที่ 1	28	0/28	100	24	4/20	83.33	28	0/28	100	22	1/21	95.45	100-600
คู่ที่ 2	24	0/24	100	24	1/23	95.83	24	1/23	95.83	22	0/22	100	120-380
คู่ที่ 3	25	0/25	100	25	1/24	96	25	1/24	96	22	0/22	100	100-390
คู่ที่ 4	20	1/19	95	20	1/19	95	20	1/19	95	20	1/19	95	110-380
คู่ที่ 5	23	0/23	100	21	0/21	100	22	0/22	100	23	1/22	95.65	110-450
Overall	120	1/119	99.17	114	7/107	93.91	119	3/116	97.48	109	3/106	97.25	100-600

ตารางที่ 4.4 ความหลากหลายทางพันธุกรรมของปลาคูกลำพัน โดยวิเคราะห์เอเอฟแอลพี

Population	Sample Size	<i>P</i> (%)	<i>H_T</i>	<i>I_S</i>	na	<i>G_{ST}</i>
สุราษฎร์ธานี	50	93.91	0.3108±0.1517	0.4714±0.1962	1.9083±0.289	-
พัทลุง	49	97.48	0.3939±0.1233	0.5732±0.1533	1.9667±0.180	-
นราธิวาส	50	97.25	0.3583±0.1365	0.5315±0.1690	1.8833±0.322	-
Average (SD)	49.67	96.21	0.3543±0.1372	0.5254±0.1728	1.9194±0.264	-
Population Level	149	99.17	0.4009±0.0122	0.5835±0.1322	1.9917±0.091	0.1526

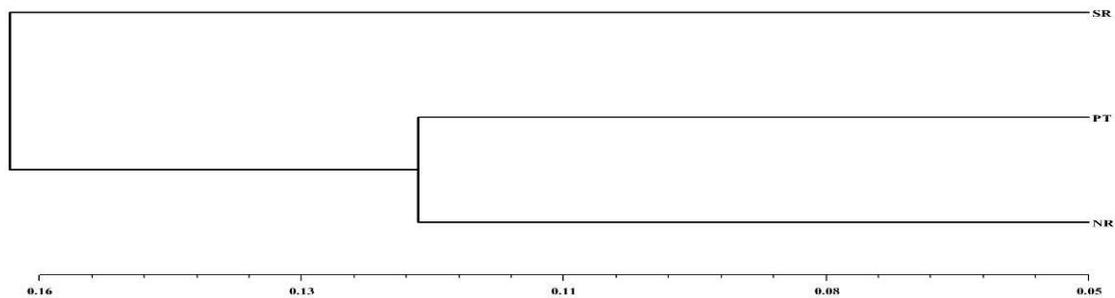
P(%) = Average Polymorphic, *H_T* = Nei's Gene Diversity Index, *I_S* = Shannon's Information Index of Diversity, na = Observed number of alleles, *G_{ST}* = Co-Efficient of Genetic Differentiation

ระยะห่างทางพันธุกรรม (Genetic Distance)

ค่าระยะห่างทางพันธุกรรมของปลาคูกลำพัน 3 ประชากร พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 0.1203 – 0.2017 ประชากร จากจังหวัด สุราษฎร์ธานี กับประชากร จากจังหวัด นราธิวาส มีระยะห่างทางพันธุกรรมมากที่สุด (0.2017) รองลงมาคือ ประชากรจาก จังหวัดสุราษฎร์ธานี กับประชากร จากจังหวัดพัทลุง (0.1244) ส่วนประชากรจาก จังหวัดพัทลุงกับประชากรจาก จังหวัดนราธิวาสมีระยะห่างทางพันธุกรรมน้อยที่สุด (0.1203) (ตารางที่ 4.5) เมื่อนำค่าระยะห่างทางพันธุกรรมมาสร้าง Dendrogram เพื่อจัดแบ่งความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม พบว่าประชากรปลาคูกลำพันจาก จังหวัดพัทลุงมีความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมกับประชากรจาก จังหวัด นราธิวาสมากกว่า ประชากรจาก จังหวัดสุราษฎร์ธานี (ภาพที่ 4.2)

ตารางที่ 4.5 ค่าระยะห่างทางพันธุกรรมระหว่างประชากรของปลาคูกลำพัน

ประชากร	สุราษฎร์ธานี (SR)	พัทลุง (PT)	นราธิวาส (NR)
สุราษฎร์ธานี (SR)	*	*	*
พัทลุง (PT)	0.1244	*	*
นราธิวาส (NR)	0.2017	0.1203	*



ภาพที่ 4.2 แผนภูมิกำระยะห่างทางพันธุกรรมของ Nei ของปลาคูกำป๋นจากจังหวัดสุราษฎร์ธานี (SR), จังหวัดพัทลุง (PT) และจังหวัดนราธิวาส (NR) โดยวิธี UPGMA