

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

ผลการศึกษาความหลากหลายของรูปแบบจีน Pf155/RESA ในเชื้อมาลาเรียชนิดพลาสโมเดียมที่เก็บจากผู้ป่วย 6 พื้นที่ จำนวน 124 ไอโซเลต ซึ่งประกอบด้วย 14 ไอโซเลต จากจังหวัดตาก จำนวน 23 ไอโซเลต จากจังหวัดชลบุรี จำนวน 25 ไอโซเลต จากจังหวัดตราด จำนวน 24 ไอโซเลต จากจังหวัดจันทบุรี จำนวน 15 ไอโซเลต จากจังหวัดสงขลา จำนวน 23 ไอโซเลต จากโรงพยาบาลเวชศาสตร์เขตร้อน โดยทำการสกัดดีเอ็นเอจากตัวอย่างเลือดที่มีเชื้อมาลาเรียชนิดพลาสโมเดียมตามวิธีของ Seesod และคณะ (1993) และ วิธีของ Snounou และคณะ (1993) หลังจากนั้นทำการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอโดยวิธี PCR

#### 4.1 การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอโดยวิธี PCR (polymerase chain reaction)

การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอในส่วน of จีน Pf155/RESA โดยปฏิกิริยาลูกโซ่โพลีเมอเรส (polymerase chain reaction) ซึ่งครอบคลุมบริเวณ นิวคลีโอไทด์ที่ 2675 ถึง 2921 โดยใช้ PCR primer 3 ที่มี biotin ค่อยอยู่ที่ปลาย 5' และ primer 4 จะได้ผลผลิต PCR ที่มีขนาด ประมาณ 246 bp โดยเปรียบเทียบกับดีเอ็นเอมาตรฐาน 1 Kb ladder (BRL) เมื่อนำมาตรวจสอบด้วย 1% agarose gel electrophoresis ที่ย้อมด้วย ethidium bromide (รูปที่ 4-1)



รูปที่ 4-1 แสดง PCR product ของ 17 ไอโซเลตที่ใช้ในการทดลอง โดยแยกด้วย 1% agarose gel electrophoresis และย้อมด้วย ethidium bromide

M = 1 Kb ladder marker

1 = ไอโซเลต S 3

9 = ไอโซเลต S 111

2 = ไอโซเลต S 70

10 = ไอโซเลต S 114

3 = ไอโซเลต S 79

11 = ไอโซเลต S 118

4 = ไอโซเลต S 90

12 = ไอโซเลต S 127

5 = ไอโซเลต S 98

13 = ไอโซเลต S 132

6 = ไอโซเลต S 103

14 = ไอโซเลต S 142

7 = ไอโซเลต S 107

15 = ไอโซเลต S 145

8 = ไอโซเลต S 110

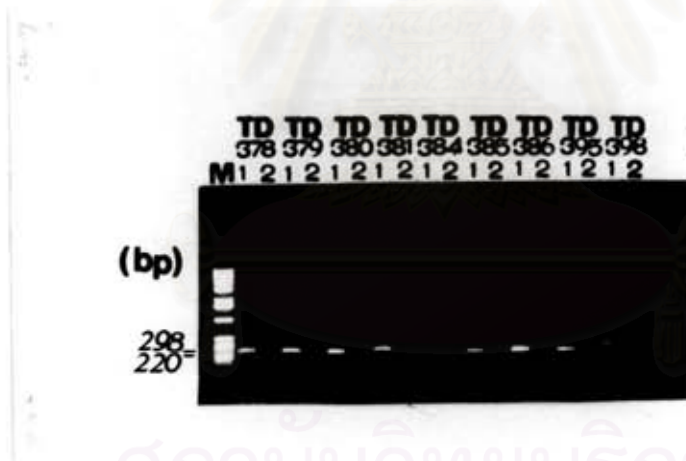
16 = ไอโซเลต S 147

17 = negative control

หมายเหตุ ในตัวอย่างหมายเลข 10, 11, 13, 14, และ 15 มีแถบของ nonspecific DNA ซึ่งเกิดจากการใช้ดีเอ็นเอแม่แบบในปริมาณมาก

#### 4.2 การแยกดีเอ็นเอสายเดี่ยว และการหาลำดับเบส (Solid phase sequencing) (Hultman, *et al.*,1989)

จากนั้นนำผลผลิตดีเอ็นเอจากข้อ 4.1 ทั้ง 124 ไอโซเลตมาแยกเป็นดีเอ็นเอสายเดี่ยวโดยการ ใช้ beads ที่ coat ด้วย streptavidin ซึ่งจะทำปฏิกิริยากับ biotinylated primer ดังสรุปวิธีการใน รูปที่ 4-3 และตรวจสอบการจับกันของ Streptavidin bead กับ Biotin-DNA ด้วย 1% agarose gel electrophoresis ที่ย้อมสีด้วย ethidium bromide (รูปที่ 4-2) เมื่อได้ดีเอ็นเอสายเดี่ยวจึงนำไป ใช้เป็นดีเอ็นเอแม่พิมพ์สำหรับการหาลำดับเบสโดย 6% denaturing polyacrylamide gel electrophoresis โดยอ่านลำดับเบสจากออโตเรดิโอแกรมได้ทั้งหมด 120 เบส ( ตำแหน่งที่ 2727-2846)



รูปที่ 4-2 แสดงการตรวจสอบการจับกันของ Streptavidin beads กับ Biotin-DNA โดย 1% agarose gel electrophoresis และย้อมด้วย ethidium bromide

M = 1 Kb ladder marker

1 = supernatant จากสารละลายในหลอดทดลองภายหลังการทำ PCR แสดง PCR product

2 = supernatant จากสารละลายในหลอดทดลองภายหลังการแยก PCR product ด้วย streptavidin beads

#### 4.3 การวิเคราะห์รูปแบบอัลลิลของ Pfl55/RESA จากเชื้อมาตาเรียชนิดฟิลาเรีย

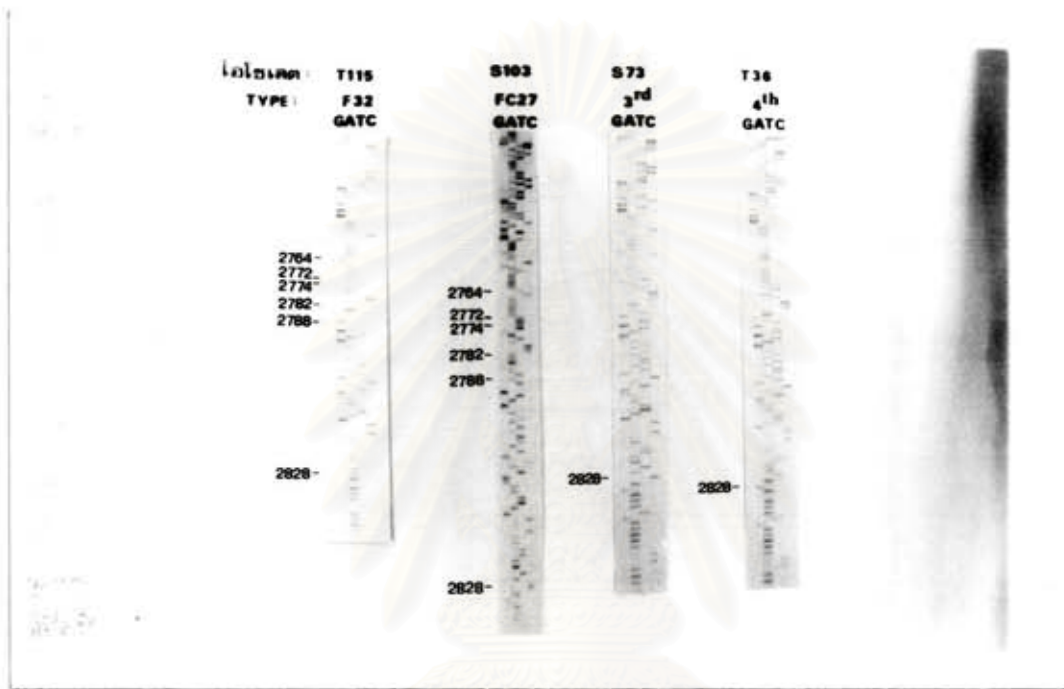
วิธีการวิเคราะห์ผลจากการอ่านออโตเรดิโอแกรม พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของลำดับนิวคลีโอไทด์ในช่วงตำแหน่งที่ 2764 ถึง 2828 ดังตารางที่ 4-1 และเปรียบเทียบรูปแบบอัลลิล Pfl55/RESA ที่พบกับการทดลองของ A'slund และคณะ (1990) และการทดลองของ Seesod (1996) และคณะ

การอ่านผลจากออโตเรดิโอแกรมของตัวอย่างทั้งหมด 124 ไอโซเลต พบว่ามีอัลลิลที่แตกต่างกัน 4 แบบ (รูปที่ 4-3) คือ

- (1) F32 (ใช้เป็นรูปแบบมาตรฐานในการเปรียบเทียบ)
- (2) FC27.
- (3) 3<sup>rd</sup> (รูปแบบ III ในรายงานของ Seesod *et al.*, 1996)
- (4) 4<sup>th</sup> (รูปแบบ IV ในรายงานของ Seesod *et al.*, 1996)

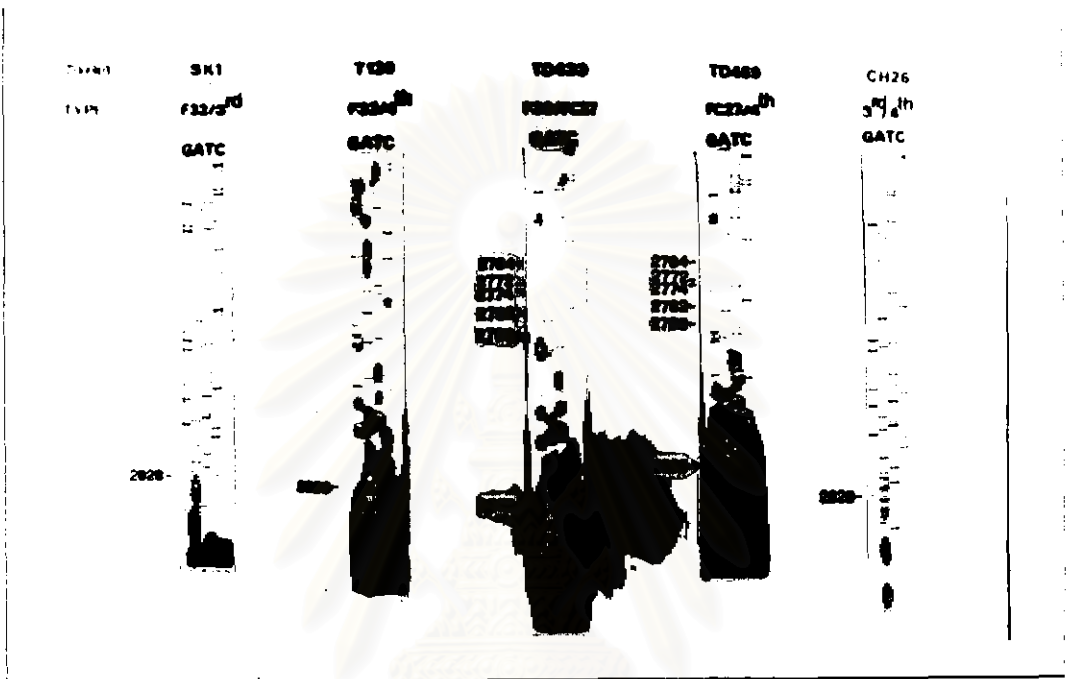
โดยแต่ละรูปแบบอัลลิลมีความแตกต่างของเบสดังนี้ รูปแบบที่มีลำดับเบสเหมือนกับไอโซเลต F32 (จากประเทศแทนซาเนีย) จัดเป็นรูปแบบ F32 ส่วนรูปแบบที่มีลำดับเบสเหมือนไอโซเลต FC27 (จากประเทศปาปัวนิวกินี) จัดเป็นรูปแบบ FC27 ความแตกต่างของ 2 รูปแบบนี้ เกิดขึ้นถึง 6 ตำแหน่ง ได้แก่ ตำแหน่งที่ 2764 (G → T), 2772 (A → T), 2774 (A → T) 2782 (C → A), 2788 (G → A), และ 2828 (A → C) รูปแบบที่พบลำดับต่อมา (Seesod *et al.*, 1996) มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเปรียบเทียบลำดับเบสกับรูปแบบ F32 ที่ตำแหน่ง 2828 (A → C) จัดเป็นรูปแบบที่ 3<sup>rd</sup> และที่ลำดับเบสตำแหน่งเดียวกันพบว่าการเปลี่ยนแปลงของเบส จาก A (รูปแบบ F32) ไปเป็น G รูปแบบนี้จัดเป็นรูปแบบที่ 4<sup>th</sup>

นอกจากนี้ในบางไอโซเลต อาจพบแถบนิวคลีโอไทด์ที่ตำแหน่งเดียวกันมากกว่า 1 แถบ แสดงให้เห็นว่าประชากรของไอโซเลตดังกล่าวมีมากกว่า 1 สายพันธุ์ ดังแสดงให้เห็นในรูปที่ 4-4



## สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4-3 แสดงออโตเรดิโอแกรมของรูปแบบอัลลีลจีน Pfl55/RESA จำนวน 4 รูปแบบ คือ F32, FC27, 3<sup>rd</sup> และ 4<sup>th</sup>



## สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4-4 แสดงออปโตเรดิโอแกรมของรูปแบบฮัลลิสจิ้น P155/RESA ที่เป็นรูปแบบผสมระหว่าง F32/3<sup>rd</sup>; F32/4<sup>th</sup>; F32/FC27; FC27/4<sup>th</sup>; 3<sup>rd</sup>/4<sup>th</sup>

ตารางที่ 4-1 แสดงตำแหน่งเบสที่มีการเปลี่ยนแปลงในแต่ละรูปแบบอัลลีล Pfl55/RESA โดยเปรียบเทียบกับรูปแบบ F32

(-) หมายถึงไม่มีการเปลี่ยนแปลงของเบส

ตำแหน่งที่ / Type	F32	FC27	3 <sup>rd</sup>	4 <sup>th</sup>
2764	GCA	TCA	-	-
2772	AAA	AAT	-	-
2774	TAT	TTT	-	-
2782	CAA	AAA	-	-
2788	GTT	ATT	-	-
2828	AAA	ACA	ACA	AGA

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

#### 4.4 การวิเคราะห์การแทนที่ของนิวคลีโอไทด์

ในรูปแบบ FC27 มีการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของเบส 6 ตำแหน่ง เมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบ F32 จากชนิดพิวรีน (G) ไปเป็น พิวรีน (A) ในตำแหน่งที่ 2788 เรียกว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบ transition และพบว่าการแทนที่แบบ tranversion ในตำแหน่งที่ 2764 (G → T), 2772 (A → T), 2774 (A → T), 2782 (C → A), 2828 (A → C) ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงของเบสไพริมิดีนไปเป็นพิวรีนหรือจากเบสพิวรีนไปเป็นไพริมิดีน ส่วนในรูปแบบ 3<sup>rd</sup> พบว่าการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของเบส 1 ตำแหน่งแบบ tranversion จากเบสพิวรีนไปเป็นไพริมิดีน (A → C) และในรูปแบบ 4<sup>th</sup> มีการเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบ transition ในตำแหน่งเดียวกับรูปแบบ 3<sup>rd</sup> คือ ตำแหน่งที่ 2828 เป็นการเปลี่ยนแปลงของเบสพิวรีน ไปเป็นพิวรีน (G → A) ดังตารางที่ 4-2 และรูปที่ 4-5

#### 4.5 การวิเคราะห์การแทนที่ของกรดอะมิโน

ในรูปแบบ FC27 มีการเปลี่ยนแปลงของเบสที่ทำให้กรดอะมิโนเปลี่ยนแปลงถึง 6 ตำแหน่งเมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบ F32 คือ ตำแหน่งที่ 966 (ala → ser), 968 (lys → asn), 969 (tyr → phe), 972 (gln → lys) 974 (val → ile) และ 987 (lys → thr) และในรูปแบบ 3<sup>rd</sup> มีการเปลี่ยนแปลงของกรดอะมิโน 1 ตำแหน่ง ที่ตำแหน่ง 987 (lys → thr) สำหรับในรูปแบบ 4<sup>th</sup> มีการเปลี่ยนแปลงของกรดอะมิโน 1 ตำแหน่ง ที่ตำแหน่ง 987 (lys → arg) ดังตารางที่ 4-2 และรูปที่ 4-6

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

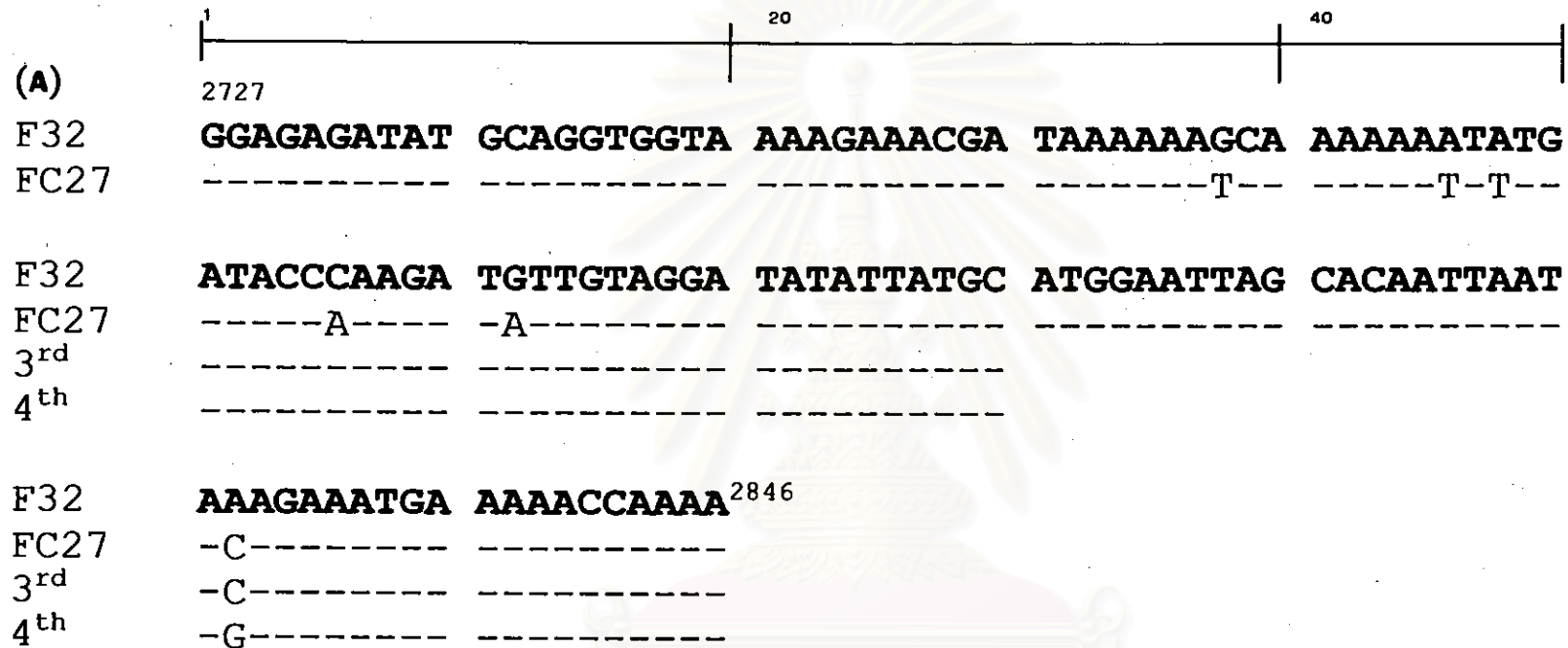


ตารางที่ 4-2 แสดงชนิดของการเปลี่ยนแปลงแทนที่เบสที่ทำให้กรดอะมิโนเปลี่ยนแปลง

a = แสดงกรดอะมิโนที่มีการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับกรดอะมิโนในรูปแบบ F32 ที่ขีดเส้นใต้ไว้

b = แสดงโคดอนที่มีการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบกับโคดอนในรูปแบบ F32 ที่ขีดเส้นใต้ไว้

ตำแหน่งกรดอะมิโน	กรดอะมิโน <sup>a</sup>	โคดอน (codon) <sup>b</sup>	ชนิดของการเปลี่ยนแปลง
รูปแบบ FC27			
966	alanine <sup>a</sup> ↓ serine	<u>GCA</u> <sup>b</sup> T--	transversion
968	lysine ↓ asparagine	<u>AAA</u> --T	transversion
969	tyrosine ↓ phenylalanine	<u>TAT</u> -T-	transversion
972	glutamine ↓ lysine	<u>CAA</u> A--	transversion
974	valine ↓ isoleucine	<u>GTT</u> A--	transition
987	lysine ↓ threonine	<u>AAA</u> -C-	transversion
รูปแบบที่ 3 <sup>rd</sup>			
987	lysine ↓ threonine	<u>AAA</u> -C-	transversion
รูปแบบที่ 4 <sup>th</sup>			
987	lysine ↓ arginine	<u>AAA</u> -G-	transition



รูปที่ 4-5 แสดงลำดับเบสที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละอัลลีล

(-) หมายถึง ลำดับเบสที่เหมือนกัน

F32  
FC27  
3<sup>rd</sup>  
4<sup>th</sup>

<sup>965</sup>KAKKYDTQDV  
-S-NF--K-I  
-----  
-----

VGYIMHGIST  
-----  
-----  
-----

INKEMKNQNE<sup>994</sup>  
--T-----  
--T-----  
--R-----

รูปที่ 4-6 แสดงลำดับกรคอะมิโนที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละอัลลีล  
(-) หมายถึง ลำดับเบสที่เหมือนกัน

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

#### 4.6 การวิเคราะห์ความถี่ของอัลลีลรูปแบบต่างๆที่พบในพื้นที่ที่ทำการศึกษา

จากการพิจารณาแหล่งที่มาของรูปแบบอัลลีลแต่ละแบบเพื่อศึกษาการกระจายของรูปแบบอัลลีลแบบต่างๆ มีการกระจายดังนี้ (ตารางที่ 4-3, 4-4 และรูปที่ 4-7)

ผลการศึกษารูปแบบของอัลลีล Pf155/RESA ของ *Plasmodium falciparum* ที่เก็บจากจังหวัดตาก จำนวน 14 ไอโซเลต พบว่า 12 ไอโซเลต (86%) เป็นรูปแบบ F32 ได้แก่ T 25, T 34, T 43, T 101, T 114, T 115, T 116, T 130, T 131, T 132, T 134, และ T 136 รูปแบบที่ 4<sup>th</sup> พบ 1 ไอโซเลต (7%) คือ T 36 ทั้งนี้ไม่พบรูปแบบ FC27 และรูปแบบ 3<sup>rd</sup> ในตัวอย่างที่ศึกษาจากจังหวัดตากเลย และพบประชากรผสมระหว่าง F32 และ 4<sup>th</sup> จำนวน 1 ไอโซเลต (7%) คือไอโซเลต T 120

ผลการศึกษารูปแบบของอัลลีล Pf155/RESA ของ *Plasmodium falciparum* ที่เก็บจากอำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี จำนวน 23 ไอโซเลต พบว่า 12 ไอโซเลต (52%) เป็นรูปแบบ F32 ได้แก่ไอโซเลต S 3, S 79, S 90, S 102, S 107, S 111, S 114, S 127, S 142, S 145, S 147 และ S 152 พบ 5 ไอโซเลต (22%) เป็นรูปแบบที่ 3<sup>rd</sup> ได้แก่ไอโซเลต S73, S110, S118, S132, และ S148 พบ 2 ไอโซเลต (9%) เป็นรูปแบบที่ 4<sup>th</sup> ได้แก่ไอโซเลต S70, และ S149 รูปแบบ FC27 พบ 1 ไอโซเลต (4%) คือไอโซเลต S103 และพบว่ามีการผสมระหว่างรูปแบบ F32 และ 3<sup>rd</sup> จำนวน 3 ไอโซเลต (13%) ได้แก่ไอโซเลต S98, S151, และ S153

ผลการศึกษารูปแบบของอัลลีล Pf155/RESA ของ *Plasmodium falciparum* ที่เก็บจากจังหวัดตราด จำนวน 25 ไอโซเลต พบว่า 15 ไอโซเลต (60%) เป็นรูปแบบ F32 ได้แก่ไอโซเลต TD16, TD 37, TD 378, TD 379, TD 380, TD 381, TD 385, TD 386, TD 395, TD 398, TD 427, TD 434, TD 439, TD 446, และ TD 460 รูปแบบที่ 3<sup>rd</sup> พบ 3 ไอโซเลต (12%) ได้แก่ไอโซเลต TD 33, TD 388, TD 413 รูปแบบที่ 4<sup>th</sup> พบ 2 ไอโซเลต (8%) ได้แก่ไอโซเลต TD 384, และ TD 436 ทั้งนี้ไม่พบรูปแบบ FC27 ในตัวอย่างที่ศึกษาจากจังหวัดตราดเลย และพบว่ามีการผสมระหว่างรูปแบบ F32 และ 3<sup>rd</sup> จำนวน 2 ไอโซเลต (8%) ได้แก่ไอโซเลต TD 21, TD 431 ประชากรผสมระหว่างรูปแบบ F32 และ 4<sup>th</sup> จำนวน 1 ไอโซเลต (4%) คือไอโซเลต TD 50 ประชากรผสมระหว่างรูปแบบ F32 และ FC27 จำนวน 1 ไอโซเลต (4%) คือไอโซเลต TD 433 และประชากรผสมระหว่างรูปแบบ FC27 และ 4<sup>th</sup> จำนวน 1 ไอโซเลต (4%) คือไอโซเลต TD 459

ผลการศึกษารูปแบบของอัลลีล Pf155/RESA ของ *Plasmodium falciparum* ที่เก็บจากจังหวัดจันทบุรี จำนวน 24 ไอโซเลต พบว่า 15 ไอโซเลต (63%) เป็นรูปแบบ F32 ได้แก่ไอโซเลต CH25, CH 27, CH 28, CH 31, CH 32, CH 33, CH 34, CH 48, CH 50, CH 60, CH 61, CH 66, CH 81, CH 86, และ CH 98 พบ 2 ไอโซเลต (8%) เป็นรูปแบบที่ 3<sup>rd</sup> ได้แก่ไอโซเลต CH 91, และ CH

142 รูปแบบที่ 4<sup>th</sup> พบว่ามี 3 ไอโซเลต (13%) ได้แก่ไอโซเลต CH 13, CH 15, และCH 18 และ รูปแบบ FC27 พบว่ามี 1 ไอโซเลต (4%) คือไอโซเลต CH 85 ประชากรผสมพบว่ามีรูปแบบผสมระหว่างรูปแบบ F32 และ 4<sup>th</sup> จำนวน 1 ไอโซเลต (4%) คือไอโซเลต CH 12 และประชากรผสมระหว่างรูปแบบ F32 และ FC27 จำนวน 1 ไอโซเลต (4%) คือไอโซเลต CH 141 ประชากรผสมระหว่างรูปแบบ 3<sup>rd</sup> และ 4<sup>th</sup> (4%) จำนวน 1 ไอโซเลต คือไอโซเลต CH 26

ผลการศึกษารูปแบบของอัลลิล Pf155/RESA ของ *Plasmodium falciparum* ที่ เก็บจาก จังหวัดสงขลา จำนวน 15 ไอโซเลต พบว่า 11 ไอโซเลต (73%) เป็นรูปแบบ F32 ได้แก่ไอโซเลต SK 3, SK 13, SK 15, SK 16, SK 18, SK 19, SK 20, SK 25, SK 32, SK 33, และ SK 37 รูปแบบ 3<sup>rd</sup> พบว่ามี 1 ไอโซเลต (7%) คือไอโซเลต SK 17 และ รูปแบบ 4<sup>th</sup> พบ 2 ไอโซเลต (13%) ได้แก่ไอโซเลต SK 23, SK 30 ประชากรผสมพบว่ามีรูปแบบผสมระหว่างรูปแบบ F32 และ 3<sup>rd</sup> จำนวน 1 ไอโซเลต (7%) คือ ไอโซเลต SK 1 ทั้งนี้ไม่พบรูปแบบ FC27 ในตัวอย่างที่ศึกษาจากจังหวัดสงขลาเลย

ผลการศึกษารูปแบบของอัลลิล Pf155/RESA ของ *Plasmodium falciparum* ที่ได้จาก โรงพยาบาลเวชศาสตร์เขตร้อน จำนวน 23 ไอโซเลต พบว่า 10 ไอโซเลต (44%) เป็นรูปแบบ F32 ได้แก่ไอโซเลต TM1, TM 2, TM 3, TM 6, TM 33, TM 69, TM 84, TM 87, TM 91, และ TM 99 รูปแบบ 3<sup>rd</sup> พบว่ามี 7 ไอโซเลต (30%) ได้แก่ไอโซเลต TM 29, TM 31, TM 32, TM 53, TM 54, TM 67, และ TM 79 รูปแบบ 4<sup>th</sup> พบว่ามี 3 ไอโซเลต (13%) ได้แก่ไอโซเลต TM 8, TM 20, และ TM 82 ประชากรผสมพบว่ามีรูปแบบผสมระหว่างรูปแบบ F32 และ 3<sup>rd</sup> จำนวน 1 ไอโซเลต (4%) คือไอโซเลต TM 19 และ ประชากรผสมระหว่างรูปแบบ F32 และ 4<sup>th</sup> จำนวน 2 ไอโซเลต (9%) คือ ไอโซเลต TM 4, และ TM 28 ทั้งนี้ไม่พบรูปแบบ FC27 ในตัวอย่างที่ศึกษาจากโรงพยาบาล เวชศาสตร์เขตร้อน

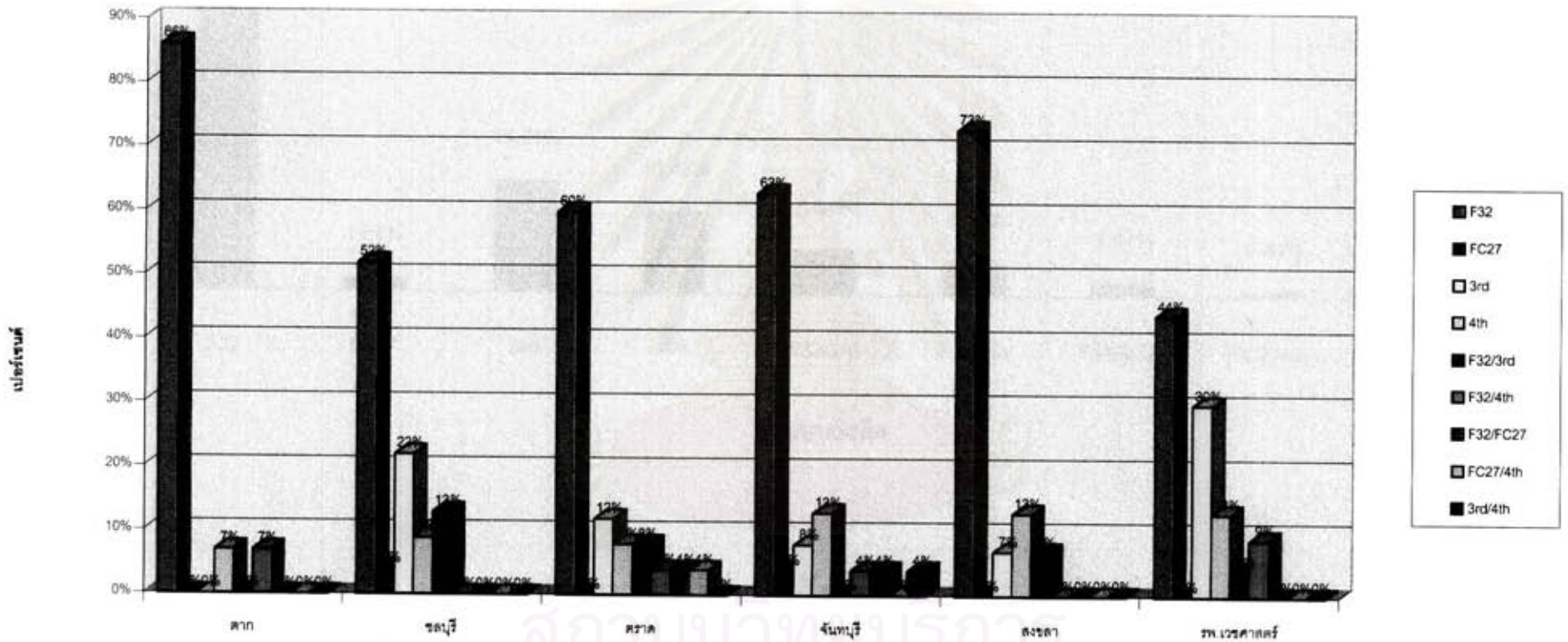
ตัวอย่างเชื่อมมาลาเรีย 6 พื้นที่ในประเทศไทย จำนวน 124 ตัวอย่าง สามารถจำแนกตามรูปแบบและชนิดของอัลลิลได้ (รูปที่ 4-8) ดังนี้ รูปแบบ F32 มี 75 ไอโซเลต (60.48%) FC27 พบ 2 ไอโซเลต (1.61%) รูปแบบที่ 3<sup>rd</sup> พบ 18 ไอโซเลต (14.51%) รูปแบบที่ 4<sup>th</sup> พบ 13 ไอโซเลต (10.48%) รูปแบบ F32/3<sup>rd</sup> พบ 7 ไอโซเลต (5.64%) รูปแบบ F32/4<sup>th</sup> พบ 5 ไอโซเลต ( 4.03%) รูปแบบ F32/FC27 พบ 2 ไอโซเลต ( 1.61%) รูปแบบ FC27/4<sup>th</sup> พบ 1 ไอโซเลต (0.8%) และรูปแบบ 3<sup>rd</sup>/4<sup>th</sup> พบ 1 ไอโซเลต (0.8%) โดยมีความถี่ของรูปแบบต่างๆในไอโซเลต (คิดรวมประชากรผสม) ดังนี้รูปแบบ F32 89 ไอโซเลต คิดเป็น 63% รูปแบบ FC27 5 ไอโซเลต คิดเป็น 4 % รูปแบบ 3<sup>rd</sup> 26 ไอโซเลต คิดเป็น 19% และรูปแบบ 4<sup>th</sup> 20 ไอโซเลต คิดเป็น 14% ดังตารางที่ 4-11, 4-12 และรูปที่ 4-9

ตารางที่ 4-3 แสดงผลของรูปแบบอัลติจิ้น PFI55/RESA ในตัวอย่างที่ได้จากจังหวัดต่างๆ

จังหวัด \ Type	F32	FC27	3 <sup>rd</sup>	4 <sup>th</sup>	MIX
ตาก	T25;T34;T43;T101;T114; T115; T116; T130; T131 T132; T134; T136 (12)			T36 (1)	T120 (1)
ชลบุรี	S3; S79;S90; S102 S107; S111;S114; S127 S142; S145;S147; S152 (12)	S103 (1)	S73; S110 S118; S132 S148 (5)	S70; S149 (2)	S98; S151 S153 (3)
ตราด	TD16; TD37; TD378 TD379; TD380; TD381; TD385;TD386; TD395 TD398; TD427; TD434; TD439; TD446; TD460 (15)		TD33; TD388 TD413 (3)	TD384; TD436 (2)	TD21; TD50 TD431;TD433 TD459 (5)
จันทบุรี	CH25; CH27;CH28;CH31 CH32; CH33;CH34; CH48 CH50;CH60;CH61; CH66 CH81;CH86;CH98 (15)	CH85 (1)	CH91; CH142 (2)	CH13; CH15 CH18 (3)	CH12; CH26 CH141 (3)
สงขลา	SK3; SK13; SK15; SK16 SK18; SK19; SK20; SK25 SK32; SK33; SK37 (11)		SK17 (1)	SK23; SK30 (2)	SK1 (1)
โรงพยาบาล เวชศาสตร์เขตร้อน	TM1; TM2;TM3; TM6 TM33;TM69; TM84; TM87; TM91; TM99 (10)		TM29;TM31;TM32 TM53;TM54; TM67 TM79 (7)	TM8; TM20 TM82 (3)	TM4; TM19 TM28 (3)
รวม	75	2	18	13	16
เปอร์เซ็นต์	60.48%	1.61%	14.51%	10.48%	12.9%

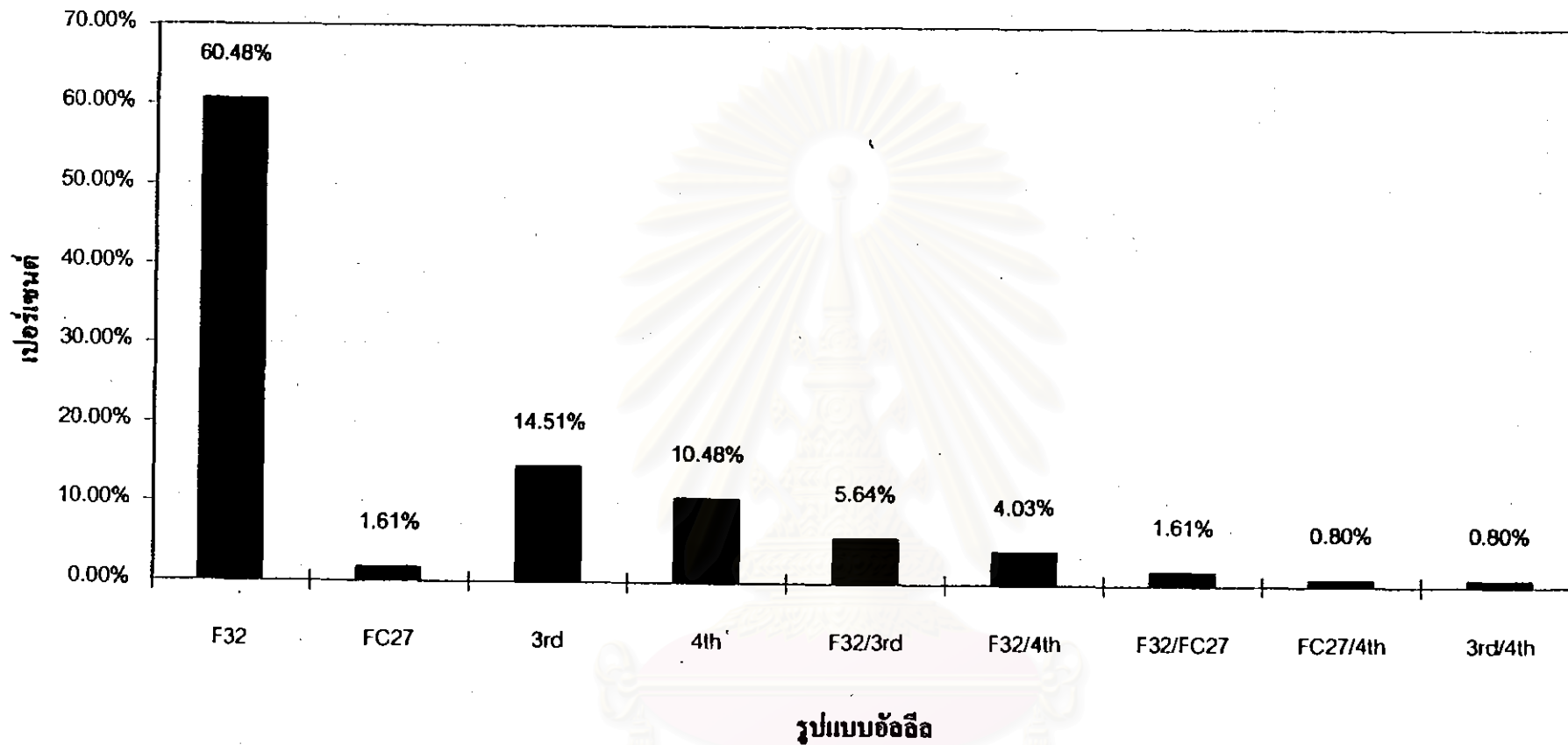
ตารางที่ 4-4 แสดงจำนวนรูปแบบอัลลีล PF155/RESA ในผู้ป่วยที่ติดเชื้อ *P. falciparum* ในประเทศไทยในการทดลองนี้

จังหวัด/Type	F32	FC27	3 <sup>rd</sup>	4 <sup>th</sup>	F32/3 <sup>rd</sup>	F32/4 <sup>th</sup>	F32/FC27	FC27/4 <sup>th</sup>	3 <sup>rd</sup> /4 <sup>th</sup>	รวม
ตาก	12	0	0	1	0	1	0	0	0	14
ชลบุรี	12	1	5	2	3	0	0	0	0	23
ตราด	15	0	3	2	2	1	1	1	0	25
จันทบุรี	15	1	2	3	0	1	1	0	1	24
สงขลา	11	0	1	2	1	0	0	0	0	15
รพ.เวชศาสตร์ เขตร้อน	10	0	7	3	1	2	0	0	0	23
รวม	75	2	18	13	7	5	2	1	1	124
เปอร์เซ็นต์	60.48%	1.61%	14.51%	10.48%	5.64%	4.03%	1.61%	0.8%	0.8%	



รูปที่ 4-7 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ความถี่ของรูปแบบจีน PI155/RESA ที่พบในประเทศไทย ปี 2523-2536





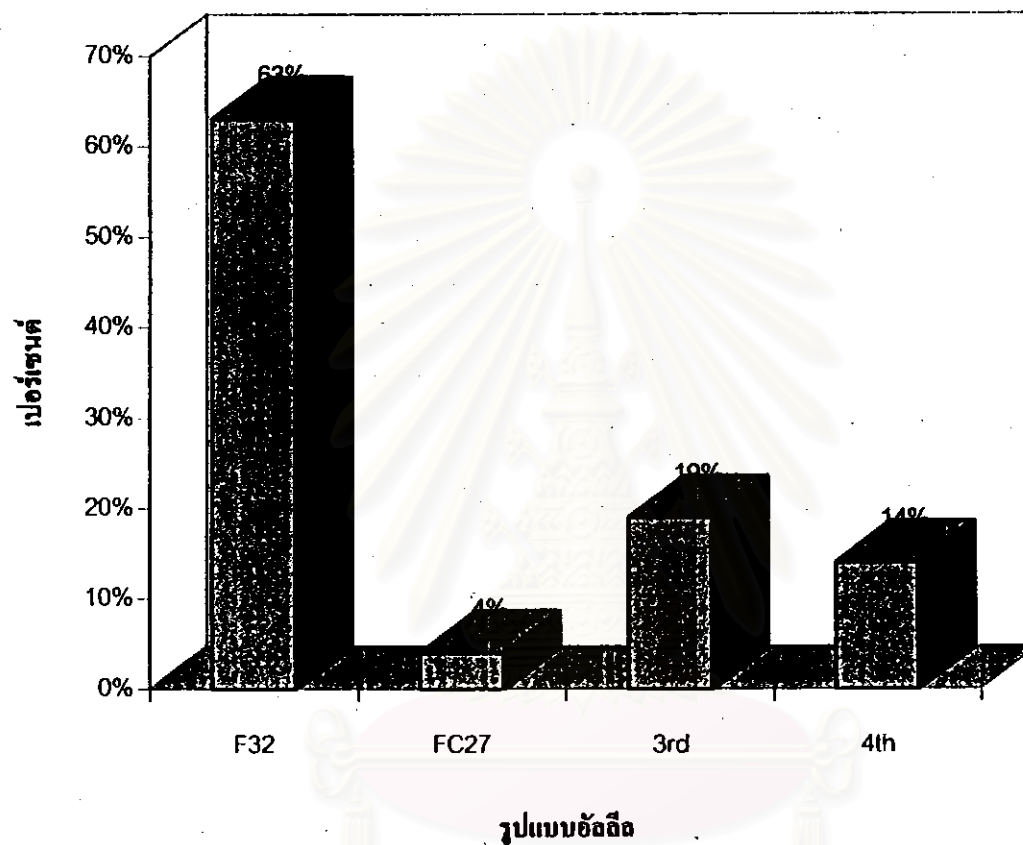
รูปที่ 4-8 แสดงการกระจายของรูปแบบอัลลีล Pfl155/RESA ที่พบในประเทศไทย

ปีพ.ศ. 2523-2536

ตารางที่ 4-5 แสดงการกระจายรูปแบบอัตถิยของตัวอย่างเชื่อมมาตาเรียในพื้นที่ทำการศึกษา (นับรวมประชากรผสม)

จังหวัด / Type	F32	FC27	3 <sup>rd</sup>	4 <sup>th</sup>
ตาก	13	0	0	2
ชลบุรี	15	1	8	2
ตราด	19	2	5	4
ฉันทบุรี	17	2	3	5
สงขลา	12	0	2	2
รท.เวชศาสตร์เขตร้อน	13	0	8	5
รวม	89	5	26	20
เปอร์เซ็นต์	63%	4%	19%	14%

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4-9 แสดงความถี่ของรูปแบบอัลลีล PF155/RESA ของ *P.falciparum* ที่พบในประเทศไทย ปี 2523-2536

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย