

บทที่ 4

อภิปรายผลการทดลอง

Paphiopedilum มี basic chromosome number แตกต่างกันหลายแบบ เช่น 13, 14, 15, 16, 17, 18 และ 19 ดังนั้นจึงทำให้กล้วยไม้รองเท้านารีมีจำนวนโครโมโซมใน somatic cell แตกต่างกันไป Duncan และ MacLeod (1948a) พบ polyploid ในลูกผสมของกล้วยไม้รองเท้านารี

จากการศึกษาการไอโทปของกล้วยไม้รองเท้านารีพันธุ์พื้นเมืองของไทย 3 ชนิด ใน subgenus Brachypetalum คือ Paphiopedilum concolor (Batem.) Pfitz., Paphiopedilum godefroyae (Godefr.) Pfitz. และ Paphiopedilum niveum (Schb.f.) Pfitz. พบว่าโครโมโซมของทั้ง 3 ชนิด เท่ากันคือ $2n = 26$ และโครโมโซมที่ยาวที่สุดซึ่งจัดเป็น metacentric chromosome จะยาวประมาณ 3 เท่าของคู่ที่สั้นที่สุด แต่อัตราส่วนดังกล่าวอาจเปลี่ยนแปลงไปตามเซลล์ และระยะของเซลล์ metaphase รวมทั้งเวลาของการ pretreatment ตลอดจนชนิดของพืชกล้วย ซึ่งจะได้เห็นไกอาคาร์ไอโทปของ Paphiopedilum concolor (Batem.) Pfitz. เป็นแบบ symmetric karyotype คือประกอบด้วยโครโมโซมที่มี centromere แบบ median และ submedian เท่านั้น โครโมโซมคู่อื่น ๆ เป็น metacentric chromosome ไม่พบ satellite chromosome.

ซึ่งตรงกับการศึกษาของ Duncan และ MacLeod (1948a) ที่พบว่าโครโมโซมของ Paphiopedilum concolor (Batem.) Pfitz. มีโครโมโซม 13 คู่ และมีโครโมโซมคู่ที่ 13 เป็น submetacentric chromosome แต่ Duncan และ MacLeod พบว่าโครโมโซมคู่ที่ 5 เป็น satellite chromosome

การที่ Duncan และ MacLeod พบ satellite chromosome นั้นอาจเนื่องมาจากวิธีการเตรียมสไลด์เพื่อศึกษาโครโมโซมข้างไป คือใช้ basic crystal violet - iodine ย้อม

ส่วนคาริโอไทป์ของ Paphiopedilum godefroyae (Godefr.) Pfitz. เป็นแบบ asymmetric แตกต่างจาก Paphiopedilum concolor (Batem.) Pfitz. ทั้งนี้เพราะมีโครโมโซมคู่ที่ 1-4, 6, 7, 9 และ 13 เป็น metacentric chromosome โดยเฉพาะคู่ที่ 4 และ 13 เป็น metacentric satellite chromosome โครโมโซมที่เหลืออีก 4 คู่เป็น submetacentric chromosome ส่วนโครโมโซมคู่ที่ 11 เป็น acrocentric chromosome สำหรับกล้วยไม้รองเท้านารีชนิดนี้ยังไม่มีผู้ใดเคยทำการศึกษาคาร์ิโอไทป์มาก่อน

Paphiopedilum niveum (Rchb.f.) Pfitz. ซึ่งจัดอยู่ใน subgenus ใกล้เคียงกับ Paphiopedilum concolor (Batem.) Pfitz. และมี symmetric karyotype ประกอบด้วยโครโมโซมที่เป็น metacentric chromosome 11 คู่ เฉพาะโครโมโซมคู่ที่ 6 และ คู่ที่ 10 เป็น submetacentric chromosome ไม่พบโครโมโซมใดมี satellite เหมือนกับที่ Duncan และ MacLeod (1948a) ศึกษาไว้ว่า กล้วยไม้รองเท้านารีชนิดนี้ โครโมโซม 26 แพง มี centromere แบบ median และ submedian เท่านั้นคือเป็น metacentric chromosome 11 คู่ submetacentric chromosome 2 คู่ แตกต่างกันตรงที่ Duncan และ MacLeod (1948a) พบว่า submetacentric chromosome มี 2 คู่ เป็นคู่ที่ 3 และคู่ที่ 5 และพบกล้วยไม้โครโมโซมคู่ที่ 6 ที่มี median centromere เป็น metacentric satellite chromosome และพบว่าส่วนที่เป็น satellite ใน Paphiopedilum niveum (Rchb.f.) Pfitz. จะยาวประมาณ 2 เท่าของใน Paphiopedilum concolor (Batem.) Pfitz., Paphiopedilum bellatulum (Rchb.f.) Pfitz. และ

Paphiopedilum delenatii Guillaumin จะมีส่วนที่เป็น satellite
 ต้นที่สุกในพวก Brachypetalum ซึ่งจะเห็นได้ว่า โครโมโซมของ Paphiopedilum
niveum (Rchb.f.) Pfitz. ตามที่ Duncan และ MacLeod ศึกษา 3
 เป็น submetacentric chromosome แต่จากการศึกษาครั้งนี้ โครโมโซม 3
 เป็น metacentric ที่มีค่า centromeric index เท่ากับ 0.534 ซึ่งก็
 เกือบเป็น submedian centromere

ใน subgenus Otopedilum ศึกษาการไอโซไฟท์ของ Paphiopedilum
parishii (Rchb.f.) Pfitz. ที่อยู่ใน section Mystropetalum
Paphiopedilum exul (O'Brien) Pfitz. และ Paphiopedilum
villosum (Lindl.) Pfitz. อยู่ใน section Neuropetalum และ
Paphiopedilum callosum (Rchb.f.) Pfitz. ที่อยู่ใน section
Phacopetalum รวม 4 ชนิด พบว่า Paphiopedilum exul (O'Brien)
 Pfitz. มี symmetric karyotype. ประกอบด้วยโครโมโซม 13 คู่ และ
 ทุกคู่เป็น metacentric chromosome และไม่มีโครโมโซมที่มี satellite
 เลย ซึ่ง sander พบว่า Paphiopedilum exul (O'Brien) Pfitz.
 มีลักษณะรูปร่างและขนาดของดอก ลักษณะรูปร่างและสีของใบคล้ายกับ paphiopedilum
gratrixianum (Sander) Guillaumin ซึ่ง Paphiopedilum gratrixianum
 (Sander) Guillaumin นี้มีลักษณะหลายอย่างของ Paphiopedilum
insigne (Wall.) Pfitz. และ Paphiopedilum villosum (Lindl.)
 Pfitz. ซึ่งนิยมใช้เป็นต้น parent ในการผสมพันธุ์ ซึ่งถ้ากล่าวข้างต้นแล้วของ
Paphiopedilum exul (O'Brien) Pfitz. ก็ควรมี karyotype เหมือนหรือ
 คล้ายคลึงกับ Paphiopedilum gratrixianum (Sander) Pfitz. โครโมโซม
 ของ Paphiopedilum gratrixianum (Sander) Pfitz. ประกอบด้วย
 โครโมโซม 13 คู่ โดยโครโมโซมคู่ที่ 8 และคู่ที่ 13 เป็น submetacentric
 chromosome โครโมโซมอื่น ๆ เป็น metacentric chromosome

ทั้งสั้น และโครโมโซมคู่ที่ 6 เป็น satellite chromosome ดังนั้นจะเห็นได้ว่า Paphiopedilum gratrixianum (Sander) Pfitz. มี symmetric karyotype เหมือนกับ Paphiopedilum exul (O'Brien) Pfitz.

คาร์ิโอไทป์ของ Paphiopedilum villosum (Lindl.) Pfitz. ประกอบด้วยโครโมโซมขนาดใหญ่ 2 คู่ (คู่ที่ 1 และคู่ที่ 2) โครโมโซมคู่ที่ 3, 4, 6, 9 และ 11 เป็น submetacentric และคู่ที่ 1, 2, 5, 7, 8, 10, 12 และ 13 เป็น metacentric chromosome และพบ satellite บริเวณ median ของแขนข้างหนึ่งของโครโมโซมคู่ที่ 8 ซึ่งเป็น metacentric chromosome ฉะนั้นคาร์ิโอไทป์ของ Paphiopedilum villosum (Lindl.) Pfitz. ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้เป็นแบบ symmetrical karyotype ซึ่งแตกต่างจากที่ Duncan และ MacLeod (1946b) ศึกษาไว้กล่าวคือ Paphiopedilum villosum (Lindl.) Pfitz. มีโครโมโซมขนาดใหญ่ที่เห็นได้ชัดเพียงคู่เดียวคือคู่ที่ 1 และโครโมโซมที่เป็น submetacentric chromosome มี 5 คู่ เช่นเดียวกับการศึกษาครั้งนี้ แต่เป็นโครโมโซมคู่ที่ 8, 9, 10, 11 และ 13 ส่วน satellite นั้นปรากฏอยู่บนโครโมโซมคู่ที่ 6 ซึ่งการเปลี่ยนแปลง satellite chromosome นี้ อาจเกิดขึ้นได้เช่นเดียวกับที่เกิดใน Paphiopedilum boxalii (Rchb.f.) Pfitz. ซึ่งคาร์ิโอไทป์ประกอบด้วยโครโมโซม 13 คู่ โครโมโซมคู่ที่ 1 เป็น metacentric คู่ที่ 13 เป็น acrocentric chromosome โครโมโซมที่เหลือมีทั้งที่เป็น metacentric และ submetacentric เช่นคู่ที่ 4 เป็น submetacentric และคู่ที่ 6 เป็น metacentric chromosome และมี satellite บน short arm ของโครโมโซมคู่ที่ 4 Paphiopedilum boxalii (Rchb.f.) Pfitz. นี้จัดอยู่ใน section Neuropetalum subgenus Otopedilum เหมือนกับ Paphiopedilum gratrixianum (Sander) Guillaumin, Paphiopedilum insigne (Wall.) Pfitz. และ

Paphiopedilum villosum (Lindl.) Pfitz. ซึ่ง Duncan และ MacLeod (1948b) อธิบายว่ากล้วยไม้วงแทนารี่ทั้ง 3 ชนิด ที่กล่าวมานั้นจะมี secondary constriction บน short arm โครโมโซมคู่ที่ 6 ซึ่งเป็น submetacentric และคู่ที่ 4 เป็น metacentric แต่ใน Paphiopedilum boxalii (Rchb.f.) Pfitz. กลับมี satellite บน short arm ของโครโมโซมคู่ที่ 4 ซึ่งเป็น submetacentric และคู่ที่ 6 เป็น metacentric chromosome ทั้งนี้เพราะมีการ interchange chromatin ระหว่าง โครโมโซมซึ่งเป็นบรรพบุรุษของ Paphiopedilum boxalii (Rchb.f.) Pfitz. ในปัจจุบัน นอกจากนี้ Duncan และ MacLeod สนใจอีกอย่างหนึ่งเกี่ยวกับ Paphiopedilum boxalii (Rchb.f.) Pfitz. คือ Paphiopedilum boxalii (Rchb.f.) Pfitz. อาจเกิดขึ้นตามธรรมชาติ จากการเลี้ยง Paphiopedilum villosum (Lindl.) Pfitz. variety หนึ่งใด ถึงแม้ว่าลักษณะของโครโมโซมจะแตกต่างจาก species อื่น ๆ ที่มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกัน และแตกต่างจากกลุ่มอื่น ๆ ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ที่อนาคตอาจมีกล้วยไม้วงแทนารี่ที่มีลักษณะแตกต่างจาก Paphiopedilum villosum (Lindl.) Pfitz. และ Paphiopedilum insigne (Wall.) Pfitz. ส่วนมากนิยมใช้เป็น parent (1948b)

Paphiopedilum parishii (Rchb.f.) Pfitz. จัดอยู่ใน section Mystropetalum subgenus Otopedilum แต่มีคาร์โบไฮเดรตแตกต่างกล้วยไม้วงแทนารี่ชนิดอื่น ๆ ที่กล่าวมาแล้ว ยกเว้น Paphiopedilum godefroyae (Godefr.) Pfitz. คือประกอบด้วยโครโมโซมที่เป็นทั้ง metacentric 8 คู่ submetacentric 2 คู่ และ acrocentric chromosome อีก 3 คู่ จึงถือว่า -

Paphiopedilum parishii (Rchb. f.) Pfitz. มีคาริโอไทป์ แบบ asymmetric ซึ่งการค้นคว้าขณะศึกษาเรื่องนี้ไม่พบว่าผู้ใดศึกษาคาริโอไทป์ของกล้วยไม้รองเท้านารีชนิดนี้ Stebbins (1950 และ 1971) ถือว่าพืชโดยทั่วไป พวกที่มี asymmetric karyotype เป็นพวกที่มีลักษณะพิเศษกว่าพวก ที่มี symmetric karyotype ความแตกต่างของคาริโอไทป์ดังกล่าวอาจเป็นไปได้ว่า

Paphiopedilum parishii (Rchb. f.) Pfitz. เป็นชนิดที่มีวิวัฒนาการ (advanced) กว่าชนิดอื่น ๆ ใน subgenus Otopedilum section Neuropetalum ที่กล่าวมาแล้ว

ส่วน Paphiopedilum callosum (Rchb. f.) Pfitz. เป็นกล้วยไม้รองเท้านารีที่จัดอยู่ใน section Phacopetalum ใน subgenus Otopedilum ซึ่งต่างจาก 3 ชนิดแรก ที่อยู่ใน subgenus เดียวกันนี้ อย่างเห็นได้ชัดคือ ลักษณะคลอคอนจำนวนโครโมโซมต่างกัน (ตารางที่ 22. กราฟที่ 7 และแผนภาพที่ 19) คือมีโครโมโซมขนาดใหญ่ที่เห็นได้ชัดเพียงคู่เดียว โครโมโซมขนาดกลางมี 8 คู่ ขนาดเล็กมี 7 คู่ ซึ่งโครโมโซมทั้งที่เป็น metacentric, submetacentric, acrocentric และ telocentric chromosome ดังนั้น Paphiopedilum callosum (Rchb. f.) Pfitz. จึงมีคาริโอไทป์แบบเดียวกับ Paphiopedilum parishii (Rchb. f.) Pfitz. คือมี asymmetric karyotype แตกต่างกันที่เป็นการเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซม จาก 26 เป็น 32 โดยที่มี metacentric chromosome 8 คู่ submetacentric chromosome 2 คู่ acrocentric chromosome 3 คู่ และ telocentric chromosome อีก 3 คู่ ไม่พบ satellite chromosome.

แต่จากการศึกษาของ Duncan และ MacLeod (1950) พบว่า โครโมโซมของ Paphiopedilum callosum (Rchb.f.) Pfitz. มี 16 คู่ ประกอบด้วย metacentric chromosome 9 คู่, submetacentric chromosome 1 คู่ และ telocentric chromosome 6 คู่ และไม่พบว่ามีโครโมโซมใดที่มี satellite ซึ่งจากการศึกษารังนี้เท่ากับที่ Duncan และ MacLeod พบพวก telocentric มาก อาจเนื่องจากการกำหนดค่าของ C.I. ในการตัดสินว่าเป็น acrocentric หรือ telocentric ถ้าใช้ค่า C.I. ค่ากว่า .74 ก็จะได้ telocentric 6 คู่ เช่นกัน

โครโมโซมของ Paphiopedilum callosum (Rchb.f.) Pfitz. มี telocentric chromosome อยู่ด้วย นี่นับว่าเป็นลักษณะพิเศษอย่างหนึ่ง ซึ่ง Stebbin (1971) กล่าวว่า telocentric chromosome พบยากในพืช การเปลี่ยนแปลงในจำนวนโครโมโซมจาก 26 เป็น 32 นี้เป็นไปพร้อม ๆ กับการเปลี่ยนแปลงจำนวนของโครโมโซมที่มีสองแขน และมีโครโมโซมที่มีแขนเดี่ยวขึ้น (one - armed chromosome) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะมีการหักของโครโมโซมที่มีอยู่ก่อนแล้ว (6 โครโมโซม) ในตำแหน่ง centromere เกิดเป็น 12 โครโมโซมที่มีแขนข้างเดียว นอกจากนี้จะเห็นว่าโครโมโซมที่มีแขนข้างเดี่ยวขนาดใหญ่ 2 คู่ มีขนาดใกล้เคียงกับแขนข้างหนึ่งของโครโมโซมคู่ใหญ่ และถ้าพิจารณาเทียบกับคาร์ิโอไทป์ของกล้วยไม้รองเท้านารีชนิดอื่น ๆ เห็นว่าชนิดอื่นมีโครโมโซมขนาดใหญ่เห็นได้ชัดถึง 2 คู่ แต่ใน Paphiopedilum callosum (Rchb.f.) Pfitz. มีโครโมโซมขนาดใหญ่ที่เห็นได้ชัดเพียงคู่เดียว ดังนั้นอาจเป็นไปได้ว่าโครโมโซมขนาดใหญ่อีกคู่หนึ่งมีการเปลี่ยนแปลงเป็นโครโมโซมที่มีแขนข้างเดี่ยว 2 คู่ นอกจากนี้ถ้าดูจากค่า centromeric index ของ 20 โครโมโซมที่เป็น metacentric และ submetacentric chromosome (คูตารางที่ 23 ประกอบ) จะเห็นว่ามีความห่าง .50 - .54 ซึ่งไม่แตกต่างจากกล้วยไม้รองเท้านารีชนิดอื่นเลย ดังนั้นจะเห็นว่าคาร์ิโอไทป์ของ Paphiopedilum callosum (Rchb.f.) Pfitz. ต่างจากพวก Brachypetalum ที่มีโครโมโซมที่เป็น telocentric และ acrocentric 12 แห่ง (6 คู่) ขึ้นมาแทนที่ โครโมโซมที่เดิมเป็น metacentric หรือ submetacentric

ตารางที่ 23 เปรียบเทียบค่า centromeric index, relative length และชนิดของโครโมโซม ของกล้วยไม้รองเท้านารีทั้ง 7 ชนิด

No. of Chr. pair.	P. concolor			P. godefroyae			P. niveum			P. parishii			P. exul			P. villosum			P. callosum		
	C.I.	R.L.	Chr. t.	C.I.	R.L.	Chr. t.	C.I.	R.L.	Chr. t.	C.I.	R.L.	Chr. t.	C.I.	R.L.	Chr. t.	C.I.	R.L.	Chr. t.	C.I.	R.L.	Chr. t.
1	.505	.065	M	.505	.056	M	.505	.062	M	.509	.059	M	.511	.072	M	.509	.071	M	.507	.056	M
2	.508	.054	M	.514	.050	M	.509	.052	M	.515	.053	M	.515	.060	M	.512	.057	M	.506	.038	M
3	.519	.043	M	.528	.043	M	.534	.044	M	.527	.044	M	.514	.043	M	.536	.045	S	.510	.036	M
4	.514	.041	M	.530	.041	M	.516	.041	M	.514	.039	M	.520	.041	M	.547	.041	S	1.000	.034	T
5	.539	.039	S	.548	.040	S	.511	.040	M	.620	.037	A	.524	.038	M	.512	.038	M	.514	.033	M
6	.546	.038	S	.520	.038	M	.558	.038	S	.516	.037	M	.520	.036	M	.544	.036	S	.543	.032	S
7	.512	.036	M	.527	.037	M	.526	.036	M	.610	.035	A	.526	.035	M	.511	.034	M	.746	.031	A
8	.519	.034	M	.539	.035	S	.514	.035	M	.528	.034	M	.532	.033	M	.514	.032	M	.517	.030	M
9	.518	.031	M	.529	.034	M	.518	.032	M	.539	.032	S	.523	.031	M	.563	.031	S	.516	.029	M
10	.544	.029	S	.543	.031	S	.596	.031	S	.563	.032	S	.519	.029	M	.513	.029	M	.838	.026	A
11	.544	.027	S	.608	.029	A	.519	.029	M	.522	.029	M	.525	.027	M	.559	.028	S	.510	.026	M
12	.512	.026	M	.545	.027	S	.530	.026	M	.617	.028	A	.523	.024	M	.519	.025	M	.549	.026	S
13	.549	.025	S	.518	.024	M	.511	.023	M	.518	.027	M	.534	.021	M	.513	.022	M	.864	.023	A
14																			.519	.023	M
15																			1.000	.021	T
16																			1.000	.019	T

Chr. t. หมายถึง Chromosome type

M หมายถึง metacentric chromosome
 S หมายถึง submetacentric chromosome
 A หมายถึง acrocentric chromosome
 T หมายถึง telocentric chromosome

ซึ่ง Duncan และ MacLeod พบว่าใน Paphiopedilum barbatum (Lindl.) Pfitz. ซึ่งมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับ Paphiopedilum callosum (Rchb.f.) Pfitz. และมี basic chromosome number ใกล้เคียงกัน มีลักษณะโครโมโซมคล้ายคลึงกันด้วย กล่าวคือ Paphiopedilum barbatum (Lindl.) Pfitz. มีจำนวนโครโมโซม $2n=38$ ประกอบด้วยโครโมโซมที่เป็น metacentric 5 คู่, submetacentric 2 คู่ และ telocentric chromosome ถึง 12 คู่ แต่อัตราส่วนของโครโมโซมที่มีสองแขน (metacentric และ submetacentric) กับโครโมโซมที่มีแขนเดี่ยว ไม่สมดุลกัน ดังนั้นจึงไม่อาจยืนยันได้ว่า โครโมโซมที่มีแขนข้างเดียว 2 คู่ จะเกิดมาจาก โครโมโซมที่มีสองแขนที่เกิดบริเวณ primary constriction. (1950)

ดังนั้นจากการศึกษา kariotype ของกล้วยไม้รองเท้านารีพันธุ์พื้นเมือง 7 ชนิด ใน 2 subgenera พอดีแบ่ง kariotype ให้ออกเป็น 4 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ

กลุ่มที่ 1 พวกที่มี symmetric karyotype ซึ่งโครโมโซมที่ประกอบใน kariotype เป็น metacentric chromosome ล้วน ๆ ได้แก่ Paphiopedilum exul (O'Brien) Pfitz.

กลุ่มที่ 2 พวกที่มี symmetric karyotype ซึ่งประกอบด้วยโครโมโซมที่เป็น metacentric และ submetacentric chromosome ได้แก่ Paphiopedilum concolor (Batem.) Pfitz., Paphiopedilum niveum (Rchb.f.) Pfitz. และ Paphiopedilum villosum (Lindl.) Pfitz.

กลุ่มที่ 3 พวกที่มี asymmetric karyotype โครโมโซมที่เป็นส่วนประกอบใน kariotype มีทั้งที่เป็น metacentric chromosome, submetacentric chromosome และ acrocentric chromosome ได้แก่ Paphiopedilum parishii (Rchb.f.) Pfitz., และ Paphiopedilum godefroyae (Godefr.) Pfitz.

กลุ่มสุดท้ายกลุ่มที่ 4 คือพวกที่มี asymmetric karyotype ประกอบด้วยโครโมโซมที่เป็น metacentric, submetacentric, acrocentric และ telocentric chromosome ได้แก่ Paphiopedilum callosum (Rchb.f.) Pfitz.

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าโครโมโซมขนาดใหญ่ของ Paphiopedilum exul (O'Brien) Pfitz. มีความยาวมากกว่าโครโมโซมขนาดใหญ่ของกล้วยไม้รองเท้านารีอีก 6 ชนิด ซึ่ง Tanaka และ Naomasa (1969) กล่าวว่า พืชที่มีโครโมโซมยาวจะเป็นพวกที่ primitive กว่าพวกที่มีโครโมโซมสั้นกว่า (1969) ดังนั้นจากข้อสรุปข้างต้นประกอบกับคำอธิบายของ Tanaka และ Naomasa จะเห็นได้ว่า Paphiopedilum exul (O'Brien) Pfitz. เป็นรองเท้านารีที่ primitive ที่สุด เพราะมีโครโมโซมที่เป็น metacentric เท่านั้น และโครโมโซมขนาดใหญ่ก็มีความยาวมากกว่าที่ปรากฏในกล้วยไม้รองเท้านารีชนิดอื่นอีก 6 ชนิดที่ทำการศึกษาในครั้งนี้

ส่วน Paphiopedilum concolor (Batem.) Pfitz. และ Paphiopedilum niveum (Rchb.f.) Pfitz. และ Paphiopedilum villosum (Lindl.) Pfitz. เป็นพวกที่ advanced กว่า Paphiopedilum exul (O'Brien) Pfitz. เพราะมีโครโมโซมที่เป็น submetacentric เป็นส่วนประกอบในคาริโอไทป์ด้วย ซึ่ง Paphiopedilum niveum (Rchb.f.) Pfitz. (R.L. คู่มือ 1 = .062) จะ advanced กว่า Paphiopedilum concolor (Batem.) Pfitz. (R.L. คู่มือ 1 = .065) และ Paphiopedilum concolor (Batem.) Pfitz. จะ advanced กว่า Paphiopedilum villosum (Lindl.) Pfitz. (R.L. คู่มือ 1 = .071) เพราะ Tanaka และ Naomasa (1969) กล่าวว่า พวกที่มีโครโมโซมสั้นและมี satellite chromosome น้อย จะ advanced กว่าพวกที่มีโครโมโซมยาวและมี satellite chromosome มาก Paphiopedilum villosum (Lindl.) Pfitz. มี satellite chromosome

1. คู่ ขณะที่ Paphiopedilum อีก 2 ชนิดไม่มี

แต่อย่างไรก็ตาม Paphiopedilum parishii (Rchb.f.) Pfitz. และ Paphiopedilum godefroyae (Godefr.) Pfitz. เป็นพวกที่ advanced ยิ่งขึ้น เพราะมี asymmetric karyotype ซึ่งตามที่ Stebbins (1950) อธิบายว่า พวกที่มี asymmetric karyotype จะเป็นพวกที่มีวิวัฒนาการมากกว่าพวกที่มี symmetric karyotype แต่ในระหว่าง 2 ชนิดนี้ จะคงถือว่า Paphiopedilum parishii (Rchb.f.) Pfitz., advanced กว่า Paphiopedilum godefroyae (Godefr.) Pfitz. เพราะ Paphiopedilum parishii (Rchb.f.) Pfitz. ไม่มี satellite chromosome ขณะที่ Paphiopedilum godefroyae (Godefr.) Pfitz. มี satellite chromosome 2 คู่ ส่วน Paphiopedilum callosum (Rchb.f.) Pfitz. นั้นเป็นพวกที่ advanced ที่สุด ในกล้วยไม้รองเท้านารีที่ศึกษาครั้งนี้ ทั้ง 7 ชนิด เพราะโครโมโซมที่มีขนาดใหญ่มีความยาวน้อยที่สุด (R.L. เท่ากับ .056) เมื่อเทียบกับโครโมโซมขนาดใหญ่ของชนิดอื่น ๆ และโครโมโซมก็มีทั้งที่เป็น metacentric, submetacentric, acrocentric และ telocentric chromosome ซึ่งถ้าคิดว่าพวกที่มี karyotype ประกอบด้วย metacentric chromosome และ submetacentric chromosome advanced กว่าพวกที่มี karyotype ประกอบด้วย metacentric chromosome ล้วน ๆ ก็น่าจะเป็นไปได้ที่พวกที่ karyotype ประกอบด้วย metacentric, submetacentric, acrocentric และ telocentric chromosome จะ advanced กว่าพวกที่ karyotype ประกอบด้วย metacentric, submetacentric และ acrocentric chromosome เท่านั้น

จากผลการศึกษาในครั้งนี้ อาจใช้เป็น Cytotaxonomic data ที่มีประโยชน์ช่วยในการจัดหมวดหมู่ของพืชไคแนอนอื่น นอกจากนี้ยังเป็นพื้นฐานที่จะใช้ในเวลาต่อมพันธ์ โดยเลือกพวกที่มี karyotype ในกลุ่มเดียวกันหรือใกล้เคียงกันมาผสมกัน