บทที่ 4

อภิปรายผลการศึกษา

ได้ศึกษาจำนวนโครโมโซมของพืชสมุนไพรไทย 28 ชนิด 29 ตัวอย่าง ใน 15 วงศ์ ได้แก่วงศ์ Acanthaceae, Araceae, Balsaminaceae, Caesalpiniaceae, Compositae, Iridaceae, Liliaceae, Lobeliaceae, Menispermaceae, Nymphaeaceae, Papilionaceae, Rubiaceae, Solanaceae, Verbenaceae และ Zingiberaceae เป็นไม้ล้มลุก 14 ชนิด ไม้พุ่ม 8 ชนิด ไม้เลื้อย 4 ชนิด ไม้น้ำ 1 ชนิด และไม้ยืนต้น 1 ชนิด มีจำนวนโครโมโซมระหว่าง 14 ถึง 72 ซึ่งศึกษาจากเซลล์ปลายราก ผนังอับเรณู ไมโครสปอร์ ระยะเมทาเฟส และไมโครสปอร์โรไซต์ ระยะไดอะไคเนซิส เมทาเฟสแรก แอนาเฟสแรก ดังมีรายละเอียดการศึกษาของแต่ละวงศ์ดังนี้

วงศ์ ACANTHACEAE

สมุนไพรที่นำมาศึกษามี 1 สกุล 1 ชนิด ได้แก่ Adhatoda vasica Nees มีโครโมโซมขนาดเล็กติดสีย้อมได้ดี เมื่อศึกษาการจับคู่ของโครโมโซมคู่เหมือนในระยะเมทาเฟสแรกของไมโครสปอร์โรไซต์ พบ 16 bivalent กับ 2 univalent (2n = 34) Datta และ Maiti (1968) ศึกษาในอินเดีย พบว่า Adhatoda vasica Nees มีหลาย cytotype คือมีจำนวนโครโมโซมในราก 2n=34, 40, 46 และ 50 ชนิดที่มีจำนวนโครโมโซมเท่ากับ 34 และ 50 มี karyotype แบบ asymmetrical karyotype ส่วนอีกสอง cytotype เป็น symmetrical karyotype และจากรายงานของ Grant (Darlington และ Wylie 1955) ยังพบ cytotype ที่มีโครโมโซมสูงถึง 2n = 56 จึงไม่สามารถสรุปค่า เบสิก นัมเบอร์ (X) ที่แน่นอนได้ Datta และ Maiti ยังเสนอว่าการที่ A. vasica Nees มีหลาย cytotype นั้นเป็นไปได้ว่าสารต่างๆ เช่น alkaloid ที่เป็นองค์ประกอบของเซลล์ แตกต่างกันไปในแต่ละ cytotype

วงศ์ ARACEAE

ในวงศ์นี้ศึกษา 1 สกุล 1 ชนิด คือ Amorphophallus campanulatus

Bl. ex. Decne. พบโซมาติกนัมเบอร์ จากเซลล์ปลายราก 2n = 28 ซึ่งประกอบด้วยโครโมโซมชนิดต่างๆ ทั้ง metacentric acrocentric และ telocentric จำนวนโครโมโซมของบุกที่นับได้เท่ากับรายงานของ Patel (1937) และ Jos & Magoon (1970) แต่ต่างจากผลงานของ Marchant (1971) ที่พบโซมาติกนัมเบอร์ 2n = 14 จากผลงานของ Darlington และ Wylie (1955) พบว่า พืชสกุล Amorphophallus มีเบสิกนัมเบอร์ (X) = 13, 14 จึงสรุปได้ว่า บุก ที่นำมาศึกษาในครั้งนี้เป็นดิพลอยด์ (2X = 28) สำหรับการเตรียมตัวอย่างเพื่อให้ได้รากที่มีการแบ่งนิวเคลียสมาก ต้องปลูกหัวบุกในกระถาง 30 - 45 วัน รากของบุกมีลักษณะอวบขาว เหมาะที่จะนำมาศึกษาโครโมโซม เมื่อผ่านวิธี Feulgen squash ย้อมติดสี Schiff ' s reagent ภายในเวลา 15 นาที

วงศ์ BALSAMINACEAE

ศึกษา 1 สกุล 1 ชนิด คือ Impatiens balsamina Linn. แต่ใช้ตัวอย่างดอกสีขาว และ ดอกสีชมพูอ่อน เพื่อเปรียบเทียบว่าตัวอย่างเทียนที่มีสีดอกแตกต่างกันนั้นจะมีจำนวนโครโมโซมเท่ากันหรือต่างกัน ปรากฏว่าโครโมโซมในไมโครสปอร์โรไซต์ของดอกทั้งสองสีมีการจับคู่กันของโครโมโซมคู่เหมือนเป็น 7 bivalent (2n = 14) เท่ากัน (ภาพที่ 7) Raghuvanshi และ Singh (1979) ศึกษา I. balsamina Linn. สีต่างๆเช่นเดียวกัน และสรุปว่าสีดอกของเทียนชั้นอยู่กับยีน สกุล Impatiens มีเบสิกนัมเบอร์ (X) = 7, 8, 9, 10 (Darlington & Wylie, 1955) ดังนั้นเทียนดอกทั้งสองสีที่ศึกษาควรเป็นดิพลอยด์ (diploid) การเตรียมสไลด์มีปัญหาเนื่องจากไมโครสปอร์โรไซต์ของพืชชนิดนี้มีผนังเซลล์หนา ทำให้การติดสีของโครโมโซมไม่ดี การแยกของโครโมโซมคู่เหมือนในระยะแอนาเฟสแรกเป็นปกติเห็น regular disjunction ซึ่งสอดคล้องกับการติดเมล็ดในธรรมชาติ คือได้จำนวนเมล็ดมากอาจบอกได้ว่าการเจริญพันธุ์ของเทียนดอกควรเกี่ยวกับโครโมโซม และการแบ่งนิวเคลียส (meiosis) ขณะที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์

วงศ์ CAESALPINIACEAE

การศึกษาพืชสมุนไพร ที่สำคัญในวงศ์นี้เพียงชนิดเดียว คือ Cassia angustifolia Vahl. โดยศึกษาการจับคู่ของโครโมโซมคู่เหมือนในไมโครสปอร์โรไซต์ได้ 14 bivalent ส่วนใหญ่ของ bivalent เป็นแบบ rod (10 rod bivalent) ที่เหลือเป็น ring bivalent (4 ring bivalent) และในระ

ยะเทโลเฟสสอง (second telophase) แต่ละชั้วเซลล์มี 14 โครโมโซม เท่าๆ กัน Darlington และ Wylie (1955) รายงานว่า สกุล Cassia มีค่าเบสิกนัมเบอร์ X = 6, 7, 8, และ 13 แสดงว่ามะขามแขกที่นำมาศึกษาน่าจะเป็น allotetraploid ที่ประกอบด้วยยีโนม ต่างชนิด และอาจเป็น intergeneric hybrid ที่ปรับตัวเข้ากับธรรมชาติได้ดี การเตรียมสไลด์ตัวอย่างของมะขามแขกใช้เฉพาะส่วนอับเรณู ซึ่งมีขนาดใหญ่ ฟิกซ์ในสารละลาย Carnoy โครโมโซมติดสีดีพอสมควร ไม่พบรายงานการศึกษาโครโมโซมของพืชชนิดนี้มาก่อน

วงศ์ COMPOSITAE

สมุนไพรวงศ์นี้ที่นำมาศึกษามี 2 สกุล 5 ชนิด สกุล Artemisia มี 2 ชนิด คือ A. capillaria Thunb. และ A. vulgaris Linn. มานับจำนวนโครโมโซมในระยะเมทาเฟสของเซลล์ปลายราก โครโมโซมติดสีดีมาก เห็นเซนโทรเมียร์ชัดเจน โครโมโซมมีทั้ง metacentric submetacentric และ acrocentric ไม่พบ telocentric chromosome ในพืชทั้งสองชนิดแต่ A. vulgaris Linn. มีจำนวนโครโมโซมมากกว่า (2n = 50) และขนาดใหญ่กว่า A. capillaria Thunb. (2n = 20) ภาพที่ 9 และ 10 Koul (1964) และ Mehra (1976) พบโซมาติกนัมเบอร์ของ A. vulgaris Linn. เท่ากับ 18 ซึ่งประกอบด้วยชนิดของโครโมโซมที่เหมือนกับโกฏจุฬาลัมพาที่ศึกษาในครั้งนี้ แต่ Koul และ Mehra พบ telocentric chromosome ด้วย ต่อมา Fernandes (1971) พบว่ามี A.vulgaris Linn. มีโครโมโซมเพียง 16 แท่ง ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาครั้งนี้ ค่าเบสิกนัมเบอร์ ของพืชสกุล Artemisia X = 8, 9 (Darlington & Wylie 1955, Khoshoo & Sobti 1958 และ Koul 1964) นอกจากนี้ Koul พบ A. vulgaris Linn. cytotype ที่มีจำนวนโครโมโซม 2n = 36 โดยที่เบสิกนัมเบอร์ X = 9 จัด cytotype นี้เป็น tetraploid ชนิด autopolyploid (Britton & Hull 1956) Koul สรุปว่า การเพิ่มระดับพลอยดีเป็นการวิวัฒนาการของ A.vulgaris Linn.ซึ่งเกิดจากเซลล์สืบพันธุ์ที่ไม่ลดโครโมโซม (unreduced gamete) และ การเพิ่มจำนวนโครโมโซมในโซมาติกเซลล์ ส่วน A. capillaria Thunb. มีรายงานการศึกษาโครโมโซมโดย Lee (1967) และ Arano (1968) ซึ่งพบโซมาติกนัมเบอร์ 2n = 18 คือมีโครโมโซมน้อยกว่าพืชสมุนไพรที่ศึกษาสองแท่ง ส่วนพืชสมุนไพรอีกสกุลหนึ่งในวงศ์ Compositae ที่นำมาศึกษา ได้แก่ สกุล Gynura ในสกุลนี้มีตัวอย่างศึกษาสามชนิดได้แก่ Gynura procumbens Merr., Gynura pseudochina DC. และ Gynura sp. โดยใช้รากสำหรับแปะตำปิง ส่วนว่านมหากาฬ และว่านหัวน่วมใช้ดอกอ่อน

ทั้งสามชนิดมีจำนวนโครโมโซมเท่ากันหมด คือ 20 โครโมโซมของแปะตำปังมีแบบ metacentric และ submetacentric เท่านั้น ส่วนว่านมหากาฬและว่านหัวน่วมมีลักษณะการจับคู่ของโครโมโซมคู่เหมือนคล้ายคลึงกัน คือ ในว่านมหากาฬพบแต่ rod bivalent ทั้ง 10 คู่ ซึ่งมีขนาดใหญ่เต็มเซลล์ ส่วนว่านหัวน่วมมี 8 rod bivalent อีก 2 bivalent เป็นแบบ ring ขนาดของ bivalent ใหญ่เกือบเต็มเซลล์เช่นเดียวกับของว่านมหากาฬ (ภาพที่ 12และ13) จากชนิดและขนาดของโครโมโซมที่คล้ายคลึงกันนี้ทำให้คิดว่า ว่านมหากาฬและว่านหัวน่วมอาจจะเป็นสมุนไพรชนิดเดียวกัน แต่เมื่อเปรียบเทียบลักษณะสัณฐานวิทยาพบว่า ว่านหัวน่วม มีใบยาวและกว้างกว่าว่านมหากาฬ สีใบของว่านหัวน่วมมีสีเขียว ส่วนขอบใบขลิบด้วยสีม่วง แต่ใบของว่านมหากาฬนั้นเป็นสีม่วงเข้มและเส้นใบเป็นสีเขียวเป็นร่องอยู่ในเนื้อใบ ฉนั้นถ้าได้ทำการศึกษารายละเอียดของโครโมโซมในโซมาติกเซลล์และเปรียบเทียบคารีโอไทป์ของพืชทั้งสองชนิดจึงจะสามารถสรุปได้ว่าว่านมหากาฬและว่านหัวน่วมนั้นเป็นชนิดเดียวกันหรือคนละชนิดกันปัจจุบันยังไม่พบรายงานการศึกษาโครโมโซมของพืชสมุนไพรวงศ์นี้ นอกจากนี้ Darlington และ Wylie (1955) รายงานจำนวนเบสิกนัมเบอร์ไว้เท่ากับ 10

วงศ์ IRIDACEAE

ศึกษา 1 สกุล 1 ชนิด ได้แก่ Belamcanda chinensis DC. โดยเตรียมตัวอย่างจากเซลล์ปลายราก สมุนไพรชนิดนี้เตรียมโครโมโซมค่อนข้างยากจึงนับโครโมโซมได้จากระยะโปรเมทาเฟส ซึ่งได้ 2n = 32 ซึ่งตรงกับผลงานของ Sharma & Chaudhary (1982) แต่ต่างจากผลงานของ Hsu (1971) ที่พบว่าจำนวน gametic number (n) = 64 Darlington & Wylie (1955) เสนอว่าเบสิกนัมเบอร์ (x) = 8 ดังนั้นว่านหางช้างที่นำมาศึกษาครั้งนี้ควรจะเป็นเททราพลอยด์ (tetraploid) ถ้าได้ศึกษาการจับคู่ของโครโมโซมคู่เหมือนก็จะได้ข้อสรุปที่แน่นอน โครโมโซมของว่านหางช้างติดสีย้อมได้ดี

วงศ์ LILIACEAE

พืชสมุนไพร วงศ์นี้ที่นำมาศึกษามี 2 สกุลคือ Aloe และ Gloriosa สกุลแรกได้ตัวอย่างว่านหางจระเข้มานับโครโมโซม (Aloe barbadensis Mill) โดยใช้ดอกอ่อนทั้งช่อฟิกซ์ในสารละลาย Carnoy นับจำนวนโครโมโซมในไมโครสปอร์โรไซต์และไมโครสปอร์โครโมโซมที่เหมือนกันจับคู่กันได้ 7 bivalent (2n = 14) ส่วนไมโทซีสของไมโครสปอร์มี gametic number n=7 ประกอบด้วย acrocentric chromosome ขนาดใหญ่ 4 แท่ง และขนาดเล็ก 3 แท่ง ซึ่งตรงกับผลการศึกษาของ Marshark (1934), Vig

(1968) และ Sapre (1978) Sapre ศึกษาคารีโอไทป์ของ A. barbadensis Mill. พบว่าเป็น bimodal karyotype ประกอบด้วยโครโมโซมขนาดใหญ่ 8 แท่ง โครโมโซมขนาดเล็ก 6 แท่ง และมีโครโมโซมคู่ที่ 1 และ 4 เป็น satellite พืชสกุลนี้มีเบสิกนัมเบอร์ (x) =7 (Darlington & Wylie 1955) ฉนั้นการศึกษาการจับคู่ของโครโมโซมคู่เหมือนและจำนวนโครโมโซมในไมโครสปอร์ สรุปได้ว่าว่านหางจระเข้ที่นำมาศึกษาเป็นดิพลอยด์ ว่านหางจระเข้เป็นสมุนไพรที่ไม่ค่อยมีดอก และผล ซึ่ง Sapre (1975) พบว่าละอองเรณูของพืชชนิดนี้มีเปอร์เซนต์การเป็นหมันสูงประมาณ 58.3 % และเป็นพืชที่มี self- incom patibility ส่วนสกุล Gloriosa ศึกษาโครโมโซมจากพืชชนิดเดียว คือ Gloriosa superba Linn. โดยใช้ดอกอ่อนที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ ในไมโครสปอร์โรไซต์พบโครโมโซมคู่เหมือนจับกันเป็น 11 bivalent (7 ring + 4 rod) โครโมโซมของพืชชนิดนี้มีขนาดใหญ่ รูปร่างของ bivalent ชัดเจนทั้งแบบ ring และ rod สังเกตเห็น nucleolus ในระยะโปรเฟสแรกมี 4 nucleolus คาดว่าน่าจะมี satellite chromosome 4 แท่ง นอกจากนี้ยังพบเซลล์ผนังอับเรณูที่มีการแบ่งนิวเคลียสระยะเมทาเฟสนับจำนวนโครโมโซมได้ 2n = 22 ซึ่งตรงกับผลการศึกษาของ Mehra และ Sachdeva (1976) ในไมโครสปอร์โรไซต์ระยะแอนาเฟสแรกพบโครโมโซมในแต่ละขั้วเซลล์ มี 11 แท่ง (n = 11) แต่ Khoshoo (1956) เคยรายงานจำนวนโครโมโซมของ G.superba Linn. ไว้ 2n = 44 และ 64 Darlington & Wylie (1955) รายงานจำนวนเบสิกนัมเบอร์ (X) ของพืชสกุลนี้เท่ากับ 11 ฉนั้นจาก meiotic configuration จำนวนโครโมโซมที่นับได้และค่าของเบสิกนัมเบอร์ สรุปได้ว่า G. superba ที่นำมาศึกษาในครั้งนี้เป็นดิพลอยด์

วงศ์ LOBELIACEAE

สมุนไพรในวงศ์นี้มีตัวอย่างศึกษาได้ 1 สกุล 1 ชนิด (Lobelia chinensis Lour) โดยศึกษาโครโมโซมทั้งในรากและในดอกอ่อน โครโมโซมในเซลล์เจริญปลายรากของพืชชนิดนี้มีขนาดเล็กและมีจำนวนมาก ทำให้ผลการศึกษายังไม่แน่นอนคาดว่ามีโซมาติกนัมเบอร์อยู่ในระหว่าง 2n=63-64 Darlington & Wylie (1955) รายงานค่าของเบสิกนัมเบอร์ (X)= 7 พระจันทร์ครึ่งซีกจึงอาจเป็นพอลีพลอยด์ระดับ nanoploid โครโมโซมคู่เหมือนจับคู่กันเป็นควอดริวาเลนท์ ไทรวาเลนท์ ไบวาเลนท์ และพบยูนิวาเลนท์เป็นจำนวนมาก ไม่พบรายงานการศึกษาโครโมโซมของพระจันทร์ครึ่งซีกมาก่อน

วงศ์ MENISPERMACEAE

พืชวงศ์นี้มีเบสิกนัมเบอร์ (X) = 12, 13 (Darlington & Wylie 1955) ตัวอย่างสมุนไพรที่นำมาศึกษาจัดเป็นสมุนไพรตั้งเดิมของไทยคือ Tinospora crispa Miers. ex Hook. f. โซมาติกนัมเบอร์ที่ได้จากเซลล์เจริญปลายราก 2n = 26 ประกอบด้วยโครโมโซมขนาดเล็กชนิด metacentric และ submetacentric ไม่พบรายงานการศึกษาของนักวิทยาศาสตร์ท่านอื่น

วงศ์ NYMPHAEACEAE

Nelumbo nucifera Gaertn. พืชชนิดนี้มีเบสิกนัมเบอร์เท่ากับ (X) = 8 (Darlington & Wylie 1955) จำนวนโครโมโซมจากดอกอ่อน ในระยะเมทาเฟสแรกพบโครโมโซมคู่เหมือนจับคู่กันเป็น 9 bivalent มี 5 rod และ 4 ring (2n = 18) แต่ Langlet (1972) และ Gupta (1976) รายงานจำนวนโครโมโซมของบัวหลวงในประเทศอินเดีย ไว้ว่ามีจำนวนโซมาติกนัมเบอร์ 2n = 16 จากเบสิกนัมเบอร์ Gupta จัดบัวหลวงที่เขาศึกษาเป็นดิพลอยด์ และมีคารีโอไทป์แบบ symmetrical karyotype ประกอบด้วย submetacentric โครโมโซม 12 แท่ง metacentric โครโมโซม 4 แท่ง จากลักษณะของโครโมโซม Gupta จำแนก N. nucifera Gaertn. ออกเป็น 2 variety คือ variety ที่ 1 โครโมโซมคู่ที่ 2 เป็น satellite โครโมโซม variety นี้มีลักษณะสัณฐานวิทยาของดอกรวมทั้งหมด 16-18 กลีบ เรียงซ้อนกันเป็น 3-4 ชั้น variety ที่ 2 มีกลีบดอกจำนวนมากกว่า คือ ประมาณ 35 - 40 กลีบ เรียงซ้อนกัน 7 - 8 ชั้น และพบว่าโครโมโซมคู่ที่ 2 และ 3 เป็น satellite บัวหลวงที่นำมาศึกษามีโครโมโซมแตกต่างไปจากที่อินเดีย ซึ่งอาจเป็นคนละ variety

วงศ์ PAPILIONACEAE

ได้ศึกษาโครโมโซมของพืช 1 สกุล 1ชนิด ได้แก่ สกุล Clitorea โดยใช้ดอกอ่อน พบว่า Clitorea ternatea Linn. มีไมโครสปอร์โรไซต์กลมใหญ่ โครโมโซมคู่เหมือนจับกันเป็น 8 ring bivalent (2n = 16) ตรงกับที่ Srivastav และ Raina (1982) รายงานไว้ว่า สกุล Clitorea มีเบสิกนัมเบอร์ X = 8 (Darlington & Wylie 1955)

วงศ์ RUBIACEAE

นำ Morinda citrifolia Linn. ซึ่งเป็นไม้ยืนต้นมาศึกษา พบว่าโครโมโซมในระยะเมทาเฟสแรกของไมโครสปอร์โรโซต์จับคู่กันเป็น 20 bivalent (2n = 40) การศึกษาโครโมโซมของยอบ้านค่อนข้างลำบากมาก เพราะไซโทพลาสซึมของพืชชนิดนี้ติดสีเกือบเท่ากับโครโมโซม และ bivalent ที่ปรากฏก็มีขนาดเล็ก Darlington & Wylie (1955) รายงานค่าของเบสิกนัมเบอร์ (X) ของสกุล Morinda = 11 ไม่พบรายงานการศึกษาโครโมโซมของพืชชนิดนี้มาก่อน

วงศ์ SOLANACEAE

ศึกษาโครโมโซมจากพืช 3 สกุล คือ Capsicum, Cestrum, และ Solanum รวมทั้งหมด 9 ชนิด พบว่ามีจำนวนโครโมโซม 2n = 16 จนถึง 72 โดยใช้ดอกอ่อนทุกชนิด แต่นับโครโมโซมได้จากไมโทติกเมทาเฟสของผนังอับเรณู 1 ชนิด นอกจากนั้นนับจำนวนโครโมโซมในระยะไดอะไคเนซิส เมทาเฟสแรก แอนาเฟสแรก ของไมโครสปอร์โรไซต์

สกุล Capsicum ศึกษา 2 ชนิด ได้แก่ C.annuum var.cerasiferme Irish และ C.frutescens Linn.พบว่าพริกตุ้มมีการจับคู่ของโครโมโซมคู่เหมือนในระยะเมทาเฟสแรก ได้ 12 bivalent (2n=24) ส่วน C.frutescens Linn. นับจำนวนโครโมโซมในระยะแอนาเฟสแรกซึ่งกระจายดีที่สุดแต่ละขั้วเซลล์มี 12 โครโมโซม ผลการศึกษาจำนวนโครโมโซมของพริกทั้งสองตรงกับผลงานของ Limaye และ Patil (1989) นอกจากนี้ Limaye และ Patil ยังศึกษาคารีโอไทป์ของพริกตุ้มและพริกขี้หนูพบว่าเป็น asymmetrical karyotype พืชสกุล Capsicum มีเบสิกนัมเบอร์ X=12 (Darlington & Wylie 1955, Huskins and La Cour 1930, Dixit 1931, Ohta 1962,Eshbaugh 1964, Lippert 1966) จึงบอกได้ว่าพริกทั้งสองชนิดเป็นดิพลอยด์

สกุล Cestrum ศึกษาเพียงชนิดเดียวคือ Cestrum nocturnum Linn.นับจำนวนโครโมโซมในไมโครสปอร์โรไซต์ โครโมโซมมีลักษณะเหนียวติดกันเป็นก้อน ทำให้กระจายได้ยาก แต่พบผนังอับเรณูที่มีการแบ่งนิวเคลียสระยะเมทาเฟส ซึ่งมีโครโมโซมกระจายดี เห็นโครมาติดชัดเจน ประกอบด้วย metacentric และ acrocentric นับโซมาติกนัมเบอร์ของราตรีได้ 2n = 16 ซึ่งตรงกับการศึกษาของ Bhauduri 1933, Baquar 1938 และ Madhavadian 1986 พืชสกุล Cestrum มีเบสิกนัมเบอร์ X = 8 (Darlington & Wylie 1955)

สกุล Solanum พืชสมุนไพรสกุลนี้มีตัวอย่างพืชที่ศึกษามากที่สุด คือ 6 ชนิด ทุกชนิดใช้ดอกอ่อนพบจำนวนโครโมโซม 2n = 24 - 72 เบสิกนัมเบอร์ของพืชสกุล Solanum X = 12 (Darlington & Wylie 1955 , Stebbins & Paddock 1949, Henderson 1974 และ Khan et al 1977) สมุนไพรชนิดแรกที่ศึกษา คือ Solanum erianthum D. Don โครโมโซมคู่เหมือนในระยะไดอะไคเนซิส ของไมโครสปอร์โรไซต์ จับคู่กันได้ 12 bivalent (2n = 24) พืชสกุล Solanum นี้ชำแป้นจัดเป็นไม้พุ่มที่มีลำต้นสูงที่สุด ส่วนของดอกอ่อนที่นำมาศึกษามีกลีบเลี้ยงหนา ทำให้การซึมเข้าของสารละลายที่ใช้ฟิกซ์ผ่านได้ยาก จึงแกะกลีบเลี้ยงออกช่วยให้โครโมโซมติดสีดียิ่งขึ้น แต่ในระยะเมทาเฟสแรกโครโมโซมไม่กระจาย นอกจากนี้ยังเลือกขนาดดอกที่เหมาะสม คือ มีนิวเคลียสแบ่งตัวในระยะแรกของไมโอซิส (first meiotic division) ได้ยากที่สุดในสกุล Solanum ที่นำมาศึกษา มักจะพบ microspore quartet S. ferox Linn. โครโมโซมในระยะเมทาเฟสแรกของไมโครสปอร์โรไซต์จับคู่กันเป็น 12 bivalent (8 ring + 4 rod) พืชชนิดนี้โครโมโซมติดสี propiono - carmine ดี ในอับเรณูเดียวกันมีระยะการแบ่งนิวเคลียสหลายระยะ ตั้งแต่โปรเฟสแรกจนถึง เทโลเฟสสอง bivalent ของมะอึก เมื่อเปรียบเทียบกับพืชในสกุลเดียวกันที่นำมาศึกษาจะมีขนาดใหญ่ที่สุด (ภาพที่ 26) จำนวนโครโมโซมของมะอึกที่ได้ ตรงกับรายงานของ Madhavadian (1968) คือ 12 bivalent (2n = 24) Solanum indicum Linn. นับจำนวนโครโมโซมในระยะไดอะไคเนซีสของไมโครสปอร์โรไซต์ โครโมโซมคู่เหมือนจับคู่กันเป็น 12 bivalent (2n = 24) ตรงกับผลงานของ Krishnappa และ Chennaveer 1975 และจากการสังเกตการแยกของโครโมโซมคู่เหมือนพบว่ามีการแยกแบบปกติ(regular disjunction) Solanum nigrum Linn.นับจำนวนโครโมโซมในระยะเมทาเฟสแรกของไมโครสปอร์โรไซต์ โครโมโซมที่เหมือนจับคู่กันเป็น 2 trivalent และ 33 bivalent (2n=72) เป็นพืชที่มีจำนวนโครโมโซมมากที่สุดในการศึกษานี้ จากรายงานการศึกษาพบว่าหญ้าต้อมตือก มีระดับพลอยดีต่างๆกันมีทั้ง diploid tetreploid และ hexaploid (Bhauri1933,Nakamura 1937) Chennaveer & K. 1965 พบ diploid 2X = 24 และ 24+2B Tandon & Rao (1966) และ Phitos (1971) พบ triploid มีจำนวนโครโมโซม 3X = 36 ในการศึกษานี้พบว่ามีโซมาติกนัมเบอร์ 2n=72 และจากค่าเบสิกนัมเบอร์ที่ Darlington & Wylie (1955)เสนอไว้ X=12 สรุปว่าหญ้าต้อมตือกเป็น hexaploid ซึ่งตรงกับผลงานของ Gearsimenko(1968), Singh & Roy(1985) และ Beg & Khan (1989) หญ้าต้อมตือกเป็นสมุนไพรที่มีการผันแปรของจำนวนโครโมโซมมากในธรรมชาติพบว่ามีลักษณะสัณฐานวิทยาผลขนาดผลแตกต่างกันไปและมีการผสมข้ามในกลุ่ม (Beg & Khan 1989) หญ้าต้อมตือกที่นำมาศึกษามี meiotic configuration เป็นไบวาเลนท์จำนวน 33 ไบวาเลนท์ พบเป็นไทรวา

เลนท์เพียง 2 ไทรวาเลนท์ จึงคาดว่าหญ้าต้อมต็อกเป็น allopolyploid ซึ่งตรงกับผลของ Beg & Khan (1989) การที่พืชมีการผันแปรของจำนวนโครโมโซมได้หลาย cytotype และมักพบว่ามีการเพิ่มพลอยดี ทั้งนี้เพราะพอลีพลอยด์มีความแข็งแรงสามารถทนต่อสภาพแวดล้อมได้หลายแบบ (Hagerup 1932, Cain 1944, Love and Love 1949) นอกจากนี้ Sigh & Roy ยังพบ S. nigrum Linn. ที่เป็น dodecaploid (2n = 12X)

Solanum torvum Sw. นับโครโมโซมในไมโครสปอร์โรไซต์ระยะแอนาเฟสแรก ได้โครโมโซมแต่ละขั้วเซลล์ = 12 โครโมโซม และพบระยะเทโลเฟสสองที่มีโครโมโซม 12 โครโมโซมในแต่ละเซลล์นิวเคลียส จึงสรุปว่ามะเขือพวงมี gametic number = 12 ซึ่งตรงกับผลการศึกษาของ Krishnappa (1968) ที่รายงานจำนวนโซมาติกนัมเบอร์ของ S. torvum Sw. ไว้เท่ากับ 24

Solanum trilobatum Linn. โครโมโซมคู่เหมือนในระยะเมทาเฟสแรกจับคู่กันเป็น 12 bivalent (2n = 24) ซึ่งตรงกับผลงานของ Mitra (1967) Krishnappa (1968) และ Madhavadian (1968)

การเตรียมตัวอย่างดอกอ่อนเพื่อศึกษาโครโมโซมของพืชวงศ์ Solanaceae นี้ ใช้ดอกอ่อนที่มีขนาดต่างๆกันมาฟิกซ์ อับ เรณูมองเห็นได้ชัดเจน แต่มักจะมีปัญหาเกี่ยวกับโครโมโซมในระยะเมทาเฟสแรกติดกันเป็นก้อน ไม่กระจาย ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากยาฆ่าแมลงและยาปราบศัตรูพืชซึ่งเคยพบรายงานของ Prakash , Lakshmi & Harani (1988) ที่กล่าวถึง ผลของสารที่ใช้ปราบศัตรูพืชกลุ่ม Bavistin และ Deltan ใน C. annuum Linn. ทำให้เกิด chromosome aberration และ โครโมโซมในระยะเมทาเฟสแรกเหนียวติดกัน

วงศ์ VERBENACEAE

ในวงศ์นี้ศึกษาเพียง 1 สกุล 1 ชนิด คือ Clerodendrum paniculatum Linn. พืชชนิดนี้ออกดอกเป็นช่อ ดอกย่อยมีขนาดเล็ก เก็บตัวอย่างดอกอ่อนมาศึกษาพบว่าไมโครสปอร์โรไซต์มีลักษณะกลมใหญ่ แต่โครโมโซมมีขนาดเล็กมาก และมักเกิดการแยกของโครโมโซมคู่เหมือนในระยะเมทาเฟสแรกเร็วกว่าปกติ โดยโครโมโซมที่เหมือนกันจับคู่กันเป็น 24 bivalent + 6 univalent (2n = 54) ไม่พบรายงานการศึกษาสมุนไพรชนิดนี้มาก่อน และไม่ทราบเบสิกนัมเบอร์ Choudhary & Roy (1982) ศึกษาจำนวนโครโมโซมของพืชวงศ์ Verbenaceae สกุล Clerodendrum , สกุล Holmskioldia , สกุล Petrea และสกุล Lantana พบว่าสกุล Clerodendrum มีโครโมโซมคู่เหมือนจับกันเป็น 23-26 bivalent

วงศ์ ZINGIBERACEAE

ศึกษาจำนวนโครโมโซมของ Amomum krervanh Pierre. โดยใช้รากมานับจำนวนโครโมโซม กระวานเป็นสมุนไพรวงศ์ Zingiberaceae ชนิดเดียวที่สามารถเตรียมเซลล์เพื่อนับจำนวนโครโมโซมได้ และโครโมโซมติดสีย้อมดี ได้จำนวนโซมาติกนัมเบอร์ 2n = 48+2 fragment โครโมโซมประกอบด้วย metacentric submetacentric acrocentric และ telocentric ไม่พบรายงานการศึกษาโครโมโซมของกระวานมาก่อน แต่มีค่าเบสิกนัมเบอร์ของสกุล Amomum X = 12 (Darlington & Wylie 1955) ดังนั้น A. krervanh Pierre. ควรจะเป็น tetraploid และ เป็นพืชสมุนไพรชนิดเดียวที่พบ fragment ซึ่งอาจเกิดจากยีโนมเดิมมี deletion เพิ่มมานี้มักจะเป็น heterochromatin fragment ในสิ่งมีชีวิตบางชนิดไม่มีผลต่อสัณฐานวิทยา แต่ ในสิ่งมีชีวิตบางชนิด อาจมีผลทำให้การเจริญพันธุ์ต่ำลง และเชื่อว่า fragment เหล่านี้จะเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตชนิดนั้น (Swanson 1981, Sinha 1982)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย