สรุปผลการทดลอง

การศึกษาถึงการเจริญเติบโต และคุณภาพดอกของประชากรดาวเรือง ในสภาพที่มีการเด็ดยอดและเด็ดตาข้างเปรียบเทียบกับการปล่อยให้มีการเจริญตามธรรมชาติ พบว่า การเด็ดยอดและเด็ดตาข้างให้เหลือ 8 ดอกต่อต้น มีผลในการเพิ่มค่าเฉลี่ยของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอก 0.7 ซม. คิดเป็นร้อยละ 73.08 ของประชากรทั้งหมด แต่ก็ยังมีขนาดเล็กกว่าขนาดดอกของพันธุ์มาตรฐาน Sovereign ที่ปลูกตามธรรมชาติ ดังนั้น การเด็ดยอดและเด็ดตาข้างจึงไม่สามารถปรับปรุงคุณภาพดอกของประชากรดาวเรืองให้เทียบเท่าพันธุ์มาตรฐานได้

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอก และคอดอกของดาวเรืองพันธุ์มาตรฐานใหญ่กว่าประชากรอื่นๆ มาก แต่เมื่อมีการเด็ดยอดและเด็ดตาข้างแล้วสามารถปรับปรุงคุณภาพของดอกดาวเรืองทั่วๆ ไปให้มีคุณภาพใกล้เคียง เทียบเท่า หรือมากกว่าพันธุ์มาตรฐานได้ โดยการเด็ดยอดและเด็ดตาข้างสามารถเพิ่มขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางก้านดอกและคอดอกได้ 0.3 และ 0.13 ซม. คิดเป็นร้อยละ 88.46 และ 94.23 ของประชากรทั้งหมด ตามลำดับ

ส่วนความยาวก้านดอก มีดาวเรืองหลายประชากรที่มีความยาวเทียบเท่าหรือมากกว่าพันธุ์มาตรฐาน โดยเฉพาะเมื่อได้รับการเด็ดยอด และเด็ดตาข้างสามารถเพิ่มความยาวได้ถึง 10.24 ซม. คิดเป็นร้อยละ 15.38 ของประชากรทั้งหมด

สำหรับลักษณะที่ก้านดอกทำมุมกับลำต้นหลักมีความแตกต่างระหว่างพันธุ์มาตรฐานกับประชากรอื่นๆน้อย และเมื่อมีการเด็ดยอดและเด็ดตาข้างจะทำให้มุมของก้านดอกลดลง 4.47 องศา คิดเป็นร้อยละ 19.23 ของประชากรทั้งหมด

การศึกษาอายุการปักแจกันของประชากรดาวเรืองในน้ำเปล่า พบว่า จะมีอายุการบานอยู่ในช่วง 3 - 8 วัน ซึ่งนานเพียงพอที่จะใช้เป็นไม้ตัดดอกได้ และพันธุ์ลูกผสม Sovereign มีอายุการปักแจกันนานที่สุด 8 วันไม่แตกต่างทางสถิติกับประชากรที่ 1 18 และ 29 ซึ่งมีอายุการปักแจกันเฉลี่ย 6.5 6.53 และ 6.4 ตามลำดับ การคัดเลือกเพื่อปรับปรุงประชากรดาวเรืองที่มีอายุการปักแจกันยาวนานจึงมีโอกาสเป็นไปได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

บทที่ 5

การศึกษาเซลพันธุศาสตร์

พืชกลุ่มเดียวกัน ซึ่งอาจจะเป็น ตระกูล(family) สกุล(genus) ชนิด(species) subspecies หรือ race จะมีโครโมโซมที่ประกอบเป็นชุดของเซลร่างกายที่มีจำนวน รูปพรรณสัณฐาน หรือเรียกว่า คารีโอไทพ์ (karyotype) ใกล้เคียงกัน และเป็นลักษณะประจำของพืชนั้น แต่ก็อาจจะมีความผันแปรของคารีโอไทพ์ซึ่งเกิดจากความแตกต่างของจำนวนโครโมโซม รูปร่างโครโมโซม หรือองค์ประกอบภายในโครโมโซม

ดาวเรือง เป็นพืชที่อยู่ใน genus Tagetes มีมากกว่า 30 species ซึ่งในจำนวนนั้น diploid คือ T. erecta (2n = 24) tetraploid T. patula (2n = 48) และ triploid (2n = 36) นิยมปลูกเป็นไม้ตัดดอกและไม้ประดับ และยังมีดาวเรืองอีกหลาย species ซึ่งเป็นพืชพื้นเมืองของอเมริกา และเม็กซิโกที่มีจำนวนโครโมโซม 2n = 24 และ 2n = 22

ในการศึกษาจำนวนโครโมโซมของดาวเรืองที่สุ่มเก็บจากจังหวัดต่างๆ ของภาคเหนือมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความแปรปรวนของจำนวนโครโมโซมในสายพันธุ์ของประชากรต่างๆ เท่านั้น ไม่ได้วิเคราะห์ถึงรูปพรรณสัณฐานของโครโมโซม ทั้งนี้เพื่อต้องการศึกษาอย่างกว้างๆ ว่าจะมีดาวเรืองกี่ชนิด (species) ที่ได้รับการปลูกเลี้ยงและกระจายในภาคเหนือของประเทศไทย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อุปกรณ์และวิธีการ

ศึกษาจำนวนโครโมโซมจากปลายรากของดาวเรือง ที่ผ่านการวิเคราะห์จัดกลุ่มด้วยลักษณะทางดอก 4 ลักษณะ ในบทที่ 3 สุ่มมาศึกษาอย่างน้อยกลุ่มละ 1 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 35 สายพันธุ์ คิดเป็นร้อยละ 20.59 ของจำนวนสายพันธุ์ทั้งหมด โดยแยกเป็น กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 5 ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มละ 19 สายพันธุ์ สุ่มมาศึกษากลุ่มละ 2 และ 6 สายพันธุ์ ตามลำดับ กลุ่มที่ 2 3 4 6 และ 7 ซึ่งประกอบด้วย 32 13 20 11 และ 10 สายพันธุ์ สุ่มมากลุ่มละ 9 3 1 2 และ 3 สายพันธุ์ ตามลำดับ กลุ่มที่ 8 และ 9 ประกอบด้วย 18 สายพันธุ์เท่ากัน สุ่มมา 3 และ 4 สายพันธุ์ ตามลำดับ ส่วน 2 กลุ่มสุดท้ายคือ กลุ่มที่ 10 และ 11 ซึ่งประกอบด้วย 5 สายพันธุ์ สุ่มมาศึกษากลุ่มละ 1 และ 2 สายพันธุ์ ตามลำดับ ศึกษาจำนวนโครโมโซมโดยดัดแปลงวิธีการของ Dyer (1979) และชัยฤกษ์ (2527) ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ตัดปลายรากที่ได้จากการปักชำยอดอ่อนดาวเรืองในขี้เถ้าแกลบ ยาว 0.5-1 ซม. เลือกรากที่มีสีขาวและปลายรากมีสีขาวขุ่นเล็กน้อย แช่ปลายรากในน้ำยาเตรียมเซล (pre - treating agent) คือ colchicine 0.01-0.2% หรือ 8-hydroxyquinoline 0.002 M หรือ p-dichlorobenzene ในรูปสารละลายอิ่มตัวในน้ำ แช่นาน 4-6 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 15 °ซ หลังจากนั้นแช่ส่วนรากลงในน้ำยารักษาหรือน้ำยาตรึงเซล (fixative) โดยใช้ acetic-alcohol fixative ซึ่งประกอบด้วยส่วนผสมของ 1 ส่วนของ glacial acetic acid กับ 3 ส่วนของ absolute ethanol แช่นานประมาณ 5 นาทีถึง 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้องหรือที่ 15 °ซ นำรากที่ผ่านการตรึงเซลมาทำให้เซลที่ปลายรากแยกเป็นเซลเดี่ยวๆ โดยแช่ในน้ำยาย่อยสลาย (macerating fluid) คือ 1 MHCl ที่อุณหภูมิ 60 °ซ นาน 5 นาที จากนั้นจึงเตรียมสไลด์โดยการวางรากบนสไลด์ตัดเฉพาะปลายรากไว้ 1-2 มม. ซับกรดที่เหลือออก ใช้เข็มเขี่ยกดให้แตกและตำเบาๆ ด้วยด้ามเข็มเขี่ย ให้เซลแยกออกจากกันเป็นเซลเดี่ยวๆ หยดสี (stain) lacto- propionic orcein ลงบนปลายรากที่ตำ ปิด cover slip เพื่อให้เซลกระจายตัวออกจากกันให้มากขึ้น จะใช้ด้ามเข็มเขี่ยเคาะด้านบน cover slip แล้ว squash โดยใช้กระดาษทิชชูทบหลายๆ ชั้นวางบน cover slip ใช้หัวแม่มือกดลงตรงๆ จะช่วยให้เซลแบนเป็นระนาบเดียวกัน แล้วจึงนำสไลด์ไปตรวจหาจำนวนโครโมโซมภายใต้กล้องจุลทัศน์ที่กำลัง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ขยาย 100 x 10 เท่า เลือกเซลที่อยู่ในระยะเมตาเฟสซึ่งมีโครโมโซมหดสั้น กระจายอยู่กลางเซล สามารถนับจำนวนได้ง่าย บันทึกจำนวนเซลและจำนวนโครโมโซมที่นับได้

ผลการทดลอง

ผลการศึกษาจำนวนโครโมโซมจากปลายรากของสายพันธุ์ดาวเรืองทั้ง 35 สายพันธุ์ พบว่า โครโมโซมทั้งหมดที่นับได้มีจำนวนเท่ากันหมด คือ 2n = 24 (ตารางภาคผนวกที่ 5)

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากรายงานการศึกษาจำนวนโครโมโซม พบว่า ดาวเรืองที่นิยมปลูกเป็นไม้ดอกไม้ประดับมีจำนวนโครโมโซมในระดับ ploidy ที่แตกต่างกัน กล่าวคือ Tagetes erecta เป็น diploid มีจำนวนโครโมโซม 2n = 24 T. patula เป็น tetraploid มีจำนวน 2n = 48 และพวก triploid มีโครโมโซม 2n = 36 (Bilgrami et al., 1980; Cronquist, 1961; Mastalerz, 1976; Towner, 1961) แต่จากการศึกษาโครโมโซมจากปลายรากของดาวเรือง 11 กลุ่ม จำนวน 35 สายพันธุ์ คิดเป็นร้อยละ 20.57 ของสายพันธุ์ทั้งหมด พบว่าสายพันธุ์ที่ศึกษาทั้งหมดมีจำนวนโครโมโซมเท่ากัน คือ 2n = 24 จึงพอจะสรุปได้กว้างๆ ในระดับนี้ว่า ดาวเรืองที่ปลูกประดับโดยทั่วไปในภาคเหนือของประเทศไทย เป็นกลุ่มดาวเรืองอเมริกัน (Tagetes erecta)

ดาวเรืองพวก teraploid หรือ T. patula จะมีขนาดดอกเส้นผ่าศูนย์กลางดอก 3-8 ซม. ซึ่งเล็กกว่าพวก diploid หรือ T.erecta ซึ่งโดยเฉลี่ยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอก 8-10 ซม. (Mastalerz,1976) และพันธุ์ที่นิยมปลูกเพื่อตัดดอกจำหน่ายเช่น พันธุ์ Sovereign เป็นพวก diploid (2n = 24) ส่วนพวก tetraploid (2n = 48) มีดอกเล็กไม่นิยมปลูกเป็นไม้ตัดดอก (สมเพียร, 2522) ในประชากรที่ศึกษา ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอก มีช่วงตั้งแต่

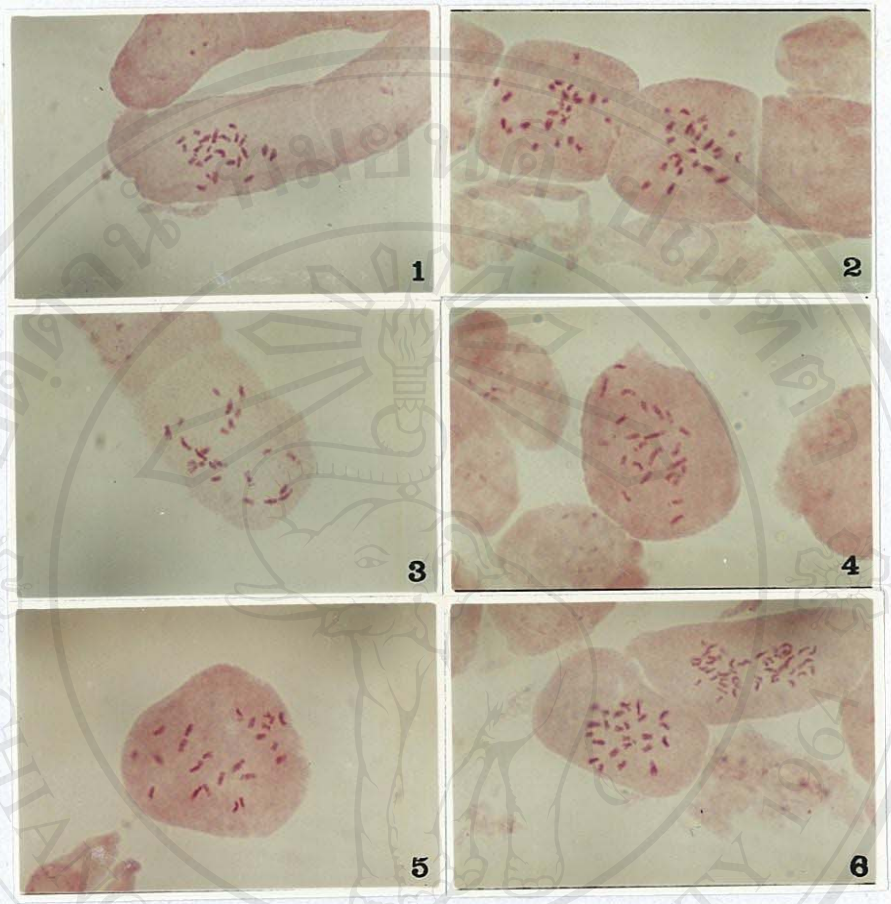
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.2-9.0 ซม. ความแตกต่างของขนาดดอกนี้ จำนวนชุดของโครโมโซมไม่น่าจะมีส่วนเกี่ยวข้องเลย เนื่องจากทุกสายพันธุ์ที่นำมาศึกษามีจำนวนโครโมโซมเท่ากัน แต่น่าจะเกิดจากโครงสร้างทางพันธุกรรมของแต่ละสายพันธุ์

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาจำนวนโครโมโซมจากปลายรากของดาวเรือง 11 กลุ่ม ที่ได้จากการวิเคราะห์การจัดกลุ่มด้วยลักษณะสีดอก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางดอก จำนวนดอกย่อยชั้นนอกและรูปทรงดอก โดยสุ่มมาศึกษาอย่างน้อยกลุ่มละ 1 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 35 สายพันธุ์ คิดเป็นร้อยละ 20.57 ของสายพันธุ์ทั้งหมด พบว่าสายพันธุ์ทั้งหมดมีจำนวนโครโมโซม $2n = 24$ ดาวเรืองที่เก็บรวบรวมมาจาก 12 จังหวัด ในภาคเหนือของประเทศไทยน่าจะอยู่ในกลุ่มดาวเรืองอเมริกัน (Tagetes erecta)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 12 จำนวนโครโมโซมของสายพันธุ์ดาวเรืองกลุ่มที่ 1-6

กลุ่มที่ 1 = สายพันธุ์ที่ 21 (S3207-3)

กลุ่มที่ 2 = สายพันธุ์ที่ 110 (S3237-1)

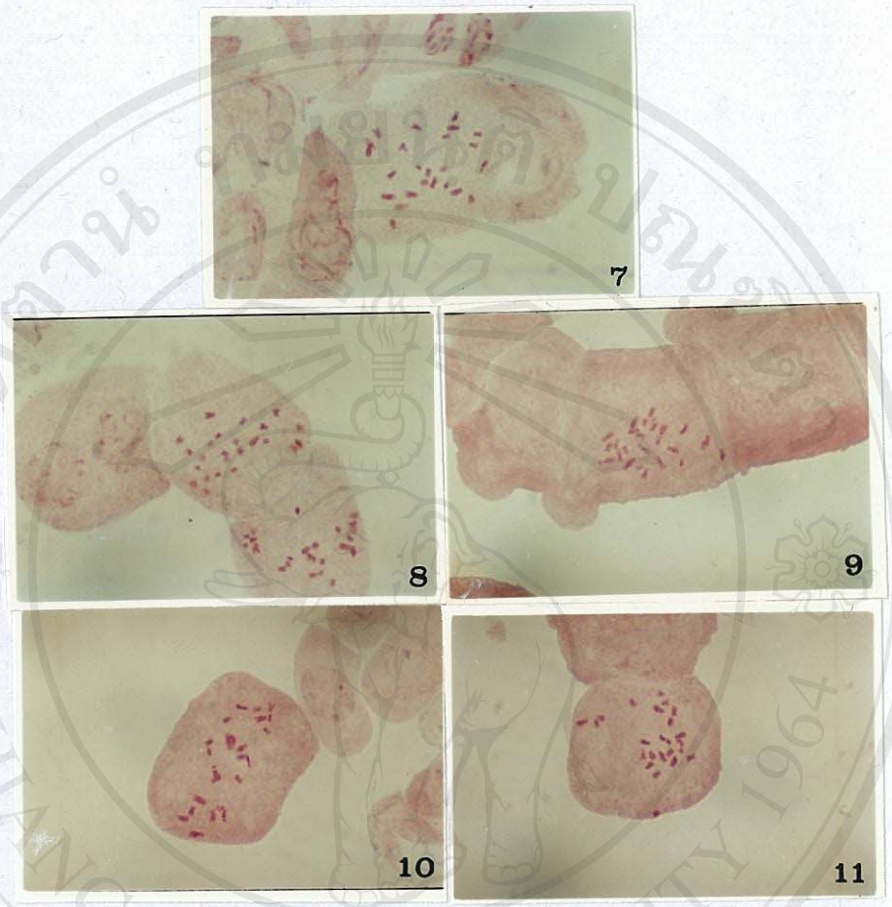
กลุ่มที่ 3 = สายพันธุ์ที่ 99 (S3233-1)

กลุ่มที่ 4 = สายพันธุ์ที่ 20 (S3207-2)

กลุ่มที่ 5 = สายพันธุ์ที่ 152 (S3247-2)

กลุ่มที่ 6 = สายพันธุ์ที่ 91 (S3229-3)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 13 จำนวนโครโมโซมของสายพันธุ์ดาวเรืองกลุ่มที่ 7-11

กลุ่มที่ 7 = สายพันธุ์ที่ 123 (S3240-2)

กลุ่มที่ 8 = สายพันธุ์ที่ 160 (S3249-3)

กลุ่มที่ 9 = สายพันธุ์ที่ 17 (S3206-1)

กลุ่มที่ 10 = สายพันธุ์ที่ 126 (S3241-3)

กลุ่มที่ 11 = สายพันธุ์ที่ 170 (S3252-1)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved