

การศึกษาแคโรไทป์ของกล้วยไข่ (*Musa accuminata* Colla) เกษตรศาสตร์
Studies on Karyotypes of Kasetsart Bananas (*Musa accuminata* Colla)

เท็ดศักดิ์ โทณลักษณ์^{1/3/}

Therdsak Thonnalak^{1/}

ประดิษฐ์ พงศ์ทองคำ^{2/}

Pradit Pongtongkam^{2/}

เบญจมาศ ศิลาชัย^{3/}

Benchamas Silayoi^{3/}

ABSTRACT

Karyotype study of mutated Kluai Khai Kasetsart Banana 1, 2, 3 and 5 varieties from general Kluai Khai variety were made and conducted at the Department of Horticulture, Kasetsart University during March 2003-March 2009. It was found that all 4 mutated varieties had the equal number of 22 chromosomes that could be arranged in 11 pairs. chromosomes of Kluai Khai Kasetsart Banana 1, 2 and 5 were close in size with length ranging from 1.62 to 3.95 m Kluai Khai Kasetsart Banana 3 was noticed to have 1.61 to 3.13 m long chromosomes which were smaller than those of the others but about the same size as Kluai Khai cultivated variety. As for the chromosome structure, Kluai Khai Kasetsart Banana 1 and 2 had an equal number of each type of chromosome 3 pairs of metacentric, 7 pairs of submetacentric and 1 pair of acrocentric. While in Kluai Khai Kasetsart Banana 5, 4 pairs of metacentric, 6 pairs of submetacentric and 5 pairs of acrocentric were found. There were only 2 chromosome types, 6 pairs of metacentric and 5 pairs of submetacentric in Kluai Khai Kasetsart Banana 3 resembling to Kluai Khai. Moreover, the satellite was also observed on the 1st pair of chromosome in every Kluai Khai Kasetsart Banana varieties whereas only Kasetsart Banana 1 and 3 had satellite on the 2nd pair of chromosome as the same as Kluai Khai.

Key words: Kluai Khai Kasetsart banana, karyotype, chromosome

^{1/} ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กทม. 10900

^{1/} Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok 10900

^{2/} ภาควิชาพันธุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กทม. 10900

^{2/} Department of Genetics, Faculty of Science, Kasetsart University, Bangkok 10900

^{3/} สาขาวิชาเทคโนโลยีและพัฒนากาเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50300

^{3/} Agricultural Technology and Development Branch, Faculty of Agricultural Technology Chiang Mai Rajabhat University, Mueang district, Chiang Mai province 50300

บทคัดย่อ

การศึกษาแคโรโอไทป์ของกล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 1 2 3 และ 5 ซึ่งเป็นกล้วยไข่พันธุ์กล้วย ที่ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2549 - มีนาคม พ.ศ. 2552 พบว่ากล้วยไข่ทั้ง 4 พันธุ์มีจำนวนโครโมโซม 22 แท่งเท่ากัน และสามารถจัดคู่โครโมโซมได้ 11 คู่ โครโมโซมของกล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 1 2 และ 5 มีขนาดใกล้เคียงกัน โดยมีความยาวตั้งแต่ 1.62 - 3.95 ไมโครเมตร ส่วนโครโมโซมของกล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 3 มีขนาดเล็กกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกล้วยไข่พันธุ์อื่น โดยมีความยาวตั้งแต่ 1.61 - 3.13 ไมโครเมตร ซึ่งใกล้เคียงกับกล้วยไข่ปกติ สำหรับรูปร่างของโครโมโซม กล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 1 และ 2 มีโครโมโซมแต่ละชนิดมีจำนวนเท่ากันคือ โครโมโซมชนิดเมทาเซนทริก 3 คู่ ซับเมทาเซนทริก 7 คู่ และอะโครเซนทริก 1 คู่ และกล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 5 มีโครโมโซมชนิดเมทาเซนทริก 4 คู่ ซับเมทาเซนทริก 6 คู่ และอะโครเซนทริก 1 คู่ ส่วนกล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 3 พบโครโมโซมเพียง 2 ชนิดเท่านั้นคือ โครโมโซมชนิดเมทาเซนทริก 6 คู่ และซับเมทาเซนทริก 5 คู่ คล้ายกับกล้วยไข่ปกติ นอกจากนี้ยังพบแซทเทลไลท์บนโครโมโซมคู่ที่ 1 ของกล้วยไข่เกษตรศาสตร์ทุกพันธุ์ แต่สำหรับกล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 1 และ 3 ยังพบแซทเทลไลท์บนโครโมโซมคู่ที่ 2 อีกด้วย

คำหลัก: กล้วยไข่เกษตรศาสตร์ แคโรโอไทป์ โครโมโซม

คำนำ

กล้วยเป็นพืชที่จัดอยู่ในวงศ์ Musaceae มีลำต้นที่แท้จริงอยู่ใต้ดินเรียกว่าไรโซม (rhizome) การเจริญเติบโตคล้ายการเจริญเติบโตแบบซิมโปกเดียม (sympodial like) ถิ่นกำเนิดของกล้วยอยู่ในแถบเอเชียตอนใต้ (เบญจมาศ, 2545; Simmonds, 1966) ในประเทศไทยมีการปลูกกล้วยมาก และกล้วยที่ปลูกเพื่อการส่งออกมากที่สุดคือกล้วยไข่ (*Musa acuminata* Cola, Klui Khai) ตลาดส่งออกรายใหญ่ คือประเทศจีน ฮองกงและญี่ปุ่น (เบญจมาศ, 2545) กล้วยไข่เป็นกล้วยที่มีผลขนาดเล็ก นิยมรับประทานสด มีรสชาติอร่อย แต่มีปัญหาเรื่องการจัดเรียงผลในหวีไม่เป็นระเบียบ เกะกะ ทำให้การบรรจุทำได้ยาก หรือเมื่อบรรจุไปแล้วผลมักช้ำ เบญจมาศและกรรณิการ์ (2544) จึงได้ศึกษาการฉายรังสีแกมมาแบบเฉียบพลัน (acute irradiation) กับต้นอ่อนกล้วยไข่ปกติที่เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ได้กล้วยไข่พันธุ์กล้วยที่มีลักษณะแตกต่างไปจากเดิมถึง 5 พันธุ์ และให้ชื่อว่า กล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 1 2 3 4 และ 5

กล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 1 (Klui Khai Kasetsart Banana 1) เกิดการกลายพันธุ์จากรังสีแกมมาที่ 10 เกรย์ ผลมีรูปร่างยาว เรียวสวย การเรียงตัวของผลในแต่ละหวีดี แต่เนื้อไม่แน่นเท่ากล้วยไข่ปกติ กล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 2 (Klui Khai Kasetsart Banana 2) เกิดการกลายพันธุ์จากรังสีแกมมาที่ 20 เกรย์ มีผลสั้นลง เล็กป้อม ปลายผลทู่มน ก้านผลยาวขึ้นเล็กน้อย

จึงทำให้การเรียงตัวดี เนื้อแน่น รสหวานหอม ให้ผลผลิตเร็ว เปลือกหนาและตกระชากกว่ากล้วยไข่ปกติ ส่วนกล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 3 (Kluai Khai Kasetsart Banana 3) เกิดการกลายพันธุ์จากสารเคมีในอาหารที่ใช้เลี้ยงต้นอ่อน ผลมีผิวมันเป็นเงา ส่วนอื่นๆ เหมือนกับกล้วยไข่ปกติ สำหรับกล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 4 (Kluai Khai Kasetsart Banana 4) เกิดการกลายพันธุ์จากรังสีแกมมาที่ 20 เกรย์ มีผลผิวมัน และกล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 5 (Kluai Khai Kasetsart Banana 5) เกิดการกลายพันธุ์จากรังสีแกมมาที่ 20 เกรย์ รูปร่างของผลมีปลายแหลม เนื้อคล้ายกล้วยไข่ปกติ ต่อมาได้นำกล้วยไข่เกษตรศาสตร์ดังกล่าวปลูกทดสอบความคงที่ของพันธุ์ พบว่ากล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 4 ไม่มีความคงที่ ส่วนกล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 1 2 3 และ 5 ยังคงมีลักษณะเช่นเดิม ดังนั้นจึงได้ทำการจดทะเบียนพันธุ์กล้วยไข่ทั้ง 4 พันธุ์ ไว้ที่กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และได้มีการตรวจสอบดีเอ็นเอกล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 1 2 3 และ 5 ด้วยเทคนิค SRAP พบว่าทุกพันธุ์มีความแตกต่างกันจากกล้วยไข่ปกติ และแต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกันด้วย (จิรพันธ์, 2546) และในปัจจุบันได้มีการ

ส่งเสริมให้ปลูกกล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 2 เพื่อการค้าและการส่งออกแล้วในหลายจังหวัดได้แก่ จันทบุรี ระยอง ตาก กำแพงเพชร สุโขทัยและ นครสวรรค์ (เบญจมาศและคณะ, 2551)

การศึกษาความแตกต่างระหว่างกล้วยไข่และกล้วยไข่พันธุ์กลาย ได้มีการศึกษาในระดับโมเลกุล แต่ยังไม่ได้ศึกษาจำนวนและรูปร่างลักษณะของโครโมโซม หรือแคริโอไทป์ ซึ่งเป็นการศึกษาในระดับเซลล์ อย่างไรก็ตามในระดับเซลล์นั้น ได้มีการศึกษาบ้างแล้วในกล้วยไข่ปกติและกล้วยไข่พันธุ์อื่นๆ ที่จัดอยู่ในกลุ่มจีโนมเดียวกับกล้วยไข่ เช่น กล้วยหอมจำปา กล้วยหอมจันทร์ กล้วยหอมสั้น กล้วยไข่ทองเงยและกล้วยสา ซึ่งพบว่ากล้วยแต่ละพันธุ์มีรูปร่างและลักษณะของโครโมโซมที่แตกต่างกันไป (ประวัตติ, 2526; พิมพ์นิภาและคณะ, 2552) การศึกษาแคริโอไทป์ทำได้จากการศึกษาโครโมโซมในระยะเมทาเฟส โดยพิจารณาจากความยาวของโครโมโซมและตำแหน่งของเซนโทรเมียร์ ทำให้สามารถแบ่งชนิดของโครโมโซมออกได้เป็นเมทาเซนทริก (metacentric) มีเซนโทรเมียร์ตรงกลางของโครโมโซม ซับเมทาเซนทริก (submetacentric) มีเซนโทรเมียร์ค่อนไปด้านใดด้านหนึ่งโครโมโซม

Table 1. Nomenclature of chromosomes (Murtaza *et al.*, 2005)

| Centromere position | Chromosome designations | Symbol | Centromeric index |
|---------------------|-----------------------------------|--------|-------------------|
| Nearly media | Metacentric | m | 46-49 |
| Submedian | Submetacentric (more metacentric) | sm | 36-45 |
| Submedian | Submetacentric (more metacentric) | sm | 26-35 |
| Subterminal | Acrocentric | a | 15-25 |
| Terminal | Telocentric | t | < 15 |

ซัพทีโลเซนทริก (subtelocentric) หรืออะโครเซนทริก (acrocentric) มีเซนโทรเมียร์ค่อนไปด้านใดด้านหนึ่งของปลายโครโมโซม และทีโลเซนทริก (telocentric) มีเซนโทรเมียร์อยู่ตอนปลายของปลายโครโมโซม ซึ่งมีค่าดัชนีเซนโทรเมียร์ เป็น 46 - 49 36 - 45 26 - 35 15 - 25 และน้อยกว่า 15 ตามลำดับ (Table 1) (Murtaza *et al.*, 2005) แล้วนำแคโรไทป์ที่ศึกษาได้ของแต่ละพันธุ์มาศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่าง ซึ่งจะทำให้สามารถระบุถึงความแตกต่างของแต่ละพันธุ์ในระดับเซลล์หรือระดับโครโมโซมได้

สำหรับการศึกษาด้านเซลล์พันธุศาสตร์ของกล้วยไข่ปกติ พบว่ามีโครโมโซมจำนวน 22 แท่ง โครโมโซมมีความยาวตั้งแต่ 1.24 - 3.20 ไมโครเมตร ประกอบด้วยโครโมโซมชนิดเมทาเซนทริก 16 แท่ง และซัพเมทาเซนทริก 6 แท่ง และพบแซทเทลโลไทป์บนโครโมโซมชนิดเมทาเซนทริกที่มีขนาดใหญ่ที่สุดจำนวน 2 คู่ (ประวัตติ, 2526) แต่เนื่องจากกล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 1 2 3 และ 5 เป็นกล้วยพันธุ์ใหม่ จึงยังไม่มีการศึกษาทางเซลล์พันธุศาสตร์ ดังนั้นการวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแคโรไทป์ของกล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 1 2 3 และ 5 สำหรับเป็นข้อมูลพื้นฐานในการจำแนกชนิดและงานปรับปรุงพันธุ์กล้วยต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

1. ซ้ำหน่อของกล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 1 2 3 และ 5 จากต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเป็นเวลา 3 เดือน ที่แปลงทดลองพืชสวน ภาควิชาพืชสวน

คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. ตัดปลายรากที่เจริญใหม่ๆ ยาวประมาณ 1 ซม. ใส่ลงในสารละลายเอท-ไฮดรอกซีควิโนลีน (8-hydroxyquinoline) 0.002 โมลาร์ เป็นเวลา 3 - 5 ชม.

3. ต่อมาย้ายลงในน้ำยาคงสภาพคาร์นอย I (Carnoy's solution I) ซึ่งประกอบด้วยเอทานอล : กรดอะซิติกเข้มข้น อัตราส่วน 3 : 1 นานอย่างน้อย 24 ชม. ที่อุณหภูมิ 4 °ซ

4. แช่รากกล้วยในกรดไฮโดรคลอริก 1 นอร์มอล (1N HCl) นาน 3 - 5 นาที แล้วล้างกรดออกให้หมดด้วยน้ำกลั่น

5. นำรากกล้วยที่เตรียมไว้มาวางบนสไลด์ หยดสีอะซีโตอร์ซิน (aceto-orcein) ความเข้มข้น 1 % บดขยี้เซลล์ให้แบนราบ อุณหภูมิ 60-70 °ซ ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ กดกระจกปิดสไลด์ (squash techniques)

6. ทำการบันทึกภาพ ศึกษาแคโรไทป์วิเคราะห์ชนิดของโครโมโซมจากค่าดัชนีเซนโทรเมียร์ และทำภาพอิดีโอแกรมของกล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 1 2 3 และ 5 ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

การคำนวณค่าดัชนีเซนโทรเมียร์ (centromeric index) ดังนี้

$$\text{ดัชนีเซนโทรเมียร์} = \frac{\text{ความยาวแขนข้างสั้น}}{\text{ความยาวโครโมโซมทั้งแท่ง}} \times 100$$

ผลการทดลองและวิจารณ์

โครโมโซมจากปลายรากกล้วยไข่

เกษตรศาสตร์ 1 2 3 และ 5 พบว่ามีจำนวนโครโมโซมเท่ากันที่ 22 แท่ง (Figure 1A-D) และสามารถจัดคู่โครโมโซมได้ 11 คู่ (Table 2) เช่นเดียวกันกับกล้วยไข่ปกติที่มีจำนวนโครโมโซม $2n=2X=22$ (ประวัติ.2526; Udompongsanon, 1969)

เมื่อศึกษาแคโรไทป์ (Figure 2A-D) และภาพอิดิโอแกรม (Figure 3A-D) ของกล้วยไข่ทั้ง 4 พันธุ์ พบว่าโครโมโซมของกล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 1 2 และ 5 มีขนาดใกล้เคียงกัน โดยมีความยาวตั้งแต่ 1.62 - 3.95 ไมโครเมตร ส่วนโครโมโซมของกล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 3 มีขนาดเล็กกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกล้วยไข่พันธุ์อื่นๆ โดยมีความยาวตั้งแต่ 1.61 - 3.13 ไมโครเมตร ซึ่งมีขนาดใกล้เคียงกับกล้วยไข่ปกติที่มีขนาดตั้งแต่ 1.24 - 3.20 ไมโครเมตร (ประวัติ,

2526) อีกทั้งยังใกล้เคียงกับกล้วยป่าจีโนม AA ซึ่งโครโมโซมมีขนาด 1.40 - 3.60 ไมโครเมตร (Osuji *et al.*, 2006) ส่วนกล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 1 2 และ 5 มีขนาดใหญ่กว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกล้วยไข่ปกติและกล้วยป่าที่มีจีโนม AA เมื่อพิจารณาแขนข้างสั้นและข้างยาวของกล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 1 2 และ 5 พบว่ามีความใกล้เคียงกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโครโมโซมคู่ที่ 11 ซึ่งมีขนาดเล็กที่สุด และมีค่าดัชนีเซนโทรเมียร์เป็น 20.33 19.14 และ 19.58 ตามลำดับ และพบว่ากล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 1 มีขนาดใกล้เคียงกับกล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 5 มากกว่ากล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 2 ถึงแม้ว่ากล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 1 2 และ 5 จะมีขนาดและรูปร่างใกล้เคียงกัน แต่ก็ยังมีความแตกต่างกัน (Table 2) ซึ่งแสดงว่ากล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 1 2 และ 5 มีความ

Table 2. Chromosomes of Kasetsart Banana 1, 2, 3 and 5

| Variety | Kasetsart Banana 1 | | | | Kasetsart Banana 2 | | | | Kasetsart Banana 3 | | | | Kasetsart Banana 5 | | | | |
|------------|--------------------|------|-------|-----|--------------------|------|-------|-----|--------------------|------|-------|-----|--------------------|------|-------|-----|------|
| | Chr. data | p | q | ci | Type | p | q | ci | Type | p | q | ci | Type | p | q | ci | Type |
| Chr. pairs | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1.70 | 2.25 | 43.01 | sm* | 1.33 | 2.31 | 36.54 | sm* | 1.03 | 2.10 | 32.91 | sm* | 1.52 | 2.38 | 38.47 | sm* | |
| 2 | 1.57 | 2.08 | 43.01 | sm* | 1.68 | 1.82 | 48.00 | m | 1.29 | 1.52 | 45.91 | sm* | 1.78 | 2.07 | 46.23 | m | |
| 3 | 1.21 | 2.28 | 34.67 | sm | 1.40 | 2.07 | 40.35 | sm | 1.06 | 1.56 | 40.46 | sm | 1.53 | 2.12 | 41.92 | sm | |
| 4 | 1.58 | 1.71 | 48.02 | m | 1.42 | 1.68 | 45.81 | sm | 1.29 | 1.31 | 49.62 | m | 1.65 | 1.72 | 48.96 | m | |
| 5 | 1.17 | 2.12 | 35.56 | sm | 1.20 | 1.65 | 42.11 | sm | 1.29 | 1.30 | 49.81 | m | 1.49 | 1.82 | 45.02 | sm | |
| 6 | 1.01 | 2.13 | 32.17 | sm | 1.06 | 1.78 | 37.32 | sm | 1.14 | 1.40 | 44.88 | sm | 1.26 | 1.52 | 45.32 | sm | |
| 7 | 1.12 | 1.95 | 36.48 | sm | 1.16 | 1.42 | 44.96 | sm | 1.19 | 1.33 | 47.22 | m | 1.11 | 1.42 | 43.87 | sm | |
| 8 | 1.31 | 1.51 | 46.45 | m | 1.17 | 1.31 | 47.56 | m | 1.21 | 1.23 | 49.59 | m | 1.24 | 1.25 | 49.80 | m | |
| 9 | 1.38 | 1.41 | 49.46 | m | 1.17 | 1.22 | 48.95 | m | 1.16 | 1.19 | 49.36 | m | 1.16 | 1.30 | 47.54 | m | |
| 10 | 0.90 | 1.46 | 38.14 | sm | 1.06 | 1.33 | 44.92 | sm | 0.96 | 1.15 | 45.50 | sm | 0.89 | 1.32 | 40.27 | sm | |
| 11 | 0.37 | 1.45 | 20.33 | a | 0.31 | 1.31 | 19.14 | a | 0.79 | 0.82 | 49.07 | m | 0.37 | 1.52 | 19.58 | a | |

Chr. = chromosome, p = length of short arm, q = length of long arm, ci = centromeric index, type = chromosome type, * = satellite chromosome, m = metacentric, sm = submetacentric and a = acrocentric

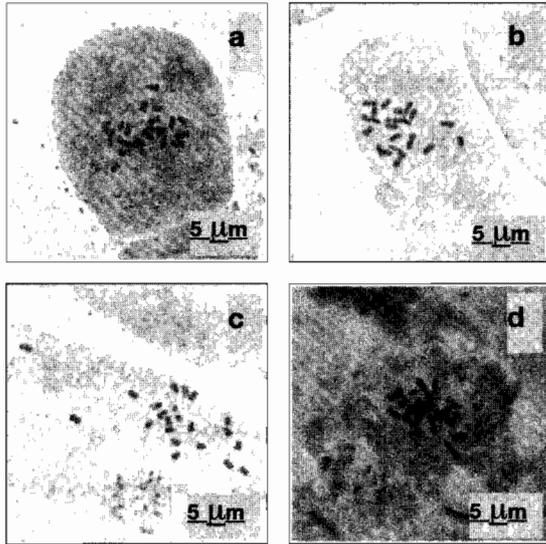


Figure 1. Chromosomes in mitotic metaphase: Kasetsart Banana 1 (a), Kasetsart Banana 2 (b), Kasetsart Banana 3 (c) and Kasetsart Banana 5 (d) (15,000X)

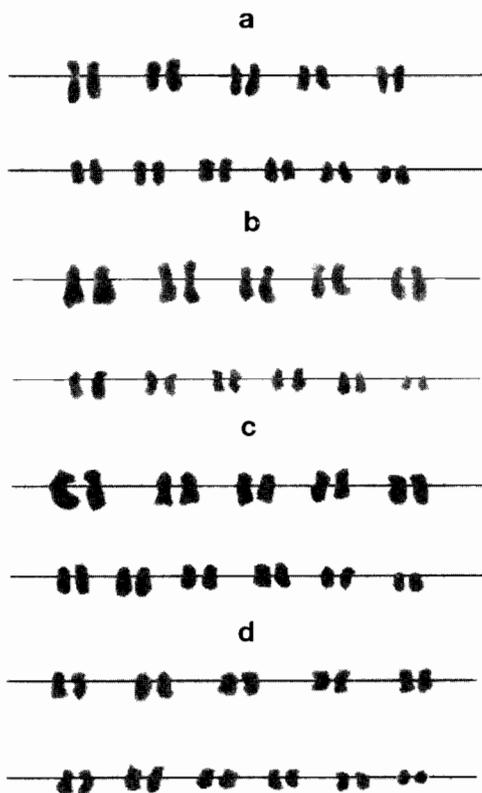


Figure 2. Karyotype: Kasetsart Banana 1 (A), Kasetsart Banana 2 (B), Kasetsart Banana 3 (C) and Kasetsart Banana 5 (D)

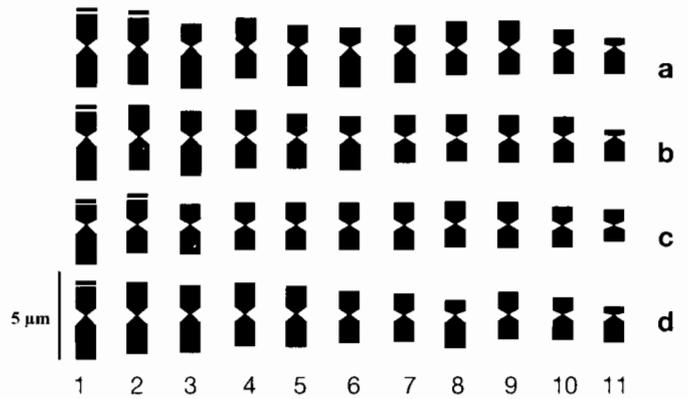


Figure 3. Ideogram: Kasetsart Banana 1 (a), Kasetsart Banana 2 (b), Kasetsart Banana 3 (c) and Kasetsart Banana 5 (d)

แตกต่างกันทางพันธุกรรม รวมทั้งแตกต่างจากกล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 3 และกล้วยไข่ปกติด้วย ทำนองเดียวกับการศึกษาความแตกต่างในระดับโมเลกุลด้วยเทคนิค SRAP ที่สามารถแยกความแตกต่างของกล้วยไข่ และกล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 1 2 และ 5 ได้อย่างชัดเจนโดยใช้ไพรเมอร์ A7-B5 (จिरพันธ์, 2546) และการใช้เทคนิค AFLP ก็พบความแตกต่างของแถบดีเอ็นเอจำนวน 28 แถบ จากไพรเมอร์จำนวน 6 คู่ (อารยาและคณะ, 2550)

สำหรับรูปร่างและชนิดของโครโมโซมกล้วยไข่เกษตรศาสตร์ เป็นไปในทำนองเดียวกันกับขนาดของโครโมโซมคือ กล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 1 2 และ 5 มีรูปร่างของโครโมโซมเหมือนกันทั้ง 3 ชนิด พันธุ์กล้วยไข่โดยเกษตรศาสตร์ 1 และ 2 มีโครโมโซมชนิดเมทาเซนทริก 3 คู่ ซับเมทาเซนทริก 7 คู่ และอะโครเซนทริก 1 คู่ และกล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 5 มีโครโมโซมชนิดเมทาเซนทริก 4 คู่ ซับเมทาเซนทริก 6 คู่ และอะโครเซนทริก

1 คู่ ส่วนกล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 3 พบโครโมโซมเพียง 2 ชนิดเท่านั้นคือ โครโมโซมชนิดเมทาเซนทริกจำนวน 6 คู่ และซับเมทาเซนทริก 5 คู่ ซึ่งไม่พบอะโครเซนทริกเหมือนกับกล้วยไข่เกษตรศาสตร์พันธุ์อื่นๆ ซึ่งเป็นไปในทำนองเดียวกันกับรูปร่างโครโมโซมของกล้วยไข่ปกติ ที่มีโครโมโซมเพียง 2 ชนิด ประกอบด้วยโครโมโซมชนิดเมทาเซนทริก 8 คู่ และซับเมทาเซนทริก 3 คู่ (ประวัตติ, 2526) ดังนั้นแสดงว่ารูปร่างโครโมโซมของกล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 3 ใกล้เคียงกับกล้วยไข่ปกติ เมื่อเปรียบเทียบกับกล้วยไข่เกษตรศาสตร์พันธุ์อื่นๆ ทั้งนี้อาจเนื่องจากการกลายพันธุ์ของกล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 3 ไม่ได้เกิดจากฉายรังสี แต่เกิดจาก somaclonal variation นอกจากนี้ยังพบว่ากล้วยไข่เกษตรศาสตร์ทั้ง 5 พันธุ์มีโครโมโซมคู่ที่ 1 เป็นโครโมโซมชนิดซับเมทาเซนทริก ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดเป็นแซทเทลไลท์โครโมโซมด้วย ซึ่งเหมือนกับกล้วยไข่ปกติที่มีโครโมโซมคู่ที่ 1 เป็นแซทเทลไลท์โครโมโซม และก็ยังพบอีกว่ากล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 1 และ 3 มีโครโมโซมคู่ที่ 2 เป็นโครโมโซมชนิดซับเมทาเซนทริกแซทเทลไลท์เหมือนกับในกล้วยไข่ปกติอีกด้วย ซึ่งไม่พบในกล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 2 และ 5 เมื่อเปรียบเทียบขนาดโครโมโซมของกล้วยไข่เกษตรศาสตร์ทั้ง 4 พันธุ์ กับกล้วยไข่ปกติ (ประวัตติ, 2526) แสดงได้ว่ากล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 3 มีขนาดใกล้เคียงกับกล้วยไข่ปกติมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 3 เกิดจากการกลายพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ส่วนกล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 1 2 และ 5 เกิดกลายพันธุ์จาก

การฉายรังสี (เบญจมาศและคณะ, 2551) จึงทำให้โครโมโซมเกิดการเปลี่ยนแปลงได้มากกว่ากล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 3

สรุปผลการทดลอง

1. กล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 1 มีโครโมโซม 22 แท่ง จำนวน 11 คู่ มีความยาว 1.82 - 3.95 ไมโครเมตร ประกอบด้วยโครโมโซมชนิดเมทาเซนทริก 3 คู่ ซับเมทาเซนทริก 7 คู่ และอะโครเซนทริก 1 คู่ โครโมโซมคู่ที่ 1 และ 2 เป็นแซทเทลไลท์โครโมโซม

2. กล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 2 มีโครโมโซม 22 แท่ง จำนวน 11 คู่ มีความยาว 1.62 - 3.64 ไมโครเมตร ประกอบด้วยโครโมโซมชนิดเมทาเซนทริก 3 คู่ ซับเมทาเซนทริก 7 คู่ และอะโครเซนทริก 1 คู่ และโครโมโซมคู่ที่ 1 เป็นแซทเทลไลท์โครโมโซม

3. กล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 3 มีโครโมโซม 22 แท่ง มีความยาว 1.61 - 3.13 ไมโครเมตร ประกอบด้วยโครโมโซมชนิดเมทาเซนทริก 6 คู่ และซับเมทาเซนทริก 5 คู่ โครโมโซมคู่ที่ 1 และ 2 เป็นแซทเทลไลท์โครโมโซม

4. กล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 5 มีโครโมโซม 22 แท่ง มีความยาว 1.89 - 3.90 ไมโครเมตร ประกอบด้วยโครโมโซมชนิดเมทาเซนทริก 4 คู่ ซับเมทาเซนทริก 6 คู่ และอะโครเซนทริก 1 คู่ และโครโมโซมคู่ที่ 1 เป็นแซทเทลไลท์โครโมโซม

เอกสารอ้างอิง

จิรพันธ์ ศรีทองกุล. 2546. ลักษณะ ผลผลิต

- และลายพิมพ์ดีเอ็นเอในกล้วยไข่พันธุ์
กลาย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหา
บัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
กรุงเทพฯ. 86 หน้า.
- เบญจมาศ ศิลาชัย. 2528. *การทำโครโมโซม
พืช*. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
15 หน้า.
- เบญจมาศ ศิลาชัย และกรรณิการ์ เกรียงยะ
กุล. 2544. การชักนำให้กล้วยไข่เกิดการ
กลายพันธุ์โดยใช้รังสีแกมมาพร้อมกับการ
เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ. หน้า 197-203; ใน :
สัมมนาวิชาการพันธุศาสตร์ครั้งที่ 12.
จัดโดยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ร่วมกับ
ศูนย์พันธุและวิศวกรรมและสมาคมพันธุ
ศาสตร์แห่งประเทศไทย มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์ วันที่ 28-30 มีนาคม
2544.
- เบญจมาศ ศิลาชัย. 2545. *กล้วย*. พิมพ์ครั้งที่
3. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
กรุงเทพฯ. 357 หน้า.
- เบญจมาศ ศิลาชัย, ฉลองชัย แบบประเสริฐ
และกัลยาณี สุวิทวัส. 2551. *กล้วยไข่
เกษตรศาสตร์ 2 คู่มือการปลูกและการ
ดูแล*. หจก. อักษรสยามการพิมพ์,
กรุงเทพฯ. 47 หน้า.
- ประวัติ สมเป็น. 2526. *โครโมโซมของปลายราก
กล้วย*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหา
บัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
กรุงเทพฯ. 76 หน้า.
- อารยา อาจเจริญ, เบญจมาศ ศิลาชัย และสม
ศักดิ์ อภิลิทธิวาณิช. 2550. การบ่งชี้
กล้วยไข่เกษตรศาสตร์กับกล้วยไข่ปกติ
ด้วยลายพิมพ์ดีเอ็นเอ Amplified
Fragment Length Polymorphism
(AFLP). หน้า 12-16, ใน : *การประชุม
วิชาการพันธุศาสตร์แห่งชาติ ครั้งที่ 15
พันธุศาสตร์กับการพัฒนาประเทศ ตาม
แนวทางเศรษฐกิจพอเพียง*. วันที่ 23-25
พฤษภาคม 2550.
- Murtaza, G., N. Ahmed and S.A. Majid.
2005. Karyotype analysis of *Pisum
sativum* L. *Int. J. Agri. Biol.* 7(1):
118-120.
- Osuji, B.E. Okoli and H.O. Edeoga. 2006.
Karyotypes of the A and B
genomes of *Musa* L. *Cytologia*
71(1): 21-24.
- Simmonds, N.W. 1966. *Banana*. 2nd edition,
Longman, London. 466 p.
- Udompongsanon, P. 1969. *The Botanical
Study on Some Bananas of
Thailand*. M.S. thesis, Kasetsart
University, Bangkok. 20 p.