

ความหลากหลายทางพันธุกรรมของลักษณะการให้ผลผลิตและลักษณะทางการเกษตร ในเชื้อพันธุ์กรรมอ้อย 258 โคลนพันธุ์

พรรณทิพา ปินะธา¹, พัชริน ส่องศรี^{1,2,*}, นันทวุฒิ จงรังกลาง^{1,2} และพีรญา กลมสอาด³

¹สาขาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อ. เมือง จ. ขอนแก่น 40002

²ศูนย์วิจัยอ้อยและน้ำตาลภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อ. เมือง จ. ขอนแก่น 40002

³บริษัทมิตรผลวิจัยและพัฒนา (มิตรภูเวียง) อ. หนองเรือ จ. ขอนแก่น 40210

บทคัดย่อ

การประเมินเชื้อพันธุ์กรรมมีความสำคัญต่อความสำเร็จและประสิทธิภาพในการปรับปรุงพันธุ์อ้อย ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความหลากหลายทางพันธุกรรมอ้อยจากลักษณะผลผลิตและลักษณะทางการเกษตร โดยปลูกประเมินเชื้อพันธุ์กรรมจำนวน 258 โคลนพันธุ์ ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก (Randomized complete block design; RCBD) จำนวน 2 ซ้ำ ปลูกอ้อยพันธุ์ละ 1 แถวๆ ยาว 5 ม. ระยะห่างระหว่างแถว 1.5 ม. ดำเนินการทดลองระหว่างเดือน มกราคม 2557 ถึง มกราคม 2558 ที่แปลงทดลองบริษัทมิตรผลวิจัยและพัฒนา ตำบลหนองเรือ อำเภอนองเรือ จังหวัดขอนแก่น ตรวจวัดข้อมูลที่อายุ 12 เดือน ได้แก่ ผลผลิต ความยาวลำ น้ำหนักลำ ขนาดลำ จำนวนลำต่อกอ และค่าบrix จากการจัดกลุ่มเชื้อพันธุ์กรรมอ้อย จากลักษณะต่างๆ ที่ตรวจวัดสามารถจัดได้ 15 กลุ่ม โดยพันธุ์อ้อยที่มีลักษณะที่โดดเด่น พบว่า พันธุ์ MPT07-71 ให้ผลผลิตสูงที่สุด (24.3 กก./ตร.ม.) และ พันธุ์ M147/44 มีความยาวลำสูงที่สุด เท่ากับ 356.5 ซม. ส่วนพันธุ์ PR3067, BO24 และ MPT04-55 มีจำนวนลำต่อกอมาก พันธุ์ที่มีลำขนาดใหญ่ ได้แก่ พันธุ์ TBy20-2248, F177 และ ROC21 (45.1 43.7 และ 42.8 มม. ตามลำดับ) พันธุ์ที่มีน้ำหนักลำเดี่ยวสูงสุด ได้แก่ MPT04-467 และ K84-200 ส่วนพันธุ์ที่มีค่าบrixสูง ได้แก่ LF79-640, AWA, CP72-120, Q115 และ Nco8 (25.3-29.0 องศาบrix) จากข้อมูลงานวิจัยนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์เพื่อสร้างประชากรอ้อยลูกผสมสำหรับคัดเลือกพันธุ์ในระบบการปรับปรุงพันธุ์อ้อยให้มีผลผลิตอ้อยและน้ำตาลสูงต่อไป

คำสำคัญ : ผลผลิตอ้อย จำนวนลำต่อกอ ความยาวลำ ขนาดลำ ค่าบrix การปรับปรุงพันธุ์อ้อย

* ผู้เขียนให้ติดต่อ: E-mail: patcharinso@kku.ac.th

Genetic Diversity of Yield and Agronomic Traits in Sugarcane Germplasm 258 Clones

Panthiva Pinata¹, Patcharin Songsri^{1,2,*}, Nuntawoot Jongrungklang^{1,2} and Peeraya Klomsa-ard³

¹Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand

²Northeast Thailand Cane and Sugar Research Center, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand

³Mitr Phol Innovation & Research Center, Nong Ruea, Khon Kaen 40210, Thailand

Abstract

Identification of genetic diversity of germplasm is play an important role in sugarcane breeding programs. The objective of this study was to evaluate genetic diversity of sugarcane based on yield and agronomic traits. The experimental design was used a randomized complete block design (RCBD) with two replications, during January 2014 to January 2015 at the experimental research and development station, Mitr Phol Company, Nong Ruea District. Khon Kaen province. The 258 clones were assigned as treatments, which each sugarcane genotype was planted in a single row by a spacing 1.5 x 0.5 m Yield, stalk length, stalk weight, stalk diameter, number of stalk/stool and brix were collected at 12 months after planting. The sugarcane genotype, MPT07-71 had high cane yield (24.3 kg/m²) and M147/44 had high stalk length (356.5 cm), PR3067, BO24 and MPT04-55 had high number of stalk/stool, TBy20-2248, F177 and ROC21 had a large stalk size (45.1 43.7 and 42.8 mm, respectively). MPT04-467 and K84-200 had high single stalk weight LF79-640, AIWA, CP72-120, Q115 and NCo8 had high brix value (25.3-29.0° brix). This information is very important for sugarcane breeders to select the parental lines to improve the new varieties for high cane and sugar yield.

Keywords: Cane yield, Millable cane, Stalk length, Stalk diameter, Brix, Sugarcane breeding

* Corresponding author : E-mail : patcharinso@kku.ac.th

บทนำ

อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญ ทั้งนี้เนื่องจากใช้เป็นวัตถุดิบของอุตสาหกรรมการผลิตน้ำตาลและอุตสาหกรรมต่อเนื่องต่างๆ เช่น ซอส ซีอิ๊ว และไฟฟ้า รวมทั้งยังสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรและประเทศอย่างมาก แต่อย่างไรก็ตามในระบบการผลิตอ้อยนั้นมักจะมีปัญหาในระบบการผลิตอ้อยของประเทศไทยที่ส่งผลทำให้ผลผลิตอ้อยและน้ำตาลต่ำ มีอยู่หลายประการ เช่น โรค แมลง การเขตกรรม และการกระทบแล้ง เป็นต้น ปัญหาต่างๆ เหล่านี้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างยั่งยืนโดยการเลือกใช้พันธุ์อ้อยที่มีศักยภาพสูงด้านการให้ผลผลิตและปรับปรุงตัวได้ดี มีความเหมาะสมสำหรับแต่ละเกษตรนิเวศน์ ซึ่งการใช้พันธุ์ที่ดีที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตและความหวานสูงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มปริมาณอ้อยและลดต้นทุนการผลิตได้อย่างยั่งยืน แต่อย่างไรก็ตามกระบวนการพัฒนาพันธุ์อ้อยนั้นมีหลายขั้นตอนและใช้เวลานาน หนึ่งในขั้นตอนที่กำหนดความสำเร็จและเพิ่มประสิทธิภาพของการปรับปรุงพันธุ์อ้อยนั้น คือ การประเมินเชื้อพันธุกรรม ซึ่งจะนำไปสู่การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์สำหรับการกำหนดคู่ผสมเพื่อให้ได้ประชากรอ้อยลูกผสมสำหรับคัดเลือกพันธุ์ใหม่ตรงตามลักษณะที่ต้องการตามวัตถุประสงค์ของการปรับปรุงพันธุ์

การประเมินเชื้อพันธุกรรม ที่ผ่านมามักจะเป็นการใช้ลักษณะทางการเกษตรและองค์ประกอบผลผลิตเป็นหลัก เช่น จำนวนลำตอกอ น้ำหนักลำ ความยาวลำ ขนาดลำ และค่าความหวาน เป็นต้น (Tippayawat *et al.*, 2012) ประกอบกับถ้าฐานพันธุกรรมกว้างลูกผสมที่จะได้จะมีลักษณะที่ดีเด่นกว่าพ่อแม่ได้มากกว่าฐานพันธุกรรมแคบ Chatwachirawong and Pongpol (1996) มีการประเมินความหลากหลายทางพันธุกรรมจากความสัมพันธ์ทางเครือญาติเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับปรับปรุงพันธุ์ให้มีการผสมข้ามระหว่างพันธุ์ที่มีฐานพันธุกรรมกว้างขึ้น (Thongpaiyai *et al.*, 2012) ในขณะที่ Tippayawat *et al.* (2012) ได้ประเมินเชื้อพันธุกรรมอ้อยพันธุ์ไทย 95 พันธุ์ โดยใช้ลักษณะทางการเกษตร เพื่อใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมของพ่อแม่พันธุ์ในการปรับปรุงพันธุ์อ้อย ถ้าหากมีการขยายฐานพันธุกรรมโดยการนำพันธุ์อ้อยต่างประเทศเข้ามาร่วมประเมินเพื่อจัดกลุ่มพันธุ์ในเรื่องพันธุกรรมอ้อย จะทำให้เป็นประโยชน์ต่อการเลือกพ่อแม่พันธุ์ ในการสร้างลูกผสมเพื่อใช้ในการคัดเลือกพันธุ์ได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังนั้นการศึกษานี้จึงมี

วัตถุประสงค์เพื่อประเมินเชื้อพันธุกรรมอ้อย จำนวน 258 โคลนพันธุ์ เชื้อพันธุกรรมนั้นนำพันธุ์มาจากต่างประเทศและใช้พันธุ์ไทย โดยใช้ลักษณะการให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตและลักษณะทางการเกษตร ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์ ให้ได้พันธุ์ที่มีลักษณะผลผลิตสูง และน้ำตาลสูง ได้นานต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

ประเมินเชื้อพันธุกรรมอ้อยจำนวน 258 โคลนพันธุ์ ประกอบด้วยพันธุ์ที่ได้จากต่างประเทศจำนวน 167 พันธุ์ กรมวิชาการเกษตรจำนวน 19 พันธุ์ สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลจำนวน 10 พันธุ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 5 พันธุ์ และบริษัทมิตรผลวิจัยและพัฒนา จำนวน 57 พันธุ์ โดยวางแผนการทดลองแบบสมบูรณ์ภายในบล็อก (Randomized complete block design; RCBD) จำนวน 2 ซ้ำ ดำเนินการทดลองในเดือนมกราคม 2557 ถึงเดือนมกราคม 2558 ณ แปลงทดลองบริษัทมิตรผลวิจัยและพัฒนา (มิตรภูเวียง) อ.หนองเรือ จ.ขอนแก่น ดินที่ทำการทดลองเป็นดินชุดโคราชเนื้อดินชั้นบนเป็นดินร่วนปนทราย ชั้นล่างเป็นร่วนเหนียวปนทราย ก่อนปลูกเตรียมแปลงโดยการไถ 1 ครั้ง ไถแปร 2 ครั้ง แล้วพรวนคราดเก็บเศษวัชพืช หลังจากนั้นโรยปูนขาวในอัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อปรับสภาพดินให้มี pH อยู่ประมาณ 6.5-7.0 แล้วพรวนอีก 1 ครั้ง พร้อมคราดดินปรับระดับ ใช้ระยะปลูก 1.5 x 0.5 ม. ใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ และเมื่ออ้อยอายุได้ 3 และ 6 เดือนสูตร 16-12-8 อัตรา 50 กก./ไร่ และพ่นสารกำจัดวัชพืชหลังปลูก อายุ 3 เดือน โดยใช้พาราควอตไดคลอไรด์ที่อัตรา 300 มล. ต่อน้ำ 80 ล. ให้น้ำตามร่องในช่วงแรกเพื่อให้อ้อยมีความงอกสม่ำเสมอ หลังจากนั้นอาศัยน้ำฝนตามธรรมชาติ

1. ข้อมูลที่ตรวจวัด

เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออ้อยอายุ 12 เดือน พร้อมเก็บข้อมูลองค์ประกอบผลผลิต และลักษณะทางการเกษตร เก็บข้อมูลผลผลิตอ้อย โดยนับจำนวนลำตอกอ จากพื้นที่เก็บเกี่ยว 2.25 ตร.ม. จากแถวยาว 5 ม. และชั่งน้ำหนักสด เพื่อคำนวณผลผลิต

การสุ่มเก็บข้อมูลจากลำต้นหลักที่เป็นตัวแทนของแต่ละแปลงย่อย จำนวน 3 ลำ เพื่อใช้สำหรับเก็บข้อมูลดังต่อไปนี้ องค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ (1) ขนาดลำ ตรวจวัด

เส้นผ่านกลางลำ โดยใช้เวอร์เนียร์วัด (2) จำนวนลำ/กอ แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย (3) น้ำหนักลำ (4) ความยาวลำ (5) ข้อมูลค่าความหวาน (องศาบริกซ์) โดยวิธีเจาะน้ำหวานจากลำต้นย่อยบริเวณส่วนกลางลำ ซึ่งวัดจาก 2 ต้นเดิมที่เก็บบันทึกข้อมูลจำนวนต้นต่อกอโดยใช้ Digital Brix Refractometer ยี่ห้อ ATAGO รุ่น PAL1 แล้วคำนวณหาค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์บริกซ์

2. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) โดยใช้โปรแกรม Statistix8 คำนวณค่าสถิติพื้นฐานได้แก่ ค่าต่ำสุด (minimum) ค่าสูงสุด (maximum) ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (coefficient of variation) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) วัดการกระจายตัวของข้อมูลในแต่ละลักษณะ โดยประเมินค่าความถี่ของแต่ละช่วงข้อมูล โดยแบ่งออกเป็น 10 อันตรภาคชั้น (class interval) คำนวณค่าสหสัมพันธ์ (correlation) ระหว่างลักษณะที่ตรวจวัด และการจัดกลุ่มพันธุ์ที่ใช้เชื้อพันธุ์กรรมจากลักษณะที่ตรวจวัด โดยใช้ Ward's cluster analysis

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผลการวิจัย

จากการศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมย่อยโดยใช้ลักษณะการให้ผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิตในเชื้อพันธุ์กรรมย่อย 258 โคลนพันธุ์ โดยเชื้อ

พันธุ์กรรมที่นำมาศึกษามีทั้งเชื้อพันธุ์กรรมต่างประเทศ และไทย ฐานพันธุ์กรรมที่ได้จะมีการกระจายตัวที่กว้าง ดังนี้

1. ความแปรปรวนของลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตในเชื้อพันธุ์กรรมย่อย 258 โคลนพันธุ์

จากการประเมินเชื้อพันธุ์กรรมย่อยจำนวน 258 โคลนพันธุ์ พบว่า มีการกระจายตัวลักษณะต่างๆ ในทุกๆ ลักษณะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.01$) ทุกลักษณะการประเมินความหลากหลายฐานพันธุ์กรรมที่กว้าง ซึ่งแสดงได้จากค่าสัมประสิทธิ์การกระจายตัว (coefficient of variation) โดยลักษณะที่มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายตัวสูง ได้แก่ ผลผลิต น้ำหนักลำ จำนวนลำ ขนาดลำ ความยาวลำ และบริกซ์ โดยแต่ละลักษณะมีค่าต่ำสุด สูงสุด และค่าเฉลี่ย ดังนี้ ความยาวลำ มีค่าสูงสุด 365.50 ซม. ค่าต่ำสุด 150.70 ซม. และค่าเฉลี่ย 252.60 ซม. จำนวนลำ/กอ มีค่าสูงสุด 13.00 ลำ/กอ ค่าต่ำสุด 2.00 ลำ/กอ และค่าเฉลี่ย 5.60 ลำ/กอ ขนาดลำ มีค่าสูงสุด 45.10 มม. ค่าต่ำสุด 15.80 มม. และค่าเฉลี่ย 27.30 มม. น้ำหนักลำ มีค่าสูงสุด 2.40 กก. ค่าต่ำสุด 0.30 กก. และค่าเฉลี่ย 1.10 กก. ค่าบริกซ์ มีค่าสูงสุด 26.7 ค่าต่ำสุด 11.5 และค่าเฉลี่ย 20.6 ผลผลิต มีค่าสูงสุด 24.30 กก./ตร.ม. ค่าต่ำสุด 2.70 กก./ตร.ม. และค่าเฉลี่ย 9.70 กก./ตร.ม. โดยทุกลักษณะที่มีค่าสูงสามารถบ่งบอกถึงลักษณะที่ดีเด่นที่จะสามารถนำไปใช้ในการคัดเลือกเป็นพ่อแม่พันธุ์ในการปรับปรุงพันธุ์ได้ และค่า CV (%) บ่งบอกความแปรปรวนของเชื้อพันธุ์กรรมของลักษณะต่างๆ (Table 1)

Table 1 Maximum (max), minimum (min), mean, standard division (SD), coefficient of variation (CV) and F-test of stalk length, number of stalk/stool, stalk diameter, single stalk weight, brix and cane yield among in 258 clones of sugarcane germplasm.

Trait	Max	Min	Mean	SD	CV (%)	F-test
Stalk length (cm)	356.5	150.7	252.6	34.3	13.6	**
Number of stalk /stool	13.0	2.0	5.6	2.1	34.7	**
Stalk diameter (mm)	45.1	15.8	27.3	4.1	15.1	**
Single stalk weight (Kg)	2.4	0.3	1.1	0.4	36.5	**
Brix	26.7	11.5	20.6	2.8	13.5	**
Cane yield (Kg/m ²)	24.3	2.7	9.7	3.7	37.8	**

** Significant difference at $p=0.01$

CV= Coefficient of variation of data set, $[SD/mean \times 100]$

2. การกระจายตัวของข้อมูลลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตในเชื้อพันธุ์กรรมอ้อย 258 โคลนพันธุ์

การประเมินการกระจายตัวของเชื้อพันธุ์กรรมอ้อย 258 โคลนพันธุ์ โดยแบ่งช่วงอันตรภาคชั้น (class interval) ออกเป็น 10 อันตรภาคชั้น เพื่อแจกแจงความถี่ของแต่ละชั้น (class) ในการอธิบายรูปแบบการกระจายตัวความถี่ของประชากรที่ศึกษา (histogram) โดยพบว่า ลักษณะผลผลิตมีช่วงของข้อมูล (ค่าต่ำสุด-สูงสุด) เท่ากับ 2.70-24.25 กก./ตร.ม. ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.70 กก./ตร.ม. อยู่ในอันตรภาคชั้นที่ 4 โดยลักษณะผลผลิต ที่มีความถี่สูงสุดอยู่ในอันตรภาคชั้นที่ 3 โดยพันธุ์ที่โดดเด่น ได้แก่ พันธุ์ MPT07-71 (24.25 กก./ตร.ม.) (Fig. 1)

จำนวนลำ/กอ อยู่ในช่วงระหว่าง 2.0-13.0 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.60 ลำ/กอ อยู่ในอันตรภาคชั้นที่ 5 ความถี่สูงสุดอยู่ในอันตรภาคชั้นที่ 3 และ 2 โดยพันธุ์ที่โดดเด่น ได้แก่ พันธุ์ PR3067, Bo24 และ MPT04-55 (13 จำนวนลำ/กอ) (Fig. 2)

ความยาวลำ (ซม.) อยู่ในช่วงระหว่าง 150.70-356.50 ซม. ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 252.60 ซม. อยู่ในอันตรภาคชั้นที่ 5 โดยลักษณะความยาวลำ (ซม.) ที่มีความถี่สูงสุดอยู่ในอันตรภาคชั้นที่ 5 ซึ่งพันธุ์ที่โดดเด่น ได้แก่ พันธุ์ M147/44 (356 ซม.) (Fig. 3)

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำ อยู่ในช่วงระหว่าง 15.80-45.10 มม. และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 27.30 มม. อยู่ในอันตรภาคชั้นที่ 4 มีความถี่สูงสุดอยู่ในอันตรภาคชั้นที่ 5 พันธุ์ที่โดดเด่น ได้แก่ พันธุ์ Tby20-2248, F177 และ ROC21 (Fig. 4)

น้ำหนักลำเดี่ยว อยู่ในช่วงระหว่าง 0.30-2.40 กก. ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.10 กก. อยู่ในอันตรภาคชั้นที่ 4 โดยลักษณะน้ำหนักลำเดี่ยวมีความถี่สูงสุดอยู่ในอันตรภาคชั้นที่ 4 โดยพันธุ์ที่โดดเด่น ได้แก่ พันธุ์ MPT04-467 และ K84-200 (Fig. 5)

ค่าบrix อยู่ในช่วงระหว่าง 11.50-26.7 และมีค่าเฉลี่ยของบrixเท่ากับ 20.60 อยู่ในอันตรภาคชั้นที่ 6 โดยลักษณะค่าบrix มีความถี่สูงสุดอยู่ในอันตรภาคชั้นที่ 7 โดยพันธุ์ที่โดดเด่น ได้แก่ พันธุ์ LF79-640, AIWA, CP72-120, Q115 และ Nco293 (Fig. 6)

ซึ่งลักษณะเด่นต่างๆ นั้นเป็นลักษณะที่นักปรับปรุงพันธุ์จะต้องเพิ่มในพันธุ์ใหม่เพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อยและผลผลิต

น้ำตาล เช่น การเพิ่มผลผลิตอ้อยสามารถเพิ่มได้จากองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ ความยาวลำ ขนาดลำ น้ำหนักลำ และจำนวนลำ/กอ เป็นต้น

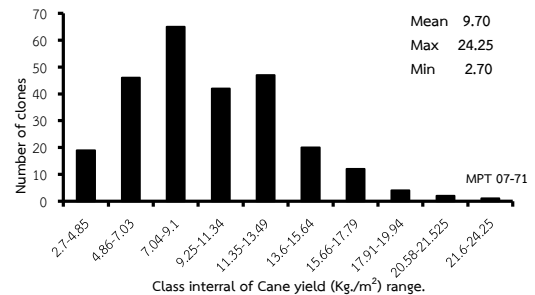


Fig.1 Distribution of cane yield in sugarcane 258 clones.

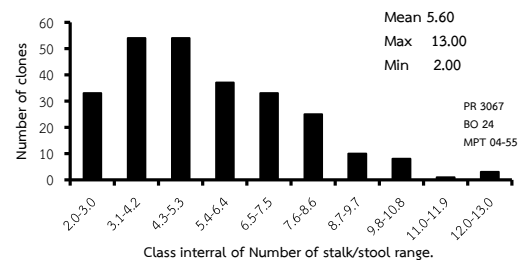


Fig.2 Distribution of number of stalk/ stool in sugarcane 258 clones.

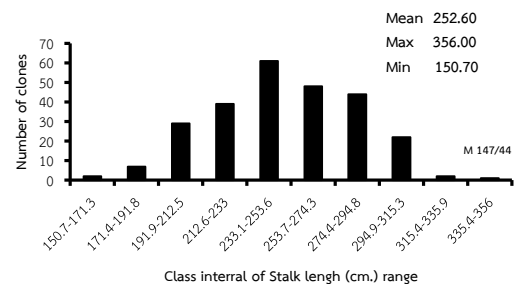


Fig.3 Distribution of stalk length in sugarcane 258 clones.

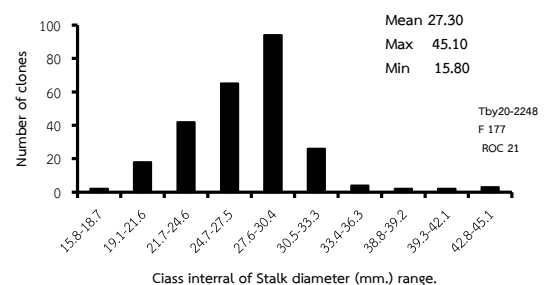


Fig.4 Distribution of stalk diameter in sugarcane 258 clones.

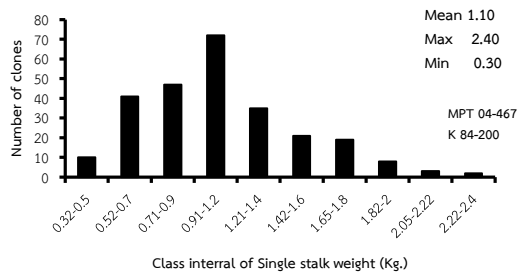


Fig.5 Distribution of single stalk weight in sugarcane 258 clones.

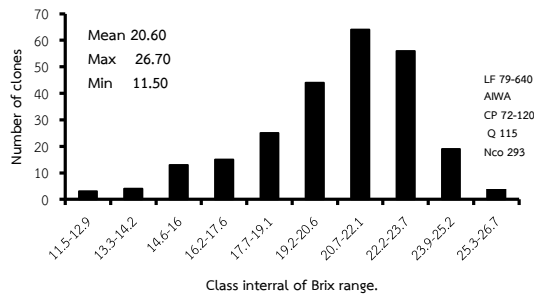


Fig.6 Distribution of brix in sugarcane 258 clones.

3. ความสัมพันธ์ผลผลิตกับองค์ประกอบผลผลิต

จากการศึกษาพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อย พบว่า จำนวนลำ ขนาดลำ และความยาวลำ ไม่มีความสัมพันธ์กับลักษณะผลผลิตซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ James (1971) และ Milligan *et al.* (1990) ได้รายงานว่าการศึกษานี้ จำนวนลำ ความยาวลำ และขนาดลำ มีอิทธิพลต่อผลผลิตอ้อย นอกจากนี้ ผลผลิตกับบrix มีสหสัมพันธ์ต่ำมาก พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง คือ พันธุ์ MPT07-71 ให้ผลผลิต 24.25 กก./ตร.ม. จำนวนลำต่อกอ 10 ลำ/กอ ขนาดลำ 24.24 มม. น้ำหนักลำ 1.7 กก. และบrix 17.25 พันธุ์ F174 ให้ผลผลิต 21.53 กก./ตร.ม. พันธุ์ UT1 ให้ผลผลิต 20.58 กก./ตร.ม.

พันธุ์ PR3067 เป็นพันธุ์ที่ให้จำนวนลำต่อกอสูงเท่ากับ 13 ลำ/กอ (Fig. 7) พันธุ์ TBy20-2248 เป็นพันธุ์ที่ขนาดลำใหญ่ เท่ากับ 45.1 มม. (Fig. 8) พันธุ์ M147/44 เป็นพันธุ์ที่มีความยาวลำสูง เท่ากับ 356.5 ซม. (Fig. 9) พันธุ์ MPT04-467 ให้น้ำหนักต่อลำสูง เท่ากับ 2.4 กก. (Fig. 10) พันธุ์ MP07-71 ให้ผลผลิต 24.25 กก./ตร.ม. และมีค่าบrix เท่ากับ 19.75 พันธุ์ที่มีบrix สูง คือ พันธุ์ LF96-640 เท่ากับ 26.2 (Fig. 11) จากการศึกษานี้ พันธุ์ MPT07-71 ให้ผลผลิต เท่ากับ 24.25 กก./ตร.ม. และพันธุ์ที่

มีค่าบrix สูง คือ พันธุ์ LF96-640 มีค่าบrix เท่ากับ 26.2 ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์สำหรับการปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้ผลผลิตสูงและน้ำตาลสูง

การปรับปรุงพันธุ์ที่สะสมน้ำตาลเร็วและมีความหวานสูง (ลักษณะเชิงคุณภาพ) พันธุ์แม่เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง กลุ่มพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงควรพิจารณานำไปพัฒนาพันธุ์ เช่น ผสมพันธุ์กับพันธุ์ที่ให้ผลผลิตน้ำตาลสูงด้วย เช่น นำพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง ขนาดลำสูง จำนวนลำต่อกอสูง บrix สูง ซึ่งจะทำให้ได้พันธุ์ที่มีผลผลิตสูงความหวานสูงในอนาคตได้ ในขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ต้องการผลผลิตสูงและ บrix สูง แต่เนื่องจากพ่อแม่พันธุ์มีบrix สูงแต่ผลผลิตต่ำ ในขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ การผสมกลับเป็นการปรับสมดุลของยีนในลูกผสม โดยการเพิ่มอัตราส่วนของยีนจากพ่อหรือแม่ข้างใดข้างหนึ่งให้สูงขึ้น (Jensen, 1988)

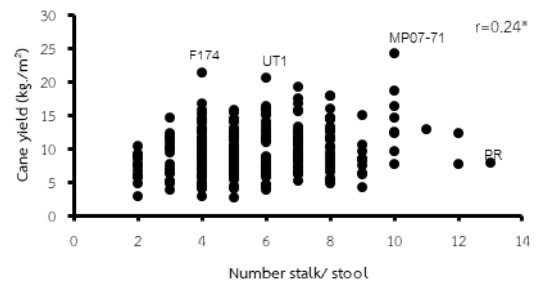


Fig.7 Relationship between cane yield and number stalk/stool of 258 clones.

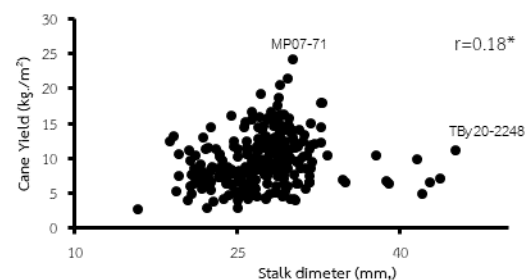


Fig.8 Relationship between cane yield and stalk diameter of 258 clones.

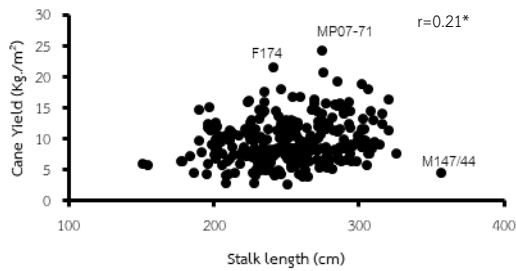


Fig.9 Relationship between cane yield and stalk length of 258 clones.

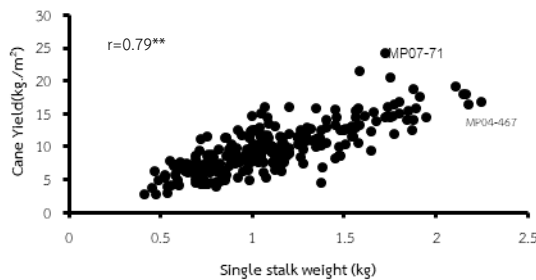


Fig.10 Relationship between cane yield and single stalk weight of 258 clones.

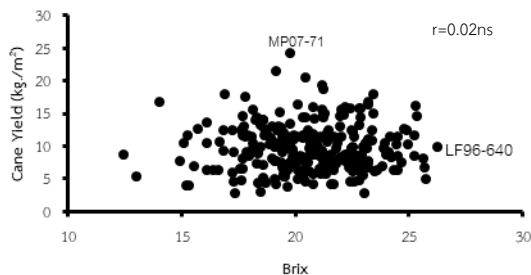


Fig.11 Relationship between cane yield and brix of 258 clones.

ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและน้ำหนักลำเดี่ยวที่มีความสัมพันธ์กันค่อนข้างสูง ($r=0.79^{**}$) ส่วนลักษณะความยาวลำ ขนาดลำ จำนวนลำต่อกอ น้ำหนักลำ และค่าบริกซ์มีความสัมพันธ์ค่อนข้างต่ำ ($r=0.18-0.24$) จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตอ้อยและองค์ประกอบของผลผลิต พบว่าน้ำหนักลำมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงที่สุด จำนวนลำ ความยาวลำ และขนาดลำ มีความสัมพันธ์ต่ำ โดยมีค่าเท่ากับ 0.79^{**} , 0.24^{*} , 0.21^{*} และ 0.18^{*} ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าน้ำหนักลำส่งผลต่อการเจริญเติบโตที่ส่งผลในด้านการให้ผลผลิต (Table 2) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ

James (1971) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าน้ำหนักลำมีอิทธิพลต่อผลผลิตอ้อยสูง และผลผลิตอ้อยไม่มีความสัมพันธ์กับค่าบริกซ์

4. การจัดกลุ่มพันธุ์อ้อย 258 โคลนพันธุ์โดยใช้ลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต

จากการจัดกลุ่มพันธุ์อ้อย 258 โคลนพันธุ์ โดยใช้ลักษณะทางผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต เมื่อพิจารณาผลจาก Dendrogram พบว่า สามารถจัดกลุ่มได้เป็น 15 กลุ่ม (Fig.12) ดังนี้ กลุ่ม A เป็นกลุ่มที่มีค่าบริกซ์อยู่ในเกณฑ์สูง ซึ่งมี 19 โคลนพันธุ์ กลุ่ม B เป็นกลุ่มที่มีจำนวนลำต่อกอและขนาดลำอยู่ในเกณฑ์ต่ำ มีจำนวน 22 โคลนพันธุ์ กลุ่ม C เป็นกลุ่มที่มีขนาดลำและบริกซ์ ปานกลาง มีจำนวน 15 โคลนพันธุ์ กลุ่ม D เป็นกลุ่มที่มีบริกซ์ และความยาวลำอยู่ในเกณฑ์ที่สูง มีจำนวน 15 โคลนพันธุ์ กลุ่ม E เป็นกลุ่มที่มีขนาดลำอยู่ในเกณฑ์ที่สูง มีจำนวน 6 โคลนพันธุ์ กลุ่ม F เป็นกลุ่มที่มีจำนวนลำต่อกอและบริกซ์อยู่ในเกณฑ์ที่สูง แต่มีผลผลิตอยู่ในเกณฑ์ต่ำ มีจำนวน 22 โคลนพันธุ์ ได้แก่ CP77-418, C87-51, IAC52-156, EBenc, N6, NCo310, ROC23, F175, F170, Q113, NCo328, F150, GALOA, Q114, PT42-52, CAC57-56, Mossman, Vidar, Co1287, Q77, PSA63 และ CP52-68 กลุ่ม G เป็นกลุ่มที่มี จำนวนลำและขนาดลำอยู่ในเกณฑ์ที่สูง มีจำนวน 6 โคลนพันธุ์ กลุ่ม H เป็นกลุ่มที่มีความยาวลำ จำนวนลำต่อกอและค่าบริกซ์อยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างสูง มีจำนวน 40 โคลนพันธุ์ กลุ่ม I เป็นกลุ่มที่มีผลผลิตต่ำ น้ำหนักลำ จำนวนลำ ขนาดลำและค่าบริกซ์อยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ มีจำนวน 13 โคลนพันธุ์ กลุ่ม J เป็นกลุ่มที่มีผลผลิตและบริกซ์อยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ มีจำนวน 13 โคลนพันธุ์ กลุ่ม K เป็นกลุ่มที่มีผลผลิต น้ำหนักลำ และจำนวนลำ อยู่ในเกณฑ์ที่สูง มีจำนวน 20 โคลนพันธุ์ กลุ่ม L เป็นกลุ่มที่มีจำนวนลำ ขนาดลำ และบริกซ์อยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ กลุ่ม M กลุ่มที่มีน้ำหนักลำ ความยาวลำ และบริกซ์อยู่ในเกณฑ์ที่สูง มีจำนวน 18 โคลนพันธุ์ กลุ่ม N เป็นกลุ่มที่มีผลผลิต น้ำหนักลำ ความยาว จำนวนลำต่อกอ ขนาดลำ และบริกซ์อยู่ในเกณฑ์ที่สูง มีจำนวน 20 โคลนพันธุ์ และกลุ่ม O เป็นกลุ่มที่มีผลผลิต และบริกซ์อยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ มีจำนวน 18 โคลนพันธุ์ (Fig.12) โดยพันธุ์ที่จัดอยู่ในกลุ่มที่มีผลผลิต น้ำหนักลำ ความยาว จำนวนลำต่อกอ ขนาดลำ และบริกซ์อยู่ในเกณฑ์ที่สูง ได้แก่พันธุ์ MY5514, UT5, MPT08-276, MPT04-204, MPT08-289, UT91-2-527, MPT08-48, MPT06-171, MPT08-3, MPT06-169, MPT04-55, 02-2-226, 94-2-254, MPT08-191, 92-1-213, K93-213, K93-219,

MPT08-95, MPT08-141 และ Kps00-103 ซึ่งงานปรับปรุงพันธุ์และพัฒนาพันธุ์อ้อยในประเทศไทย คือ พันธุ์ใหม่ๆ ที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์ฐานพันธุ์กรรมแคบ จากการศึกษาข้อมูลพันธุ์ประวัติของอ้อยพันธุ์การค้าในประเทศไทยของ Thongpaiyai *et al.* (2012) พบว่า พันธุ์อ้อยการค้าของไทยเกิดจากพันธุ์อ้อยต่างประเทศเพียง 26 พันธุ์

หลายพันธุ์มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับ K84-200 และพันธุ์ UT1 ร้อยละ 37.3 และ 20.4 ตามลำดับ ดังนั้นลักษณะต่างๆ ที่โดดเด่นในกลุ่มพันธุ์นี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ ในการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ที่จะเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์ให้มีลักษณะที่ดีตรงตามความต้องการได้

Table 2 Correlation coefficient among cane yield, stalk length (cm), single stalk weight (kg), stalk diameter (mm), number of stalk/stool and brix ($^{\circ}$ brix) in 258 clones of sugarcane germplasm.

Trait	Stalk length	Single stalk weight	Stalk diameter	Brix	Number of stalk/stool
Cane yield	0.21*	0.79**	0.18*	0.02 ^{ns}	0.24*
Stalk length		0.35*	0.18*	0.03 ^{ns}	0.13*
Single stalk weight			0.19*	0.02 ^{ns}	0.18*
Stalk diameter				0.01 ^{ns}	0.11*
Brix					0.01 ^{ns}

ns = non-significant

* and ** Significant difference at p=0.05 and 0.01, respectively

สรุป

จากการประเมินความหลากหลายในเชื้อพันธุ์กรรมอ้อย 258 โคลนพันธุ์ ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มาจากต่างประเทศ และพันธุ์ในประเทศไทย ซึ่งมีความโดดเด่นในลักษณะต่างๆ ที่แตกต่างกัน และฐานพันธุ์กรรมที่ได้เพื่อจะได้นำไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ นำไปใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ ที่มีลักษณะที่ดีเด่น ดังนี้ ในเชื้อพันธุ์กรรมที่ศึกษาครั้งนี้พบว่า พันธุ์ที่มีความโดดเด่นในลักษณะต่างๆ ดังนี้ พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง คือ พันธุ์ MPT07-71 พันธุ์ที่มีความยาวลำมาก ได้แก่ พันธุ์ M147/44, M336, 94-2-254, CP57-603 และ MPT04-55 พันธุ์ที่มีขนาดลำใหญ่ ได้แก่ พันธุ์ TBy20-2248, F177 และ ROC21 พันธุ์ที่มีจำนวนลำต่อกอมาก คือ พันธุ์ PR306 พันธุ์ที่น้ำหนักลำเดี่ยวสูง ได้แก่ พันธุ์ MPT04-467 และ K84-200 ส่วนพันธุ์ที่มีค่าบrixสูง ได้แก่ พันธุ์ LF79-640, AIWA, CP72-120, Q115 และ Nco29

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ศูนย์วิจัยอ้อยและน้ำตาลภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มหาวิทยาลัยขอนแก่น กองทุนสนับสนุนงานวิจัย (สกว.) สนับสนุนงบประมาณในการวิจัยครั้งนี้ รวมทั้งบริษัทมิตรผลวิจัย พัฒนาอ้อยและน้ำตาล จำกัด ที่ให้ความเอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำงานวิจัย และสนับสนุนงบประมาณในการวิจัยพันธุ์อ้อยที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้

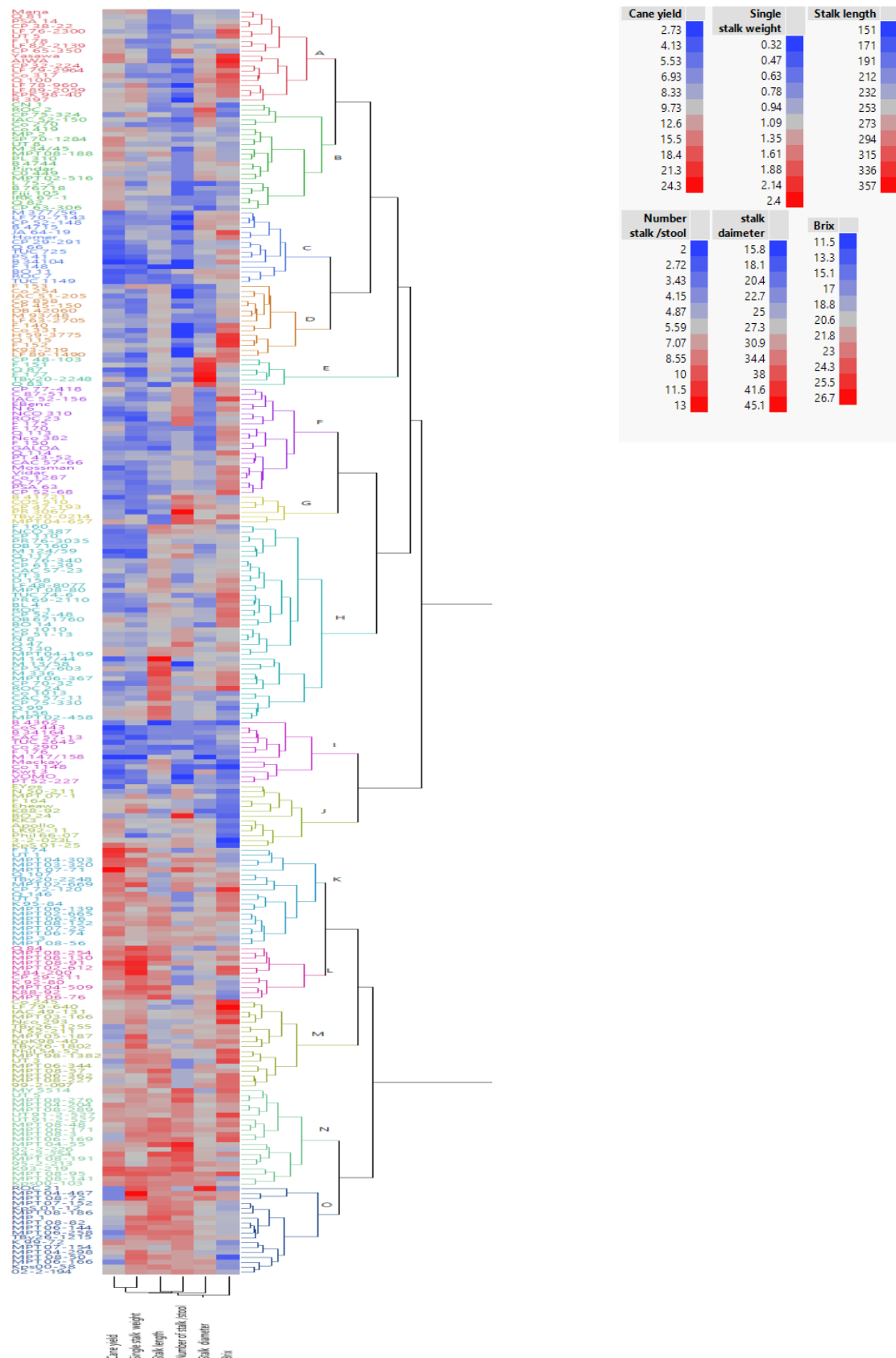


Fig.12 Dendrogram based on yield and yield components of sugarcane germplasm 258 genotypes were group into 15 groups according to Ward's cluster analysis.

References

- Chatwachirawong, P., and Pongpol, A. 1996. Heritability in broad sense agronomic traits in population sugarcane seedling. *Proceedings of National Sugarcane and Sugar Conference*. 15-17 October 2000. Sima Thani Hotel Nakhon Ratchasima. (in Thai)
- James, N. I. 1971. Yield components in random and selected sugarcane populations. *Crop Science*. 11 : 906-908.
- Jensen, N. F. 1988. Plant breeding methodology. New York : John Wiley and Sons.
- Milligan, S. B., Gravois, K. A., Bischoffk, P., and Martin, F. A. 1990. Crop effects on genetic relationships among sugarcane traits. *Crop Science*. 30 : 927-931.
- Thongpaiyai, C., Wongpraneekul, A., and Chatwachirawong, P. 2012. Genetic diversity and relationships among commercial sugarcane varieties in Thailand. *Khon Kaen Agriculture Journal*. 3 : 60-67. (in Thai)
- Tippayawat, A., Ponragdee, W., and Sansayawichai, T. 2012. Characteristics of Thai sugarcane (*Saccharum* spp. Hybrid) cultivars and potential for utilization. *Khon Kaen Agriculture Journal*. 3 : 53-59. (in Thai)