

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM TP. HCM

ĐOÀN THỊ HỒNG ĐIỂM

**TUYỂN CHỌN GIỐNG MÍA (*Saccharum officinarum* L.)  
NHẬP NỘI CÓ NĂNG SUẤT CAO, THÍCH HỢP  
TẠI TỈNH TÂY NINH VÀ KHÁNH HÒA**

Chuyên ngành: Khoa học Cây trồng

Mã số: 9.62.01.10

**LUẬN ÁN TIẾN SĨ NGÀNH NÔNG NGHIỆP**

Thành phố Hồ Chí Minh - Năm 2023

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM TP. HCM

ĐOÀN THỊ HỒNG ĐIỂM

**TUYỂN CHỌN GIỐNG MÍA (*Saccharum officinarum* L.)  
NHẬP NỘI CÓ NĂNG SUẤT CAO, THÍCH HỢP  
TẠI TỈNH TÂY NINH VÀ KHÁNH HÒA**

Chuyên ngành: Khoa học Cây trồng

Mã số: 9.62.01.10

**LUẬN ÁN TIẾN SĨ NGÀNH NÔNG NGHIỆP**

Người hướng dẫn khoa học: PGS.TS. Phạm Văn Hiền

TS. Lê Quang Tuyên

**Thành phố Hồ Chí Minh - Năm 2023**

## LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu khoa học của tôi đã được tiến hành và tổ chức thực hiện dưới sự hướng dẫn của PGS. TS Phạm Văn Hiền và TS. Lê Quang Tuyên. Các số liệu và kết quả nêu trong luận án là trung thực và chưa từng được công bố trong công trình của người khác. Tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm về các số liệu, kết quả trong luận án.

TP. Hồ Chí Minh, ngày      tháng      năm 2023

Tác giả luận án

Đoàn Thị Hồng Diễm

## LỜI CẢM ƠN

Trong suốt thời gian thực hiện luận án tôi luôn nhận được sự hướng dẫn, giúp đỡ tận tình của tập thể quý thầy cô, các cơ quan và các cá nhân, tôi xin được bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới:

PGS. TS. Phạm Văn Hiền và TS. Lê Quang Tuyền là những Người thầy hướng dẫn khoa học;

Ban Giám hiệu Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh, Phòng Đào tạo Sau Đại học, Khoa Nông học Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh đã tạo những điều kiện tốt nhất và giúp đỡ tôi trong quá trình thực hiện luận án;

Tập thể quý thầy cô giáo khoa Nông học Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh đã hướng dẫn và giúp em trong thời gian thực hiện luận án tại Trường;

Lãnh đạo Trung tâm Nghiên cứu Ứng dụng Mía đường Thành Thành Công đã tạo điều kiện về cơ sở vật chất và vật tư nông nghiệp để thực hiện các nội dung nghiên cứu;

Viện Nghiên cứu Công nghệ Sinh học và Môi trường Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh đã tạo điều kiện và thực hiện các phân tích thí nghiệm;

Trường Trung cấp Kinh tế Kỹ thuật tỉnh Tây Ninh đã cho phép và tạo điều kiện trong quá trình nghiên cứu và làm luận án;

Tất cả bạn bè, đồng nghiệp và những người đã dành cho tôi sự giúp đỡ chân thành trong quá trình hoàn thành luận án;

Các anh, chị em và con trai cùng những người thân trong gia đình đã luôn động viên, ủng hộ và là điểm tựa tinh thần to lớn cho tôi trong suốt thời gian thực hiện luận án.

TP. Hồ Chí Minh, ngày      tháng      năm 2023

Tác giả luận án

Đoàn Thị Hồng Điềm

## TÓM TẮT

Đề tài luận án “**Tuyển chọn giống mía (*Saccharum officinarum* L.) nhập nội có năng suất cao, thích hợp tại tỉnh Tây Ninh và Khánh Hòa**” được thực hiện từ tháng 01 năm 2016 đến tháng 12 năm 2021 tại hai tỉnh Tây Ninh và Khánh Hòa với các mục tiêu: Đánh giá đặc điểm nông học, di truyền của tập đoàn 32 giống mía nhập nội làm cơ sở chọn ra các giống mía triển vọng để nghiên cứu phục vụ sản xuất; Tuyển chọn các giống mía có năng suất cao, phẩm chất tốt, thích hợp cho hai vùng canh tác là tỉnh Tây Ninh và tỉnh Khánh Hòa; Đánh giá khả năng chịu hạn của các giống mía triển vọng dựa trên sự biểu hiện gen *P5CS* trong điều kiện khô hạn.

Đề tài gồm có ba nội dung nghiên cứu: **Nội dung 1:** Sơ tuyển và đánh giá đa dạng di truyền tập đoàn 32 giống mía nhập nội bằng chỉ thị phân tử SSR. Thí nghiệm sơ tuyển được bố trí tuần tự, không lặp lại. Các chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất được thu thập và so sánh với hai giống đối chứng KK3 và K94-2-483. Đánh giá đa dạng di truyền tập đoàn 32 giống mía nhập nội bằng chỉ thị phân tử SSR, thực hiện ly trích DNA theo phương pháp CTAB. Xây dựng cây phân nhóm di truyền theo phương pháp UPGMA bằng phần mềm NTSYSpc 2.1. **Nội dung 2:** Khảo nghiệm cơ bản 10 giống mía tiềm năng được chọn lọc từ sơ tuyển 32 giống mía nhập nội tại hai tỉnh Tây Ninh và Khánh Hòa. Thí nghiệm một yếu tố, được bố trí theo kiểu khối đầy đủ ngẫu nhiên (RCBD), gồm 8 giống (FG05-623, FG05-088, FG07-320, FG05-300, FG05-256, VMC96-161, MPT97-004, ECU01) kết hợp với giống K95-84 (ĐC) và các giống CoSi8 (Ấn Độ), SUP7 (Thái Lan) và U1/U4 (Úc) để đối chiếu so sánh. **Nội dung 3:** Nghiên cứu đặc tính chống chịu với điều kiện khô hạn của 5 giống mía triển vọng. Thí nghiệm trong chậu gồm 6 nghiệm thức, tương ứng với 5 giống mía triển vọng: FG05-088; FG05-256; FG05-623; FG07-320; VMC96-161 và giống KK3 (ĐC). Mẫu lá cây được thu thập sau khi ngừng tưới 2 tuần hoặc 6 tuần để phân tích biểu hiện gen *P5CS* và so sánh với đối chứng (không ngừng tưới). Thực hiện ly trích mRNA tổng số và xác định mức độ biểu hiện gen bằng phương pháp PCR dựa trên

đường chuẩn. Sản phẩm PCR được đem giải trình tự bằng thiết bị giải trình tự DNA để xác định các đoạn gen mục tiêu thực sự là *Act* và *P5CS*.

Kết quả đạt được từ nghiên cứu: **Nội dung 1:** Qua sơ tuyển 32 giống mía tại khu vực tỉnh Tây Ninh, đã lựa chọn được 8 giống mía tiềm năng thuộc các nhóm di truyền khác nhau (I, III và V) có năng suất đường cao (từ 11,5 tấn/ha đến 16,3 tấn/ha). Kết quả phân tích di truyền bằng 14 chỉ thị SSR tập đoàn 32 giống mía nhập nội cho thấy các giống mía có hệ số tương đồng thấp nhất là 35% và cao nhất là 85%. Ở mức tương đồng di truyền 63% có thể phân tách được 5 nhóm di truyền khác nhau. **Nội dung 2:** Tại tỉnh Tây Ninh đã xác định được các giống ECU01, FG05-088, FG05-623, và MPT97-004 có năng suất đường cao tương đương hoặc vượt đối chứng K95-84 ở cả hai vụ. Trong đó, giống FG05-623 có năng suất mía cây và năng suất đường cao nhất ở cả hai vụ tơ (119,6 tấn mía/ha; 12,8 tấn đường/ha) và vụ gốc I (82,7 tấn mía/ha; 7,3 tấn đường/ha). Tại tỉnh Khánh Hòa đã xác định giống FG05-256 là nổi trội, cho năng suất mía và năng suất đường trung bình của 2 vụ mía tơ và gốc I (114,0 tấn mía/ha; 12,4 tấn đường/ha) vượt giống đối chứng K95-84 và có khả năng chống chịu sâu đục thân (*Phragmataecia castaneae* Hubner) khá tốt, thích ứng tốt với điều kiện khô hạn. **Nội dung 3:** các giống FG05-256, FG05-623, VMC96-161 và KK3 có biểu hiện của gen *P5CS* gia tăng trong điều kiện khô hạn 2 tuần so với đối chứng không ngừng tưới.

Từ các kết quả trên, hai giống mía FG05-623 và FG05-256 đã được chọn lọc và khuyến cáo trồng tại các tỉnh Tây Ninh và Khánh Hòa. Kết quả của nghiên cứu này cũng có thể đóng vai trò làm nền tảng quan trọng, cung cấp cơ sở dữ liệu về thông tin di truyền và các tính trạng nông học cho các chương trình chọn tạo giống mía sau này.

## SUMMARY

The thesis entitled “**Selection of imported sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) cultivars with high yield, suitable for Tay Ninh and Khanh Hoa Provinces**” was conducted from January of 2016 to December of 2021 in Tay Ninh and Khanh Hoa provinces, with the objectives to evaluate the agronomic and genetic traits of the population of 32 imported cultivars as the basis for selection of promising cultivars for research and production; to select cultivars with high yield, good quality, suitable for two cultivation areas of Tay Ninh and Khanh Hoa provinces; to investigate the relationship between drought tolerance and expression of *P5CS* gene of the promising cultivars.

The study included three main contents: **The first content**; Screening and evaluating the genetic diversity of the population of 32 imported cultivars with SSR molecular markers. The screening experiment was conducted sequentially, without repetition. Growth and yield parameters were collected and compared with the two control cultivars (KK3 and K94-2-483). Evaluating the genetical diversity of the population of 32 imported cultivars with SSR molecular markers, extracting DNA using CTAB method. The dendrogram of genetic relationship was built using NTSYSpc 2.1 software following UPGMA method. **The second content**; Preliminary study of 8 potential cultivars selected from the screening of 32 imported cultivars in Tay Ninh and Khanh Hoa Provinces. The one factor experiment was conducted in as a randomized complete block design (RCBD), including 8 cultivars (FG05-623, FG05-088, FG07-320, FG05-300, FG05-256, VMC96-161, MPT97-004, ECU01) in combination with K95-84 (control cultivar) and CoSi8 (India), SUP7 (Thailand) and U1/U4 (Australia) cultivars for comparison. **The third content**: Study drought tolerance characteristics of 5 promising cultivars. The pot experiment consisted of 6 treatments named: FG05-088; FG05-256; FG05-623; FG07-320; VMC96-161 and KK3 (control cultivar). Leaf sample was collected after withdrawing water for 2 weeks or 6 weeks to analyze the expression of *P5CS* gene

and compare with the control (without water withdrawal). Total mRNA was extracted gene expression level was measured by PCR based on a standard curve. PCR products were sequenced with DNA sequencing machine to confirm the target gene was truly *ACT* and *P5CS*.

The results were recorded as following: Through screening of 32 cultivars in Tay Ninh province, 8 potential cultivars belonged to different genetical groups (I, III and V) with high yield (from 11,5 to 16,3 tonnes/ha) were selected. Genetic analysis with 14 SSR markers of the 32-imported-cultivar population showed that the cultivars had diversity coefficient of 35% at the lowest and 89% at the highest. At the diversity coefficients of 63%, the population may be divided into 5 main groups. In Tay Ninh province, the cultivars named ECU01, FG05-088, FG05-623, and MPT97-004 were identified to have sugar yield similar to or higher than control cultivar (K95-84) in both seasons. Among these, FG05-623 cultivar recorded the highest cane yield and sugar yield in both planting season (119,6 tonnes cane/ha; 12,8 tonnes sugar/ha) and first ratoon season (82,7 tonnes cane/ha; 7,3 tonnes sugar/ha). In Khanh Hoa province, the FG05-256 cultivar was recorded the best, having average cane yield and sugar yield of both planting and first ratoon season (114,0 tonnes cane/ha; 12,4 tonnes sugar/ha) higher than control (K95-84) as well as good resistance to borer worms (*Phragmataecia castaneae* Hubner), well adapted to dry condition. The cultivars such as FG05-256, FG05-623, VMC96-161 and KK3 had higher expression of *P5CS* after 2 weeks of drought condition compared to control (no water withdrawal).

From the above results, FG05-623 and FG05-256 cultivars were selected and recommended for production in Tay Ninh and Khanh Hoa Provinces, respectively. The results of this study also help as important foundation, providing data of genetic and agronomic traits for future selection and breeding programs of sugarcane.



# MỤC LỤC

	<b>Trang</b>
Trang phụ bìa	
Lời cam đoan.....	i
Lời cảm ơn .....	ii
Tóm tắt .....	iii
Summary .....	v
Mục lục.....	vii
Danh sách các chữ viết tắt.....	xii
Danh sách các bảng.....	xv
Danh sách các hình.....	xviii
<b>MỞ ĐẦU .....</b>	<b>1</b>
<b>Chương 1 TỔNG QUAN TÀI LIỆU .....</b>	<b>6</b>
1.1 Giới thiệu sơ lược cây mía .....	6
1.1.1 Nguồn gốc và lịch sử phát triển .....	6
1.1.2 Đặc điểm thực vật học của cây mía .....	6
1.1.3 Yêu cầu sinh thái của cây mía.....	8
1.1.4 Tình hình sản xuất mía đường Việt Nam những năm gần đây .....	8
1.1.5 Cơ cấu giống mía sản xuất tại Việt Nam .....	9
1.1.6 Cơ cấu giống mía tại hai tỉnh Tây Ninh và Khánh Hòa.....	10
1.2 Tuyển chọn giống mía.....	11
1.2.1 Tiêu chuẩn chọn giống mía .....	11
1.2.2 Các phương pháp chọn tạo giống mía.....	11
1.2.2.1 Tuyển chọn từ nguồn giống sẵn có .....	11
1.2.2.2 Chọn giống với sự hỗ trợ của chỉ thị phân tử MAS (Marker - assisted - selection) .....	12
1.2.2.3 Phương pháp đột biến .....	14
1.2.2.4 Phương pháp chuyển gen .....	14
1.2.3 Một số kết quả nghiên cứu giống mía trên thế giới và ở Việt Nam.....	15

1.2.3.1 Một số kết quả nghiên cứu giống mía trên thế giới .....	15
1.2.3.2 Một số kết quả nghiên cứu giống mía ở Việt Nam .....	17
1.3 Tình hình hạn và vấn đề chọn tạo giống mía chịu hạn .....	22
1.3.1 Nhu cầu nước của cây mía .....	22
1.3.2 Các thiệt hại trong sản xuất mía do khô hạn gây ra .....	22
1.3.3 Quan hệ giữa ẩm độ và phản ứng của cây mía .....	23
1.3.3.1 Khô hạn và sinh trưởng, phát triển của cây mía .....	23
1.3.3.2 Khô hạn và phản ứng tế bào/mô .....	27
1.3.3.3 Khô hạn và phản ứng sinh hóa.....	27
1.3.3.4 Khô hạn và phản ứng mức độ biểu hiện gen.....	28
<b>Chương 2 NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....</b>	<b>31</b>
2.1 Nội dung nghiên cứu.....	31
2.2 Thời gian và địa điểm nghiên cứu.....	31
2.2.1 Thời vụ, điều kiện thời tiết và đặc điểm đất thí nghiệm tại tỉnh Tây Ninh.....	32
2.2.2 Thời vụ, điều kiện thời tiết và đặc điểm đất thí nghiệm tại tỉnh Khánh Hoà ....	34
2.3 Vật liệu nghiên cứu .....	35
2.3.1 Giống mía.....	35
2.3.2 Các hóa chất dùng trong nghiên cứu.....	37
2.4 Phương pháp nghiên cứu.....	39
2.4.1 Nội dung 1: Sơ tuyển và đánh giá đa dạng di truyền tập đoàn 32 giống mía nhập nội bằng chỉ thị phân tử SSR.....	39
2.4.1.1 Thí nghiệm 1: Sơ tuyển 32 giống mía nhập nội tại tỉnh Tây Ninh .....	39
2.4.1.2 Thí nghiệm 2: Đánh giá đa dạng di truyền tập đoàn 32 giống mía nhập nội bằng chỉ thị phân tử SSR .....	41
2.4.2 Nội dung 2: Khảo nghiệm cơ bản 10 giống mía tiềm năng được chọn lọc từ sơ tuyển 32 giống mía nhập nội tại hai tỉnh Tây Ninh và Khánh Hòa .....	43
2.4.2.1 Thí nghiệm 3: Khảo nghiệm cơ bản 10 giống mía tiềm năng tại tỉnh Tây Ninh.....	43

2.4.2.2 Thí nghiệm 4: Khảo nghiệm cơ bản 10 giống mía tiềm năng tại tỉnh Khánh Hòa .....	44
2.4.3 Nội dung 3: Nghiên cứu khả năng chống chịu với điều kiện khô hạn của 5 giống mía triển vọng .....	45
2.4.3.1 Thí nghiệm 5: Đánh giá đặc điểm bề mặt lá và mật độ khí khổng của 5 giống mía triển vọng .....	45
2.4.3.2 Thí nghiệm 6: Nghiên cứu biểu hiện gen <i>P5CS</i> trong điều kiện khô hạn của 5 giống mía triển vọng.....	46
<b>Chương 3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN .....</b>	<b>52</b>
3.1 Sơ tuyển và đánh giá đa dạng di truyền tập đoàn 32 giống mía nhập nội sử dụng chỉ thị phân tử SSR .....	52
3.1.1 Sơ tuyển 32 giống mía nhập nội tại tỉnh Tây Ninh .....	52
3.1.1.1 Đặc điểm sinh trưởng của 32 giống mía nhập nội .....	52
3.1.1.2 Khả năng chống chịu sâu, bệnh, đổ ngã và trở cờ.....	59
3.1.1.3 Năng suất, CCS và năng suất đường của 32 giống mía .....	64
3.1.1.4 Tương quan giữa các chỉ tiêu chọn giống .....	68
3.1.2 Đánh giá đa dạng di truyền tập đoàn 32 giống mía nhập nội bằng chỉ thị phân tử SSR.....	70
3.1.2.1 Một số đặc điểm hình thái của các giống mía nhập nội được khảo sát .....	71
3.1.2.2 Kết quả ly trích DNA tổng số .....	75
3.1.2.3 Kết quả đánh giá đa dạng di truyền của tập đoàn 32 giống mía nhập nội ...	76
3.1.2.4 Phân tích tương đồng di truyền của 32 giống mía nhập nội .....	80
3.1.2.5 Thảo luận về kết quả nghiên cứu đa dạng di truyền đối với 32 giống mía khảo nghiệm .....	89
3.2 Khảo nghiệm cơ bản 10 giống mía tiềm năng được chọn lọc từ sơ tuyển 32 giống mía nhập nội tại hai tỉnh Tây Ninh và Khánh Hòa .....	92
3.2.1 Khảo nghiệm cơ bản 10 giống mía được tuyển chọn tiềm năng tại tỉnh Tây Ninh.....	92

3.2.1.1 Đặc điểm sinh trưởng ở giai đoạn đẻ nhánh, tái sinh của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Tây Ninh .....	92
3.2.1.2 Diễn tiến mật độ cây qua các giai đoạn sinh trưởng của cây mía được khảo nghiệm .....	94
3.2.1.3 Chiều cao cây và tốc độ vươn cao của các giống mía khảo nghiệm .....	95
3.2.1.4 Khả năng chống chịu sâu đục thân ( <i>Phragmataecia castaneae</i> ).....	96
3.2.1.5 Mức độ trổ cờ và khả năng chống đổ ngã.....	97
3.2.1.6 Các yếu tố cấu thành năng suất mía của các giống thí nghiệm .....	97
3.2.1.7 Năng suất mía, chữ đường (CCS) và năng suất đường.....	99
3.2.2 Thí nghiệm 4: Khảo nghiệm cơ bản 10 giống mía được tuyển chọn tiềm năng tại tỉnh Khánh Hòa .....	102
3.2.2.1 Khả năng mọc mầm, tái sinh và đẻ nhánh của các giống mía khảo nghiệm...	102
3.2.2.2 Diễn biến mật độ cây qua các giai đoạn sinh trưởng chính của các giống mía khảo nghiệm tại tỉnh Khánh Hòa .....	103
3.2.2.3 Chiều cao cây và tốc độ vươn cao của các giống mía khảo nghiệm.....	104
3.2.2.4 Khả năng đề kháng sâu đục thân ( <i>Phragmataecia castaneae</i> ) và bệnh trắng lá ( <i>Phytoplasma</i> ) .....	105
3.2.2.5 Khả năng trổ cờ và chống đổ ngã của các giống mía khảo nghiệm.....	106
3.2.2.6 Chiều cao cây nguyên liệu và đường kính thân của các giống mía khảo nghiệm .....	106
3.2.2.7 Năng suất mía, chữ đường (CCS) và năng suất đường của các giống mía khảo nghiệm .....	107
3.2.2.8 Năng suất mía, chữ đường và năng suất đường trung bình 2 vụ (tơ và gốc I) của các giống mía khảo nghiệm .....	108
3.3 Nghiên cứu đặc tính chống chịu với điều kiện khô hạn của 5 giống mía triển vọng .....	110
3.3.1 Thí nghiệm 5: Đánh giá đặc điểm bề mặt lá và mật độ khí khổng của 5 giống mía triển vọng .....	111

3.3.2 Thí nghiệm 6: Biểu hiện gen <i>P5CS</i> trong điều kiện khô hạn của 5 giống mía triển vọng .....	114
3.3.2.1 Khuếch đại gen mục tiêu <i>P5CS</i> bằng kỹ thuật PCR .....	114
3.3.2.2 Tạo dòng gen <i>P5CS</i> .....	115
3.3.2.3 Định lượng biểu hiện gen <i>P5CS</i> dựa vào đường chuẩn .....	116
<b>KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ.....</b>	<b>122</b>
<b>DANH MỤC CÔNG TRÌNH CỦA TÁC GIẢ.....</b>	<b>124</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>	<b>125</b>
<b>PHỤ LỤC</b>	

## DANH SÁCH CÁC CHỮ VIẾT TẮT

ABA	Abscisic acid
ACT	Actin-like protein
AFLP	Amplified Fagmet Length Polimorphism (Kỹ thuật phân tích sự đa hình các đoạn DNA được tạo ra từ enzyme cắt giới hạn)
ANOVA	Analysis of variance
BNN & PTNT	Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn
Bp	Base pairs
CAPS	Cleaved amplified polymorphic sequence (Đa hình đoạn khuếch đại có thể phân cắt)
CCS	Commercial cane sugar (Chữ đường)
CEC	Cation-exchange capacity
CINCAE	Centro de Investigación de la Caña de Azúcar del Ecuador
CIRAD	Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
ctv	cộng tác viên
CV	Coefficient of Variation
DEPC	Diethyl pyrocarbonate
dNTP	Deoxyribonucleotide triphosphate
DPPH	2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl
ĐC	Đối chứng
ĐK	Đường kính
ĐVT	Đơn vị tính
EDTA	Ethylene Diamine Tetra acetic Acid
ET	Evapotranspiration (Bốc thoát hơi)
GB	Glycinebetaine
GSA	Glutamate-semialdehyde

FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations (Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp Liên Hợp Quốc)
IPTG	Isopropyl $\beta$ -D-1-thiogalactopyranoside
ISSR	Inter Simple Sequence Repeats
LB	Lysogeny broth
LLL	Lần lặp lại
KHKT	Khoa học kỹ thuật
MAS	Marker-assisted selection (Chọn lọc dựa trên chỉ thị phân tử)
MDA	Malondialdehyde
NCBI	National Center for Biotechnology Information
NSĐ	Năng suất đường
NSLT	Năng suất lý thuyết
NST	Ngày sau trồng
NSTG	Ngày sau tẻ gốc
NT	Nghiệm thức
NTSYS	Numerical Taxonomy System
OAT	Ornithine-delta-aminotransferase
OD	Optical density
P5CDH	Delta-1-pyrroline-5-carboxylate dehydrogenase
P5CR	Pyrroline-5-carboxylate reductase
P5CS	D1-pyrroline-5-carboxylate synthetase
PCI	Hỗn hợp Phenol: Chloroform : Isoamylalcohol
PCR	Polymerase Chain Reaction (Phản ứng nhân bản chuỗi polymerase)
PDH	Pyruvate dehydrogenase
PEG	Polyethylene glycol
PIC	Polymorphism Information Content
POX	Peroxidases QCVN Quy chuẩn Việt Nam

RAPD	Random Amplified Polymorphic DNA (Sự đa hình các phân đoạn DNA được nhân bản ngẫu nhiên)
RCBD	Randomized complete block design (Kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên)
RFLP	Restriction Fragment Length Polimorphism (Đa hình độ dài phân mảnh hạn chế)
ROS	Reactive oxygen species
RWC	Relative water content (Hàm lượng nước tương đối)
SCMR	SPAD chlorophyll meter reading (Chỉ số SPAD)
SDS	Sodium dodecyl sulfate
SNPs	Single nucleotide polymorphisms
SRI	Sugarcane Research Institute (Viện Nghiên Cứu Mía Đường)
SSR	Simple Sequence Repeat (Trình tự lặp lại đơn giản)
TBE	Tris Borate EDTA
TE	Tris-EDTA
Tm	Melting temperature (Nhiệt độ chảy)
UPGMA	Unweighted Pair Group Method with Arithmetic (Nhóm cặp không trọng số với giá trị trung bình số học)
UV	Ultra violet (cực tím)



## DANH SÁCH CÁC BẢNG

<b>Bảng</b>	<b>Trang</b>
<b>Bảng 1.1.</b> Diện tích, năng suất, sản lượng mía của Việt Nam từ năm 2002 đến năm 2021 .....	9
<b>Bảng 1.2</b> Cơ cấu giống mía tại hai tỉnh Tây Ninh và Khánh Hòa (niên vụ 2015 - 2016) .....	10
<b>Bảng 1.3</b> Danh sách giống mía được công nhận sản xuất thử và chính thức ở Việt Nam từ năm 1990 đến năm 2019 .....	18
<b>Bảng 1.4</b> Diễn biến số lượng mẫu giống mía và loài gần gũi được sưu tập và bảo tồn tại Viện Nghiên cứu Mía đường từ năm 2006 đến năm 2011 .....	20
<b>Bảng 1.5</b> Những đặc tính hình thái được sử dụng để đánh giá mức độ chịu hạn khác nhau ở cây mía.....	25
<b>Bảng 1.6</b> Những đặc tính sinh lý được sử dụng để đánh giá mức độ chịu hạn ở cây mía .....	26
<b>Bảng 2.1</b> Thời tiết tại huyện Châu Thành trong thời gian thực hiện thí nghiệm.....	32
<b>Bảng 2.2</b> Kết quả phân tích đất đối với ruộng thí nghiệm tại tỉnh Tây Ninh .....	33
<b>Bảng 2.3</b> Thời tiết tại huyện Ninh Hòa trong thời gian thực hiện thí nghiệm.....	34
<b>Bảng 2.4</b> Kết quả phân tích đất đối với ruộng thí nghiệm tại tỉnh Khánh Hòa .....	35
<b>Bảng 2.5</b> Danh sách 32 giống mía nhập nội và 2 giống đối chứng cùng một số giống đối chiếu của các nước được sử dụng trong nghiên cứu.....	35
<b>Bảng 2.6</b> Danh sách các primer được sử dụng trong phân tích di truyền các giống mía thí nghiệm .....	37
<b>Bảng 2.7</b> Thê tích các thành phần đã sử dụng trong phản ứng PCR phân tích đa dạng di truyền các giống mía nghiên cứu .....	42
<b>Bảng 2.8</b> Thành phần phản ứng nối DNA vào vector pGEM-T Easy.....	48
<b>Bảng 2.9</b> Trình tự các primer sử dụng cho phản ứng real-time PCR .....	50
<b>Bảng 3.1</b> Tỷ lệ mọc mầm, khả năng đẻ nhánh, mật độ cây hữu hiệu, chiều cao và đường kính thân của 32 giống mía được khảo nghiệm trong điều kiện trồng tại tỉnh Tây Ninh.....	54

<b>Bảng 3.2</b> Tỷ lệ cây bị sâu đục thân, mức độ đổ ngã và trở cờ của 32 giống mía nhập nội được khảo nghiệm trong điều kiện canh tác tại tỉnh Tây Ninh.....	61
<b>Bảng 3.3</b> Năng suất mía, chữ đường và năng suất đường của 32 giống mía được khảo nghiệm trong điều kiện trồng tại tỉnh Tây Ninh.....	65
<b>Bảng 3.4</b> Hệ số tương quan giữa các chỉ tiêu sinh trưởng với năng suất mía trong điều kiện thí nghiệm ở tỉnh Tây Ninh.....	70
<b>Bảng 3.5</b> Kết quả đo mật độ quang (OD) và định lượng DNA của 32 mẫu phân tích từ tập đoàn các giống mía nghiên cứu .....	76
<b>Bảng 3.6</b> Tổng hợp số alen tổng số, số alen đa hình và hệ số PIC được khuếch đại với 14 cặp primer .....	77
<b>Bảng 3.7.</b> Tổng hợp phân nhóm theo hệ số tương đồng di truyền của 32 giống mía nhập nội.....	81
<b>Bảng 3.8</b> Tỷ lệ mọc mầm, khả năng đẻ nhánh và khả năng tái sinh của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Tây Ninh .....	93
<b>Bảng 3.9.</b> Diễn tiến mật độ cây hữu hiệu (1000 cây/ha) ở 10 giống mía trong khảo nghiệm tại tỉnh Tây Ninh .....	94
<b>Bảng 3.10</b> Diễn biến chiều cao cây của 10 giống mía trong khảo nghiệm tại tỉnh Tây Ninh.....	95
<b>Bảng 3.11.</b> Tỷ lệ bị sâu đục thân (%) của 10 giống mía khảo nghiệm tại tỉnh Tây Ninh.....	97
<b>Bảng 3.12</b> Mật độ cây hữu hiệu và kích thước cây nguyên liệu của 10 giống mía khảo nghiệm cơ bản (vụ mía tơ và vụ mía gốc I) tại tỉnh Tây Ninh.....	98
<b>Bảng 3.13.</b> Năng suất của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản (vụ mía tơ và vụ mía gốc I) tại tỉnh Tây Ninh.....	100
<b>Bảng 3.14</b> Tỷ lệ mọc mầm, khả năng tái sinh và khả năng đẻ nhánh của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Khánh Hòa .....	102
<b>Bảng 3.15</b> Diễn biến mật độ cây qua các giai đoạn sinh trưởng (1000 cây/ha) của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Khánh Hòa .....	103

<b>Bảng 3.16</b> Chiều cao cây và tốc độ vươn cao của 10 giống mía khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Khánh Hòa .....	104
<b>Bảng 3.17</b> Kết quả ghi nhận về tỷ lệ bị sâu đục thân (%) của 10 giống mía khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Khánh Hòa .....	105
<b>Bảng 3.18</b> Các yếu tố cấu thành năng suất mía của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Khánh Hòa .....	107
<b>Bảng 3.19</b> Năng suất mía, chữ đường và năng suất đường của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Khánh Hòa .....	108
<b>Bảng 3.20</b> Năng suất mía, chữ đường và năng suất đường trung bình 2 vụ của 10 giống mía khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Khánh Hòa .....	109
<b>Bảng 3.21.</b> Đặc điểm bề mặt lá và khí khổng của 5 giống mía triển vọng.....	111
<b>Bảng 3.22</b> Kết quả tính số lượng bản sao trong mẫu plasmid DNA mang gen <i>P5CS</i> .....	117

## DANH SÁCH CÁC HÌNH

<b>Hình</b>	<b>Trang</b>
<b>Hình 1.1</b> Cơ cấu giống mía phân theo nguồn gốc nhập nội năm 2016 .....	9
<b>Hình 1.2</b> Con đường sinh tổng hợp proline ở thực vật (Han & Hwang, 2003).....	29
<b>Hình 2.1</b> Sơ đồ sơ tuyển đối với 32 giống mía nhập nội và 2 giống đối chứng triển khai tại tỉnh Tây Ninh.....	39
<b>Hình 2.2</b> Sơ đồ bố trí khảo nghiệm cơ bản 10 giống mía tại tỉnh Tây Ninh.....	44
<b>Hình 2.3</b> Sơ đồ bố trí khảo nghiệm cơ bản 10 giống mía triển khai tại tỉnh Khánh Hòa .....	45
<b>Hình 2.4</b> Sơ đồ bố trí khảo nghiệm đánh giá khả năng chịu hạn của các giống mía.....	46
<b>Hình 3.1</b> Tương quan giữa năng suất mía (A) và chữ đường (B) với năng suất đường/ha trồng tại tỉnh Tây Ninh.....	69
<b>Hình 3.2</b> Hình dạng lóng của một số giống mía đặc trưng được phân nhóm .....	73
<b>Hình 3.3</b> Màu sắc lóng của một số giống mía đặc trưng được phân nhóm.....	74
<b>Hình 3.4</b> Hình dạng mắt mầm của một số giống mía đặc trưng được phân nhóm.....	74
<b>Hình 3.5</b> Kết quả điện di sản phẩm ly trích DNA của 34 giống mía thí nghiệm, trong đó bao gồm 32 giống nhập nội và 2 giống đối chứng .....	75
<b>Hình 3.6</b> Sản phẩm PCR với primer M22 của 32 giống mía được điện di trên gel agarose 2%, hiệu điện thế 100 V, cường độ dòng điện 400 mA trong 30 phút.....	78
<b>Hình 3.7</b> Sản phẩm PCR với primer M58 của 32 giống mía được điện di trên gel agarose 2%, hiệu điện thế 100 V, cường độ dòng điện 400 mA trong 30 phút.....	79
<b>Hình 3.8</b> Cây phả hệ phân nhóm di truyền của 32 giống mía nhập nội và 2 giống đối chứng.....	81
<b>Hình 3.9</b> Đặc điểm bề mặt lá và khí khổng của 6 giống nghiên cứu .....	113
<b>Hình 3.10</b> Kết quả điện di với gel Agarose 2% và 100 V trong 25 phút .....	114

<b>Hình 3.11</b> Khuẩn lạc có màu trắng, lỏng lẻo và hình thái điển hình trên thạch LB có Ampicillin, X-gal và IPTG.....	115
<b>Hình 3.12</b> Kết quả điện di với gel Agarose 2% và 100V trong 25 phút sản phẩm PCR khuếch đại của mẫu plasmid DNA cho gen <i>P5CS</i> có kích thước 252 bp.....	116
<b>Hình 3.13</b> Đường chuẩn để định lượng gen <i>P5CS</i> được xây dựng từ các mẫu plasmid DNA với độ pha loãng theo thứ tự $10^{-3}$ , $10^{-4}$ , $10^{-5}$ , $10^{-7}$ và $10^{-8}$ .....	117
<b>Hình 3.14</b> Tỷ lệ biểu hiện gen <i>P5CS</i> ở các thời gian xử lý hạn (2 tuần và 6 tuần) so với mẫu đối chứng không xử lý hạn của 5 giống mía và giống đối chứng KK3 .....	119

# MỞ ĐẦU

## Đặt vấn đề

Cây mía (*Saccharum officinarum* L.) là cây nguyên liệu chủ lực cho ngành công nghiệp sản xuất đường. Đông Nam Bộ là một trong những vùng trồng mía lớn với diện tích mía nguyên liệu hàng năm trên 20.000 ha. Trong đó, tỉnh Tây Ninh có 15.600 ha mía cung cấp nguyên liệu cho ba nhà máy đường Thành Thành Công Tây Ninh, Biên Hòa và Nước Trong, với tổng công suất 15.900 tấn mía/ngày. Tuy nhiên, diện tích mía trong những năm gần đây liên tục giảm do biến đổi khí hậu gây nên hạn hán, không có nước tưới, nhiều diện tích mía bị khô hạn nên hiệu quả từ cây mía không cao so với các cây trồng khác như sắn, rau màu và cây ăn quả. Khu vực Duyên hải Nam Trung Bộ, tỉnh Khánh Hòa là một trong những vùng mía trọng điểm, toàn tỉnh có khoảng 23.180 ha đất trồng mía. Đây là khu vực có điều kiện tự nhiên không thuận lợi, đất xấu, thường gặp hạn nên năng suất, chất lượng mía thấp nhất trong cả nước (Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 2017).

Trong sản xuất mía đường, giống luôn giữ vai trò quan trọng. Giống mía tốt không chỉ cho năng suất sinh khối cao, hàm lượng đường cao mà còn khắc phục được nhiều nhược điểm của sản xuất, chế biến và chống chịu được những điều kiện bất lợi. Tuy nhiên, các giống mía đang phổ biến trong sản xuất hiện nay phần lớn là các giống thương mại nhập nội từ các nước sản xuất mía khác như Trung Quốc, Thái Lan và chủ yếu được chọn dựa vào năng suất thương mại được công bố ở các nước bản địa. Thêm vào đó, biến đổi khí hậu đang ngày càng trở nên gay gắt. Các khu vực trồng mía đang chịu sự thay đổi bất thường của điều kiện môi trường như các đợt hạn, mặn, ngập úng và sâu, bệnh với tần suất ngày càng dày hơn. Đặc biệt là vấn đề hạn đang ngày càng trở nên nghiêm trọng, nhất là đối với cây mía vì đây là loài cây có sinh trưởng, năng suất và chất lượng phụ thuộc rất lớn vào lượng nước được cung cấp (Saliendra & Singh, 2002; Balasubramanian & Mohanty, 2011; Ahmad & Khaliq, 2011; Mwale và ctv. 2019). Điều này đang đặt ra những rủi ro rất lớn cho người nông dân và các doanh nghiệp mía đường trong đầu tư canh tác và sản xuất. Do đó, điều

cấp thiết hiện nay là tuyển chọn được các giống mía tiềm năng từ những tập đoàn giống mía tốt trên thế giới. Trong đó, cần lưu ý xác định các giống mía phù hợp với điều kiện sinh thái của từng vùng sản xuất mía khác nhau tại Việt Nam. Mặt khác, cần cân nhắc tuyển chọn ra các giống mía, vừa có năng suất và phẩm chất cao trong điều kiện canh tác bình thường, vừa có khả năng chống chịu tốt, duy trì năng suất và phẩm chất trong điều kiện khô hạn bất lợi để ổn định sản xuất và giảm rủi ro cho người nông dân và doanh nghiệp trong điều kiện biến đổi khí hậu ngày càng gay gắt hiện nay. Trong công tác chọn giống, hiện nay cần thiết phải áp dụng kết hợp kỹ thuật truyền thống (theo dõi ngoài đồng) và các kỹ thuật sinh học phân tử hiện đại (phân tích DNA, các thành phần protein, thiết lập mối quan hệ di truyền).

Để đáp ứng nhu cầu cấp thiết trên và góp phần nâng cao năng suất, chất lượng, và ổn định sản xuất mía trong vùng Đông Nam Bộ cũng như Duyên hải Nam Trung bộ nói riêng và cả nước nói chung, đề tài **“Tuyển chọn giống mía (*Saccharum officinarum* L.) nhập nội có năng suất cao, thích hợp tại tỉnh Tây Ninh và Khánh Hoà”** được thực hiện nhằm khảo sát các giống mía nhập nội có năng suất cao, tuyển chọn ra một số giống chống chịu tốt, thích nghi với hai vùng sinh thái trồng mía khác nhau là hai tỉnh Tây Ninh và Khánh Hoà.

### **Mục tiêu nghiên cứu**

#### **Mục tiêu tổng quát**

Tuyển chọn được giống mía nhập nội có năng suất, chất lượng cao và chống chịu hạn, phù hợp với điều kiện canh tác tại hai tỉnh Tây Ninh và Khánh Hoà.

#### **Mục tiêu cụ thể**

- Đánh giá đặc điểm nông học, di truyền của tập đoàn 32 giống mía nhập nội làm cơ sở chọn ra các giống mía triển vọng để nghiên cứu phục vụ sản xuất;
- Tuyển chọn các giống mía có năng suất cao hơn đối chứng 10-15%, chữ đường  $\geq 10\%$ ; ít trổ cờ, ít đổ ngã, kháng sâu, bệnh cho hai vùng canh tác là hai tỉnh Tây Ninh và Khánh Hoà;
- Đánh giá khả năng chịu hạn của các giống mía triển vọng dựa trên sự biểu hiện gen *P5CS* trong điều kiện khô hạn.

## **Yêu cầu của đề tài**

Đánh giá tiềm năng về năng suất, chất lượng và khả năng chống chịu hạn của các giống lúa nhập nội theo quy phạm khảo nghiệm giống lúa (QCVN 01-131:2013/BNN & PTNT) của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2013).

Sử dụng 14 primers SSR đánh giá đa dạng di truyền, và phân tích biểu hiện gen *P5CS*.

Các giống lúa được chọn phải đồng thời đáp ứng các yêu cầu sau: năng suất lúa nguyên liệu cao hơn ít nhất 10% so với giống đối chứng và chữ đường (CCS) cao hơn hoặc bằng 10%.

## **Đối tượng và phạm vi nghiên cứu**

### **Đối tượng nghiên cứu**

Các đặc điểm nông học, năng suất, chất lượng, khả năng chịu hạn của 32 giống lúa nhập nội tại hai tỉnh Tây Ninh và Khánh Hòa.

### **Phạm vi nghiên cứu**

- Đánh giá các chỉ tiêu sinh trưởng, các yếu tố cấu thành năng suất và sự đa dạng di truyền của 32 giống lúa nhập nội được bố trí tại Trung tâm Nghiên cứu và ứng dụng lúa đường Thành Thành Công (xã Thái Bình, huyện Châu Thành, tỉnh Tây Ninh).

- Khảo nghiệm cơ bản các giống lúa tiềm năng thích nghi với điều kiện khí hậu được bố trí tại hai tỉnh Tây Ninh và Khánh Hòa được chọn ra từ thí nghiệm sơ tuyển.

- Đánh giá khả năng chịu hạn của các giống lúa triển vọng dựa trên sự biểu hiện gen *P5CS* trong điều kiện khô hạn.

## **Giới hạn đề tài**

Đề tài được bố trí trong điều kiện tự nhiên tại huyện Châu Thành, tỉnh Tây Ninh và huyện Ninh Hoà, tỉnh Khánh Hoà từ tháng 01/2016 đến 12/2021.

Đề tài chỉ theo dõi các chỉ tiêu sinh trưởng, năng suất của 32 giống lúa nhập nội mà không theo dõi đầy đủ các chỉ tiêu chất lượng và chỉ tiêu bảo vệ thực vật một cách hệ thống.



Đề tài đánh giá tính chống chịu hạn của 5 giống mía dựa trên sự biểu hiện gen *P5CS* trong điều kiện khô hạn. Tuy nhiên, không theo dõi các chỉ tiêu liên quan đến đặc điểm hình thái và sinh lý.

### **Ý nghĩa khoa học và ý nghĩa thực tiễn của đề tài**

#### **Ý nghĩa khoa học**

Kết quả nghiên cứu đã cho thấy sự tương quan giữa năng suất đường với năng suất mía có tương quan chặt hơn so với chũr đường, và năng suất mía có mối tương quan cao nhất với mật độ cây hữu hiệu. Các kết quả này tạo tiền đề cho định hướng chọn tạo giống mía nói chung trong điều kiện trồng mía ở Việt Nam.

Các kết quả đã cho thấy bộ chỉ thị phân tử SSR (Simple Sequence Repeat) sử dụng trong nghiên cứu có tiềm năng sử dụng hiệu quả cho việc đánh giá đa dạng di truyền của tập đoàn giống khảo nghiệm, với giá trị PIC (Polymorphism Information Content) trung bình là 0,37.

Kết quả phân tích của luận án cũng ghi nhận sự gia tăng biểu hiện gen *P5CS* sau 2 tuần xử lý khô hạn ở 4 trong tổng số 5 giống mía chịu hạn tốt đã tuyển chọn được từ khảo nghiệm cơ bản, cũng như ở giống đối chứng KK3. Các kết quả này cho thấy sự liên hệ giữa mức độ biểu hiện gen *P5CS* với khả năng chống chịu đối với điều kiện khô hạn ở một số giống mía.

Nghiên cứu đã cung cấp cơ sở dữ liệu về sự biểu hiện gen *P5CS* của 5 giống mía triển vọng trong điều kiện khô hạn.

#### **Ý nghĩa thực tiễn**

Thông qua các bước sơ tuyển và khảo nghiệm, kết quả nghiên cứu cho phép chọn lọc được hai giống mía năng suất cao và chất lượng tốt phù hợp điều kiện vùng canh tác thuộc tỉnh Tây Ninh và tỉnh Khánh Hòa, có tiềm năng đưa vào sản xuất.

Thông qua sơ tuyển và phân tích đa dạng di truyền, nghiên cứu đã xây dựng được cơ sở dữ liệu về hình thái, năng suất và đa dạng di truyền của 32 giống mía nhập nội, làm cơ sở cho công tác lai tạo giống trong tương lai.

**Tính mới của đề tài**

Nghiên cứu đã ứng dụng một cách hiệu quả kỹ thuật sinh học phân tử trong đánh giá tính chống chịu hạn của 5 giống mía triển vọng FG05-088, FG05-256, FG05-623, FG07-320, VMC96-161 và giống đối chứng là KK3 dựa trên sự biểu hiện gen *P5CS* trong điều kiện khô hạn. Kết quả đã giúp xác định được các giống FG05-256, FG05-623, VMC96-161 có mức độ biểu hiện của gen *P5CS* cao trong điều kiện khô hạn.

Nghiên cứu đã giúp chọn được hai giống mía FG05-623 và FG05-256 có nhiều ưu điểm vượt trội, phù hợp với từng điều kiện của hai tỉnh Tây Ninh và tỉnh Khánh Hòa, thích hợp để đưa vào sản xuất diện rộng.

# Chương 1

## TỔNG QUAN TÀI LIỆU

### 1.1 Giới thiệu sơ lược cây mía

#### 1.1.1 Nguồn gốc và lịch sử phát triển

Mía thuộc ngành có hạt (*Spermatophyta*), lớp một lá mầm (*Monocotyledoneae*), họ hòa thảo (*Poaceae*), chi *Saccharum*, trong đó mía trồng hiện đại trong sản xuất có tên khoa học là *Saccharum officinarum* L.. Trên thế giới hiện nay có khoảng 30 loài mía, phần lớn phân bố ở vùng Nhiệt đới và Á Nhiệt đới. Trong đó, 5 loài mía có tầm quan trọng trong sản xuất và lai tạo giống là: Loài Nhiệt đới (*Saccharum officinarum* L.), loài Trung Quốc (*Saccharum sinense* Roxb Emend Jesw.), loài Ấn Độ (*Saccharum barberi* Jesw), loài mía dại thân nhỏ (*Saccharum spontaneum* L.), loài mía dại thân to (*Saccharum robustum* Broun and Jesw).

Các giống mía hiện đại là giống lai có nguồn gốc từ sự giao thoa khác loài giữa *Saccharum officinarum* ( $2n = 80$ ), là loài tích tụ lượng đường cao và các nhóm loài hoang dã *Saccharum spontaneum* (bộ máy di truyền dao động từ  $2n = 40$  đến  $2n = 128$ ) thường có hàm lượng chất xơ cao đồng thời khả năng chịu các điều kiện bất lợi rất tốt (Piperidis và ctv, 2010; Vieira và ctv, 2018). Các giống lai có mức độ đa bội cao, có những giống bộ nhiễm sắc thể dị bội gồm từ 53 đến 143 nhiễm sắc thể (Ingelbrecht và ctv, 1999), với tổng kích thước bộ gen lên tới trên 10 gigabase. Các nghiên cứu di truyền đã chỉ ra rằng bộ gen các giống mía lai xa chứa khoảng 80% nhiễm sắc thể từ *S. officinarum*, 10% nhiễm sắc thể từ *S. spontaneum* và 10% nhiễm sắc thể tái tổ hợp giữa hai loài tiền thân của chúng (D'Hont và ctv, 1996).

#### 1.1.2 Đặc điểm thực vật học của cây mía

Rễ mía thuộc loại rễ chùm mọc từ nốt rễ trên đai rễ ở phần gốc của cây mía. Rễ mía thường phân bố nông: 50 - 60% tập trung ở lớp đất mặt thuộc tầng canh tác, số còn lại phân bố đến độ sâu trên 60 cm. Bộ rễ mía phát triển nhiều hay ít tùy thuộc vào giống. Những giống mía có bộ rễ nhiều và phân bố từ độ sâu 60 cm là một lợi thế

cho những vùng canh tác mía không tưới. Do đó, rễ mía là một trong các chỉ tiêu được theo dõi trong công tác tuyển chọn giống mía, đặc biệt là giống mía chịu hạn.

Thân mía được hình thành bởi nhiều lóng và đốt hợp lại. Thân mía có màu sắc, hình dạng khác nhau tùy theo giống, chế độ dinh dưỡng và các điều kiện sinh thái khác nhau. Thân mía có thể đạt đến độ cao 2 - 5 m và đường kính thân thay đổi 2 - 4 cm. Khi thu hoạch thân mía có khoảng 20 - 30 lóng, chiều dài lóng 10 - 18 cm, khối lượng cây thường biến đổi từ 0,5 đến 2 kg.

Lóng mía là bộ phận nằm giữa hai đốt. Tùy giống mà chúng có hình dạng khác nhau: hình ống, hình trống, hình trụ, hình chóp cụt, hình chóp ngược, hình ống chỉ. Màu sắc của lóng thay đổi tùy giống và độ chín (già hay non), có giống màu xanh, màu vàng, màu đỏ tím hoặc ả tím.

Đốt mía là bộ phận nối liền các lóng trên thân mía lại với nhau. Đốt gồm đai sinh trưởng, đai rễ, nốt rễ, mầm, đai sáp và sẹo lá. Mầm mía (hoặc mắt mầm) nằm trong đai rễ. Tùy giống mía khác nhau, hình dạng cũng như các bộ phận của mầm cũng khác nhau: hình tam giác, bầu dục, hình trứng, hình thoi, hình tròn, hình ngũ giác, chữ nhật, mỏ chim. Để phân biệt giống, thường chọn mầm mía ở cây sinh trưởng được 8 - 10 tháng tuổi là giai đoạn biểu hiện rõ đặc tính của giống.

Lá mía có chiều rộng trong khoảng từ 2 đến 10 cm, chiều dài từ 60 - 150 cm tùy vào giống, yếu tố ngoại cảnh, dinh dưỡng. Mỗi cây mía thường tồn tại 10 lá xanh vào thời kỳ sinh trưởng mạnh. Mặt ngoài bề lá màu xanh, xanh ửng đỏ, xanh ửng tím hay tím và thường được bao phủ với lớp cutin kết hợp với sáp (epicuticular wax layer). Mặt trong của bề lá có màu trắng hay trắng ửng tím.

Phát hoa mía có hình quạt mở, được bao bọc bởi các lá ở tận cùng trên ngọn. Hoa mía thuộc loại hoa sinh sản ngầm và cấu trúc đơn giản, hoa lưỡng tính (nhị và nhụy trên cùng một hoa) có ba nhị đực ngắn màu trắng, nõn và nhụy cái. Quả thuộc loại quả dĩnh, hạt mía nhẵn, hình thoi, phôi rất nhỏ, ở trong chứa albumin, tinh bột và mầm nhỏ. Kích thước hạt dài 1 - 1,25 mm, rộng 0,5 mm và có khối lượng 1000 hạt là 0,46 g (Nguyễn Viết Hưng và ctv, 2012; Trần Văn Sỏi, 2003).

### 1.1.3 Yêu cầu sinh thái của cây mía

Nhiệt độ bình quân thích hợp cho sự sinh trưởng phát triển của cây mía là 25 - 26°C. Tuy vậy, ở mỗi thời kỳ, cây mía có yêu cầu nhiệt độ khác nhau. Thích hợp cho mía nảy mầm cần có nhiệt độ đất từ 23 đến 28°C, nhiệt độ không khí từ 26 đến 33°C. Đối với giai đoạn đẻ nhánh cần nhiệt độ từ 20 đến 30°C. Đối với giai đoạn vươn lóng nhiệt độ đất từ 23 đến 29°C và nhiệt độ không khí từ 30 đến 33°C.

Mía là cây quang hợp theo chu trình C4, nhạy cảm với ánh sáng yếu. Số giờ chiếu sáng ít nhất 1200 giờ/năm và tốt nhất là 2.000 giờ/năm. Khi ánh sáng đầy đủ, sinh khối tăng gấp 3 - 4 lần so với khi thiếu ánh sáng. Thiếu ánh sáng cũng làm bộ rễ phát triển yếu, làm giảm sự hút nước và chất dinh dưỡng của cây mía, cũng như sức chống chịu sâu, bệnh. Thời gian chiếu sáng và cường độ ánh sáng là hai yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến sự đẻ nhánh của cây mía. Nếu ánh sáng đầy đủ, cây mía đẻ sớm, đẻ nhiều, tỷ lệ nhánh hữu hiệu cao. Ngược lại nếu thiếu ánh sáng, cây mía đẻ ít hoặc không đẻ, tỷ lệ nhánh hữu hiệu thấp.

Mía là cây trồng cạn, nhưng có khối lượng cây lớn, hàm lượng nước trong thân mía đạt đến 70% nên trong quá trình sinh trưởng phát triển cây mía cần rất nhiều nước. Lượng mưa cần trong năm cho mía là 1500 mm tức tổng lượng mưa phải đạt được từ 2000 đến 2500 mm/năm. Độ ẩm đất thích hợp cho mía ở thời kỳ nảy mầm đẻ nhánh là khoảng 60%, thời kỳ vươn lóng 75 - 80% và thời kỳ chín là khoảng 70%.

Mía có thể trồng trên nhiều loại đất khác nhau. Tuy nhiên, thích hợp nhất là đất thịt nhẹ, cát pha, pH đất 5,5 - 7,5 (Nguyễn Việt Hưng và ctv, 2012).

### 1.1.4 Tình hình sản xuất mía đường Việt Nam những năm gần đây

Theo thống kê của FAOSTAT (2020), Việt Nam là quốc gia có diện tích mía đứng thứ 17, sản lượng đứng thứ 19, nhưng năng suất thì đứng thứ 45 trên thế giới. Ở Châu Á, diện tích mía của Việt Nam đứng thứ 8, sản lượng đứng thứ 9, nhưng năng suất bình quân đứng thứ 10. So với khu vực Đông Nam Á, năng suất mía của Việt Nam đứng thứ 4 sau Indonesia, Myanmar và Lào. Năng suất mía của Việt Nam chỉ bằng 50% năng suất mía của Peru (nước có năng suất mía cao nhất thế giới), và thấp hơn 11,9% so với năng suất mía bình quân của thế giới.

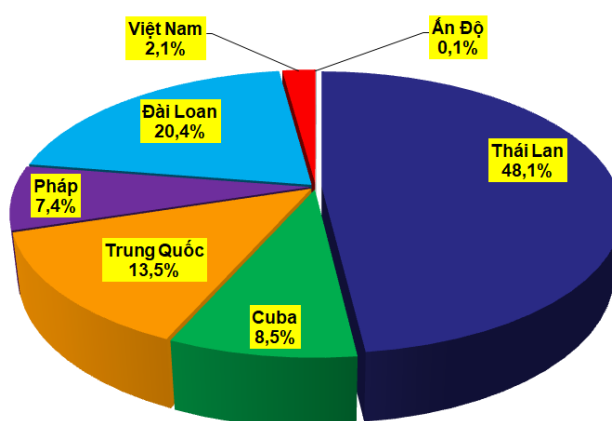
**Bảng 1.1.** Diện tích, năng suất, sản lượng mía của Việt Nam từ năm 2002 đến năm 2021

Năm	Diện tích (nghìn ha)	Năng suất (tấn/ha)	Sản lượng (nghìn tấn)
2010	269,1	60,06	16.162
2011	282,2	62,15	17.540
2012	301,9	62,99	19.015
2013	310,4	64,85	20.129
2014	305,0	64,99	19.822
2015	284,2	64,52	18.337
2016	267,6	64,32	17.211
2017	281,0	65,33	18.356
2018	269,3	66,64	17.946
2019	237,9	65,93	15.686
2020	185,5	62,20	11.535

(Tổng cục thống kê quốc gia, 2023).

Theo Tổng cục Thống kê quốc gia (2023), diện tích trồng mía trung bình của cả nước trong giai đoạn từ năm 2013 đến 2020 nhìn chung có xu hướng giảm mạnh từ 310.400 xuống 185.500 ha. Năng suất mía bình quân của cả nước có xu hướng tăng trong giai đoạn năm 2010 – 2018, với năm 2018 đạt cao nhất là 66,64 tấn/ha. Tuy nhiên, năm 2020 năng suất mía giảm mạnh còn 62,20 tấn/ha. Sản lượng mía năm 2020 cũng giảm mạnh, chỉ đạt 11,535 triệu tấn, bằng 74% so với năm trước đó.

### 1.1.5 Cơ cấu giống mía sản xuất tại Việt Nam



**Hình 1.1** Cơ cấu giống mía phân theo nguồn gốc nhập nội năm 2016

(Viện Quy hoạch và Thiết kế nông nghiệp, 2016)

### 1.1.6 Cơ cấu giống mía tại hai tỉnh Tây Ninh và Khánh Hòa

Cơ cấu giống mía khảo nghiệm tại hai tỉnh phần lớn là các giống nhập nội nhiều nhất là Thái Lan (Suphanburi chiếm 32,13%) như KK3, LK92-11 Khonkaen, K95-84. Giống mía do Việt Nam lai tạo được trồng ở tỉnh Tây Ninh chiếm diện tích thấp (VN84-4137 chiếm 5,52%). Giống K95-84 hiện tại đang được trồng phổ biến ở cả hai vùng Tây Ninh và Khánh Hòa chiếm tỷ lệ khoảng 7,5%

**Bảng 1.2** Cơ cấu giống mía tại hai tỉnh Tây Ninh và Khánh Hòa (niên vụ 2015 - 2016)

Giống	Tây Ninh		Khánh Hòa	
	Diện tích (ha)	%	Diện tích (ha)	%
Suphanburi 7	4.333,40	20,29	7.448,15	32,13
LK92-11	3.794,10	17,77	-	-
Khonkaen 3	1.895,60	8,88	-	-
K88-92	1.781,50	8,34	1.490,35	6,43
KK3	1.635,70	7,66	-	-
K95-84	1.616,00	7,57	1.746,10	7,53
VN84-4137	1.179,00	5,52	-	-
K95-156	1.041,30	4,88	1.935,77	8,35
Khác	974,70	4,56	1.110,00	4,79
KPS01-25	740,10	3,47	-	-
K84-200	734,00	3,44	3.068,98	13,24
K2000-89	634,90	2,97	-	-
Lẫn giống	411,40	1,93	-	-
K88-65	317,30	1,49	601,82	2,60
K2000	266,60	1,25	-	-
R570	-	-	3.011,09	12,99
Uthong 4	-	-	469,81	2,03
MyM20-455	-	-	2.297,96	9,91
<b>Tổng</b>	<b>21.355,60</b>	<b>100,00</b>	<b>23.180,03</b>	<b>100,00</b>

(Viện Nghiên cứu Mía Đường, 2015)

Ở các quốc gia phát triển về mía đường thì một giống chiếm tỷ lệ trên 30% diện tích canh tác được gọi là giống chủ lực. Hiện tại ở Việt Nam vẫn chưa có giống nào chiếm được tỷ lệ 30% diện tích trồng mía trên cả nước. Chỉ có một số

nhà máy có cơ cấu giống tập trung vào một vài giống chủ lực với tỷ lệ trên 30% diện tích vùng nguyên liệu của nhà máy đó.

## **1.2 Tuyển chọn giống mía**

### **1.2.1 Tiêu chuẩn chọn giống mía**

Theo Rossetto (2015), tại Brazil, khi lựa chọn giống mía cho mục đích sản xuất, các đặc tính mong muốn được xem xét gồm năng suất sinh khối cao, chữ đường (commercial cane sugar – CCS) cao, hàm lượng chất xơ thấp, chín sớm, khả năng đẻ nhánh cao, tái sinh gốc tốt, thân dài và to vừa, và thẳng, không đổ ngã, không trổ hoa, kháng sâu, bệnh tốt, chịu hạn và ít mọc chồi bên.

Tại Việt Nam, theo Viện Nghiên cứu Mía Đường (2014b), tiêu chuẩn chung chọn giống mía cho sản xuất là năng suất nông nghiệp cao (lưu ý giống mía có tốc độ sinh trưởng nhanh), tỷ lệ đường trên mía cao (lưu ý giống mía chín sớm hoặc giống có tỷ lệ đường cao ở đầu vụ chế biến), khả năng để lại gốc tốt (tái sinh mạnh), kháng sâu, bệnh (các loại sâu, bệnh hại quan trọng), thích hợp với điều kiện sinh thái của vùng sản xuất (các vùng đất cao, đất trũng, phèn, mặn), thích hợp với điều kiện chế biến công nghiệp (cơ giới, bán cơ giới hoặc thủ công), không hoặc ít ra hoa.

### **1.2.2 Các phương pháp chọn tạo giống mía**

#### **1.2.2.1 Tuyển chọn từ nguồn giống sẵn có**

Việc tuyển chọn từ nguồn giống sẵn có bao gồm các giống trong nước và giống nhập nội. Mục đích phương pháp này là làm phong phú thêm nguồn gen phục vụ cho công tác nghiên cứu và phục vụ sản xuất nhanh. Các giống thu thập được thông qua những khảo nghiệm cơ bản trong sản xuất để xác định được những giống có các đặc tính tốt phù hợp với điều kiện sinh thái vùng. Tuy nhiên, trong công tác nhập nội giống có một yêu cầu cơ bản là phải thông qua khâu kiểm dịch thực vật (Nguyễn Viết Hưng và ctv, 2012).

Theo Martin và ctv (1987), ở những thời kỳ đầu của ngành mía đường, các giống mía sản xuất được chọn chủ yếu từ nguồn các loài mía có sẵn như loài mía quý (*S. officinarum*), các loài có hàm lượng đường khá như *S. sinnense* và *S. barberi*. Ngày nay, những giống mía đường thương phẩm (giống sản xuất) đều là con lai của các loài



khác nhau như *S. officinarum* với *S. spontaneum*, *S. robustum*... Như vậy, công việc tuyển chọn này về thực chất là bước sau cùng của quá trình tạo giống mía mới bằng lai hữu tính để tìm giống thích hợp với điều kiện của mỗi vùng sản xuất nhất định.

### **1.2.2.2 Chọn giống với sự hỗ trợ của chỉ thị phân tử MAS (Marker - assisted - selection)**

SSR là kỹ thuật chỉ thị phân tử quan trọng trong đánh giá di truyền được sử dụng cho cả động vật và thực vật. Việc phát triển chỉ thị SSR được tiến hành theo một số bước như xây dựng thư viện SSR, xác định locus SSR, xác định vùng phù hợp để thiết kế primer, PCR với các primer được thiết kế, đánh giá đa hình của sản phẩm PCR. Ở thực vật, SSR được sử dụng trong nghiên cứu đa dạng di truyền, trong chọn cặp lai, trong xác định con lai và trong lập bản đồ liên kết gen (Nguyễn Đức Thành, 2014).

Tính khả dụng của các chỉ thị phân tử phụ thuộc vào khả năng thể hiện tính đa hình (polymorphism) của chúng đối với trình tự nucleotide trong quá trình phân ly của các cặp alen khác nhau. Hiện nay, các đa hình này được phân tích bằng các kỹ thuật phân tử như: Đa hình chiều dài các đoạn cắt giới hạn (RFLP), Đa hình chiều dài đoạn khuếch đại (AFLP), Đa hình chiều dài các đoạn trình tự đơn giản (SSR), Đa hình các đoạn được khuếch đại ngẫu nhiên (RAPD), Đa hình đoạn khuếch đại có thể phân cắt (CAPS), Đa hình các đoạn sợi đơn (SSCP), Đa hình các nucleotide đơn lẻ (SNPs) và nhiều kỹ thuật khác (Hasan, 2021).

Khái niệm chọn giống với sự hỗ trợ của chỉ thị phân tử (MAS) đã được sử dụng rộng rãi để xác định đối tượng lai chọn tạo giống với hàng trăm gen của nhiều loài khác nhau. Các chỉ thị phân tử không bị tác động bởi yếu tố môi trường và điều kiện ngoại cảnh khác đồng thời lại cho phép nhận diện các đặc tính trong mọi giai đoạn sinh trưởng của cây trồng. Nhờ đó MAS có khả năng làm giảm thời gian, công sức, chi phí trong công tác chọn lọc giống so với phương pháp truyền thống. Với khả năng tiếp cận nhiều loại chỉ thị phân tử khác nhau, MAS có thể hỗ trợ đánh giá đối với tất cả các tính trạng quan trọng cũng như đối với tất cả các vùng gen ở mọi vị trí khác nhau trên bộ gen cây trồng.

Về cơ bản, trong chọn tạo giống, các chỉ thị phân tử có thể được sử dụng trong: phân biệt các giống và dòng cây trồng và được tạo ra hoặc duy trì, và cải thiện các nhóm dị hợp tử; đánh giá các bộ sưu tập giống và xác định nguồn gen, các alen biểu hiện không rõ ràng; đánh giá khoảng cách di truyền là cơ sở cho việc chọn cặp lại; theo dõi dòng phân ly của các gen trong quá trình lưu trữ trung và tái sinh, thuần hóa, và canh tác; xác định các nguồn gen hiếm; xây dựng dữ liệu di truyền đối với các bộ sưu tập giống.

Các chỉ thị phân tử dùng trong sàng lọc và chọn giống mang lại nhiều lợi thế lớn và giúp ích hữu hiệu cho các nhà chọn giống cây trồng như:

- Cho phép thu nhận được thông tin di truyền các mẫu giống từ hầu hết mọi bộ phận của cây trồng, cho phép sàng lọc ngay từ giai đoạn sơ sinh hoặc thậm chí là hạt giống. Nhờ ưu thế này, chỉ thị phân tử cho phép chọn lọc sớm các tính trạng mà lẽ ra phải chờ đợi cho đến khi cây trưởng thành (ví dụ như các đặc tính về chất lượng hạt hoặc quả, tính bất dục đực, đặc tính nhạy cảm với ánh sáng).

- Cho phép lựa chọn các alen mục tiêu khó xác định, các alen đòi hỏi các biện pháp đánh giá tốn kém chi phí hoặc tốn thời gian (ví dụ như với các tính trạng về độ nhạy cảm với môi trường, các tính trạng liên quan đến các thành phần chất lượng quý hiếm).

- Việc chọn lọc có thể được thực hiện trên cơ sở một cá thể cây trồng duy nhất, điều mà sẽ không thể thực hiện được nếu sử dụng biện pháp chọn lọc kiểu hình.

- Cho phép đánh giá đối với những tính trạng, hoặc alen với khả năng di truyền hạn chế qua các thế hệ.

- Đối với các tính trạng có sự di truyền có tính liên kết phức tạp, thì vẫn có thể chọn lọc riêng rẽ đối với từng thành phần di truyền góp phần tạo nên tính trạng đó.

- Không bị sự cản trở đối với các tính trạng lặn, cũng như cản trở ở các trường hợp dị hợp tử, tiết kiệm được rất nhiều thời gian cho quá trình lai hồi giao.

- Cho phép ứng dụng ở cả hai khía cạnh khai thác sự khác biệt di truyền hoặc sự tương đồng di truyền để phục vụ cho các mục tiêu chọn tạo giống khác nhau.

### 1.2.2.3 Phương pháp đột biến

Theo Cao Anh Dương (2015), trong niên vụ 2014 - 2015, SRI đã tiến hành gây đột biến phóng xạ (Cobalt-60) trên vật liệu là hom thân cho 02 giống là K84-200 và K93-219; trên vật liệu là cây con nuôi cấy mô cho 07 giống gồm ROC16, K95-156, F156, NCo 310, Suphanburi 7, K88-200 và KK3.

Các nhà khoa học Đài Loan đã tiến hành chiếu xạ tia gamma với liều chiếu 6 krad lên giống mía F160 đã tạo ra giống mía đột biến 73-4082 có hình thái bên ngoài giống với F160 nhưng có hàm lượng đường cao hơn, chín sớm hơn, kháng bệnh trắng lá (*Phytoplasma*), bệnh than (*Ustilago scitaminea* H. Sydow) và phát triển mạnh hơn giống F160 gây đột biến trên giống mẫn cảm với bệnh than như F146, F173, F177 đã thu được 9 cây đầu dòng khỏe mạnh từ F146, 11 cây từ F173, 11 cây từ F177 có khả năng kháng cao với bệnh than (Taiwan Sugarcane Research Institute, 2001).

Theo nghiên cứu của Nguyễn Văn Dự và ctv (2016), liều chiếu xạ 20 và 30 Gy trên cụm chồi cây nuôi cấy mô cho phép tạo ra nhiều biến dị tốt, phổ biến dị rộng (đặc biệt là hình thái). Kết quả theo dõi và đánh giá qua ba thế hệ đã chọn được 16 dòng triển vọng có năng suất, chất lượng cao, đề nghị cho nhân giống và khảo nghiệm cơ bản ở các vùng sinh thái khác nhau gồm MyM20-29, MyM20-30, MyM20-33, MyM20-159, MyM20-208, MyM20-250, MyM20-252, MyM20-260, MyM20-379, MyM20-398, MyM20-440, MyM20-445, MyM20-484, VNM20-178, VNM20-180, VNM30-143.

### 1.2.2.4 Phương pháp chuyển gen

Cây mía chuyển gen đầu tiên được tạo ra bởi Bower và Birch (1992), sử dụng kỹ thuật bắn gen với các vi đạn vào mô sẹo mía. Quy trình này đã được tối ưu hóa trong những năm tiếp theo (Bower và ctv, 1996) và thu được cây chuyển gen tính trạng thương mại bao gồm gen kháng thuốc diệt cỏ (Gallo-Meagher và Irvine, 1996).

Chuyển gen đối với cây mía là một quá trình tốn nhiều công sức và phụ thuộc rất nhiều vào quy trình nuôi cấy tái sinh cây mía và đòi hỏi phải được tối ưu hóa quy trình cho từng kiểu gen cụ thể. Hạn chế chính của kỹ thuật này là tình trạng có nhiều bản sao của gen chuyển và quy trình tái sinh kéo dài và phức tạp, đồng thời có thể

dẫn đến nhiều biến dị hoặc làm im lặng đối với gen chuyển. Do đó, đây vẫn là một thách thức kỹ thuật lớn để phát triển một quy trình chuyển gen hiệu quả cho bất kỳ giống mía thương mại nào.

Có nhiều dòng mía chuyển gen đã được đánh giá ở các quốc gia khác nhau như ở Indonesia, Brazil, Ấn Độ, Trung Quốc, Thái Lan, Hoa Kỳ và Argentina... Từ năm 2010, Viện lai tạo giống Coimbatore (Ấn Độ) đã đưa ra trồng thử nghiệm 10 dòng mía Co86032 chuyển gen kháng sâu đục thân (*cryIAb* gene) gồm Co 86032-Bt-7 (B), Co 86032-Bt-8 (B), Co 86032-Bt-10 (B), Co 86032-Bt-17(B), Co 86032-Bt-18(B), Co 86032-Apr-Bt-2(B), Co 86032-Apr-Bt-4(B), Co 86032-Apr-Bt-3(A), Co 86032-Bt-5(A) và Co 86032- Bt-6(A) (Machado, 2015).

Bên cạnh kỹ thuật chuyển gen, các kỹ thuật chỉnh sửa gen dựa trên công nghệ CRISPR-Cas9 và các kỹ thuật tương tự đã được áp dụng triển khai trên cây mía. Kỹ thuật chỉnh sửa gen đối với cây mía có thể giảm đáng kể thời gian và chi phí cần thiết cho việc đi tới thương mại hóa các giống mía chất lượng cao. Việc ứng dụng công nghệ này trên cây mía dự kiến sẽ tăng mạnh trong tương lai gần (Budeguer và ctv, 2021).

### **1.2.3 Một số kết quả nghiên cứu giống mía trên thế giới và ở Việt Nam**

#### **1.2.3.1 Một số kết quả nghiên cứu giống mía trên thế giới**

Brazil đứng đầu thế giới về sản xuất mía đường. Trong giai đoạn 1970 - 2015, đã có 94 giống RB đã được phóng thích, trong đó 16 giống được phóng thích trong năm 2015 dành cho nhiều điều kiện môi trường khác nhau, bao gồm cả thời gian chín khác nhau và chống chịu các bệnh hại chính. Trong vụ mía 2015/2016, các giống RB được lai tạo trong nước đóng vai trò chủ lực trong cơ cấu giống với 68% (Gazaffi và ctv, 2016).

Ấn Độ đứng thứ hai về sản xuất mía đường. Hàng năm, chương trình nghiên cứu chọn tạo giống mía Co, PI có năng suất và chữ đường cao, chống chịu bệnh được thực hiện tại tất cả các vùng khí hậu nông nghiệp khác nhau đại diện trong cả nước (Rajeswari và ctv, 2016). Hiện nay, một trong những chiến lược tăng năng suất mía và đường tại Ấn Độ là chọn các dòng vô tính ưu tú có hàm lượng đường cao và thời gian đẻ nhánh dài. Qua kết quả nghiên cứu cho thấy cả năm giống chín sớm CoS8436,

CoS08272, CoSe8231, Co0238 và Co0118 có tỷ lệ phần trăm đường cao hơn so với các giống chín muộn (Singh và ctv, 2016a).

Trung Quốc là quốc gia đứng thứ ba về sản xuất mía đường. Chương trình lai tạo giống của Trung Quốc đã phóng thích được 170 giống cho sản xuất. Song song với việc lai tạo và chọn lọc giống trong nước, Trung Quốc cũng rất tích cực nhập nội giống để làm vật liệu chọn lọc giống cho sản xuất. Chương trình cải tiến giống mía của Trung Quốc đạt hiệu quả góp phần quan trọng tăng năng suất mía gấp đôi trong vòng 30 năm, từ 32 tấn/ha ở vụ mía 1970-1971 lên 67 tấn/ha ở vụ mía 2000-2001 và 71,9 tấn/ha ở vụ mía 2002-2003.

Thái Lan là quốc gia đứng thứ 4 về sản xuất mía đường sau Brazil, Ấn Độ, Trung Quốc và đứng thứ 2 về xuất khẩu đường sau Brazil nhờ vào đóng góp quan trọng của các giống mía mới được lai tạo trong nước. Riêng Trung tâm Nghiên cứu Cây trồng Suphan Buri sau hơn 50 thành lập (1965-2015) đã lai tạo, tuyển chọn và phóng thích ra sản xuất được 17 giống mía mới, trong đó có giống U-Thong 12 hiện đang rất được ưa chuộng vì có khả năng thay thế cho giống KK3 (năm 2014 chiếm 63% diện tích). Thái Lan có 6 giống mía trồng chủ lực gồm: KK3, LK92-11, K88-92, K95-84, K99-72 và U-thong 12 đều là các giống được lai tạo trong nước (Machado, 2015). Hiện nay, các nghiên cứu kỹ thuật trên cây mía tập trung vào lai tạo giống theo hướng thích ứng với vùng, đặc biệt cho vùng Đông Bắc Thái Lan và phù hợp với lựa chọn của nông dân (Sukyai và ctv, 2016).

Tại Úc, hàng năm, hơn 2.000 tổ hợp lai được thực hiện, có hơn 100.000 cây con lai được đưa vào sản xuất thử nghiệm nhằm cải thiện năng suất, khả năng chống chịu bệnh, khả năng ép và chất lượng mía. Cho đến nay, hơn 250 giống đã được phóng thích vào sản xuất (Sugar Research Australia, 2017).

Tại Indonesia, công tác nghiên cứu giống mía đã đạt được nhiều thành tựu đáng kể, hơn 98% các giống mía trồng phổ biến hiện nay được tạo ra trong nước. Trong đó có 13 giống mía chủ lực là những giống có khả năng thích nghi rộng, kháng các bệnh hại chính và điều kiện bất lợi của môi trường như chịu hạn, chịu úng, đất nghèo dinh dưỡng, kháng bệnh than đen (*Ustilago scitaminea* Sydow) và bệnh cháy

lá (*Stagonospora sacchari*), kháng sâu đục thân (*Phragmataecia castaneae* Hubner.) Năm 2013, có 03 giống mía chuyên gen mang gen chịu hạn gồm: NXI-1T, NXI-4T và NXI-6T được chọn đưa vào sản xuất, trong đó giống XNI-4T là 01 trong số 13 giống chủ lực của Indonesia.

Đài Loan là một điển hình cho công tác chọn tạo giống mía. Vụ mía 2000 - 2001 các giống mía ROC đã thay thế toàn bộ các giống mía F. Trong bộ giống mía ROC có các giống ROC1, ROC16 và ROC20 là nhóm giống chín cực sớm; ROC22, ROC23, ROC24 thuộc nhóm chín sớm; ROC10, ROC18 thuộc nhóm chín trung bình sớm; ROC 5 và ROC15 thuộc nhóm chín trung bình; ROC 9 là giống chín muộn. Các giống ROC1, ROC9, ROC15, ROC16 cũng là giống chịu hạn (Taiwan Sugarcane Research Institute, 2001).

Cuba đã đề ra chương trình cải tiến giống mía bên cạnh mục đích là nâng cao năng suất, chất lượng mía nguyên liệu, các giống mía phải có khả năng thích nghi cao với điều kiện của mỗi vùng sinh thái. Từ định hướng này họ đã chọn được các bộ giống có những đặc điểm và khả năng thích ứng khác nhau như: bộ giống có thời gian giữ đường dài; bộ giống có hàm lượng đường cao; bộ giống chịu đựng được điều kiện đất xấu; bộ giống chịu đựng tốt cho các vùng khô hạn, lượng mưa ít, đất có mức độ muối trung bình; bộ giống có khả năng chịu ngập úng, thoát nước kém; bộ giống kháng bệnh than (*Ustilago scitaminea* Sydow); bộ giống kháng bệnh thối đờ (*Glomerella tucumanensis* Muller); bộ giống sử dụng cho chăn nuôi gia súc; bộ giống sử dụng cho sản xuất năng lượng (Ismael và Ayala, 2003).

### **1.2.3.2 Một số kết quả nghiên cứu giống mía ở Việt Nam**

Việt Nam có 68 giống được công nhận sản xuất thử, nhưng chỉ có 16 giống (chiếm 23,5%) được công nhận chính thức và cho phép phổ biến rộng rãi vào sản xuất từ năm 1990 đến năm 2019 (Bảng 1.3).

Công tác nghiên cứu về giống mía ở Việt Nam đã tuyển chọn được các giống mía mới, năng suất và chất lượng cao từ nguồn giống lai tạo trong nước và nhập nội. Tuy nhiên, giống mía vừa có năng suất cao, phẩm chất tốt, vừa đáp ứng được những điều kiện khắc nghiệt của từng vùng còn rất ít.

Ở vùng phía Bắc và Bắc Trung Bộ, theo kết quả nghiên cứu của Nguyễn Đức Quang (2011), trong 35 giống mía triển vọng chọn được 6 giống mía gồm K88-200, KK2, KU60-1, KU00-1-61, K95-156 và Suphanburi 7 thích hợp với vùng sinh thái này (Viện Nghiên cứu Mía Đường, 2011).

**Bảng 1.3** Danh sách giống mía được công nhận sản xuất thử và chính thức ở Việt Nam từ năm 1990 đến năm 2019

<b>Tên giống</b>	<b>Nguồn gốc, xuất xứ</b>	<b>Năm công nhận sản xuất thử</b>	<b>Năm công nhận chính thức</b>
My5514	Cuba	1990	1992
F156	Đài Loan	-	1991
VN84-4137	Việt Nam	1994	1998
ROC1	Đài Loan	1995	1998
ROC10	Đài Loan	1995	1998
VĐ63-237	Trung Quốc	1995	1998
ROC16	Đài Loan	1997	1998
VĐ79-177	Trung Quốc	-	1998
VN84-422	Việt Nam	2000	2007
VN85-1427	Việt Nam	2000	2007
ROC 23	Đài Loan	-	2013
ROC 26	Đài Loan	-	2013
K95-156	Thái Lan	2011	2015
Suphanburi 7	Thái Lan	2011	2015
LK92-11	Thái Lan	2017	2019
KK3	Thái Lan	2017	2019

(Viện Quy hoạch và Thiết kế nông nghiệp, 2016; Lê Quang Tuyền, 2019)

Ở Nam Trung Bộ, các nghiên cứu tuyển chọn giống chủ yếu được thực hiện ở các tỉnh Khánh Hòa, Phú Yên, Bình Định và Quảng Ngãi. Kết quả nghiên cứu của Đoàn Lê Thủy (2007) cho thấy giống DLM24 có khả năng sinh trưởng tốt, ít nhiễm sâu, bệnh, cho năng suất và chất lượng cao, chín trung bình, thích nghi với điều kiện sinh thái vùng Duyên hải Trung Bộ. Trong 14 giống mía thí nghiệm tại vùng sinh thái tỉnh Khánh Hòa chỉ có 4 giống gồm Suphanburi 7, K95-156, K88-92 và Uthong 3

cho năng suất cao, chất lượng tốt, có khả năng chịu hạn, chống chịu được sâu, bệnh hại, và tỏ ra thích hợp với điều kiện sinh thái của tỉnh (Cao Anh Dương, 2012).

Tại Tây Nguyên, theo Đoàn Lê Thủy và Nguyễn Đức Quang (2007), giống VN84-422 là giống chín trung bình sớm, tỏ ra rất thích hợp, đặc biệt trong điều kiện thâm canh cao, đủ nước, giống phát huy tốt tiềm năng cho năng suất và chất lượng. Giống VN85-1427 có ưu điểm về chất lượng tốt, ổn định, mọc mầm nhanh, đẻ nhánh mạnh, lưu gốc và biểu hiện chịu hạn tốt thích hợp với vùng khô hạn như Tây Nguyên (Lê Quang Tuyền, 2007). Kết quả nghiên cứu của Nguyễn Đức Quang (2011) cũng chọn được 6 giống chịu hạn gồm K88-200, K93-219, LK92-11, Suphanburi 7, K95-84 và K88-92 thích hợp cho vùng sinh thái Tây Nguyên.

Ở vùng Đông Nam Bộ, kết quả nghiên cứu của Cao Anh Dương (2017), xác định được các giống mới VNT99-75 và MyM20-208 trồng trên đất thấp và MyM20-398 trồng trên đất cao là các giống vừa có năng suất thực thu cao, chữ đường khá, năng suất quy 10 CCS cao. Nguyễn Đức Quang và ctv (2011) cho rằng giống K93-219 và giống Uthong 3 có năng suất và chất lượng ổn định, chống chịu sâu, bệnh hại, ít trở cờ và thích nghi với điều kiện khô hạn. Trong điều kiện có tưới ở miền Đông Nam Bộ 3 giống KK3, K92-80, KPS01-25 và VNM20-180 có khả năng sinh trưởng tốt, cho năng suất cao trên 110 tấn/ha, chữ đường trên 11% (Bộ môn Kỹ thuật Canh tác, 2014). Trong khi đó trên vùng đất thấp tại tỉnh Tây Ninh, Cao Anh Dương (2013a) kết luận các giống K88-92, K95-84, KU00-1-58, K95-156 và K93-219 cho năng suất cao vượt đối chứng trên 10%, chữ đường đạt trên 11%, có khả năng chống chịu tốt cũng như thích ứng với vùng đất thấp.

Ở Tây Nam Bộ, trên vùng đất thấp ngập nước, nhiễm phèn cũng được nhiều tác giả tập trung nghiên cứu, nhất là so sánh giống và đánh giá khả năng sinh trưởng, năng suất và chất lượng của một số giống cho vùng đất này. Nghiên cứu của các tác giả Đoàn Lê Thủy và Nguyễn Thị Bạch Mai (2009a), Lê Thị Thường (2008) đều cho thấy các giống K95-156, Suphanburi 7, KU00-1-61 và KU60-1 là các giống thích hợp cho vùng úng phèn của Long An. Đối với vùng mía Sóc Trăng, các tác giả Đoàn Lê Thủy và Nguyễn Thị Bạch Mai (2009b), Nguyễn Văn Dự (2008) đều kết luận các



giống Suphanburi 7, K95-156, ROC27, K88-65, QĐ21, CR74-250, C1324-74 và VĐ85-177 có tiềm năng cho năng suất cao, chất lượng tốt, có thể đưa vào sản xuất thử cho vùng. Tại Hậu Giang, Lê Thị Thường và ctv (2006) cho rằng giống C1324-74, ROC26, RB72-454 và CR74-250 thích hợp, cho năng suất cao, ổn định và chất lượng khá. Lê Quang Tuyền (2019) nhận định giống KK3 và LK92-11 có tiềm năng cho năng suất cao, chất lượng tốt thích hợp với vùng sinh thái Tây Nam Bộ, được Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn công nhận là giống cây trồng nông nghiệp mới năm 2019. Theo Nguyễn Đức Quang (2017), giống KK3 có năng suất chất lượng cao, tại Tây Nam Bộ năng suất trung bình đạt 161,6-169,5 tấn/ha và CCS đạt 11,50-11,75%. Vụ mía 2015/2016 diện tích trồng giống KK3 tại 2 vùng mía Đông Nam Bộ và Tây Nam Bộ là 2.186 ha. Kết quả thí nghiệm chọn dòng mía chịu úng phèn của Đoàn Lê Thủy (2012) đã chọn được 13 dòng mía triển vọng và đề xuất cho nhân giống để tiến hành khảo nghiệm cơ bản ở các tỉnh Tây Nam Bộ.

**Bảng 1.4** Diễn biến số lượng mẫu giống mía và loài gần gũi được sưu tập và bảo tồn tại Viện Nghiên cứu Mía đường từ năm 2006 đến năm 2011

Loài lưu giữ	Đơn vị	Năm thu thập			
		2006	2008	2010	2011
Mía quý ( <i>Saccharum officinarum</i> )	Mẫu	10	10	24	24
Mía hoang dại ( <i>Saccharum spontaneum</i> )	"	2	2	12	12
Mía gie ( <i>Saccharum sinenese</i> )	"	3	3	3	3
<i>Erianthus arundinaceus</i>	"	0	0	34	34
<i>Miscanthus</i> sp.	"	0	0	15	15
<i>Saccharum Robustum</i>	"	0	0	2	2
<i>Sclerostachya</i>	"	0	0	1	1
Balida	"	0	0	3	3
Dòng giống lai tạo trong nước	"	185	185	185	185
Dòng giống nhập nội	"	470	548	587	587
Thu thập không rõ nguồn gốc	"	80	63	51	71
Tổng số		750	821	917	917

(Viện Nghiên cứu Mía Đường, 2011)

Theo Cao Anh Dương (2013b), so với các nước khác, tập đoàn quỹ gen giống mía trong nước đang được bảo tồn, lưu giữ duy nhất tại SRI với số lượng chưa nhiều, có 917 mẫu giống mía (Bảng 1.4) tính đến năm 2011. Đây là các mẫu gen quý hiếm và rất cần thiết cho công tác tạo giống mía mới có ưu thế lai cao.

Từ cuối năm 2007, SRI đã chuyển tập đoàn giống bố mẹ lên trồng ở xã Đa Ròn, huyện Đơn Dương, tỉnh Lâm Đồng, nơi có cao độ > 800 m so với mực nước biển. Tỷ lệ giống bố mẹ trở cò hàng năm đều đạt trên 80%. Tỷ lệ tổ hợp lai thành công cao, đạt 81,82 - 96,91% so với bình quân 41,67% của 20 năm trước, dẫn tới số lượng cây con lai (hay dòng lai mới) thu được hàng năm đã tăng lên hàng chục lần.

Việc mô tả nguồn gen mía sẽ cung cấp những thông tin cần thiết cho những nhà lai tạo nhằm phát triển các giống mới. Nguyễn Văn Trữ và ctv (2012) đã sử dụng 20 cặp mồi SSR để đánh giá đa dạng di truyền của 42 giống mía trồng phổ biến ở Việt Nam. Kết quả nghiên cứu thu được tổng số 85 alen, số lượng alen ở mỗi cặp mồi dao động từ 3 (M53) đến 10 (M10). Hệ số tương đồng di truyền giữa các giống mía nghiên cứu rất thấp, từ 3% đến 64%. Cặp mồi M12 có sự đa hình rõ rệt giữa nhóm giống mía có hàm lượng đường cao và nhóm có hàm lượng đường thấp. Do đó, chỉ thị này có thể được sử dụng cho nhận biết giống mía có hàm lượng đường cao một cách hiệu quả.

Thân Thị Thu Hạnh và ctv (2019) thực hiện nghiên cứu phân tích đa dạng di truyền của 30 giống mía dựa vào sự có mặt và mức độ đa hình của 45 chỉ thị phân tử SSR. Các giống mía trong thí nghiệm có mức độ đa dạng di truyền cao, có hệ số tương đồng di truyền dao động từ 0,52 đến 0,90. Hệ số tương đồng di truyền của các cây con lai trong cặp lai số 64 dao động từ 0,67 đến 0,85. Điều này chứng tỏ đa số cây con lai có mối quan hệ tương đồng về di truyền khá cao giữa bố, mẹ và cây con lai với nhau. Điều này có ý nghĩa to lớn đối với vật liệu cây con lai, giúp rút ngắn thời gian, giảm kinh phí và đem lại hiệu quả cao trong bước sơ tuyển cây con lai.

Định hướng chung lai tạo giống mía mới tại Việt Nam đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030 là lai tạo giống mía có khả năng thích ứng với điều kiện biến đổi khí hậu, cho năng suất và chất lượng mía cao, vượt từ 10% trở lên so với bình quân của

vùng, góp phần đưa năng suất bình quân cả nước lên 72 tấn/ha, chữ đường đạt 10,5, tỷ lệ diện tích giống mía mới Việt Nam lên 20% vào năm 2020 và năng suất bình quân cả nước lên 80 - 84 tấn/ha, chữ đường đạt 10,6 CCS, tỷ lệ diện tích giống mía mới Việt Nam lên 50% vào năm 2030 (Nguyễn Đức Quang và ctv, 2016).

### **1.3 Tình hình hạn và vấn đề chọn tạo giống mía chịu hạn**

#### **1.3.1 Nhu cầu nước của cây mía**

Biến đổi khí hậu đã được xem là một vấn đề nghiêm trọng trong vài thập kỷ qua và có tác động lớn đến sản xuất nông nghiệp. Sự gia tăng nhiệt độ toàn cầu được dự đoán sẽ tăng thất thoát nước do tốc độ thoát hơi nước cao và dẫn đến sự gia tăng stress nước. Sự gián đoạn cung cấp nước ở thực vật do điều kiện hạn hán làm giảm sự sống, tăng trưởng và năng suất của cây trồng trong môi trường. Ở cây mía, việc cung cấp nước đầy đủ trong giai đoạn sinh dưỡng sẽ quyết định sự phát triển nhanh chóng, kéo dài thân và hình thành lóng. Nguồn nước hạn chế sẽ ngăn chặn sự phát triển của mía và ảnh hưởng nghiêm trọng đến sản xuất đường (Ferreira và ctv, 2017).

#### **1.3.2 Các thiệt hại trong sản xuất mía do khô hạn gây ra**

Hai giai đoạn đẻ nhánh và vươn lóng được biết đến như là những giai đoạn quan trọng của sự nhạy cảm với hạn vì nhu cầu nước cao của cây mía trong quá trình sinh trưởng (Ramesh, 2000; Inman-Bamber và Smith, 2005; Machado và ctv, 2009). Ở cả hai giai đoạn này sự sinh trưởng của thân và lá mía bị ảnh hưởng nhiều nhất so với các bộ phận khác của cây (Ramesh, 2000; Machado và ctv, 2009; Lakshmanan và Robinson, 2014).

Những phản ứng về hình thái và sinh lý của cây mía thay đổi tùy thuộc vào kiểu gen, tốc độ khô hạn (nhẹ hay nặng), cường độ hạn (nặng hay nhẹ) và loại mô bị ảnh hưởng (Bartels và Sunkar, 2005; Smith and Singels, 2006; da Graça và ctv, 2010; Inman-Bamber và ctv, 2012). Hạn cũng ảnh hưởng đáng kể đến năng suất cây, chữ đường, do đó cũng ảnh hưởng đến năng suất đường (Hemaprabha và ctv, 2004, 2006; Basnayake và ctv, 2012). Những phản ứng phổ biến nhất của cây mía đối với hạn là lá bị cuộn lại, khí khổng đóng, sự phát triển của thân và lá mía bị ức chế, lá bị lão hóa và diện tích lá bị giảm (Inman-Bamber and Smith, 2005; Inman-Bamber và

ctv, 2012). Khi bị hạn, cả sự phân chia tế bào và sự kéo dài tế bào bị ngắt quãng (Machado và ctv, 2009) và sự kéo dài của thân và lá bị ảnh hưởng nghiêm trọng, nhất là trong quá trình sinh trưởng của cây mía (Inman-Bamber, 2004; Inman-Bamber và ctv, 2008). Sự phát triển của rễ mía cũng bị ảnh hưởng bởi hạn, nhưng nhẹ hơn các bộ phận trên mặt đất (Inman-Bamber, 2004; Smith and Singels, 2006). Dưới tác động của hạn, độ nhạy của khí khổng (gs), tốc độ bốc thoát hơi nước (Evapotranspiration – ET), nồng độ CO<sub>2</sub> trong cây (C<sub>i</sub>), và cường độ quang hợp bị giảm chủ yếu do khí khổng bị hạn chế (Du và ctv, 1996; Inman-Bamber và Smith, 2005; Silva và ctv, 2007; da Graça và ctv, 2010; Endres và ctv, 2010; da Silva và ctv, 2013; Medeiros và ctv, 2013; Basnayake và ctv, 2015). Sự đóng khí khổng được thúc đẩy bởi hạn đã được báo cáo là nguyên nhân của sự giới hạn quang hợp trên cây mía (Ribeiro và ctv, 2013). Điều này thường xảy ra khi hạn nặng hoặc ở những điều kiện thiếu nước trung bình kéo dài (Basnayake và ctv, 2015).

### **1.3.3 Quan hệ giữa ẩm độ và phản ứng của cây mía**

#### **1.3.3.1 Khô hạn và sinh trưởng, phát triển của cây mía**

Khô hạn làm giảm số chồi trong thời kỳ đầu và mật độ cây hữu hiệu lúc thu hoạch, khô hạn cũng làm giảm chiều cao cây, số lóng và trọng lượng cây, dẫn đến là giảm năng suất mía; những giống có mật độ cây ban đầu đạt tối ưu và tỷ lệ chết của cây vừa phải sao cho đến giai đoạn thu hoạch, mật độ cây hữu hiệu duy trì cao (Co8021) là những giống có khả năng cho năng suất cao trong điều kiện khô hạn (Ramesh và Mahadevaswamy, 2000).

Việc đánh giá 15 kiểu gen mía ở Jamakhandi, Karnataka (Ấn Độ) đã kết luận rằng khô hạn làm giảm đáng kể diện tích lá cá thể, số lượng lá, chỉ số diện tích lá và mật độ nhánh, do đó, số cây hữu hiệu giảm và kết quả năng suất mía giảm khoảng 37%, năng suất đường cũng giảm. Ở các kiểu gen chịu hạn, chỉ số diện tích lá, số cây hữu hiệu và năng suất đường có tương quan chặt với nhau (Vasantha và ctv, 2005).

Nhìn chung, một vài đặc tính hữu dụng để cải thiện sản lượng cây mía trong điều kiện hạn trên thế giới được trình bày ở Bảng 1.5 và Bảng 1.6.

Những giống mía có khả năng giảm tổn thất thoát hơi, đồng thời duy trì được khả năng hấp thụ nước từ đất trong điều kiện khô hạn là những giống có khả năng chịu hạn cao (Moore và Nuss, 1987). Những giống chịu hạn có năng lực giữ áp suất rễ cao khi gặp hạn, nhưng năng lực giữ áp suất rễ không có liên quan rõ ràng đến sự phát triển của rễ. Điều đó có nghĩa là các nhân tố khác tác động đến năng lực giữ áp suất rễ nhiều hơn là sự phát triển của rễ (Ikehata, 2008). Áp suất thẩm thấu của hom trồng tỷ lệ nghịch với sức chịu hạn của cây con mọc từ nó, áp suất thẩm thấu của hom thấp thể hiện việc hấp thụ nước tốt của cây con lúc khô. Hàm lượng K của cây con và hom trồng cũng tương quan chặt với sự chống chịu hạn của cây con, đặc biệt hàm lượng K của hom trồng có liên quan chặt với sự phát triển của rễ (Ikehata, 2008).

Nghiên cứu về hạn ở mía của Kuangpatee và ctv (2016) cho rằng chỉ số máy đo diệp lục SPAD (SCMR) có thể được xem xét để sàng lọc các kiểu gen chịu hạn trong điều kiện khô hạn tự nhiên ở vùng đông bắc Thái Lan. SCMR có thể đáng tin cậy trong sàng lọc khả năng chịu hạn vì là chỉ tiêu không phá hủy và dễ đo lường.

Nghiên cứu của Bui The Khuynh và ctv (2019) cho thấy, stress nước ở giai đoạn đầu ảnh hưởng đáng kể đến sự tăng trưởng và sinh lý của cây mía. Ứng suất nước dẫn đến việc giảm chiều cao cây, đường kính thân và số lượng lá của cây mía, ngoài ra còn làm giảm hàm lượng sắc tố quang hợp,  $F_v/F_m$  và SPAD (Soil Plant Analysis Development) sau thời gian giữ nước 20 ngày (120 ngày sau trồng), và ở trọng lượng tươi của thân, rễ và lá, và diện tích lá ở 150 ngày sau trồng. Sự khác biệt đáng kể về kiểu gen trong trọng lượng tươi thân và diện tích lá dưới stress nước giữa các giống đã được quan sát. Giá trị cao nhất của trọng lượng tươi thân cây trong điều kiện stress đã được ghi nhận trong ROC22, tiếp theo là QĐ159, ROC16, ROC10 và VL06.

**Bảng 1.5** Những đặc tính hình thái được sử dụng để đánh giá mức độ chịu hạn khác nhau ở cây mía

Đặc tính thái	Ngày theo dõi (NST)	Cách gây hạn	Thời gian gây hạn (Ngày)	Điều kiện thí nghiệm	Nguồn tham khảo
Số nhánh	60	Không tưới	90	Ngoài ruộng	Venkataramana và ctv, 1986; Silva và ctv, 2008; Wagih và ctv, 2003;
Chiều dài và đường kính thân	55 60 90	Không tưới; 7 chu kỳ; 4 ngày/chu kỳ (tưới ngày đầu tiên, 3 ngày tiếp theo không tưới)	12; 28; 90	Trong nhà kính/Ngoài ruộng	Hemaprabha và ctv, 2013; Zhao và ctv, 2013
Trọng lượng một thân	60	Không tưới	90	Trong nhà kính/Ngoài ruộng	Silva và ctv, 2008; Hemaprabha và ctv, 2013
Trọng lượng và chiều dài lóng	60	Không tưới	90	Trong nhà kính/Ngoài ruộng	Silva và ctv, 2008; Hemaprabha và ctv, 2013
Số lóng	60	Không tưới	90	Trong nhà kính/Ngoài ruộng	Silva và ctv, 2008; Hemaprabha và ctv, 2013
Sinh khối ngọn khô	60 83	Không tưới	4; 25	Trong nhà kính	Medeiros và ctv, 2013; Ribeiro và ctv, 2013
Sinh khối rễ khô	60 100	Không tưới	4; 10	Trong nhà kính	Jangpromma và ctv, 2012; Medeiros và ctv, 2013
Chỉ tiêu lá (chiều dài, chiều rộng và số lá xanh)	90	Không tưới; 7 chu kỳ; 4 ngày/chu kỳ (tưới ngày đầu tiên, 3 ngày tiếp theo không tưới)	28	Trong nhà kính	Wagih và ctv, 2003
Chỉ tiêu rễ (chiều dài, thể tích và diện tích bề mặt)	100	Không tưới	10	Trong nhà kính	Jangpromma và ctv, 2012

**Bảng 1.6** Những đặc tính sinh lý được sử dụng để đánh giá mức độ chịu hạn ở cây mía

<b>Đặc tính hình thái</b>	<b>Ngày theo dõi (NST)</b>	<b>Cách gây hạn</b>	<b>Thời gian gây hạn (Ngày)</b>	<b>Điều kiện thí nghiệm</b>	<b>Nguồn tham khảo</b>
Cường độ quang hợp, độ nhạy khí khổng và tốc độ bốc thoát hơi nước	15; 55; 60; 83; 180	Không tưới; 80% sự mất nước bởi ET; 20% nước hữu hiệu; 50% khả năng giữ nước trong chậu	4; 12; 15; 25; 60; 70	Ngoài ruộng/ Trong nhà kính	Du và ctv, 1996; da Graça và ctv, 2010; Endres và ctv, 2010; Medeiros và ctv, 2013; Ribeiro và ctv, 2013; da Silva và ctv, 2013; Zhao và ctv, 2013; Silva và ctv, 2007
PSII (Năng suất quang lượng tử hệ thống II)	15; 60; 83; 180	Không tưới; 20% nước hữu hiệu	25; 70; 90	Trong nhà kính/Ngoài ruộng	
Hoạt động của enzyme của bộ máy quang hợp	15	Không tưới	4	Trong nhà kính	Du và ctv, 1996
Hàm lượng sắc tố lá (diệp lục tố và carotenoid)	15; 55; 60; 180	Không tưới; 20% nước hữu hiệu; 50% khả năng giữ nước của chậu	4; 12; 70; 90	Trong nhà kính/Ngoài ruộng	Du và ctv, 1996; Silva và ctv, 2007; Medeiros và ctv, 2013; da Silva và ctv, 2013; Zhao và ctv, 2013
Nhiệt độ lá	15; 180	20% nước hữu hiệu	70; 90	Trong nhà kính/Ngoài ruộng	Silva và ctv, 2007; da Graça và ctv, 2010
Hàm lượng nước tiềm tàng trong lá	15; 60; 83; 180	Không tưới; 20% nước hữu hiệu; 50% khả năng giữ nước của chậu	4; 25; 70; 90	Trong nhà kính/Ngoài ruộng	Du và ctv, 1996; Silva và ctv, 2007; da Graça và ctv, 2010; Endres và ctv, 2010; Medeiros và ctv, 2013; Ribeiro và ctv, 2013; da Silva và ctv, 2013

### 1.3.3.2 Khô hạn và phản ứng tế bào/mô

Độ nhớt và tính dẫn điện của tế bào cây con cũng có quan hệ đối với sự chống chịu hạn. Đối với phân bón, đạm làm giảm sức chống chịu hạn của cây con còn kali ngược lại; tác động của lân không rõ. Sự giảm sức chống chịu hạn bởi đạm là do cây con sinh trưởng quá mức đối với sự phát triển của rễ, sự giảm hàm lượng chất keo, độ dẫn điện, độ nhớt của nhựa tế bào cây con và tăng áp suất thẩm thấu. Sự tăng sức chống chịu hạn bởi kali là do tác động đáng kể của sự phát triển của rễ và sự tăng hàm lượng chất keo, độ dẫn điện, độ nhớt của nhựa tế bào cây con (Ikehata, 2008).

### 1.3.3.3 Khô hạn và phản ứng sinh hóa

Các chỉ tiêu sinh hóa học thường được sử dụng để phân tích khả năng chịu stress trong lá bao gồm hoạt tính DPPH, proline, glycine betaine, lipid peroxidation và phenolic. Nồng độ của tất cả các dấu hiệu sinh hóa đã tăng lên trong điều kiện hạn. Những thay đổi do hạn hán gây ra ở cấp độ tế bào là có thể đảo ngược trong cây mía. Trên cơ sở peroxid hóa lipid, glycine betaine và proline, HSF-242, Lho-83, HSF-240, CP-77-400, CPF-198, NSG-45, NSG-60 và NSG-555 được tìm thấy là các kiểu gen chịu hạn ở mía (Abbas và ctv, 2014).

Stress khô hạn có thể in dấu trong cây sau một lần phơi nhiễm trước đó, dẫn đến sự thích nghi của cây và trạng thái cho phép tạo điều kiện cho một phản ứng hiệu quả hơn với các hiện tượng stress tiếp theo. Những dấu ấn stress như vậy sẽ có lợi cho thực vật thu được thông qua nhân giống bằng hom. Các hom bị thiếu nước cho thấy sự phục hồi nhanh hơn của quá trình đồng hóa  $\text{CO}_2$  và hiệu quả carboxyl hóa tức thời cao hơn sau khi bù nước so với các hom từ cây mía không bao giờ bị thiếu nước. Các hom từ cây mía phải đối mặt với tình trạng thiếu nước cũng cho thấy nồng độ proline của lá cao nhất khi thiếu nước cũng như nồng độ  $\text{H}_2\text{O}_2$  và hoạt động ascorbate peroxidase của lá cao hơn bất kể chế độ nước. Kết quả cho thấy rằng nồng độ  $\text{H}_2\text{O}_2$  ở rễ là tín hiệu hóa học liên quan đến hiệu suất mía được cải thiện khi thiếu nước (Marcos và ctv, 2018).

Theo Devi và ctv (2018), các đặc điểm thành phần của cơ quan quang hợp, huỳnh quang diệp lục  $F_v/F_m$ , giá trị SPAD và chỉ số ổn định diệp lục ở mía giảm đáng



kể khi bị hạn hán. Sự tích lũy proline, tăng cường peroxid hóa lipid, tăng hoạt tính superoxide dismutase và peroxidase đã được quan sát thấy ở tất cả các giống bị hạn hán. Sau 30 ngày bù nước, các giống chống chịu đã hồi phục trở lại trạng thái sinh lý bình thường trong hoạt động huỳnh quang diệp lục  $F_v/F_m$ , khử nitrat và ổn định màng. Có sự gia tăng đáng kể về rò rỉ màng tế bào trong thời kỳ stress hạn, tuy nhiên các giống chống chịu giữ được tính toàn vẹn của thành tế bào và phục hồi tốt sau stress. Các giống chịu hạn như Co 06022, Co 99004, Co 06015 và Co 0315 thể hiện tốt hơn so với các giống khác trong việc duy trì bộ máy quang hợp, tính toàn vẹn của thành tế bào và tăng các hoạt động chống oxy hóa, giúp phục hồi sau hạn hán tốt hơn, năng suất tương đối cao và chất lượng nước ép tốt hơn.

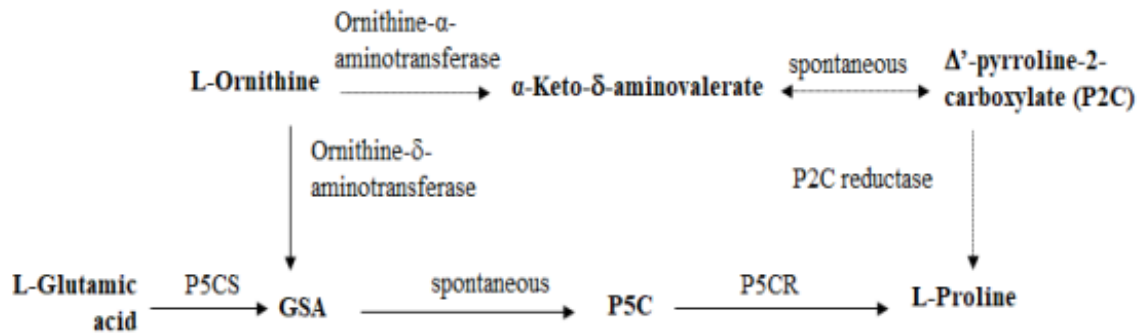
#### **1.3.3.4 Khô hạn và phản ứng mức độ biểu hiện gen**

Trong khu vực Đông Nam Á, ba giống mía biến đổi các gen chịu hạn gồm NXI-1T, NXI-4T và NXI-6T của Viện Nghiên cứu Mía Đường Indonesia đã chính thức được phóng thích vào sản xuất từ cuối năm 2013 mang lại triển vọng lớn cho các vùng mía ở các khu vực khô hạn ở Indonesia nói riêng và trên thế giới nói chung (Viện Nghiên cứu Mía Đường, 2014a; Machado, 2015).

Balestro và ctv (2017) đã đánh giá sự thay đổi nồng độ của tổng lượng đường, amino acid, proline tự do và tổng số protein bằng các phân tích so màu và cộng hưởng từ hạt nhân để thực hiện cấu hình chuyển hóa của một phần nhựa hòa tan trong nước để đáp ứng với sự biểu hiện cấu thành của gen đột biến D1-pyrroline-5-carboxylate synthetase (*P5CS*) từ *Vigna aconitifolia*. Sự khác biệt đáng chú ý nhất giữa hai kiểu gen là sự gia tăng gần gấp hai lần tích lũy sucrose trong các nhánh của cây mía chuyển gen *P5CS*. Các kết quả được trình bày trong công trình này cho thấy rằng cây mía chuyển gen có hàm lượng proline tự do tăng, tích lũy hàm lượng đường hòa tan cao và do đó, có thể đại diện cho một kiểu gen mới để cải thiện giống mía.

Sự tích lũy hàm lượng proline cao hơn bằng cách tăng cường biểu hiện gen *P5CS* có thể làm tăng mức độ bảo vệ thực vật, chống lại stress oxy hóa và tăng áp suất thẩm thấu (Han và Hwang, 2003). Con đường sinh tổng hợp proline ở thực vật

với sự tham gia của 2 enzyme chủ chốt là  $\Delta^1$ -pyrroline-5-carboxylate reductase (P5CR) và  $\Delta^1$ -pyrroline-5-carboxylate synthetase (P5CS) (Hình 1.2).



**Hình 1.2** Con đường sinh tổng hợp proline ở thực vật (Han & Hwang, 2003)

Proline được tổng hợp từ glutamate bằng enzyme chuyển hóa proline, pyrroline-5-carboxylate synthetase (P5CS). Enzyme này sẽ khử glutamate thành glutamate-semialdehyde (GSA) và phóng thích pyrroline-5-carboxylate (P5C). Cuối cùng, sự hình thành proline từ quá trình khử P5C bởi enzyme P5C reductase (P5CR). Dị hóa proline xảy ra do hoạt động tuần tự của proline dehydrogenase hoặc proline oxidase (PDH hoặc POX) dẫn đến P5C từ proline và P5C dehydrogenase (P5CDH), tái tạo glutamate từ 5C. Ngoài ra, ornithine được chuyển hóa bởi ornithine-delta-aminotransferase (OAT) tạo ra GSA và P5C và sau đó được chuyển đổi thành proline (Iqbal và ctv, 2014). Mức proline sẽ tăng khi P5CS, P5C và OAT tăng. Sự khác biệt về tích lũy proline là do sự thay đổi biểu hiện của các gen sinh tổng hợp proline. Vì vậy, sự thay đổi này có thể là một cơ chế giúp tăng tính chịu hạn của thực vật. Trong điều kiện chịu nhiệt, proline trong lá mía là nguyên nhân làm tăng áp suất (Wahid và ctv, 2007). Proline giúp điều chỉnh thẩm thấu, tăng độ nhớt chất tế bào để duy trì chức năng bình thường của màng dưới tác động của nhiệt, và tăng khả năng thích nghi của cây trồng. Khả năng hoạt động như một chất bảo vệ thẩm thấu giúp ổn định hệ thống chống oxy hóa và từ đó loại bỏ tác động có hại của ROS (Silva, 2019).

Sự tích tụ proline cải thiện khả năng chịu đựng stress mà không phá vỡ cấu trúc tế bào. Khi hàm lượng nước trong tế bào giảm, proline và các chất hòa tan tương thích khác có thể hoạt động như chất thay thế nước để ổn định cấu trúc tế bào thông qua các tương tác ưa nước và liên kết hydro. Dưới áp lực thẩm thấu hoặc mất nước,

tính toàn vẹn của màng được duy trì và các protein được bảo vệ khỏi biến tính. Proline có thể tương tác với các enzym để bảo tồn cấu trúc protein và các hoạt động của enzyme (Kavi Kishor và ctv, 2005). Lehmann và ctv (2010) cho thấy rằng hàm lượng proline cao có thể được tìm thấy trong phấn hoa và hạt giống, nơi nó đóng vai trò như một chất hòa tan tương thích, bảo vệ cấu trúc tế bào trong quá trình mất nước.

Theo một số nghiên cứu trước đây, cây mía có biểu hiện gen *P5CS* cao hơn trong điều kiện thiếu nước khi so sánh với cây mía ở điều kiện đối chứng. Do đó, nghiên cứu này dựa trên các kết quả trước đó để xác định sự biểu hiện gen của *P5CS* trong điều kiện thiếu nước, từ đó có thể cung cấp hiểu biết sâu hơn về các giống mía khác nhau.

## Chương 2

# NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Nội dung nghiên cứu

- **Nội dung 1:** Sơ tuyển và đánh giá đa dạng di truyền tập đoàn 32 giống mía nhập nội bằng chỉ thị phân tử SSR

Thí nghiệm 1: Sơ tuyển 32 giống mía nhập nội tại tỉnh Tây Ninh

Thí nghiệm 2: Đánh giá đa dạng di truyền tập đoàn 32 giống mía nhập nội bằng chỉ thị phân tử SSR

- **Nội dung 2:** Khảo nghiệm cơ bản 10 giống mía tiềm năng được chọn lọc từ sơ tuyển 32 giống mía nhập nội tại hai tỉnh Tây Ninh và Khánh Hòa

Thí nghiệm 3: Khảo nghiệm cơ bản 10 giống mía tiềm năng tại tỉnh Tây Ninh

Thí nghiệm 4: Khảo nghiệm cơ bản 10 giống mía tiềm năng tại tỉnh Khánh Hòa

- **Nội dung 3:** Nghiên cứu đặc tính chống chịu với điều kiện khô hạn của 5 giống mía triển vọng

Thí nghiệm 5: Đánh giá đặc điểm bề mặt lá và mật độ khí khổng của 5 giống mía triển vọng

Thí nghiệm 6: Nghiên cứu biểu hiện gen *P5CS* trong điều kiện khô hạn của 5 giống mía triển vọng

### 2.2 Thời gian và địa điểm nghiên cứu

- **Nội dung 1:** Sơ tuyển và đánh giá đa dạng di truyền tập đoàn 32 giống mía nhập nội bằng chỉ thị phân tử SSR được thực hiện từ tháng 01/2016 đến tháng 01/2017

Sơ tuyển 32 giống mía nhập nội được thực hiện tại Công ty Cổ phần Nghiên cứu, Ứng dụng Mía Đường Thành Thành Công thuộc xã Thái Bình, huyện Châu Thành, tỉnh Tây Ninh.

Đánh giá đa dạng di truyền tập đoàn 32 giống mía nhập nội bằng chỉ thị phân tử SSR: ly trích DNA và phản ứng PCR được tiến hành tại Viện Nghiên cứu Công nghệ Sinh học và Môi trường, Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh.

- **Nội dung 2:** Khảo nghiệm cơ bản 10 giống mía tiềm năng được chọn lọc từ sơ tuyển 32 giống mía nhập nội tại hai tỉnh Tây Ninh và Khánh Hòa được thực hiện từ tháng 01/2017 đến tháng 01/2019 tại Công ty Cổ phần Nghiên cứu, Ứng dụng Mía Đường Thành Thành Công thuộc xã Thái Bình, huyện Châu Thành, tỉnh Tây Ninh và tại Trại giống Công ty TNHH MTV Đường Biên Hòa - Ninh Hòa thuộc xã Ninh Sim, huyện Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa.

- **Nội dung 3:** Nghiên cứu khả năng chống chịu với điều kiện khô hạn của 5 giống mía triển vọng được thực hiện từ tháng 01/2019 đến tháng 12/2021 tại Công ty Cổ phần Nghiên cứu, Ứng dụng Mía Đường Thành Thành Công thuộc xã Thái Bình, huyện Châu Thành, tỉnh Tây Ninh và Viện Nghiên cứu Công nghệ Sinh học và Môi trường, Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh.

### **2.2.1 Thời vụ, điều kiện thời tiết và đặc điểm đất thí nghiệm tại tỉnh Tây Ninh**

#### **Thời vụ trồng mía ở vùng Đông Nam Bộ và tỉnh Tây Ninh**

Vụ trồng chính là vụ Đông Xuân (cuối mưa), thời điểm trồng 15/10 đến 30/12 dương lịch. Vụ trồng phụ là vụ Hè Thu (đầu mưa) trồng từ 15/4 đến 15/6 (Cục Trồng trọt, 2015).

#### **Điều kiện thời tiết tại huyện Châu Thành, tỉnh Tây Ninh**

Huyện Châu Thành nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa, có tính chất chung là khí hậu nóng ẩm, mưa nhiều, nhiệt độ cao, mạch nước ngầm cao có thể tưới mía 2 lần/tuần trong mùa nắng giúp cây mía phát triển tốt.

**Bảng 2.1** Thời tiết tại huyện Châu Thành trong thời gian thực hiện thí nghiệm

Tháng	Nhiệt độ trung bình (°C)	Số giờ nắng (giờ/ tháng)	Lượng mưa (mm)	Độ ẩm tương đối (%)
01/2017	26,9	200,0	11,4	73,0
02/2017	27,2	216,7	26,4	72,0
03/2017	28,0	243,9	84,7	74,0
04/2017	28,8	226,5	152,4	79,0
05/2017	28,3	200,2	206,8	85,0
06/2017	28,1	201,2	38,3	83,0
07/2017	27,0	128,4	87,9	88,0

**Bảng 2.1** Thời tiết tại huyện Châu Thành trong thời gian thực hiện thí nghiệm (tiếp theo)

Tháng	Nhiệt độ trung bình (°C)	Số giờ nắng (giờ/ tháng)	Lượng mưa (mm)	Độ ẩm tương đối (%)
08/2017	27,7	204,5	341,6	87,0
09/2017	28,1	197,5	238,4	85,0
10/2017	27,5	167,0	274,3	85,0
11/2017	27,2	167,7	129,8	83,0
12/2017	26,3	219,4	98,9	73,0
01/2018	27,0	189,9	53,4	79,0
02/2018	26,5	228,5	24,6	74,0
03/2018	28,1	244,4	29,7	75,0
Trung bình	27,5			79,7
Tổng		3.035,8	1.798,6	

(Trạm quan trắc TTC tại huyện Châu Thành, Tây Ninh, 01/2017 – 3/2018)

### **Đặc điểm đất thí nghiệm**

Kết quả phân tích đất tại khu thí nghiệm được trình bày trong Bảng 2.2.

**Bảng 2.2** Kết quả phân tích đất đối với ruộng thí nghiệm tại tỉnh Tây Ninh

Chi tiêu	Đơn vị	Kết quả	Phương pháp phân tích
Cát	%	84,63	TCVN 8567-2010
Sét	%	9,80	TCVN 8567-2010
Thịt	%	5,57	TCVN 8567-2010
pH KCl		6,38	TCVN 5979-2007
pH H <sub>2</sub> O		6,88	TCVN 5979-2007
Chất hữu cơ	%	1,38	TCVN 8941-2011
N tổng số	Ppm	356,17	TCVN 6498-1999
P dễ tiêu	Ppm	470,84	Bray I
K dễ tiêu	Ppm	55,43	TCVN 8660-2011
CEC	meq/ 100 g	9,45	TCVN 8568-2010
Mg <sup>2+</sup> trao đổi	Ppm	34,11	TCVN 8569-2010
Ca <sup>2+</sup> trao đổi	Ppm	567,23	TCVN 8569-2010

(Viện Quy hoạch và Thiết kế Nông nghiệp, 2016)

Đất ở khu thí nghiệm tại Tây Ninh là đất cát pha thịt, pH trung tính và nghèo dinh dưỡng (Bảng 2.2), cần phải bón 1.500 kg đến 2.000 kg vôi và bổ sung dinh dưỡng hữu cơ, NPK cho đất với công thức phân bón là 190 N - 120 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 190 K<sub>2</sub>O.

### 2.2.2 Thời vụ, điều kiện thời tiết và đặc điểm đất thí nghiệm tại tỉnh Khánh Hòa

#### Thời vụ trồng mía ở vùng Duyên Hải Nam Trung Bộ và tỉnh Khánh Hòa

Vụ trồng chính trồng 01/01 đến 01/03, vụ trồng phụ trồng từ 15/4 đến 15/6 dương lịch (Cục Trồng trọt, 2015).

#### Điều kiện thời tiết tại huyện Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa

Huyện Ninh Hòa nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa, có tính chất chung là khí hậu nóng ẩm nhiệt độ cao (26,5°C), lượng mưa (1.775,6 mm/15 tháng) thuận lợi cho việc phát triển cây mía. Tuy nhiên vào các tháng 1, 2, 3, 4 có thời tiết khô ráo, ít mưa, mạch nước ngầm thấp, địa hình cao gây khó khăn cho việc tưới bổ sung nước cho cây mía trong những tháng hạn.

**Bảng 2.3** Thời tiết tại huyện Ninh Hòa trong thời gian thực hiện thí nghiệm

Tháng	Nhiệt độ trung bình (°C)	Số giờ nắng (giờ/ tháng)	Lượng mưa (mm)	Độ ẩm tương đối (%)
01/2017	24,2	172,0	161,3	77,4
02/2017	25,1	212,2	30,3	79,8
03/2017	26,3	225,2	23,8	78,6
04/2017	27,9	269,4	96,1	79,0
05/2017	29,1	295,8	195,0	76,2
06/2017	29,4	240,8	1,3	75,2
07/2017	29,0	337,0	124,2	77,2
08/2017	28,8	256,4	197,0	76,8
09/2017	28,2	206,2	52,9	79,2
10/2017	27,0	179,6	173,5	80,6
11/2017	26,4	152,6	416,2	82,2
12/2017	25,2	143,6	242,0	77,8
01/2018	24,6	177,0	25,0	77,8
02/2018	25,8	218,2	1,0	79,4
03/2018	26,6	221,2	33,0	78,7
Trung bình	26,4			78,7
Tổng		3.530,8	1.772,6	

(Trạm quan trắc TTC tại huyện Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa, 01/2017 – 03/2018)

### Đặc điểm đất thí nghiệm

**Bảng 2.4** Kết quả phân tích đất đối với ruộng thí nghiệm tại tỉnh Khánh Hòa

Chỉ tiêu	Đơn vị	Phương pháp phân tích	Kết quả
Cát	%	TCVN 8567-2010	73,55
Sét	%	TCVN 8567-2010	15,65
Thịt	%	TCVN 8567-2010	10,80
pH KCl		TCVN 5979-2007	5,79
pH H <sub>2</sub> O		TCVN 5979-2007	5,84
Chất hữu cơ	%	TCVN 8941-2011	1,70
N tổng số	Ppm	TCVN 6498-1999	734,25
P dễ tiêu	Ppm	Bray I	482,42
K dễ tiêu	Ppm	TCVN 8660-2011	83,14
CEC	meq/ 100 g	TCVN 8568-2010	6,77
Mg <sup>2+</sup> trao đổi	Ppm	TCVN 8569-2010	40,31
Ca <sup>2+</sup> trao đổi	Ppm	TCVN 8569-2010	694,99

(Viện Quy hoạch và Thiết kế Nông nghiệp, 2016)

Đất ở khu thí nghiệm tại tỉnh Khánh Hòa là đất cát pha thịt, chua ít và nghèo dinh dưỡng (Bảng 2.4), cần phải bón 1.500 kg đến 2.000 kg vôi và bổ sung dinh dưỡng hữu cơ, NPK cho đất với công thức phân bón là 160 N - 112 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 116 K<sub>2</sub>O.

## 2.3 Vật liệu nghiên cứu

### 2.3.1 Giống mía

Nguồn gốc của các giống mía tham gia thí nghiệm

**Bảng 2.5** Danh sách 32 giống mía nhập nội và 2 giống đối chứng cùng một số giống đối chiếu của các nước được sử dụng trong nghiên cứu

STT	Tên giống	Nguồn gốc	Bố mẹ
1	ECU01	CINCAE (Ecuador)	SP81-6215 × SP80-1816
2	ECSP01-190	CINCAE (Ecuador)	V71-51 × SP85-3877
3	FG03-104	CIRAD (Guadeloupe)	FR90-27 × CP60-13
4	FG04-356	CIRAD (Guadeloupe)	Mex73-523 × B86-49
5	FG05-045	CIRAD (Guadeloupe)	CP72-2086 × Polycross
6	FG05-088	CIRAD (Guadeloupe)	CP72-2086 × Polycross
7	FG05-221	CIRAD (Guadeloupe)	B83-1038 × Kn91-80



**Bảng 2.5** Danh sách 32 giống lúa nhập nội và 2 giống đối chứng cùng một số giống đối chiếu của các nước được sử dụng trong nghiên cứu (tiếp theo)

STT	Tên giống	Nguồn gốc	Bố mẹ
8	FG05-256	CIRAD (Guadeloupe)	B83-1038 × Kn91-80
9	FG05-300	CIRAD (Guadeloupe)	B83-1038 × Kn91-80
10	FG05-375	CIRAD (Guadeloupe)	B83-1038 × FR90-078
11	FG05-414	CIRAD (Guadeloupe)	B83-1038 × Polycross
12	FG05-450	CIRAD (Guadeloupe)	B83-1038 × Polycross
13	FG05-520	CIRAD (Guadeloupe)	FR81-542 × N18
14	FG05-623	CIRAD (Guadeloupe)	R575 × B82-321
15	FG06-639	CIRAD (Guadeloupe)	B83-1038 × CP72-1210
16	FG06-680	CIRAD (Guadeloupe)	CP57-614 × Polycross
17	FG06-681	CIRAD (Guadeloupe)	CP57-614 × Polycross
18	FG06-687	CIRAD (Guadeloupe)	CP57-614 × Polycross
19	FG07-004	CIRAD (Guadeloupe)	FR81-672 × B82 266
20	FG07-018	CIRAD (Guadeloupe)	FR81-672 × B82-266
21	FG07-188	CIRAD (Guadeloupe)	B97-1114 × FR89-003
22	FG07-320	CIRAD (Guadeloupe)	CP72-1210 × BJ87-16
23	COV92-102	COIMBATORE (India)	CoC671 × Co6806
24	PY0843	COIMBATORE (India)	Chưa xác định được
25	MPT97-130	MITRPHOL (Thailand)	CoC91-061 × poycross
26	MPT96-261	MITRPHOL (Thailand)	CoSi 95-071 × Co83-71
27	MPT96-342	MITRPHOL (Thailand)	Co92-061 × polycross
28	MPT97-004	MITRPHOL (Thailand)	MC70-7 × Co86-29
29	VMC96-161	PHILSURIN (Philippines)	TUC67-10 × Polycross
30	PSR00-161	PHILSURIN (Philippines)	VMC86-550 × VMC87-599
31	VMC84-524	PHILSURIN (Philippines)	Phil56-226 × VMC68-368
32	CP98-1029	USDA (Canal Point, Florida)	CP91-1980 × CP94-1952
33	KK3 (ĐC)	KHONKEAN (Thailand)	85-2-352 × K84-200
34	K94-2-483 (ĐC)	SUPHANBURI (Thailand)	85-2-352 × K84-200
35	K95-84	SUPHANBURI (Thailand)	K90-79 × K84-200
36	SUP7	SUPHANBURI (Thailand)	Chưa xác định được
37	CoSi8	SIRUGAMANI (India)	Chưa xác định được
38	U1		Chưa xác định được
39	U4		Chưa xác định được

### 2.3.2 Các hóa chất dùng trong nghiên cứu

- Hóa chất dùng trong ly trích DNA:
  - + Dịch trích DNA (SDS 3%, 0,2M NaCl, 50mM EDTA, 50 mM Tris – HCl, 1% 2-mercapethanol)
  - + TE buffer
  - + Dung dịch phenol:chloroform:isoamylalcohol (25:24:1)
  - + Dung dịch Chloroform
  - + Ethanol 70% và 99%.
- Các hóa chất dùng trong phản ứng PCR.
  - + Master mix 2X (Bioline)
  - + DNA mẫu
  - + Nước cất 2 lần hấp khử trùng.
  - + Primer: chọn 14 primer từ 1 số nghiên cứu tham khảo

**Bảng 2.6** Danh sách các primer được sử dụng trong phân tích di truyền các giống mía thí nghiệm

Stt	Tên mồi	Tm (°C)	Trình tự mồi xuôi		Tên gốc	Tài liệu tham khảo
			Trình tự mồi ngược			
1	M3	61	GAT TGT TTT TCC CCC CAC TA	TGC ACC TTG TTC TTG CTT TAC T	M3	Nguyễn Văn Trữ và ctv, 2012
2	M7	59	CAC GCA CTC CAC TCA CAC C	TTG CCG TTG CCT GCT CT	M7	Nguyễn Văn Trữ và ctv, 2012
3	M10	58	GCC TTT CTC CAA ACC AAT TAG T	GTT GTT TAT GGA ATG GTG AGG A	SMC517MS	Pan, 2006
4	M12	57	CGT CTG GCG GAT GAA ATT GAG	CCT ATC GGC ATC AAA TGG TCG	SMC39BUQ	Pan, 2006
5	M14	53	TGA GCA CAT GGT TCT GCA AG	TCC ACT CCC TCA CCA TCA G	SMC2055FL	Pan, 2006
6	M17	53	CGC AAC GAC ATA TAC ACT TCG G	CGA CAT CAC GGA GCA ATC AGT	SMC24DUQ	Pan, 2006
7	M20	56	CAA TTC TGA CCG TGC AAA GAT	CGA TGA GCT TGA TTG CGA ATG	SMC334BS	Pan, 2006
8	M22	56	ATT CAA CGA TTT TCA CGA G	AAC CTA GCA ATT TAC AAG AG	mSSCIR43	Pan, 2006
9	M28	54	GCC TTT CTC CAA ACC AAT TAG T	GTT GTT TAT GGA ATG GTG AGG A	SMC703BS	Pan, 2006

**Bảng 2.6** Danh sách các primer được sử dụng trong phân tích di truyền các giống mía thí nghiệm (tiếp theo)

Stt	Tên mồi	Tm (°C)	Trình tự mồi xuôi		Tên gốc	Tài liệu tham khảo
			Trình tự mồi ngược			
10	M54	60	ATA GCT CCC ACA CCA AAT GC	GGA CTA CTC CAC AAT GAT GC	mSSCIR3	Pan, 2006
11	M55	56	TTC CAG CAG CAG CAT CAA T	CCC ACT AGG AGA AGC AAT AAC T	mSSCIR4	Pan, 2006
12	M56	56	ACA CCA CTC ACA TCC ACT TG	TGA TAC ACC ATT GTT GAT GC	mSSCIR10	Pan, 2006
13	M57	62	CTT GGA CCC GTT CTT GGA TG	AGC ACT GAG GCG ACT TAC CC	mSSCIR15	Pan, 2006
14	M58	50	AGC ATA GTT TTT GTG GAC	AGT TCT TTT CGT TCT CTG G	mSSCIR17	Pan, 2006

- Hóa chất dùng trong điện di:
- + Agarose Bioline
- + Dung dịch TBE 0,5 X
- + Dung dịch nhuộm Gelred Bioline 6X.
- + Ladder 100 bp, 1 Kb Bioline

### 2.3.3 Dụng cụ, thiết bị sử dụng cho thí nghiệm

- Dụng cụ, thiết bị dùng trong ly trích: Eppendorf 1,5 mL, micropipette P1000, P100, đầu tuýp loại 1000 µL, 100 µL, máy ly tâm, tủ mát (2-8°C), tủ lạnh -20°C, chày nhựa, máy vortex.

- Dụng cụ, thiết bị dùng trong điện di: ống đong 50 mL, 100 mL, 1000 mL, khay đổ gel, lò vi sóng, bồn điện di, buồng chụp gel.

- Dụng cụ, thiết bị dùng trong phản ứng PCR: eppendorf 200 µL, 1000 µL, micropipette, đầu tuýp, máy PCR PTC 100 (MJ Research, ich-Canada).

- Máy chụp ảnh kỹ thuật số Canon (PowerShot SX740 HS-Nhật Bản).
- Máy đo quang phổ BioDrop DUO (BioDrop-Anh).

## 2.4 Phương pháp nghiên cứu

### 2.4.1 Nội dung 1: Sơ tuyển và đánh giá đa dạng di truyền tập đoàn 32 giống mía nhập nội bằng chỉ thị phân tử SSR

#### 2.4.1.1 Thí nghiệm 1: Sơ tuyển 32 giống mía nhập nội tại tỉnh Tây Ninh

##### Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí tuần tự, không lặp lại, hàng đơn, diện tích ô cơ sở 20 m<sup>2</sup> (mỗi giống 4 hàng dài 5 m, khoảng cách hàng 1 m), mật độ trồng là 3 hom/mét dài (mỗi hom 3 mắt mầm) tương ứng 30.000 hom/ha, khoảng cách bờ lô giữa các giống là 2 m, diện tích toàn khu thí nghiệm 900 m<sup>2</sup> (kể cả bờ bao). Quy trình chăm sóc vườn thí nghiệm bao gồm công tác chuẩn bị đất, bón phân, cung cấp nước tưới và bảo vệ thực vật cơ bản đã được thực hiện theo qui trình do Viện Mía đường khuyến cáo.

Bảo vệ						
	FG04-356	FG05-045	FG05-300	FG03-104	FG07-320	FG05-088
	FG06-687	FG05-221	FG05-375	FG05-256	FG05-414	K94-2-483 (ĐC)
Bảo vệ	FG05-623	FG06-680	FG05-450	FG06-681	FG06-639	FG05-520
	COV92-102	KK3 (ĐC)	FG07-004	PY0843	MPT97-004	FG07-188
	MPT96-261	VMC96-161	ECU01	ECSP01-190	CP98-1029	
	VMC84-524	MPT97-130	PSR00-161	MPT96-342	FG07-018	
	Bảo vệ					

**Hình 2.1** Sơ đồ sơ tuyển đối với 32 giống mía nhập nội và 2 giống đối chứng triển khai tại tỉnh Tây Ninh

##### Các chỉ tiêu theo dõi

##### \* Chỉ tiêu sinh trưởng

##### - Tỷ lệ mọc mầm

$$\text{Tỷ lệ mọc mầm (\%)} = (\text{Số mầm mọc} / \text{Số mầm trồng}) * 100$$

##### - Sức đẻ nhánh

Sức đẻ nhánh (nhánh/cây mẹ) = [Tổng số cây (là số cây cao nhất của mẹ và nhánh) - Cây mẹ] / Cây mẹ.

##### - Mật độ cây ở thời điểm sinh trưởng chính

Mật độ cây (ngàn cây/ha) = {[Tổng số cây đếm được / Diện tích theo dõi (m<sup>2</sup>)] \* 10000} / 1000

- **Chiều cao cây và tốc độ vươn cao** (cm/tháng): đo từ mặt đất đến lá +1. Tốc độ vươn cao là hiệu số giữa 2 lần đo.

- **Chiều cao cây nguyên liệu** (cm): đo từ mặt đất đến đọt lá +5.

- **Đường kính thân** (cm): đo giữa lóng ở 3 điểm gốc, giữa ngọn và thân.

**\* Chỉ tiêu phát triển**

- **Tỷ lệ cây trở cò** (%) = (Số cây trở cò/Tổng số cây thành thực) \* 100

**\* Chỉ tiêu về khả năng chống chịu**

- **Tỷ lệ cây chết do sâu đục thân (*Phragmataecia castaneae*) gây hại** (%) = (Số cây chết do sâu hại/Tổng số cây theo dõi) \* 100

**- Các loại bệnh chính ở các thời kỳ sinh trưởng chính:**

**Tỷ lệ cây bị bệnh** (%) = (Số cây bị bệnh/Tổng số cây theo dõi) \* 100

- **Khả năng chống chịu đổ ngã:** Theo dõi trong thời kỳ làm lóng, vươn cao đến trước thu hoạch hoặc sau những đợt mưa, gió lớn.

+ **Tỷ lệ cây bị đổ ngã** (%) = (Số cây đổ ngã/Tổng số cây theo dõi) \* 100

**\* Các yếu tố cấu thành năng suất**

+ **Trọng lượng cây** (kg/cây)

+ **Mật độ cây hữu hiệu** (ngàn cây/ha):

Mật độ cây hữu hiệu (ngàn cây/ha) = [(Số cây đếm được + Số cây được lấy mẫu để phân tích chất lượng ở diện tích theo dõi (m<sup>2</sup>)) \* 10000] / 1000.

+ **Năng suất cây (tấn/ha)**

Năng suất cây (tấn/ha) = (Trọng lượng mía nguyên liệu cân được trong toàn ô TN (kg) \* 10000) / (diện tích ô (1m<sup>2</sup>) \* 1000)

+ **Năng suất đường (tấn/ha)**

Năng suất đường (tấn/ha) = (Năng suất cây (tấn/ha)) \* CCS (%) / 100

**\* Các chỉ tiêu chất lượng**

- **Độ Brix (Bx) (%)**: Độ Bx là tỷ lệ phần trăm của tổng số khối lượng chất khô hòa tan trong dung dịch nước mía, dùng khúc xạ kế (Refractometer) để đo.

- **Độ Pol (%)**: Độ Pol là tỷ lệ phần trăm của hàm lượng đường sucrose chứa trong dung dịch nước mía. Độ Pol đo bằng máy Polarimeter ADP220.

- **Chỉ đường CCS (%)** =  $\{3/2 \text{ Pol} * [1 - (5 + F) / 100]\} - \{1/2 \text{ Bx} * [1 - (3 + F) / 100]\}$  (Trần Văn Sỏi, 2003). Trong đó Pol và Bx là của nước ép đầu.

\* **Tình hình sinh trưởng phát triển, khả năng chống chịu sâu, bệnh hại và điều kiện bất lợi, khả năng cho năng suất và chất lượng của vụ gốc**

- **Sức tái sinh:** Xác định sau khi thu hoạch 10 - 20 ngày.

Sức tái sinh (mầm/gốc) = Số cây lúc tái sinh / Số cây sống trước thu hoạch

- Các chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển, năng suất, chỉ đường và khả năng chống chịu ở vụ gốc được theo dõi tương tự như đối với mía tơ.

#### **Xử lý số liệu**

Số liệu được tính toán, xử lý, xây dựng biểu đồ biểu diễn tương quan và xác định các hệ số tương quan trên phần mềm Microsoft Excel 2010.

### **2.4.1.2 Thí nghiệm 2: Đánh giá đa dạng di truyền tập đoàn 32 giống mía nhập nội bằng chỉ thị phân tử SSR**

#### **Quy trình ly trích DNA**

30 mg lá mô non gần đỉnh sinh trưởng ngọn của mỗi giống mía được nghiền trong 600  $\mu\text{L}$  dung dịch ly trích (NaCl (0,125 M); Tris-HCl (0,01 M); EDTA (0,01 M); SDS (0,5%)) sau đó trộn nhẹ bằng vortex và ủ mẫu ở 65°C trong 1 giờ. Thêm 600  $\mu\text{L}$  dung dịch Phenol:Chloroform:IsoamylAlcohol (25:24:1), sau đó trộn lẫn và ly tâm ở 12.000 vòng/phút trong 10 phút, thu dịch nổi. Bổ sung một lượng Chloroform:Isoamyl Alcohol (24:1) bằng thể tích dịch nổi đã thu, trộn nhẹ, ly tâm ở 12.000 vòng/phút trong 10 phút, thu dịch nổi. Sau đó, bổ sung một lượng Isopropanol bằng thể tích dịch đã thu. Tiếp theo, dịch trích được đảo nhẹ, ủ ở 4°C trong 15 phút. Tiếp đến, ly tâm ở 12.000 vòng/phút trong 10 phút, bỏ dịch. Sau đó, rửa bằng ethanol 70% lạnh 3 lần, ly tâm ở 12.000 vòng/phút trong 3 phút, bỏ dịch, làm khô mẫu, thêm 50  $\mu\text{L}$  TE để hòa tan tủa DNA. Dịch chiết sau đó được bảo quản lạnh ở -20°C. Chất lượng của các mẫu DNA được đánh giá thông qua điện di gel agarose 1%, và xác định tỉ lệ hấp thụ A260/A280 và nồng độ DNA trên máy BioDrop (BioDrop, Anh).

#### **Định tính và định lượng DNA tổng số của mẫu mía**

**Định tính:** Gel sau khi điện di đã được nhuộm bằng Gelred 6X trong 15 phút. Chụp hình gel dưới tia UV và ghi nhận kết quả.

*Định lượng:* DNA được đo OD ở bước sóng 260 nm và 280 nm bằng máy Biodrop (Anh). Nếu  $1,8 < \text{tỷ lệ } OD_{260nm}/OD_{280nm} < 2,0$  thì mẫu DNA được xem là tinh sạch (Hồ Huỳnh Thùy Dương, 2003).

### **Thực hiện phản ứng PCR với chỉ thị SSR**

Phản ứng PCR với tổng thể tích là 12,5  $\mu\text{L}$  có nồng độ cuối của các thành phần trong phản ứng gồm Master mix 1X, primer 0,4  $\mu\text{M}$ , DNA mẫu 20 ng (1  $\mu\text{L}$ ) với lượng nước thêm vào vừa đủ. Phản ứng được thực hiện theo chương trình 94°C trong 5 phút, 35 chu kỳ lặp lại với 3 bước chính: biến tính DNA khuôn 1 phút ở 94°C, gắn primer 30 giây nhiệt độ từ 52 đến 61°C theo từng primer (Bảng 2.7), kéo dài chuỗi ở 72°C trong 1 phút, cuối cùng là 7 phút ở 72°C và kết thúc ở 4°C.

**Bảng 2.7** Thể tích các thành phần đã sử dụng trong phản ứng PCR phân tích đa dạng di truyền các giống mía nghiên cứu

<b>Hóa chất</b>	<b>Nồng độ phản ứng</b>	<b>Thể tích</b>
Master mix 2X	1X	6,25 $\mu\text{L}$
Primer F 10 $\mu\text{M}$	0,4 $\mu\text{M}$	0,5 $\mu\text{L}$
Primer R 10 $\mu\text{M}$	0,4 $\mu\text{M}$	0,5 $\mu\text{L}$
DNA mẫu		1 $\mu\text{L}$
H <sub>2</sub> O cất 2 lần		4,25 $\mu\text{L}$
Tổng thể tích		12,5 $\mu\text{L}$

Nhiệt độ tối ưu khi PCR cho từng primer được thăm dò và xác định thực tế khi thực hiện thí nghiệm.

### **Điện di phân tích kết quả**

Tiến hành trộn sản phẩm PCR và Gelred 6X với tỷ lệ 5:1, sản phẩm điện di trên gel agarose 2% với dung dịch đệm TBE 0,5X ở hiệu điện thế  $U = 100\text{V}$ , cường độ dòng điện 400 mA trong thời gian 30 phút, gel được quan sát và chụp hình dưới đèn UV. Kích thước của đoạn DNA khuếch đại được ước lượng dựa trên sự so sánh với kích thước của thang chuẩn. Kích thước dự kiến đoạn khuếch đại nằm trong khoảng 80 - 460 bp (Pan, 2006; Nguyễn Văn Trữ và ctv, 2012).

### **Xây dựng cây phân nhóm di truyền**

Dựa trên sự xuất hiện hay không xuất hiện của những phân đoạn DNA khi điện di sản phẩm PCR của 32 mẫu giống mía theo quy ước: 1 (có xuất hiện phân đoạn DNA), 0 (không xuất hiện phân đoạn DNA), các số liệu được mã hóa vào phần mềm Microsoft Excel 2010. Sau đó ma trận nhị phân được sử dụng để phân tích hệ số tương đồng và dựng cây phân nhóm di truyền bằng phần mềm NTSYSpc 2.1.

#### **Xử lý số liệu**

Số liệu tính toán được nhập và xử lý trên phần mềm Microsoft Excel 2010.

Hàm lượng thông tin đa hình PIC (Polymorphic Information Content) cho mỗi primer SSR (i) được tính theo công thức (Roldan-Ruiz và ctv, 2000):  $PIC = 2fi(1 - fi)$

Trong đó (fi) là tần số của các alen được khuếch đại và (1-fi) là tần số của các alen không được khuếch đại (Roldan-Ruiz và ctv, 2000) và PIC cho mỗi primer được lấy bằng cách tính trung bình của tất cả các alen/locus.

Xây dựng cây phân nhóm di truyền theo phương pháp UPGMA bằng phần mềm NTSYSpc 2.1.

### **2.4.2 Nội dung 2: Khảo nghiệm cơ bản 10 giống mía tiềm năng được chọn lọc từ sơ tuyển 32 giống mía nhập nội tại hai tỉnh Tây Ninh và Khánh Hòa**

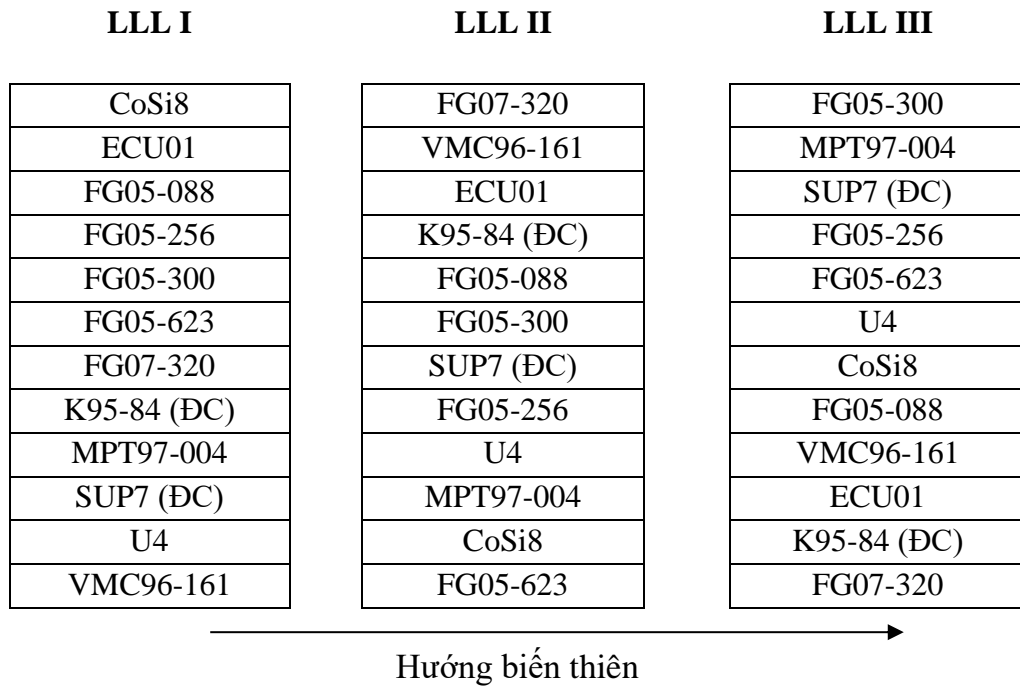
Sau khi thực hiện thí nghiệm sơ tuyển 32 giống mía nhập nội chọn được 10 giống triển vọng tiến hành khảo nghiệm cơ bản

#### **2.4.2.1 Thí nghiệm 3: Khảo nghiệm cơ bản 10 giống mía tiềm năng tại tỉnh Tây Ninh**

##### **Bố trí thí nghiệm**

Khảo nghiệm cơ bản: Thí nghiệm một yếu tố, được bố trí theo kiểu khối đầy đủ ngẫu nhiên (RCBD) với 3 lần lặp lại, gồm 10 giống (FG05-623, FG05-088, FG07-320, FG05-300, FG05-256, VMC96-161, MPT97-004, ECU01, COSI8, U4), giống K95-84 và SUP7 được chọn làm đối chứng. Diện tích mỗi ô thí nghiệm là 60 m<sup>2</sup>. Mật độ trồng 30.000 hom/ha. Tổng diện tích khu thí nghiệm là 3000 m<sup>2</sup> (cả bảo vệ). Qui trình chăm sóc vườn thí nghiệm bao gồm công tác chuẩn bị đất, bón phân, cung cấp nước tưới và bảo vệ thực vật cơ bản đã được thực hiện theo qui trình do Viện Mía đường khuyến cáo.





**Hình 2.2** Sơ đồ bố trí khảo nghiệm cơ bản 10 giống mía tại tỉnh Tây Ninh

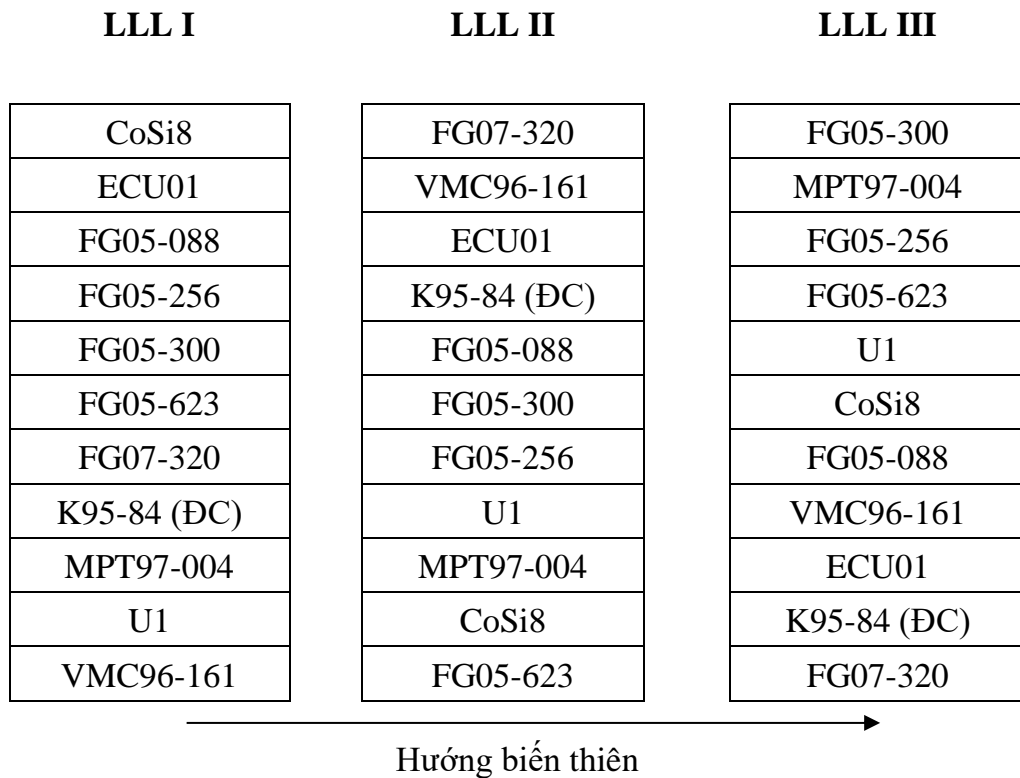
**Các chỉ tiêu theo dõi và xử lý số liệu:**

- Các chỉ tiêu theo dõi tương tự thí nghiệm 1.
- Số liệu được tính toán, xử lý trên phần mềm Microsoft Excel 2010. Hệ số tương quan được tính bằng hàm CORREL trên Microsoft Excel 2010.
- Phân tích ANOVA, kiểm tra trắc nghiệm phân hạng bằng trắc nghiệm Duncan với mức ý nghĩa  $P = 0,05$  hoặc  $0,01$  bằng phần mềm SAS 9.4.

**2.4.2.2 Thí nghiệm 4: Khảo nghiệm cơ bản 10 giống mía tiềm năng tại tỉnh Khánh Hòa**

**Bố trí thí nghiệm**

Khảo nghiệm cơ bản: Thí nghiệm một yếu tố, được bố trí theo kiểu khối đầy đủ ngẫu nhiên (RCBD) với 3 lần lặp lại, gồm 10 giống (FG05-623, FG05-088, FG07-320, FG05-300, FG05-256, VMC96-161, MPT97-004, ECU01, COSI8, U1) và giống K95-84 được chọn làm đối chứng. Diện tích mỗi ô thí nghiệm là  $50 \text{ m}^2$ . Mật độ trồng 30.000 hom/ha. Tổng diện tích khu thí nghiệm là  $3000 \text{ m}^2$  (cả bảo vệ). Quy trình chăm sóc vườn thí nghiệm bao gồm công tác chuẩn bị đất, bón phân, cung cấp nước tưới và bảo vệ thực vật cơ bản đã được thực hiện theo qui trình do Viện Mía đường khuyến cáo.



**Hình 2.3** Sơ đồ bố trí khảo nghiệm cơ bản 10 giống mía triển khai tại tỉnh Khánh Hòa

**Các chỉ tiêu theo dõi và xử lý số liệu:**

- Tương tự thí nghiệm 3.

**2.4.3 Nội dung 3: Nghiên cứu khả năng chống chịu với điều kiện khô hạn của 5 giống mía triển vọng**

**2.4.3.1 Thí nghiệm 5: Đánh giá đặc điểm bề mặt lá và mật độ khí khổng của 5 giống mía triển vọng**

- Các chỉ tiêu được quan sát trên mẫu lá cây thu vào thời điểm 10 tuần sau trồng ở các giống mía trong điều kiện trồng đầy đủ nước.

- Phương pháp quan sát đặc điểm bề mặt lá và mật độ khí khổng: thoa một lớp mỏng dung dịch collodion lên gân chính ở mặt dưới lá (3 mm). Khi lớp collodion khô (khoảng 2 - 3 phút), nhẹ nhàng dùng kẹp tách lớp collodion đặt trên lame, đặt lamelle và quan sát dưới kính hiển vi quang học để đếm số khí khổng hiện diện trong diện tích 1 mm<sup>2</sup> với vật kính 40 (đường kính 0,33 mm). Đo diện tích lá thí nghiệm bằng phần mềm "Easy leaf area free" (Trần Thanh Hương và ctv, 2020).

### 2.4.3.2 Thí nghiệm 6: Nghiên cứu biểu hiện gen *P5CS* trong điều kiện khô hạn của 5 giống mía triển vọng

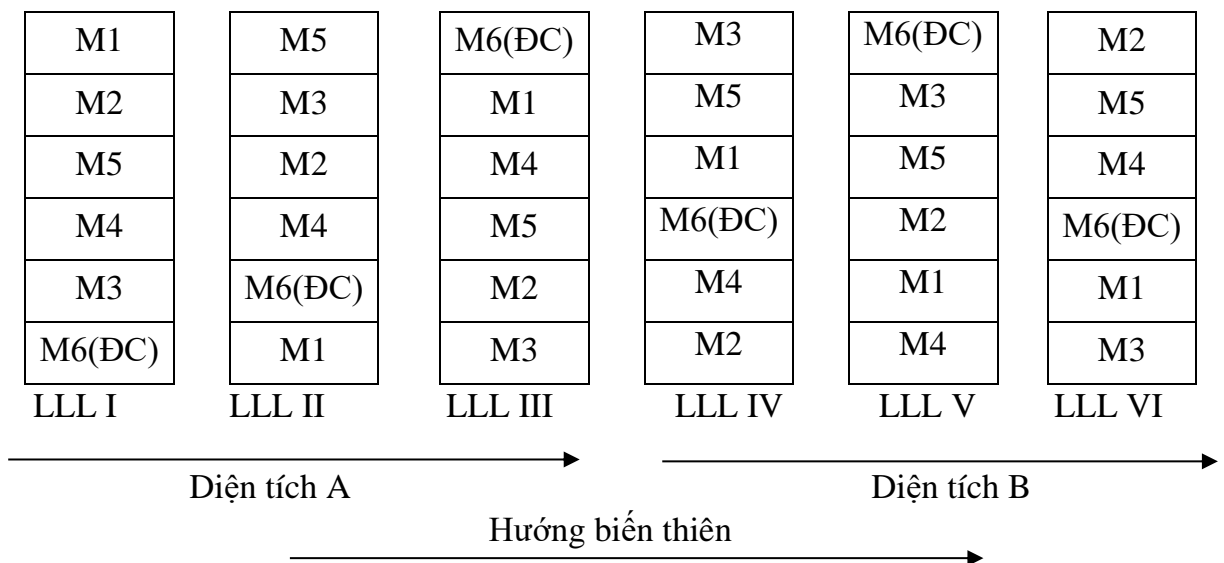
#### Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được thực hiện trồng trong chậu gồm 5 giống mía triển vọng và giống KK3 được chọn làm giống đối chứng, chia thành 6 nghiệm thức (từ M1 đến M6 theo thứ tự: FG05-088, FG05-256; FG05-623; FG07-320; VMC96-161 và KK3 (ĐC)) mỗi nghiệm thức được trồng trong 3 chậu (kích thước chậu PE: 40 × 60 cm, đường kính × chiều cao), được lặp lại 6 lần. Tổng số chậu là 108 (mỗi chậu 1 mắt mầm). Với giá thể là đất mặt (tầng canh tác) chiếm 2/3 chậu, khi mía kết thúc đẻ nhánh bổ sung giá thể đầy chậu. Qui trình chăm sóc các cây thí nghiệm bao gồm công tác chuẩn bị đất, bón phân, cung cấp nước tưới và bảo vệ thực vật cơ bản đã được thực hiện theo qui trình do Viện Mía đường khuyến cáo.

Tất cả diện tích trồng mía đều được tưới nước đủ ẩm liên tục từ sau khi trồng cho đến 4 tuần. Sau đó, thí nghiệm được chia làm 2 phần diện tích:

+ Phần diện tích thứ nhất (diện tích A): Gồm 03 băng (lần lặp lại liền kề) được tiếp tục tưới nước liên tục, đầy đủ cho đến thu hoạch.

+ Phần diện tích thứ hai (diện tích B): Gồm 03 băng (lần lặp lại liền kề) ngừng (không) tưới nước cho mía từ 4 tuần sau trồng và tiếp tục ngừng tưới đến 10 tuần sau trồng. Sau đó lại tưới đủ ẩm cho đến khi thu hoạch.



**Hình 2.4** Sơ đồ bố trí khảo nghiệm đánh giá khả năng chịu hạn của các giống mía

### **Thu thập số liệu**

Tiến hành lấy mẫu lá mía ở giai đoạn 6 tuần tuổi và 10 tuần tuổi, tương ứng với thời gian 2 và 6 tuần sau khi áp dụng điều kiện hạn trên diện tích B. Mẫu lá thu được tương ứng với các nghiệm thức A1, A2 (tưới nước bình thường trong 2 tuần và 6 tuần); B1, B2 (ngừng tưới hoàn toàn trong 2 tuần và 6 tuần).

### **Ly trích RNA tổng số và tổng hợp cDNA**

#### *Ly trích RNA tổng số*

Các mẫu lá mía được nghiền trong nito lỏng và được sử dụng để ly trích mRNA tổng số theo quy trình của Bộ kit GeneJET Plant RNA Purification Mini Kit (Thermo Fisher Scientific).

#### *Tổng hợp cDNA*

Các mẫu RNA sau ly trích được dùng để tổng hợp cDNA với kit Tetro reverse cDNA Synthesis (Bioline) theo quy trình của hãng sản xuất. Phản ứng tổng hợp cDNA có các thành phần gồm: mẫu RNA (tối đa 5 $\mu$ g), 1  $\mu$ L oligo (dT)18, 1  $\mu$ L 10mM hỗn hợp dNTP, 4  $\mu$ L dung dịch đệm 5x RT, 1  $\mu$ L RiboSafe ức chế RNase, 1  $\mu$ L Tetro Reverse Transcriptase (200 U/ $\mu$ L), nước được xử lý bằng DEPC cho đủ 20  $\mu$ L. Các mẫu được ủ ở 45°C trong 30 phút bằng máy PCR (ABI 9700). Kết thúc phản ứng bằng cách ủ ở 85°C trong 5 phút rồi ướp lạnh trên đá. Sau đó, các mẫu cDNA được bảo quản ở -20°C để bảo quản lâu dài, hoặc tiến hành PCR ngay lập tức.

### **Khuyếch đại gen mục tiêu P5CS bằng kỹ thuật PCR**

Các mẫu cDNA được sử dụng làm khuôn mẫu cho phản ứng PCR để khuếch đại các đoạn gen mục tiêu. Thành phần phản ứng PCR bao gồm hỗn hợp dung dịch đệm của kit Tetro reverse cDNA Synthesis (Bioline) nồng độ 1X, cDNA khuôn mẫu, nồng độ primers 0,4  $\mu$ M, nước khử ion cho đủ 25  $\mu$ L. Chu kỳ nhiệt bao gồm 5 phút ở 94°C cho bước tiền biến tính; 35 chu kỳ nhiệt với 3 bước luân phiên: 30 giây cho biến tính ở 94°C, 30 giây để ủ ở 56°C, 45 giây để kéo dài ở 72°C; cuối cùng bảo quản ở 72°C. Sản phẩm PCR được kiểm tra điện di trên gel agarose 2%, 25 phút ở 100 V cùng với thang DNA 100 bp và thang DNA 1 kb (Bioline, Anh). Độ dài sản phẩm mong đợi của gen P5CS là 252 bp và gen Actin (gen nội chuẩn) là 201 bp.

### Tạo dòng gen *P5CS* và *ACT* trên vi khuẩn *Escherichia coli* DH5 $\alpha$

a. Tạo vector pGEM-T Easy tái tổ hợp mang trình tự gen mục tiêu

Thành phần phản ứng gắn kết gen mục tiêu và vector thể hiện trong Bảng 2.8.

Thành phần phản ứng được trộn đều và ủ trong 1 giờ ở nhiệt độ phòng.

**Bảng 2.8** Thành phần phản ứng nối DNA vào vector pGEM-T Easy

Thành phần	Thể tích ( $\mu\text{L}$ )	Nồng độ phản ứng
2X Rapid Ligation Buffer	5,0	1X
pGEM-T Easy vector (50 ng/ $\mu\text{L}$ )	1,0	5 ng/ $\mu\text{L}$
T4 DNA ligase (3 U/ $\mu\text{L}$ )	1,0	0,3 U/ $\mu\text{L}$
Sản phẩm PCR	3,0	
Tổng thể tích	10,0	

b. Tạo tế bào *E. coli* DH5 $\alpha$  khả nạp

Tế bào *E. coli* DH5 $\alpha$  được tạo theo quy trình của Wang và ctv (2020). Lấy 1 mL vi khuẩn *E. coli* DH5 $\alpha$  cho vào 120 mL môi trường LB lỏng, nuôi cấy trong điều kiện lắc khoảng thời gian 16 - 18 giờ ở 37°C. Mẫu dung dịch *E. coli* được đo OD, giá trị OD<sub>600nm</sub> trong khoảng 0,5 - 0,7 là đạt yêu cầu. Dịch nuôi cấy được ly tâm 4000 vòng/phút trong 10 phút ở 4°C, thu cặn bỏ dịch nổi. Thêm 6 mL CaCl<sub>2</sub> 50mM lạnh và huyền phù kết tủa. Sau đó ly tâm dịch huyền phù 4000 vòng/phút trong 10 phút ở 4°C, thu cặn bỏ dịch nổi. Tiếp tục lặp lại bước trên với 6 mL CaCl<sub>2</sub> 50 mM (thao tác nhanh trong điều kiện lạnh). Cuối cùng thêm 6 mL glycerol 30% và tái huyền phù tế bào. Tiến hành chia dịch tế bào khả nạp vào các ống để bảo quản ở -70°C.

c. Tạo tế bào *E. coli* DH5 $\alpha$  tái tổ hợp mang trình tự gen mục tiêu

DNA plasmid được biến nạp vào tế bào *E. coli* DH5 $\alpha$  khả nạp đã chuẩn bị như trên bằng phương pháp sốc nhiệt theo quy trình của bộ kit pGEM®-T Easy Vector Systems. Đầu tiên hút 100  $\mu\text{L}$  dịch huyền phù khả nạp vào ống 1,5 mL, thêm 5  $\mu\text{L}$  DNA plasmid tái tổ hợp, đảo nhẹ và giữ lạnh trên đá 10 phút và ủ ống ở 42°C trong 90 giây để sốc nhiệt tế bào và giữ lạnh 4 phút. Thêm 500  $\mu\text{L}$  môi trường LB lỏng vào và ủ ở 37°C trong 30 phút, ly tâm 1 phút ở 12000 vòng/phút. Hút bỏ 300  $\mu\text{L}$  dịch nổi, phần còn lại đem cấy trang (50  $\mu\text{L}$ /đĩa) trên đĩa thạch LB rắn, có bổ sung Ampicillin

(0,1 mg/L), IPTG (0,2 mM) và X-gal (40 mg/L). Ủ qua đêm ở 37°C (16 - 24 giờ). Quan sát màu khuẩn lạc trên đĩa petri để chọn các khuẩn lạc có mang DNA tái tổ hợp.

d. Chọn lọc dòng *E. coli* DH5 $\alpha$  mang DNA tái tổ hợp

Vi khuẩn mang vector tái tổ hợp (pGEM-T Easy – P5CS) có thể được xác định do tạo khuẩn lạc màu trắng trên môi trường LB rắn chọn lọc. Các khuẩn lạc trắng được cho vào 20  $\mu$ L nước cất 2 lần vô trùng và được dùng trực tiếp làm khuôn mẫu cho phản ứng PCR kiểm tra khuẩn lạc. Thành phần phản ứng và chu trình nhiệt PCR khuẩn lạc cùng bước kiểm tra sản phẩm bằng điện di tương tự như phản ứng PCR sử dụng mẫu cDNA (trình bày trong mục 2.3.4.4).

**Ly trích DNA plasmid và giải trình tự gen P5CS**

Từ các tế bào *E.coli* chọn lọc, tiến hành ly trích DNA plasmid và tinh sạch bằng kit Wizard® Plus SV Minipreps DNA Purification System theo quy trình của bộ kit. Sau khi ly trích, các mẫu DNA plasmid được tiến hành điện di trên gel agarose 1,5% trong 15 phút ở 100 V để kiểm tra, đồng thời tiến hành đo mật độ quang OD ở bước sóng 260 nm và 280 nm để xác định độ tinh sạch và nồng độ của DNA plasmid. Sự hiện diện của gen trên plasmid được kiểm tra bằng phương pháp PCR plasmid với cặp mồi đặc hiệu, điện di sản phẩm khuếch đại trên gel agarose 1,5% trong 25 phút. DNA plasmid sau khi kiểm tra được sử dụng xây dựng đường chuẩn.

Các đoạn gen mục tiêu được đem giải trình tự để xác định sản phẩm PCR thực sự là *Act* và *P5CS* bằng thiết bị giải trình tự DNA tại Công ty Nam Khoa Biotek, TP.HCM. Dữ liệu thu được sau giải trình tự được xử lý bằng phần mềm tin sinh học BioEdit 7.0.5.3. Phân tích, kiểm tra và so sánh trình tự các nucleotide bằng Blast (NCBI), Clustal Omega.

**Xây dựng đường chuẩn cho phản ứng real-time PCR**

Số lượng bản sao DNA plasmid mang gen mục tiêu được tính theo công thức:

$$N \text{ (bản sao/mL)} = \frac{6,022 \times 10^{23} \times C}{660 \times 10^9 \times L}$$

Trong đó:

C: giá trị khối lượng trên một mẫu C (ng)

L: độ dài plasmid (base)

**Bảng 2.9** Trình tự các primer sử dụng cho phản ứng real-time PCR

Primer	Trình tự	Nguồn gốc
Forward	5'-GCAGCACAAGATGCTGGATA-3'	Minarsih và ctv, 2012
Reverse	5'-TCTGGTTGATTGGGTCTTCC-3'	Tự thiết kế

Sau khi đã xác định được số lượng của bản sao trong mẫu DNA plasmid thể tích 10  $\mu$ L, mẫu DNA plasmid này được pha loãng liên tiếp n lần lần bằng Nuclease-free Water, cho các mẫu dung dịch có độ pha loãng là  $10^{-1}$  cho đến  $10^{-9}$ . Các mẫu pha loãng được sử dụng để thực hiện phản ứng real-time PCR để xác định giá trị  $C_t$ . Dụng phương trình đường chuẩn tuyến tính giữa giá trị  $C_t$  và số lượng bản sao plasmid của mẫu pha loãng. Phương trình đường chuẩn được dùng để tính toán số bản sao của gen mục tiêu từ kết quả  $C_t$  phản ứng real-time PCR của mẫu thí nghiệm (mỗi bản sao của gen mục tiêu tương đương với một bản sao plasmid tái tổ hợp).

#### **Định lượng gen mục tiêu**

Các mẫu cDNA của các nghiệm thức được dùng để thực hiện phản ứng real-time PCR sử dụng SYBR Green I làm chất phát huỳnh quang. Thành phần phản ứng có tổng thể tích là 20  $\mu$ L bao gồm 10  $\mu$ L 2x SensiFAST SYBR Hi-ROX Mix, cDNA làm khuôn mẫu và cặp primer có nồng độ cuối là 0,4  $\mu$ M. Phản ứng real-time PCR được thực hiện gồm 2 phút ở 95°C để hoạt hoá polymerase, 40 chu kỳ của giai đoạn biến tính (5 giây ở 95°C) và giai đoạn gắn kết và tổng hợp (35 giây ở 60°C) bổ sung chu kỳ phân tích đường cong nóng chảy để kiểm tra số sản phẩm được khuếch đại ở mỗi phản ứng bằng cách giữ ở 95°C trong 15 giây trước khi giữ 1 phút ở 60°C và cuối cùng giữ 15 giây ở 95°C. Các phản ứng được thực hiện trên hệ thống máy Applied Biosystem®7500 real-time PCR. Các mẫu không xử lý chỉ được dùng làm đối chứng.

Sử dụng gen *Actin* làm gen nội chuẩn (housekeeping gene) để đánh giá tương đối mức độ biểu hiện của mRNA gen *P5CS* trong mẫu nghiên cứu. Sự biểu hiện mRNA của đoạn gen *P5CS* được phân tích bằng công thức  $2^{-\Delta\Delta C_t}$  trong đó  $\Delta C_t$  là độ chênh lệch chu kỳ ngưỡng giữa gen mục tiêu với gen nội chuẩn actin. Mức độ biểu hiện được thể hiện tương đối giữa nghiệm thức có xử lý stress chịu hạn với đối chứng không xử lý stress, sau khi đã được hiệu chuẩn với gen nội chuẩn *Actin*.

### **Phân tích và đánh giá kết quả**

Tỷ lệ biểu hiện gen được tính là tỷ số giữa log số bản sao ở mẫu thí nghiệm xử lý stress hạn với log số bản sao ở mẫu đối chứng không xử lý stress hạn.

$$\text{Tỷ lệ biểu hiện gen (lần)} = \frac{\log (\text{số bản sao mẫu thí nghiệm})}{\log (\text{số bản sao mẫu đối chứng})}$$

### **Xử lý thống kê**

Tỷ lệ biểu hiện của gen *P5CS* giữa các giống được xử lý bằng phần mềm Statgraphics Centurion XV 15.1.02. Vẽ biểu đồ cột biểu hiện gen *P5CS* bằng phần mềm Microsoft Excel 2010.



## **Chương 3**

# **KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

### **3.1 Sơ tuyển và đánh giá đa dạng di truyền tập đoàn 32 giống mía nhập nội sử dụng chỉ thị phân tử SSR**

#### **3.1.1 Sơ tuyển 32 giống mía nhập nội tại tỉnh Tây Ninh**

##### **3.1.1.1 Đặc điểm sinh trưởng của 32 giống mía nhập nội**

Sinh trưởng là quá trình tạo mới không thuận nghịch các cấu trúc của cơ thể đi kèm sự tăng số lượng, thể tích, khối lượng của tế bào, mô, cơ quan và toàn cơ thể (Hoàng Minh Tấn và ctv, 2006). Sự tăng trưởng ở mức độ tế bào chịu ảnh hưởng bởi hai yếu tố chính: số lượng tế bào và kích thước tế bào. Mặc dù số lượng và kích thước tế bào có thể thay đổi tùy theo điều kiện môi trường, đặc tính di truyền của một cá thể quyết định giới hạn mà những thay đổi này có thể diễn ra. Quan trọng hơn nữa, yếu tố di truyền điều khiển sự phối hợp cân bằng giữa việc nhân số lượng tế bào và tăng sinh khối tế bào, để đảm bảo cho các cơ quan có thể phát triển bình thường, cây trồng có thể sinh trưởng một cách ổn định nhất (Johnson và Lenhard, 2011). Sự phối hợp điều hòa này càng quan trọng ở thực vật, khi tế bào bị “đóng khung” và gắn chặt với nhau bởi vách tế bào của chúng. Thông qua những sự điều hòa này, yếu tố di truyền được thể hiện ra thành những biểu hiện sinh trưởng, đóng góp vào năng suất và chất lượng của cây. Đối với cây mía, sinh trưởng được thể hiện qua chỉ tiêu này mầm, đẻ nhánh, chiều cao cây và mật độ cây hữu hiệu.

##### **Tỷ lệ mọc mầm**

Tỷ lệ mọc mầm là một trong số các chỉ tiêu quan trọng cần được theo dõi để hiểu rõ đặc điểm của giống, từ đó người trồng mía mới có thể thực hiện các phương pháp kỹ thuật để nâng cao tỷ lệ mọc mầm cho những giống có tỷ lệ mọc mầm thấp. Mía mọc mầm là quá trình chuyển biến từ trạng thái ngủ của nót rễ và mầm sang trạng thái hoạt động của hom và cây con. Thời kỳ mọc mầm của mía tơ được quy định kể từ khi đặt hom cho đến khi số cây con đạt tối đa ở mỗi hom.

Kết quả ghi nhận tại Bảng 3.1 cho thấy có 17 trong tổng số 32 giống mía thí nghiệm đạt tỷ lệ mọc mầm ở mức tốt ( $> 80\%$ ) bao gồm các giống: ECU01, FG05-045, FG05-256, FG05-300, FG05-375, FG05-450, FG05-520, FG05-623, FG06-687, FG07-188, FG07-320, MPT97-130, MPT96-261, MPT97-004, VMC96-161, PSR00-161 và CP98-1029. Khi các giống mía có tỷ lệ mọc mầm cao trên 80% các giống này thường sẽ có các ưu thế và ưu điểm như sau:

- Có khả năng phát triển mạnh mẽ hơn trong giai đoạn đầu của vụ mía, giúp cây mía đạt được đà phát triển nhanh chóng và mau chóng đạt sinh khối cao hơn.

- Cho phép người trồng mía tiết kiệm chi phí bởi vì với tỷ lệ mọc mầm cao, người trồng mía sẽ tiết kiệm được chi phí đầu tư vào cây giống và quá trình trồng mới. Mặt khác tỷ lệ mọc mầm cao cũng giảm thiểu rủi ro thất thoát chi phí đầu tư.

- Giúp tăng độ ổn định của ruộng mía. Các giống mía có tỷ lệ mọc mầm cao cũng có khả năng chống chịu với các điều kiện ngoại cảnh bất lợi nhờ vào sự thuần thực sớm của giống. Các tác động bên ngoài từ thời tiết, sâu bệnh hại đều giảm thiệt hại đối với ruộng có mật độ đồng đều, từ đó giúp đảm bảo cây mía phát triển ổn định và đạt năng suất cao.

- Giúp giảm các khoảng trống trên ruộng, cây có độ che phủ đất một cách đồng đều tạo ra sự phát triển đồng đều và bền vững cho ruộng. Các giống mía có tỷ lệ mọc mầm cao cũng giúp người trồng mía tiết kiệm thời gian chăm sóc, giúp tăng năng suất lao động (Pimentel và ctv, 2005).

- Ngoài những ưu điểm đã nêu ở trên, các giống mía có tỷ lệ mọc mầm cao còn có những ưu điểm khác như nâng cao khả năng chịu thiếu nước, giúp cây mía phát triển tốt trong điều kiện khí hậu khắc nghiệt.

- Tỷ lệ mọc mầm cao còn giúp ruộng mía đạt độ đồng đều về thời gian thu hoạch, giúp người trồng mía dễ dàng quản lý và vận hành quá trình sản xuất. Bên cạnh đó các giống mía có tỷ lệ mọc mầm cao thường cho sản phẩm có chất lượng đồng đều, giúp đáp ứng yêu cầu của thị trường và tăng giá trị kinh tế của sản phẩm (Bhatia và ctv, 2014, Sundaram, 2010).

**Bảng 3.1** Tỷ lệ mọc mầm, khả năng đẻ nhánh, mật độ cây hữu hiệu, chiều cao và đường kính thân của 32 giống mía được khảo nghiệm trong điều kiện trồng tại tỉnh Tây Ninh

Stt	Tên giống	Tỷ lệ mọc mầm (%)	Khả năng đẻ nhánh	Mật độ cây hữu hiệu (ngàn cây/ha)	Chiều cao cây (cm)	Đường kính thân (cm)
1	ECU01	90,4	3,0	132,0	340,5	2,7
2	ECSP01-190	48,5	1,9	72,0	269,6	2,3
3	FG03-104	66,5	2,4	107,2	287,6	2,5
4	FG04-356	74,8	3,0	88,0	299,2	2,2
5	FG05-045	83,3	1,8	106,0	297,4	2,6
6	FG05-088	75,5	2,2	102,0	308,6	2,5
7	FG05-221	64,0	2,1	80,0	300,7	2,6
8	FG05-256	89,9	3,0	136,0	340,5	2,8
9	FG05-300	88,7	2,9	128,0	330,9	2,9
10	FG05-375	88,4	2,0	88,0	328,0	2,6
11	FG05-414	78,1	1,4	108,0	323,2	2,0
12	FG05-450	80,2	2,9	102,4	302,2	2,4
13	FG05-520	88,6	1,7	86,0	261,2	1,9
14	FG05-623	89,3	2,9	125,2	344,5	2,7
15	FG06-639	74,3	1,1	96,0	286,2	2,5
16	FG06-680	75,6	1,9	88,0	314,4	2,1
17	FG06-681	62,5	2,8	110,8	310,6	2,5
18	FG06-687	82,3	1,6	94,8	300,6	2,4
19	FG07-004	53,0	2,2	76,0	296,0	2,6
20	FG07-018	45,0	1,2	88,0	240,2	2,1
21	FG07-188	86,2	2,4	100,4	268,4	2,5
22	FG07-320	90,6	2,9	131,0	352,1	2,7
23	COV92-102	66,5	2,9	95,2	278,0	2,3

**Bảng 3.1** Tỷ lệ mọc mầm, khả năng đẻ nhánh, mật độ cây hữu hiệu, chiều cao và đường kính thân của 32 giống mía được khảo nghiệm trong điều kiện trồng tại tỉnh Tây Ninh (tiếp theo)

Stt	Tên giống	Tỷ lệ mọc mầm (%)	Khả năng đẻ nhánh	Mật độ cây hữu hiệu (ngàn cây/ha)	Chiều cao cây (cm)	Đường kính thân (cm)
24	PY0843	58,6	2,2	78,0	296,6	2,1
25	MPT97-130	88,0	2,8	102,0	310,5	2,5
26	MPT96-261	88,2	1,6	104,0	292,8	2,6
27	MPT96-342	74,6	2,7	106,4	317,2	2,5
28	MPT97-004	89,3	3,7	130,0	355,8	2,7
29	VMC96-161	92,4	2,6	129,2	330,5	2,9
30	PSR00-161	83,3	2,1	90,0	305,0	2,5
31	VMC84-524	73,4	2,8	109,4	299,7	2,5
32	CP98-1029	87,9	2,4	88,0	297,6	2,1
33	KK3 (ĐC)	69,7	1,9	92,0	274,2	2,5
34	K94-2-483 (ĐC)	74,4	3,3	75,2	267,2	2,5

Trong sản xuất mía đại trà, tỷ lệ mọc mầm ít nhất cần đạt vào khoảng 65–75% và tỷ lệ mọc mầm tốt yêu cầu trên 90%. Việc mía mọc mầm đều, tỷ lệ mọc mầm cao sẽ đỡ tốn công và hom dậm lại, bảo đảm mật độ trồng của mía tơ cũng như số bụi mía tái sinh cho mía gốc (Phan Gia Tân, 1990). Tỷ lệ mọc mầm phụ thuộc vào đặc tính giống, chất lượng hom giống, độ ẩm đất và kỹ thuật trồng. Đối với mỗi giống mía trồng cần nắm rõ quy luật về thời gian và tỷ lệ mọc mầm để có giải pháp tác động cho mía mọc mầm nhanh và đều. Một số nghiên cứu đã chỉ ra rằng, các giống mía chịu khô hạn thường có tỉ lệ hom mía mọc mầm cao hơn so với giống mía mẫn cảm với khô hạn. Tỉ lệ hom mía mọc mầm cao có thể cho thấy rằng giống mía đó có khả năng tái sinh, khả năng phục hồi và sinh trưởng tốt hơn trong điều kiện thiếu nước, vì hom mía mọc mầm là cơ sở để cây sinh trưởng và phát triển. Ngoài ra, các hom mía của giống chịu khô hạn tốt cũng có thể có khả năng phát triển rễ mạnh hơn so

với giống mía mẫn cảm với khô hạn. Rễ mạnh giúp cây hấp thụ nước và chất dinh dưỡng tốt hơn, từ đó giúp cây chịu khô hạn tốt hơn. Một số nghiên cứu cho thấy rằng, hom mía của các giống mía có khả năng chịu khô hạn thường có hàm lượng đường và các axit amin cao hơn so với hom mía của các giống mía mẫn cảm với khô hạn. Hàm lượng đường và các axit amin cao có thể giúp hom mía giữ nước tốt hơn và cung cấp năng lượng cho quá trình nảy mầm. Ngoài ra, các nghiên cứu cũng chỉ ra rằng hom mía có chứa các hoạt chất như proline và glycine betaine, có khả năng bảo vệ tế bào cây khỏi tác động của khô hạn (Sharma và ctv. 2013; Nogueira và ctv. 2016) Proline và glycine betaine giúp bảo vệ tế bào cây khỏi tổn thương và bị chết do thiếu nước, từ đó giúp cây có khả năng phục hồi và sinh trưởng tốt hơn trong điều kiện khô hạn (Oliveira và ctv. 2017; Wang và ctv. 2019).

### **Khả năng đẻ nhánh**

Khả năng đẻ nhánh của mía là yếu tố quan trọng góp phần làm tăng mật độ cây. Khả năng đẻ nhánh cao, đẻ nhánh sớm và tập trung giúp mía nhanh chóng đạt số cây hữu hiệu để sớm bước vào giai đoạn vươn lóng. Cây mía có khả năng tự điều chỉnh mật độ nhờ vào khả năng đẻ nhánh, tuy nhiên sức đẻ nhánh phụ thuộc vào nhiều yếu tố như giống, điều kiện thời tiết khí hậu (nhiệt độ, nước, ánh sáng, dinh dưỡng) và kỹ thuật canh tác.

Theo quy ước, thời kỳ đẻ nhánh được tính từ lúc mía bắt đầu có nhánh cấp 1 cho đến khi có số nhánh tối đa ở bụi mía và đa số các cây mía trong bụi đã thấy rõ lóng. Các nhánh đẻ sớm, thường là nhánh cấp 1 và cấp 2 cộng với thân mẹ có đủ thời gian sinh trưởng nên trở thành cây hữu hiệu, các nhánh cấp 3, cấp 4 thường không đủ thời gian sinh trưởng và bị cạnh tranh về ánh sáng, dinh dưỡng... nên trở thành cây vô hiệu. Đẻ nhánh sớm và đẻ nhiều cũng như đẻ tập trung là đặc tính của một giống mía tốt (Phan Gia Tân, 1990).

Về khả năng đẻ nhánh, kết quả ghi nhận ở Bảng 3.1 cho thấy các giống có khả năng đẻ nhánh mạnh nhất bao gồm: ECU01, FG04-356, FG05-256, MPT97-004 và K94-2-483 (ĐC) (lần lượt là 3,0; 3,0; 3,0; 3,7; 3,3). Các ưu điểm của các giống mía có khả năng đẻ nhánh cao từ 3 nhánh mới trên mỗi gốc thường là giúp tiết kiệm lượng

cây giống đòi hỏi, giảm chi phí cho người trồng mía. Các giống mía có khả năng đẻ nhanh cao cũng giúp người trồng mía có thể tận dụng hiệu quả hơn diện tích đất, người trồng mía cũng có thể giúp thời gian mía chín đạt được sớm hơn, và đồng đều hơn (Zeng và ctv, 2020; Liu và ctv, 2019, Li và ctv, 2018, Zhang và ctv, 2017)

### **Mật độ cây hữu hiệu**

Mật độ cây hữu hiệu là một trong số các yếu tố chính cấu thành năng suất mía. Mật độ cây hữu hiệu quá cao có thể làm cây bé hơn dẫn đến trọng lượng cây thấp và ngược lại. Vì vậy để đạt năng suất tối đa phải có sự hài hòa giữa mật độ cây hữu hiệu và trọng lượng cây. Ngoài các yếu tố môi trường, kỹ thuật canh tác và phòng trừ sâu bệnh hại thì giống đóng vai trò quan trọng quyết định mật độ cây hữu hiệu và trọng lượng cây. Giống cây đẻ nhánh khỏe, tập trung, sinh trưởng mạnh, cây chắc khỏe, chống chịu sâu, bệnh hại thì có khả năng cho mật độ cây hữu hiệu và trọng lượng cây cao.

Kết quả ghi nhận thông qua khảo nghiệm cho thấy mật độ cây hữu hiệu ở thời điểm mía chín rất khác nhau, dao động từ 72.000 đến 136.000 cây/ha. Điều này cho thấy trong suốt chu kỳ canh tác, khả năng thích ứng của từng giống đối với điều kiện tự nhiên và điều kiện canh tác cụ thể rất khác nhau. 21 giống có mật độ cây cao hơn đối chứng KK3 (92.000 cây/ha) bao gồm: ECU01, FG03-104, FG05-045, FG05-088, FG05-256, FG05-300, FG05-414, FG05-450, FG05-623, FG06-639, FG06-681, FG06-687, FG07-188, FG07-320, COV92-102, MPT97-130, MPT96-261, MPT96-342, MPT97-004, VMC96-161, VMC84-524.

Kết quả trên cho thấy hầu hết các giống được đánh giá đều có mật độ cây hữu hiệu cao hơn kết quả thu được trong đánh giá so sánh tập đoàn giống mía tại Thái Lan của nhóm tác giả Palachai và ctv (2019) khi mật độ trung bình trong tập đoàn giống của nhóm tác giả này chỉ đạt 60.690 cây/ha.

### **Chiều cao cây**

Xét về chiều cao cây, mức độ dao động về chiều cao trong số 32 giống mía thí nghiệm dao động trong khoảng từ 240,2 cm đến 355,8 cm. Ngoại trừ bốn giống ECSP01-190, FG05-520, FG07-018 và FG07-188 có chiều cao cây thấp hơn đối

chúng KK3 (đạt 274,2 cm), tất cả các giống còn lại đều có chiều cao cao hơn hai giống đối chứng.

Về chiều cao, trong thí nghiệm khảo nghiệm cơ bản đã ghi nhận 14 giống có chiều cao cây cao hơn so với chiều cao trung bình 306 cm đã được báo cáo trong nghiên cứu của Palachai và ctv (2019). Chiều cao của 32 giống khảo nghiệm nhìn chung cao hơn đáng kể so với kết quả công bố từ công trình nghiên cứu trên tập đoàn giống mía tại Ai Cập, ở đó đã ghi nhận chiều cao cây trung bình ở vụ mía tơ chỉ từ 230 cm đến 282 cm (Abd El-Azez và ctv, 2018). Chiều cao của 32 giống khảo nghiệm cũng cao hơn đáng kể so với kết quả báo cáo của Peifang và ctv (2016) trong một đánh giá đối với tập đoàn giống ROC tại Trung Quốc với ghi nhận chiều cao trung bình chỉ là 226 cm; của Zhao và ctv (2019) đạt chiều cao thân trung bình chỉ 210 cm.

#### **Đường kính thân**

Xét về đường kính thân mía của các giống cho thấy mức độ dao động từ 1,9 cm đến 2,9 cm. Trong số 32 giống khảo sát thì có 12 giống đạt đường kính tương đối lớn > 2,5 cm gồm: ECU01, FG05-045, FG05-221, FG05-256, FG05-300, FG05-375, FG05-623, FG07-004, FG07-320, MPT96-261, MPT97-004, VMC96-161.

Khi so sánh về đường kính thân thì tất cả 32 giống khảo nghiệm đều có đường kính thân nhỏ hơn đường kính thân trung bình (3,1 cm) do nhóm tác giả Palachai và ctv (2019) công bố đối với tập đoàn giống nghiên cứu ở Thái Lan. Đường kính thân của 32 giống nghiên cứu cũng nhỏ hơn so với đường kính thân trung bình được công bố bởi Abd El-Azez và ctv (2018) nơi có khí hậu khô và nóng, nhưng đường kính thân vẫn đạt từ 2,60 đến 2,94 cm. Tuy nhiên, đường kính thân của 32 giống khảo nghiệm tương đương với đường kính thân ghi nhận trong các tập đoàn giống của Peifang và ctv (2016) với đường kính trung bình đạt 2,57 cm, hoặc nghiên cứu của Zhao và ctv (2019) với đường kính thân trung bình là 2,62 cm. Với các giống mía có đường kính thân lớn trên 2.8cm cho thấy có khả năng sinh trưởng mạnh mẽ hơn, phát triển đồng đều và sinh khối cao hơn. Ngoài ra các giống mía có đường kính thân lớn cũng thường có khả năng chống chịu được sâu bệnh mạnh hơn giảm thiểu rủi ro mất mát trong quá trình canh tác (Li và ctv, 2019, Pei và ctv, 2019, Chen và ctv, 2017).

Các giống mía có đường kính thân lớn thường gắn liền với khả năng tái sinh cao đặc biệt cho vụ mía gốc, ngoài ra cũng liên quan đến khả năng chịu được các điều kiện môi trường khắc nghiệt cao hơn, chống đổ ngã tốt hơn, giúp giảm thiểu chi phí sản xuất, dễ chăm sóc và bảo vệ hơn so với các giống đường kính thân nhỏ. (Zhang và Hu, 2014; Wang và ctv, 2015, Xu và ctv, 2016, Zhu và ctv, 2017; Liu và ctv, 2015; Siqueira và ctv, 2014).

### **3.1.1.2 Khả năng chống chịu sâu, bệnh, đổ ngã và trở cò**

#### **Khả năng chống chịu sâu đục thân**

Trong các loài sâu gây hại cho mía, sâu đục thân được xem là quan trọng nhất, bởi sự thiệt hại kinh tế do chúng gây ra và việc phòng trừ hết sức khó khăn, tốn kém. Theo Nguyễn Huy Ước (2000), sâu đục thân làm giảm năng suất từ 20 đến 25%. Có nhiều loại sâu đục thân gây hại trên mía trong đó, các loài gây hại chủ yếu là: Sâu đục thân 4 vạch (*Chilo sacchariphagus* Boer), sâu đục thân mình tím (*Phragmataecia castaneae* Hubner), sâu đục thân mình hồng lớn (*Sesamia* sp.). Theo Nguyễn Đức Quang (2003), sâu đục thân hại mía làm giảm năng suất từ 20 đến 40% trong đó thiệt hại do sâu mình hồng lớn, chiếm trên 60%. Theo Cao Anh Dương (2015), tỷ lệ cây bị chết do sâu hại dưới 10% và lóng bị hại dưới 15% là ngưỡng gây hại chấp nhận được trong sản xuất và chưa vượt ngưỡng gây hại về kinh tế. Tuy nhiên khi mía bị sâu đục thân gây hại nặng (> 10%) thì chũr đường bị giảm đáng kể do vết đục trong thân mía có thể tạo điều kiện cho bệnh thối đỏ (*Collectotrichum falcatum* Went) phát triển. Một số tính trạng ở cây mía có thể giúp cây ít bị sâu đục thân phá hại, bao gồm chỉ tiêu về độ Brix cao. Các nghiên cứu cho thấy cây mía có độ Brix rất cao ít bị sâu đục thân phá hại hơn vì lượng đường cao có thể làm giảm khả năng sinh trưởng của sâu đục thân. Ngoài ra cây mía có cuống cứng hơn thường ít bị sâu đục thân phá hại hơn. Mặt khác, khi một giống mía có khả năng sản xuất nhiều các hợp chất như lignin, tannin và chất nhờn có thể giúp bảo vệ chống lại sự phá hại của sâu đục thân (Bhuiyan và ctv., 2016; Costa và ctv., 2016, Ferreira và ctv., 2018). Những giống mía có khả năng kháng khuẩn và kháng nấm tốt thường cũng ít bị tấn công bởi sâu đục thân. Ngoài ra, nếu một giống mía có khả năng phục hồi tốt sau khi bị tổn thương, thì giống



này cũng sẽ dễ dàng hồi phục sau khi bị sâu đục thân phá hại. Bản thân các giống mía có khả năng chịu hạn tốt, chịu được thời tiết khắc nghiệt thì thường cũng ít bị sâu đục thân phá hại hơn (Garside và Bellis, 1989; Glaz và ctv. ,2018; Huang và ctv., 2018; Rao và ctv. 2017; Souza và ctv., 2019)

Số liệu Bảng 3.2 ghi nhận ở giai đoạn mía chín cho thấy hầu hết các giống đều có tỷ lệ bị sâu đục thân cao hơn hai giống đối chứng KK3 (0,59%) và K94-2-483 (0,50%). Tuy nhiên vẫn có giống hoàn toàn không bị nhiễm sâu đục thân như giống FG05-256, FG05-300, FG07-320 và MPT96-261; đây là một nguồn gen đáng chú ý nên được tiếp tục theo dõi. Sâu đục thân là một trong những loài sâu gây hại nghiêm trọng đến đối với canh tác mía. Sâu đục thân tấn công không những làm giảm khả năng dẫn nước và dinh dưỡng của cây, chúng còn làm thân cây mía trở nên yếu ớt dễ bị đổ ngã. Các giống mía có tỷ lệ nhiễm sâu đục thân thấp ngoài khắc phục được các hạn chế trên còn giúp tiết kiệm chi phí phòng trị và bảo vệ thực vật, giảm thiểu tác động đến môi trường đồng ruộng. Ngoài ra cây mía không bị nhiễm sâu đục thân sẽ có tuổi thọ và sức sống mạnh mẽ hơn đem lại lợi ích cho quá trình canh tác, giảm thiểu rủi ro về sản lượng và chất lượng mía thu hoạch (Mukherjee và ctv, 2015; Damalas & Koutroubas, 2018).

Trong khảo nghiệm này, các bệnh nguy hiểm khác không xuất hiện đáng kể ở tất cả các giống nghiên cứu, chỉ xuất hiện tỷ lệ nhiễm mức nhẹ với bệnh xoắn cổ lá (*Pokkah Boeng*) trên hai giống PSR97-45, PSR02-247 và bệnh rươi gây hại trên gân lá ở một vài giống với mức độ không đáng kể. Bệnh Pokkah Boeng là một trong những bệnh quan trọng nhất gây hại đến mía trên thế giới. Bệnh này được gây ra bởi virus và có thể gây tổn thương nghiêm trọng cho mía, gây giảm năng suất và chất lượng sản phẩm. Bệnh Pokkah Boeng đã được xác định xuất hiện nhiều tại một số quốc gia Đông Nam Á bao gồm Indonesia, Malaysia, Philippines, Thái Lan, và Việt Nam. Bệnh này cũng gây hạ năng tại một số quốc gia châu Phi và Trung Mỹ. Bệnh Pokkah Boeng có thể ảnh hưởng đến nhiều giống mía khác nhau và gây thiệt hại lớn cho ngành công nghiệp mía. Một tập đoàn giống mía ít có dấu hiệu mắc cảm với bệnh Pokkah Boeng là một tín hiệu đáng mừng. Việc giảm thiểu tác động của bệnh này có

thể giúp giống mía tăng năng suất và chất lượng sản phẩm. Điều này cũng có ý nghĩa quan trọng đối với ngành công nghiệp mía, giúp tăng năng suất và giá trị thương mại của cây mía, góp phần tăng cường năng suất nông nghiệp và phát triển kinh tế (Osman và ctv., 2018; Khan và ctv., 2013; Singh và ctv., 2016b; Zaki & Badr, 2013; Brouwer và ctv., 1985).

**Bảng 3.2** Tỷ lệ cây bị sâu đục thân, mức độ đổ ngã và trổ cờ của 32 giống mía nhập nội được khảo nghiệm trong điều kiện canh tác tại tỉnh Tây Ninh

Stt	Tên giống	Tỷ lệ cây bị sâu đục		
		thân ở giai đoạn mía chín (%)	Mức độ đổ ngã	Trổ cờ (%)
1	ECU01	0,98	0	0,0
2	ECSP01-190	2,47	0	0,0
3	FG03-104	1,29	0	0,0
4	FG04-356	1,87	0	0,8
5	FG05-045	2,84	0	40,7
6	FG05-088	0,33	0	0,0
7	FG05-221	1,10	0	0,0
8	FG05-256	0,00	0	0,0
9	FG05-300	0,00	0	0,0
10	FG05-375	0,70	0	0,0
11	FG05-414	1,26	0	0,0
12	FG05-450	1,36	0	0,0
13	FG05-520	0,90	0	0,0
14	FG05-623	0,12	++	0,0
15	FG06-639	0,87	0	0,0
16	FG06-680	2,24	+++	5,7
17	FG06-681	0,74	0	6,0
18	FG06-687	2,11	0	22,9
19	FG07-004	0,93	0	20,7
20	FG07-018	4,12	0	0,0
21	FG07-188	0,87	0	2,1
22	FG07-320	0,00	0	11,1

**Bảng 3.2** Tỷ lệ cây bị sâu đục thân, mức độ đổ ngã và trổ cờ của 32 giống mía nhập nội được khảo nghiệm trong điều kiện canh tác tại tỉnh Tây Ninh (tiếp theo)

Stt	Tên giống	Tỷ lệ cây bị sâu		
		đục thân ở giai đoạn mía chín (%)	Mức độ đổ ngã	Trổ cờ (%)
23	COV92-102	1,12	+++	0,0
24	PY0843	1,50	0	0,0
25	MPT97-130	1,75	++	0,0
26	MPT96-261	0,00	0	0,0
27	MPT96-342	4,55	0	0,0
28	MPT97-004	0,14	0	0,0
29	VMC96-161	0,23	++	36,7
30	PSR00-161	0,93	0	0,0
31	VMC84-524	0,61	0	0,0
32	CP98-1029	0,76	0	1,9
33	KK3 (ĐC)	0,59	0	0,0
34	K94-2-483 (ĐC)	0,50	0	0,0

#### **Mức độ đổ ngã của các giống mía khảo nghiệm**

Mía đổ ngã làm ảnh hưởng xấu tới năng suất, chất lượng, gây khó khăn cho việc chăm sóc, thu hoạch và vận chuyển, dẫn đến tăng chi phí sản xuất và giá thành sản phẩm, kéo theo lợi nhuận của người trồng mía bị giảm. Mía đổ ngã ảnh hưởng rất lớn đến năng suất và chất lượng đường do xuất hiện mầm trên thân và các chồi vô hiệu, ngoài ra khi mía bị đổ ngã còn tạo điều kiện cho chuột phá hại.

Xét về mức độ đổ ngã cho thấy chỉ có một vài giống bắt đầu xuất hiện cây bị đổ ngã khi mùa mưa bắt đầu. Các giống bị đổ ngã nhiều là FG06-680, COV92-102. Các giống bị đổ ngã ở mức trung bình là FG05-623, MPT97-130, VMC96-161. Tất cả các giống còn lại đều không có biểu hiện bị đổ ngã. Các giống không có biểu hiện đổ ngã trên một phần liên quan đến tính trạng cây có đường kính thân lớn như được trình bày ở Bảng 3.2. Các giống mía có tỷ lệ đổ ngã thấp cho thấy tiềm năng giảm

thiếu chi chăm sóc, giúp cây phát triển tốt hơn và ruộng mía đạt năng suất cao hơn. Về cơ bản các giống có mức độ đổ ngã thấp giảm thiểu được các tác động của thời tiết xấu, phát huy được tác dụng ở các khu vực nhiều như gió mạnh, bão và lốc xoáy. Sự giảm đổ ngã cũng đồng thời giảm tác động của sâu bệnh, vì sự đổ ngã luôn gắn liền với nguy cơ nhiễm bệnh cao. Ngoài ra tỷ lệ đổ ngã thấp cũng giúp giảm thiểu sự phát triển của cỏ dại trong ruộng mía, giúp việc thu hoạch thuận lợi hơn, giảm thiểu sự mất mát sản phẩm giảm chi phí trồng dặm. Các kết quả cũng cho thấy tỷ lệ đổ ngã thấp liên quan đến các tính trạng sau đây như giống có hệ thống rễ mạnh mẽ, đường kính thân lớn, tỷ lệ mầm mọc mầm cao.

Theo Viện Nghiên cứu Mía đường (2014b), khả năng chống chịu đổ ngã của một giống mía phụ thuộc vào nhiều yếu tố như đặc tính của giống, loại đất, kỹ thuật canh tác và gió bão. Giống có đai sinh trưởng hẹp chống đổ, gãy tốt. Giống có bộ rễ phát triển sâu hoặc lan rộng thường chống đổ ngã tốt hơn giống có bộ rễ nông hoặc bộ rễ không lan rộng. Ngoài ra, nếu giống mía quá cao có thể quá sức chống đỡ của bộ rễ nên mía dễ đổ ngã hơn giống mía có chiều cao cây ở mức vừa phải. Đổ ngã có thể được hạn chế bằng biện pháp canh tác như làm đất, rạch hàng đủ sâu và vun gốc khi mía vươn cao.

### **Mức độ trở cờ**

Trở cờ xuất hiện khi cây mía chuyển sang giai đoạn sinh trưởng sinh thực. Khi mía trở cờ, thân cây ngừng sinh trưởng, tỷ lệ xơ tăng, trong khi hàm lượng đường giảm. Do đó, trở cờ là đặc điểm không có lợi cho sản xuất mía. Khi cây mía trở cờ thì quá trình sinh trưởng sinh dưỡng cũng ngừng. Từ thời điểm này chiều cao cây và đường kính thân mía không tăng, lá xanh chết dần và thân mía trở nên bị rỗng ruột. Khi mía ra hoa ảnh hưởng xấu đến năng suất, chất lượng chử đường trong cây mía. Khi tỷ lệ trở cờ khoảng 80% thì ước tính thiệt hại về năng suất đường khoảng 20–25%. Trong sản xuất mía cây, để duy trì hàm lượng đường ổn định và kéo dài trong vụ, yêu cầu đặt ra là những giống mía được chọn phải đảm bảo không trở cờ hoặc trở cờ ít. Ở các giống mía không hoặc ít trở cờ cây mía không dùng năng lượng để sản xuất hoa và trái, năng lượng đó sẽ được dồn vào phát triển các bộ phận trên mặt đất,

như thân mía và rễ, giúp tăng năng suất. Mía không trở cờ cũng có hiệu suất chuyển đổi năng lượng cao hơn, vì năng lượng sẽ được sử dụng để phát triển các bộ phận trên mặt đất thay vì sản xuất hoa và trái. Việc không có hoa cũng giúp giảm chi phí lao động, việc chăm sóc ruộng mía dễ dàng hơn. Giống mía không hình thành hoa cũng giúp giảm nhu cầu nước cho cây (Trivedi và ctv, 2019; Hoang và ctv, 2019). Giống mía không trở cờ cũng có xu hướng ít bị đổ ngã hơn, vì những cờ mía thường gây cản gió và là nguyên nhân cho sự đổ ngã. Việc loại không trở cờ ở mía cũng giúp mía phát triển đồng đều hơn, giúp cho quá trình thu hoạch dễ dàng hơn và độ chín của mía đồng đều hơn. Cây mía không trở cờ cũng có khả năng chống chịu bệnh hại tốt hơn, vì hoa thường là những điểm dễ bị tấn công bởi sâu bệnh (Dhiman & Singh, 2019).

Sự ra hoa của mía phụ thuộc vào nhiều yếu tố như giống, thời tiết và vị trí địa lý. Một giống mía có thể trở cờ nhiều ở vùng này, nhưng không hoặc trở cờ ít ở vùng khác (Phan Gia Tân, 1990).

Thông qua kết quả theo dõi, phần lớn các giống thí nghiệm không hoặc ít trở cờ. Chỉ có bốn giống trở cờ nhiều là FG05-045, FG06-687, FG07-004 và VMC96-161 với tỷ lệ trở cờ từ 20,7% đến 40,7%. Đối với cây mía, trong điều kiện cung cấp nước hạn chế thường là tiền đề cho hiện tượng chuyển pha từ sinh trưởng sinh dưỡng sang sinh trưởng sinh thực (trở cờ). Tuy nhiên, chỉ có số lượng khá ít các giống trở cờ, điều này cho thấy hiện tượng trở cờ không là yếu tố đáng lo ngại đối với tập đoàn 32 giống khảo nghiệm này trồng tại tỉnh Tây Ninh.

### **3.1.1.3 Năng suất, CCS và năng suất đường của 32 giống mía**

Trong sản xuất mía đòi hỏi phải có giống mía cho năng suất cao và ổn định. Năng suất là yếu tố quan trọng mang lại hiệu quả cho người trồng mía. Năng suất thực thu và chất lượng mía là hai yếu tố quan trọng nhất trong sản xuất mà người trồng mía luôn hướng đến. Năng suất thực thu được xác định bằng cách cân toàn bộ mía thu hoạch trên mỗi ô thí nghiệm. Muốn có năng suất thực thu cao phải đảm bảo mía có mật độ hữu hiệu cao, đồng đều và khối lượng cây lớn.

Yêu cầu của một giống mía tốt ngoài năng suất mía cây cao còn đòi hỏi hàm lượng đường trong cây mía khi thu hoạch phải cao. Để so sánh được hiệu quả kinh tế trong sản xuất mía nguyên liệu, năng suất của giống mía được quy đổi về cùng hàm lượng đường là 10%.

Khi đánh giá về năng suất mía (thu hoạch ở thời điểm 12 tháng tuổi) của các giống khảo nghiệm (Bảng 3.3) cho thấy mức độ dao động về năng suất rất lớn, nằm trong khoảng từ 58,2 đến 161,4 tấn/ha. Từ 32 giống khảo nghiệm có thể chọn được 21 giống cho năng suất cao vượt năng suất của cả hai giống đối chứng KK3 (đạt 114,1 tấn/ha) và K94-2-483 (111,2 tấn/ha). Tuy nhiên, nếu so sánh với kết quả đánh giá tập đoàn giống của nhóm các tác giả Parasuraman và ctv (2013) với năng suất mía tối đa đạt tới 157 tấn/ha thì chỉ có 4 giống là FG05-623, FG07-320, MPT97-004 và VMC96-161 đạt gần tương đương đến mức năng suất này.

**Bảng 3.3** Năng suất mía, chữ đường và năng suất đường của 32 giống mía được khảo nghiệm trong điều kiện trồng tại tỉnh Tây Ninh

Stt	Tên giống	Năng suất mía (tấn/ha)	CCS (%)	Năng suất đường (tấn/ha)
1	ECU01	145,8	10,2	14,8
2	ECSP01-190	80,1	8,3	6,7
3	FG03-104	104,2	7,8	8,1
4	FG04-356	89,0	9,0	8,0
5	FG05-045	120,4	9,4	11,3
6	FG05-088	129,5	8,9	11,5
7	FG05-221	71,8	8,1	5,8
8	FG05-256	134,8	9,9	13,3
9	FG05-300	148,6	10,1	15,0
10	FG05-375	102,8	8,3	8,7
11	FG05-414	119,6	8,3	10,0
12	FG05-450	120,8	7,8	9,3
13	FG05-520	58,2	8,4	5,0

**Bảng 3.3** Năng suất mía, chữ đường và năng suất đường của 32 giống mía được khảo nghiệm trong điều kiện thí nghiệm tại tỉnh Tây Ninh (tiếp theo)

Stt	Tên giống	Năng suất mía (tấn/ha)	CCS (%)	Năng suất đường (tấn/ha)
14	FG05-623	152,3	10,0	15,2
15	FG06-639	91,0	9,1	8,2
16	FG06-680	86,8	9,2	7,9
17	FG06-681	131,1	7,9	10,3
18	FG06-687	79,2	7,6	6,0
19	FG07-004	87,2	8,8	7,7
20	FG07-018	78,6	8,1	6,4
21	FG07-188	132,5	8,9	11,7
22	FG07-320	161,4	10,1	16,3
23	COV92-102	124,3	8,7	10,8
24	PY0843	118,0	8,7	10,2
25	MPT97-130	130,9	8,7	11,4
26	MPT96-261	121,4	8,8	10,7
27	MPT96-342	132,5	8,9	11,7
28	MPT97-004	152,4	9,9	15,0
29	VMC96-161	150,5	10,2	15,4
30	PSR00-161	131,5	9,8	12,9
31	VMC84-524	115,8	8,7	10,1
32	CP98-1029	129,5	8,9	11,5
33	KK3 (ĐC)	114,1	8,2	9,3
34	K94-2-483 (ĐC)	111,2	8,5	9,5

Số liệu Bảng 3.3 cho thấy hàm lượng đường của các giống mía nhập nội có chỉ số CCS ở thời điểm thu hoạch (12 tháng sau trồng) dao động từ 7,4 đến 10,2 CCS. Trong số 32 giống khảo nghiệm đã chọn được 18 giống đạt chỉ số CCS nằm trong khoảng từ 8,7 đến 10,2; cao hơn so với chỉ số của giống đối chứng K94-2-483 (CCS

= 8,5), trong đó có 5 giống có CCS trên 10%, bao gồm: ECU01, FG05-300, FG05-623, FG07-320 và VMC96-161. Trong số này, giống FG05-300 nằm ở phân nhóm di truyền số II, có độ khác biệt di truyền tương đối cao so với các giống còn lại (nhóm di truyền số V và VI) theo phân tích di truyền ở Bảng 3.7, có tiềm năng sử dụng lai tạo với các giống còn lại để tạo giống có hàm lượng đường cao.

Nếu so sánh với kết quả đánh giá tập đoàn giống của nhóm các tác giả Parasuraman và ctv (2013) với CCS đạt 12,94 thì mức chênh lệch của tập đoàn giống này còn khá xa (lên tới 30%). Do đó chiến lược lai, chọn, tạo giống đi theo hướng tìm ra các giống có CCS cao hơn nữa là hết sức cần thiết. Với tập đoàn 32 giống hiện hữu có thể cần có giải pháp lai tạo tiếp tục để hướng tới mục tiêu đạt được chỉ số CCS cao hơn.

Khi phối hợp giữa năng suất sinh khối và chỉ số đường cho thấy năng suất đường của các giống dao động rất lớn, nằm trong khoảng từ 5,0 đến 16,3 tấn/ha. Tuy nhiên từ kết quả khảo nghiệm cơ bản cũng đã chọn ra được 20 giống đạt năng suất đường từ 10,0 đến 16,3 tấn/ha tức là cao hơn 2 giống đối chứng K94-2-483 (chỉ đạt 9,5 tấn/ha) và KK3 (9,3 tấn/ha).

Tuy nhiên 32 giống khảo nghiệm này đều có năng suất đường thấp hơn so với khảo sát từ tập đoàn giống của Palachai và ctv (2019) tại Thái Lan, trong đó các tác giả này công bố với tập đoàn 12 giống đã đạt năng suất đường trung bình đạt 19 tấn/ha. Nhiều giống trong tập đoàn 32 giống sơ tuyển đã có các chỉ số năng suất cây cao hơn so với kết quả công bố của các tác giả Thái Lan này, nhưng vẫn thấp hơn ở chỉ số CCS và năng suất đường. Năng suất của 32 giống cũng còn kém khá xa so với công bố của Zhao và ctv (2019) với năng suất đường đạt 19,2 tấn/ha.

Mặc dù vậy, những giống sinh trưởng tốt trong tập đoàn 32 giống khảo sát đều đạt các chỉ số năng suất mía và năng suất đường vượt hơn các kết quả công bố của Peifang và ctv (2016) với năng suất mía đạt 73,6 tấn/ha và năng suất đường đạt 9,6 tấn/ha; hoặc so với kết quả công bố của Naidu và ctv (2018) với năng suất mía trung bình là 83,3 tấn/ha và năng suất đường trung bình là 9,38 tấn/ha.

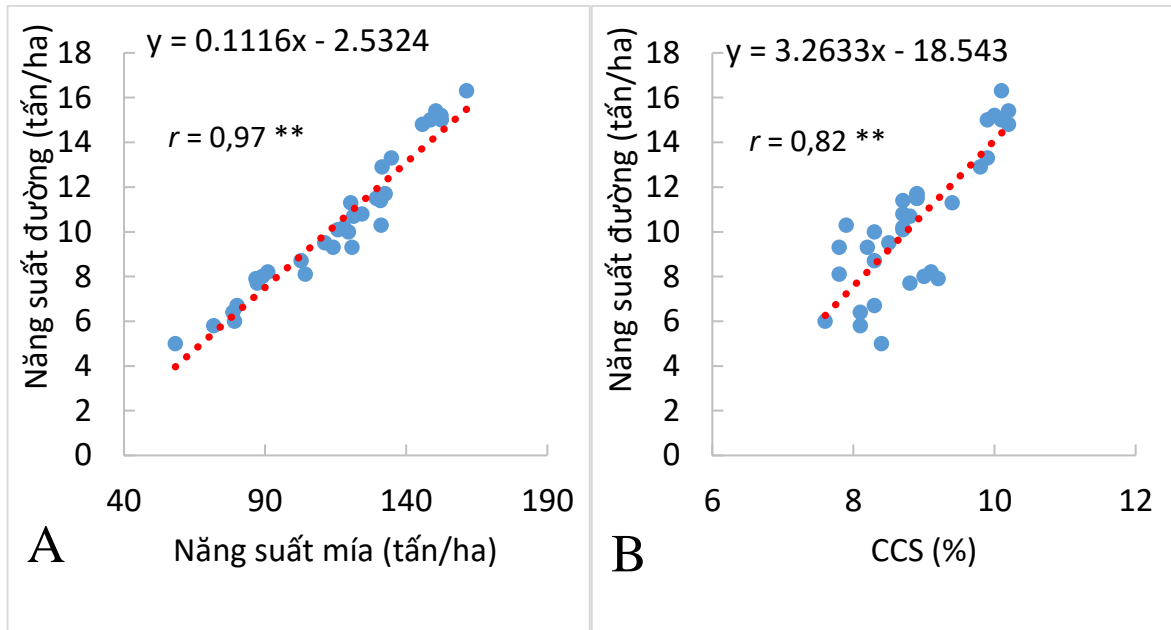


### 3.1.1.4 Tương quan giữa các chỉ tiêu chọn giống

Việc xác định mức độ ảnh hưởng của mỗi tính trạng đến năng suất cuối cùng là một thông số rất quan trọng trong công tác chọn và tạo giống. Chứa đường là một trong những tính trạng được quan tâm hàng đầu trong các chương trình chọn tạo giống mía trên thế giới (Jackson và Morgan, 2003; Park và ctv, 2007, Rattey và ctv, 2009), và trong nhiều trường hợp còn là yếu tố quyết định giá thành của mía (Dixon và Johnson, 1988).

Kết quả khảo nghiệm 32 giống mía tại tỉnh Tây Ninh cho thấy, yếu tố chính quyết định năng suất đường mỗi hecta là năng suất mía (tấn/ha), với hệ số tương quan ( $r$ ) giữa hai chỉ tiêu đạt 0,97 (Hình 3.1A). Trong khi đó, chỉ tiêu chứa đường chỉ cho hệ số tương quan với năng suất đường mỗi hecta ở mức 0,82 (Hình 3.1B). Điều này cho thấy chứa đường, mặc dù vẫn có tầm quan trọng, nhưng không ảnh hưởng lớn so với năng suất mía của giống trong việc quyết định năng suất đường thu được, ít nhất là trong tập đoàn giống được khảo nghiệm tại tỉnh Tây Ninh.

Những kết quả này tương tự với kết quả của Jackson và ctv (1995), ghi nhận rằng năng suất đường giữa các giống khảo nghiệm có tương quan với năng suất mía cao hơn rõ rệt (0,87) so với tương quan với chứa đường (0,24). Theo Jackson và Morgan (2003), chứa đường chịu ảnh hưởng từ nhiều yếu tố ngoài di truyền, như thời điểm thu hoạch, thời tiết, nước tưới, nhiệt độ, do đó sẽ có độ dao động lớn. Tammisola (2010) cũng nhận định rằng việc làm tăng hàm lượng đường trong mía thông qua chọn tạo giống gặp nhiều khó khăn, vì hàm lượng đường chịu ảnh hưởng kết hợp của rất nhiều gen, mỗi gen chỉ có tác động khá nhỏ. Một phần ba các gen có đáp ứng với hạn được nhận thấy là cũng có ảnh hưởng đến hàm lượng đường. Cùng với đó, các tác giả còn phát hiện có hơn 20 yếu tố điều hòa phiên mã kiểm soát sự biểu hiện gen liên quan đến hàm lượng đường trong cây. Chính sự phức tạp này khiến cho mối liên hệ chắc chắn giữa kết quả chỉ tiêu chứa đường và giống mía khó được thiết lập. Do vậy, việc chọn giống hoặc tạo giống mới bằng những phương pháp lai hay biến đổi di truyền bằng công nghệ sinh học phân tử có thể đạt hiệu quả hơn khi chú trọng vào gia tăng năng suất mía trước thay vì tập trung vào hàm lượng đường của cây.



**Hình 3.1** Tương quan giữa năng suất mía (A) và chữ đường (B) với năng suất đường/ha trồng tại tỉnh Tây Ninh.

r: hệ số tương quan; \*\*: tương quan rất có ý nghĩa ( $P \leq 0,01$ ).

Sự tương quan giữa năng suất mía và các chỉ tiêu tăng trưởng của các giống mía cho thấy hệ số tương quan cao nhất với năng suất mía là mật độ cây hữu hiệu ( $r = 0,76$ ) (Bảng 3.4), kế đến là các chỉ tiêu chiều cao cây ( $r = 0,67$ ) và khả năng đẻ nhánh ( $r = 0,61$ ). Trong khi đó, các chỉ tiêu như tỷ lệ nảy mầm và đường kính thân chỉ cho hệ số tương quan với năng suất mía ở mức 0,55 và 0,58. Sukhchain và ctv (1997) khi nghiên cứu trên 17 giống mía đã ghi nhận rằng số lượng nhánh (liên quan đến mật độ cây hữu hiệu và khả năng đẻ nhánh) và độ dài nhánh có mối tương quan cao nhất với năng suất mía, với hệ số tương quan lần lượt là 0,61 và 0,45. Tương tự, Abu-Ellail và ctv (2020) cũng báo cáo rằng những tính trạng có tương quan cao nhất với năng suất mía là mật độ nhánh/m<sup>2</sup>, khối lượng nhánh và độ dài nhánh, với hệ số tương quan lần lượt là 0,77; 0,84 và 0,53. Điều này cho thấy đây là những tính trạng đáng quan tâm trong công tác chọn tạo giống. Trong khi đó, các tính trạng như đường kính thân và số lóng đều không tương quan nhiều với năng suất mía trong cả hai nghiên cứu trên, tương tự với những kết quả đạt được trong nghiên cứu này.

**Bảng 3.4** Hệ số tương quan giữa các chỉ tiêu sinh trưởng với năng suất mía trong điều kiện thí nghiệm ở tỉnh Tây Ninh

Chỉ tiêu	Hệ số tương quan
Tỷ lệ nảy mầm	0,55 **
Khả năng đẻ nhánh	0,61 **
Mật độ cây hữu hiệu	0,76 **
Chiều cao cây	0,67 **
Đường kính thân	0,58 **

\*\**: tương quan có ý nghĩa ở mức  $P \leq 0,01$ .*

Trong ngành sản xuất mía chỉ số CCS (cane sugar content) là chỉ số đo lường chất lượng của mía. Trong ngành sản xuất mía, năng suất sinh khối mía và CCS được coi là hai chỉ số quan trọng cho năng suất đường. Một số nghiên cứu cho thấy có tương quan rõ ràng giữa năng suất sinh khối mía và năng suất đường. Trong một nghiên cứu tại Thái Lan, tác giả Imtiaz và ctv (2012) đã thực hiện phân tích tương quan giữa năng suất sinh khối mía và năng suất đường trong vòng 3 năm canh tác và phát hiện tương quan chặt giữa năng suất sinh khối mía và năng suất đường. Nghiên cứu tại Brazil của tác giả Savio và ctv (2013) đã phân tích tương quan giữa CCS và năng suất đường trong vòng 4 năm cũng chỉ ra rằng CCS và năng suất đường có tương quan chặt và khuyến cáo đây như là chỉ số để dự đoán năng suất đường.

### **3.1.2 Đánh giá đa dạng di truyền tập đoàn 32 giống mía nhập nội bằng chỉ thị phân tử SSR**

Sự đa dạng di truyền ảnh hưởng rất lớn đến khả năng đáp ứng với điều kiện môi trường khắc nghiệt của cây trồng (Swarup và ctv, 2020). Do đó, trong công tác chọn tạo giống, đặc biệt là chọn tạo các giống chống chịu với điều kiện môi trường khắc nghiệt như hạn, úng, sâu, bệnh, luôn hướng đến việc gia tăng sự đa dạng di truyền trong thế hệ con lai để tận dụng tối đa ưu thế lai. Chính vì vậy, công tác phân tích đánh giá đa dạng di truyền trong các tập đoàn giống ngày càng được coi trọng trong chọn tạo giống (Mohammadi và Prasanna, 2003). Việc đánh giá đa dạng di truyền không chỉ giúp chọn ra các giống có mức độ đa dạng di truyền cao, làm tăng khả năng chống chịu

với môi trường, mà còn là cơ sở để thiết lập mối liên kết giữa vật liệu di truyền trong từng giống với các tính trạng quan tâm, từ đó thiết lập nên các công thức lai hiệu quả, hạn chế việc lai tạo các giống có sự trùng lặp các tính trạng, tối đa hóa mức độ đa dạng di truyền của con lai, tạo ưu thế lai mạnh.

Việc đánh giá đa dạng di truyền của một quần thể có thể được thực hiện với nhiều chỉ thị phân tử như RAPD, ISSR, AFLP và SSR. Tuy nhiên, chỉ thị phân tử SSR là chỉ thị đồng trội được xem là công cụ hữu hiệu và dễ nhận biết nhất để xác định kiểu gen và bộ gen của cây trồng (Lal và ctv, 2022). Nhờ vào bản chất đa hình, di truyền đồng trội và phổ biến trong bộ gen, chỉ thị SSR đã được dùng rộng rãi để kiểm tra mối quan hệ di truyền của các giống trong cùng một loài. Đồng thời, so với các chỉ thị khác, chỉ thị SSR có khả năng lặp lại và độ tin cậy cao, cung cấp các thông tin di truyền đáng tin cậy về độ đa dạng di truyền của nhiều loài cây.

Trước khi phân tích đa dạng di truyền của tập đoàn 32 mẫu giống mía, việc phân nhóm dựa trên một số đặc điểm hình thái chính của các mẫu giống này cũng đã được thực hiện. Việc phân nhóm này cho phép liên kết các tính trạng kiểu hình với các nhóm di truyền có được sau khi phân tích đa dạng di truyền, tạo cơ sở cho việc lai tạo trong tương lai.

### **3.1.2.1 Một số đặc điểm hình thái của các giống mía nhập nội được khảo sát**

Trong quá trình khảo sát đánh giá tập đoàn giống đã ghi nhận được một số đặc điểm hình thái của các giống và phân nhóm các giống theo đặc điểm hình thái như sau:

#### **Phân nhóm theo hình dạng lóng:**

- Hình trụ: MPT96-261, FG05-623, FG05-045, ECU01, PSR00-161, PY0843.
- Hình ống chỉ: COV92-102, FG06-680, FG07-018, FG06-681, ECSP01-190, FG07-188.
- Hình chóp cụt: FG04-356, K94-2-483.
- Hình cong: FG06-639, CP98-1029, MPT97-130, FG06-687, FG05-221, VMC96-161, FG05-414, FG07-320, FG05-088, FG05-520, MPT96-342, FG07-004, FG05-450, FG05-375, FG05-300, FG03-104, FG05-256, MPT97-004, VMC84-524, PY0843.

**Phân nhóm theo màu sắc lông** (phần tiếp xúc với ánh mặt trời)

- Vàng: FG06-687, FG05-520.

- Vàng xanh: FG06-639, CP98-1029, MPT97-130, MPT96-261, FG05-623, FG04-356, FG05-045, FG05-221, FG06-680, FG07-018, FG05-414, FG07-320, FG05-088, K94-2-483, ECU01, FG07-004, FG05-450, FG05-375, FG05-300, FG05-256, FG06-681, KK3, FG07-188, PSR00-161, VMC84-524, PY0843.

- Tím xám: COV92-102, VMC96-161, ECSP01-190, FG03-104, MPT97-004, MPT96-342.

Màu sắc thân cây mía có thể cung cấp thông tin quan trọng về khả năng sinh trưởng của các giống mía. Cụ thể, màu sắc của thân cây mía phản ánh sự tích lũy của các hợp chất sinh học quan trọng trong quá trình sinh trưởng cây mía. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng, các giống mía chịu khô hạn thường có màu sắc thân cây xanh sáng hơn so với giống mía mẫn cảm với khô hạn. Các giống mía chịu khô hạn có khả năng tích lũy các hợp chất sinh học quan trọng trong quá trình sinh trưởng tốt hơn, trong khi các giống mía mẫn cảm với khô hạn thường không có khả năng tích lũy các hợp chất này. Ngoài ra, màu sắc thân cây mía cũng có thể phản ánh sự tích lũy của các chất dinh dưỡng quan trọng như đạm, lân, kali, và sắt. Một số nghiên cứu cũng đã chỉ ra rằng, cây mía được trồng trong đất giàu sắt thường có màu sắc thân cây đỏ hơn so với cây mía trồng trong đất nghèo sắt. Nghiên cứu của Hidayat và ctv (2016) cho thấy các giống với lông mía màu xanh có ảnh hưởng đến năng suất mía. Các giống mía với lông mía màu xanh thường có năng suất giới hạn so với các giống mía khác. Trong khi đó nghiên cứu của Javed và ctv (2018) cho thấy rằng lông mía màu vàng có ảnh hưởng đến chất lượng mía. Các giống mía với lông mía màu vàng thường có hàm lượng đường và CCS cao hơn so với các giống mía khác. Nghiên cứu của Santoso và ctv (2019) cho thấy rằng lông mía màu tím xám có ảnh hưởng đến khả năng chống chịu của mía đối với bệnh sương mai và sâu cuốn lá. Các giống mía với lông mía màu tím xám thường có khả năng chống chịu cao hơn so với các giống mía khác. Nghiên cứu của Santoso và ctv (2020) cũng cho thấy rằng lông mía màu tím xám có ảnh hưởng đến khả năng chống chịu của mía đối với bệnh gây ra bởi nấm *Fusarium*. Các giống mía với lông mía màu tím xám thường có khả năng chống chịu cao hơn so với các giống mía khác.

Ngoài màu sắc thân, việc phân nhóm các giống mía trong tập đoàn giống nghiên cứu cũng dựa vào một số đặc điểm hình thái như sau:

**Phân nhóm theo hình dạng mắt mầm:**

- Tam giác nhọn: FG05-450, FG04-356, COV92-102.
- Ovan: CP98-1029, FG06-687, FG05-045, K94-2-483, FG07-004.
- Trứng ngược: MPT97-130, FG05-221, FG06-680, FG05-088, ECU01, KK3.
- Tròn: MPT96-261, FG05-623, FG07-018, FG05-414, FG05-520, MPT96-342, FG05-300, FG06-681, ECSP01-190, FG07-188, MPT97-004, PSR00-161, VMC84-524, PY0843.
- Trứng: FG07-320, FG05-375, FG05-256
- Chữ nhật: FG06-639, VMC96-161, FG03-104.



A



B



C

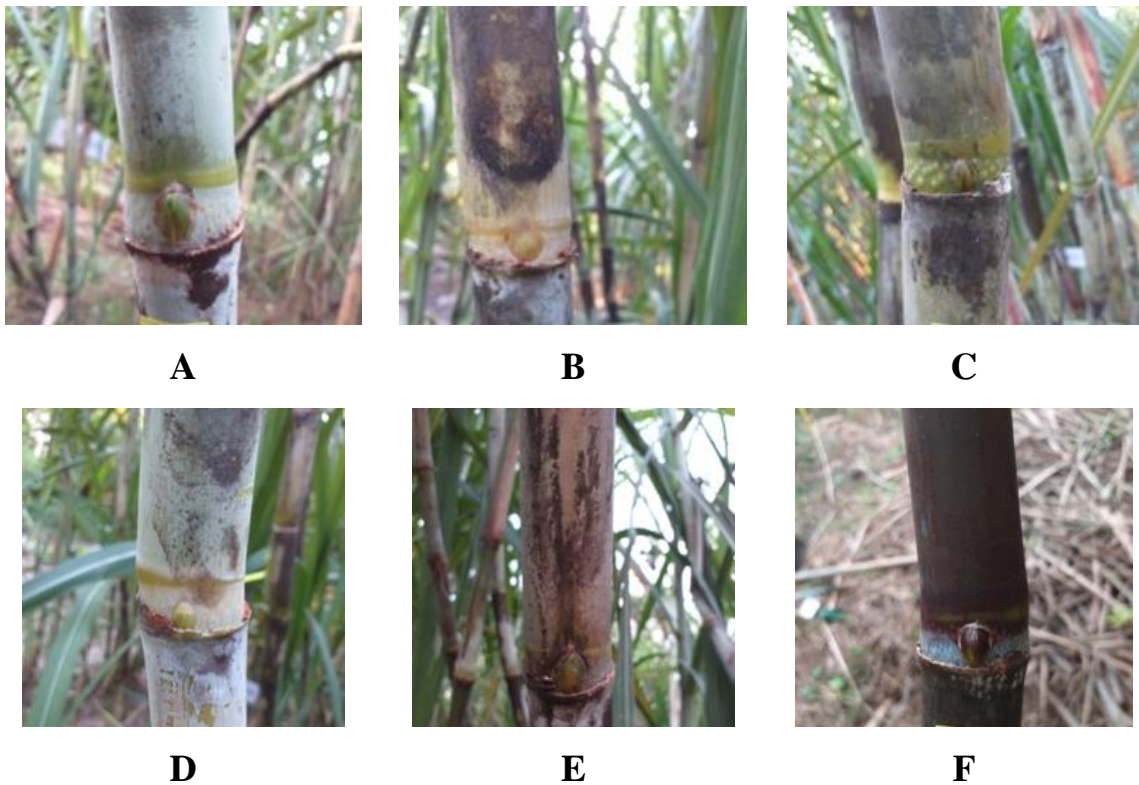


D

**Hình 3.2** Hình dạng lóng của một số giống mía đặc trưng được phân nhóm  
*A: Hình trụ (MPT96-261); B: Hình óng chỉ (FG06-680); C: Hình chóp nhọn (K94-2-483);  
 D: Hình cong (FG03-104).*



**Hình 3.3** Màu sắc lông của một số giống mía đặc trưng được phân nhóm  
*A: màu vàng (FG05-520); B: màu vàng xanh (FG05-088); C: màu tím xám (FG03-104).*

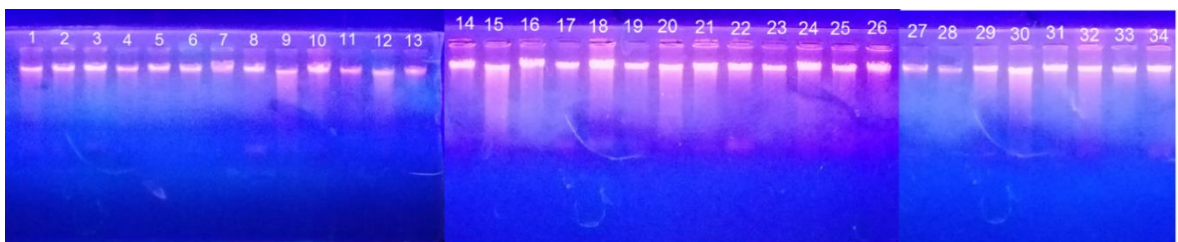


**Hình 3.4** Hình dạng mắt mầm của một số giống mía đặc trưng được phân nhóm  
*A: hình tam giác nhọn (FG05-045); B: hình oval (CP98-1029); C: hình trứng ngược (MPT97-130);  
 D: hình tròn (MPT96-261); E: hình trứng (FG05-256); F: hình chữ nhật (FG03-104).*

Hình dạng mắt mầm mía có thể có những liên quan đến khả năng sinh trưởng và tính chống chịu của cây mía. Các giống mía có mắt mầm hình tam giác thường có khả năng chống chịu cao đối với bệnh hại và côn trùng hại, có khả năng sinh trưởng và phát triển tốt trong điều kiện khô hạn. Giống mía có hình mắt mầm hình oval thường có khả năng sinh trưởng nhanh, nhưng lại hạn chế về khả năng đề kháng với dịch hại. Giống mía có hình mắt mầm hình trứng thường dẫn tới khả năng chống chịu cao đối với bệnh và côn trùng gây hại, và có thể sinh trưởng tốt trong nhiều điều kiện khác nhau. Các giống mía có hình mắt mầm tròn thường có khả năng chống chịu cao đối với một số bệnh và côn trùng hại, nhưng lại có thể kém đối về khả năng đề kháng đối với các bệnh và côn trùng tấn công. Giống mía có hình mắt mầm trứng ngược thường có khả năng chống chịu cao đối với một số bệnh và côn trùng hại (Osorio-Guarín và ctv, 2018; Islam và ctv, 2020; Murugappan & Sathiamoorthy, 2017; Sangar & Alam, 2019; Singh và ctv, 2020; Thirugnanam và ctv, 2017; Yadav và ctv, 2019).

### 3.1.2.2 Kết quả ly trích DNA tổng số

DNA là thông tin di truyền, là vật liệu quan trọng ban đầu để thực hiện các bước nghiên cứu tiếp theo. Kết quả điện di (Hình 3.5) cho thấy các băng sáng và rõ, rất ít biểu hiện bị đứt, gãy, điều này chứng tỏ DNA tổng số của các mẫu đủ điều kiện để thực hiện phản ứng PCR. Mức độ sáng của các băng DNA trên gel cho thấy nồng độ DNA trong các mẫu khá cao, cần phải tiến hành pha loãng mẫu DNA để thực hiện phản ứng PCR, để xác định nồng độ mẫu trước khi pha loãng đã được định lượng (Bảng 3.5).



**Hình 3.5** Kết quả điện di sản phẩm ly trích DNA của 34 giống mía thí nghiệm, trong đó bao gồm 32 giống nhập nội và 2 giống đối chứng



DNA đã được đo OD ở bước sóng 260 nm và 280 nm bằng máy quang phổ Biodrop, kết quả thu được thể hiện qua Bảng 3.5 như sau:

**Bảng 3.5** Kết quả đo mật độ quang (OD) và định lượng DNA của 32 mẫu phân tích từ tập đoàn các giống mía nghiên cứu

Stt	Tên giống	Tỷ lệ	Nồng độ	STT	Tên giống	Tỷ lệ	Nồng độ
		OD <sub>260nm</sub> /OD <sub>280nm</sub>	DNA (µg/mL)			OD <sub>260nm</sub> /OD <sub>280nm</sub>	DNA (µg/mL)
1	ECU01	1,71	235,86	18	FG06-687	1,89	260,69
2	ECSP01-190	1,65	227,59	19	FG07-004	1,80	248,28
3	FG03-104	1,92	264,83	20	FG07-018	1,67	230,34
4	FG04-356	1,99	274,48	21	FG07-188	1,72	237,24
5	FG05-045	1,74	240,00	22	FG07-320	1,70	234,48
6	FG05-088	1,79	246,90	23	COV92-102	1,93	266,21
7	FG05-221	1,87	257,93	24	PY0843	1,77	244,14
8	FG05-256	1,96	270,34	25	MPT97-130	1,95	268,97
9	FG05-300	1,90	262,07	26	MPT96-261	1,96	270,34
10	FG05-375	1,74	240,00	27	MPT96-342	1,63	224,83
11	FG05-414	1,64	226,21	28	MPT97-004	1,79	246,90
12	FG05-450	1,70	234,48	29	VMC96-161	1,96	270,34
13	FG05-520	1,88	259,31	30	PSR00-161	1,70	234,48
14	FG05-623	1,92	264,83	31	VMC84-524	1,92	264,83
15	FG06-639	2,01	277,24	32	CP98-1029	1,96	270,34
16	FG06-680	1,97	271,72	33	KK3 (ĐC)	1,62	223,45
17	FG06-681	1,51	208,28	34	K94-2-483 (ĐC)	1,75	241,38

Kết quả đo định lượng DNA tổng số của các giống mía cho thấy tỷ lệ OD<sub>260nm</sub>/OD<sub>280nm</sub> dao động từ 1,51 đến 2,01. Hầu hết các mẫu đều có độ tinh sạch khá cao, nồng độ DNA ước tính đạt từ 208 µg/mL đến 277 µg/mL.

### 3.1.2.3 Kết quả đánh giá đa dạng di truyền của tập đoàn 32 giống mía nhập nội

Với 14 cặp primer sử dụng cho nghiên cứu đa dạng di truyền của 32 giống mía đã tạo ra 46 alen. Cả 14 cặp primer đều tạo ra các kết quả đa hình. Tỷ lệ trung bình là

3,3 alen/primer. Trong số này 5 cặp primer cho 4 alen gồm M10, M17, M22, M28, M55; 8 cặp primer cho 3 alen gồm M7, M12, M14, M20, M54, M56, M57, M58; cặp primer M3 cho ít nhất là 2 alen. Giá trị PIC dao động từ 0,25 đến 0,46.

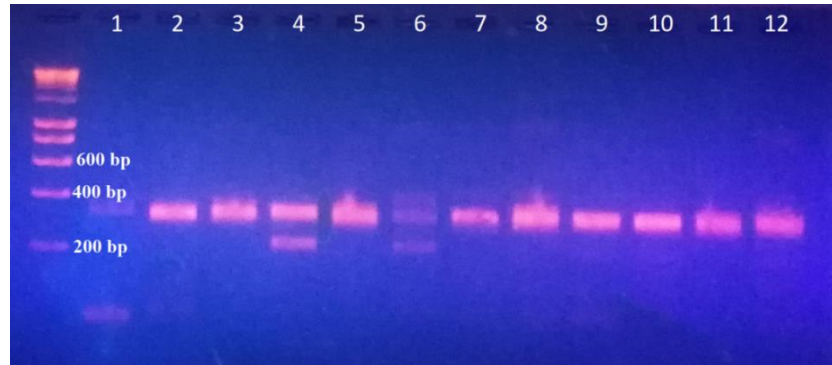
**Bảng 3.6** Tổng hợp số alen tổng số, số alen đa hình và hệ số PIC được khuếch đại với 14 cặp primer

Stt	Tên primer	Số alen xuất hiện/primer	Số alen đa hình	Kích thước sản phẩm (pb)	Tỷ lệ đa hình (%)	Hệ số PIC
1	M3	2	2	350-360	100	0,36
2	M7	3	3	300-400	100	0,41
3	M10	4	4	70-300	100	0,42
4	M12	3	3	190-570	100	0,40
5	M14	3	3	370-1100	100	0,39
6	M17	4	4	100-200	100	0,38
7	M20	3	3	200-300	100	0,25
8	M22	4	4	200-400	100	0,37
9	M28	4	4	80-300	100	0,41
10	M54	3	3	100-200	100	0,46
11	M55	4	4	300-500	100	0,31
12	M56	3	3	100-230	100	0,28
13	M57	3	3	350-500	100	0,34
14	M58	3	3	50-350	100	0,43
Trung bình		3,29	3,29			0,37

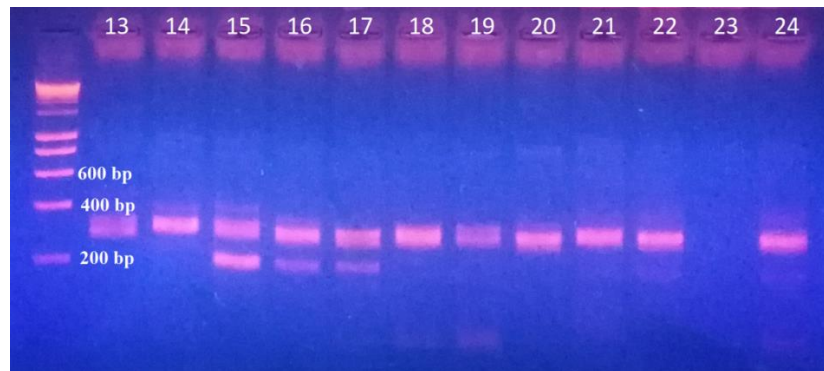
Số lượng alen/locus trung bình đạt 3,29 cho thấy số lượng alen/locus trong nghiên cứu là không cao. Điều này có thể được lý giải bởi số lượng mẫu trong nghiên cứu này còn thấp và phạm vi thu thập mẫu có giới hạn, các giống được đánh giá chủ yếu là giống thương mại không đặc trưng cho nguồn gen bản địa của nơi đã thu thập mẫu.

### Primer M22

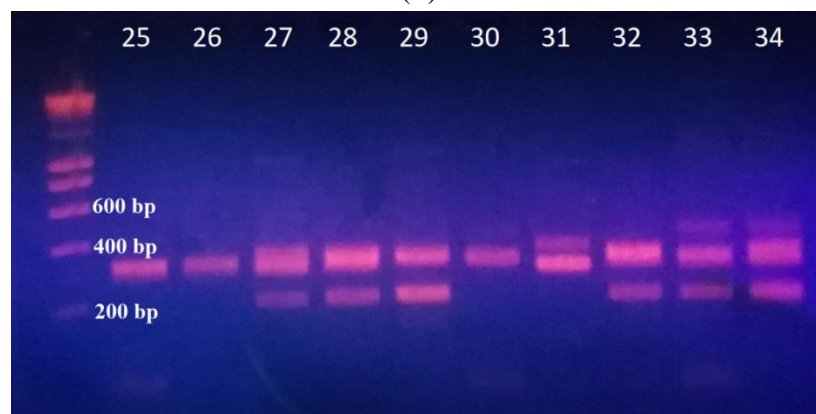
Trong số 14 primer sử dụng nghiên cứu thì primer M22 cho số lượng băng đa hình cao với số lượng là 4 alen được khuếch đại, ở đó tất cả các băng đều đa hình. Các sản phẩm khuếch đại có kích thước: 200 bp, 280 bp, 350 bp, 400 bp.



(a)



(b)

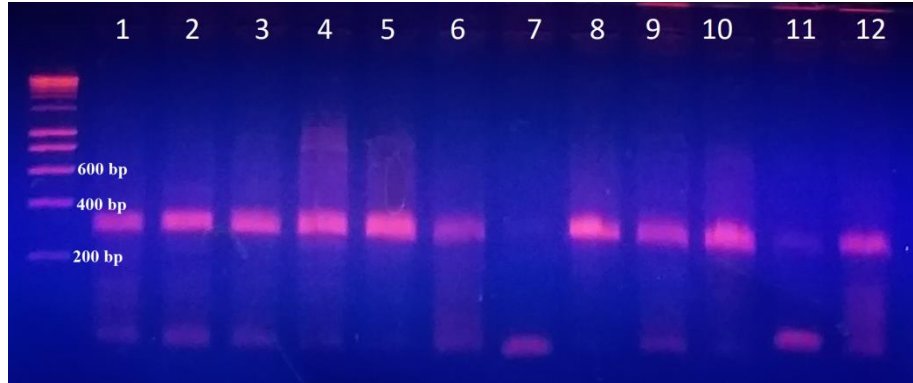


(c)

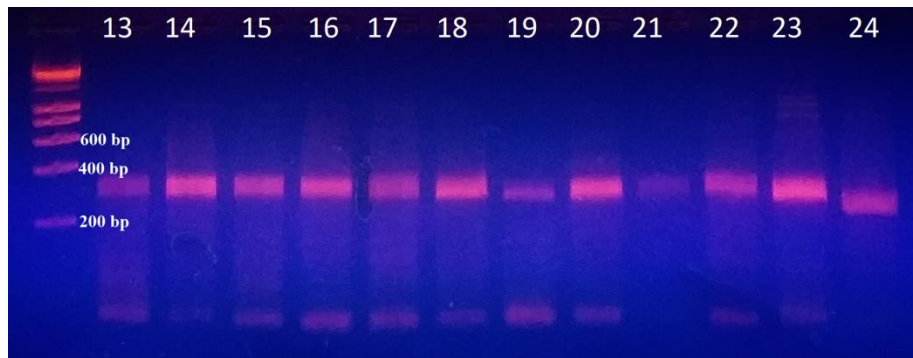
**Hình 3.6** Sản phẩm PCR với primer M22 của 32 giống mía được điện di trên gel agarose 2%, hiệu điện thế 100 V, cường độ dòng điện 400 mA trong 30 phút  
*Chú thích: L: Thang chuẩn 1kb, (a) các giống từ 1 đến 12, (b) các giống từ 13 đến 24, (c) các giống từ 25 đến 34, thứ tự giống theo Bảng 2.5.*

### Primer M58

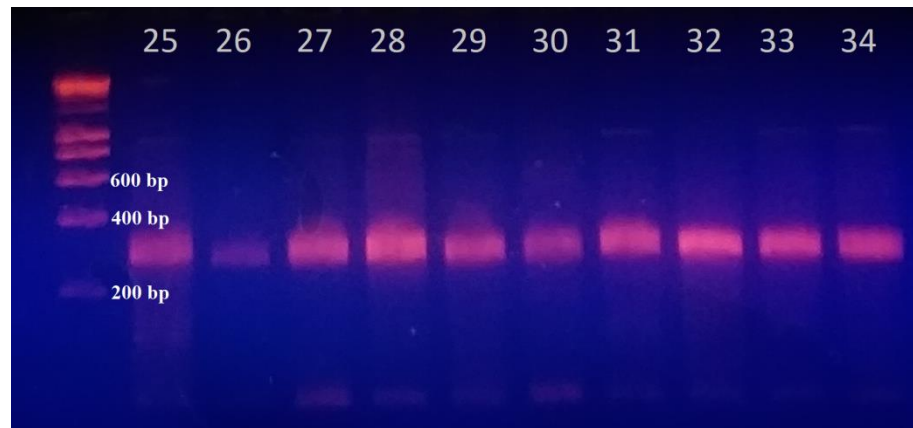
Sản phẩm được khuếch đại tạo ra bởi primer M58 là 3 alen với kích thước 50bp, 300 bp, 350 bp. Tất cả các alen tạo ra đều đa hình.



(a)



(b)



(c)

**Hình 3.7** Sản phẩm PCR với primer M58 của 32 giống mía được điện di trên gel agarose 2%, hiệu điện thế 100 V, cường độ dòng điện 400 mA trong 30 phút  
*Chú thích: L: Thang chuẩn 1kb, (a) các giống từ 1 đến 12, (b) các giống từ 13 đến 24, (c) các giống từ 25 đến 34, thứ tự giống theo Bảng 2.5.*

### 3.1.2.4 Phân tích tương đồng di truyền của 32 giống mía nhập nội

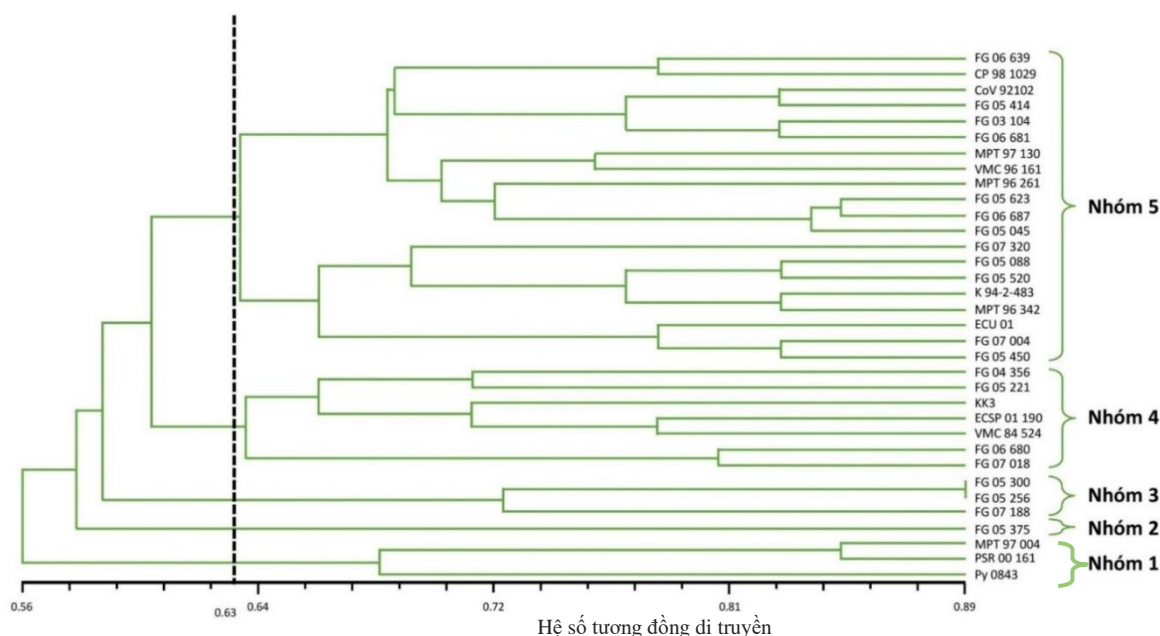
Ghi nhận kết quả trên gel điện di, tiến hành mã hóa nhị phân với phần mềm Microsoft Excel 2010, sau đó phân tích ma trận nhị phân bằng phần mềm NTSYSpc 2.1.

Hệ số tương đồng di truyền phản ánh quan hệ huyết thống các giống với nhau, hai giống càng gần nhau về mặt di truyền thì hệ số tương đồng giữa chúng càng lớn và ngược lại, hai giống có hệ số tương đồng di truyền càng thấp thì mối quan hệ di truyền của chúng càng xa nhau. Kết quả phân tích tương quan di truyền (Phụ lục 56) thể hiện mối quan hệ tương đồng theo từng cặp của 32 giống mía khảo sát.

Kết quả cho thấy mức tương đồng di truyền cao nhất là 89% giữa hai giống FG05-300 và FG05-256. Đây là hai giống được xếp vào cùng một nhóm trên cây phân nhóm di truyền. Trong khi đó, mức tương đồng di truyền thấp nhất là 35% giữa các giống PSR00-161 với MPT97-130, FG05-375 với PSR00-161, chứng tỏ các giống này có sự khác biệt rất lớn về mặt di truyền và đứng rất xa nhau trong cây phân nhóm di truyền. Giống PSR00-161 được phát triển bởi Trung tâm Nghiên cứu Công nghệ Mía đường Philippines. Giống mía này có khả năng chống chịu sâu bệnh cao đặc biệt là khả năng đề kháng với sâu cuốn lá. Giống MPT97-130 cũng được phát triển tại Philippines, là giống có khả năng chống chịu bệnh và bao gồm sâu cuốn lá và một số bệnh phổ biến khác. Giống FG05-375 cũng được phát triển từ Philippines, thông qua việc lai tạo giữa giống mía Siam 5 và giống mía PSR00-161. Giống mía này có khả năng chống chịu bệnh và đề kháng cao với sâu cuốn lá. Giống FG05-375 có hệ số tương đồng đối với các giống khác tương đối thấp, nghĩa là có sự khác biệt di truyền rất lớn so với các giống còn lại. Đây có thể giống sẽ nằm tách biệt trong cây phân nhóm di truyền và có tiềm năng sử dụng để lai tạo với các giống khác vì sẽ cho ưu thế lai cao.

Kết quả thu được sau khi khuếch đại PCR-SSR và qua xử lý số liệu bằng phần mềm NTSYSpc 2.1 cho thấy 32 giống mía có hệ số tương đồng từ 35% đến 89%. Dựa trên hệ số tương đồng này có thể nhận định rằng bộ 32 giống mía này có mức độ đa dạng di truyền từ trung bình đến cao. Mức độ đa dạng di truyền càng cao thì bộ

giống mía đó càng có khả năng thích nghi và chịu đựng tốt hơn với các tác động từ môi trường, và sâu bệnh hại. Cây phân nhóm di truyền của 32 giống mía được chia thành 6 nhóm ở giá trị mức độ tương đồng di truyền trung bình 63% (Hình 3.8). Tổng hợp các nhóm giống được trình bày trong Bảng 3.7.



**Hình 3.8** Cây phả hệ phân nhóm di truyền của 32 giống mía nhập nội và 2 giống đối chứng.

**Bảng 3.7.** Tổng hợp phân nhóm theo hệ số tương đồng di truyền của 32 giống mía nhập nội

Nhóm	Tên giống	Nguồn gốc	Các đặc điểm tương đồng
I	MPT97-004	MITRPHOL (Thailand)	Mắt mầm hình tròn, chiều
	PSR00-161	PHILSURIN (Philippines)	cao khá, đường kính thân
	PY0843	COIMBATORE (India)	trung bình, không trở cờ
II	FG05-375	CIRAD (Guadeloupe)	
III	FG05-300	CIRAD (Guadeloupe)	Lóng màu vàng xanh,
	FG05-256	CIRAD (Guadeloupe)	đường kính thân trung
	FG07-188	CIRAD (Guadeloupe)	bình, không trở cờ, mật độ cây cao

**Bảng 3.7.** Tổng hợp phân nhóm theo hệ số tương đồng di truyền của 32 giống mía nhập nội (tiếp theo)

Nhóm	Tên giống	Nguồn gốc	Các đặc điểm tương đồng
IV (phân nhóm phụ 1)	FG04-356	CIRAD (Guadeloupe)	Đường kính thân trung bình, không trổ cờ
	FG05-221	CIRAD (Guadeloupe)	
	KK3 (ĐC)	KHONKEAN (Thailand)	
	ECSP01-190	CINCAE (Ecuador)	
	VMC84-524	PHILSURIN (Philippines)	
IV (phân nhóm phụ 2)	FG06-680	CIRAD (Guadeloupe)	Dạng lóng hình ống chỉ, thân màu vàng xanh, đường kính thân trung bình, khả năng đẻ nhánh cao
	FG07-018	CIRAD (Guadeloupe)	
V (phân nhóm phụ 1)	FG06-639	CIRAD (Guadeloupe)	Đường kính thân trung bình, mật độ cây cao
	CP98-1029	USDA (Canal Point, Florida)	
	MPT97-130	MITRPHOL (Thailand)	
	MPT96-261	MITRPHOL (Thailand)	
	COV92-102	COIMBATORE (India)	
	FG05-623	CIRAD (Guadeloupe)	
	FG06-687	CIRAD (Guadeloupe)	
	FG05-045	CIRAD (Guadeloupe)	
	VMC96-161	PHILSURIN (Philippines)	
	FG05-414	CIRAD (Guadeloupe)	
FG03-104	CIRAD (Guadeloupe)		
V (phân nhóm phụ 2)	FG06-681	CIRAD (Guadeloupe)	Lóng màu vàng xanh, mật độ cây cao
	FG07-320	CIRAD (Guadeloupe)	
	FG05-088	CIRAD (Guadeloupe)	
	FG05-520	CIRAD (Guadeloupe)	
	K94-2-483 (ĐC)	SUPHANBURI (Thailand)	
	MPT96-342	MITRPHOL (Thailand)	
	ECU01	CINCAE (Ecuador)	
FG07-004	CIRAD (Guadeloupe)		
FG05-450	CIRAD (Guadeloupe)		

Dựa vào nguồn gốc của giống thu thập và kết quả sơ tuyển đã khảo sát ở thí nghiệm 1 của tập đoàn giống, xét mối tương quan giữa các đặc điểm đã theo dõi với kiểu gen như sau:

- Nhóm I gồm 3 giống MPT97-004, PSR00-161, PY0843 với hệ số tương đồng di truyền dao động trong khoảng 68% đến 85%, ba giống này có nguồn gốc khác nhau. Giống MPT97-004 là giống mía năng suất cao được phát triển bởi Trung tâm Nghiên cứu Mía Đường Indonesia, giống này có mắt mầm tròn. Giống PSR00-161 là một giống mía được phát triển bởi Viện Nghiên cứu Mía đường Pakistan (SRI) cũng có mắt mầm tròn, có khả năng chịu đựng bệnh tốt. Giống PY0843 là giống mía năng suất cao được phát triển bởi Viện Nghiên cứu Mía đường Philippines (PHILSURIN). Giống này lại có mắt mầm nằm giữa dạng tròn và tam giác, thời gian sinh trưởng khá dài nhưng cũng có khả năng kháng bệnh cao. Cả ba giống thuộc nhóm này có đặc điểm chung là mắt mầm hình tròn, chiều cao khá, đường kính thân trung bình, không trở cờ, năng suất quy 10 CCS của các giống đạt 102 tấn/ha trở lên. Tuy nhiên các giống này khác biệt nhau về hình dạng lóng, khả năng đẻ nhánh, chiều cao, đường kính thân, tỷ lệ cây bị sâu hại.

- Nhóm II chỉ có một giống FG05-375: Đây là 1 trong 20 giống có nguồn gốc từ Guadeloupe, có thân màu vàng xanh, lóng dạng hình cong, mắt mầm hình trứng, chiều cao và đường kính thân khá cao so với các giống còn lại, không trở cờ, ngã đổ trung bình, năng suất cây khá nhưng CCS thấp (8,33%), do vậy năng suất quy 10 CCS khá thấp so với các giống còn lại. Tuy nhiên điểm khác biệt với các giống còn lại chủ yếu là đặc tính đẻ nhánh to, thân mầm và sinh trưởng khỏe ở giai đoạn vươn lóng, khi mía chín thì vỏ cứng, thể hiện sự khác biệt đối với các giống khác trong quá trình sinh trưởng.

- Nhóm III gồm ba giống FG05-300, FG05-256, FG07-188: Trong nhóm này thì cả ba giống đều có nguồn gốc từ Guadeloupe (CIRAD), hệ số tương đồng di truyền dao động từ 72% đến 89%. Giống mía FG05-300 có thời gian sinh trưởng ngắn nhưng tốc độ phát triển nhanh, tốc độ sinh trưởng trung bình, kháng bệnh tốt. Giống mía FG05-256 có thời gian sinh trưởng ngắn, khả năng phát triển mạnh, tốc độ sinh trưởng



trung bình, kháng bệnh tốt. Giống mía FG07-188 có thời gian sinh trưởng ngắn phát triển mạnh, tốc độ sinh trưởng trung bình, kháng bệnh tốt. Đặc điểm chung của nhóm này là thân màu vàng xanh, đường kính thân trung bình, không trổ cờ, mật độ cây cao. Tuy nhiên, các đặc điểm chung này không phải là đặc điểm nhận dạng riêng của nhóm. Trong đó hai giống FG05-300, FG05-256 được chọn lọc từ cùng 1 tổ hợp lai nên có hệ số tương đồng khá cao, hai giống này giống nhau về dạng lóng hình cong và màu thân, nhưng khác nhau về hình dạng mắt mầm.

- Nhóm IV gồm 7 giống được phân thành 2 phân nhóm phụ có hệ số tương đồng khoảng 63,6%. Trong đó:

+ Phân nhóm phụ 1 gồm năm giống: FG04-356, FG05-221, KK3, ECSP01-190, VMC84-524 với hệ số tương đồng trong khoảng 66% đến 78,6%. Giống FG04-356 là giống được lai tạo từ 2 giống mía bố mẹ là LCP 85-384 và CP 72-1210. Đây là giống thường có năng suất cao ở nhiều nước, khác nhau, có khả năng chống chịu với sâu bệnh tốt, thời gian trưởng thành ngắn và cho thu hoạch sớm. Giống FG05-221 cũng là giống lai được tạo ra hai giống bố mẹ là CP 72-1210 và MTLG 74-17. Đặc điểm của giống này là có khả năng chống chịu với sâu bệnh tốt, thời gian trưởng thành ngắn và cho thu hoạch sớm. Giống KK3 là giống được lai tạo từ hai bố mẹ là NCo 310 và NCo 334. Đặc điểm của giống này là có năng suất cao, khả năng chống chịu với sâu bệnh khá thời gian trưởng thành ngắn và thu hoạch sớm. Giống ECSP01-190 là giống được lai tạo từ hai giống mía là MTLG 77-117 và CP 65-357. Đây là giống có năng suất cao, thời gian trưởng thành ngắn và thu hoạch sớm. Giống VMC84-524 là giống được lai tạo từ hai giống mía CP 72-1210 và CP 65-357. Đặc điểm của giống này là có năng suất cao, thời gian trưởng thành ngắn và thu hoạch sớm. Ngoài ra đặc điểm chung nữa của nhóm này là đường kính thân trung bình, và không trổ cờ.

+ Phân nhóm phụ 2 gồm hai giống: FG06-680, FG07-018 có hệ số tương đồng khoảng 80,5%, với hệ số tương đồng khá cao, hai giống này có cùng dạng lóng hình ống chỉ, màu sắc thân vàng xanh, đẻ nhánh tốt; gần bằng nhau về chiều cao, đường kính thân và mật độ cây hữu hiệu. Điều đó cho thấy ở mức độ tương đồng trên 80%

thì sự tương quan giữa phân nhóm theo kiểu gen và kiểu hình của các giống đã có sự trùng hợp nhất định. FG06-680 là giống mía được phát triển tại Trung tâm Nghiên cứu Mía Đường Thái Lan, được chọn lọc từ giống địa phương Yodfon, có khả năng sinh trưởng tốt, thích nghi với khí hậu ẩm và nóng, đặc biệt là ở miền nam Thái Lan. FG06-680 là giống có mắt mầm hình trứng ngược, cây cao khoảng 2-2,5 mét, đường kính thân từ 1,8-2,2 cm, thường cho năng suất đường cao. Giống FG07-018 cũng cùng được phát triển tại Trung tâm Nghiên cứu Mía Đường Thái Lan nhưng chọn lọc, phát triển từ giống mía CCO 97017, có khả năng chống chịu với sâu bệnh và khí hậu khắc nghiệt. FG07-018 có mắt mầm hình tròn, cây thường cao từ 2,5-3 mét, đường kính thân khoảng 1,8-2,2 cm, và thường cho năng suất đường cao.

- Nhóm V gồm hai mươi giống, là nhóm có nhiều giống nhất trong bộ giống thí nghiệm được phân thành 2 phân nhóm phụ có hệ số tương đồng khoảng 68%. Trong đó:

+ Phân nhóm phụ 1 gồm mười hai giống: FG06-639, CP98-1029, MPT97-130, VMC96-161, MPT96-261, FG05-623, FG06-687, FG05-045, COV92-102, FG05-414, FG03-104, FG06-68, các giống thuộc nhóm này có nguồn gốc khá phong phú (từ Guadeloupe, Mỹ, Thái Lan, Philippine, Ấn Độ) với hệ số tương đồng dao động từ 69% đến 85%. Giống FG06-639 được lai tạo từ hai giống mía bố mẹ NCo 310 và Q117. Giống mía này có khả năng chống chịu với một số bệnh hại và chịu được khí hậu nóng và khô. Giống CP98-1029 được lai tạo từ hai giống H56-3 và CP72-1210. Giống mía này có khả năng chịu hạn tốt, sinh trưởng nhanh, năng suất sinh khối cao và kháng bệnh khá. Giống MPT97-130 là tổ hợp giữa các giống mía Muda, giống Phjum và giống mía R-570. Giống mía này có khả năng chống chịu với một số bệnh hại và khí hậu khô, nóng. Giống có khả năng sinh trưởng nhanh và năng suất sinh khối cao. Giống VMC96-161 được lai tạo từ hai giống mía VMC84-337 và CP72-1210. Giống mía này có khả năng chịu hạn tốt, sinh trưởng nhanh và sản xuất sinh khối mạnh. Giống MPT96-261 được lai tạo từ hai giống mía Phjum và giống mía R-570. Giống mía này có khả năng chống chịu với một số bệnh hại và khí hậu khô, nóng, khả năng sinh trưởng mạnh và đã cho năng suất cao ở nhiều quốc gia. Giống

FG05-623 được lai tạo từ hai giống mía H56-3 và CP80-1743. Giống mía này có khả năng chịu hạn tốt, sinh trưởng nhanh và năng suất thường cao. Giống FG06-687 được lai tạo từ hai giống CP80-1743 và CP72-1210. Giống mía này có khả năng chịu hạn tốt, sinh trưởng nhanh và thường cho năng suất cao ở nhiều quốc gia. Giống FG05-045 được lai tạo từ hai giống mía CP80-1743 và CP57-614. Giống mía này có khả năng chịu hạn tốt, sinh trưởng nhanh. Giống COV92-102 được lai tạo từ hai giống mía M8352 và Co 89003. Giống mía này có khả năng chịu hạn tốt. Giống FG05-414 được lai tạo từ hai giống mía H56-3 và CP80-1743. Giống mía này có khả năng chịu hạn tốt, sinh trưởng nhanh và năng suất khá. Giống FG05-520 được tạo ra từ sự lai giữa giống mía đường Ấn Độ Co86032 và giống mía đường Brazil SP80-3280. Giống mía này có thể trồng được ở nhiều khu vực khác nhau và thường cho năng suất cao, có khả năng chịu được các tác động của môi trường khắc nghiệt và chống chịu được sâu bệnh khá. Giống MPT96-342 là giống mía lai được tạo ra từ sự lai giữa giống mía đường Ấn Độ Co8371 và giống mía Đài Loan R570. Giống mía này có đặc điểm sinh trưởng tốt, năng suất cao và khả năng kháng cao với sâu bệnh. Giống FG05-375 được tạo ra từ sự lai giữa giống mía đường Đài Loan CP57-614 và giống mía đường Ấn Độ Co8371. Giống mía này có khả năng đề kháng cao với sâu bệnh và chịu đựng được môi trường khắc nghiệt, năng suất duy trì ở mức cao và đáp ứng tốt với các yêu cầu chế biến công nghiệp. Giống FG03-104 là giống mía được tạo ra từ sự lai giữa giống mía đường Đài Loan CP57-614 và giống mía đường Brazil SP70-1143. Giống mía này có khả năng kháng sâu bệnh mạnh, đặc biệt là không bị thoái hoá đường ngược, năng suất cao và có chất lượng tốt. Đặc điểm chung khác của nhóm này là có đường kính thân trung bình, mật độ cây cao, trong 12 giống thì có 8 giống có năng suất quy 10 CCS đạt trên 100 tấn/ha. Trong nhóm này, cần lưu ý các giống VMC96-161, FG05-623, FG05-045, COV92-102 là những giống có năng suất cao, nhưng có nhược điểm là tỷ lệ sâu đục thân cao và dễ đổ ngã, do đó có thể dùng làm vật liệu lai tạo với giống nhóm khác có khả năng chống ngã đổ và kháng sâu đục thân tốt.

+ Phân nhóm phụ 2 gồm tám giống: FG07-320, FG05-088, FG05-520, K94-2-483, MPT96-342, ECU01, FG07-004, FG05-450, bao gồm 4 giống có nguồn gốc từ

Guadeloupe, hai giống có nguồn gốc từ Thái Lan và một giống có nguồn gốc từ Ecuador với hệ số tương đồng dao động trong khoảng 70% đến 83%. Giống mía FG07-320 được phát triển bởi Trung tâm Nghiên cứu Mía đường Indonesia (Puslit Bangtan) từ sự kết hợp giữa các giống mía đường Indonesia và Lào. Giống này có thời gian sinh trưởng ngắn, thích hợp trồng ở các khu vực nóng. Giống mía FG05-088 cũng được phát triển bởi Trung tâm Nghiên cứu Mía đường Indonesia. Giống này có khả năng chống chịu cao với một số sâu bệnh hại năng suất ở mức khá. Giống mía FG05-520 cũng được tạo ra bởi Trung tâm Nghiên cứu Mía đường Indonesia từ sự kết hợp giữa giống mía đường Thái Lan và Indonesia. Giống này có khả năng chống chịu cao với một số sâu bệnh hại và cho năng suất đường khá cao. Giống mía K94-2-483 lại là một giống được phát triển tại Viện Nghiên cứu Mía đường Philippines. Giống này có thời gian sinh trưởng ngắn và năng suất ở mức trung bình khá. Giống mía MPT96-342 được phát triển tại Trung tâm Nghiên cứu Mía đường Mauritius. Giống này có thời gian sinh trưởng dài và năng suất ở mức khá. Giống mía ECU01 là một giống mía lai được phát triển tại Trung tâm Nghiên cứu Mía đường Ecuador. Giống này có thời gian sinh trưởng từ 11-12 tháng và năng suất đạt trung bình khá cao. Giống FG07-004 được phát triển bởi Trung tâm Nghiên cứu Đại học Florida và có khả năng chịu được môi trường khô hạn tốt. Giống mía FG07-004 có khả năng sinh trưởng nhanh và sản xuất cao. Đặc điểm chung của nhóm này là thân màu vàng xanh, cho phép mật độ cây cao. Trong đó cần lưu ý hai giống FG07-320 và FG05-088 là những giống có năng suất cao, nhưng tỷ lệ bị sâu đục thân khá cao nên có thể chọn làm bố mẹ để lai với các giống chống chịu sâu đục thân tốt ở nhóm khác để tạo ra các giống mới có năng suất cao và hạn chế được các đặc điểm đang có.

Nhìn chung, trong 5 nhóm được phân chia theo kiểu gen, tùy theo mức độ nhiều hay ít các giống trong mỗi nhóm mà có thể tìm nhiều hay ít các đặc điểm chung về hình thái, nông học của bộ giống. Trong nhóm có ít giống thì có nhiều đặc điểm chung, ngược lại nếu nhóm có nhiều giống thì số đặc điểm chung/nhóm sẽ giảm lại. Sự khác biệt về mặt hình thái, nông học trong cùng nhóm cho thấy số lượng primer

được chọn để thực hiện nghiên cứu còn ít, chưa đủ để phân nhóm kiểu gen các giống theo kiểu hình tương ứng.

Phân tích đa hình alen của locus trên các primer nghiên cứu chưa ghi nhận được alen độc nhất để có thể làm chỉ thị hỗ trợ công tác nhận diện giống. Tuy nhiên cũng đã ghi nhận được một số alen được khuếch đại với tần số thấp trên một số giống và một số đặc điểm giống nhau của các giống này như sau:

- Primer M7 khuếch đại đoạn DNA với kích thước khoảng 300 bp trên các giống: FG05-375, FG04-356, KK3, FG06-639, K94-2-483. Đặc điểm chung của nhóm là lông màu vàng xanh, đường kính thân trung bình, năng suất thấp.

- Primer M17 khuếch đại đoạn DNA với kích thước khoảng 100 bp trên các giống: FG05-256, MPT97-130, VMC96-161, FG03-104, FG07-320, K94-2-483. Đặc điểm chung của nhóm là lông màu vàng xanh, đường kính thân trung bình.

- Primer M20 khuếch đại đoạn DNA với kích thước khoảng 250 bp trên các giống: VMC84-524, FG06-680, FG07-018, FG03-104. Đặc điểm chung của nhóm là đường kính thân trung bình, mật độ cây cao, trọng lượng cây kém.

- Primer M22 khuếch đại đoạn DNA với kích thước khoảng 200 bp trên các giống: FG05-623, FG07-320, MPT96-261, FG05-088, FG05-520. Đặc điểm chung của nhóm là không trổ cờ hoặc trổ cờ rất ít, mật độ cây cao.

- Primer M28 khuếch đại đoạn DNA với kích thước khoảng 250 bp trên các giống: PSR00-161, PY0843, FG05-300, FG05-256, FG07-188, FG05-520. Đặc điểm chung của nhóm là không trổ cờ, mật độ cây cao.

- Primer M55 khuếch đại đoạn DNA với kích thước khoảng 300 bp trên các giống: FG05-221, FG06-680, FG07-320. Đặc điểm chung của nhóm là thân màu vàng xanh, đường kính thân trung bình, kháng ngã đổ khá, mật độ cây cao.

- Primer M57 khuếch đại đoạn DNA với kích thước khoảng 350 bp trên các giống: FG05-375, FG06-680, FG05-414, FG07-320. Đặc điểm chung của nhóm là thân màu vàng xanh, đường kính thân trung bình, không trổ cờ hoặc trổ cờ rất ít, mật độ cây cao.

Ngoài một số đặc điểm giống nhau được liệt kê theo nhóm giống (có cùng kích thước đoạn DNA được khuếch đại) bởi một số primer như trên, các đặc điểm nông học còn lại được khảo sát trong phạm vi đề tài này thì đa số khác nhau ở mỗi nhóm giống. Do đó, kết quả của nghiên cứu này chưa thể khẳng định được các liên kết có ý nghĩa để có thể trở thành chỉ thị di truyền để hỗ trợ công tác nhận diện, chọn lọc giống.

### **3.1.2.5 Thảo luận về kết quả nghiên cứu đa dạng di truyền đối với 32 giống mía khảo nghiệm**

Từ kết quả phân tích đã xác định được hệ số tương đồng dao động từ 0,35 đến 0,89 cho thấy các giống mía có mức độ đa dạng di truyền khá. Tuy nhiên, chưa tìm được sự tương quan đáng tin cậy giữa kiểu gen với các đặc điểm nông học hình thái như khả năng đẻ nhánh, chiều cao cây, đường kính thân, trọng lượng cây, khả năng chống chịu sâu hại, ngã đổ, trổ cờ, mật độ cây và năng suất. Có thể các tính trạng định lượng này được chi phối bởi tác động tổng hợp của nhiều gen và các gen liên kết với chỉ thị được sử dụng trong nghiên cứu này thì không phải là nhóm gen có tác động lên các tính trạng được khảo sát.

Với phạm vi 14 primer đã khảo sát cho thấy quan hệ di truyền giữa các giống không có sự tương quan với nguồn gốc thu thập giống. Điều này chủ yếu có thể do các giống mía được thu thập đều là các giống mía thương mại đã được sử dụng phổ biến rộng rãi, vận chuyển từ nước này qua nước khác hoặc do quá trình trao đổi nguồn gen, sử dụng nguồn gen nhập nội phục vụ cho công tác lai tạo giống, các giống này là sản phẩm của quá trình lai tạo giữa nguồn gen nội địa của mỗi nước với nguồn gen thu thập từ nước ngoài nên không phải là giống đặc trưng của nước đã thu thập giống.

Các kết quả nghiên cứu, đánh giá đa dạng di truyền bằng kỹ thuật SSR thường cho các kết quả khác nhau tùy theo đặc điểm của từng nghiên cứu như số lượng và loại primer sử dụng, nguồn gốc của bộ giống, số lượng giống sử dụng. Cụ thể như: nghiên cứu dùng 4 chỉ thị SSR để đánh giá 47 giống mía được trồng ở Brazil (Crystian và ctv, 2018) cho kết quả tương đồng di truyền giữa các giống dao động từ 0,166 đến 0,823; nghiên cứu sử dụng 21 chỉ thị SSR để đánh giá kiểu gen của 18 giống mía tại Trung Quốc (Fu và ctv, 2016), cho kết quả hệ số tương đồng từ 64% đến 98%, trung

bình thu được 8 alen trên mỗi cặp primer, giá trị PIC dao động từ 0,68 đến 0,92; nghiên cứu sử dụng 221 chỉ thị SSR của Tổ chức Mía đường Quốc tế để đánh giá đối với 5 giống mía ưu tú của Mỹ (Pan, 2006), kết quả thu được trung bình 5 alen đa hình trên mỗi locus, giá trị PIC dao động từ 0,56 đến 0,80. Như vậy so với một số kết quả nghiên cứu khác thì trong nghiên cứu này cho thấy số lượng alen/locus cũng như hệ số PIC thấp hơn nhiều. Điều này có thể là do các nghiên cứu trên sử dụng phương pháp điện di mao quản nên có thể phân biệt được các đoạn khuếch đại khác nhau với kích thước rất ngắn từ 5-10 bp trong khi với cách điện di thông thường như trong nghiên cứu này thì khó có thể phân biệt được các đoạn khuếch đại khác nhau với kích thước nhỏ, đây cũng là một hạn chế lớn trong nghiên cứu này.

Theo kết quả nghiên cứu đa dạng di truyền của Nguyễn Văn Trữ và ctv (2012), trên bộ giống được thu thập từ nhiều Quốc gia (Trung Quốc, Việt Nam, Thái Lan, Philippine, Ấn Độ, Úc, Cuba...) thì hệ số tương đồng nằm trong khoảng 3% đến 64%. Trong nghiên cứu này có sự đa dạng di truyền kém hơn rất nhiều. Điều này có thể được lý giải do số lượng giống trong nghiên cứu này chưa phong phú, phạm vi thu thập giống trong thí nghiệm này còn hẹp, chủ yếu còn giới hạn ở các giống thương mại với số lượng chủ yếu được thu thập từ Guadeloupe (CIRAD) với tỷ lệ cao chiếm tới 59% tổng số các giống được nghiên cứu.

Để tiến hành chọn cặp lai, có thể sắp xếp các phân nhóm kiểu gen khác nhau theo từng nhóm đặc điểm hình thái, nông học, từ đó tiến hành chọn các tổ hợp lai theo các định hướng ưu thế lai mong muốn. Cụ thể trên ba nhóm đặc điểm quan trọng là năng suất, khả năng kháng sâu hại và khả năng chống ngã đổ như sau:

- Nhóm giống có năng suất cao tương ứng với phân nhóm theo kiểu gen gồm nhóm I: PSR00-161, MPT97-004, PY0843; nhóm III: FG07-188; nhóm IV: VMC84-524; nhóm 5: FG07-320, CP98-1029, MPT97-130, FG05-088, MPT96-261, VMC96-161, MPT96-342, FG06-681, FG05-623, FG05-045, COV92-102, ECU01. Mỗi giống mía trong nhóm trên có những đặc điểm riêng biệt. Các đặc điểm chung trong nhóm này bao gồm đặc tính sinh trưởng, phát triển cao, khả năng chống chịu với các tác nhân môi trường, khả năng chịu hạn, chịu được các loại bệnh và sâu bệnh hại.

Ngoài ra, còn có các đặc điểm khác như kích thước, hình dáng lóng, màu sắc thân và hàm lượng đường trong trái cây khá tương đồng.

- Nhóm giống kháng ngã đổ tốt tương ứng với phân nhóm theo kiểu gen gồm nhóm I: PY0843; nhóm III: FG05-300, FG07-188; nhóm IV: ECSP01-190, FG07-018, KK3; nhóm 5: FG06-681, FG06-687, FG05-520, K94-2-483, MPT96-342.

- Nhóm giống kháng sâu đục thân tốt tương ứng với phân nhóm theo kiểu gen gồm: nhóm III: FG05-256; nhóm V: MPT96-261.

Do đó để tạo ra các giống kháng sâu đục thân, năng suất cao có thể chọn giống FG05-256 (nhóm III) để lai với các giống có năng suất cao không thuộc cùng nhóm III như PSR00-161, MPT97-004, PY0843, VMC84-524, FG07-320, CP98-1029, MPT97-130, FG05-088, MPT96-261, VMC96-161, MPT96-342, FG06-681, FG05-623, FG05-045, COV92-102, ECU01. Tương tự, cũng có thể chọn giống MPT96-261 lai với các giống năng suất cao không thuộc nhóm V.

Để tạo ra các giống kháng ngã đổ, năng suất cao, có thể chọn 1 giống trong nhóm kháng ngã đổ tốt lai với các giống có năng suất cao không thuộc cùng phân nhóm theo kiểu gen. Chẳng hạn, chọn giống PY0843 để lai với các giống có năng suất cao không thuộc nhóm I như: FG07-188, VMC84-524, FG07-320, CP98-1029, MPT97-130, FG05-088, MPT96-261, VMC96-161, MPT96-342, FG06-681, FG05-623, FG05-045, COV92-102, ECU01.

Tóm lại, với 14 chỉ thị SSR đã sử dụng, 32 giống mía trong tập đoàn khảo sát được chia làm 5 nhóm với khoảng cách di truyền giữa các giống có sự dao động lớn chứng tỏ các giống có sự đa dạng di truyền khá. Qua phân nhóm, các giống thuộc các nhóm khác nhau có thể được sử dụng để làm vật liệu lai tạo trong chọn giống, kết quả có thể tạo nên những quần thể đa dạng về nguồn gen bởi vì những nhóm có khoảng cách di truyền càng xa nhau thì khả năng tạo ra con lai tổ hợp được nhiều đặc điểm tốt từ bố mẹ.

Qua kết quả phân tích đa dạng di truyền kết hợp sơ tuyển đánh giá năng suất đường thu được, tám giống mía có tiềm năng được chọn ra từ tập đoàn 32 giống nhập nội. Các giống được lựa chọn dựa trên tiêu chí đạt năng suất đường. Đồng thời ưu



tiên lựa chọn các giống thuộc các nhóm di truyền khác nhau nhằm gia tăng mức độ đa dạng di truyền trong cơ sở dữ liệu, phục vụ cho lai tạo giống trong tương lai. Tám giống được tuyển chọn bao gồm: MPT97-004 (nhóm di truyền I); FG05-300 và FG05-256 (nhóm di truyền III); FG05-623 và VMC96-161 (nhóm di truyền V – phân nhóm phụ 1); ECU01, FG05-088 và FG07-320 (nhóm di truyền V – phân nhóm phụ 2). Riêng nhóm di truyền II và IV không lựa chọn giống nào do tất cả các giống ở các nhóm này đều cho năng suất đường không cao. Tám giống tuyển chọn được đưa vào khảo nghiệm cơ bản chi tiết hơn ở cả hai vụ mía tơ và mía gốc I tại hai tỉnh Tây Ninh và Khánh Hòa trong nội dung 2, và cùng với giống đối chứng K95-84 và một số giống đang được sử dụng hiện nay ở các nước trên thế giới như CoSi8 (Ấn Độ), SUP7 (Thái Lan) và U1/U4 (Úc).

### **3.2 Khảo nghiệm cơ bản 10 giống mía tiềm năng được chọn lọc từ sơ tuyển 32 giống mía nhập nội tại hai tỉnh Tây Ninh và Khánh Hòa**

#### **3.2.1 Khảo nghiệm cơ bản 10 giống mía được tuyển chọn tiềm năng tại tỉnh Tây Ninh**

##### **3.2.1.1 Đặc điểm sinh trưởng ở giai đoạn đẻ nhánh, tái sinh của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Tây Ninh**

Các kết quả ghi nhận về tỷ lệ mọc mầm, khả năng đẻ nhánh và khả năng tái sinh đối với 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản chỉ ra rằng ở vụ mía tơ, các giống VMC96-161 và MPT97-004 có tỷ lệ mọc mầm khá, tương đương với giống đối chứng K95-84 và giống U4 của Úc, và vượt hai giống CoSi8 của Ấn Độ và SUP7 của Thái Lan. Các giống ECU01, FG05-088, FG05-256 và FG07-320 có khả năng đẻ nhánh cao hơn giống đối chứng, tuy chưa vượt được giống U4 của Úc, trong khi đó các giống còn lại đạt khả năng đẻ nhánh tương đương so với giống đối chứng.

Ghi nhận ở vụ gốc I cho thấy ngoại trừ ba giống FG05-300, FG05-623 và FG07-320 có khả năng tái sinh thấp hơn so với giống đối chứng, các giống còn lại đều đạt khả năng tái sinh tương đương so với giống đối chứng. Tuy nhiên, chưa có giống nào đạt tương đương giống U4 về khả năng tái sinh. Về khả năng đẻ nhánh, chỉ có giống FG05-256 và VMC96-161 là thấp hơn giống đối chứng, các giống còn lại

đều tương đương giống đối chứng về mặt thống kê, nhưng thấp hơn giống SUP7 của Thái Lan.

Nếu so sánh với kết quả đánh giá tập đoàn giống của nhóm các tác giả Parasuraman và ctv (2013) với tỷ lệ mọc mầm của giống tốt nhất đạt 70% thì tất cả các giống trong số 10 giống được khảo nghiệm cơ bản này đều cho thấy còn hạn chế về khả năng mọc mầm.

**Bảng 3.8** Tỷ lệ mọc mầm, khả năng đẻ nhánh và khả năng tái sinh của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Tây Ninh

STT	Giống mía	Vụ mía tơ		Vụ mía gốc I	
		Tỷ lệ mọc mầm (%)	Khả năng đẻ nhánh (nhánh/cây mẹ)	Khả năng tái sinh (%)	Khả năng đẻ nhánh (nhánh/cây mẹ)
1	ECU01	45,0 <sup>de</sup>	1,7 <sup>bc</sup>	66,2 <sup>e</sup>	4,6 <sup>bc</sup>
2	FG05-088	34,9 <sup>f</sup>	2,5 <sup>a</sup>	59,3 <sup>ef</sup>	3,8 <sup>e</sup>
3	FG05-256	36,0 <sup>ef</sup>	1,4 <sup>bcd</sup>	78,3 <sup>cd</sup>	3,0 <sup>f</sup>
4	FG05-300	43,4 <sup>def</sup>	1,2 <sup>bcd</sup>	52,8 <sup>fg</sup>	4,1 <sup>de</sup>
5	FG05-623	49,5 <sup>cd</sup>	1,1 <sup>cd</sup>	51,8 <sup>fg</sup>	4,7 <sup>bc</sup>
6	FG07-320	36,9 <sup>ef</sup>	1,8 <sup>bc</sup>	49,7 <sup>g</sup>	3,6 <sup>e</sup>
7	MPT97-004	64,1 <sup>ab</sup>	1,0 <sup>cd</sup>	59,2 <sup>ef</sup>	4,4 <sup>cd</sup>
8	VMC96-161	63,6 <sup>ab</sup>	0,7 <sup>d</sup>	86,0 <sup>bc</sup>	2,7 <sup>f</sup>
9	CoSi8 <sup>1</sup>	52,1 <sup>cd</sup>	0,9 <sup>d</sup>	86,6 <sup>b</sup>	4,0 <sup>e</sup>
10	SUP7 <sup>1</sup>	39,6 <sup>ef</sup>	1,7 <sup>bc</sup>	35,9 <sup>h</sup>	6,6 <sup>a</sup>
11	U4 <sup>1</sup>	67,6 <sup>a</sup>	1,9 <sup>ab</sup>	95,0 <sup>a</sup>	5,0 <sup>b</sup>
12	K95-84 (ĐC)	56,9 <sup>bc</sup>	0,8 <sup>d</sup>	75,8 <sup>d</sup>	4,5 <sup>cd</sup>
CV (%)		11,7	31,1	4,4	4,5
F <sub>tính</sub>		9,7*	0,7*	7,3**	0,5**

Ghi chú: <sup>1</sup>: Giống so sánh; các giá trị trong cùng một cột mang ký tự khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ở mức  $P \leq 0,01$  (\*\*).

### 3.2.1.2 Diễn tiến mật độ cây qua các giai đoạn sinh trưởng của cây mía được khảo nghiệm

Đối với vụ mía tơ, kết quả số liệu tại thời điểm 4 tháng tuổi (Bảng 3.9) cho thấy giống MPT97-004 đạt mật độ cây cao, sự khác biệt có ý nghĩa trong thống kê so với đối chứng K95-84, ở mức 137.560 cây/ha. Ghi nhận ở thời điểm mía 9 tháng tuổi cho thấy giống ECU01 duy trì ở mật độ cây đạt 96.400 cây/ha, cao hơn rõ rệt so với giống đối chứng.

**Bảng 3.9.** Diễn tiến mật độ cây hữu hiệu (1000 cây/ha) ở 10 giống mía trong khảo nghiệm tại tỉnh Tây Ninh

STT	Giống mía	Vụ mía tơ		Vụ mía gốc I	
		4 tháng tuổi	9 tháng tuổi	4 tháng tuổi	9 tháng tuổi
1	ECU01	127,5 <sup>bcd</sup>	66,9 <sup>cde</sup>	187,8 <sup>bc</sup>	96,4 <sup>b</sup>
2	FG05-088	131,5 <sup>bc</sup>	82,2 <sup>ab</sup>	175,0 <sup>cd</sup>	85,1 <sup>c</sup>
3	FG05-256	89,6 <sup>f</sup>	59,9 <sup>e</sup>	137,8 <sup>e</sup>	57,2 <sup>g</sup>
4	FG05-300	99,0 <sup>ef</sup>	65,9 <sup>cde</sup>	127,3 <sup>e</sup>	66,4 <sup>ef</sup>
5	FG05-623	111,0 <sup>c-f</sup>	71,7 <sup>cd</sup>	197,1 <sup>b</sup>	81,3 <sup>cd</sup>
6	FG07-320	107,2 <sup>c-f</sup>	72,3 <sup>bc</sup>	137,5 <sup>e</sup>	74,4 <sup>def</sup>
7	MPT97-004	137,6 <sup>b</sup>	71,4 <sup>cd</sup>	196,4 <sup>b</sup>	84,1 <sup>c</sup>
8	VMC96-161	115,6 <sup>b-e</sup>	61,5 <sup>de</sup>	139,4 <sup>e</sup>	69,6 <sup>ef</sup>
9	CoSi8 <sup>1</sup>	104,3 <sup>def</sup>	59,5 <sup>e</sup>	167,0 <sup>d</sup>	65,7 <sup>f</sup>
10	SUP7 <sup>1</sup>	114,4 <sup>b-f</sup>	60,1 <sup>e</sup>	166,8 <sup>d</sup>	72,2 <sup>ef</sup>
11	U4 <sup>1</sup>	209,7 <sup>a</sup>	84,9 <sup>a</sup>	417,2 <sup>a</sup>	126,5 <sup>a</sup>
12	K95-84 (ĐC)	108,6 <sup>c-f</sup>	63,6 <sup>cde</sup>	198,1 <sup>b</sup>	75,3 <sup>de</sup>
	CV (%)	12,1	8,8	3,1	4,5
	F <sub>tính</sub>	24,9*	10,2*	13,1**	8,3**

Ghi chú: <sup>1</sup>: Giống so sánh; các giá trị trong cùng một cột mang ký tự khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ở mức  $P \leq 0,01$  (\*\*).

Ở vụ mía gốc I, các giống ECU01, FG05-623 và MPT97-004 đạt tương đương đối chứng và vượt các giống CoSi8, SUP7 về mật độ hữu hiệu giai đoạn 4 tháng tuổi. Đến 9 tháng tuổi, các giống ECU01, FG05-088 và MPT97-004 đã vượt hơn đối chứng và các giống CoSi8, SUP7 về mật độ hữu hiệu.

Khi so sánh với kết quả đánh giá tập đoàn giống của Parasuraman và ctv (2013) với mật độ cây hữu hiệu trong vụ mía tơ đạt 143.000 cây/ha, tất cả các giống trong số 9 giống được khảo nghiệm cơ bản đều cho thấy hạn chế trong vụ tơ. Tuy nhiên, nếu cùng so sánh với tập đoàn giống khảo nghiệm trong vụ mía gốc thì các giống: ECU01, FG05-088, K95-84, MPT97-004, VMC96-161 đã cho mật độ hữu hiệu vượt trội ở vụ mía gốc ở giai đoạn 4 tháng tuổi và các giống: ECU01, FG05-088, FG05-623, FG07-320, K95-84, MPT97-004 vượt trội ở giai đoạn 9 tháng tuổi. Tuy nhiên, ở cả hai vụ mía tơ và mía gốc I, chưa có giống nào đạt được mật độ cây hữu hiệu bằng với giống U4 của Úc ở cả hai giai đoạn 4 tháng và 9 tháng tuổi.

### 3.2.1.3 Chiều cao cây và tốc độ vươn cao của các giống mía khảo nghiệm

**Bảng 3.10** Diễn biến chiều cao cây của 10 giống mía trong khảo nghiệm tại tỉnh Tây Ninh

STT	Giống mía	Vụ mía tơ			Vụ mía gốc I		
		Chiều cao cây (cm)		Tốc độ	Chiều cao cây (cm)		Tốc độ
		6 tháng tuổi	9 tháng tuổi	vuôn cao (cm/tháng)	6 tháng tuổi	9 tháng tuổi	vuôn cao (cm/tháng)
1	ECU01	196,7	279,6	27,6	168,2 <sup>ab</sup>	272,3 <sup>a</sup>	34,7
2	FG05-088	171,8	236,7	21,6	152,0 <sup>cd</sup>	228,4 <sup>d</sup>	25,5
3	FG05-256	197,7	270,6	24,3	151,8 <sup>cd</sup>	276,3 <sup>a</sup>	41,5
4	FG05-300	160,0	244,3	28,1	129,1 <sup>e</sup>	246,1 <sup>c</sup>	39,0
5	FG05-623	181,9	281,9	33,3	169,6 <sup>a</sup>	275,3 <sup>a</sup>	35,2
6	FG07-320	192,5	272,3	26,6	158,3 <sup>bcd</sup>	257,8 <sup>bc</sup>	33,2
7	MPT97-004	209,6	270,8	20,4	168,6 <sup>ab</sup>	263,5 <sup>ab</sup>	31,6
8	VMC96-161	160,1	247,2	29,0	151,1 <sup>cd</sup>	258,1 <sup>bc</sup>	35,7
9	CoSi8 <sup>1</sup>	201,0	258,9	19,3	149,5 <sup>d</sup>	253,2 <sup>bc</sup>	34,6
10	SUP7 <sup>1</sup>	172,8	262,2	29,8	125,3 <sup>e</sup>	253,5 <sup>bc</sup>	42,7
11	U4 <sup>1</sup>	223,9	254,1	10,1	161,6 <sup>abc</sup>	231,4 <sup>d</sup>	23,3
12	K95-84 (ĐC)	223,6	270,5	15,6	148,4 <sup>d</sup>	255,9 <sup>bc</sup>	35,8
	CV (%)	13,8	6,8	-	2,9	2,3	-
	F <sub>tính</sub>	ns	ns	-	10,3**	13,3**	-

Ghi chú: <sup>1</sup>: Giống so sánh; các giá trị trong cùng một cột mang ký tự khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ở mức  $P \leq 0,01$  (\*\*), hoặc  $P \leq 0,05$  (\*), ns khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $P \geq 0,05$ ).

Ghi nhận về chiều cao cây ở vụ mía tơ cho thấy giai đoạn từ 6 đến 9 tháng tuổi, tốc độ vươn cao của giống FG05-623 là cao nhất, đạt tới mức trung bình 33,3 cm/tháng. Tuy nhiên, số liệu ở vụ mía gốc I, ở giai đoạn 6 tháng tuổi giống FG05-623 đạt chiều cao cây 169,6 cm, cao hơn rất có ý nghĩa thống kê so với đối chứng. Khi đạt 9 tháng tuổi, các giống FG05-256, FG05-623, ECU01 đều đạt chiều cao cây cao hơn so với giống đối chứng, lần lượt 276,3 cm; 275,3 cm; 272,3 cm.

Nếu so sánh với kết quả đánh giá tập đoàn giống của Parasuraman và ctv (2013) thì tất cả 10 giống khảo nghiệm đều có chiều cao cây đạt cao hơn trong vụ tơ, nhưng lại thấp hơn trong vụ mía gốc.

#### **3.2.1.4 Khả năng chống chịu sâu đục thân (*Phragmataecia castaneae*)**

Mía là cây trồng chứa nhiều dưỡng chất hấp dẫn đối với sâu, bệnh và những loài vật gây hại khác. Hàng năm những thiệt hại do sâu, bệnh gây ra cho cây mía là rất lớn. Trong số các loài côn trùng gây hại mía thì sâu đục thân là một trong những nguyên nhân làm giảm năng suất và chất lượng mía cũng như làm gia tăng chi phí sản xuất dẫn đến giảm hiệu quả kinh tế. Theo Thái Nghĩa (2006), mỗi vụ mía sâu đục thân gây tổn thất khoảng 10% sản lượng mía trên thế giới.

Kết quả ghi nhận được thông qua khảo nghiệm cơ bản cho thấy: ở vụ mía tơ, giống có tỷ lệ lóng bị sâu đục thân gây hại nặng nhất là FG05-088 (29,29%), VMC96-161 (28,50%) và MPT97-004 (26,3%). Ở vụ gốc I, giống có tỷ lệ lóng bị sâu đục thân gây hại nặng nhất là ECU01 (20,77%) (Bảng 3.11). Các giống FG05-256, FG05-623, FG07-320 có khả năng chống chịu sâu đục thân tốt, tương đương đối chứng K95-84 và 3 giống khảo sát của 3 nước.

Đối với bệnh trắng lá (*Phytoplasma*): Các giống trong khảo nghiệm chưa xuất hiện các biểu hiện của bệnh trắng lá (*Phytoplasma*).

**Bảng 3.11.** Tỷ lệ bị sâu đục thân (%) của 10 giống mía khảo nghiệm tại tỉnh Tây Ninh

STT	Giống mía	Vụ mía tở	Vụ mía gốc I
1	ECU01	17,6 <sup>bc</sup>	20,8 <sup>a</sup>
2	FG05-088	29,3 <sup>a</sup>	17,6 <sup>ab</sup>
3	FG05-256	15,1 <sup>cde</sup>	11,0 <sup>bc</sup>
4	FG05-300	19,9 <sup>bc</sup>	15,7 <sup>ab</sup>
5	FG05-623	13,5 <sup>cde</sup>	9,9 <sup>bc</sup>
6	FG07-320	13,8 <sup>cde</sup>	6,8 <sup>c</sup>
7	MPT97-004	26,3 <sup>ab</sup>	14,4 <sup>abc</sup>
8	VMC96-161	28,5 <sup>a</sup>	10,8 <sup>bc</sup>
9	CoSi8 <sup>1</sup>	14,4 <sup>cde</sup>	10,8 <sup>bc</sup>
10	SUP7 <sup>1</sup>	10,7 <sup>e</sup>	7,0 <sup>c</sup>
11	U4 <sup>1</sup>	15,6 <sup>cde</sup>	6,9 <sup>c</sup>
12	K95-84 (ĐC)	11,1 <sup>de</sup>	11,7 <sup>bc</sup>
CV (%)		21,9	26,8
F <sub>tính</sub>		6,65*	7,28**

Ghi chú: <sup>1</sup>: Giống so sánh; các giá trị trong cùng một cột mang ký tự khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ở mức  $P \leq 0,01$  (\*\*).

### 3.2.1.5 Mức độ trở cở và khả năng chống đổ ngã

Kết quả ghi nhận thông qua khảo nghiệm cơ bản cho thấy: Trong cả vụ mía tở và vụ mía gốc I, đa số các giống tham gia khảo nghiệm đều không, hoặc ít trở cở (tỷ lệ trở cở thấp), tuy nhiên riêng giống VMC96-161 lại trở cở toàn bộ ở mức 100%.

Ghi nhận ở vụ mía tở, tất cả các giống đều không hoặc ít bị đổ ngã, trong khi đó, ở vụ mía gốc I, các giống tham gia khảo nghiệm bị đổ ngã trung bình, trong đó giống đổ ngã ít nhất là giống đối chứng K95-84.

### 3.2.1.6 Các yếu tố cấu thành năng suất mía của các giống thí nghiệm

Ghi nhận kết quả về năng suất cho thấy ở vụ mía tở, phần lớn các giống khảo nghiệm có chiều cao cây nguyên liệu tương đương so với đối chứng và các giống CoSi8, SUP7, và vượt hơn so với giống U4. Giống đối chứng K95-84, giống CoSi8 của Ấn Độ và giống FG05-300 có đường kính thân lớn hơn các giống khác. Ở vụ mía

gốc I, các giống FG05-623, ECU01 có mật độ cây hữu hiệu cao hơn rõ rệt so với giống đối chứng và các giống CoSi8, SUP7, tuy nhiên vẫn chưa đạt bằng giống U4. Giống FG05-623 có chiều cao cây nguyên liệu cao hơn rõ rệt so với giống đối chứng và các giống còn lại. Tuy nhiên, các giống trong khảo nghiệm cơ bản khác biệt nhau không nhiều về đường kính thân so với giống đối chứng (Bảng 3.12).

**Bảng 3.12** Mật độ cây hữu hiệu và kích thước cây nguyên liệu của 10 giống mía khảo nghiệm cơ bản (vụ mía tơ và vụ mía gốc I) tại tỉnh Tây Ninh

STT	Giống mía	Vụ tơ			Vụ gốc I		
		Mật độ cây hữu hiệu (ngàn cây/ha)	Chiều cao cây nguyên liệu (cm)	Đường kính thân (cm)	Mật độ cây hữu hiệu (ngàn cây/ha)	Chiều cao cây nguyên liệu (cm)	Đường kính thân (cm)
1	ECU01	53,2 <sup>bcd</sup>	324,5 <sup>abc</sup>	2,4 <sup>de</sup>	83,0 <sup>b</sup>	245,3 <sup>bc</sup>	2,5 <sup>c</sup>
2	FG05-088	61,2 <sup>abc</sup>	275,0 <sup>d</sup>	2,6 <sup>cde</sup>	76,5 <sup>bc</sup>	221,9 <sup>e</sup>	2,6 <sup>bc</sup>
3	FG05-256	44,6 <sup>cd</sup>	354,0 <sup>a</sup>	2,7 <sup>a-d</sup>	53,7 <sup>h</sup>	252,2 <sup>b</sup>	2,8 <sup>abc</sup>
4	FG05-300	51,0 <sup>bcd</sup>	297,3 <sup>cd</sup>	2,9 <sup>ab</sup>	58,4 <sup>fgh</sup>	216,1 <sup>ef</sup>	2,9 <sup>ab</sup>
5	FG05-623	67,8 <sup>ab</sup>	341,7 <sup>ab</sup>	2,8 <sup>abc</sup>	78,6 <sup>b</sup>	270,6 <sup>a</sup>	2,9 <sup>ab</sup>
6	FG07-320	59,8 <sup>abc</sup>	314,2 <sup>bc</sup>	2,5 <sup>de</sup>	70,6 <sup>cd</sup>	236,7 <sup>cd</sup>	2,6 <sup>bc</sup>
7	MPT97-004	61,8 <sup>abc</sup>	316,0 <sup>abc</sup>	2,7 <sup>a-d</sup>	82,8 <sup>b</sup>	225,7 <sup>de</sup>	2,6 <sup>bc</sup>
8	VMC96-161	46,1 <sup>cd</sup>	314,5 <sup>bc</sup>	2,7 <sup>a-d</sup>	61,6 <sup>efg</sup>	217,5 <sup>ef</sup>	2,7 <sup>abc</sup>
9	CoSi8 <sup>1</sup>	39,5 <sup>d</sup>	317,2 <sup>abc</sup>	2,9 <sup>a</sup>	54,9 <sup>gh</sup>	224,9 <sup>de</sup>	2,9 <sup>ab</sup>
10	SUP7 <sup>1</sup>	61,8 <sup>abc</sup>	320,9 <sup>abc</sup>	2,6 <sup>b-e</sup>	63,2 <sup>def</sup>	254,2 <sup>b</sup>	2,8 <sup>abc</sup>
11	U4 <sup>1</sup>	73,8 <sup>a</sup>	300,4 <sup>cd</sup>	2,4 <sup>e</sup>	122,6 <sup>a</sup>	205,3 <sup>f</sup>	1,9 <sup>d</sup>
12	K95-84 (ĐC)	52,7 <sup>bcd</sup>	332,2 <sup>abc</sup>	3,0 <sup>a</sup>	67,7 <sup>de</sup>	249,3 <sup>bc</sup>	3,1 <sup>a</sup>
CV (%)		19,9	7,2	6,4	4,3	2,4	5,4
F <sub>tính</sub>		18,9*	38,7*	0,3*	7,2**	12,9**	0,3**

Ghi chú: <sup>1</sup>: Giống so sánh; các giá trị trong cùng một cột mang ký tự khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ở mức  $P \leq 0,01$  (\*\*).

Nhìn chung, về chiều cao cây thì các giống đều có chiều cao cây cao hơn khá nhiều so với một số giống trong các tập đoàn giống mới được đánh giá khác như so

với tập đoàn giống tại Ai Cập của Abd El-Azez và ctv (2018) với chiều cao cây trung bình từ 230 cm đến 282 cm; so với tập đoàn giống ROC tại Trung Quốc với chiều cao cây trung bình chỉ đạt 235 cm (Peifang và ctv, 2016); hoặc so với tập đoàn giống được đánh giá bởi Zhao và ctv (2019) với chiều cao cây trung bình chỉ đạt 210 cm. Nếu so sánh với tập đoàn giống được đánh giá tại Thái Lan (Palachai và ctv, 2019) thì 7 trong tổng số 10 giống trong khảo nghiệm cơ bản trên có chiều cao cây cao hơn so với chiều cao cây trung bình trong vụ mía tơ của tập đoàn giống tại Thái Lan là 306 cm. Nếu so sánh với kết quả tốt nhất trong nghiên cứu đánh giá tập đoàn giống của nhóm các tác giả Parasuraman và ctv (2013) thì ở vụ mía tơ, tất cả 10 giống đều đạt chiều cao cây nguyên liệu cao hơn. Tuy nhiên, ngoại trừ FG05-623, tất cả 10 giống còn lại đều có chiều cao cây nguyên liệu thấp hơn vào vụ mía gốc.

Nếu xét về đường kính cây nguyên liệu thì tất cả 10 giống khảo sát kể trên đều có đường kính thân nhỏ hơn so với giống tốt nhất trong nghiên cứu của Parasuraman và ctv (2013). Mặc dù vậy, nếu so sánh với các tập đoàn giống được đánh giá tại Trung Quốc như của Peifang và ctv (2016) với đường kính thân đạt 2,57 cm hoặc của Zhao và ctv (2019) với đường kính thân trung bình là 2,62 cm hoặc của Abd El-Azez và ctv (2018) tại Ai Cập với đường kính thân trung bình từ 2,6 đến 2,9 cm thì bên cạnh giống đối chứng K95-84 có giống FG05-300 đạt đường kính thân tương đương hoặc tốt hơn. Tuy nhiên nếu so sánh về đường kính thân thì ngoại trừ giống đối chứng K95-84, hiện không có giống nào trong số 10 giống còn lại trong khảo nghiệm cơ bản có được đường kính thân cây đạt tới đường kính thân cây trung bình (đạt tới 3,1 cm) của tập đoàn giống đang đánh giá tại Thái Lan (Palachai và ctv, 2019). Điều này cũng phần nào thể hiện chiến lược tập trung theo hướng chọn các giống có đường kính thân lớn hơn tại Thái Lan.

### **3.2.1.7 Năng suất mía, chữ đường (CCS) và năng suất đường**

Ghi nhận về chỉ tiêu năng suất mía, cho thấy ở cả vụ mía tơ và vụ mía gốc I, thì giống FG05-623 cho năng suất mía cao nhất tương ứng là 119,63 và 82,70 tấn/ha, tuy nhiên sự khác biệt lại không có ý nghĩa thống kê khi so với giống đối chứng ở vụ mía gốc I (Bảng 3.13).



Về hàm lượng đường, chỉ số CCS, ghi nhận ở vụ mía tơ các giống ECU01, FG05-088, FG05-300 và FG05-623 đạt CCS tương đương đối chứng về mặt thống kê, trong đó FG05-623 đạt giá trị cao nhất là 10,7%. Ở vụ mía gốc I, chỉ số CCS của các giống khác biệt không có ý nghĩa trong thống kê.

**Bảng 3.13.** Năng suất của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản (vụ mía tơ và vụ mía gốc I) tại tỉnh Tây Ninh

STT	Giống mía	Vụ mía tơ			Vụ mía gốc I		
		Năng suất mía (tấn/ha)	CCS (%)	Năng suất đường (tấn/ha)	Năng suất mía (tấn/ha)	CCS (%)	Năng suất đường (tấn/ha)
1	ECU01	72,5 <sup>cde</sup>	9,6 <sup>abc</sup>	7,0 <sup>c-f</sup>	65,0 <sup>bcd</sup>	9,6	6,2 <sup>ab</sup>
2	FG05-088	75,7 <sup>b-e</sup>	9,6 <sup>abc</sup>	7,2 <sup>b-f</sup>	71,4 <sup>ab</sup>	9,3	6,6 <sup>a</sup>
3	FG05-256	77,9 <sup>b-e</sup>	9,2 <sup>bcd</sup>	7,1 <sup>b-f</sup>	57,9 <sup>cde</sup>	8,5	4,9 <sup>bc</sup>
4	FG05-300	82,6 <sup>b-e</sup>	9,9 <sup>ab</sup>	8,2 <sup>b-e</sup>	55,9 <sup>de</sup>	8,9	5,0 <sup>bc</sup>
5	FG05-623	119,6 <sup>a</sup>	10,7 <sup>a</sup>	12,8 <sup>a</sup>	82,7 <sup>a</sup>	8,8	7,3 <sup>a</sup>
6	FG07-320	76,2 <sup>b-e</sup>	8,4 <sup>cd</sup>	6,4 <sup>def</sup>	67,4 <sup>bc</sup>	9,3	6,3 <sup>a</sup>
7	MPT97-004	91,0 <sup>bcd</sup>	8,9 <sup>bcd</sup>	8,0 <sup>b-f</sup>	75,8 <sup>ab</sup>	9,4	7,1 <sup>a</sup>
8	VMC96-161	57,4 <sup>e</sup>	9,4 <sup>bc</sup>	5,4 <sup>f</sup>	55,7 <sup>de</sup>	8,6	4,8 <sup>c</sup>
9	CoSi8 <sup>1</sup>	69,6 <sup>de</sup>	8,1 <sup>d</sup>	5,6 <sup>ef</sup>	48,1 <sup>e</sup>	8,9	4,3 <sup>c</sup>
10	SUP7 <sup>1</sup>	102,6 <sup>ab</sup>	8,8 <sup>bcd</sup>	9,0 <sup>bcd</sup>	71,2 <sup>ab</sup>	9,8	6,9 <sup>a</sup>
11	U4 <sup>1</sup>	98,1 <sup>abc</sup>	9,8 <sup>ab</sup>	9,7 <sup>b</sup>	55,2 <sup>de</sup>	8,9	4,9 <sup>bc</sup>
12	K95-84 (ĐC)	95,5 <sup>a-d</sup>	9,7 <sup>abc</sup>	9,2 <sup>bc</sup>	71,9 <sup>ab</sup>	10,1	7,3 <sup>a</sup>
CV (%)		19,3	8,3	20,2	7,1	10,7	9,2
F <sub>tính</sub>		27,7*	1,3*	2,7*	10,6**	ns	1,3**

Ghi chú: <sup>1</sup>: Giống so sánh; các giá trị trong cùng một cột mang ký tự khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ở mức  $P \leq 0,01$  (\*\*), hoặc  $P \leq 0,05$  (\*), ns khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $P \geq 0,05$ ).

Về năng suất đường, giống FG05-623 đạt năng suất đường ở vụ mía tơ (12,81 tấn/ha) cao hơn rõ rệt so với giống đối chứng và các giống còn lại. Ở vụ gốc 1, giống FG05-623 cũng cho năng suất đường cao tương đương với giống đối chứng và vượt

các giống CoSi8 của Ấn Độ và U4 của Úc. Như vậy, xét theo chỉ tiêu năng suất đường, việc chọn được giống FG05-623 là giống mía có triển vọng nhất (Bảng 3.13).

Với kết quả năng suất như trên cho thấy, có bảy giống bao gồm: FG05-088, FG05-256, FG05-300, FG05-623, FG07-320, K95-84 (ĐC), MPT97-004 đạt năng suất vụ mía tơ cao hơn so với năng suất của tập đoàn giống ROC mới được đánh giá tại Trung Quốc với năng suất trung bình đạt 73,6 tấn/ha (Peifang và ctv, 2016). Nếu so sánh với các nghiên cứu của Naidu và ctv (2018): năng suất trung bình 83,3 tấn/ha; năng suất đường trung bình là 9,38 tấn/ha; hoặc với các nghiên cứu của Zhao và ctv (2019): năng suất cây đạt tới 141 tấn/ha, năng suất đường quy đổi đạt tới 19,2 tấn/ha; hoặc của Palachai và ctv (2019): năng suất cây đạt 129 tấn/ha, năng suất đường đạt 19 tấn/ha thì năng suất đạt được của 10 giống khảo nghiệm còn khá hạn chế. Tuy nhiên, điều này cũng có thể do liên quan đến điều kiện thổ nhưỡng và chăm sóc khác nhau giữa các thí nghiệm.

So sánh với kết quả đánh giá tập đoàn giống của nhóm các tác giả Parasuraman và ctv (2013) với CCS đạt 12,94 thì mức chênh lệch của 10 giống khảo nghiệm này còn khá xa. Cũng do sự giới hạn về chỉ số CCS do đó 10 giống nghiên cứu cũng còn giới hạn đối với kết quả đạt được của nhóm tác giả Ấn độ.

Từ kết quả tổng hợp đối với tất cả các chỉ tiêu đã theo dõi của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản có thể đưa ra kết luận rằng FG05-623 là giống có năng suất vụ mía tơ vượt giống đối chứng. Giống FG05-088 có năng suất ở vụ mía tơ và mía gốc tương đương giống đối chứng.

Các giống ECU01, FG05-088, FG05-300 và FG05-623 đều thể hiện ưu điểm về hàm lượng đường trong thân cao, trong đó các giống ECU01, FG05-088, FG05-623, và MPT97-004 đều đạt năng suất đường cao tương đương hoặc vượt đối chứng trong cả hai vụ.

Trong tất cả các giống thì giống FG05-623 là giống nổi trội nhất, vượt các giống đối chứng cả về năng suất, và các chỉ tiêu sinh trưởng phát triển cũng như khả năng đề kháng đối với sâu đục thân.

### 3.2.2 Thí nghiệm 4: Khảo nghiệm cơ bản 10 giống mía được tuyển chọn tiềm năng tại tỉnh Khánh Hòa

#### 3.2.2.1 Khả năng mọc mầm, tái sinh và đẻ nhánh của các giống mía khảo nghiệm

Ở vụ mía tơ, không có sự khác biệt về tỷ lệ mọc mầm giữa giống đối chứng K95-84 và hầu hết các giống khảo nghiệm, trừ hai giống FG05-256 và FG05-300 thấp hơn giống đối chứng (Bảng 3.14). Ngược lại, hầu hết các giống đều cao hơn K95-84 về khả năng đẻ nhánh, với giống FG05-300 có khả năng đẻ nhánh cao nhất, đạt trung bình 1,5 nhánh/cây, tuy vẫn kém hơn so với giống U1 của Úc. Ở vụ gốc I, hầu hết các giống đều có khả năng tái sinh và khả năng đẻ nhánh tương đương với giống đối chứng, trừ FG05-088 và FG07-320 kém hơn giống đối chứng về khả năng tái sinh và FG07-320 kém hơn về khả năng đẻ nhánh, và vẫn không có giống nào đạt bằng U1 về khả năng đẻ nhánh.

**Bảng 3.14** Tỷ lệ mọc mầm, khả năng tái sinh và khả năng đẻ nhánh của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Khánh Hòa

STT	Giống mía	Vụ mía tơ		Vụ mía gốc I	
		Tỷ lệ mọc mầm (%)	Khả năng đẻ nhánh (nhánh/cây mẹ)	Khả năng tái sinh (%)	Khả năng đẻ nhánh (nhánh/cây mẹ)
1	ECU01	44,3 <sup>ab</sup>	1,2 <sup>bc</sup>	96,7 <sup>a</sup>	1,3 <sup>cd</sup>
2	FG05-088	57,8 <sup>ab</sup>	1,1 <sup>bcd</sup>	78,4 <sup>b</sup>	1,5 <sup>bc</sup>
3	FG05-256	41,2 <sup>ab</sup>	1,2 <sup>bc</sup>	94,4 <sup>a</sup>	1,1 <sup>d</sup>
4	FG05-300	26,9 <sup>b</sup>	1,5 <sup>b</sup>	95,6 <sup>a</sup>	1,8 <sup>ab</sup>
5	FG05-623	47,4 <sup>ab</sup>	1,0 <sup>cd</sup>	87,1 <sup>ab</sup>	1,1 <sup>d</sup>
6	FG07-320	65,6 <sup>a</sup>	0,7 <sup>de</sup>	78,1 <sup>b</sup>	0,7 <sup>e</sup>
7	MPT97-004	61,6 <sup>a</sup>	1,0 <sup>cd</sup>	94,8 <sup>a</sup>	1,6 <sup>bc</sup>
8	VMC96-161	47,5 <sup>ab</sup>	1,1 <sup>bcd</sup>	86,0 <sup>ab</sup>	1,1 <sup>d</sup>
9	CoSi8 <sup>1</sup>	60,9 <sup>a</sup>	0,5 <sup>e</sup>	94,5 <sup>a</sup>	1,6 <sup>abc</sup>
10	U1 <sup>1</sup>	39,3 <sup>ab</sup>	2,2 <sup>a</sup>	96,4 <sup>a</sup>	2,0 <sup>a</sup>
11	K95-84 (ĐC)	70,1 <sup>a</sup>	0,5 <sup>e</sup>	93,3 <sup>a</sup>	1,4 <sup>bcd</sup>
CV (%)		24,0	16,7	8,1	10,5
F <sub>tính</sub>		28,5 <sup>**</sup>	0,4 <sup>**</sup>	12,4 <sup>*</sup>	0,3 <sup>**</sup>

Ghi chú: <sup>1</sup>: Giống so sánh; Các giá trị trong cùng một cột mang ký tự khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ở mức  $P \leq 0,01$  (\*\*), hoặc  $P \leq 0,05$  (\*), ns khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $P \geq 0,05$ ).

### 3.2.2.2 Diễn biến mật độ cây qua các giai đoạn sinh trưởng chính của các giống mía khảo nghiệm tại tỉnh Khánh Hòa

Ở vụ mía tơ, lúc mía 7 tháng tuổi, giống FG05-088 và FG07-320 có mật độ cây lần lượt là 91,1 ngàn cây/ha và 93,7 ngàn cây/ha, cao hơn rõ rệt so với giống đối chứng và giống CoSi8 của Ấn Độ. Đến thời điểm mía 9 tháng tuổi, giống FG05-088 vẫn là giống có mật độ cây cao hơn, khác biệt có ý nghĩa thống kê so với giống đối chứng. Tương tự, ở vụ mía gốc I, tại cả 2 thời điểm mía 7 và 9 tháng tuổi, giống FG05-088 có mật độ cây tương ứng đạt 87,4 và 83,3 ngàn cây/ha và giống FG07-320 có mật độ cây tương ứng đạt 76,2 và 75,1 ngàn cây/ha, cao hơn so với giống đối chứng K95-84. Như vậy, qua vụ mía tơ và gốc I cho thấy FG05-088 là giống có ưu thế lớn nhất về mật độ cây (Bảng 3.15). Tuy nhiên, ở cả hai vụ mía, giống U1 của Úc vẫn vượt trội so với tất cả các giống khác về mật độ cây.

**Bảng 3.15** Diễn biến mật độ cây qua các giai đoạn sinh trưởng (1000 cây/ha) của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Khánh Hòa

STT	Giống mía	Vụ mía tơ		Vụ mía gốc I	
		7 tháng tuổi	9 tháng tuổi	7 tháng tuổi	9 tháng tuổi
1	ECU01	69,6 <sup>de</sup>	67,1 <sup>c-f</sup>	91,8 <sup>b</sup>	86,8 <sup>b</sup>
2	FG05-088	91,1 <sup>bc</sup>	86,4 <sup>bc</sup>	87,4 <sup>bc</sup>	83,3 <sup>b</sup>
3	FG05-256	73,8 <sup>c-e</sup>	70,2 <sup>c-f</sup>	75,6 <sup>cd</sup>	72,8 <sup>bc</sup>
4	FG05-300	60,0 <sup>e</sup>	56,2 <sup>ef</sup>	71,3 <sup>b-d</sup>	70,3 <sup>bc</sup>
5	FG05-623	80,7 <sup>b-d</sup>	75,7 <sup>b-e</sup>	74,6 <sup>b-d</sup>	73,0 <sup>bc</sup>
6	FG07-320	93,7 <sup>b</sup>	89,7 <sup>b</sup>	76,2 <sup>b-d</sup>	75,1 <sup>bc</sup>
7	MPT97-004	65,0 <sup>de</sup>	59,6 <sup>d-f</sup>	78,7 <sup>b-d</sup>	76,2 <sup>bc</sup>
8	VMC96-161	81,4 <sup>b-d</sup>	78,1 <sup>b-d</sup>	68,6 <sup>b-d</sup>	67,2 <sup>bc</sup>
9	CoSi8 <sup>1</sup>	60,7 <sup>e</sup>	54,4 <sup>f</sup>	60,8 <sup>d</sup>	59,9 <sup>c</sup>
10	U1 <sup>1</sup>	117,70 <sup>a</sup>	112,8 <sup>a</sup>	126,9 <sup>a</sup>	119,7 <sup>a</sup>
11	K95-84 (ĐC)	64,4 <sup>de</sup>	58,9 <sup>d-f</sup>	66,8 <sup>cd</sup>	65,2 <sup>bc</sup>
CV (%)		9,8	10,4	11,6	11,2
F <sub>tính</sub>		17,8 <sup>**</sup>	17,7 <sup>**</sup>	21,5 <sup>**</sup>	20,3 <sup>**</sup>

Ghi chú: <sup>1</sup>: Giống so sánh; Các giá trị trong cùng một cột mang ký tự khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ở mức  $P \leq 0,01$  (\*\*), hoặc  $P \leq 0,05$  (\*).

### 3.2.2.3 Chiều cao cây và tốc độ vươn cao của các giống mía khảo nghiệm

Ở vụ mía tơi, giống FG05-256 làm lóng và vươn cao sớm hơn giống đối chứng K95-84 và tương đương giống U1, và duy trì chiều cao cây vượt trội này đến thời điểm 9 tháng tuổi, cao hơn so với tất cả các giống còn lại, kể cả đối chứng và U1. Vụ mía gốc I, giai đoạn 7 tháng và 9 tháng tuổi tất cả các giống đều làm lóng, vươn cao tương đương nhau. Tuy nhiên giống FG05-256 luôn có chiều cao trội hơn các giống khác. Tất cả các giống đều có tốc độ vươn cao trên 50 cm/tháng ở vụ mía tơi, nhưng ở vụ gốc I chỉ có FG05-256 có tốc độ vươn cao trên 50 cm/tháng (Bảng 3.16).

**Bảng 3.16** Chiều cao cây và tốc độ vươn cao của 10 giống mía khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Khánh Hòa

STT	Giống mía	Vụ mía tơi			Vụ mía gốc I		
		Chiều cao cây (cm)		Tốc độ	Chiều cao cây (cm)		Tốc độ
		7 tháng tuổi	9 tháng tuổi	vuôn cao (cm/tháng)	7 tháng tuổi	9 tháng tuổi	vuôn cao (cm/tháng)
1	ECU01	137,0 <sup>abc</sup>	245,6 <sup>b</sup>	54,3	177,9	268,3 <sup>abc</sup>	45,2
2	FG05-088	105,0 <sup>c</sup>	226,2 <sup>b</sup>	60,6	157,1	224,7 <sup>c</sup>	33,8
3	FG05-256	154,8 <sup>ab</sup>	275,1 <sup>a</sup>	60,2	190,2	290,9 <sup>a</sup>	50,4
4	FG05-300	111,7 <sup>bc</sup>	238,8 <sup>b</sup>	63,6	153,6	233,7 <sup>abc</sup>	40,1
5	FG05-623	132,3 <sup>abc</sup>	238,8 <sup>b</sup>	53,3	182,4	278,9 <sup>ab</sup>	48,3
6	FG07-320	136,7 <sup>abc</sup>	242,7 <sup>b</sup>	53,0	175,8	251,9 <sup>abc</sup>	38,0
7	MPT97-004	117,9 <sup>bc</sup>	235,5 <sup>b</sup>	58,8	175,6	245,3 <sup>abc</sup>	34,9
8	VMC96-161	123,7 <sup>abc</sup>	230,4 <sup>b</sup>	53,4	176,1	263,1 <sup>abc</sup>	43,5
9	CoSi8 <sup>1</sup>	119,7 <sup>bc</sup>	247,4 <sup>b</sup>	63,9	164,5	251,2 <sup>abc</sup>	43,4
10	U1 <sup>1</sup>	168,4 <sup>a</sup>	244,9 <sup>b</sup>	38,3	191,4	258,3 <sup>abc</sup>	33,4
11	K95-84 (ĐC)	108,9 <sup>bc</sup>	237,1 <sup>b</sup>	64,1	177,4	262,5 <sup>abc</sup>	42,6
CV (%)		14,3	4,5		8,2	7,0	
F <sub>tính</sub>		42,9 <sup>**</sup>	25,4 <sup>**</sup>		ns	41,6 <sup>**</sup>	

Ghi chú: <sup>1</sup>: Giống so sánh; Các giá trị trong cùng một cột mang ký tự khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ở mức  $P \leq 0,01$  (\*\*), hoặc  $P \leq 0,05$  (\*), ns khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $P \geq 0,05$ ).

### 3.2.2.4 Khả năng đề kháng sâu đục thân (*Phragmataecia castaneae*) và bệnh trắng lá (*Phytoplasma*)

Theo Cao Anh Dương (2015) tỷ lệ cây bị hại dưới 10% và lóng bị hại dưới 15% là ngưỡng gây hại chấp nhận được trong sản xuất và chưa vượt ngưỡng gây hại về kinh tế. Tuy nhiên, khi mía bị sâu đục thân gây hại nặng (trên 10%) thì chũr đường mía bị giảm đáng kể do vết đục trong thân mía có thể tạo điều kiện cho bệnh thối đỏ (*Collectotrichum falcatum* Went.) phát triển. Kết quả theo dõi khảo nghiệm (Bảng 3.17) cho thấy: trong cả hai vụ, giống có tỷ lệ lóng bị sâu đục thân gây hại nặng nhất là giống MPT97-004 (14,2% ở vụ tơ và 17,1% ở vụ gốc I), khác biệt rất có ý nghĩa trong thống kê so với các giống còn lại (biến thiên từ 2,41 đến 8,78%), thấp nhất là giống FG05-256 (6,3% ở vụ tơ và 6,7% ở vụ gốc I). Ở các giống tham gia khảo nghiệm chưa thấy xuất hiện các biểu hiện của bệnh trắng lá (*Phytoplasma*).

**Bảng 3.17** Kết quả ghi nhận về tỷ lệ bị sâu đục thân (%) của 10 giống mía khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Khánh Hòa

STT	Giống mía	Vụ mía tơ	Vụ mía gốc I
1	ECU01	8,9 <sup>bc</sup>	14,4 <sup>b</sup>
2	FG05-088	9,7 <sup>b</sup>	8,5 <sup>cd</sup>
3	FG05-256	6,3 <sup>c</sup>	6,7 <sup>d</sup>
4	FG05-300	9,4 <sup>b</sup>	10,0 <sup>c</sup>
5	FG05-623	7,9 <sup>bc</sup>	7,2 <sup>d</sup>
6	FG07-320	9,4 <sup>b</sup>	7,9 <sup>cd</sup>
7	MPT97-004	14,2 <sup>a</sup>	17,1 <sup>a</sup>
8	VMC96-161	9,6 <sup>b</sup>	6,8 <sup>d</sup>
9	CoSi8 <sup>1</sup>	6,2 <sup>c</sup>	6,9 <sup>d</sup>
10	U1 <sup>1</sup>	6,4 <sup>c</sup>	7,0 <sup>d</sup>
11	K95-84 (ĐC)	7,9 <sup>bc</sup>	8,7 <sup>cd</sup>
	CV (%)	12,1	9,3
	F <sub>tính</sub>	11,2 <sup>**</sup>	48,8 <sup>**</sup>

Ghi chú: <sup>1</sup>: Giống so sánh; Các giá trị trong cùng một cột mang ký tự khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ở mức  $P \leq 0,01$  (\*\*), hoặc  $P \leq 0,05$  (\*), ns khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $P \geq 0,05$ ).

### **3.2.2.5 Khả năng trở cờ và chống đổ ngã của các giống mía khảo nghiệm**

Ở vụ tơi, việc đánh giá theo cảm quan tại các ô thí nghiệm trong các lần lặp lại khác nhau cho thấy: các giống tham gia thí nghiệm bị đổ ngã trung bình, giống ít đổ ngã nhất là K95-84. Các giống tham gia thí nghiệm qua theo dõi ở vụ tơi không phát hiện hiện tượng trở cờ. Ở vụ gốc I, tất cả các giống đều có tỷ lệ đổ ngã từ mức trung bình đến nặng. Nguyên nhân chính là do ảnh hưởng của cơn bão Damrey năm 2017. Theo thống kê, tại huyện Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa có 7.768 ha mía chịu thiệt hại do bão. Trong đó, xã Ninh Sim có khoảng 1.800 ha mía gãy đổ, bật gốc (Báo Nông nghiệp Việt Nam, 2017).

### **3.2.2.6 Chiều cao cây nguyên liệu và đường kính thân của các giống mía khảo nghiệm**

Chiều cao cây nguyên liệu, ở vụ mía tơi, hai giống FG05-256 và VMC96-161 có chiều cao cây nguyên liệu cao hơn rõ rệt so với đối chứng, tuy chưa đạt bằng giống U1 của Úc. Tuy nhiên chiều cao cây không có sự khác biệt giữa các giống trong vụ mía gốc I (Bảng 3.18).

Về chỉ tiêu đường kính thân, có giống FG05-300, MPT97-004 và VMC96-161 đạt đường kính thân tương đương với đối chứng và giống CoSi8 trong vụ mía tơi. Các giống khác không khác biệt nhau về đường kính thân ở vụ gốc I.

**Bảng 3.18** Các yếu tố cấu thành năng suất mía của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Khánh Hòa

STT	Giống mía	Vụ tơ			Vụ gốc I		
		Mật độ cây hữu hiệu (ngàn cây/ha)	Chiều cao cây nguyên liệu (cm)	Đường kính thân (cm)	Mật độ cây hữu hiệu (ngàn cây/ha)	Chiều cao cây nguyên liệu (cm)	Đường kính thân (cm)
1	ECU01	64,0 <sup>def</sup>	270,0 <sup>bcd</sup>	2,6 <sup>b</sup>	80,7 <sup>b</sup>	227,4	2,6
2	FG05-088	84,1 <sup>bc</sup>	257,1 <sup>d</sup>	2,6 <sup>b</sup>	81,3 <sup>b</sup>	184,9	2,5
3	FG05-256	67,0 <sup>c-f</sup>	300,0 <sup>ab</sup>	2,8 <sup>b</sup>	70,1 <sup>b</sup>	232,7	2,4
4	FG05-300	54,1 <sup>ef</sup>	266,2 <sup>bcd</sup>	3,0 <sup>ab</sup>	69,1 <sup>b</sup>	194,8	2,4
5	FG05-623	73,7 <sup>b-e</sup>	288,3 <sup>a-d</sup>	2,8 <sup>b</sup>	71,1 <sup>b</sup>	223,6	2,7
6	FG07-320	87,6 <sup>b</sup>	276,5 <sup>a-d</sup>	2,8 <sup>b</sup>	71,8 <sup>b</sup>	222,3	2,5
7	MPT97-004	56,3 <sup>def</sup>	270,1 <sup>bcd</sup>	3,0 <sup>ab</sup>	72,0 <sup>b</sup>	220,0	2,3
8	VMC96-161	74,9 <sup>bcd</sup>	300,6 <sup>ab</sup>	2,9 <sup>ab</sup>	65,3 <sup>b</sup>	202,8	2,5
9	CoSi8 <sup>1</sup>	51,6 <sup>f</sup>	284,6 <sup>a-d</sup>	3,1 <sup>ab</sup>	58,7 <sup>b</sup>	192,4	2,7
10	U1 <sup>1</sup>	108,8 <sup>a</sup>	315,0 <sup>a</sup>	2,1 <sup>c</sup>	116,6 <sup>a</sup>	193,5	2,6
11	K95-84 (ĐC)	56,0 <sup>def</sup>	258,9 <sup>cd</sup>	3,3 <sup>a</sup>	61,8 <sup>b</sup>	203,9	2,6
CV (%)		11,0	7,6	6,6	12,4	12,6	7,9
F <sub>tính</sub>		18,1 <sup>**</sup>	36,1 <sup>*</sup>	0,4 <sup>**</sup>	21,4 <sup>**</sup>	ns	Ns

Ghi chú: <sup>1</sup>: Giống so sánh; Các giá trị trong cùng một cột mang ký tự khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ở mức  $P \leq 0,01$  (\*\*), hoặc  $P \leq 0,05$  (\*), ns khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $P \geq 0,05$ ).

### 3.2.2.7 Năng suất mía, chữ đường (CCS) và năng suất đường của các giống mía khảo nghiệm

Năng suất mía ở vụ tơ và vụ mía gốc I, cho thấy giống FG05-256 đạt năng suất mía cao nhất tương ứng là 106,3 và 121,7 tấn/ha, cao hơn có ý nghĩa về thống kê so với giống đối chứng ở vụ gốc I (Bảng 3.19). Ở cả hai vụ, chỉ số CCS của các giống khác biệt nhau không có ý nghĩa so với giống đối chứng. Tuy nhiên, hai giống FG05-256 có chỉ số CCS cao nhất ở vụ gốc I. Giống FG05-256 cho năng suất đường cao nhất ở vụ tơ đạt 11,12 tấn/ha và ở vụ gốc I, giống FG05-256 đạt 13,72 tấn/ha, cao



hơn có ý nghĩa thống kê so với đối chứng và các giống còn lại, kể cả hai giống CoSi8 của Ấn Độ và U1 của Úc. Xét theo cả yếu tố năng suất và chất lượng, tức xét theo chỉ tiêu năng suất đường, có thể chọn được giống FG05-256 là giống triển vọng nhất (Bảng 3.19).

**Bảng 3.19** Năng suất mía, chữ đường và năng suất đường của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Khánh Hòa

STT	Giống mía	Vụ mía tơ			Vụ mía gốc I		
		Năng suất mía (tấn/ha)	CCS (%)	Năng suất đường (tấn/ha)	Năng suất mía (tấn/ha)	CCS (%)	Năng suất đường (tấn/ha)
1	ECU01	84,4 <sup>ab</sup>	10,6	8,9 <sup>a-d</sup>	103,7 <sup>b</sup>	10,4	10,8 <sup>b</sup>
2	FG05-088	89,7 <sup>ab</sup>	10,0	8,8 <sup>bcd</sup>	83,3 <sup>cd</sup>	10,4	8,6 <sup>bc</sup>
3	FG05-256	106,3 <sup>a</sup>	10,4	11,1 <sup>a</sup>	121,7 <sup>a</sup>	11,3	13,7 <sup>a</sup>
4	FG05-300	73,2 <sup>b</sup>	10,6	7,8 <sup>d</sup>	90,2 <sup>bcd</sup>	9,8	8,8 <sup>bc</sup>
5	FG05-623	102,7 <sup>a</sup>	10,3	10,5 <sup>ab</sup>	91,0 <sup>bcd</sup>	9,6	8,8 <sup>bc</sup>
6	FG07-320	100,9 <sup>a</sup>	10,2	10,2 <sup>abc</sup>	103,2 <sup>abc</sup>	10,2	10,5 <sup>b</sup>
7	MPT97-004	76,3 <sup>b</sup>	10,8	8,2 <sup>cd</sup>	91,8 <sup>bcd</sup>	9,6	8,7 <sup>bc</sup>
8	VMC96-161	101,6 <sup>a</sup>	10,6	10,8 <sup>ab</sup>	93,4 <sup>bc</sup>	9,6	9,0 <sup>bc</sup>
9	CoSi8 <sup>1</sup>	75,2 <sup>b</sup>	10,1	7,6 <sup>d</sup>	72,3 <sup>d</sup>	9,5	6,9 <sup>c</sup>
10	U1 <sup>1</sup>	100,7 <sup>a</sup>	10,7	10,8 <sup>ab</sup>	103,5 <sup>ab</sup>	10,4	10,8 <sup>b</sup>
11	K95-84 (ĐC)	90,5 <sup>ab</sup>	10,5	9,5 <sup>a-d</sup>	91,3 <sup>bcd</sup>	9,8	9,0 <sup>bc</sup>
CV (%)		14,6	7,0	13,9	8,1	8,5	10,2
F <sub>tính</sub>		22,6*	ns	2,2*	17,8**	ns	2,3**

Ghi chú: <sup>1</sup>: Giống so sánh; Các giá trị trong cùng một cột mang ký tự khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ở mức  $P \leq 0,01$  (\*\*), hoặc  $P \leq 0,05$  (\*), ns khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $P \geq 0,05$ ).

### 3.2.2.8 Năng suất mía, chữ đường và năng suất đường trung bình 2 vụ (tơ và gốc I) của các giống mía khảo nghiệm

Năng suất mía trung bình qua 2 vụ tơ và gốc I của giống FG05-256 đạt 114,0 tấn/ha cao hơn rõ rệt so với giống đối chứng K95-84. Năng suất đường trung bình qua 2 vụ tơ và gốc I của giống FG05-256 đạt 12,42 tấn/ha cao hơn rõ rệt so với giống

đối chứng K95-84 (9,23 tấn/ha). So sánh năng suất đường cho thấy FG05-623 có năng suất đường cao hơn 34,56% so với giống đối chứng (Bảng 3.20). Trong khi đó giống FG05-623 là giống nổi trội nhất khi khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Tây Ninh lại cho kết quả không cao cả về năng suất mía trung bình (96,8 tấn/ha) và năng suất đường trung bình (9,6 tấn/ha) khi khảo nghiệm tại tỉnh Khánh Hòa. Các kết quả này một lần nữa nhấn mạnh sự khác biệt về sinh trưởng của các giống trong các vùng khác nhau và sự cần thiết phải lựa chọn giống mía phù hợp cho từng vùng canh tác.

**Bảng 3.20** Năng suất mía, chữ đường và năng suất đường trung bình 2 vụ của 10 giống mía khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Khánh Hòa

STT	Giống mía	Năng suất mía (tấn/ha)	CCS (%)	Năng suất đường (tấn/ha)	So sánh NSĐ với đối chứng K95-84 (%)
1	ECU01	94,0 <sup>abc</sup>	10,5	9,9 <sup>abc</sup>	6,7
2	FG05-088	86,5 <sup>bc</sup>	10,2	8,7 <sup>bc</sup>	-5,3
3	FG05-256	114,0 <sup>a</sup>	10,9	12,4 <sup>a</sup>	34,6
4	FG05-300	81,7 <sup>bc</sup>	10,2	8,3 <sup>bc</sup>	-10,2
5	FG05-623	96,8 <sup>ab</sup>	10,0	9,6 <sup>bc</sup>	4,4
6	FG07-320	102,0 <sup>ab</sup>	10,2	10,4 <sup>ab</sup>	12,4
7	MPT97-004	84,1 <sup>bc</sup>	10,2	8,5 <sup>bc</sup>	-8,3
8	VMC96-161	97,5 <sup>ab</sup>	10,1	9,9 <sup>abc</sup>	6,9
9	CoSi8 <sup>1</sup>	73,7 <sup>c</sup>	9,8	7,2 <sup>c</sup>	-21,7
10	U1 <sup>1</sup>	102,1 <sup>ab</sup>	10,6	10,8 <sup>ab</sup>	16,8
11	K95-84 (ĐC)	90,9 <sup>bc</sup>	10,2	9,2 <sup>bc</sup>	0,0
CV (%)		8,6	5,4	10,8	
F <sub>tính</sub>		18,6 <sup>**</sup>	ns	2,4 <sup>**</sup>	

Ghi chú: <sup>1</sup>: Giống so sánh; Các giá trị trong cùng một cột mang ký tự khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ở mức  $P \leq 0,01$  (\*\*), hoặc  $P \leq 0,05$  (\*).

Như vậy, kết quả trồng khảo nghiệm cơ bản với 10 giống mía được tuyển chọn tiềm năng qua hai vụ mía tơ và mía gốc I tại hai tỉnh Tây Ninh và Khánh Hòa đã cho

thấy có sự khác biệt trong sinh trưởng và năng suất của các giống mía tại hai điều kiện canh tác khác nhau.

Tại tỉnh Tây Ninh, có thể đưa ra kết luận rằng các giống ECU01, FG05-088, FG05-300 và FG05-623 đều thể hiện ưu điểm về hàm lượng đường trong thân cao, trong khi các giống ECU01, FG05-088, FG05-623, và MPT97-004 đều đạt năng suất đường cao tương đương hoặc vượt đối chứng ở cả hai vụ mía tơ và mía gốc 1 trong điều kiện trồng đầy đủ nước.

Trong tất cả các giống thì giống FG05-623 là giống nổi trội nhất, vượt giống đối chứng và các giống so sánh của Ấn Độ, Thái Lan và Úc cả về năng suất, và các chỉ tiêu sinh trưởng phát triển cũng như khả năng đề kháng đối với sâu đục thân. Đây là giống khuyến cáo có thể áp dụng cho sản xuất tại các vùng có điều kiện thuận lợi cho canh tác mía như tỉnh Tây Ninh.

Tại tỉnh Khánh Hòa, đã xác định được giống mía FG05-256 là nổi trội nhất, có năng suất, chất lượng cao, khả năng mọc mầm khá cao, khả năng tái sinh gốc, khả năng đẻ nhánh khá, tốc độ vươn lóng nhanh, mật độ cây hữu hiệu và chiều cao cây nguyên liệu cao hơn so với giống đối chứng, khả năng chống chịu sâu đục thân khá tốt. Trong khảo nghiệm cơ bản, ở vụ mía gốc I, giống FG05-256 cho năng suất mía và năng suất đường vượt giống đối chứng K95-84 và tất cả các giống còn lại. Năng suất đường trung bình của 2 vụ mía tơ và gốc I của giống FG05-256 cao hơn có ý nghĩa về mặt thống kê so với giống đối chứng K95-84 và gần như đối với tất cả các giống còn lại. Điều này cho thấy FG-05-256 có khả năng thích ứng tốt với điều kiện khô hạn, thích hợp cho canh tác tại các vùng nguyên liệu mía có mùa khô kéo dài và hạn chế về nước tưới như huyện Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa.

### **3.3 Nghiên cứu đặc tính chống chịu với điều kiện khô hạn của 5 giống mía triển vọng**

Kết quả nội dung 2 cho thấy sự khác biệt lớn trong năng suất mía của các giống được trồng trong điều kiện đầy đủ nước và điều kiện khô hạn. Thực tế sản xuất hiện nay, đặc biệt là trong tình trạng biến đổi khí hậu, điều kiện canh tác tại các vùng sản xuất có thể thay đổi khá lớn theo từng năm, từ tối ưu sang khô hạn và ngược lại rất

khó để dự đoán trước. Do đó, mục tiêu hướng đến của công tác chọn tạo giống là tìm ra được những giống sinh trưởng tốt và có năng suất cao ở cả hai điều kiện, có thể dễ dàng thích nghi khi môi trường thay đổi, đảm bảo duy trì lợi nhuận tối ưu cho người nông dân và giảm thiểu rủi ro khi đầu tư canh tác.

Với mục tiêu định hướng trên, kết quả thu được từ các giống mía khảo nghiệm trong nội dung 2 ở hai điều kiện canh tác khác nhau, đã chọn được 5 giống mía có tiềm năng, vừa đạt năng suất cao trong điều kiện đầy đủ nước, vừa chống chịu tốt trong điều kiện khô hạn, bao gồm: FG05-088, FG05-256, FG05-623, FG07-320, VMC96-161. Các giống này đã được đưa vào khảo sát sâu hơn cùng với một giống đối chứng là KK3 trong điều kiện trồng có đầy đủ nước tưới và điều kiện hạn ở các mức độ vừa (ngừng tưới 2 tuần) và nặng (ngừng tưới 6 tuần), từ đó khảo sát sự biểu hiện của gen mục tiêu *P5CS* liên quan đến tổng hợp proline giúp chống chịu stress để nghiên cứu sâu hơn về cơ chế chống chịu stress của các giống này, làm cơ sở cho công tác lai tạo giống và canh tác sản xuất.

### 3.3.1 Thí nghiệm 5: Đánh giá đặc điểm bề mặt lá và mật độ khí khổng của 5 giống mía triển vọng

**Bảng 3.21.** Đặc điểm bề mặt lá và khí khổng của 5 giống mía triển vọng





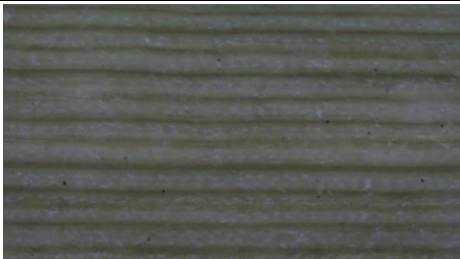







STT	Giống mía	Mức độ sấp và lông tơ bề mặt lá	Mật độ khí khổng (khí khổng/mm <sup>2</sup> )
1	FG05-088	Dày	302,0
2	FG05-256	Mỏng	289,4
3	FG05-623	Dày	220,2
4	FG07-320	Dày	270,5
5	VMC96-161	Dày	364,9
6	KK3 (ĐC)	Dày	314,5

Đặc điểm bề mặt lá có thể thể hiện mức độ chịu đựng của cây đối với điều kiện khô hạn. Việc quan sát đặc điểm bề mặt lá và mật độ khí khổng của 6 giống đã cho thấy có sự khác biệt giữa các giống mía được quan sát. Trong các giống được

tuyển chọn, giống FG05-256 có lớp biểu bì bề mặt với các lông tơ và lớp sáp tương đối mỏng. Trong điều kiện khó khăn, khô hạn và nóng, đây có thể là hạn chế về khả năng thích nghi của cây đối với điều kiện khắc nghiệt. Các giống được đánh giá khác đều có lớp biểu bì và lông tơ dày.

Thông thường, khi cây mía gặp điều kiện thiếu nước lâu dài, các giống mía thường có xu hướng giảm số lượng khí khổng giảm, do cây mía phải giảm sự mất nước để đảm bảo sự sống còn của chúng. Điều này có thể gây ảnh hưởng đến quá trình quang hợp và sinh trưởng của cây mía. Ngoài ra kích thước khí khổng cũng có thể giảm. Hơn nữa độ mở khí khổng cũng có xu hướng giảm. Điều này ảnh hưởng đến quá trình trao đổi khí của cây mía và gây ảnh hưởng không tốt đến quá trình quang hợp và sinh trưởng của cây mía. Ở các giống mía chịu khô hạn tốt thường có phản ứng khác biệt về đặc điểm khí khổng nếu so với giống mía mẫn cảm khi gặp điều kiện khô hạn. Cụ thể, khi gặp điều kiện khô hạn, các giống mía chịu khô hạn có thể có các phản ứng như ít giảm số lượng khí khổng hơn so với giống mía mẫn cảm với khô hạn. Điều này giúp cây mía có khả năng giữ được quá trình quang hợp tốt hơn trong điều kiện khó khăn. Kích thước khí khổng cũng giảm ít hơn giúp cho cây mía duy trì được trao đổi khí qua đó làm quá trình quang hợp tốt hơn. Độ mở khí khổng cũng giảm ít hơn so với giống mía mẫn cảm giúp cho cây mía duy trì được quá trình trao đổi khí và quá trình quang hợp ổn định trong điều kiện khó khăn.

Kết quả theo dõi về mật độ khí khổng các giống thí nghiệm cho thấy giống VMC96-161 có mật độ khí khổng nhiều hơn so với đối chứng, trong khi đó các giống còn lại mật độ đều thấp hơn đối chứng đặc biệt là các giống FD07-320 và FD05-623 với mật độ khí khổng thấp hơn 25% so với giống đối chứng. Tuy nhiên nếu so sánh với số liệu ghi nhận của một số nghiên cứu khác (Avivi và ctv, 2016; Verma và ctv, 2020), các giống trong nghiên cứu đều có mật độ khí khổng tương đương hoặc cao hơn. Về đặc điểm duy trì mật độ khí khổng cao của giống VMC96-161 có thể cho thấy tiềm năng thích nghi tốt của giống này, việc duy trì số lượng khí khổng cao, đáp ứng nhu cầu quang hợp tốt để cho năng suất sinh khối và hoạt động chuyển hóa đường cao, như thể hiện qua mức độ biểu hiện gen chuyển hóa đường.

	Đặc điểm biểu bì bề mặt lá	Mật độ khí khổng trên lá
FG-05-088		
FG-05-256		
FG-05-623		
FG-07-320		
VMC-96-161		
KK3 (ĐC)		

Mũi tên chỉ khí khổng.

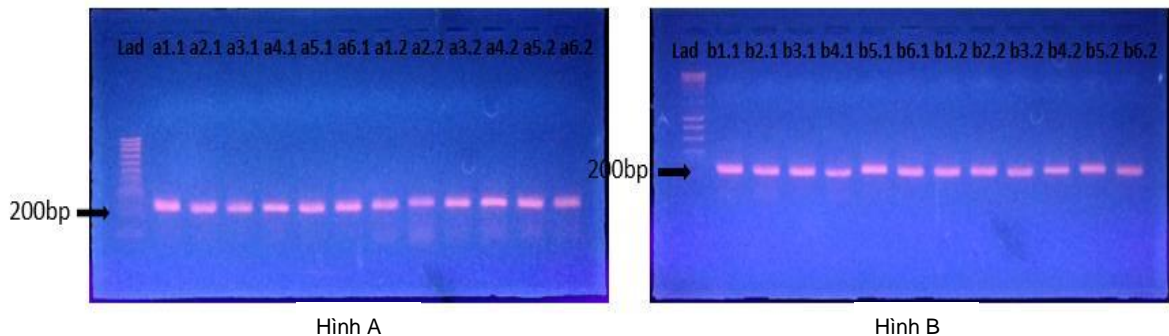
**Hình 3.9** Đặc điểm bề mặt lá và khí khổng của 6 giống nghiên cứu

### 3.3.2 Thí nghiệm 6: Biểu hiện gen *P5CS* trong điều kiện khô hạn của 5 giống mía triển vọng

#### 3.3.2.1 Khuếch đại gen mục tiêu *P5CS* bằng kỹ thuật PCR

Các mẫu RNA chiết xuất từ lá mía được kiểm tra độ tinh sạch và nồng độ bằng phương pháp đo mật độ quang trước khi được sử dụng làm khuôn tổng hợp cDNA. Tỷ lệ OD 260 nm / 280 nm của hầu hết các mẫu nằm trong khoảng 1,8 - 2,1. Điều này cho thấy các mẫu RNA có độ tinh sạch cao. Kết quả đo nồng độ RNA ly trích được khoảng 30-350 ng/ $\mu$ L. Nguyên nhân một số mẫu có nồng độ thấp là do điều kiện thí nghiệm không tưới nước. Sự thiếu nước đã làm cho các mẫu mía chết và ảnh hưởng đến RNA trong các mô thực vật.

Kết quả điện di sản phẩm khuếch đại cDNA của gen *P5CS* trong các mẫu thí nghiệm (Hình 3.10) cho thấy sản phẩm khuếch đại có kích thước khoảng 252 bp khi so sánh với thang DNA chuẩn 1 kb và 100 bp. Điều này phù hợp với kích thước lý thuyết dự kiến lúc ban đầu. Các sản phẩm PCR của mẫu đối chứng âm (thay thế các mẫu cDNA bằng nước khử ion) không xuất hiện băng điện di. Do đó, sản phẩm khuếch đại cDNA của gen *P5CS* đáng tin cậy để sử dụng trong phản ứng gắn kết để tạo ra plasmid tái tổ hợp.



**Hình 3.10** Kết quả điện di với gel Agarose 2% và 100 V trong 25 phút

*a1.1 đến a6.1: mẫu cDNA của các giống FG05-088, FG05-256, FG05-623, FG07-320, VMC96-161 và KK3 (theo thứ tự) ở nghiệm thức đối chứng (không xử lý hạn) sau 2 tuần;*

*a1.2 đến a6.2: mẫu cDNA của các giống ở nghiệm thức đối chứng (không xử lý hạn) sau 6 tuần;*

*b1.1 đến b6.1: mẫu cDNA của các giống ở nghiệm thức xử lý hạn 2 tuần;*

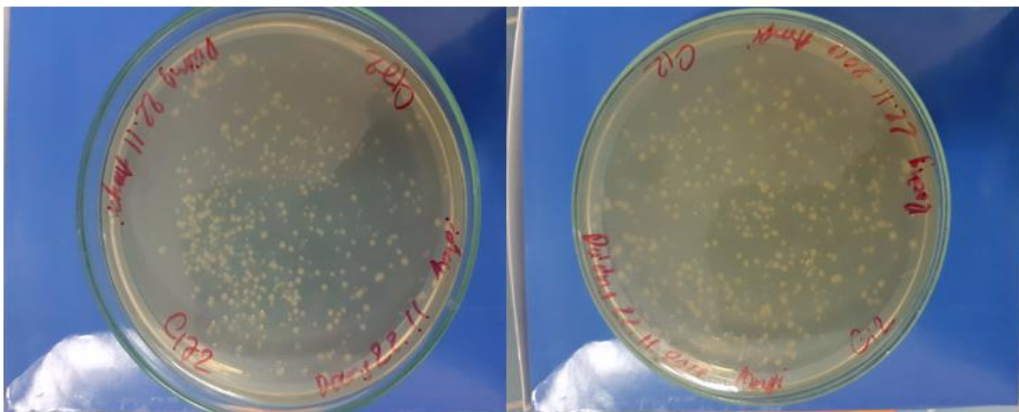
*b1.2 đến b6.2: mẫu cDNA của các giống ở nghiệm thức xử lý hạn 6 tuần.*

Sản phẩm PCR khuếch đại của mẫu cDNA cho phân đoạn gen *P5CS* có kích thước 252 bp. Hình A cho thấy kết quả điện di trên gel đối với các nghiệm thức đối chứng (không xử lý hạn) sau 2 tuần và 6 tuần của 6 giống mía với thang DNA 100 bp. Hình B cho thấy kết quả điện di trên gel đối với nghiệm thức xử lý hạn 2 tuần và 6 tuần của 6 giống mía với thang DNA 1 kb.

### 3.3.2.2 Tạo dòng gen *P5CS*

Nhờ có enzyme Taq DNA Polymerase có chức năng đặc biệt là gắn nucleotide Adenine ở đầu 5' của sản phẩm khuếch đại, các đoạn DNA có đầu so le mang nucleotide Adenine sau đó gắn với nucleotide Thymine ở đầu 3' trên pGEM-T Easy Vector trong sự hình thành plasmid tái tổ hợp. Phản ứng nối được thực hiện ngay sau quá trình PCR để tăng hiệu quả liên kết, tránh biến tính đầu nucleotide và hạn chế nhiễm mẫu. Sau đó, sản phẩm vector được biến nạp vào tế bào *E. coli* DH5 $\alpha$  khả nạp, và vi khuẩn này được cấy trải trên đĩa thạch LB có bổ sung Ampicillin, X-gal và IPTG, nuôi cấy qua đêm và chọn lọc các khuẩn lạc *E. coli* màu trắng mang DNA plasmid có chứa phân đoạn gen đích.

Các dòng tế bào *E. coli* DH5 $\alpha$  biến nạp mang vector tái tổ hợp (*E. coli* DH5 $\alpha$  - pGEM-T Easy - *P5CS*) được chọn lọc bằng phương pháp PCR khuẩn lạc. Các khuẩn lạc có màu trắng, lỏng lẻo và có hình thái điển hình trên thạch LB có Ampicillin, X-gal và IPTG (Hình 3.11) được chọn để làm phản ứng PCR.



**Hình 3.11** Khuẩn lạc có màu trắng, lỏng lẻo và hình thái điển hình trên thạch LB có Ampicillin, X-gal và IPTG

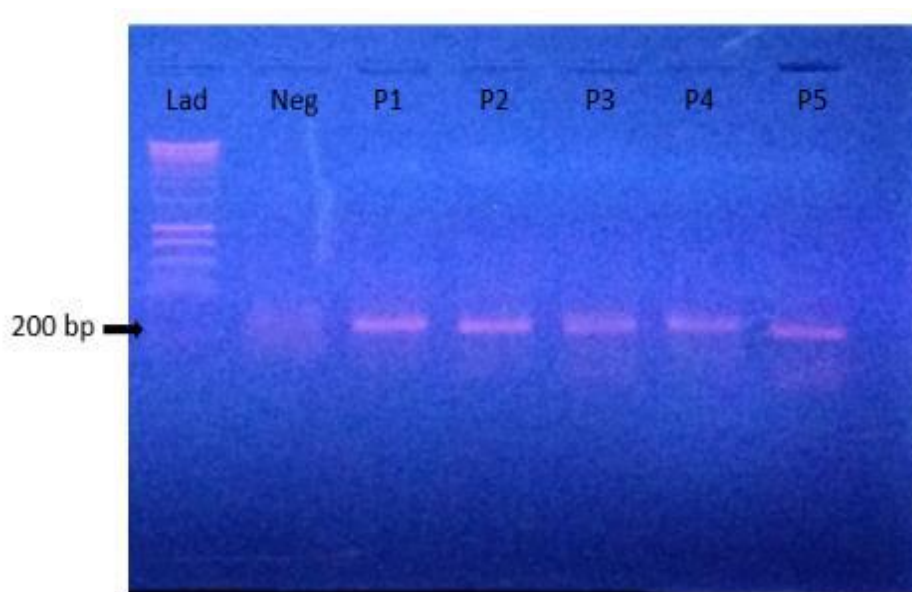


### 3.3.2.3 Định lượng biểu hiện gen *P5CS* dựa vào đường chuẩn

#### Tách chiết plasmid DNA và tính số lượng bản sao của gen *P5CS*

Các mẫu khuẩn lạc *E. coli* mang vector tái tổ hợp chứa gen *P5CS* được nuôi cấy tăng sinh trong môi trường LB lỏng có bổ sung Ampicillin với nồng độ 100  $\mu\text{g}/\text{mL}$  (nuôi cấy 16 giờ ở 37°C). Năm mẫu plasmid DNA được ly trích và kiểm tra bằng kỹ thuật điện di trên gel.

Kết quả điện di PCR đối với mẫu DNA plasmid (Hình 3.12) cho thấy băng DNA có kích thước tương đương với độ dài của gen *P5CS* là 252 bp. Mẫu âm tính không xuất hiện băng. Điều này cho thấy plasmid tái tổ hợp mang phân đoạn gen *P5CS* đã được chuyển thành công vào *E. coli* DH5 $\alpha$ . Kết quả giải trình tự các mẫu DNA plasmid có cùng trình tự với gen đích thí nghiệm, do đó, các mẫu DNA plasmid đáng tin cậy để sử dụng làm mẫu chuẩn cho đường chuẩn của phản ứng real-time PCR.



**Hình 3.12** Kết quả điện di với gel Agarose 2% và 100V trong 25 phút sản phẩm

PCR khuếch đại của mẫu plasmid DNA cho gen *P5CS* có kích thước 252 bp

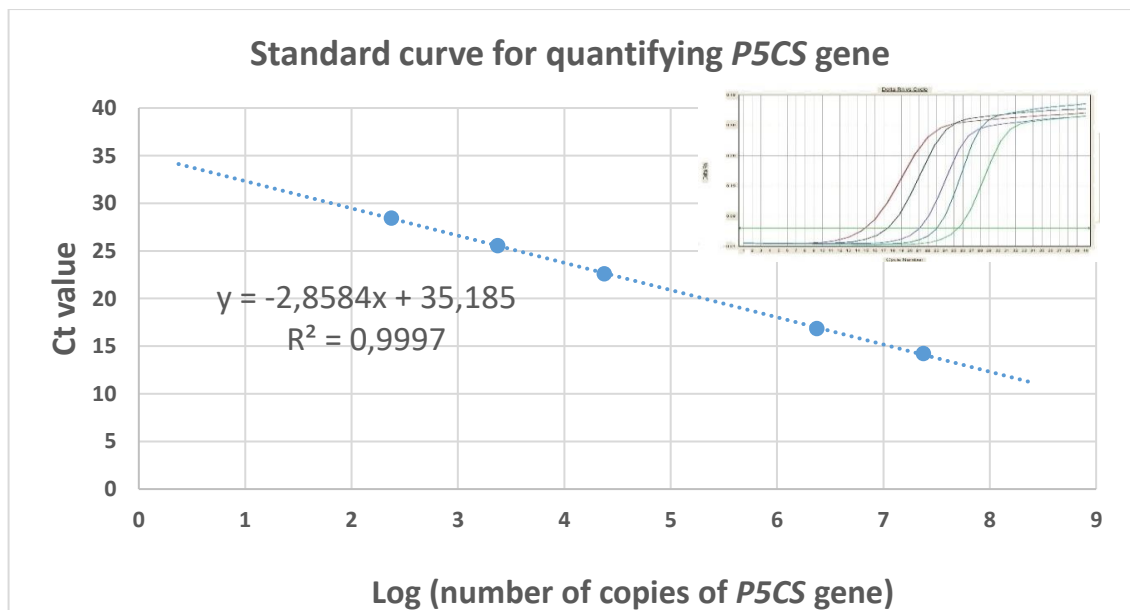
*Lad*: thang DNA chuẩn 1kb; *Neg*: mẫu âm; *P1, P2, P3, P4, P5*: mẫu plasmid các giống FG05-088, FG05-256, FG05-623, FG07-320, VMC96-161 và KK3 (theo thứ tự).

**Bảng 3.22** Kết quả tính số lượng bản sao trong mẫu plasmid DNA mang gen *P5CS*

Plasmid	Nồng độ DNA (ng/ $\mu$ L)	OD260nm/ OD280nm	Kích thước Plasmid (vector+gen chèn) (bp)	Số bản sao (bản sao/mL)
<i>P5CS</i>	33,81	2,011	3267	$9,44 \times 10^{10}$

### Đường chuẩn để định lượng gen *P5CS*

Số lượng bản sao của DNA plasmid tương ứng với số lượng bản sao của gen *P5CS* trong mẫu plasmid. Sau đó, mẫu được pha loãng thành một loạt các mẫu chuẩn  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$ ,  $10^{-7}$  và  $10^{-8}$  tương ứng cho phản ứng real-time PCR. Đường hiệu suất khuếch đại và đường chuẩn được xây dựng từ các giá trị  $C_t$  của các mẫu plasmid DNA chuẩn được thể hiện trong Hình 3.13. Đường chuẩn là một đường thẳng biểu thị mối tương quan giữa giá trị  $C_t$  ngưỡng và số lượng bản sao mục tiêu ban đầu trong mỗi tham chiếu vật mẫu. Hệ số tương quan  $R^2$  của phương trình chuẩn là 0,9997, cho thấy đường chuẩn có độ tuyến tính cao, do đó có thể kết luận rằng có mối tương quan tuyến tính khá chặt chẽ giữa số bản sao của gen *P5CS* gốc và giá trị ngưỡng  $C_t$  trong phương trình chuẩn, trong đó y là giá trị của  $C_t$  và x là số bản sao của gen mục tiêu *P5CS*.



**Hình 3.13** Đường chuẩn để định lượng gen *P5CS* được xây dựng từ các mẫu plasmid DNA với độ pha loãng theo thứ tự  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$ ,  $10^{-7}$  và  $10^{-8}$

Các mẫu cDNA thí nghiệm được định lượng bằng phản ứng real-time PCR. Biểu đồ kết quả của đường hiệu suất khuếch đại và đường cong nóng chảy được hiển thị trong Phụ lục 57. Biểu đồ của đường cong nóng chảy cho thấy nhiệt độ biến tính của sản phẩm PCR của gen *P5CS* là 84,3°C. Đường hiệu suất khuếch đại của đối chứng âm (nước cất được sử dụng thay vì mẫu cDNA) nằm dưới đường cơ sở.

Từ các kết quả này, cho thấy các mẫu không bị tạp nhiễm và sản phẩm có độ đặc hiệu tốt.

Các giá trị  $C_t$  ghi lại được thay thế bằng phương trình đường chuẩn để tính số bản sao của gen *P5CS* từ các mẫu. Từ kết quả định lượng chính xác các bản sao của plasmid DNA đối với gen *P5CS*. Để đánh giá mức độ biểu hiện gen tức là tỷ lệ biểu hiện thay đổi sau khi xử lý khô hạn với các mẫu đối chứng. Giá trị định lượng tương đối là tốc độ biểu hiện gen được tính bằng tỷ số giữa log (số bản sao của mẫu nghiên cứu thí nghiệm) và log (số bản sao của mẫu đối chứng thí nghiệm). Tỷ lệ biểu hiện gen của các mẫu cDNA được phân tích thống kê bằng Microsoft Excel 2010.

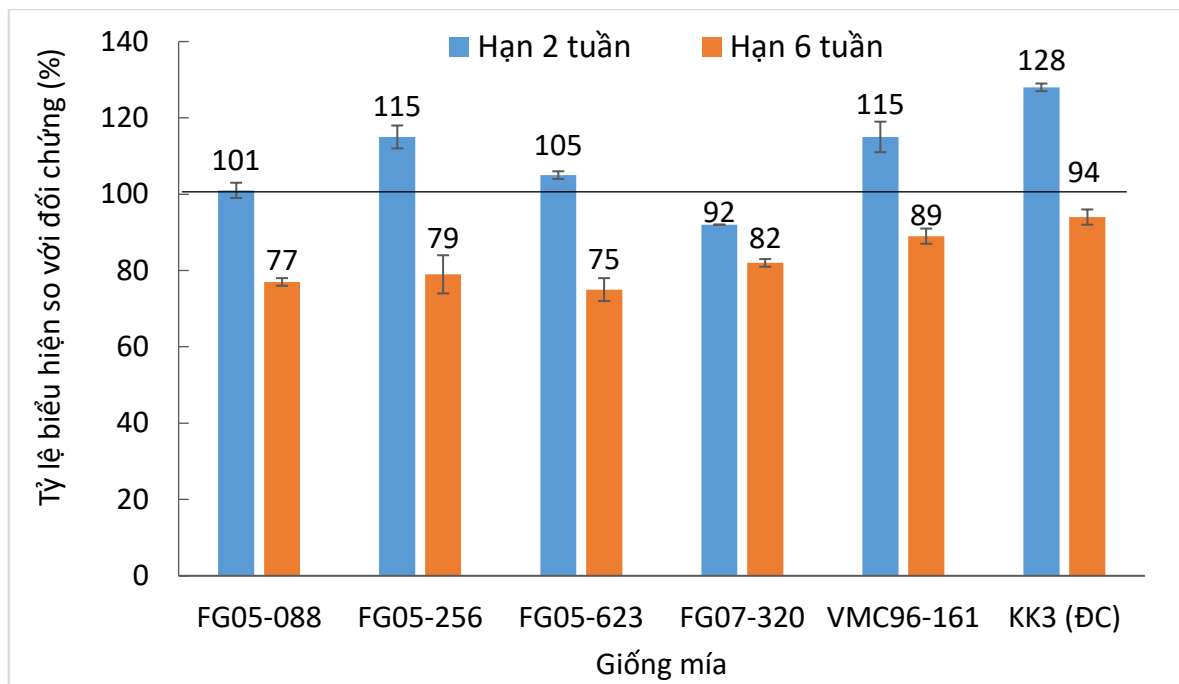
#### **Đánh giá sự biểu hiện của gen *P5CS* trong điều kiện khô hạn**

Tỷ lệ biểu hiện gen *P5CS* thông qua các mẫu cDNA mía ở 2 và 6 tuần sau khi xử lý khô hạn được sử dụng để đánh giá mức độ biểu hiện gen. Trong nghiên cứu này, các điều kiện xử lý hạn được áp dụng ở thời kỳ cây sinh trưởng tại giai đoạn này cũng là thời điểm nông dân đối mặt với hạn hán tự nhiên.

Vì vậy, kết quả nghiên cứu cần thiết trong việc đánh giá sự biểu hiện của gen chịu hạn trên các giống mía thí nghiệm để phù hợp với điều kiện trồng trọt của địa phương. Những giống mía đáp ứng điều kiện thiếu nước dài ngày vẫn có khả năng sinh trưởng, phát triển, cho sinh khối cao sẽ được chọn lọc để ứng dụng vào thực tế canh tác. Gene *P5CS* có vai trò quan trọng trong cơ chế chống lại một số điều kiện bất thuận ở thực vật. Khi thực vật gặp phải điều kiện môi trường bất thuận như hạn hán, thiếu nước, sương muối, hoặc ngay cả khi gặp một số độc tố... *P5CS* sẽ tăng cường sản xuất proline để cung cấp cho tế bào lượng proline cao hơn, giúp tế bào giảm tổn thương và chống lại điều kiện bất lợi. Enzyme  $\Delta^1$ -pyrroline-5-carboxylate synthase đóng vai trò quan trọng trong quá trình tổng hợp proline và chính vì vậy nó

cũng giữ vai trò quan trọng trong phản ứng của thực vật đối với điều kiện hạn hán. Kết quả phân tích sự thay đổi mức độ biểu hiện gen *P5CS* được trình bày tại Hình 3.14. Tỷ lệ biểu hiện gen là kết quả trung bình, công thức tính được trình bày trong mục 2.6.

Nhìn chung, mức độ biểu hiện của gen *P5CS* trong các mẫu lá của 5 giống mía đã thay đổi sau 2 tuần và 6 tuần xử lý khô hạn khi so sánh với các mẫu đối chứng. Sau 2 tuần trong điều kiện stress hạn, cây ở các giống FG05-256, FG05-623, VMC96-161 và KK3 (ĐC) có mức độ biểu hiện gen cao hơn rõ rệt so với đối chứng không xử lý hạn. Cụ thể giống KK3 có mức biểu hiện cao nhất, bằng 128 % khi so sánh với đối chứng thử nghiệm. Ở giống FG05-256 và VMC96-161, cây xử lý hạn có mức biểu hiện bằng nhau là 115% so với cây đối chứng, trong khi ở giống FG05-623 là 105%. Giống FG05-088 có mức độ biểu hiện gen tăng không đáng kể là 101%, trong khi giống FG07-320 có mức độ biểu hiện chỉ bằng 92% so với đối chứng. Do đó, có thể thấy gen *P5CS* của mía đã tăng cường biểu hiện trong điều kiện khô hạn sau 2 tuần xử lý.



**Hình 3.14** Tỷ lệ biểu hiện gen *P5CS* ở các thời gian xử lý hạn (2 tuần và 6 tuần) so với mẫu đối chứng không xử lý hạn của 5 giống mía và giống đối chứng KK3

Vào thời điểm 6 tuần sau khi xử lý hạn, tất cả các giống thí nghiệm đều có mức độ biểu hiện gen thấp hơn đáng kể so với mẫu đối chứng. Cụ thể giống FG05-623 có độ sụt giảm nhiều nhất, với mức độ biểu hiện chỉ còn bằng 75% so với mẫu đối chứng không bị hạn. Giống KK3 có độ biểu hiện giảm ít nhất, duy trì ở mức 94% so với mẫu không bị hạn. Điều này có thể được giải thích là do *P5CS* là một gen đáp ứng khô hạn. Tuy nhiên, do điều kiện hạn kéo dài, sự biểu hiện gen giảm đáng kể có thể do cây bị tổn thương nghiêm trọng và các mô lá bị khô héo.

Một số nghiên cứu trước đây đã công bố về sự biểu hiện tăng cường của gen *P5CS* làm tăng tích lũy proline trong các mô thực vật và nâng cao khả năng chịu hạn trên cây mía (Li và ctv, 2018). Hàm lượng proline tăng lên đã được quan sát thấy trong lá của cây giống xà lách chịu áp lực nhiệt, nhưng sự gia tăng ở các giống chịu nhiệt cao hơn đáng kể so với các giống không chịu nhiệt (Kavi Kishor và ctv, 2015). Thông qua việc sử dụng thực vật chuyển gen biểu hiện quá mức một gen cho enzyme sinh tổng hợp proline  $\Delta^2$ -pyrroline-5-carboxylate synthetase (*P5CSF129A*; EC: 2.7.2.11/1.2.1.41) trong thuốc lá, đã cho thấy rằng cây chuyển gen có tăng cường sản xuất proline, và giảm áp suất thẩm thấu ở lá, và tăng cường các sắc tố xanthophyll đã giúp bảo vệ thực vật.

Ở cây mía chuyển gen có gen *P5CS* ở dạng dị hợp tử dưới sự kiểm soát của promoter cảm ứng bởi điều kiện bất lợi phi sinh học. Phức hợp promoter chp thấy được cảm ứng bởi acid abscisic (ABA). Devarumath và ctv (2019) cho thấy rằng khi gặp điều kiện stress, sự sản xuất proline cao hơn nhiều ở những cây mía chuyển gen dẫn đến khả năng bảo vệ diệp lục và hệ thống quang hóa II (PSII) cùng với hàm lượng Malondialdehyde tăng cao đóng vai trò thực đầy, tăng cường hệ thống chống oxy hóa cho tế bào.

Vai trò của proline trong việc bảo vệ thực vật chống lại đồng thời hạn hán và nhiệt độ cao cũng đã được xác nhận bởi de Ronde và ctv (2000). Cây có hàm lượng proline cao hơn ít bị tổn thương hơn so với cây hoang dại có hàm lượng proline thấp. Khi so sánh những thay đổi hiện tại giữa các cây, gen *P5CS* tăng lên ở 2 tuần thay vì 6 tuần. Có thể kết luận rằng sự biểu hiện của các gen *P5CS* được khảo sát phản ứng

với tình trạng stress do khô hạn gây ra bởi mất nước trong khoảng thời gian 2 tuần sau khi xử lý hạn.

Yếu tố khô hạn đã kích thích sự phiên mã của gen *P5CS* ở cây mía, điều này có nghĩa làm tăng tổng hợp các enzyme tương ứng và chúng có liên quan đến khả năng chống chịu và thích nghi với điều kiện khô hạn trong tế bào thực vật. Cùng với hàm lượng proline nên được kiểm tra để xác nhận khả năng các giống mía tiềm năng có thể chịu hạn tốt hơn thông qua cách tích lũy hợp chất bảo vệ thẩm thấu này tốt hơn hay không. Các kết quả ghi nhận trên đây cho thấy có sự tương đồng với các nhận định và đúc kết của một số tác giả khác đã nghiên cứu trên cây mía như trong các đánh giá cứu của nhóm tác giả Pandolfi và ctv (2003), đã xác định mức độ biểu hiện của gene *P5CS* gia tăng liên tục khi mía bị thiếu nước. Các kết quả cho thấy rằng gene *P5CS* được kích hoạt chỉ một vài giờ sau cây mía bị thiếu nước và sự gia tăng đỉnh điểm đạt được vào 24 giờ sau đó. Nghiên cứu của Zhu và ctv. (2015) cũng chỉ ra rằng gene *P5CS* được kích hoạt mạnh mẽ trong điều kiện khô hạn. Các tác giả đã phân tích biểu hiện gen *P5CS* trong hai giống mía khác nhau và tìm thấy rằng mức độ biểu hiện của gen này tăng lên rõ rệt ở cả hai giống trong điều kiện khô hạn. Trong nghiên cứu của Chen và ctv. (2017), đã thực hiện phân tích biểu hiện gen *P5CS* trong các mô mía khác nhau trong điều kiện khô hạn. Kết quả cho thấy rằng gen *P5CS* được kích hoạt mạnh mẽ trong các mô rễ của cây mía trong điều kiện khô hạn, và cho thấy vai trò quan trọng của gen này trong cơ chế chống lại điều kiện môi trường khắc nghiệt.

## KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

### Kết luận

Thông qua sơ tuyển 32 nguồn giống mía nhập nội tại tỉnh Tây Ninh đã tuyển chọn được 8 giống mía tiềm năng thuộc các nhóm di truyền khác nhau (I, III và V) có năng suất đường cao (từ 11,5 tấn/ha đến 16,3 tấn/ha). Kết quả phân tích di truyền bằng 14 chỉ thị phân tử SSR đối với tập đoàn 32 giống mía trên cho thấy các giống mía có độ đa dạng di truyền khá, với hệ số tương đồng thấp nhất là 35% và cao nhất là 89%. Ở mức tương đồng di truyền 63% cây phá hệ có thể chia thành 5 nhóm di truyền khác nhau.

Kết quả khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Tây Ninh đã xác định được các giống ECU01, FG05-088, FG05-623, và MPT97-004 có năng suất đường cao tương đương hoặc vượt giống đối chứng K95-84 ở cả hai vụ thí nghiệm. Các giống này có tiềm năng sử dụng làm vật liệu lai tạo để tạo ra các giống mía có năng suất cao. Trong đó, giống FG05-623 có năng suất mía cây và năng suất đường cao nhất ở cả vụ tơi (119,6 tấn mía/ha; 12,8 tấn đường/ha) và vụ gốc I (82,7 tấn mía/ha; 7,3 tấn đường/ha). Thí nghiệm tại tỉnh Khánh Hoà đã xác định giống FG05-256 là nổi trội nhất, cho năng suất mía và năng suất đường trung bình của 2 vụ mía tơi và gốc I (114,0 tấn mía/ha; 12,4 tấn đường/ha) vượt giống đối chứng K95-84 và có khả năng chống chịu sâu đục thân (*Phragmataecia castaneae* Hubner) khá tốt. Giống này cũng thể hiện khả năng thích ứng tốt với điều kiện khô hạn, thích hợp cho canh tác tại các vùng trồng mía có mùa khô kéo dài và hạn chế về nguồn nước tưới.

Năm giống mía triển vọng FG05-088, FG05-256; FG05-623; FG07-320; VMC96-161 có biểu hiện của gen thích ứng với hạn *P5CS* cao hơn so với giống chịu hạn KK3 trong điều kiện khô hạn ở các mức độ khác nhau. Đặc biệt giống FG05-256, FG05-623, VMC96-161 và KK3 có sự biểu hiện gen *P5CS* cao hơn trong điều kiện khô hạn kéo dài đến 2 tuần.

**Đề nghị**

Tiếp tục khảo nghiệm sản xuất giống FG05-623 tại khu vực tỉnh Tây Ninh và giống FG05-256 tại khu vực tỉnh Khánh Hòa trên diện rộng để hướng đến áp dụng cho sản xuất đại trà.

Tiếp tục phân tích hàm lượng proline các giống mía VMC96-161, FG05-256, FG05-623 trong điều kiện khô hạn tại Khánh Hòa để có kết luận chính xác hơn về các giống mía chịu hạn nhằm bổ sung vào cơ cấu bộ giống cho các vùng trồng mía không có điều kiện tưới nước.

Nghiên cứu chọn tạo giống mía giữa các nhóm I và III để tạo ra các giống mía vừa có các yếu tố cấu thành năng suất cao vừa không trở còi nhằm tạo giống mía năng suất cao, phẩm chất tốt đáp ứng nhu cầu cây giống cho các vùng trồng mía.

Cần mở rộng các nghiên cứu một số giống có triển vọng ở các điều kiện địa lý và điều kiện sinh thái khác nhau để có thể xác định các giống mía phù hợp với các khu vực trồng mía khác nhau.

Tiếp tục nghiên cứu về khả năng chống chịu của các giống mía có triển vọng ở các điều kiện môi trường khó khăn khác nhau để tiếp tục cải tiến và nâng cao khả năng chịu đựng của các giống mía trong tương lai.



## DANH MỤC CÔNG TRÌNH CỦA TÁC GIẢ

1. Đoàn Thị Hồng Điềm, Đỗ Cao Trí, Phạm Tấn Hùng, Võ Thái Dân, Phạm Văn Hiền, Lê Quang Tuyền, Cao Anh Dương. 2019. Kết quả tuyển chọn một số giống mía nhập nội tại Tây Ninh. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam* - Số 4(101)/2019: 3-8.
2. Đoàn Thị Hồng Điềm, Đỗ Cao Trí, Phạm Tấn Hùng, Võ Thái Dân, Phạm Văn Hiền, Lê Quang Tuyền, Cao Anh Dương. 2019. Kết quả tuyển chọn một số giống mía nhập nội tại Khánh Hòa. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam* - Số 4(101)/2019: 8-13.
3. Đoàn Thị Hồng Điềm, Lê Hoàng Tú, Lê Quang Tuyền, Phạm Văn Hiền, Huỳnh Văn Biết, 2021. Đa dạng di truyền của tập đoàn giống mía nhập nội tại Tây Ninh. *Báo cáo Khoa học Hội nghị Công nghệ sinh học toàn quốc năm 2021*. Nhà xuất bản Đại học Thái Nguyên, 855 trang: 813-815.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Abbas SR, Ahmad SD, Sabir SM and Shah AH, 2014. Detection of drought tolerant sugarcane genotypes (*Saccharum officinarum*) using lipid peroxidation, antioxidant activity, glycine-betaine and proline contents. *J Soil Sci Plant Nutr* 14(1): 233-243.
2. Abd El-Azez YM, Nagib SR and Elwan AM, 2018. Yield and Yield Components of Some Sugar Cane Varieties (*Saccharum officinarum* L.) as affected by Different Nitrogen Fertilization Levels. *J Plant Prod* 9(6): 553-557.
3. Abu-Ellail FFB, Hanan YM and Bachoosh SMI, 2020. Evaluation of sugarcane clones in two crop cycles and interrelationships among yield and agronomic traits. *Agric Res J* 57(4): 477-484.
4. Ahmad, R., and Khaliq, A., 2011. Effect of water deficit stress on sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) growth and productivity. *African Journal of Agricultural Research*, 6(16), 3751-3756.
5. Avivi S, Soeparjono S, Slameto and Ramadhan RA, 2016. Physiological Characters of Sugarcane After Flooding Stress. *Agric Agric Sci Proced* 9: 31-39.
6. Balasubramanian, V., and Mohanty, S., 2011. Water management in sugarcane cultivation: a review. *Agricultural Water Management*, 98(11), 1864-1878.
7. Balestro GC, Higashi B, Lopes SM, Gonçalves JE, Vieira LG, de Oliveira AJ and Gonçalves RA, 2017. Biochemical composition of symplastic sap from sugarcane genetically modified to overproduce proline. *Plant Physiol Biochem* 113: 133-140.
8. Báo Nông nghiệp Việt Nam, 2017. <<https://nongnghiep.vn/nguoi-trong-mia-khanh-hoa-trang-tay-sau-bao-d206458.html>> Cập nhật ngày 09/11/2017.
9. Bartels D and Sunkar R, 2005. Drought and salt tolerance in plants. *Crit Rev Plant Sci* 24: 23-58.
10. Basnayake J, Jackson PA, Inman-Bamber NG and Lakshmanan P, 2012. Sugarcane for water-limited environments. Genetic variation in cane yield and sugar content in response to water stress. *J Exp Bot* 63: 6023-6033.
11. Basnayake J, Jackson PA, Inman-Bamber NG and Lakshmanan P, 2015. Sugarcane for water-limited environments. Variation in stomatal conductance and its genetic correlation with crop productivity. *J Exp Bot* 66: 3945-3958.
12. Bhatia VS, Singh RP and Thind SS, 2014. Comparative evaluation of new sugarcane varieties in North India. *Sugar Tech* 16(3): 318-322.
13. Bhuiyan et al., 2016. Genetic variation for stem borer resistance in sugarcane and its related wild species. *Field Crops Research*, 198: 56-66.

14. Bộ môn Kỹ thuật canh tác, 2014. Ảnh hưởng của bón lân và bã bùn mía lên hàm lượng Cu, Fe, Zn và Mn của cây mía đường (*Saccharum officinarum* L.) trồng trên đất phù sa và đất phèn ở Đồng bằng sông Cửu Long. *Hội nghị khoa học khoa nông nghiệp năm 2014*.
15. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 2017. Báo cáo kết quả sản xuất mía đường vụ 2016 - 2017 và kế hoạch sản xuất vụ 2017-2018. Thanh Hóa, 27/9/2017.
16. Bower R and Birch RG, 1992. Transgenic sugarcane plants via microprojectile bombardment. *Plant J* 2: 409-416.
17. Bower R, Elliott AR, Potier BAM and Birch RG, 1996. High-efficiency, microprojectile-mediated cotransformation of sugarcane, using visible or selectable markers. *Mol Breeding* 2: 239–249.
18. Brouwer, J., Rauf, A., Nusa, A., & Wirjahardja, S., 1985. Genetic improvement of sugarcane for resistance to pokkah boeng disease. *Euphytica*, 34(3), 691-697.
19. Budeguer F, Enrique R, Perera MF, Racedo J, Castagnaro AP, Noguera AS and Welin B, 2021. Genetic Transformation of Sugarcane, Current Status and Future Prospects. *Front Plant Sci* 12: 768609.
20. Bui The Khuynh, Vu Ngoc Thang, Vu Dinh Chinh and Pham Thi Thom, 2019. Growth and physiological responses of sugarcane to drought stress at an early growth stage. *VJAS* 2(4): 451-460.
21. Cao Anh Dương, 2012. *Nghiên cứu tuyển chọn giống mía năng suất cao, chất lượng tốt thích hợp với điều kiện sinh thái ở Khánh Hòa*. Báo cáo nghiệm thu đề tài cấp tỉnh, Khánh Hòa, 06/2012.
22. Cao Anh Dương, 2013a. *Nghiên cứu tuyển chọn một số giống mía mới nhập nội có năng suất, chất lượng cao cho vùng đất thấp Tây Ninh*. Báo cáo nghiệm thu đề tài cấp tỉnh, Tây Ninh, 07/2013.
23. Cao Anh Dương, 2013b. *Thực trạng công tác giống mía và lai tạo giống ở Việt Nam*. Hội nghị mía đường toàn quốc 2013, Hậu Giang, 25/07/2013.
24. Cao Anh Dương, 2015. *Biện pháp phòng trừ 1 số bệnh hại chính trên cây mía ở các tỉnh phía Nam*. Viện Nghiên cứu Mía Đường, tài liệu lưu hành nội bộ, 12 trang.
25. Cao Anh Dương, 2017. *Nghiên cứu biện pháp quản lý cây trồng tổng hợp trên cây mía cho vùng Đông Nam Bộ*. Báo cáo tổng kết đề tài cấp bộ, Bình Dương, 02/2017.
26. Chen R, Xu L, Zhu X, Yang J and Wu Q, 2017. Characteristics and variation of stalk diameter in sugarcane breeding lines evaluated under temperate climate conditions. *Sugar Tech* 19(2): 147-152.

27. Costa et al., 2016. Evaluating the resistance of sugarcane cultivars to *Diatraea saccharalis* and other sugarcane borers. *Journal of Applied Entomology*, 140(1-2): 73-82.
28. Crystian D, dos Santos JM, de Souza Barbosa JM and Almeida C, 2018. Genetic diversity trends in sugarcane germplasm: Analysis in the germplasm bank of the RB. *Crop Breed Appl Biotechnol* 18: 426-431.
29. Cục trồng trọt, 2015. Thực trạng và giải pháp phát triển sản xuất mía nguyên liệu. Trong: *Báo cáo Hội nghị tổng kết sản xuất mía đường vụ 2014/2015*. Quảng Ngãi, 08/2015.
30. da Graça J, Rodrigues F, Farias J, Oliveira Md, Hoffmann-Campo C and Zingaretti S, 2010. Physiological parameters in sugarcane cultivars submitted to water deficit. *Braz. So. Plant Physiol* 22: 189-197.
31. da Silva MD, Silva RLO, Costa Ferreira Neto JR, Guimarães ACR and Veiga DT, 2013. Expression analysis of sugarcane aquaporin genes under water deficit. *J Nucleic Acids*, 14.
32. Damalas CA and Koutroubas SD, 2018. Current status and recent developments in biopesticide use. *Agriculture*, 8(1), 13.
33. de Ronde J, Spreeth M, Cress W, 2000. Effect of antisense L- $\Delta$ 1-pyrroline-5-carboxylate reductase transgenic soybean plants subjected to osmotic and drought stress. *Plant Growth Regulation* 32: 13–26.
34. Devarumath, R. M., Mirajkar, S. J., Thorat, A. S., Farsangi, F. J., and Suprasanna, P. , 2019. “Genomic Landscapes of Abiotic Stress Responses in Sugarcane,” in *Genomics Assisted Breeding of Crops for Abiotic Stress Tolerance. Sustainable Development and Biodiversity*. Editors V. Rajpal, D. Sehgal, A. Kumar, and S. Raina (Cham: Springer), II21. doi:10.1007/978-3-319-99573-1\_12.
35. Devi K, Gomathi R, Arun Kumar R, Manimekalai R and Selvi A, 2018. Field tolerance and recovery potential of sugarcane varieties subjected to drought. *Ind J Plant Physiol* 23(2): 271–282.
36. Dhiman, S., Singh, R., Singh, V.K., Rana N.S., Kumar, S., 2019. Effect of weed-management practices on spring-planted sugarcane. *Indian journal of Agronomy* 50 (3), 236-238.
37. D'Hont A, Grivet L, Feldmann P, Rao S, Berding N and Glaszmann JC, 1996. Characterisation of the double genome structure of modern sugarcane cultivars (*Saccharum* spp.) by molecular cytogenetics. *Mol Gen Genet* 250(4): 405-13.
38. Dixon PB and Johnson DT, 1988. Pricing of Queensland Sugar Cane: Appraisal of the Present Formula and a Suggestion for Reform. *Poli Sci* 56(1): 27–35.

39. Đoàn Lê Thủy và Nguyễn Đức Quang, 2007. Giống mía VN84-422 - giống mía sản xuất nhiều triển vọng. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn* 8/2007: 83-84.
40. Đoàn Lê Thủy và Nguyễn Thị Bạch Mai, 2009a. Nghiên cứu tuyển chọn giống để tăng năng suất, chất lượng mía cho vùng Long An. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn* số chuyên đề Giống cây trồng, vật nuôi - Tập 2: 132-137.
41. Đoàn Lê Thủy và Nguyễn Thị Bạch Mai, 2009b. Tuyển chọn giống để tăng năng suất, chất lượng mía cho vùng Sóc Trăng. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn* số chuyên đề Giống cây trồng, vật nuôi - Tập 2: 138-145.
42. Đoàn Lê Thủy, 2007. Kết quả nghiên cứu giống mía DLM24 ở vùng Duyên Hải Trung bộ. Trong: *Báo cáo Hội nghị khoa học thường niên, Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp Miền Nam*. Tp Hồ Chí Minh, 8/2012.
43. Đoàn Lê Thủy, 2012. Kết quả tuyển chọn giống mía K88-92 tại vùng Long An và Bến Tre. Trong: *Tuyển tập kết quả nghiên cứu khoa học 2007-2012*. Viện Nghiên cứu mía đường, tr 73-79.
44. Du Y, Kawamitsu Y, Nose A, Hiyane S, Murayama S and Wasano K, 1996. Effects of water stress on carbon exchange rate and activities of photosynthetic enzymes in leaves of sugarcane (*Saccharum* sp.). *Aust J Plant Physiol* 23: 719-726.
45. Endres L, Silva JV, Ferreira, VM and Barbosa GVS, 2010. Photosynthesis and water relations in Brazilian sugarcane. *Open Agric J* 11: 31-37.
46. FAOSTAT, 2020. *Data: Crops*. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
47. Ferreira et al., 2018. Selection of sugarcane genotypes with differential resistance to stalk borer (*Diatraea saccharalis*). *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, 18(2): 169-176.
48. Ferreira THS, Tsunada MS, Bassi D, Araújo P, Mattiello L, Guidelli GV, Righetto GL, Gonçalves VR, Lakshmanan P and Menossi M, 2017. Sugarcane Water Stress Tolerance Mechanisms and Its Implications on Developing Biotechnology Solutions. *Front Plant Sci* 8: 1077.
49. Fu Y, Pan YB, Lei C, Grisham M, Yang C and Meng Q, 2016. Genotype-Specific Microsatellite (SSR) Markers for the Sugarcane Germplasm from the Karst Region of Guizhou, China. *Am J Plant Sci* 7: 2209-2220.
50. Gallo-meagher M and Irvine JE, 1996. Herbicide Resistant Transgenic Sugarcane Plants Containing the bar Gene. *Crop Sci* 36: 1367-1374.
51. Garside and Bellis, 1989. Resistance of sugarcane to stalk-boring Lepidoptera. *International Sugar Journal*, 91(1083): 8-12.

52. Gazaffi R, Cursi DE, Chapola RG, Santos JM, Fernandes-Jr AR, Carneiro MS, Barbosa GVS and Hoffmann HP, 2016. RB varieties: A major contribution to the sugarcane industry in Brazil. *Proc ISSCT* 29: 1677-1682.
53. Glaz et al., 2018. Assessment of sugarcane germplasm for resistance to the sugarcane borer, *Diatraea saccharalis* (F.). *Sugar Tech*, 20(1): 36-43.
54. Han KH and Hwang CH, 2003. Salt tolerance enhanced by transformation of a *P5CS* gene in carrot, *J Plant Biotech* 5: 157-161.
55. Hasan N, Choudhary S, Naaz N, Sharma N and Laskar RA, 2021. Recent advancements in molecular marker-assisted selection and applications in plant breeding programmes. *J Genet Eng Biotechnol* 19(1): 128.
56. Hemaprabha G, Nagarajan R and Alarmelu S, 2004. Response of sugarcane genotypes to water deficit stress. *Sugar Tech* 6: 165-168.
57. Hemaprabha G, Nagarajan R, Alarmelu S and Natarajan US, 2006. Parental potential of sugarcane clones for drought resistance breeding. *Sugar Tech* 8: 59-62.
58. Hemaprabha G, Swapna S, Lavanya DL, Sajitha B and Venkataramana S, 2013. Evaluation of drought tolerance potential of elite genotypes and progenies of Sugarcane (*Saccharum* sp. hybrids). *Sugar Tech* 15: 9-16.
59. Hidayat AM, Kusumaningrum DA and Syukri M, 2016. Effect of Cane Yield and Sugar Content on Raw Sugar Quality in PSJ (Purwodadi Sugar Mill) and DJ (Djombang Sugar Mill). *Procedia Chem* 19: 586-593.
60. Hồ Huỳnh Thùy Dương, 2003. *Sinh học phân tử*. NXB Giáo dục.
61. Hoàng Minh Tấn, Nguyễn Quang Thạch và Vũ Quang Sáng, 2006. *Giáo Trình Sinh Lý Thực Vật*. NXB ĐH Nông Nghiệp 1 Hà Nội, 392 trang.
62. Hoang, T. M., V. T. Nguyen, T. H. Tran, et al., 2019. Sugarcane yield and quality in relation to growth parameters, soil characteristics and weather conditions in the Mekong Delta, Vietnam. *Sugar Tech* 23, 1077-1094.
63. Huang et al., 2018. Inheritance and QTL mapping of borer resistance in sugarcane (*Saccharum* spp.). *Euphytica*, 214(6): 103.
64. Ikehata Y, 2008. Difference of drought resistance of seedlings from every cane stem nodes. *Jpn J Crop Sci* 20(3~4), pp. 327–328.
65. Imtiaz Ahmed Khan, Sajida Bibi, Shafquat Yasmin, Abdullah Khatri, Nighat Seema and Shafique Ahmed Abro, 2012. Correlation Studies Of Agronomic Traits For Higher Sugar Yield In Sugarcane, *Pak. J. Bot.*, 44(3): 969-971.
66. Ingelbrecht IL, Irvine JE and Mirkov TE, 1999. Posttranscriptional gene silencing in transgenic sugarcane. Dissection Of homology-dependent virus resistance

- in a monocot that has a complex polyploid genome. *Plant Physiol* 119(4): 1187-1198.
67. Inman-Bamber N and Smith D, 2005. Water relations in sugarcane and response to water deficits. *Field Crops Res* 92: 185-202.
  68. Inman-Bamber N, 2004. Sugarcane water stress criteria for irrigation and drying off. *Field Crops Res* 89: 107-122.
  69. Inman-Bamber N, Bonnett G, Spillman M, Hewitt M and Jackson J, 2008. Increasing sucrose accumulation in sugarcane by manipulating leaf extension and photosynthesis with irrigation. *Aust J Agric Res* 59: 13-26.
  70. Inman-Bamber N, Lakshmanan P and Park S, 2012. Sugarcane for water limited environments: Theoretical assessment of suitable traits. *Field Crops Res* 134: 95-104.
  71. Iqbal N, Umar S, Khan NA and Khan MI, 2014. A new perspective of phytohormones in salinity tolerance: Regulation of proline metabolism. *Environ Exp Bot* 100: 34-42.
  72. Islam MR, Mollah MRA, Billah MM, Rahman MM and Amin MS, 2020. Genetic Variability, Heritability, and Correlation Studies of Different Quantitative Traits in Sugarcane (*Saccharum officinarum* L.). *Sugar Tech* 22(4): 559-572.
  73. Ismael A and Ayala C, 2003. *Varietades pana la Diversificación*. In: *De azúcar panadigma de sostenibilidad*. INICA, pp. 45-56.
  74. Jackson P, McRae T and Hogarth M, 1995. Selection of sugarcane families across variable environments I. Sources of variation and an optimal selection index. *Field Crops Res*.43(2-3): 109-118.
  75. Jackson PA and Morgan TE, 2003. Early stage selection for commercial cane sugar (CCS) in sugarcane clones: effects of time of sampling and irrigation. *Aust J Agric Res* 54: 389-396.
  76. Jangpromma N, Thammasirirak S, Jaisil P and Songsri P, 2012. Effects of drought and recovery from drought stress on above ground and root growth, and water use efficiency in sugarcane (*Saccharum officinarum* L.). *Aust J Crop Sci* 6: 1298-1304.
  77. Javed MA, Abbas Q, Hussain M, Ali MA and Hussain S, 2018. Yield and quality responses of sugarcane (*Saccharum* spp.) to different fertilizer treatments in Southern Punjab. *Pakistan Pak J Agric Sci* 55: 199-205.
  78. Johnson K and Lenhard M, 2011. Genetic control of plant organ growth. *New Phytol* 191: 319-333.
  79. Kavi Kishor PB, Hima Kumari P, Sunita MS and Sreenivasulu N, 2015. Role of proline in cell wall synthesis and plant development and its implications in plant ontogeny. *Front Plant Sci* 6: 544.

80. Kavi Kishor PB, Sangam S, Amrutha RN, Sri Laxmi P, Naidu KR, Rao KRSS, Rao S, Reddy KJ, Theriappan P and Sreenivasulu N, 2005. Regulation of proline biosynthesis, degradation, uptake and transport in higher plants: its implications in plant growth and abiotic stress tolerance. *Curr Sci* 88: 424–438.
81. Khan, M. A., Kabir, M. E., & Alam, M. S., 2013. Yield loss assessment of sugarcane variety under Pokkah Boeng disease infected field. *International Journal of Agriculture and Biology*, 15(5), 1011-1014.
82. Kuangpatee J, Songsri P, Jaisil P and Jongrungklang N, 2016. Physiological traits and their contributions to growth in sugarcane clones under drought conditions in northeastern Thailand. *Proc ISSCT* 29: 710-712.
83. Lakshmanan P and Robinson N, 2014. Stress physiology: Abiotic stresses. In: (eds) Moore PH, Botha FC. *Sugarcane: Physiology, Biochemistry, and Functional Biology*. JohnWiley & Sons, Inc., Chichester, pp. 411-434.
84. Lal M, Munda S, Bhandari S, Saikia S, Begum T and Pandey SK, 2022. Molecular genetic diversity analysis using SSR marker amongst high solasodine content lines of *Solanum khasianum* C.B. Clarke, an industrially important plant. *Ind Crops Prod* 184: 115073.
85. Lê Quang Tuyền, 2007. Giống mía VN85-1427 – giống mía sản xuất nhiều triển vọng cho vùng khô hạn. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn* 8/2007: 81-82.
86. Lê Quang Tuyền, 2019. *Nghiên cứu chọn tạo giống mía chịu úng phèn, có năng suất và chất lượng cao cho vùng Tây nam bộ*. Báo cáo tổng kết đề tài cấp bộ, 2018.
87. Lê Thị Thường, 2008. *Tuyển chọn giống mía nhập nội có nguồn gốc từ Thái Lan*. Luận văn thạc sỹ nông nghiệp, Trường Đại học Nông Lâm TP HCM.
88. Lê Thị Thường, Nguyễn Thị Bạch Mai, Đoàn Lê Thủy, Lê Quang Tuyền và Trương Thanh Hoài, 2006. Kết quả khảo nghiệm cơ bản giống mía tại Hậu Giang. Trong: *Tuyển tập kết quả nghiên cứu khoa học 1997 - 2007*. Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Mía Đường, tài liệu lưu hành nội bộ, tr. 60-63.
89. Lehmann S, Funck D, Szabados L and Rentsch D. 2010. Proline metabolism and transport in plant development. *Amino Acids* 39(4): 949-62.
90. Li J, Phan TT, Li YR, Xing YX and Yang LT, 2018. Isolation, Transformation and Overexpression of Sugarcane *SoP5CS* Gene for Drought Tolerance Improvement. *Sugar Tech* 20: 464-473.
91. Li M, Li L, Li Y, Chen R and Wu J, 2018. Response of photosynthetic characteristics and dry matter accumulation to high tiller sugarcane. *Sugar Tech* 20(2): 191-198.



92. Li Y, Li W, Li S, Liu H and Zhang Z, 2019. Variations of Sugarcane Stem Diameter and Its Influencing Factors at Different Growing Stages. *Applied Sciences* 9(22): 4864.
93. Li YR, 2004. China: An emerging sugar super power. *Sugar Tech.* 6: 213–227.
94. Liu L, Han Y, Guo X, Cui L and Ma L, 2019. Comprehensive evaluation of sugarcane clones with high-tillering ability and high yield potential. *Sugar Tech* 21(3): 430-438.
95. Liu L, Jiang H, Huang Y and Cai Q, 2015. Study on the Morphological Characteristics of Different Diameter Stalks in Sugarcane. *J Agric Sci Technol* 17(5): 1105-1111.
96. Machado R, Ribeiro R, Marchiori P, Machado D, Machado E and Landell M, 2009. Biometric and physiological responses to water deficit in sugarcane at different phenological stages. *Pesqui Agropecu Bras* 44: 1575-1582.
97. Machado RG, 2015. *Sugarcane Variety Notes: an international directory, 8th revision*. International Society of Sugarcane Technologists, Sao Paulo, Brazil, 115 pages.
98. Marcos FCC, Silveira NM, Marchiori PER, Machado EC, Souza GM, Landell MGA and Ribeiro RV, 2018. Drought tolerance of sugarcane propagules is improved when origin material faces water deficit. *PLoS One* 13(12): e0206716.
99. Martin JR, Galv ez G, Olivers R De and Armas y E, 1987. *La ca a de azucar en Cuba*. La Habana, pp. 36–188.
100. Medeiros DB, da Silva EC, Nogueira RJMC, Teixeira MM and Buckeridge MS, 2013. Physiological limitations in two sugarcane varieties under water suppression and after recovering. *Theor Exp Plant Physiol* 25(3): 213–222.
101. Minarsih H, Supriyadi, Putra SM and Budian A, 2012. Cloning of P5CS-encoding gene fragment from sugarcane (*Saccharum officinarum* L.). *Menara Perkebunan* 80(1): 32-40.
102. Mohammadi SA and Prasanna BM, 2003. Analysis of Genetic Diversity in Crop Plants - Salient Statistical Tools and Considerations. *Crop Sci* 43(4): 1235-1248.
103. Moore PH and Nuss KJ, 1987. Flowering and flower synchronization. In: (ed) Heinz DJ. *Sugarcane improvement through breeding*. Elsevier, Amsterdam, pp. 273 – 311.
104. Mukherjee, A., Shukla, A., & Roy, S., 2015. Management of stem borer, *Chilo auricilius* Dudgeon, infestation in sugarcane. *J Entomol Zool* 3(4): 55-60.

105. Murugappan V and Sathiamoorthy S, 2017. Influence of Bud Chip Size on Germination, Seedling Growth and Crop Performance of Sugarcane (*Saccharum* spp.). *Sugar Tech* 19(5): 439-446.
106. Mwale, S.S., Mwale, M.M., and Tembo, Y., 2019. Effects of waterlogging and drought stress on sugarcane (*Saccharum* spp.) growth, yield and quality: a review. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics*, 120(1), 1-19.
107. Naidu PN, Khan MGM and Jokhan AD, 2018. Assessment of sugarcane varieties for their stability and yield potential in Fiji. *SPJNAS* 35(2): 20 – 32
108. Nguyễn Đức Quang, 2003. Đặc điểm sinh vật học, sinh thái học của sâu đục thân mình hồng lớn, *Sesamia* sp. hại mía ở vùng Đông nam bộ. *Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn* 10/2003: 1290-1292.
109. Nguyễn Đức Quang, 2011. *Nghiên cứu chọn, tạo giống mía chịu hạn cho miền Trung, Đông Nam Bộ và Tây Nguyên*. Báo cáo nghiệm thu đề tài độc lập cấp nhà nước, mã số đề tài ĐTDL.2008G/18, 402 trang.
110. Nguyễn Đức Quang, 2017. *Nghiên cứu chọn tạo giống mía năng suất cao, chất lượng tốt, thích hợp cho vùng thâm canh các tỉnh phía Nam*. Báo cáo tổng kết đề tài cấp bộ, Bình Dương, 3/2017.
111. Nguyễn Đức Quang, Đoàn Lê Thủy, Cao Anh Dương và ctv, 2016. Định hướng lai tạo giống mía mới tại Việt Nam đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030. *Hội thảo Quốc gia về Khoa học Cây trồng lần thứ 2*: 775-778.
112. Nguyễn Đức Quang, Trần Thị Mỹ Dung và Dương Công Thông, 2011. Tuyển chọn giống mía chịu hạn, có năng suất, chất lượng cao cho vùng Đông Nam Bộ. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*, số chuyên đề Giống cây trồng, vật nuôi - tập 1: 148-153.
113. Nguyễn Đức Thành, 2014. Các kỹ thuật DNA trong nghiên cứu và chọn lọc ở thực vật. *Tạp chí sinh học* 36 (3): 265-294.
114. Nguyễn Huy Ước. 2000. *Cây Mía Và Kỹ Thuật Trồng*. NXB Nông Nghiệp.
115. Nguyễn Văn Dự, 2008. *Tuyển chọn giống mía có năng suất cao, chất lượng tốt bổ sung vào cơ cấu mía chín rải vụ cho vùng mía tỉnh Sóc Trăng*. Luận văn thạc sỹ nông nghiệp, Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh.
116. Nguyễn Văn Dự, Thân Thị Thu Hạnh, Hoàng Thị Thu Hằng và Nguyễn Thị Thanh Lan, 2016. Nghiên cứu chọn tạo dòng mía biến dị in vitro bằng phương pháp chiếu xạ Gamma Co<sup>60</sup>. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam* 7(68): 9-13.
117. Nguyễn Văn Trữ, Nguyễn Đức Thành, Hồ Hữu Nhị và Lê Thị Bích Thủy, 2012. Kết quả đánh giá đa dạng di truyền một số giống mía trong tập đoàn ở Việt Nam và chọn lọc chỉ thị SSR nhận biết dòng giống có hàm lượng đường cao. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ* 50(2): 211-218.

118. Nguyễn Việt Hưng, Đinh Thế Lộc, Nguyễn Việt Ngụ và Nguyễn Thế Huấn, 2012. *Giáo trình Cây Mía*. Nhà xuất bản Nông Nghiệp, Hà Nội, 116 trang.
119. Nogueira, R.J.M.C., Stabile, S.R., Molinari, H.B.C., Filho, J.C.B., 2016. Biochemical characterization and growth analysis of sugarcane genotypes subjected to drought stress. *Australian Journal of Crop Science*, 10(3), 361-369.
120. Oliveira, R.P., Pereira, F.L.G., Nascimento, L.C., Silva, E.N., Moura, C.F.H., Moraes, D.M., Ferreira-Silva, S.L., Siviero, A., Gomes-Filho, E., 2017. Physiological and biochemical traits of sugarcane varieties under water deficit. *Australian Journal of Crop Science*, 11(7), 895-902.
121. Osman, M. S., Ali, S., & Miah, M. G., 2018. Pokkah boeng disease of sugarcane: a review. *Plant pathology & quarantine*, 8(1), 1-14.
122. Osorio-Guarín JA, Berrio-Sierra J, Correa F and Caicedo-Aguilar LA, 2018. Association between seedling vigour and yield of sugarcane (*Saccharum* spp. hybrids). *Sugar Tech* 20(1): 83-90.
123. Palachai C, Songsri P and Jongrunklang N, 2019. Comparison of yield components of sugarcane varieties grown under natural short-and long-term water-logged conditions in Thailand. *SABRAO J Breed Genet* 51(1): 80-92.
124. Pan YB, 2006. Highly polymorphic microsatellite dna markers for sugarcane germplasm evaluation and variety identity testing. *Sugar Tech* 8: 246–256.
125. Pandolfi Valesca, Roberta Lane de Oliveira Silva, Silva JRC Ferreira Neto, 2003. Transcriptomics of Sugarcane Osmoprotectants Under Drought Current Protein Peptide. *Science*, Vol. 11, pp. 220-230, ISSN 1389-2037.
126. Parasuraman P, Jayachandran M, Appunu C and Anna Durai A, 2013. Co 99006 - An early season sugarcane variety for North Western Tamil Nadu. *J Sugarcane Res* 3(2): 172-175.
127. Park S, Jackson PA, Berding N and Inman-Bamber G, 2007. Conventional breeding practices within the Australian sugarcane breeding program. *Proc ASSCT Conf* 29: 113-121.
128. Pei ZJ, Liu YC, Wang XY, Wang LX, Xie GH and Zhang MX, 2019. Evaluation of sugarcane germplasm resources with high stalk diameter and their breeding potential. *Sugar Tech* 21(6): 934-940.
129. Peifang Z, Hongming X, Kun Y and Fenggang Z, 2016. Sugarcane yield components and sugar content in ROC22 progeny population. *Int Sugar J* 118(1406): 26-33.
130. Phan Gia Tân, 1990. *Cây Mía*. Trường Đại Học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh.

131. Pimentel D, Hepperly P, Hanson J, Douds D and Seidel R, 2005. Environmental, energetic, and economic comparisons of organic and conventional farming systems. *Biosci* 55(7): 573-582.
132. Piperidis G, Piperidis N and D'Hont A, 2010. Molecular cytogenetic investigation of chromosome composition and transmission in sugarcane. *Mol Genet Genomics* 284(1): 65-73.
133. Rajeswari S, Bharathi P and Rao MS, 2016. Use of “Big Mill” tests in evaluating and promoting new varieties: case example of a Parry India variety. *Proc ISSCT* 29: 1677-1682.
134. Ramesh P and Mahadevaswamy M, 2000. Effect of formative phase drought on different classes of shoots, shoot mortality, cane attributes, yield and quality of four sugarcane cultivars. *J Agron Crop Sci* 185: 249-258.
135. Ramesh P, 2000. Effect of different levels of drought during the formative phase on growth parameters and its relationship with dry matter accumulation in sugarcane. *J Agron Crop Sci* 185: 83-89.
136. Rao et al., 2017. Association mapping of sugarcane aphid resistance in sugarcane cultivars. *PLoS ONE*, 12(9): e0185477.
137. Rattey AR, Jackson PA, Hogarth DM and McRae TA, 2009. Selection among genotypes in final stage sugarcane trials: effects of time of year. *Crop Pasture Sci* 60(12): 1165-1174.
138. Ribeiro RV, Machado RS, Machado EC, Machado DFSP, Magalhaes Filho JR and Landell MGA, 2013. Revealing drought resistance and productive patterns in sugarcane genotypes by evaluating both physiological responses and stalk yield. *Exp Agric* 49: 212-224.
139. Roldan-Ruiz I, Van Bockstaele E and De Loose M, 2000. AFLP markers reveal high polymorphic rates in ryegrass (*Lolium* spp.). *Mol Breed* 6: 125-134.
140. Rossetto R, 2015. Brazil sugar production challenges and Sugarcane developments in Sao Paulo state. In: *The 3rd Thanh Thanh Cong Annual International Sugarcane Conference*. Nha Trang city, Viet Nam, 07/2015.
141. Saliendra, N.Z., and Singh, R.P., 2002. Sugarcane response to water stress: a review. *Field Crops Research*, 74(2), 271-291.
142. Sangar R and Alam SS, 2019. Study of seed quality and its association with germination and growth parameters in sugarcane (*Saccharum officinarum* L.). *J Pharmacogn Phytochem* 8(2): 503-507.
143. Santoso B., Djumali, Subiyakto, 2020. Growth and Yield Potential of New Sugarcane Varieties during Plant and First Ratoon Crops. *Sustainability* 2020, 14, 14396. <https://doi.org/10.3390/su142114396>.

144. Santoso U, Puspitaningtyas DM and Santosa IDM, 2019. Productivity and Quality of Sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) at Different Plant Spacings. *J Trop Crop Sci* 6: 19-26.
145. Savio de Siqueira Ferreira, Milton Yutaka Nishiyama Jr, Andrew H Paterson and Glaucia Mendes Souza, 2013. Biofuel and energy crops: high-yield Saccharinae take center stage in the post-genomics era. *Genome Biology* volume 14, Article number: 210.
146. Sharma, A.D., Gill, P.K., Singh, P., 2013. Morpho-physiological and biochemical response of sugarcane genotypes under drought stress. *Sugar Tech*, 15(2), 189-197.
147. Silva KPB, 2019. *Variación en las respuestas fisiológicas y moleculares de cultivares de arándano (Vaccinium corymbosum L.) sometidos a estrés por déficit hídrico*. Tesis de Doctorado en Ciencias, Universidad de Talca, Instituto de Ciencias Biológicas.
148. Silva M, Jifon J, Da Silva J and Sharma V, 2007. Use of physiological parameters as fast tools to screen for drought tolerance in sugarcane. *Braz. J. Plant Physiol* 19: 193-201.
149. Silva MDA, Goncalves da Silva JA, Enciso J, Sharma V and Jifon J, 2008. Yield components as indicators of drought tolerance of sugarcane. *Sci Agric* 65: 620-627.
150. Singh AK, Dwivedi AK and Rai R., 2020. Correlation studies for yield and yield attributing characters in sugarcane (*Saccharum* spp. hybrids). *J Pharmacogn Phytochem* 9(3): 2347-2351.
151. Singh P, Singh M and Sharma BL, 2016a. Variation in sugar content between early and mid-late maturing sugarcane varieties across the crushing period in sub-tropical India. *Proc ISSCT* 29: 1919-1922.
152. Singh, M. P., Singh, R. K., Singh, R. B., & Singh, A. K., 2016b. Comparative evaluation of sugarcane genotypes for Pokkah Boeng disease resistance. *Sugar Tech*, 18(6), 661-666.
153. Siqueira ER, Valle RR and Carvalho VL, 2014. Morphological, physiological and productive aspects of sugarcane varieties with thick and thin stalks. *Rev Bras de Eng Agricola e Ambient* 18(6): 627-632.
154. Smith M and Singels A, 2006. The response of sugarcane canopy development to water stress. *Field Crops Res* 98: 91-97.
155. Souza et al., 2019. Genetic basis of resistance to sugarcane borer (*Diatraea saccharalis*) in sugarcane. *Euphytica*, 215(3): 58.
156. Sugar Research Australia, 2017. *Annual Operational Plan 2017/18*. Sugar Research Australia Ltd., Queensland, Australia.

157. Sukhchain, Sandhu D and Saini GS, 1997. Inter-relationships among cane yield and commercial cane sugar and their component traits in autumn plant crop of sugarcane. *Euphytica* 95: 109–113.
158. Sukyai P, Yingkamhaeng N, Lam TN and Tangsatianpan V, 2016. Research and Development Prospects for Sugarcane and Sugar Industry in Thailand, *Sugar Tech* 18: 583–587.
159. Sundaram, P. V., 2010. Sugarcane breeding and genetic resources. In *Sugarcane: Physiology, Biochemistry, and Functional Biology*. John Wiley & Sons, NY, USA, pp. 1-24.
160. Swarup S, Cargill EJ, Crosby K, Flagel L, Kniskern J and Glenn KC, 2020. Genetic diversity is indispensable for plant breeding to improve crops. *Crop Sci* 61: 839–852.
161. Taiwan Sugar Research Institute, 2001. *Annual Reports*. Taiwan Sugar Research Institute, Tainan, Taiwan.
162. Tammissola J, 2010. Towards much more efficient biofuel crops - can sugarcane pave the way? *GM Crops* 1(4): 181–98.
163. Thái Nghĩa, 2006. *Mía – Đường Việt Nam*. NXB Nông Nghiệp, TPHCM.
164. Thân Thị Thu Hạnh, Nguyễn Đức Quang, Lê Quang Tuyên và Nguyễn Chuyên Thuận, 2019. Đánh giá đa dạng di truyền một số giống mía và tổ hợp lai bằng chỉ thị phân tử SSR. *Tạp chí Khoa học công nghệ Nông nghiệp Việt Nam* số 4(101), trang 1-11.
165. Thirugnanam R, Chinnasamy P and Viswanathan R, 2017. Effect of Seed Size on Germination and Early Seedling Growth of Sugarcane (*Saccharum officinarum* L.). *Sugar Tech* 19(2): 179-186.
166. Tổng cục Thống kê quốc gia, 2023. Dữ liệu: Nông, lâm nghiệp và thủy sản. <https://www.gso.gov.vn/nong-lam-nghiep-va-thuy-san/>
167. Trần Thanh Hương, Đỗ Thường Kiệt, Trần Thị Thanh Hiền, Trần Thanh Thắng và Trịnh Cẩm Tú, 2020. *Thực tập sinh lý thực vật*. NXB Đại học Quốc gia Tp. Hồ Chí Minh.
168. Trần Văn Sỏi, 2003. *Cây Mía*. Nhà xuất bản Nghệ An, Hà Nội, 236 trang.
169. Trivedi, P. , Leach, J.E. , Tringe, S.G. , Sa, T. , and Singh, B.K., 2019. Plant–microbiome interactions: from community assembly to plant health. *Nat Rev Microbiol* 18: 607-621.
170. Vasantha S, Alamelu S, Hemaprabha G and Shanthy RM, 2005. Evaluation of promising sugarcane genotypes for drought. *Sugar Tech* 7: 82-87.
171. Venkataramana S, Rao PNG and Naidu KM, 1986. The effects of water stress during the formative phase on stomatal resistance and leaf water potential and

- its relationship with yield in ten sugarcane varieties. *Field Crop Res* 13: 345-353.
172. Verma KK, Song XP, Zeng Y, Li DM, Guo DJ, Rajput VD, Chen GL, Barakhov A, Minkina TM and Li YR, 2020. Characteristics of Leaf Stomata and Their Relationship with Photosynthesis in *Saccharum officinarum* Under Drought and Silicon Application. *ACS Omega* 5(37): 24145-24153.
  173. Vieira MLC, Almeida CB, Oliveira CA, Tacuatiá LO, Munhoz CF, Cauz-Santos LA, Pinto LR, Monteiro-Vitorello CB, Xavier MA and Forni-Martins ER, 2018. Revisiting Meiosis in Sugarcane: Chromosomal Irregularities and the Prevalence of Bivalent Configurations. *Front Genet* 9: 213.
  174. Viện Nghiên cứu Mía Đường, 2011. *Nghiên cứu chọn, tạo giống mía chịu hạn cho miền Trung, Đông Nam Bộ và Tây Nguyên*. Báo cáo tổng kết Đề tài cấp Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2008 – 2011), p 380.
  175. Viện Nghiên cứu Mía Đường, 2014a. *Báo cáo kết quả nghiên cứu, chuyển giao giống và tiến bộ kỹ thuật của Viện Nghiên cứu Mía Đường*. Trong: *Hội nghị tổng kết sản xuất mía đường niên vụ 2013 - 2014*. Thanh hóa, 7/2014.
  176. Viện Nghiên cứu Mía đường, 2014b. *Ngân hàng kiến thức trồng mía*. <<http://www.vienmiaduong.vn/vi/ngan-hang-kien-thuc/>> Cập nhật ngày 08/11/2014
  177. Viện Nghiên cứu Mía Đường, 2015. *Báo cáo kết quả nghiên cứu, chuyển giao giống và khuyến cáo bộ giống mía cho các vùng*. Trong: *Hội nghị tổng kết sản xuất mía đường niên vụ 2004 - 2005*. Quảng Ngãi, 14/08/2015.
  178. Viện Quy hoạch và Thiết kế Nông nghiệp, 2016. *Báo cáo rà soát, điều chỉnh Quy hoạch phát triển mía đường đến năm 2020, định hướng đến năm 2030*. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, p. 328.
  179. Wagih ME, Ala A and Musa Y, 2003. Biomass analysis and selection of sugarcane genotypes for drought tolerance. *Sugar Tech* 5: 257-263.
  180. Wahid A, Gelani S, Ashraf MA and Foolad MR, 2007. Heat tolerance in plants: An overview. *Environ Exp Bot* 61: 199-223.
  181. Wang J, Huang Y, Wu L, Wu L, Wu J, Huang B and Liu H, 2015. Characteristics and variation of stalk diameter in sugarcane germplasm resources. *Sugar Tech* 17(4): 386-391.
  182. Wang Y, Wang X, Yu L, Tian Y, Li S, Leng F, Ma J and Chen J, 2020. Effects of Sr<sup>2+</sup> on the preparation of *Escherichia coli* DH5 $\alpha$  competent cells and plasmid transformation. *PeerJ* 8: e9480.
  183. Wang, L., Xu, C., Wang, C., Wang, Y., Shen, H., Zhu, X., 2019. Comparative physiological and proteomic analysis of two sugarcane genotypes under waterlogging stress. *Plant Physiology and Biochemistry*, 137, 102-115.

184. Xu L, Chen R, Zhu X, Yang J and Wu Q, 2016. Analysis of genetic effects of stalk diameter in sugarcane (*Saccharum* spp.) evaluated under temperate climate conditions. *Sugar Tech* 18(6): 680-684.
185. Yadav NK, Singh P, Singh JP, Singh RK and Singh SK, 2019. Genetic variability and association studies for agro-morphological and quality traits in sugarcane (*Saccharum* spp.). *Sugar Tech* 21(5): 808-820.
186. Zaki, M. J., & Badr, M. A., 2013. Effect of Pokkah Boeng disease on sugarcane yield and quality. *Annals of Agricultural Sciences*, 58(1), 1-6.
187. Zeng Y, Zhang J, Wang L, Tan Y and Luo Z, 2020. High-tillering sugar cane variety optimization based on response surface methodology. *Sugar Tech* 22(3): 408-416.
188. Zhang J and Hu H, 2014. Analysis on High Yielding Characteristics of Sugarcane Varieties with Thick Stalk. *Sugar Crops China* 36(6): 1-4.
189. Zhang Y, Wu H, Wu L, Chen R and Wu J, 2017. Effects of water stress on photosynthetic characteristics and dry matter accumulation of high-tillering sugarcane. *Sugar Tech* 19(4): 369-376.
190. Zhao D, Comstock JC, Davidson RW, Gordon VS, McCord PH, Sandhu HS, Sood S, Singh MP, Abbott T, Islam M, Baltazar M and McCorkle K, 2019. Registration of 'CP 10-1208' Sugarcane. *J Plant Regist* 13(1): 42-49.
191. Zhao D, Glaz B and Comstock JC, 2013. Sugarcane leaf photosynthesis and growth characters during development of water deficit stress. *Crop Sci* 53: 1066-1075.
192. Zhu Jia-Qing, Qin Lei, Li Wen-Chao, Zhang Jian, Bao Jie, Huang Yao-Dong, Li Bing-Zhi, Yuan Ying-Jin, 2015. Simultaneous saccharification and co-fermentation of dry diluted acid pretreated corn stover at high dry matter loading: overcoming the inhibitors by non-tolerant yeast. *Bioresource Technology*, Volume 198, December 2015, Pages 39-46.
193. Zhu X, Chen R, Xu L, Yang J and Wu Q, 2017. Correlation and path analysis of yield components in sugarcane (*Saccharum* spp.) evaluated under temperate climate conditions. *Sugar Tech* 19(1): 24-29.



## PHỤ LỤC HÌNH ẢNH



**Hình 1. Các giống lúa thí nghiệm ở thời điểm 2 tuần sau khi ngừng tưới**



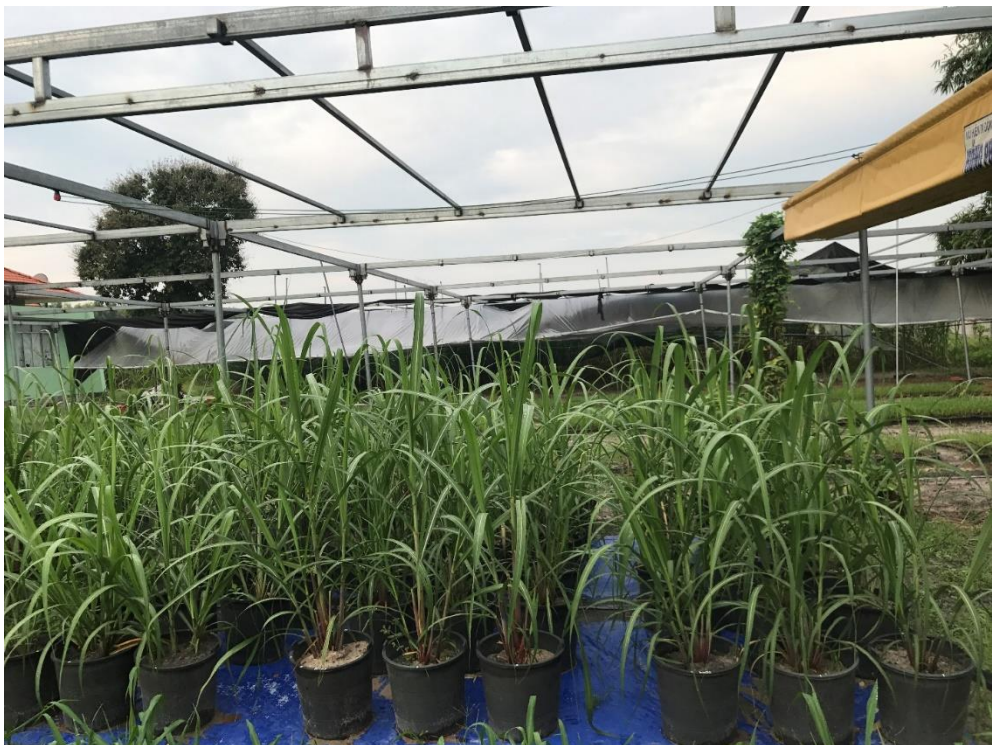
**Hình 2. Các giống lúa thí nghiệm ở thời điểm 6 tuần sau khi ngừng tưới**



**Hình 3. Giống VMC96-161 sau ngừng tưới 6 tuần và được tưới nước đầy đủ 4 tuần**



**Hình 4. 5 giồng mía tiềm năng trong điều kiện khô hạn được bố trí thí nghiệm xử lý hạn**



**Hình 5. Toàn cảnh thí nghiệm xử lý hạn của 5 giồng mía giai đoạn 8 tuần sau trồng**



**Hình 6. Các giống lúa thí nghiệm ở thời điểm 1 tuần sau khi được tưới đủ nước**

## PHỤ LỤC XỬ LÝ SỐ LIỆU THỐNG KÊ

### 1. Tỷ lệ mọc mầm vụ mùa tơ của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Tây Ninh

Dependent Variable: TLMM

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	13	4601.516400	353.962800	12.91	<.0001
Error	22	603.359200	27.425418		
Corrected Total	35	5204.875600			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	TLMM Mean
0.884078	11.70133	5.236928	49.13000

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	65.176800	32.588400	1.19	0.3236
NT	11	4536.339600	412.394509	9.71	<.0351

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	65.176800	32.588400	1.19	0.3236
NT	11	4536.339600	412.394509	9.71	<.0351

### Trắc nghiệm phân hạng tỷ lệ mọc mầm

Duncan's Multiple Range Test for TLMM

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

<b>Alpha</b>	0.05
<b>Error Degrees of Freedom</b>	22
<b>Error Mean Square</b>	27.42542

Duncan Grouping	Mean	N	NT
A	67.580	3	U4
B	64.140	3	MPT97004
B	63.630	3	VMC96161
B	56.920	3	K9584
	52.070	3	CoSi8
	49.490	3	FG05623
E	45.000	3	ECU01
E	43.390	3	FG05300
E	39.560	3	SUP7
E	36.920	3	FG07320

Duncan Grouping		Mean	N	NT
E	F	36.000	3	FG05256
	F	34.860	3	FG05088

## 2. Khả năng đẻ nhánh vụ mía tơ của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Tây Ninh

Dependent Variable: SDN

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	13	9.75489167	0.75037628	27.19	<.0001
Error	22	0.60718333	0.02759924		
Corrected Total	35	10.36207500			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	SDN Mean
0.941403	31.10129	0.166130	1.402500

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	0.15301667	0.07650833	2.77	0.0844
NT	11	9.60187500	0.87289773	0.74	<.04311

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	0.15301667	0.07650833	2.77	0.0844
NT	11	9.60187500	0.87289773	0.74	<.04311

### Trắc nghiệm phân hạng khả năng đẻ nhánh

Duncan's Multiple Range Test for SDN

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

<b>Alpha</b>	0.05
<b>Error Degrees of Freedom</b>	22
<b>Error Mean Square</b>	0.027599

Duncan Grouping		Mean	N	NT
	A	2.5400	3	FG05088
B	A	1.9200	3	U4
B	C	1.7600	3	FG07320
B	C	1.7100	3	ECU01
B	C	1.7100	3	SUP7
B	D	1.4000	3	FG05256
	D	1.2000	3	FG05300
	D	1.1200	3	FG05623

Duncan Grouping		Mean	N	NT
D	C	1.0300	3	MPT97004
D		0.9000	3	CoSi8
D		0.8400	3	K9584
D		0.7000	3	VMC96161

**3. Khả năng tái sinh vụ mía gốc I của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Tây Ninh**  
 Dependent Variable: STS

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	13	10783.36393	829.48953	15.68	<.0001
Error	22	1164.02035	52.91002		
Corrected Total	35	11947.38428			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	STS Mean
0.902571	4.420130	7.273927	66.36250

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	133.93625	66.96813	1.27	0.3018
NT	11	10649.42768	968.12979	7.29	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	133.93625	66.96812	1.27	0.3018
NT	11	10649.42768	968.12979	7.29	<.0001

**Trắc nghiệm phân hạng khả năng tái sinh**

Duncan's Multiple Range Test for STS

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

<b>Alpha</b>	0.01
<b>Error Degrees of Freedom</b>	22
<b>Error Mean Square</b>	52.91002

Duncan Grouping		Mean	N	NT
A		95.000	3	U4
B		86.600	3	CoSi8
B	C	85.950	3	VMC96161
D	C	78.320	3	FG05256
D		75.750	3	K9584
	E	66.160	3	ECU01



Duncan Grouping		Mean	N	NT
F	E	59.250	3	FG05088
F	E	59.200	3	MPT97004
F	G	52.760	3	FG05300
F	G	51.790	3	FG05623
	G	49.650	3	FG07320
	H	35.920	3	SUP7

#### 4. Khả năng đẻ nhánh mía gốc I của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Tây Ninh

Dependent Variable: SDN

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Model</b>	13	34.93562500	2.68735577	18.63	<.0001
<b>Error</b>	22	3.17365000	0.14425682		
<b>Corrected Total</b>	35	38.10927500			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	SDN Mean
0.916722	4.458409	0.379812	4.249167

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>LLL</b>	2	1.08455000	0.54227500	3.76	0.0394
<b>NT</b>	11	33.85107500	3.07737045	0.45	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>LLL</b>	2	1.08455000	0.54227500	3.76	0.0394
<b>NT</b>	11	33.85107500	3.07737045	0.45	<.0001

#### Trắc nghiệm phân hạng khả năng đẻ nhánh

Duncan's Multiple Range Test for SDN

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

<b>Alpha</b>	0.01
<b>Error Degrees of Freedom</b>	22
<b>Error Mean Square</b>	0.144257

Duncan Grouping		Mean	N	NT
	A	6.6200	3	SUP7
	B	4.9900	3	U4
C	B	4.7400	3	FG05623
C	B	4.5800	3	ECU01

Duncan Grouping		Mean	N	NT
C	D	4.4600	3	K9584
C	D	4.4400	3	MPT97004
E	D	4.0900	3	FG05300
E		3.9600	3	CoSi8
E		3.7700	3	FG05088
E		3.6400	3	FG07320
F		3.0200	3	FG05256
F		2.6800	3	VMC96161

### 5. Mật độ cây hiện hữu 4 tháng tuổi vụ mùa tơ của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Tây Ninh

Dependent Variable: MDC

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	13	33856.39270	2604.33790	27.92	<.0001
Error	22	2052.48580	93.29481		
Corrected Total	35	35908.87850			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	MDC Mean
0.942842	12.10141	9.658924	121.3217

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	2175.60980	1087.80490	11.66	0.0004
NT	11	31680.78290	2880.07117	24.90	<.03191

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	2175.60980	1087.80490	11.66	0.0004
NT	11	31680.78290	2880.07117	24.90	<.03191

#### Trắc nghiệm phân hạng mật độ cây hiện hữu

Duncan's Multiple Range Test for MDC

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	22
Error Mean Square	93.29481

Duncan Grouping		Mean	N	NT
	A	209.700	3	U4
	B	137.560	3	MPT97004
C	B	131.480	3	FG05088
C	B D	127.480	3	ECU01
C	E B D	115.560	3	VMC96161
F	C E B D	114.440	3	SUP7
F	C E D	110.960	3	FG05623
F	C E D	108.590	3	K9584
F	C E D	107.190	3	FG07320
F	E D	104.300	3	CoSi8
F	E	99.040	3	FG05300
F		89.560	3	FG05256

#### 6. Mật độ cây hiện hữu 9 tháng tuổi vụ mùa tơ của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Tây Ninh

Dependent Variable: MDC

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	13	2649.568192	203.812938	6.16	0.0001
Error	22	728.129483	33.096795		
Corrected Total	35	3377.697675			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	MDC Mean
0.784430	8.802079	5.752981	68.30250

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	255.025117	127.512558	3.85	0.0368
NT	11	2394.543075	217.685734	10.23	<.0464

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	255.025117	127.512558	3.85	0.0368
NT	11	2394.543075	217.685734	10.23	<.0464

#### Trắc nghiệm phân hạng mật độ cây hiện hữu

Duncan's Multiple Range Test for MDC

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

<b>Alpha</b>	0.05
<b>Error Degrees of Freedom</b>	22

**Error Mean Square** 33.09679

<b>Duncan Grouping</b>			<b>Mean</b>	<b>N</b>	<b>NT</b>
	A		84.890	3	U4
	B		82.150	3	FG05088
	B		72.300	3	FG07320
	B	D	71.700	3	FG05623
E	B	D	71.410	3	MPT97004
E	B	D	66.890	3	ECU01
E		D	65.850	3	FG05300
E		D	63.560	3	K9584
E		D	61.480	3	VMC96161
E		D	60.070	3	SUP7
E			59.850	3	FG05256
E			59.480	3	CoSi8

**7. Mật độ cây hiện hữu 4 tháng tuổi vụ mùa gốc I của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Tây Ninh**

Dependent Variable: MDC

<b>Source</b>	<b>DF</b>	<b>Sum of Squares</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F Value</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>Model</b>	13	195114.8767	15008.8367	112.28	<.0001
<b>Error</b>	22	2940.7933	133.6724		
<b>Corrected Total</b>	35	198055.6700			

**R-Square** 0.985152   **Coeff Var** 3.051036   **Root MSE** 11.56168   **MDC Mean** 187.2833

<b>Source</b>	<b>DF</b>	<b>Type I SS</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F Value</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>LLL</b>	2	240.6467	120.3233	0.90	0.4210
<b>NT</b>	11	194874.2300	17715.8391	13.14	<.0001

<b>Source</b>	<b>DF</b>	<b>Type III SS</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F Value</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>LLL</b>	2	240.6467	120.3233	0.90	0.4210
<b>NT</b>	11	194874.2300	17715.8391	13.14	<.0001

**Trắc nghiệm phân hạng mật độ cây hiện hữu**

Duncan's Multiple Range Test for MDC

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

<b>Alpha</b>	0.01
<b>Error Degrees of Freedom</b>	22
<b>Error Mean Square</b>	133.6724

<b>Duncan Grouping</b>	<b>Mean</b>	<b>N</b>	<b>NT</b>
A	417.200	3	U4
B	198.100	3	K9584
B	197.100	3	FG05623
B	196.400	3	MPT97004
C	187.800	3	ECU01
C	175.000	3	FG05088
D	167.000	3	CoSi8
D	166.800	3	SUP7
E	139.400	3	VMC96161
E	137.800	3	FG05256
E	137.500	3	FG07320
E	127.300	3	FG05300

### 8. Mật độ cây hiện hữu 9 tháng tuổi vụ mùa gốc I của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Tây Ninh

Dependent Variable: MDC

<b>Source</b>	<b>DF</b>	<b>Sum of Squares</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F Value</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>Model</b>	13	11118.38759	855.26058	12.83	<.0001
<b>Error</b>	22	1466.32268	66.65103		
<b>Corrected Total</b>	35	12584.71028			

**R-Square Coeff Var Root MSE MDC Mean**

0.883484 4.531520 8.164008 79.52083

<b>Source</b>	<b>DF</b>	<b>Type I SS</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F Value</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>LLL</b>	2	291.44792	145.72396	2.19	0.1361
<b>NT</b>	11	10826.93968	984.26724	8.29	<.0001

<b>Source</b>	<b>DF</b>	<b>Type III SS</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F Value</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>LLL</b>	2	291.44792	145.72396	2.19	0.1361
<b>NT</b>	11	10826.93968	984.26724	8.29	<.0001

**Trắc nghiệm phân hạng mật độ cây hiện hữu**

Duncan's Multiple Range Test for MDC

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

<b>Alpha</b>	0.01
<b>Error Degrees of Freedom</b>	22
<b>Error Mean Square</b>	66.65103

<b>Duncan Grouping</b>		<b>Mean</b>	<b>N</b>	<b>NT</b>
A		126.500	3	U4
B		96.440	3	ECU01
C		85.110	3	FG05088
C		84.130	3	MPT97004
C	D	81.330	3	FG05623
E	D	75.300	3	K9584
E	D	74.390	3	FG07320
E	F	72.230	3	SUP7
E	F	69.560	3	VMC96161
E	F	66.440	3	FG05300
	F	65.670	3	CoSi8
G		57.150	3	FG05256

**9. Chiều cao cây 6 tháng tuổi vụ mía tơ của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Tây Ninh**

Dependent Variable: CCC

<b>Source</b>	<b>DF</b>	<b>Sum of Squares</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F Value</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>Model</b>	13	32692.53753	2514.81058	2.18	0.0520
<b>Error</b>	22	25414.96955	1155.22589		
<b>Corrected Total</b>	35	58107.50708			

<b>R-Square</b>	<b>Coeff Var</b>	<b>Root MSE</b>	<b>CCC Mean</b>
0.562622	13.80222	33.98861	192.2192

<b>Source</b>	<b>DF</b>	<b>Type I SS</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F Value</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>LLL</b>	2	13012.29785	6506.14892	5.63	0.0106
<b>NT</b>	11	19680.23968	1789.11270	1.55	0.1840

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	13012.29785	6506.14892	5.63	0.0106
NT	11	19680.23968	1789.11270	1.55	0.1840

**10. Chiều cao cây 9 tháng tuổi vụ mía tơ của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Tây Ninh**

Dependent Variable: CCC

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	13	6825.35819	525.02755	1.33	0.2682
Error	22	8678.16448	394.46202		
Corrected Total	35	15503.52268			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	CCC Mean
0.440246	6.80141	19.86107	262.3858

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	18.830117	9.415058	0.02	0.9764
NT	11	6806.528075	618.775280	1.57	0.1774

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	18.830117	9.415058	0.02	0.9764
NT	11	6806.528075	618.775280	1.57	0.1774

**11. Chiều cao cây 6 tháng tuổi vụ mía gốc I của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Tây Ninh**

Dependent Variable: CCC

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	13	9862.13917	758.62609	4.02	0.0020
Error	22	4155.42833	188.88311		
Corrected Total	35	14017.56750			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	CCC Mean
0.703556	2.943931	13.74348	152.7917

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	3173.791667	1586.895833	8.40	0.0019
NT	11	6688.347500	608.031591	10.33	0.0094

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	3173.791667	1586.895833	8.40	0.0019
NT	11	6688.347500	608.031591	10.33	0.0094

**Trắc nghiệm phân hạng chiều cao cây**

Duncan's Multiple Range Test for CCC

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

<b>Alpha</b>	0.01
<b>Error Degrees of Freedom</b>	22
<b>Error Mean Square</b>	188.8831

<b>Duncan Grouping</b>	<b>Mean</b>	<b>N</b>	<b>NT</b>
A	169.60	3	FG05623
B	A	168.60	3 MPT97004
B	A	168.20	3 ECU01
B	A	C	161.60 3 U4
B	D	C	158.30 3 FG07320
	D	C	152.00 3 FG05088
	D	C	151.80 3 FG05256
	D	C	151.10 3 VMC96161
	D		149.50 3 CoSi8
	D		148.40 3 K9584
	E	129.10	3 FG05300
	E	125.30	3 SUP7

**12. Chiều cao cây 9 tháng tuổi vụ mía gốc I của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Tây Ninh**

Dependent Variable: CCC

<b>Source</b>	<b>DF</b>	<b>Sum of Squares</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F Value</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>Model</b>	13	8499.01000	653.77000	3.09	0.0095
<b>Error</b>	22	4648.78000	211.30818		
<b>Corrected Total</b>	35	13147.79000			

<b>R-Square</b>	<b>Coeff Var</b>	<b>Root MSE</b>	<b>CCC Mean</b>
0.646421	2.258606	14.53644	255.9833

<b>Source</b>	<b>DF</b>	<b>Type I SS</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F Value</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>LLL</b>	2	719.420000	359.710000	1.70	0.2054
<b>NT</b>	11	7779.590000	707.235455	13.30	0.0076

<b>Source</b>	<b>DF</b>	<b>Type III SS</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F Value</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>LLL</b>	2	719.420000	359.710000	1.70	0.2054



Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
NT	11	7779.590000	707.235455	13.30	0.0076

Trắc nghiệm phân hạng chiều cao cây

Duncan's Multiple Range Test for CCC

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

<b>Alpha</b>	0.01
<b>Error Degrees of Freedom</b>	22
<b>Error Mean Square</b>	211.3082

Duncan Grouping	Mean	N	NT
A	276.30	3	FG05256
A	275.30	3	FG05623
A	272.30	3	ECU01
B	263.50	3	MPT97004
B	258.10	3	VMC96161
B	257.80	3	FG07320
B	255.90	3	K9584
B	253.50	3	SUP7
B	253.20	3	CoSi8
C	246.10	3	FG05300
D	231.40	3	U4
D	228.40	3	FG05088

### 13. Tỷ lệ sâu đục thân vụ mía tơ của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Tây Ninh

Dependent Variable: TLSDT

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Model</b>	13	1438.082892	110.621761	37.70	<.0001
<b>Error</b>	22	64.560383	2.934563		
<b>Corrected Total</b>	35	1502.643275			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	TLSDT Mean
0.957035	21.912427	1.713057	17.97083

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>LLL</b>	2	4.851817	2.425908	0.83	0.4506
<b>NT</b>	11	1433.231075	130.293734	6.65	<.0431

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	4.851817	2.425908	0.83	0.4506
NT	11	1433.231075	130.293734	6.65	<.0431

#### Trắc nghiệm phân hạng tỷ lệ sâu đục thân

Duncan's Multiple Range Test for TLSDT

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

<b>Alpha</b>	0.01
<b>Error Degrees of Freedom</b>	22
<b>Error Mean Square</b>	2.934563

Duncan Grouping	Mean	N	NT
A	29.290	3	FG05088
A	28.500	3	VMC96161
B	26.300	3	MPT97004
B	19.890	3	FG05300
B	17.570	3	ECU01
D	15.610	3	U4
D	15.130	3	FG05256
D	14.360	3	CoSi8
D	13.760	3	FG07320
D	13.540	3	FG05623
D	11.050	3	K9584
E	10.650	3	SUP7

#### 14. Tỷ lệ sâu đục thân vụ mía gốc I của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Tây Ninh

Dependent Variable: TLSDT

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Model</b>	13	657.1840917	50.5526224	12.36	<.0001
<b>Error</b>	22	89.9847833	4.0902174		
<b>Corrected Total</b>	35	747.1688750			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	TLSDT Mean
0.879566	26.80176	2.022429	11.96083

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	12.0386167	6.0193083	1.47	0.2513

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
NT	11	645.1454750	58.6495886	7.28	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	12.0386167	6.0193083	1.47	0.2513
NT	11	645.1454750	58.6495886	7.28	<.0001

### Trắc nghiệm phân hạng tỷ lệ sâu đục thân

Duncan's Multiple Range Test for TLSDT

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

<b>Alpha</b>	0.01
<b>Error Degrees of Freedom</b>	22
<b>Error Mean Square</b>	4.090217

Duncan Grouping	Mean	N	NT
A	20.770	3	ECU01
B	17.640	3	FG05088
B	15.740	3	FG05300
B	14.430	3	MPT97004
B	11.670	3	K9584
B	11.040	3	FG05256
B	10.840	3	CoSi8
B	10.800	3	VMC96161
B	9.930	3	FG05623
	6.970	3	SUP7
	6.900	3	U4
	6.800	3	FG07320

### 15. Mật độ cây hữu hiệu vụ mía tơ của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Tây Ninh

Dependent Variable: MDCHH

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Model</b>	13	3504.067967	269.543690	8.77	<.0001
<b>Error</b>	22	675.966333	30.725742		
<b>Corrected Total</b>	35	4180.034300			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	MDCHH Mean
0.838287	19.90159	5.543081	56.09500

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	173.586467	86.793233	2.82	0.0809
NT	11	3330.481500	302.771045	18.91	<.0355

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	173.586467	86.793233	2.82	0.0809
NT	11	3330.481500	302.771045	18.91	<.0355

### Trắc nghiệm phân hạng mật độ cây hữu hiệu

Duncan's Multiple Range Test for MDCHH

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

<b>Alpha</b>	0.05
<b>Error Degrees of Freedom</b>	22
<b>Error Mean Square</b>	30.72574

Duncan Grouping	Mean	N	NT
A	73.820	3	U4
B	A	67.780	3 FG05623
B	A	C	61.760 3 MPT97004
B	A	C	61.760 3 SUP7
B	A	C	61.210 3 FG05088
B	A	C	59.800 3 FG07320
B	D	C	53.220 3 ECU01
B	D	C	52.650 3 K9584
B	D	C	51.040 3 FG05300
	D	C	46.050 3 VMC96161
	D	C	44.560 3 FG05256
	D		39.490 3 CoSi8

### 16. Chiều cao cây nguyên liệu vụ mía tơ của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Tây Ninh

Dependent Variable: CCCNL

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Model</b>	13	14515.84919	1116.60378	6.21	<.0001
<b>Error</b>	22	3955.64228	179.80192		
<b>Corrected Total</b>	35	18471.49148			

**R-Square Coeff Var Root MSE CCCNL Mean**  
 0.785851 7.200741 13.40902 317.3175

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	352.68472	176.34236	0.98	0.3908
NT	11	14163.16447	1287.56041	38.70	<.02231

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	352.68472	176.34236	0.98	0.3908
NT	11	14163.16448	1287.56041	38.70	<.02231

### Trắc nghiệm phân hạng chiều cao cây nguyên liệu

Duncan's Multiple Range Test for CCCNL

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

<b>Alpha</b>	0.05
<b>Error Degrees of Freedom</b>	22
<b>Error Mean Square</b>	179.8019

**Means with the same letter are not significantly different.**

Duncan Grouping	Mean	N	NT
A	353.98	3	FG05256
B	341.69	3	FG05623
B	332.20	3	K9584
B	324.51	3	ECU01
B	320.91	3	SUP7
B	317.16	3	CoSi8
B	316.00	3	MPT97004
B	314.47	3	VMC96161
B	314.20	3	FG07320
D	300.40	3	U4
D	297.27	3	FG05300
D	275.02	3	FG05088

### 17. Đường kính thân vụ mía tơ của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Tây Ninh

Dependent Variable: DKT

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Model</b>	13	1.48085000	0.11391154	4.78	0.0007

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Error	22	0.52445000	0.02383864		
Corrected Total	35	2.00530000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	DKT Mean
0.738468	6.401502	0.154398	2.681667

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	0.09375000	0.04687500	1.97	0.1638
NT	11	1.38710000	0.12610000	0.29	0.0205

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	0.09375000	0.04687500	1.97	0.1638
NT	11	1.38710000	0.12610000	0.29	0.0205

### Trắc nghiệm phân hạng đường kính thân

Duncan's Multiple Range Test for DKT

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

<b>Alpha</b>	0.01
<b>Error Degrees of Freedom</b>	22
<b>Error Mean Square</b>	0.023839

Duncan Grouping	Mean	N	NT
A	2.9800	3	K9584
B	2.9400	3	CoSi8
B A	2.9200	3	FG05300
B C A	2.7700	3	FG05623
B C A D	2.7100	3	FG05256
B C A D	2.7000	3	MPT97004
B C A D	2.7000	3	VMC96161
B C E D	2.6400	3	SUP7
C E D	2.6000	3	FG05088
E D	2.4500	3	FG07320
E D	2.4200	3	ECU01
E	2.3500	3	U4

**18. Mật độ cây hữu hiệu vụ mía gốc I của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Tây Ninh**

Dependent Variable: MDCHH

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	13	12129.08590	933.00661	13.81	<.0001
Error	22	1485.93180	67.54235		
Corrected Total	35	13615.01770			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	MDCHH Mean
0.890861	4.310312	8.218416	72.79167

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	515.37500	257.68750	3.82	0.0378
NT	11	11613.71090	1055.79190	7.22	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	515.37500	257.68750	3.82	0.0378
NT	11	11613.71090	1055.79190	7.22	<.0001

**Trắc nghiệm phân hạng mật độ cây hữu hiệu**

Duncan's Multiple Range Test for MDCHH

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

<b>Alpha</b>	0.01
<b>Error Degrees of Freedom</b>	22
<b>Error Mean Square</b>	67.54235

Duncan Grouping	Mean	N	NT
A	122.600	3	U4
B	82.950	3	ECU01
B	82.780	3	MPT97004
B	78.610	3	FG05623
C	76.480	3	FG05088
C	70.590	3	FG07320
E	67.670	3	K9584
F	63.240	3	SUP7
F	61.580	3	VMC96161
F	58.420	3	FG05300

Duncan Grouping		Mean	N	NT
H	G	54.910	3	CoSi8
	G	53.670	3	FG05256

**19. Chiều cao cây nguyên liệu vụ mía gốc I của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Tây Ninh**

Dependent Variable: CCCNL

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	13	15649.54917	1203.81147	2.65	0.0214
Error	22	10009.95833	454.99811		
Corrected Total	35	25659.50750			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	CCCNL Mean
0.609893	2.377815	21.33068	234.9750

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	3196.66167	1598.33083	3.51	0.0474
NT	11	12452.88750	1132.08068	12.89	0.0031

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	3196.66167	1598.33083	3.51	0.0474
NT	11	12452.88750	1132.08068	12.89	0.0031

**Trắc nghiệm phân hạng chiều cao cây nguyên liệu**

Duncan's Multiple Range Test for CCCNL

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

<b>Alpha</b>	0.01
<b>Error Degrees of Freedom</b>	22
<b>Error Mean Square</b>	454.9981

Duncan Grouping		Mean	N	NT
	A	270.60	3	FG05623
	B	254.20	3	SUP7
	B	252.20	3	FG05256
C	B	249.30	3	K9584
C	B	245.30	3	ECU01
C	D	236.70	3	FG07320



Duncan Grouping	Mean	N	NT
E D	225.70	3	MPT97004
E D	224.90	3	CoSi8
E	221.90	3	FG05088
E F	217.50	3	VMC96161
E F	216.10	3	FG05300
F	205.30	3	U4

## 20. Đường kính thân vụ mía gốc I của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Tây Ninh

Dependent Variable: DKT

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	13	3.08354167	0.23719551	18.40	<.0001
Error	22	0.28353333	0.01288788		
Corrected Total	35	3.36707500			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	DKT Mean
0.915792	5.424628	0.113525	2.680833

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	0.09526667	0.04763333	3.70	0.0413
NT	11	2.98827500	0.27166136	0.33	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	0.09526667	0.04763333	3.70	0.0413
NT	11	2.98827500	0.27166136	0.33	<.0001

### Trắc nghiệm phân hạng đường kính thân

Duncan's Multiple Range Test for DKT

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.01
Error Degrees of Freedom	22
Error Mean Square	0.012888

Duncan Grouping	Mean	N	NT
A	3.05000	3	K9584
A B	2.94000	3	CoSi8
A B	2.88000	3	FG05623

Duncan Grouping			Mean	N	NT
	A	B	2.87000	3	FG05300
C	A	B	2.78000	3	FG05256
C	A	B	2.76000	3	SUP7
C	A	B	2.74000	3	VMC96161
C		B	2.62000	3	FG05088
C		B	2.61000	3	MPT97004
C		B	2.58000	3	FG07320
C			2.45000	3	ECU01
		D	1.89000	3	U4

## 21. Năng suất mía vụ mía tơ của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Tây Ninh

Dependent Variable: NSM

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Model</b>	13	9610.42279	739.26329	14.24	<.0001
<b>Error</b>	22	1142.18548	51.91752		
<b>Corrected Total</b>	35	10752.60828			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	NSM Mean
0.893776	19.30932	7.205381	84.87583

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>LLL</b>	2	10.336717	5.168358	0.10	0.9057
<b>NT</b>	11	9600.086075	872.735098	27.71	<.0261

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>LLL</b>	2	10.336717	5.168358	0.10	0.9057
<b>NT</b>	11	9600.086075	872.735098	27.71	<.0261

### Trắc nghiệm phân hạng năng suất mía

Duncan's Multiple Range Test for NSM

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

<b>Alpha</b>	0.05
<b>Error Degrees of Freedom</b>	22
<b>Error Mean Square</b>	51.91752

Duncan Grouping		Mean	N	NT
	A	119.630	3	FG05623
	A B	102.560	3	SUP7
	C A B	98.070	3	U4
D	C A B	95.480	3	K9584
D	C B	90.990	3	MPT97004
D	C E B	82.550	3	FG05300
D	C E B	77.870	3	FG05256
D	C E B	76.150	3	FG07320
D	C E B	75.720	3	FG05088
D	C E	72.510	3	ECU01
D	E	69.550	3	CoSi8
	E	57.430	3	VMC96161

## 22. CCS vụ mía tơ của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Tây Ninh

Dependent Variable: CCS

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	13	17.16920000	1.32070769	3.80	0.0029
Error	22	7.64360000	0.34743636		
Corrected Total	35	24.81280000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	CCS Mean
0.691949	8.305240	0.589437	9.333333

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	0.18240000	0.09120000	0.26	0.7715
NT	11	16.98680000	1.54425455	1.31	0.0314

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	0.18240000	0.09120000	0.26	0.7715
NT	11	16.98680000	1.54425455	1.31	0.0314

### Trắc nghiệm phân hạng CCS

Duncan's Multiple Range Test for CCS

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	22
Error Mean Square	0.347436

Duncan Grouping		Mean	N	NT	
	A	10.7000	3	FG05623	
B	A	9.9300	3	FG05300	
B	A	9.8300	3	U4	
B	A	C	9.6700	3	K9584
B	A	C	9.5700	3	FG05088
B	A	C	9.5700	3	ECU01
B		C	9.3900	3	VMC96161
B	D	C	9.1600	3	FG05256
B	D	C	8.9200	3	MPT97004
B	D	C	8.7700	3	SUP7
	D	C	8.4400	3	FG07320
	D		8.0500	3	CoSi8

### 23. Năng suất đường vụ mía tơ của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Tây Ninh

Dependent Variable: NSD

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	13	144.0752917	11.0827147	12.40	<.0001
Error	22	19.6621833	0.8937356		
Corrected Total	35	163.7374750			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	NSD Mean
0.879916	20.20037	0.945376	7.964167

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	5.5476167	2.7738083	3.10	0.0650
NT	11	138.5276750	12.5934250	2.73	<.0188

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	5.5476167	2.7738083	3.10	0.0650
NT	11	138.5276750	12.5934250	2.73	<.0188

#### Trắc nghiệm phân hạng năng suất đường

Duncan's Multiple Range Test for NSD

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha 0.05

<b>Error Degrees of Freedom</b>	22
<b>Error Mean Square</b>	0.893736

<b>Duncan Grouping</b>	<b>Mean</b>	<b>N</b>	<b>NT</b>
A	12.8100	3	FG05623
B	9.6900	3	U4
C B	9.2300	3	K9584
C B D	9.0000	3	SUP7
C E B D	8.2300	3	FG05300
C E B D F	7.9700	3	MPT97004
C E B D F	7.2200	3	FG05088
C E B D F	7.0600	3	FG05256
C E D F	6.9500	3	ECU01
E D F	6.4100	3	FG07320
E F	5.5700	3	CoSi8
F	5.4300	3	VMC96161

#### 24. Năng suất mía vụ mía gốc I của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Tây Ninh

Dependent Variable: NSM

<b>Source</b>	<b>DF</b>	<b>Sum of Squares</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F Value</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>Model</b>	13	3855.538967	296.579921	11.31	<.0001
<b>Error</b>	22	576.988333	26.226742		
<b>Corrected Total</b>	35	4432.527300			

<b>R-Square</b>	<b>Coeff Var</b>	<b>Root MSE</b>	<b>NSM Mean</b>
0.869829	7.121261	5.121205	64.84500

<b>Source</b>	<b>DF</b>	<b>Type I SS</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F Value</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>LLL</b>	2	367.026467	183.513233	7.00	0.0044
<b>NT</b>	11	3488.512500	317.137500	10.62	<.0001

<b>Source</b>	<b>DF</b>	<b>Type III SS</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F Value</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>LLL</b>	2	367.026467	183.513233	7.00	0.0044
<b>NT</b>	11	3488.512500	317.137500	10.62	<.0001

#### Trắc nghiệm phân hạng năng suất mía

Duncan's Multiple Range Test for NSM

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

<b>Alpha</b>	0.01
<b>Error Degrees of Freedom</b>	22
<b>Error Mean Square</b>	26.22674

<b>Duncan Grouping</b>		<b>Mean</b>	<b>N</b>	<b>NT</b>
A		82.700	3	FG05623
A	B	75.750	3	MPT97004
A	B	71.880	3	K9584
A	B	71.360	3	FG05088
A	B	71.230	3	SUP7
C	B	67.430	3	FG07320
C	B	65.010	3	ECU01
C	E	57.900	3	FG05256
E	D	55.920	3	FG05300
E	D	55.690	3	VMC96161
E	D	55.170	3	U4
E		48.100	3	CoSi8

## 25. CCS vụ mía gốc I của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Tây Ninh

Dependent Variable: CCS

<b>Source</b>	<b>DF</b>	<b>Sum of Squares</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F Value</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>Model</b>	13	102.1946000	7.8611231	5.74	0.0002
<b>Error</b>	22	30.1426000	1.3701182		
<b>Corrected Total</b>	35	132.3372000			

<b>R-Square</b>	<b>Coeff Var</b>	<b>Root MSE</b>	<b>CCS Mean</b>
0.772229	10.72067	1.170520	9.170000

<b>Source</b>	<b>DF</b>	<b>Type I SS</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F Value</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>LLL</b>	2	94.14380000	47.07190000	34.36	<.0001
<b>NT</b>	11	8.05080000	0.73189091	0.53	0.8591

<b>Source</b>	<b>DF</b>	<b>Type III SS</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F Value</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>LLL</b>	2	94.14380000	47.07190000	34.36	<.0001
<b>NT</b>	11	8.05080000	0.73189091	0.53	0.8591

**26. Năng suất đường vụ mía gốc I của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại tỉnh Tây Ninh**

Dependent Variable: NSD

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	13	50.18749167	3.86057628	16.76	<.0001
Error	22	5.06738333	0.23033561		
Corrected Total	35	55.25487500			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	NSD Mean
0.908291	9.151917	0.479933	5.950833

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	9.22521667	4.61260833	20.03	<.0001
NT	11	40.96227500	3.72384318	1.25	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	9.22521667	4.61260833	20.03	<.0001
NT	11	40.96227500	3.72384318	1.25	<.0001

**Trắc nghiệm phân hạng năng suất đường**

Duncan's Multiple Range Test for NSD

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

<b>Alpha</b>	0.01
<b>Error Degrees of Freedom</b>	22
<b>Error Mean Square</b>	0.230336

Duncan Grouping	Mean	N	NT
A	7.2600	3	FG05623
A	7.2500	3	K9584
A	7.1100	3	MPT97004
A	6.9200	3	SUP7
A	6.6000	3	FG05088
A	6.2800	3	FG07320
B	6.1800	3	ECU01
B	4.9600	3	FG05300
B	4.9200	3	FG05256
B	4.8800	3	U4

**Duncan Grouping Mean N NT**

C	4.7800	3	VMC96161
C	4.2700	3	CoSi8

**27. Tỷ lệ mọc mầm vụ mía tơ của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại Khánh Hòa**

Dependent Variable: TLMM

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	12	6370.571836	530.880986	4.52	0.0015
Error	20	2351.373182	117.568659		
Corrected Total	32	8721.945018			

**R-Square Coeff Var Root MSE TLMM Mean**

0.730407	23.96052	10.84291	51.14455
----------	----------	----------	----------

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	1224.115418	612.057709	5.21	0.0151
NT	10	5146.456418	514.645642	28.47	0.0024

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	1224.115418	612.057709	5.21	0.0151
NT	10	5146.456418	514.645642	28.47	0.0024

**Trắc nghiệm phân hạng tỷ lệ mọc mầm**

Duncan's Multiple Range Test for TLMM

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

<b>Alpha</b>	0.01
<b>Error Degrees of Freedom</b>	20
<b>Error Mean Square</b>	117.5687

**Duncan Grouping Mean N NT**

A	70.120	3	K9584
A	65.550	3	FG07320
A	61.610	3	MPT97004
A	60.860	3	COSI8
B	57.780	3	FG05088
B	47.530	3	VMC96161
B	47.410	3	FG05623
B	44.320	3	ECU01



Duncan Grouping		Mean	N	NT
B	A	41.230	3	FG05256
B	A	39.260	3	U1
B		26.920	3	FG05300

**28. Khả năng đẻ nhánh vụ mía tơ của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại Khánh Hòa**

Dependent Variable: SDN

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	12	6.95029091	0.57919091	20.54	<.0001
Error	20	0.56396364	0.02819818		
Corrected Total	32	7.51425455			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	SDN Mean
0.924947	16.66734	0.167923	1.092727

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	0.33403636	0.16701818	5.92	0.0095
NT	10	6.61625455	0.66162545	0.42	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	0.33403636	0.16701818	5.92	0.0095
NT	10	6.61625455	0.66162545	0.42	<.0001

**Trắc nghiệm phân hạng khả năng đẻ nhánh**

Duncan's Multiple Range Test for SDN

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

<b>Alpha</b>	0.01
<b>Error Degrees of Freedom</b>	20
<b>Error Mean Square</b>	0.028198

Duncan Grouping		Mean	N	NT	
	A	2.1500	3	U1	
	B	1.5200	3	FG05300	
C	B	1.2400	3	FG05256	
C	B	1.2000	3	ECU01	
C	B	D	1.1100	3	VMC96161
C	B	D	1.0800	3	FG05088

Duncan Grouping	Mean	N	NT
C	D	1.0300	3 FG05623
C	D	0.9900	3 MPT97004
	E	D	0.7000 3 FG07320
	E		0.5000 3 K9584
	E		0.5000 3 COSI8

**29. Khả năng tái sinh vụ mía gốc I của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại Khánh Hòa**

Dependent Variable: STS

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Model</b>	12	1559.358400	129.946533	2.60	0.0286
<b>Error</b>	20	1000.519455	50.025973		
<b>Corrected Total</b>	32	2559.877855			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	STS Mean
0.609153	8.077312	7.072904	90.47727

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>LLL</b>	2	94.734345	47.367173	0.95	0.4047
<b>NT</b>	10	1464.624055	146.462405	12.44	0.0196

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>LLL</b>	2	94.734345	47.367173	0.95	0.4047
<b>NT</b>	10	1464.624055	146.462405	12.44	0.0196

**Trắc nghiệm phân hạng khả năng tái sinh**

Duncan's Multiple Range Test for STS

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

<b>Alpha</b>	0.05
<b>Error Degrees of Freedom</b>	20
<b>Error Mean Square</b>	50.02597

Duncan Grouping	Mean	N	NT
A	96.730	3	ECU01
A	96.400	3	U1
A	95.560	3	FG05300
A	94.770	3	MPT97004

Duncan Grouping	Mean	N	NT
A	94.490	3	COSI8
A	94.420	3	FG05256
A	93.300	3	K9584
B	87.070	3	FG05623
B	85.980	3	VMC96161
B	78.410	3	FG05088
B	78.120	3	FG07320

### 30. Khả năng đẻ nhánh vụ mía gốc I của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại Khánh Hòa

Dependent Variable: SDN

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	12	4.31232727	0.35936061	8.12	<.0001
Error	20	0.88474545	0.04423727		
Corrected Total	32	5.19707273			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	SDN Mean
0.829761	10.51021	0.210327	1.370909

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	0.24285455	0.12142727	2.74	0.0884
NT	10	4.06947273	0.40694727	0.34	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	0.24285455	0.12142727	2.74	0.0884
NT	10	4.06947273	0.40694727	0.34	<.0001

#### Trắc nghiệm phân hạng khả năng đẻ nhánh

Duncan's Multiple Range Test for SDN

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.01
Error Degrees of Freedom	20
Error Mean Square	0.044237

Duncan Grouping	Mean	N	NT
A	1.9500	3	U1
B	1.7600	3	FG05300

Duncan Grouping			Mean	N	NT
B	A	C	1.6000	3	COSI8
B		C	1.5900	3	MPT97004
B		C	1.5100	3	FG05088
B	D	C	1.4200	3	K9584
		D	1.3400	3	ECU01
		D	1.1000	3	FG05623
		D	1.0900	3	FG05256
		D	1.0500	3	VMC96161
		E	0.6700	3	FG07320

### 31. Mật độ cây 7 tháng tuổi vụ mía tơ của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại Khánh Hòa

Dependent Variable: MDC

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	12	9692.68513	807.72376	17.29	<.0001
Error	20	934.27584	46.71379		
Corrected Total	32	10626.96096			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	MDC Mean
0.912084	9.842209	6.834749	78.00364

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	456.531564	228.265782	4.89	0.0187
NT	10	9236.153564	923.615356	17.84	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	456.531564	228.265782	4.89	0.0187
NT	10	9236.153564	923.615356	17.84	<.0001

### Trắc nghiệm phân hạng mật độ cây 7 tháng tuổi

Duncan's Multiple Range Test for MDC

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

<b>Alpha</b>	0.01
<b>Error Degrees of Freedom</b>	20
<b>Error Mean Square</b>	46.71379

Duncan Grouping	Mean	N	NT
A	117.700	3	U1

Duncan Grouping			Mean	N	NT
	B		93.670	3	FG07320
	B	C	91.110	3	FG05088
D	B	C	81.440	3	VMC96161
D	B	C	80.670	3	FG05623
D	E	C	73.780	3	FG05256
D	E		69.560	3	ECU01
D	E		65.000	3	MPT97004
D	E		64.440	3	K9584
	E		60.670	3	COSI8
	E		60.000	3	FG05300

### 32. Mật độ cây 9 tháng tuổi vụ mía tơ của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại Khánh Hòa

Dependent Variable: MDC

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	12	11301.00153	941.75013	7.72	<.0001
Error	20	2439.61553	121.98078		
Corrected Total	32	13740.61705			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	MDC Mean
0.822452	10.37182	11.04449	73.55727

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	1939.274673	969.637336	7.95	0.0029
NT	10	9361.726855	936.172685	17.72	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	1939.274673	969.637336	7.95	0.0029
NT	10	9361.726855	936.172685	17.72	<.0001

### Trắc nghiệm phân hạng mật độ cây 9 tháng tuổi

Duncan's Multiple Range Test for MDC

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.01
Error Degrees of Freedom	20
Error Mean Square	121.9808

Duncan Grouping		Mean	N	NT
	A	112.800	3	U1
	B	89.670	3	FG07320
C	B	86.440	3	FG05088
C	B D	78.110	3	VMC96161
C	E B D	75.670	3	FG05623
C	E F D	70.220	3	FG05256
C	E F D	67.110	3	ECU01
	E F D	59.560	3	MPT97004
	E F D	58.890	3	K9584
	E F	56.220	3	FG05300
	F	54.440	3	COSI8

### 33. Mật độ cây 7 tháng tuổi vụ mía gốc I của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại Khánh Hòa

Dependent Variable: MDC

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Model</b>	12	9681.21362	806.76780	5.45	0.0005
<b>Error</b>	20	2960.31098	148.01555		
<b>Corrected Total</b>	32	12641.52460			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	MDC Mean
0.765826	11.58246	12.16616	79.87000

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>LLL</b>	2	53.497218	26.748609	0.18	0.8360
<b>NT</b>	10	9627.716400	962.771640	21.48	0.0002

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>LLL</b>	2	53.497218	26.748609	0.18	0.8360
<b>NT</b>	10	9627.716400	962.771640	21.48	0.0002

#### Trắc nghiệm phân hạng mật độ cây 7 tháng tuổi

Duncan's Multiple Range Test for MDC

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

<b>Alpha</b>	0.01
<b>Error Degrees of Freedom</b>	20
<b>Error Mean Square</b>	148.0155

Duncan Grouping			Mean	N	NT
	A		126.900	3	U1
	B		91.780	3	ECU01
C	B		87.440	3	FG05088
C	B	D	78.670	3	MPT97004
C	B	D	76.220	3	FG07320
C	B	D	75.560	3	FG05256
C	B	D	74.550	3	FG05623
C	B	D	71.330	3	FG05300
C	B	D	68.560	3	VMC96161
C		D	66.780	3	K9584
		D	60.780	3	COSI8

### 34. Mật độ cây 9 tháng tuổi vụ mía gốc I của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại Khánh Hòa

Dependent Variable: MDC

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	12	7939.35027	661.61252	5.03	0.0008
Error	20	2631.61789	131.58089		
Corrected Total	32	10570.96816			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	MDC Mean
0.751052	11.21022	11.47087	77.24636

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	236.909509	118.454755	0.90	0.4223
NT	10	7702.440764	770.244076	20.25	0.0004

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	236.909509	118.454755	0.90	0.4223
NT	10	7702.440764	770.244076	20.25	0.0004

#### Trắc nghiệm phân hạng mật độ cây 9 tháng tuổi

Duncan's Multiple Range Test for MDC

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha 0.01

<b>Error Degrees of Freedom</b>	20
<b>Error Mean Square</b>	131.5809

	<b>Duncan Grouping</b>	<b>Mean</b>	<b>N</b>	<b>NT</b>
	A	119.700	3	U1
	B	86.800	3	ECU01
	B	83.330	3	FG05088
C	B	76.240	3	MPT97004
C	B	75.110	3	FG07320
C	B	73.040	3	FG05623
C	B	72.820	3	FG05256
C	B	70.340	3	FG05300
C	B	67.200	3	VMC96161
C	B	65.240	3	K9584
C		59.890	3	COSI8

### 35. Chiều cao cây 7 tháng tuổi vụ mùa tơ của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại Khánh Hòa

Dependent Variable: CCC

<b>Source</b>	<b>DF</b>	<b>Sum of Squares</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F Value</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>Model</b>	12	14677.92182	1223.16015	4.82	0.0010
<b>Error</b>	20	5073.21455	253.66073		
<b>Corrected Total</b>	32	19751.13636			

<b>R-Square</b>	<b>Coeff Var</b>	<b>Root MSE</b>	<b>CCC Mean</b>
0.743143	14.34159	15.92673	128.7364

<b>Source</b>	<b>DF</b>	<b>Type I SS</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F Value</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>LLL</b>	2	3072.40545	1536.20273	6.06	0.0088
<b>NT</b>	10	11605.51636	1160.55164	42.88	0.0019

<b>Source</b>	<b>DF</b>	<b>Type III SS</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F Value</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>LLL</b>	2	3072.40545	1536.20273	6.06	0.0088
<b>NT</b>	10	11605.51636	1160.55164	42.88	0.0019

Trắc nghiệm phân hạng chiều cao cây 7 tháng tuổi



## Duncan's Multiple Range Test for CCC

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

<b>Alpha</b>	0.01
<b>Error Degrees of Freedom</b>	20
<b>Error Mean Square</b>	253.6607

<b>Duncan Grouping</b>		<b>Mean</b>	<b>N</b>	<b>NT</b>	
	A	168.40	3	U1	
B	A	154.80	3	FG05256	
B	A	C	137.00	3	ECU01
B	A	C	136.70	3	FG07320
B	A	C	132.30	3	FG05623
B	A	C	123.70	3	VMC96161
B		C	119.70	3	COSI8
B		C	117.90	3	MPT97004
B		C	111.70	3	FG05300
B		C	108.90	3	K9584
	C	105.00	3	FG05088	

### 36. Chiều cao cây 9 tháng tuổi vụ mía tơ của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại Khánh Hòa

Dependent Variable: CCC

<b>Source</b>	<b>DF</b>	<b>Sum of Squares</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F Value</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>Model</b>	12	6174.59636	514.54970	2.54	0.0316
<b>Error</b>	20	4051.66545	202.58327		
<b>Corrected Total</b>	32	10226.26182			

#### R-Square Coeff Var Root MSE CCC Mean

0.603798 4.520137 14.23318 242.0455

<b>Source</b>	<b>DF</b>	<b>Type I SS</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F Value</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>LLL</b>	2	1321.954545	660.977273	3.26	0.0594
<b>NT</b>	10	4852.641818	485.264182	25.44	0.0062

<b>Source</b>	<b>DF</b>	<b>Type III SS</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F Value</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>LLL</b>	2	1321.954545	660.977273	3.26	0.0594
<b>NT</b>	10	4852.641818	485.264182	25.44	0.0062

**Trắc nghiệm phân hạng chiều cao cây 9 tháng tuổi**

Duncan's Multiple Range Test for CCC

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

<b>Alpha</b>	0.01
<b>Error Degrees of Freedom</b>	20
<b>Error Mean Square</b>	202.5833

<b>Duncan Grouping</b>	<b>Mean</b>	<b>N</b>	<b>NT</b>
A	275.10	3	FG05256
B	247.40	3	COSI8
B	245.60	3	ECU01
B	244.90	3	U1
B	242.70	3	FG07320
B	238.80	3	FG05300
B	238.80	3	FG05623
B	237.10	3	K9584
B	235.50	3	MPT97004
B	230.40	3	VMC96161
B	226.20	3	FG05088

**37. Chiều cao cây 7 tháng tuổi vụ mùa gốc I của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại Khánh Hòa**

Dependent Variable: CCC

<b>Source</b>	<b>DF</b>	<b>Sum of Squares</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F Value</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>Model</b>	12	4823.98644	401.99887	1.15	0.3749
<b>Error</b>	20	6963.29033	348.16452		
<b>Corrected Total</b>	32	11787.27676			

<b>R-Square</b>	<b>Coeff Var</b>	<b>Root MSE</b>	<b>CCC Mean</b>
0.409254	8.202147	18.65917	174.7364

<b>Source</b>	<b>DF</b>	<b>Type I SS</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F Value</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>LLL</b>	2	447.787273	223.893636	0.64	0.5362
<b>NT</b>	10	4376.199164	437.619916	1.26	0.3168

<b>Source</b>	<b>DF</b>	<b>Type III SS</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F Value</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>LLL</b>	2	447.787273	223.893636	0.64	0.5362

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
NT	10	4376.199164	437.619916	1.26	0.3168

**38. Chiều cao cây 9 tháng tuổi vụ mía gốc I của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại Khánh Hòa**

Dependent Variable: CCC

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	12	13956.93273	1163.07773	5.67	0.0003
Error	20	4104.00364	205.20018		
Corrected Total	32	18060.93636			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	CCC Mean
0.772769	6.960130	14.32481	257.1636

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	3132.67636	1566.33818	7.63	0.0034
NT	10	10824.25636	1082.42564	41.55	0.0008

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	3132.67636	1566.33818	7.63	0.0034
NT	10	10824.25636	1082.42564	41.55	0.0008

**Trắc nghiệm phân hạng chiều cao cây 9 tháng tuổi**

Duncan's Multiple Range Test for CCC

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

<b>Alpha</b>	0.01
<b>Error Degrees of Freedom</b>	20
<b>Error Mean Square</b>	205.2002

Duncan Grouping	Mean	N	NT		
A	290.90	3	FG05256		
B	A	278.90	3	FG05623	
B	A	C	268.30	3	ECU01
B	A	C	263.10	3	VMC96161
B	A	C	262.50	3	K9584
B	A	C	258.30	3	U1
B	A	C	251.90	3	FG07320
B	A	C	251.20	3	COSI8

Duncan Grouping			Mean	N	NT
B	A	C	245.30	3	MPT97004
B	A	C	233.70	3	FG05300
		C	224.70	3	FG05088

**39. Tỷ lệ sâu đục thân vụ mía tơ của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại Khánh Hòa**

Dependent Variable: TLSDT

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	10	124.1133333	12.4113333	9.94	<.0001
Error	16	19.9733333	1.2483333		
Corrected Total	26	144.0866667			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	TLSDT Mean
0.861380	12.07154	1.117288	9.255556

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	12.0866667	6.0433333	4.84	0.0227
NT	8	112.0266667	14.0033333	11.22	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	12.0866667	6.0433333	4.84	0.0227
NT	8	112.0266667	14.0033333	11.22	<.0001

**\* Trắc nghiệm phân hạng tỷ lệ sâu đục thân vụ mía tơ**

Duncan's Multiple Range Test for TLSDT

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

<b>Alpha</b>	0.01
<b>Error Degrees of Freedom</b>	16
<b>Error Mean Square</b>	1.248333

Duncan Grouping		Mean	N	NT
	A	14.2000	3	MPT97004
	B	9.7000	3	FG05088
	B	9.6000	3	VMC96161
	B	9.4000	3	FG07320
	B	9.4000	3	FG05300
C	B	8.9000	3	ECU01

<b>Duncan Grouping</b>		<b>Mean</b>	<b>N</b>	<b>NT</b>
C	B	7.9000	3	FG05623
C	B	7.9000	3	K9584
C		6.4000	3	U1
C		6.3000	3	FG05256
C		6.2000	3	COSI8

**40. Tỷ lệ sâu đục thân vụ mía gốc I của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại Khánh Hòa**

Dependent Variable: TLSDT

<b>Source</b>	<b>DF</b>	<b>Sum of Squares</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F Value</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>Model</b>	10	327.9222222	32.7922222	40.18	<.0001
<b>Error</b>	16	13.0577778	0.8161111		
<b>Corrected Total</b>	26	340.9800000			

<b>R-Square</b>	<b>Coeff Var</b>	<b>Root MSE</b>	<b>TLSDT Mean</b>
0.961705	9.313285	0.903389	9.700000

<b>Source</b>	<b>DF</b>	<b>Type I SS</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F Value</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>LLL</b>	2	9.0822222	4.5411111	5.56	0.0146
<b>NT</b>	8	318.8400000	39.8550000	48.84	<.0001

<b>Source</b>	<b>DF</b>	<b>Type III SS</b>	<b>Mean Square</b>	<b>F Value</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>LLL</b>	2	9.0822222	4.5411111	5.56	0.0146
<b>NT</b>	8	318.8400000	39.8550000	48.84	<.0001

Duncan's Multiple Range Test for TLSDT

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

<b>Alpha</b>	0.01
<b>Error Degrees of Freedom</b>	16
<b>Error Mean Square</b>	0.816111

<b>Duncan Grouping</b>		<b>Mean</b>	<b>N</b>	<b>NT</b>
	A	17.1000	3	MPT97004
	B	14.4000	3	ECU01
	C	10.0000	3	FG05300
D	C	8.7000	3	K9584
D	C	8.5000	3	FG05088

Duncan Grouping	Mean	N	NT
D C	7.9000	3	FG07320
D	7.2000	3	FG05623
D	7.0000	3	U1
D	6.9000	3	COSI8
D	6.8000	3	VMC96161
D	6.7000	3	FG05256

#### 41. Mật độ cây hữu hiệu vụ mía tơ của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại Khánh Hòa

Dependent Variable: MDCHH

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Model</b>	12	10278.35980	856.52998	10.32	<.0001
<b>Error</b>	20	1660.43007	83.02150		
<b>Corrected Total</b>	32	11938.78987			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	MDCHH Mean
0.860921	11.02224	9.111614	70.72909

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>LLL</b>	2	1082.811127	541.405564	6.52	0.0066
<b>NT</b>	10	9195.548673	919.554867	18.11	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>LLL</b>	2	1082.811127	541.405564	6.52	0.0066
<b>NT</b>	10	9195.548673	919.554867	18.11	<.0001

#### Trắc nghiệm phân hạng mật độ cây hữu hiệu

Duncan's Multiple Range Test for MDCHH

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

<b>Alpha</b>	0.01
<b>Error Degrees of Freedom</b>	20
<b>Error Mean Square</b>	83.0215

Duncan Grouping	Mean	N	NT
A	108.800	3	U1
B	87.560	3	FG07320
C B	84.110	3	FG05088
C B D	74.890	3	VMC96161

Duncan Grouping				Mean	N	NT
C	E	B	D	73.670	3	FG05623
C	E	F	D	67.000	3	FG05256
	E	F	D	64.000	3	ECU01
	E	F	D	56.330	3	MPT97004
	E	F	D	56.000	3	K9584
	E	F		54.110	3	FG05300
		F		51.550	3	COSI8

#### 42. Chiều cao cây nguyên liệu vụ mía tơ của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại Khánh Hòa

Dependent Variable: CCCNL

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Model</b>	12	15109.12364	1259.09364	3.11	0.0122
<b>Error</b>	20	8102.31273	405.11564		
<b>Corrected Total</b>	32	23211.43636			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	CCCNL Mean
0.650934	7.561309	20.12748	280.6636

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>LLL</b>	2	4594.46727	2297.23364	5.67	0.0112
<b>NT</b>	10	10514.65636	1051.46564	36.12	0.0333

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>LLL</b>	2	4594.46727	2297.23364	5.67	0.0112
<b>NT</b>	10	10514.65636	1051.46564	36.12	0.0333

#### Trắc nghiệm phân hạng chiều cao cây nguyên liệu

Duncan's Multiple Range Test for CCCNL

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

<b>Alpha</b>	0.05
<b>Error Degrees of Freedom</b>	20
<b>Error Mean Square</b>	405.1156

Duncan Grouping		Mean	N	NT
	A	315.00	3	U1
B	A	300.60	3	VMC96161

Duncan Grouping		Mean	N	NT
B	A	300.00	3	FG05256
B	D A C	288.30	3	FG05623
B	D A C	284.60	3	COSI8
B	D A C	276.50	3	FG07320
B	D C	270.10	3	MPT97004
B	D C	270.00	3	ECU01
B	D C	266.20	3	FG05300
	D C	258.90	3	K9584
	D	257.10	3	FG05088

#### 43. Đường kính thân vụ mía tơ của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại Khánh Hòa

Dependent Variable: DKT

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Model</b>	12	3.47525455	0.28960455	3.27	0.0093
<b>Error</b>	20	1.76876364	0.08843818		
<b>Corrected Total</b>	32	5.24401818			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	DKT Mean
0.662708	6.626011	0.297386	2.815455

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>LLL</b>	2	0.64423636	0.32211818	3.64	0.0448
<b>NT</b>	10	2.83101818	0.28310182	0.43	0.0029

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>LLL</b>	2	0.64423636	0.32211818	3.64	0.0448
<b>NT</b>	10	2.83101818	0.28310182	0.43	0.0029

#### Trắc nghiệm phân hạng đường kính thân

Duncan's Multiple Range Test for DKT

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

<b>Alpha</b>	0.01
<b>Error Degrees of Freedom</b>	20
<b>Error Mean Square</b>	0.088438



Duncan Grouping	Mean	N	NT
A	3.3100	3	K9584
B	3.0700	3	COSI8
B	3.0400	3	FG05300
B	2.9800	3	MPT97004
B	2.8500	3	VMC96161
B	2.8200	3	FG05623
B	2.7900	3	FG05256
B	2.7500	3	FG07320
B	2.6300	3	FG05088
B	2.6000	3	ECU01
C	2.1300	3	U1

#### 44. Mật độ cây hữu hiệu vụ mía gốc I của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại Khánh Hòa

Dependent Variable: MDCHH

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	12	7390.016418	615.834702	10.42	<.0001
Error	20	1182.229455	59.111473		
Corrected Total	32	8572.245873			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	MDCHH Mean
0.862086	12.39374	7.688399	74.40091

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	108.137145	54.068573	0.91	0.4168
NT	10	7281.879273	728.187927	21.42	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	108.137145	54.068573	0.91	0.4168
NT	10	7281.879273	728.187927	21.42	<.0001

#### Trắc nghiệm phân hạng mật độ cây hữu hiệu

Duncan's Multiple Range Test for MDCHH

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.01
Error Degrees of Freedom	20
Error Mean Square	59.11147

Duncan Grouping	Mean	N	NT
A	116.600	3	U1
B	81.310	3	FG05088
B	80.670	3	ECU01
B	72.000	3	MPT97004
B	71.830	3	FG07320
B	71.120	3	FG05623
B	70.070	3	FG05256
B	69.070	3	FG05300
B	65.260	3	VMC96161
B	61.750	3	K9584
B	58.730	3	COSI8

**45. Chiều cao cây nguyên liệu vụ mía gốc I của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại Khánh Hòa**

Dependent Variable: CCCNL

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	12	69006.37675	5750.53140	7.89	<.0001
Error	20	14571.24622	728.56231		
Corrected Total	32	83577.62296			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	CCCNL Mean
0.825656	12.62272	26.99189	208.9364

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	60689.55818	30344.77909	41.65	<.0001
NT	10	8316.81856	831.68186	1.14	0.3819

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	60689.55818	30344.77909	41.65	<.0001
NT	10	8316.81856	831.68186	1.14	0.3819

**46. Đường kính thân vụ mía gốc I của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại Khánh Hòa**

Dependent Variable: DKT

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	12	4.96621818	0.41385152	1.86	0.1058
Error	20	4.44658182	0.22232909		

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Corrected Total	32	9.41280000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	DKT Mean
0.527603	7.881057	0.471518	2.510000

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	4.47721818	2.23860909	10.07	0.0009
NT	10	0.48900000	0.04890000	0.22	0.9911

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	4.47721818	2.23860909	10.07	0.0009
NT	10	0.48900000	0.04890000	0.22	0.9911

#### 47. Năng suất mía vụ mía tơ của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại Khánh Hòa

Dependent Variable: NSM

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	12	4637.598182	386.466515	9.15	<.0001
Error	20	845.123636	42.256182		
Corrected Total	32	5482.721818			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	NSM Mean
0.845857	14.639813	6.500476	91.04545

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	127.136364	63.568182	1.50	0.2463
NT	10	4510.461818	451.046182	22.60	<.0421

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	127.136364	63.568182	1.50	0.2463
NT	10	4510.461818	451.046182	22.60	<.0421

#### Trắc nghiệm phân hạng năng suất mía

Duncan's Multiple Range Test for NSM

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	20
Error Mean Square	42.25618

Duncan Grouping		Mean	N	NT
	A	106.300	3	FG05256
	A	102.700	3	FG05623
	A	101.600	3	VMC96161
	A	100.900	3	FG07320
	A	100.700	3	U1
B	A	90.500	3	K9584
B	A	89.700	3	FG05088
B	A	84.400	3	ECU01
B		76.300	3	MPT97004
B		75.200	3	COSI8
B		73.200	3	FG05300

#### 48. CCS vụ mía tơ của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại Khánh Hòa

Dependent Variable: CCS

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Model</b>	12	90.9056182	7.5754682	2.69	0.0245
<b>Error</b>	20	56.3713455	2.8185673		
<b>Corrected Total</b>	32	147.2769636			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	CCS Mean
0.617243	7.030813	1.678859	10.43364

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>LLL</b>	2	88.94885455	44.47442727	15.78	<.0001
<b>NT</b>	10	1.95676364	0.19567636	0.07	0.9999

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>LLL</b>	2	88.94885455	44.47442727	15.78	<.0001
<b>NT</b>	10	1.95676364	0.19567636	0.07	0.9999

#### 49. Năng suất đường vụ mía tơ của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại Khánh Hòa

Dependent Variable: NSD

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Model</b>	12	50.15580000	4.17965000	4.73	0.0011
<b>Error</b>	20	17.66276364	0.88313818		
<b>Corrected Total</b>	32	67.81856364			

**R-Square Coeff Var Root MSE NSD Mean**  
 0.739559 13.90224 0.939754 9.476364

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	0.18523636	0.09261818	0.10	0.9009
NT	10	49.97056364	4.99705636	2.24	0.0215

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	0.18523636	0.09261818	0.10	0.9009
NT	10	49.97056364	4.99705636	2.24	0.0215

### Trắc nghiệm phân hạng năng suất đường

Duncan's Multiple Range Test for NSD

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

<b>Alpha</b>	0.05
<b>Error Degrees of Freedom</b>	20
<b>Error Mean Square</b>	0.883138

Duncan Grouping	Mean	N	NT
A	11.1200	3	FG05256
B	10.7900	3	VMC96161
B	10.7700	3	U1
B	10.5200	3	FG05623
B C	10.2400	3	FG07320
B C	9.4900	3	K9584
B C	8.9300	3	ECU01
B C	8.8400	3	FG05088
C	8.2100	3	MPT97004
D	7.7500	3	FG05300
D	7.5800	3	COSI8

### 50. Năng suất mía vụ gốc I của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại Khánh Hòa

Dependent Variable: NSM

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Model</b>	12	5736.400927	478.033411	6.39	0.0002
<b>Error</b>	20	1496.005236	74.800262		
<b>Corrected Total</b>	32	7232.406164			

**R-Square Coeff Var Root MSE NSM Mean**  
 0.793152 8.050688 8.648714 95.03364

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	795.703764	397.851882	5.32	0.0141
NT	10	4940.697164	494.069716	17.78	0.0002

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	795.703764	397.851882	5.32	0.0141
NT	10	4940.697164	494.069716	17.78	0.0002

### Trắc nghiệm phân hạng năng suất mía

Duncan's Multiple Range Test for NSM

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

<b>Alpha</b>	0.01
<b>Error Degrees of Freedom</b>	20
<b>Error Mean Square</b>	74.80026

Duncan Grouping			Mean	N	NT
	A		121.700	3	FG05256
	A	B	103.700	3	ECU01
	A	B	103.500	3	U1
C	A	B	103.200	3	FG07320
C		B	93.380	3	VMC96161
C	D	B	91.840	3	MPT97004
C	D	B	91.330	3	K9584
C	D	B	91.000	3	FG05623
C	D	B	90.160	3	FG05300
C	D		83.270	3	FG05088
	D		72.290	3	COSI8

### 51. CCS vụ gốc I của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại Khánh Hòa

Dependent Variable: CCS

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Model</b>	12	17.25545455	1.43795455	1.41	0.2413
<b>Error</b>	20	20.43634545	1.02181727		
<b>Corrected Total</b>	32	37.69180000			

**R-Square Coeff Var Root MSE CCS Mean**  
 0.457804 8.522821 1.010850 10.06000

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	8.45825455	4.22912727	4.14	0.0313
NT	10	8.79720000	0.87972000	0.86	0.5812

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	8.45825455	4.22912727	4.14	0.0313
NT	10	8.79720000	0.87972000	0.86	0.5812

## 52. Năng suất đường vụ gốc I của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại Khánh Hòa

Dependent Variable: NSD

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	12	98.5153818	8.2096152	4.42	0.0017
Error	20	37.1504727	1.8575236		
Corrected Total	32	135.6658545			

**R-Square Coeff Var Root MSE NSD Mean**  
 0.726162 10.16374 1.362910 9.592727

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	3.20232727	1.60116364	0.86	0.4374
NT	10	95.31305455	9.53130545	2.26	0.0009

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	3.20232727	1.60116364	0.86	0.4374
NT	10	95.31305455	9.53130545	2.26	0.0009

## Thử nghiệm phân hạng năng suất đường

Duncan's Multiple Range Test for NSD

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

<b>Alpha</b>	0.01
<b>Error Degrees of Freedom</b>	20
<b>Error Mean Square</b>	1.857524

Duncan Grouping	Mean	N	NT
A	13.720	3	FG05256
B	10.790	3	U1

Duncan Grouping	Mean	N	NT
B	10.770	3	ECU01
B	10.490	3	FG07320
B C	8.980	3	K9584
B C	8.960	3	VMC96161
B C	8.820	3	FG05300
B C	8.760	3	FG05623
B C	8.710	3	MPT97004
B C	8.640	3	FG05088
C	6.880	3	COSI8

**53. Năng suất mía trung bình 2 vụ của 10 giống mía trong khảo nghiệm cơ bản tại Khánh Hòa**

Dependent Variable: NSM

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Model</b>	12	3903.999018	325.333252	3.19	0.0107
<b>Error</b>	20	2040.020473	102.001024		
<b>Corrected Total</b>	32	5944.019491			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	NS Mean
0.656794	8.612645	10.09956	93.02818

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>LLL</b>	2	102.643327	51.321664	0.50	0.6121
<b>NT</b>	10	3801.355691	380.135569	18.61	0.0059

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>LLL</b>	2	102.643327	51.321664	0.50	0.6121
<b>NT</b>	10	3801.355691	380.135569	18.61	0.0059

**Thử nghiệm phân hạng năng suất mía trung bình 2 vụ**

Duncan's Multiple Range Test for NSD

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

<b>Alpha</b>	0.01
<b>Error Degrees of Freedom</b>	20
<b>Error Mean Square</b>	102.001

Duncan Grouping	Mean	N	NT
A	114.000	3	FG05256



Duncan Grouping		Mean	N	NT	
B	A	102.100	3	U1	
B	A	102.000	3	FG07320	
B	A	97.480	3	VMC96161	
B	A	96.830	3	FG05623	
B	A	C	94.030	3	ECU01
B		C	90.930	3	K9584
B		C	86.490	3	FG05088
B		C	84.060	3	MPT97004
B		C	81.660	3	FG05300
		C	73.730	3	COSI8

**54. CCS trung bình 2 vụ của 10 giống lúa trong khảo nghiệm cơ bản tại Khánh Hòa**

Dependent Variable: CCS

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Model</b>	12	4.24341818	0.35361818	0.25	0.9918
<b>Error</b>	20	28.63138182	1.43156909		
<b>Corrected Total</b>	32	32.87480000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	CCS Mean
0.129078	5.391299	1.196482	10.25000

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>LLL</b>	2	1.74681818	0.87340909	0.61	0.5531
<b>NT</b>	10	2.49660000	0.24966000	0.17	0.9964

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>LLL</b>	2	1.74681818	0.87340909	0.61	0.5531
<b>NT</b>	10	2.49660000	0.24966000	0.17	0.9964

**55. Năng suất đường trung bình 2 vụ của 10 giống lúa trong khảo nghiệm cơ bản tại Khánh Hòa**

Dependent Variable: NSD

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Model</b>	12	60.39787273	5.03315606	5.74	0.0003
<b>Error</b>	20	17.52694545	0.87634727		
<b>Corrected Total</b>	32	77.92481818			

**R-Square Coeff Var Root MSE NSD Mean**  
 0.775079 10.77341 0.936134 9.534545

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	1.78785455	0.89392727	1.02	0.3786
NT	10	58.61001818	5.86100182	2.39	0.0002

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
LLL	2	1.78785455	0.89392727	1.02	0.3786
NT	10	58.61001818	5.86100182	2.39	0.0002

**Trắc nghiệm phân hạng năng suất đường trung bình 2 vụ**

Duncan's Multiple Range Test for NSD

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

<b>Alpha</b>	0.01
<b>Error Degrees of Freedom</b>	20
<b>Error Mean Square</b>	0.876347

Duncan Grouping	Mean	N	NT
A	12.4200	3	FG05256
B	10.7800	3	U1
B	10.3700	3	FG07320
B	9.8700	3	VMC96161
B	9.8500	3	ECU01
B	9.6400	3	FG05623
B	9.2300	3	K9584
B	8.7400	3	FG05088
B	8.4600	3	MPT97004
B	8.2900	3	FG05300
	7.2300	3	COSI8

## 56. Bảng phân tích tương quan di truyền

Phụ lục: Bảng mã hóa nhị phân kết quả PCR.

Giống Alen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34			
1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0		
2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0			
4	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1		
5	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0			
6	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0			
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1		
8	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	
9	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	
10	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0		
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1		
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0		
13	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
14	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0		
15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
16	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0

<b>Giống</b> <b>Alen</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	
<b>17</b>	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	
<b>18</b>	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<b>19</b>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>20</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0
<b>21</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<b>22</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>23</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	
<b>24</b>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
<b>25</b>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1
<b>26</b>	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>27</b>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	
<b>28</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	
<b>29</b>	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
<b>30</b>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	
<b>31</b>	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	
<b>32</b>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
<b>33</b>	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>34</b>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	



**57. Kết quả real-time PCR cho định lượng biểu hiện gen *P5CS***