

## ĐÁNH GIÁ ĐẶC ĐIỂM NÔNG SINH HỌC VÀ KHẢ NĂNG CHỊU HẠN CỦA MỘT SỐ DÒNG NGÔ MANG GEN *modiCspB*

Phạm Duy Đức<sup>1</sup>, Nguyễn Xuân Thắng<sup>1</sup>, Đoàn Thị Bích Thảo<sup>1</sup>,  
Nguyễn Thị Thu Hoài<sup>1</sup>, Nguyễn Chí Thành<sup>1</sup>

### TÓM TẮT

Nghiên cứu đánh giá đặc điểm nông sinh học và khả năng chịu hạn thông qua thí nghiệm gây hạn nhân tạo ở giai đoạn cây con trong điều kiện nhà lưới của 3 dòng ngô mang gen chịu hạn *modiCspB* ở thể hệ T5 gồm V152-CG, C7N-CG và C436-CG với đối chứng là các dòng nền không chuyển gen tương ứng: V152, C7N và C436. Kết quả cho thấy: Trong cùng một nguồn dòng (giữa dòng chuyển gen và dòng nền tương ứng) không có sự khác nhau về hầu hết các đặc điểm nông sinh học chính ở mức độ tin cậy 95%. Như vậy, có thể nói các dòng chuyển gen chịu hạn *modiCspB* đã giữ được các đặc tính như dòng nền tương ứng và thể hiện tính ổn định của dòng mang gen chịu hạn. Trong thí nghiệm gây hạn nhân tạo (CT2) cho thấy các dòng ngô chuyển gen thể hiện tính thích ứng với điều kiện hạn tốt hơn so với các dòng ngô nền và được xem là vật liệu triển vọng trong chương trình chọn tạo giống ngô chịu hạn.

**Từ khóa:** Cây ngô, gen *modiCspB*, khả năng chịu hạn

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hạn là một trong những yếu tố chính làm giảm năng suất cây trồng (Castiglioni *et al.*, 2008; Kuchanur, 2010). Hiện nay, một số gen tăng cường khả năng chịu hạn đã được phân lập và chuyển vào cây ngô như gen *CspB*, *Dreb*, *ZmNF-YB2*... Trong đó, gen *CspB* phân lập từ vi khuẩn *B.subtilis* đã được nghiên cứu chức năng, được sử dụng trong chuyển gen thực vật và được chứng minh làm tăng khả năng chống chịu trong các điều kiện bất thuận (Castiglioni *et al.*, 2008; Harrigan *et al.*, 2009). Đặc biệt trong điều kiện thiếu nước, các dòng ngô hay lúa chuyển gen *CspB* có tốc độ sinh trưởng cao hơn 12 - 24% so với dòng không chuyển gen (Castiglioni *et al.*, 2008).

Xác định được tầm quan trọng của công nghệ gen trong nghiên cứu và chọn tạo giống ngô chịu hạn phục vụ sản xuất, Viện Nghiên cứu Ngô kết hợp với Viện Nghiên cứu Hệ gen đã phân lập, thiết kế và chuyển thành công gen *modiCspB* vào ba nguồn dòng ngô thuần V152, C7N và C436.

Để chọn tạo giống ngô chịu hạn thành công, các dòng ngô mang gen chịu hạn *modiCspB* phải được khảo sát và đánh giá về đặc điểm nông sinh học và khả năng chịu hạn (Rezaeieh and Eivazi, 2013) thông qua thí nghiệm gây hạn nhân tạo ở giai đoạn cây con trong điều kiện nhà lưới, nhằm đánh giá biểu hiện của gen chuyển trong điều kiện hạn. Trên cơ sở đó, nhà tạo giống có thể lựa chọn và sử dụng các dòng ngô này trong công tác nghiên cứu tạo giống ngô lai biến đổi gen chịu hạn đáp ứng về an toàn sinh học và có giá trị kinh tế.

### II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Sử dụng các nguồn dòng ngô mang gen chịu hạn *modiCspB* ở thể hệ T5 ký hiệu V152-CG, C7N-CG và C436-CG và dòng ngô nền tương ứng không chuyển gen là V152, C7N và C436. Các dòng ngô này đã được kiểm tra đánh giá sự có mặt và biểu hiện của gen chuyển thông qua các phân tích phân tử như PCR, southern blot, RT-PCR hay sequencing.

#### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

##### 2.2.1. Phương pháp đánh giá đặc điểm nông sinh học

- Thí nghiệm được thực hiện trong vụ Xuân 2017. Thí nghiệm gồm 3 dòng ngô mang gen *modiCspB* và 3 dòng nền tương ứng không chuyển gen được bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn toàn, 3 lần nhắc lại, mỗi dòng gieo 4 hàng, mỗi hàng dài 5m khoảng cách gieo 65 cm × 25 cm × 1 cây/hốc và được chăm sóc theo quy trình của Viện nghiên cứu Ngô.

- Phương pháp theo dõi, đánh giá và so sánh dòng ngô được thực hiện theo hướng dẫn quy chuẩn khảo kiểm nghiệm giống ngô QCVN 01-56:2011/ BNNPTNT.

##### 2.2.1. Phương pháp đánh giá khả năng chịu hạn

Sử dụng phương pháp của Camacho và Caraballo (1994).

Thí nghiệm đánh giá khả năng chịu hạn giai đoạn cây con được tiến hành trong điều kiện nhà lưới với 3 lần nhắc và 2 công thức: Công thức 1: Tưới nước đầy đủ; Công thức 2: Đến giai đoạn cây con 4 - 5 lá thì tiến hành thí nghiệm chịu hạn nhân tạo bằng cách không tưới nước trong 14 ngày, sau đó phục

<sup>1</sup> Viện Nghiên cứu Ngô

hồi trong 7 ngày (tưới nước đầy đủ); Đối chứng là những dòng ngô không chuyển gen.

Các dòng ngô được gieo trong chậu chứa giá thể xỉ than (có thể rút nước chủ động) đã tưới nước bão hòa, mỗi chậu gieo một dòng và gieo 10 hạt trên chậu; Các dòng ngô được tưới dung dịch dinh dưỡng đảm bảo cây sinh trưởng phát triển đồng đều; Tỉa bỏ các cây không đồng đều chỉ giữ lại 5 cây/chậu/dòng. Đến giai đoạn cây con 4 - 5 lá tiến hành thí nghiệm gây hạn nhân tạo bằng cách không tưới nước liên tục trong 14 ngày và đánh giá đặc điểm hình thái và mức độ héo lá của các dòng ngô. Các chỉ tiêu theo dõi sau 7 ngày phục hồi: Khả năng phục hồi và tỷ lệ sống sót, thể tích rễ (RV), chiều dài rễ dài nhất (LRL), chiều cao cây (PH), khối lượng rễ tươi (RFW), khối lượng thân tươi (SFW), khối lượng rễ khô (RDW); khối lượng thân khô (SDW), tỷ lệ rễ khô/thân khô, tổng sinh khối khô (TMD).

### 2.2.2. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu về các chỉ tiêu theo dõi được đánh giá, thu thập và xử lý thống kê bằng chương trình Excel và phần mềm IRRISTAT 5.0.

### 2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thí nghiệm được thực hiện trong vụ Xuân năm 2017 tại Khu thí nghiệm Viện Nghiên cứu Ngô - Đan Phượng, Hà Nội.

## III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Kết quả thí nghiệm đánh giá đặc điểm nông sinh học của các dòng ngô mang gen *modiCspB* và dòng nền ở vụ Xuân 2017

Để đánh giá tính ổn định và tính tương đồng của các đặc điểm giữa dòng mang gen và dòng nền, thí nghiệm đã được thực hiện trong vụ Xuân 2017.

**Bảng 1.** Thời gian sinh trưởng và một số đặc điểm hình thái của các dòng ngô chuyển gen và dòng không mang gen tương ứng thế hệ T5

TT	Tên dòng	Tung phần (ngày)	Phun râu (ngày)	Chín sinh lý (ngày)	Chênh lệch TP-PR (ngày)	Màu sắc cờ	Màu sắc râu	Số lá	Dạng hạt
1	C436-CG	63	64	117	1	Vàng nhạt	Trắng	17,4	Đá
2	C436	64	66	119	2	Vàng nhạt	Trắng	17,6	Đá
3	C7N-CG	63	65	115	2	Trắng	Tía	17	Đá
4	C7N	65	67	117	2	Trắng	Tía	17	Đá
5	V152-CG	68	69	122	1	Tím nhạt	Hồng nhạt	16,7	Răng ngựa
6	V152	68	69	124	1	Tím nhạt	Hồng nhạt	16,5	Răng ngựa

Ghi chú: Bảng 1 - 8: CG: chuyển gen.

Kết quả cho thấy các dòng ngô chuyển gen có thời gian sinh trưởng ngắn hơn thời gian sinh trưởng của các dòng nền; trong khi đó, chênh lệch tung phần phun râu của các dòng ngô chuyển gen là 1 - 2 ngày. Qua đó cho thấy các dòng ngô chuyển gen không có sự chênh lệch lớn về thời điểm tung phần, phun râu.

Về màu sắc cờ, râu, số lá, dạng hạt: Ở ngô, các tính trạng hình thái như màu sắc cờ và râu, số lá, dạng hạt đặc trưng cho từng dòng và tương đối ổn định, các tính trạng này hầu như không thay đổi dưới điều kiện môi trường. Đối với dòng chuyển gen thì các chỉ tiêu này cũng không thay đổi so với dòng nền.

**Bảng 2.** Một số đặc điểm hình thái của các dòng ngô tham gia thí nghiệm

TT	Tên dòng	Chiều cao cây		Cao đóng bắp		Dài cờ		Số nhánh cờ	
		cm	CV%	cm	CV%	cm	CV%	Nhánh	CV%
1	C436-CG	164,5	6,9	80,3	7,1	32,5	7,3	11,4	6,8
2	C436	166,3	6,5	78,2	6,7	31,5	7,3	11,3	6,9
3	C7N-CG	144,3	7,9	71,5	6,5	53,2	7,6	14,5	7,6
4	C7N	140,2	7,6	67,4	6,6	46,4	7,8	13,2	7,2
5	V152-CG	143,6	6,4	61,3	7,6	37,0	5,3	15,8	6,1
6	V152	148,5	6,2	63,5	7,4	38,6	5,6	16,2	6,4

Qua đánh giá cho thấy: Trong cùng nguồn dòng, chiều cao cây và chiều cao đóng bắp giữa dòng chuyển gen và dòng nền tương ứng không có sự khác biệt. Chiều cao cây trung bình của các dòng có sự biến động từ 140,2 cm (dòng C7N) đến 166,3 cm (dòng C436), dòng V152-CG chiều cao đóng bắp thấp nhất là 61,3 cm và dòng C436-CG là dòng có chiều cao đóng bắp cao nhất (80,3 cm). Trong khi đó chiều dài cờ và số nhánh cờ có sự chênh lệch nhỏ: Dòng V152-CG có chiều dài bông cờ và số nhánh thấp hơn (37 cm và 15,8 nhánh) dòng V152 (38,6 cm và 16,2 nhánh), 2 dòng mang gen *modiCspB* khác là C7N-CG và C436-CG cũng cho kết quả tương tự.

Về khả năng chống chịu (chống đổ, chịu bệnh khô vằn, sâu đục thân, bệnh gỉ sắt): Trong cùng nguồn dòng, không có sự khác nhau giữa dòng chuyển gen và dòng nền. Giữa các dòng khác nhau có sự khác nhau về tính chống chịu như chống đổ và

chịu bệnh khô vằn, nguồn dòng V152-CG và V152 có khả năng chống đổ và chịu sâu bệnh tốt nhất so với các dòng còn lại; Mức độ nhiễm bệnh gỉ sắt của các nguồn dòng là rất tốt (điểm 1) và nhiễm sâu đục thân (điểm 2).

**Bảng 3.** Khả năng chống đổ và mức độ chống chịu một số bệnh chính của các dòng ngô

TT	Tên dòng	Khả năng chống chịu (điểm)			
		Chống đổ	Bệnh khô vằn	Bệnh gỉ sắt	Sâu đục thân
1	C436-CG	2	2	1	2
2	C436	2	2	1	2
3	C7N-CG	2	1	1	2
4	C7N	2	1	1	2
5	V152-CG	1	1	1	2
6	V152	1	1	1	2

**Bảng 4.** Một số chỉ tiêu cấu thành năng suất của các dòng ngô

TT	Tên dòng	Chiều dài bắp		Đường kính bắp		Số hàng hạt		Số hạt/hàng	
		Cm	CV%	Cm	CV%	Hàng	CV%	Hạt	CV%
1	C436-CG	13,3	7,2	3,8	6,6	14,6	3,6	25,7	5,1
2	C436	13,1	6,9	3,8	7,0	14,5	4,6	26,4	5,0
3	C7N-CG	17,8	7,6	3,2	6,3	11,5	7,0	24,3	5,8
4	C7N	18,3	7,7	3,1	6,8	11,7	7,3	21,1	5,7
5	V152-CG	16,4	6,8	4,2	5,5	13,8	5,4	33,6	5,5
6	V152	15,7	7,1	4,1	6,1	13,5	5,0	27,5	5,7

Chiều dài bắp giữa dòng chuyển gen và dòng nền tương ứng có sự chênh lệch nhỏ, trong đó nguồn dòng C436 (13,1 cm) có chiều dài bắp ngắn nhất còn nguồn dòng C7N (18,3cm) có chiều dài nhất; Tuy nhiên, về chỉ tiêu đường kính bắp và số hàng hạt không có sự chênh lệch giữa dòng chuyển gen và dòng nền: Dòng V152-CG và V152 có đường kính bắp lớn nhất là 4,2 cm và 4,1 cm; dòng C7N-CG và C7N nhỏ nhất tương ứng là 3,2 cm và 3,1 cm. Dòng chuyển gen C436-CG có số hàng hạt trung bình cao nhất là 14,6 hàng và dòng C7N-CG là thấp nhất 11,5 hàng hạt.

Tỷ lệ hạt/bắp là một trong những chỉ tiêu được nhà tạo giống quan tâm nhất vì nó tương quan chặt với năng suất; Tỷ lệ hạt/bắp của các dòng tham gia thí nghiệm từ 66,3% (dòng C436) đến 73,5% (V152-CG). Về trọng lượng hạt giữa dòng chuyển gen và dòng nền kết quả cho thấy không có sự khác

biệt đáng kể. Tuy nhiên giữa các nguồn dòng khác nhau có sự chênh lệch lớn: cao nhất ở dòng V152-CG (305g) và thấp nhất ở dòng C7N-CG (252g).

**Bảng 5.** Tỷ lệ hạt/bắp, trọng lượng 1000 hạt và năng suất của các dòng

TT	Tên dòng	Tỷ lệ hạt/bắp (%)	P 1000 hạt (g)	NSTT (tạ/ha)
1	C436-CG	66,6	267,0	29,4
2	C436	66,3	265,0	29,7
3	C7N-CG	68,5	252,0	30,4
4	C7N	70,5	256,0	32,3
5	V152-CG	72,5	305,0	35,5
6	V152	71,3	301,0	34,2
	CV (%)	4,3		6,7
	LSD <sub>0,05</sub>	5,3		3,9

Kết quả năng suất của các dòng trong vụ Xuân 2017 cho thấy: cao nhất là dòng V152-CG đạt 35,5 tạ/ha và nguồn dòng C436-CG có năng suất thấp nhất (29,4 tạ/ha). Trong cùng nguồn dòng có sự chênh lệch giữa dòng chuyển gen và không chuyển gen, nhưng không có ý nghĩa ở mức tin cậy 95%.

Như vậy, qua đánh giá đặc điểm nông sinh học của các dòng chuyển gen *modiCspB* cho thấy: giữa các dòng chuyển gen và dòng nền tương ứng không có sự chênh lệch đáng kể ở hầu hết các chỉ tiêu theo dõi.

### 3.2. Đánh giá khả năng chịu hạn của các dòng mang gen *modiCspB* thông qua thí nghiệm gây hạn nhân tạo giai đoạn cây con trong điều kiện nhà lưới

Qua thí nghiệm gây hạn nhân tạo ở giai đoạn cây con trong điều kiện nhà lưới cho thấy: Ở công thức

tưới nước đầy đủ (CT1) hầu hết các chỉ tiêu theo dõi về thời gian sinh trưởng, đặc điểm hình thái và các chỉ tiêu về năng suất của các dòng ngô chuyển gen và dòng nền không có sự khác biệt có ý nghĩa với độ tin cậy 95%. Ở công thức gây hạn nhân tạo (CT2): Các dòng ngô chuyển gen có tính chịu hạn cao hơn so với dòng nền, biểu hiện thông qua các chỉ tiêu về tỷ lệ cây sống, chiều dài thân lá và rễ, khối lượng thân và rễ tươi, khối lượng thân và rễ khô, tỷ lệ rễ khô/ thân khô, thể tích rễ.

Kết quả cho thấy: Dòng V152-CG (53,7%) và dòng C436-CG (52,3%) có tỷ lệ cây sống sau phục hồi cao hơn vượt trội so với dòng V152 (27,8%) và C436 (28,4%) không chuyển gen; Dòng C7N-CG cũng cho tỷ lệ cây sống sau phục hồi khá (45,3%) so với dòng nền C7N (41,5%) và 2 dòng V152 và C436.

**Bảng 6.** Một số chỉ tiêu đánh giá khả năng chịu hạn giai đoạn cây con của các dòng ngô

TT	Dòng	Tỷ lệ cây sống (%)	Dài thân lá (cm)			Dài rễ (cm)		
			CT1	CT2	Tỷ lệ giảm so với CT1 (%)	CT1	CT2	Tỷ lệ giảm so với CT1 (%)
1	C436-CG	52,3	68,5	53,5	21,9	31,5	25,7	18,4
2	C436	28,4	71,2	49,4	30,6	28,7	19,5	32,1
3	C7N-CG	45,3	71,4	50,6	29,1	30,5	22,5	26,2
4	C7N	41,5	70,7	49,6	29,8	30,7	21,8	29,0
5	V152-CG	53,7	62,4	44,5	28,7	32,3	26,4	18,3
6	V152	27,8	61,5	42,1	31,5	31,5	19,2	39,0
	CV (%)		4,4			7,6		
	LSD <sub>0,05</sub>		2,99			2,39		

Ghi chú: Bảng 6, 7, 8: CT1: tưới nước đầy đủ; CT2: gây hạn.

**Bảng 7.** Một số chỉ tiêu về khả năng chịu hạn ở giai đoạn cây con của các dòng ngô

TT	Dòng	KL thân tươi (g)		Tỷ lệ giảm so với CT1 (%)	KL rễ tươi (g)		Tỷ lệ giảm so với CT1 (%)
		CT1	CT2		CT1	CT2	
1	C436-CG	10,3	2,96	71,3	7,73	2,57	66,8
2	C436	10,1	2,42	76,0	7,71	2,02	73,8
3	C7N-CG	11,2	2,84	74,6	8,15	2,46	69,8
4	C7N	10,9	2,81	74,2	8,01	2,41	69,9
5	V152-CG	10,8	2,91	73,1	9,02	2,72	69,8
6	V152	10,1	2,34	76,8	9,03	2,16	76,1
	CV (%)	6,7			8,4		
	LSD <sub>0,05</sub>	0,53			0,528		

Ở công thức CT1 giữa dòng chuyển gen và dòng nền cho các chỉ tiêu tương đương nhau. Tuy nhiên, ở công thức CT2: Chiều dài thân lá và chiều dài rễ của tất cả các dòng tham gia thí nghiệm đều giảm mạnh so với công thức CT1. Dòng V152-CG và C436-CG có chiều dài thân lá và dài rễ cao hơn hẳn dòng nền V152 và C436. Dòng C7N-CG và dòng C7N không có sự chênh lệch đáng kể có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%.

Về khối lượng thân tươi và rễ tươi của các dòng không có sự chênh lệch có ý nghĩa ở công thức CT1. Khi tiến hành gây hạn 14 ngày, các dòng ngô tham gia thí nghiệm giảm về khối lượng thân tươi, rễ tươi

khá lớn. dòng C436 và V152 giảm khối lượng thân, rễ tươi rõ rệt so với dòng C436-0CG và V152-CG ở độ tin cậy 95%.

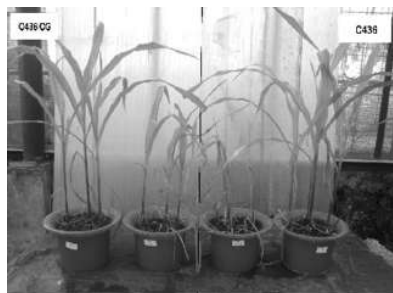
Tương tự, ở CT2, dòng V152-CG (0,51g, 0,27g, 2,83 cm<sup>3</sup>) và C436-CG (0,52g, 0,24g, 2,43cm<sup>3</sup>) có trọng lượng thân, rễ khô và thể tích rễ cao hơn hẳn so với dòng nền V152 (0,41g và 0,21g, 2,38 cm<sup>3</sup>) và C436 (0,41g, 0,21g, 1,96cm<sup>3</sup>). Dòng C7N-CG và dòng nền C7N không có sự chênh lệch có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%. Tỷ lệ rễ khô/thân khô là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá khả năng chịu hạn của nguồn vật liệu (Camacho and Caraballo, 1994).

**Bảng 8.** Một số chỉ tiêu về khả năng chịu hạn giai đoạn cây con của các dòng ngô

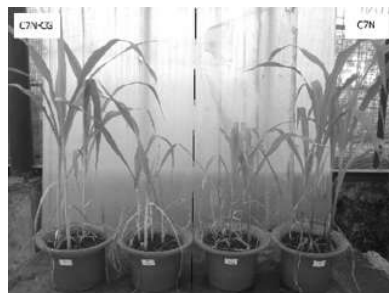
TT	Dòng	P thân khô (g)			P rễ khô (g)			Tỷ lệ rễ khô /thân khô		Thể tích rễ (cm3)		
		CT1	CT2	Tỷ lệ giảm so với CT1 (%)	CT1	CT2	Tỷ lệ giảm so với CT1 (%)	CT1	CT2	CT1	CT2	Tỷ lệ giảm so với CT1 (%)
1	C436-CG	1,22	0,52	57,4	0,47	0,26	46,7	0,39	0,5	6,45	2,43	62,3
2	C436	1,18	0,42	64,4	0,45	0,17	61,7	0,38	0,4	6,43	1,96	69,5
3	C7N-CG	1,47	0,46	68,7	0,52	0,24	55,8	0,35	0,52	7,45	2,63	64,7
4	C7N	1,45	0,45	69,0	0,5	0,23	54,0	0,34	0,51	7,42	2,61	64,8
5	V152-CG	1,32	0,51	61,4	0,55	0,27	52,8	0,42	0,53	7,81	2,83	63,8
6	V152	1,28	0,41	68,0	0,53	0,19	61,8	0,41	0,46	7,75	2,38	69,3
	CV (%)	8			6,7			8,4		5		
	LSD <sub>0,05</sub>	0,084			0,036			0,044		0,16		

Như vậy, qua đánh giá khả năng chịu hạn giai đoạn cây con của các dòng chuyển gen và các dòng nền cho thấy: Ở các chỉ tiêu theo dõi, hầu hết các dòng chuyển gen đều có sự giảm về kích thước và trọng lượng khô khi tiến hành gây hạn (so với tưới nước đầy đủ), nhưng tỷ lệ giảm là thấp hơn so với các dòng nền ở mức có ý nghĩa. Qua đó, bước đầu

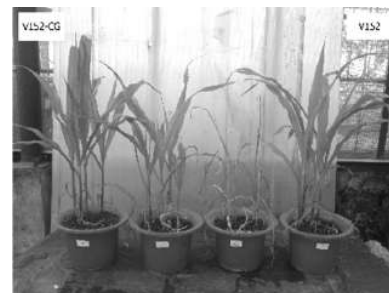
có thể thấy các dòng chuyển gen *modiCspB* đã được tăng cường khả năng chịu hạn, tuy nhiên kết quả này chưa chắc chắn ở dòng C7N-CG. Nguyên nhân có thể do các nguồn vật liệu khác nhau có nền di truyền khác nhau, vì vậy khả năng chịu hạn cũng khác nhau và sự tương tác gen được chuyển với các nền di truyền khác nhau là khác nhau.



Dòng C436-CG và C436 sau 7 ngày phục hồi



Dòng C7N-CG và C7N sau 7 ngày phục hồi



Dòng V152-CG và V152 sau 7 ngày phục hồi

**Hình 1.** Hình thái các dòng sau 7 ngày phục hồi

## IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

### 4.1. Kết luận

- Giữa các nguồn dòng khác nhau có sự khác nhau về một số đặc điểm nông sinh học. Tuy nhiên, trong cùng một nguồn dòng (giữa dòng chuyển gen và dòng nền tương ứng) không có sự khác nhau ở mức độ tin cậy 95%. Qua đó cho thấy các dòng chuyển gen đã giữ được các đặc tính như dòng nền tương ứng và thể hiện tính ổn định của các dòng ngô chuyển gen ở thế hệ T5.

- Trong điều kiện gây hạn nhân tạo ở giai đoạn cây con, các dòng V152-CG, C7N-CG và C436-CG cho tỷ lệ cây sống sau 7 ngày phục hồi, và thể hiện khả năng chịu hạn cao hơn các dòng nền tương ứng ở các chỉ tiêu theo dõi.

### 4.2. Đề nghị

Tiếp tục đánh giá sự biểu hiện của gen *modiCspB* trong các dòng ngô chuyển gen ở các thế hệ tiếp theo về các đặc điểm nông sinh học và khả năng chịu hạn ở các giai đoạn sinh trưởng trong điều kiện nhà lưới.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2011. QCVN 01-56:2011/BNNPTNT. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc

gia về khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng của giống ngô.

Camacho R.G., D.F. Caraballo, 1994. Evaluation of morphological characteristics in Venezuelan Maize (*Zea May L.*) genotype under drought stres. *Sci. Agric.*, Piracicaba, 51(3): 453-458.

Castiglioni, P., D. Warner, R. J. Bensen, D. C. Anstrom, J. Harrison, M. Stoecker, M. Abad, G. Kumar, S. Salvadol, R. D'Ordine, S. Navarro, S. Back, M. Fernandes, J. Targolli, S. Dasgupta, C. Bonin, M.H. Luethy, J.E. Heard, 2008. Bacterial RNA chaperones confer abiotic stress tolerance in plants and improved grain yield in maize under water - limited condition. *Plant. Physiol.*, 147: 446-455.

Harrigan GG, Ridley WP, Miller KD, Sorbet R, Riordan SG, Nemeth MA, Reeves W, Pester TA., 2009. The forage and grain of MON 87460, a drought-tolerant corn hybrid, are compositionally equivalent to that of conventional corn. *J Agric Food Chem*, 57: 9754-9763.

Kuchanur, P.H., 2010. *Identification of drought tolerant Germplasm in maize (Zea mays L.)*. University of Agricultural sciences.

Rezaeieh, K.A. and A. Eivazi, 2013. Performance and some physiological traits of Iranian corn (*Zea mays L.*) varieties as impelled by drought stress. *Rev. Cientifica Udo Agricola*, 13: 17-24.

## Evaluation of agronomic traits and drought tolerance at the seedling stage in *modiCspB* transgenic maize inbred lines

Pham Duy Duc, Nguyen Xuan Thang, Doan Thi Bich Thao, Nguyen Thi Thu Hoai, Nguyen Chi Thanh

### Abstract

This study aimed to evaluate agronomic traits and drought tolerance at the seedlings in *modiCspB* transgenic maize inbred lines namely V152-CG, C7N-CG and C436-CG and their non- transgenic maize inbred ones including V152, C7N and C436, respectively. The results showed that under well-watered condition, the transgenic and non- transgenic lines did not express the significant difference at the 95% confidence interval on almost agronomic traits. Thus, it may initially be confirmed that these *modiCspB* transgenic lines bring the same traits as original ones and expressed the stability of transgenic inbreds. In drought condition at the seedling stage in the green house, the transgenic lines showed better ability of drought tolerance than of their non- transgenic inbreds and those transgenic inbreds considered as potential germplasms in drought tolerant maize breeding.

**Keywords:** *Zea mays*.L, *modiCspB* gene, drought tolerance

Ngày nhận bài: 13/1/2018

Ngày phản biện: 19/1/2018

Người phản biện: TS. Ngô Thị Minh Tâm

Ngày duyệt đăng: 12/2/2018