

# TƯƠNG TÁC KIỂU GEN - MÔI TRƯỜNG, TÍNH ỔN ĐỊNH NĂNG SUẤT VÀ CÁC YẾU TỐ CẤU THÀNH NĂNG SUẤT CỦ Ở KHOAI LANG

## Genotype x environment interaction and stability of root yield and yield components in sweetpotato

Vũ Đình Hòa<sup>1</sup>

### SUMMARY

*An experiment was conducted to evaluate the genotype by environment interaction and stability of yield and its components of 15 sweetpotato clones over four environments. The environment exerted great effect on the expression of traits and caused significant differences in yield and yield components. Variance analysis and rank correlation indicate that genotype x environment interaction is a common phenomenon for root yield and yield components in sweetpotato. Favorable environment, where less stress might occur, the clones express higher variability and, hence, provided highest screening ability for selection of widely adaptable clones. It has been suggested that two step selection be applied: i) in the first generations selection can be done at two location with a single replication in each environment with stringent selection intensity (10%) and ii) at later stage, selection and testing is done at several locations with two replications.*

**Key words:** Sweetpotato, root yield, genotype x environment interaction

### 1. MỞ ĐẦU

Nhà chọn giống không ngừng tìm kiếm con đường tăng hiệu quả chọn lọc các giống năng suất cao và ổn định. Một trong những phương thức tiếp cận là đánh giá các môi trường chọn lọc và khảo nghiệm khác nhau để tìm ra môi trường sao cho kết quả chọn lọc đạt cao nhất. Một thực tế được chấp nhận là năng suất tương đối của các giống cây trồng thay đổi từ nơi này sang nơi khác và năm này sang năm khác, một hiện tượng về mặt thống kê được gọi là tương tác kiểu gen - môi trường hình thành do phản ứng khác biệt của giống với các yếu tố thổ nhưỡng, khí hậu và các yếu tố sinh vật khác nhau. Những nghiên cứu trước đây (Lowe and Wilson, 1975) cho thấy trên thí nghiệm đồng ruộng khoai lang biến

(Steinbauer và cộng sự, 1943). Haynes và Wholey (1971, trích theo Lowe and Wilson, 1975) xác định sự biến thiên năng suất củ tổng số, năng suất củ thương phẩm và số củ của cùng giống trồng trong mùa mưa và mùa khô cho thấy các yếu tố nội tại của cây (chẳng hạn hom giống) cũng như các yếu tố ngoại cảnh (thời tiết theo mùa) là nguyên nhân gây ra sự biến động. Sự biến động không di truyền, tùy theo mức độ, gây khó khăn đáng kể trong quá trình chọn tạo giống, nhất là chọn lọc những kiểu gen có khả năng thích ứng rộng.

Trong chọn giống cây trồng nói chung và khoai lang nói riêng, chọn lọc và đánh giá là những công đoạn quan trọng nhất. Thông thường chọn lọc và đánh giá dựa vào sự biểu hiện kiểu hình của tính trạng chọn lọc ở một môi trường hoặc một số ít môi trường nhất

<sup>1</sup> Khoa Nông học, Đại học Nông nghiệp I

động rất mạnh về năng suất củ lẫn năng suất sinh vật học, thậm chí giữa cây này với cây khác trong cùng giống trồng gần kề nhau

định tùy theo khả năng/điều kiện nhà chọn giống có thể quản lý. Nếu tương tác kiểu gen - môi trường tồn tại, kiểu gen tốt nhất ở môi

trường này có thể không tốt nhất trong môi trường khác. Tương tác kiểu gen - môi trường không những ảnh hưởng tới kết quả chọn lọc của nhà chọn giống mà còn gây khó khăn trong quá trình phổ biến giống có khả năng thích nghi rộng. Ở khoai lang tương tác kiểu gen - môi trường là phổ biến và hệ quả tương tác kiểu gen - môi trường ở một số tính trạng số lượng ở khoai lang đã được xác định và ứng dụng (Carpena và cộng sự, 1980; Collins et al., 1987; Collins, 1987; Nasayao và Saladaga, 1988). Một ứng dụng thực tế khác của tương tác kiểu gen - môi trường là xác định môi trường chọn lọc, thử nghiệm phù hợp và phân bổ nguồn lực (Dixon và Nukenine, 2000; Gruenberg et al., 2004). Vũ Đình Hoà (2004) cũng tìm thấy ảnh hưởng của điểm thí nghiệm đối với tỉ lệ chất khô và năng suất củ khá rõ rệt. Vì khoai lang được trồng trong các điều kiện sinh thái đa dạng nên ngoài việc chọn tạo các giống cho những vùng đặc thù cần có những giống có khả năng thích nghi cao. Việc chọn lọc, tạo giống ở một nơi/vùng cho tất cả các vùng là điều không thể thực hiện được vì môi trường khác nhau đòi hỏi tổ hợp các tính trạng khác nhau. Vấn

đề đặt ra là liệu có thể xác định và lựa chọn môi trường chọn lọc thích hợp, có hiệu quả nhất trong điều kiện nguồn lực hạn chế để tạo ra những giống có khả năng thích nghi rộng.

## 2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Thí nghiệm đồng ruộng

Tổng số 25 dòng, 24 dòng được chọn từ năm 2003 và giống Hoàng Long làm đối chứng, được đánh giá ở 4 môi trường khác nhau trong vụ xuân và vụ đông 2005 (bảng 1). Tuy nhiên, chỉ có 15 dòng có số liệu đầy đủ ở cả 4 môi trường và được sử dụng để phân tích trong báo cáo này.

Mỗi điểm và mỗi vụ được coi là một môi trường riêng biệt. Địa điểm được coi là yếu tố cố định. Ở mỗi môi trường, thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh 3 lần lặp lại, diện tích ô là 7,2 m<sup>2</sup> (6 x 1,2m), mỗi ô trồng 25 cây. Thời gian từ trồng đến thu hoạch ở tất cả các môi trường xung quanh 120 ngày.

**Bảng 1. Địa điểm và vụ thí nghiệm**

Địa điểm	Loại đất	Độ phì	Vụ thí nghiệm
Đại học Nông nghiệp 1, Gia Lâm	Phù sa cổ	Khá	Vụ xuân 2005 vụ đông 2005
Liên Hà, Đông Anh	Cát pha, vùn	Trung bình	Vụ xuân 2005
Gia Viễn, Ninh Bình	Thịt, vùn cao	Nghèo-trung bình	Vụ xuân 2005

Ở mỗi điều kiện môi trường, các tính trạng được thu thập và đánh giá gồm năng suất thân lá/ô, năng suất củ từng ô, tổng số củ/ô, khối lượng trung bình củ, hệ số kinh tế và tỉ lệ chất khô. Cách xác định cụ thể như sau:

**Năng suất thân lá:** Khối lượng toàn bộ phần trên mặt đất (thân + cuống lá, lá) tính bằng kg/ô

**Năng suất củ tổng số:** Khối lượng toàn bộ số củ có đường kính từ 2 cm, chiều dài từ 5 cm trở lên, tính bằng kg/ô.

**Năng suất củ thương phẩm:** Tổng khối lượng củ nguyên có đường kính từ 2,5 cm, chiều dài từ 5 cm trở lên, tính bằng kg/ô

**Số củ:** Tổng số củ trên ô

**Hệ số kinh tế:** Tỉ số giữa tổng khối lượng củ/ô và tổng khối lượng sinh khối/ô (tổng khối lượng củ + tổng khối lượng thân lá).

Tỉ lệ (%) chất khô: Lấy 100 g từ 2-3 củ kích thước trung bình được chọn ngẫu nhiên từ mỗi lần lặp lại trong từng môi trường và sấy đến khối lượng không đổi (80°C, 72 giờ).

## 2.2. Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý và phân tích phương sai (bảng 2) theo Steel và Torie (1980) và Wricke và Weber (1986). Hiện nay có nhiều phương pháp khác nhau phân tích tương tác kiểu gen-môi trường và tính ổn định. Phương pháp phổ biến gồm phương pháp phân tích phương sai (Plaisted and Peterson, 1959; Wricke, 1965), phương pháp phân tích hồi quy (Finlay and Wilkinson, 1963; Eberhart and Russell, 1966), phương pháp phân tích hiệu quả chính và tương tác nhân (additive main effect and multiplicative interaction - AMMI). Vũ Đình Hoà (1986) đã sử dụng phương pháp hồi quy và phân tích phương

sai cho thấy kết quả khá tương đồng. Do đó, trong nghiên cứu này chúng tôi áp dụng phương pháp phương sai của Wricke (1965). Phương pháp của Wricke (1965) phân chia tổng phương sai tương tác G x E trong thí nghiệm thành các thành phần tương tác của mỗi kiểu gen (dòng/giống). Dòng, giống nào có đóng góp vào tổng phương sai tương tác kiểu gen-môi trường nhỏ nhất được coi là ổn định nhất. Giá trị đóng góp của từng dòng gọi là giá trị sinh thái  $W$  và được tính như sau:

$$W_i = \sum_j (X_{ij} - \frac{X_{i.}}{e} - \frac{X_{.j}}{d} - \frac{X_{...}}{de})^2$$

Trong đó  $X_{ij}$  = giá trị của dòng  $i$  ở môi trường thứ  $j$ ,  $X_{i.}$  = tổng giá trị của dòng thứ  $i$ ,  $X_{.j}$  = tổng giá trị môi trường thứ  $j$ ,  $X_{...}$  = tổng giá trị của toàn thí nghiệm,  $e$  = số môi trường,  $d$  = số dòng tham gia thí nghiệm

**Bảng 2. Bảng phân tích phương sai đối với các tính trạng nghiên cứu**

Nguồn biến động	Độ tự do	Tổng bình phương	Bình phương trung bình (phương sai)	Phương sai kỳ vọng	Giá trị F
Môi trường (E)	e-1	SS <sub>5</sub>	MS <sub>5</sub>	$\sigma^2 + r\sigma_{gxe}^2 + d\sigma_b^2 + rd\sigma_e^2$	$(MS_5 + MS_1)/(MS_4 + MS_2)$
Lặp lại/E	e(r-1)	SS <sub>4</sub>	MS <sub>4</sub>	$\sigma^2 + d\sigma_b^2$	
Dòng (D)	d-1	SS <sub>3</sub>	MS <sub>3</sub>	$\sigma^2 + r\sigma_{gxe}^2 + re\sigma_g^2$	MS <sub>3</sub> /MS <sub>2</sub>
D x E	(d-1)(e-1)	SS <sub>2</sub>	MS <sub>2</sub>	$\sigma^2 + r\sigma_{gxe}^2$	MS <sub>2</sub> /MS <sub>1</sub>
Sai số	e(r-1)(d-1)	SS <sub>1</sub>	MS <sub>1</sub>	$\sigma^2$	

Ghi chú: d = số dòng

Ngoài ra, năng suất củ của các dòng trong các môi trường khác nhau được xếp theo thứ bậc. Để đánh giá sự giao chéo (crossover) hệ số tương quan thứ bậc,  $R_s$  (Snedecor và Cochran, 1980) được tính theo công thức sau:

$$R_s = 1 - \frac{6\sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Trong đó  $\sum d_i^2$  = tổng bình phương của hiệu số giữa hai thứ bậc;  $n$  = số dòng khoai lang thí nghiệm.

## 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Năng suất của các dòng tham gia thí nghiệm

Năng suất củ của các dòng qua các môi trường biến động trong khoảng từ đến 7,59 đến 12,74 kg/ô (tương đương

10,54t/ha đến 17,69 t/ha) với trung bình chung của tất cả các dòng là 9,78 kg/ô (13,58 t/ha) (bảng 3). Điểm ĐHNN 1 cho năng suất cao nhất, điểm Gia Viễn Ninh Bình cho năng suất thấp nhất có thể do điều kiện tưới tiêu hạn chế. Những dòng đạt năng suất cao nhất là 102028-12, 102045-3, 10209-6 và 10209-1. Xếp thứ bậc các dòng theo năng suất củ cho thấy có sự chéo nhau giữa điểm ĐHNN 1 với Đông Anh, giữa điểm Đông Anh với Gia Viễn Ninh Bình, đó là sự thay đổi thứ hạng ở các môi trường này (bảng 4, bảng 5). Điểm Hà Nội với Ninh Bình cũng như giữa vụ xuân và vụ đông tại ĐHNN 1 tương đối đồng nhất ( $R_s = 0,661$  và  $0,667$ ), sự thay đổi thứ bậc tuy tồn tại

nhưng không đáng kể. Giá trị ước lượng của các thành phần phương sai có ý nghĩa cho mọi tính trạng, trừ hàm lượng chất khô. Thành phần  $\sigma_g^2$  có giá trị tương đối cao. Tương tác kiểu gen - môi trường ( $\sigma_{GE}^2$ ) tuy tồn tại nhưng nhỏ hơn thành phần phương sai do kiểu gen ( $\sigma_g^2$ ) đối với năng suất củ và các yếu tố cấu thành năng suất, trong khi đó tương tác kiểu gen - môi trường đối với tỉ lệ chất khô không có ý nghĩa (bảng 6). Kết quả này phù hợp và thống nhất với kết quả ước lượng các thành phần phương sai đã công bố với các cây trồng và các vùng trồng trọt khác (Hill et al., 1998).

**Bảng 3. Giá trị của các yếu tố cấu thành năng suất, năng suất củ, hệ số kinh tế và tỉ lệ chất khô (trung bình ở 4 môi trường)**

Dòng	Năng suất thân lá (kg/ô)	Năng suất củ (kg/ô)	Số củ		KLTB củ (g/củ)	Hệ số kinh tế	Tỉ lệ chất khô (%)
			Tổng số củ/ô	Thương phẩm/cây			
102014-5	17,75*	7,59	77,23	3,22	98,47	0,30	29,28
10209-4	14,32	11,88	91,63	3,82	129,81	0,31	28,33
Hoàng Long	12,97	9,78	81,30	3,39	120,31	0,43	28,14
102014-10	14,64	9,68	81,78	3,41	118,37	0,39	25,45
102010-7	16,86*	10,66	91,38	3,81	116,67	0,38	30,89
102028-12	17,02	12,00*	87,18	3,63	137,65	0,41	27,72
102045-3	13,00	12,74*	90,54	3,77	144,71	0,49	28,63
102014-11	13,50	10,45	109,3	4,14	95,61	0,43	30,27
102014-2	16,00*	10,64	113,23	4,72	93,97	0,40	29,14
10209-6	14,25	12,62*	100,44	4,18	125,65	0,46	28,62
102014-1	13,50	11,20	94,68	3,95	118,31	0,45	24,35
10209-5	19,24*	7,92	63,06	2,63	125,61	0,29	29,35
102010-8	16,75*	10,82	89,10	3,71	121,44	0,39	28,42
10209-1	14,86	12,57*	87,69	3,65	143,34	0,45	28,13
Hoàng Hà	15,84	8,76	75,46	3,14	116,09	0,36	31,87
Trung bình	15,67	9,78	88,27	3,68	120,40	0,39	28,57

\* = Sai khác có ý nghĩa ở mức xác suất 5%.

**Bảng 4. Năng suất củ trung bình và thứ hạng của các dòng khoai lang ở các môi trường thí nghiệm**

Dòng	Năng suất củ (kg/ô) và thứ bậc của các dòng ở các môi trường khác nhau							
	ĐHNN (vụ xuân)		Liên Hà, Đông Anh (vụ xuân)		Gia Viễn, Ninh Bình (vụ xuân)		ĐHNN (vụ đông)	
	NS	Thứ bậc	NS	Thứ bậc	NS	Thứ bậc	NS	Thứ bậc
102014-5	8,13	14	8,63	14	6,23	15	7,43	14
10209-4	13,18	7	11,67	3,5	10,33	5	12,33	3

Hoàng Long	12,33	10	9,57	11	7,33	13	9,87	9
102014-10	10,43	12	10,14	7	10,07	6	7,87	13
102010-7	12,47	9	9,24	12	8,87	11	11,87	4
102028-12	16,47	1	9,07	13	10,73	3	11,73	5
102045-3	15,13	3	12,17	2	10,63	4	13	1
102014-11	13,73	6	10,12	8	8,37	12	9,57	11
102014-2	12,83	8	12,73	1	6,86	14	10,14	8
10209-6	15,47	2	11,67	3,5	13,57	1	9,63	10
102014-1	14,63	5	9,67	10	9,13	7	11,37	7
10209-5	7,77	15	9,87	9	8,67	10	5,37	15
102010-8	12,23	11	10,5	5	9,03	8	11,53	6
10209-1	14,87	4	10,33	6	12,95	2	12,13	2
Hoàng Hà	9,53	13	8,58	15	8,97	9	7,94	12
Trung bình	12,61		10,26		9,45		10,12	

**Bảng 5. Hệ số tương quan thứ bậc của các dòng khoai lang ở 4 môi trường khác nhau**

Tổ hợp môi trường	Hệ số tương quan thứ bậc
Đại học Nông nghiệp 1 (vụ Xuân) với Đông Anh, Hà Nội	0,371
Đại học Nông nghiệp 1 (vụ xuân) với Gia Viễn, Ninh Bình	0,661*
Đông Anh, Hà Nội với Gia Viễn, Ninh Bình	0,329
Đại học Nông nghiệp 1 - vụ xuân với vụ đông	0,667*

Ghi chú: \* = có ý nghĩa ở mức xác suất 5%

### 3.2. Tương tác kiểu gen - môi trường và chọn lọc dòng triển vọng

Phân tích phương sai đối với năng suất củ ở từng môi trường riêng rẽ cho thấy biến động kiểu gen có ý nghĩa ở mức 1%, chứng tỏ các dòng có năng suất khác biệt nhau và có thể tuyển chọn các dòng ưu tú. Đây là các dòng

đã được chọn lọc và đánh giá ở thể hệ vô tính thứ 5. Kết hợp với năng suất phân tích phương sai cho thấy vụ xuân tại ĐHNN 1 có điều kiện thuận lợi đối với sự biểu hiện năng suất và  $\sigma_g^2$ , GCV% cũng có giá trị ước lượng cao nhất (bảng 6). Ở Gia Viễn, Ninh Bình năng suất đạt thấp nhất nhưng sai số thí nghiệm lại cao nhất.

**Bảng 6. Kết quả phân tích phương sai đối với năng suất củ ở từng môi trường riêng biệt**

Nguồn biến động	Độ tự do	Bình phương trung bình			
		ĐHNN 1 (Vụ xuân)	ĐHNN 1 (vụ đông)	Liên Hà, Đông Anh	Gia Viễn, Ninh Bình
Lặp lại	2	1,3192	0,9157	1,6783	2,3442
Dòng	14	26,0357**	23,443**	19,1354**	21,7824**
Sai số	28	2,7687	3,405	3,7454	3,9846
CV%		13,19	15,33	16,15	21,12
		7,7557	6,6794	5,1300	5,9326
GCV%		21,79	25,77	22,78	22,08

\*\*= có ý nghĩa ở mức xác suất 1%

Phân tích phương sai kết hợp cả 4 môi trường cho thấy có sự biến động về môi trường ở tất cả các tính trạng nghiên cứu, trừ tỉ lệ chất khô, nhưng tác động không lớn so với sự biến động kiểu gen (Bảng 7).

Tương tác kiểu gen-môi trường có ý nghĩa đối với hầu hết các tính trạng. Sự tồn tại tương tác kiểu gen - môi trường, thực chất là tương tác giữa kiểu gen - địa điểm khảo nghiệm đối với năng suất và các yếu tố cấu

thành năng suất. Trong nghiên cứu trước đây, Vũ Đình Hoà (2004) thấy rằng năng suất củ trên đất thịt nhẹ/đất thịt cao hơn đất

cát nhưng tỉ lệ chất khô lại thấp hơn và Ngô Xuân Mạnh (1996) báo cáo rằng tỉ lệ chất khô vụ xuân cao hơn vụ đông.

**Bảng 7. Kết quả phân tích phương sai kết hợp của 4 môi trường đối với năng suất thân lá, năng suất củ, các yếu tố cấu thành năng suất và tỉ lệ chất khô**

Nguồn biến động	Độ tự do	Bình phương trung bình (phương sai)						
		NSTL	NSTS	NSTP	SCT	KLTB	HSKT	TLCK
Môi trường (E)	3	37,42**	19,73**	18,93*	813,21*	93,54**	1,616*	2,873
Lặp lại/E	8	13,67	5,92	5,58	192,17	17,47	0,724	1,987
Dòng (D)	14	56,56**	47,24**	45,81**	2116,24**	88,19**	3,373**	18,763*
D x E	42	7,28*	6,82**	6,88**	513,24*	37,497*	0,481*	2,861
Sai số	112	2,23	1,89	1,72	179,12	14,939	0,133	1,976

Ghi chú: NSTL=năng suất thân lá/ô; NSTS=tổng năng suất củ/ô; NSTP= năng suất củ thương phẩm/ô; SCT= tổng số củ/ô; KLTB=khối lượng củ trung bình; HSKT=hệ số kinh tế; TLCK=tỉ lệ chất khô

Nguyen Thanh Binh (1996) tiến hành chọn lọc vật liệu chọn giống cùng lúc ở hai môi trường đất thịt và đất cát thấy rằng những dòng được chọn trùng nhau ở cả hai điểm chọn lọc đều cho năng suất củ, số củ, kích thước củ và hệ số kinh tế cao hơn nhiều so với các dòng chọn lọc không trùng nhau khi thí nghiệm đời con lặp lại ở hai địa điểm nói trên. Hơn nữa, kết quả cũng cho thấy các dòng chọn lọc trên nền đất cát có xu hướng tốt hơn các dòng chọn lọc trên đất thịt.

Kết quả nghiên cứu này cũng tương tự với các kết quả đánh giá tương tác kiểu gen - địa điểm, kiểu gen - mùa vụ/năm ở khoai lang trước đây (Carpena và cộng sự, 1980; Collins et al., 1987; Nasayao và Saladaga, 1988; Gruenberg et al., 2004)) là giá trị tương tác đều có ý nghĩa về mặt thống kê đối với hầu hết các tính trạng năng suất và chất lượng. Như vậy, chọn lọc dựa vào giá trị trung bình ở nhiều điểm, ít nhất hai địa điểm tương phản sẽ có hiệu quả hơn chọn lọc ở một địa điểm vì loại bỏ được một phần ảnh hưởng tương tác. Đồng thời, để chọn một giống thích nghi rộng một điều cần lưu ý là độ biến thiên di truyền của tính trạng chọn

lọc. Đối với tỉ lệ chất khô, ở điều kiện đất thịt nhẹ tỉ lệ trung bình cao hơn không đáng kể nhưng độ biến động rộng hơn so với điều kiện đất cát. Điều đó cho thấy khả năng phân biệt giữa các kiểu gen và chọn lọc tỉ lệ chất khô có thể tiến hành trên đất thịt.

Để giảm chi phí chọn giống có thể thực hiện quá trình chọn giống theo hai bước: bước 1 - ở những thế hệ đầu chọn lọc đồng thời ở 2 điểm với chỉ 1 lần lặp lại với cường độ chọn lọc 10%; bước hai - ở giai đoạn sau đánh giá và chọn lọc tại 4-5 điểm với 2 lần lặp lại.

Giá trị sinh thái (bảng 8) đối với năng suất củ/ô và tổng số củ/ô giữa các dòng chênh lệch nhau khá lớn. Giống đối chứng Hoàng Long tỏ ra là một giống thích nghi rộng và khá ổn định. Những dòng có giá trị sinh thái thấp nhất ở cả hai tính trạng gồm 102014-10, 102045-3, 10209-4, 102014-1. Những dòng có giá trị sinh thái thấp, năng suất củ và chất lượng chấp nhận có triển vọng là 10209-4, 102045-3 và 102014-1.

**Bảng 8. Giá trị sinh thái của năng suất củ/ô và tổng số củ/ô**

Dòng	Hệ số sinh thái ( $W_i$ )	
	Năng suất củ/ô	Tổng số củ/ô
102014-5	4,2004	248,6179
10209-4	1,5453	87,7883
Hoàng Long	2,3759	48,8070
102014-10	6,3854	57,8645
102010-7	4,4589	153,7542
102028-12	12,8178	530,5234
102045-3	2,1396	77,9699
102014-11	2,6378	106,0642
102014-2	12,8452	322,7331
10209-6	10,2585	765,1950
102014-1	4,701	84,6382
10209-5	17,8042	658,7670
102010-8	2,1859	111,5619
10209-1	6,2042	380,9941
Hoàng Hà	2,6111	126,5769

#### 4. KẾT LUẬN

Môi trường ảnh hưởng khá mạnh tới sự biểu hiện tính trạng và gây ra sự sai khác đáng kể về năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất. Tương tác kiểu gen và môi trường (điều kiện sinh thái, mùa vụ và vùng gieo trồng) là hiện tượng phổ biến và tồn tại ở các tính trạng năng suất thân lá, năng suất củ và các yếu tố cấu thành năng suất. Vì vậy, việc công nhận và phổ biến giống cần xem xét mức độ tương tác. Môi trường tốt (đất phù sa), nơi ảnh hưởng bất lợi của ngoại cảnh ít hơn, các dòng biểu thị mức biến thiên di truyền đối với năng suất và tỉ lệ chất khô rộng hơn và do đó cho khả năng sàng lọc các kiểu gen có năng suất chấp nhận và khả năng thích nghi rộng cao hơn. Tuy nhiên chọn lọc ở những thế hệ đầu tốt nhất nên tiến hành đồng thời ở 2 điểm, ở mỗi điểm chỉ cần một lần lặp lại và chọn lọc với cường độ cao (10%). ở giai đoạn sau có thể tiến hành chọn lọc và khảo nghiệm ở nhiều điểm (4-5 điểm).

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Carpena, A. L., E. T. Bancos Jr., P. H. Manguiat, M. M. Zaameda, G. E. Sajise Jr. and J. L. San Pedro (1980). Stability of yield performance of some sweetpotato cultivars. *Phillip. J. Crop Science* 5: 30-33.
- Collins, W. W., L. G. Wilson, S. Arredell and L. F. Dickey (1987). Genotype x environment
- Dixon, A. G. O., E. N. Nukenine (2000). Genotype x environment interaction and optimum resource allocation for yield and yield components of cassava. *African Crop Science Journal* 8: 1-10.
- Eberhart, S. A. and W. A. Russel (1966). Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci.* 6: 36-40.
- Finlay, K.W. and Wilkinson, G.N. (1963). The analysis of adaptation in a plant breeding programme. *Australian Journal of Agricultural Research* 14:742-754.
- Grueneberg, W. J., E. Abidin, P. Ndolo, C. A. Pereira and M. Hermann (2004). Variance component estimations and allocation of resources for breeding sweetpotato under East African conditions. *Plant Breeding* 123: 311-315.
- Hill, J., H. C. Becker and P. M. A. Tigerstedt (1998). *Quantitative and ecological aspects of plant breeding*. Chapman and Hall, London.
- Lowe, S. B. and A. Wilson (1975). Yield and yield component of six sweet potato (*Ipomoea batatas*) cultivars. *Experimental Agriculture*, Vol 11: 30-58.
- Muhamad, S. R., A. S. Hafeez and B. Muhamad (2002). Correlation and path coefficient analysis for yield and its components in rice (*Oryza sativa* L.. *Asian J. of Plant Sciences*) 1: 241-244.
- Nasayao, L. Z. and F. A. Saladaga (1988). Genotype x environment interaction for yield in sweet potato (*Ipomoea batatas* L.). *Phillip. J. Crop Science* 13: 99-104.
- Ngô Xuân Mạnh (1996). Nghiên cứu các chỉ tiêu phẩm chất và một số biện pháp chế biến nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng khoai lang (*Ipomoea batatas* L. Lam.) trồng trong vụ đông miền Bắc Việt nam. Luận án PTS khoa học nông nghiệp.
- Nguyen Thanh Binh (1996). Choice of Selection environment for root yield in sweetpotato [*Ipomoea batatas* (L.) Lam]. Master's Thesis, University of the Philippines at Los Banos, pp 66.
- Plaisted, R. L., Peterson L. C. (1959). A technique for evaluation the ability of selections to yield consistently in different locations or seasons. *American Potato Journal* 36: 381-385.
- Snedecor, G.W. & Cochran, W.G. (1980). *Statistical Methods* (7th ed.). Ames, Iowa: Iowa State University Press
- Steel, R. G. D. and J. H. Torrie (1980). *Principles and procedures of statistics- A biological approach*. McGraw Hill Book Inc. New York.
- Steinbauer, G. E., G. P Hoffman and J. B. Edmond. (1943). *Proc. Am. Soc. hort. Sci.* 43: 249.
- Vũ Đình Hòa (1986). Tương tác kiểu gen, môi trường và tính ổn định năng suất ở khoai tây. *Tạp chí KH&KT Nông nghiệp* số 290: 354-356.
- Vu Dinh Hoa (1994). Utilization of synthetic hexaploid *Ipomoea trifida* (H. B. K.) G. Don in sweetpotato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) genetic improvement. Ph.D Dissertaion. University of the Philippines at Los Banos.
- Vũ Đình Hoà (2004). Chọn tạo giống khoai lang có năng suất cao và phẩm chất thích hợp với ăn tươi và chế biến. Báo cáo tổng kết Đề tài KH&CN cấp Bộ, mã số B2001-32-40.



- Wricke, G. (1965). Die Erfassung der Wechselwirkung zwischen Genotyp and Umwelt bei quantitativen Eigenschaften. **Z. f. Pflanzenzuechtung** 53: 266-343.
- Wricke, G. and W. E. Weber. 1986. *Quantitative genetics in selection and plant breeding*. Walter de Gruyter, Berlin - New York