

- Douglas, J.A., Follett, J.M. and Waller, J.E., 2005. Research on Konjac (*A. Konjac*) production in New Zealand. *Acta Hort.* (HIS) 670: 173-180.
- Keithley J., Swanson B., 2005. Glucomannan and obesity: a critical review. *Altern Ther Health Med*, 11(6): 30-34.

## Effect of planting condition and density on growth and development of *Amorphophallus krausei* Engl. & Gehrm in Western Highland of Vietnam

Nguyen Thanh Hung, Duong Thi Hanh,  
Nguyen Van Minh Khoi, Nguyen Cong Hai

### Abstract

The study aims to find appropriate planting conditions and density for growth and development of *Amorphophallus krausei* Engl. & Gehrm. The result showed that *A. krausei* grown on bare soil had the highest yield (24.22 tons/ha); the number of tubers having diameter for processing standard (4.7 - 9.6 cm) was 75.81%. If intercropping with other crops, the yield of *A. krausei* was lower (21.29 tons/ha) and the number of tubers with standard diameters was also lower. The density of 7 tubers/m<sup>2</sup> gave the highest yield (25.31 tons/ha), however the ratio of tubers having processing size (4.7 - 9.6 cm) was the lowest (65.41%). Therefore, in order to save the growing land and to achieve a desired yield and quality of processing tubers, the tuber density of 5 tubers/m<sup>2</sup> was suitable.

**Key words:** *Amorphophallus krausei*, glucomannan, amorphophallus powder, yield

Ngày nhận bài: 19/7/2017

Người phản biện: PGS. TS. Nguyễn Thị Ngọc Huệ

Ngày phản biện: 10/8/2017

Ngày duyệt đăng: 25/8/2017

## ẢNH HƯỞNG CỦA MÙA VỤ TRỒNG VÀ THỜI GIAN THU HOẠCH ĐẾN CÁC THÀNH PHẦN CHỐNG OXY HÓA CỦA CÂY THUỐC DÒI (*Pouzolzia zeylanica* L. Benn)

Nguyễn Duy Tân<sup>1</sup>, Võ Thị Xuân Tuyền<sup>1</sup>, Nguyễn Minh Thủy<sup>2</sup>

### TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm khảo sát ảnh hưởng của mùa vụ trồng (mùa nắng và mùa mưa) và thời gian thu hoạch (30, 45, 60, 75 và 90 ngày sau khi trồng) đến các thành phần chống oxy hóa (các hợp chất có hoạt tính sinh học và khả năng chống oxy hóa của dịch trích ly ethanol) của cây thuốc dòi được trồng ở Khu thực nghiệm, Trường Đại học An Giang. Kết quả cho thấy, giá trị trung bình các hợp chất anthocyanin, flavonoid, polyphenol, tannin và hoạt động chống oxy hóa của cây thuốc dòi được trồng trong mùa nắng cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $P \leq 0,05$ ) so với mùa mưa. Hàm lượng anthocyanin đạt giá trị cao nhất khi cây thuốc dòi ở 30 ngày tuổi ( $60,53 \pm 0,94$  và  $40,81 \pm 0,31$  mg CE/100 g FW, lần lượt cho mùa nắng và mùa mưa). Trong khi đó, hàm lượng flavonoid và tannin đạt giá trị cao nhất ở 45 ngày tuổi ( $2,46 \pm 0,11$  và  $2,12 \pm 0,02$  mg QE/g FW;  $4,09 \pm 0,07$  và  $3,85 \pm 0,10$  mgTAE/g FW, lần lượt cho 2 vụ nắng và mưa). Hàm lượng polyphenol tìm thấy cao nhất ở 60 ngày tuổi ( $6,24 \pm 0,32$  mg GAE/g FW) trong mùa nắng và 45 ngày tuổi ( $4,55 \pm 0,19$  mg GAE/g FW) trong mùa mưa. Tại những thời gian tối ưu này, các chỉ số thu được đều có sự khác biệt thống kê ( $P \leq 0,05$ ) so với các thời gian sinh trưởng khác. Hoạt động chống oxy hóa thông qua chỉ số chống oxy hóa (AAI), năng lực khử sắt (FRAP) và khả năng khử gốc tự do (DPPH) của dịch trích ly ethanol từ cây thuốc dòi cũng thu được giá trị cao nhất ở 60 và 45 ngày tuổi lần lượt cho mùa nắng và mùa mưa.

**Từ khóa:** Cây thuốc dòi (*Pouzolzia zeylanica*), hợp chất sinh học, khả năng chống oxy hóa, mùa vụ trồng, thời gian thu hoạch

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây thuốc dòi (rau tía, bọ mắm, thuốc giòi) có tên khoa học (*Pouzolzia zeylanica* L. Benn) phát triển tốt trong điều kiện khí hậu ở Việt Nam. Theo Võ Văn Chi (2012) cây thuốc dòi có tác dụng chỉ khái, tiêu đờm, dùng chữa ho lâu ngày, ho lao, viêm họng,

viêm thanh phế quản. Ở khu vực đồng bằng sông Cửu Long, cây thuốc dòi được người dân sử dụng như một loại rau tươi để ăn sống hoặc nấu canh; dùng để xay sinh tố với nước dừa tươi làm nước uống trị ho và bổ phổi hay dùng để nấu nước mát cùng với một số loại thảo dược khác như lá dứa, rau

<sup>1</sup>Khoa Nông nghiệp và Tài nguyên thiên nhiên, Trường Đại học An Giang

<sup>2</sup> Khoa Nông nghiệp và sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

bắp, mã đề, mía lau, lá huyết dụ. Bên cạnh đó, cây thuốc dồi cũng được người dân ở nhiều nước châu Á sử dụng để chữa trị nhiều bệnh như gãy xương, bệnh đái tháo đường, bệnh ung thư, các bệnh tổn thương về mắt, trị bệnh ngứa, bệnh kiết lỵ và bệnh tiêu chảy ở trẻ, chữa bệnh đau dạ dày và phòng ngừa phóng xạ (Saha and Paul, 2012).

Trong những năm gần đây, nghiên cứu về thực vật thuốc được quan tâm nhiều hơn, nhằm tìm ra những chất chống oxy hóa từ tự nhiên có khả năng trị bệnh và ứng dụng trong điều chế thuốc hay thực phẩm chức năng. Cây thuốc dồi có thể được xem là nguồn nguyên liệu thực vật thuốc đầy hứa hẹn vì những giá trị y học đã được ứng dụng ở nhiều nước theo phương pháp truyền thống. Tuy nhiên, cho đến hiện nay chưa có nhiều cứu về hàm lượng các hoạt chất sinh học hiện diện trong cây thuốc dồi cũng như khảo sát quá trình trồng và thu hoạch loài cây này tại Việt Nam. Do đó, việc nghiên cứu ảnh hưởng của mùa vụ thu hoạch và thời gian sinh trưởng đến hàm lượng các hợp chất có hoạt tính sinh học trong cây thuốc dồi là điều cần thiết, nhằm cung cấp dữ liệu cơ bản cho các nghiên cứu tiếp theo, đồng thời có thể giúp cho các nhà sản xuất chọn thời điểm thu hoạch cây thuốc dồi thích hợp để có tính dược liệu cao, ứng dụng tốt trong chế biến thuốc và thực phẩm chức năng.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Hóa chất chuẩn sử dụng: Acid gallic, acid tannic, quercetin, thuốc thử Folin-Ciocalteu, Folin Denis (Sigma/Aldrich, Hoa Kỳ và Merck, Đức). Các hóa chất khác:  $AlCl_3$ ,  $Na_2CO_3$ , KCl,  $CH_3COONa$ , HCl, Ethanol (AR, Trung Quốc).

- Thiết bị sử dụng: Thiết bị đo độ hấp thụ quang phổ (SPUVS, model SP-1920, Japan); thiết bị ly tâm (EBA 20 Hettich, Germany), cân sấy hồng ngoại (AND MX-50, Japan), Bể điều nhiệt (Menmert, France), Vortex lab (VELP Scientifica, Europe).

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 2 nhân tố: Mùa vụ trồng (M): mùa nắng và mùa mưa và thời gian thu hoạch (T): với 5 thời gian khác nhau 30, 45, 60, 75 và 90 ngày sau khi trồng; trong đó 45 ngày là mẫu đối chứng theo thời gian thu hoạch thực tế của các hộ dân trồng. Tổng cộng là 10 nghiệm thức. Diện tích đất trồng là 200 m<sup>2</sup> tại khu thực nghiệm trường Đại học An Giang. Mỗi lô

thí nghiệm 6 m<sup>2</sup> và bố trí 3 lô cho một nghiệm thức. Giống thuốc dồi (sử dụng hom thân đỏ tím) được lấy từ hộ dân trồng ở xã Hòa Bình, huyện Chợ Mới, tỉnh An Giang. Bố trí vụ 1 (mùa nắng) trồng ngày 5/1/2015 và vụ 2 (mùa mưa) trồng ngày 6/7/2015, theo dương lịch.

#### 2.2.2. Thu hoạch, đo chiều cao và trích ly mẫu

Triển khai trồng trong khoảng thời gian như bố trí; quy trình trồng, chăm sóc và bón phân (Võ Thị Xuân Tuyền và Nguyễn Duy Tân, 2015), khi cây thuốc dồi có thời gian sinh trưởng như bố trí tiến hành thu hoạch. Sử dụng dao bén cắt ngang thân cây cách đất khoảng 10 cm. Lấy ngẫu nhiên 5 cây thuốc dồi có chiều cao khác nhau, tiến hành đo đạt và tính giá trị chiều cao trung bình của từng đợt thu hoạch.

Chọn ngẫu nhiên một số cây thuốc dồi thu hoạch được, băm nhỏ, lấy mỗi mẫu 5g cho vào bình tam giác có nút đậy, cho tiếp 100 ml ethanol 60% và đem trích ly trong bể điều nhiệt ở 60°C trong thời gian 60 phút (Ruenroengklin *et al.*, 2008; Nguyễn Tiến Toàn và Nguyễn Xuân Duy, 2014). Mỗi mẫu được lặp lại 03 lần trong 03 bình tam giác khác nhau để tiến hành trích ly. Sau đó dịch trích ly được lọc qua giấy lọc (Whatman's No.1). Định mức thể tích dịch lọc và tiến hành phân tích các hợp chất sinh học anthocyanin, flavonoid, polyphenol, tannin và đánh giá khả năng chống oxy hóa trong mỗi mẫu trích ly được.

#### 2.2.3. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu

Phân tích các hợp chất sinh học: (1) xác định hàm lượng anthocyanin theo phương pháp pH vi sai (Ahmed *et al.*, 2013); (2) xác định hàm lượng flavonoid theo phương pháp Aluminium Chloride Colorimetric (Mandal *et al.*, 2013); (3) xác định hàm lượng polyphenol theo phương pháp Folin-Ciocalteu (Hossain *et al.*, 2013) và (4) xác định hàm lượng tannin theo phương pháp Folin-Denis (Laitonjam *et al.*, 2013). Kết quả được thể hiện là milligram đương lượng cyanidin-3-glycoside (CE), quercetin (QE), acid gallic (GAE), acid tannic (TAE) trên gram hoặc 100 gram khối lượng tươi (FW).

Đánh giá khả năng chống oxy hóa: (i) xác định chỉ số AAI được thực hiện theo phương pháp tổng năng lực khử (Nguyễn Thị Minh Tú, 2009); (ii) đánh giá khả năng khử sắt được thực hiện theo phương pháp FRAP (Adedapo *et al.*, 2009); (iii) khả năng khử gốc tự do DPPH theo phương pháp (Aluko *et al.*, 2014).

### 2.2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu sau khi thu thập sử dụng phần mềm Microsoft Excel để tính toán giá trị trung bình và độ lệch chuẩn. Kết hợp với phần mềm Statgraphic Centurion XV để phân tích phương sai ANOVA, kiểm tra mức độ khác biệt ý nghĩa của các nghiệm thức thông qua LSD (Least Significant Difference - Khác biệt có ý nghĩa nhỏ nhất).

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

- Thời gian nghiên cứu: Từ tháng 1/2015 đến tháng 10/2015.

- Địa điểm nghiên cứu: Khu thực nghiệm, Trường Đại học An Giang.

## III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Sự khác nhau về chu kỳ chiếu sáng, cường độ ánh sáng và nhiệt độ có thể tác động đáng kể đến hàm lượng hợp chất phenolic trong các mùa vụ khác nhau (Yao *et al.*, 2005). Sự khác nhau trong các mức hợp chất phenolic có liên quan đến các đặc điểm của môi trường cũng đã được tìm thấy trong các loài thực vật thuốc (Silva *et al.*, 2007).

Điều kiện môi trường ở tỉnh An Giang trong thời gian thực hiện nghiên cứu có độ ẩm trung bình 76,5% và 81,5%; lượng mưa trung bình 9,3 mm và 146,8 mm; số giờ nắng trung bình 256,1 giờ và 187,3 giờ lần lượt cho mùa nắng và mùa mưa. Còn nhiệt độ trung bình giữa hai mùa trồng chỉ khác nhau 1°C, tuy nhiên có sự chênh lệch nhiệt độ cao giữa ngày và đêm trong mùa khô (Bảng 1).

**Bảng 1.** Điều kiện môi trường ở An Giang trong thời gian thực hiện nghiên cứu

Mùa vụ trồng	Thời gian (tháng/2015)	Nhiệt độ (°C)	Độ ẩm (%)	Số giờ nắng (giờ)	Lượng mưa (mm)
Mùa nắng	1	25,2	77	254,5	0
	2	25,7	78	245,0	0
	3	27,8	76	270,8	0
	4	29,4	75	254,2	37,0
Mùa mưa	7	28,7	79	164,1	88,6
	8	28,4	81	200,6	124,1
	9	28,0	83	176,0	206,1
	10	28,2	83	208,6	168,4
Trung bình (từ tháng 1÷4)		27,03	76,5	256,1	9,3
Trung bình (từ tháng 7÷10)		28,33	81,5	187,3	146,8

(Nguồn: Cục Thống kê tỉnh An Giang, 2016)

Nghiên cứu được thực hiện với 2 mùa vụ trồng (mùa nắng và mùa mưa) và 5 thời gian thu hoạch (30, 45, 60, 75 và 90 ngày sau khi trồng). Kết quả phân tích hàm lượng các hợp chất sinh học được trình bày ở bảng 2. Kết quả cho thấy hàm lượng anthocyanin trong cây thuốc dồi có giá trị cao ở giai đoạn 30 ngày tuổi và có xu hướng giảm từ 60,53 xuống còn 33,75 mg CE/100 g FW trong mùa nắng và từ 40,81 xuống còn 27,34 mg CE/100 g FW trong mùa mưa khi kéo dài thời gian sinh trưởng từ 30 đến 90 ngày. Hàm lượng anthocyanin trung bình ở thời gian 30 ngày tuổi là 50,67 mg CE/100 g FW, cao nhất và khác biệt thống kê so với các thời gian thu hoạch còn lại. Trong khi đó, hàm lượng flavonoid và tannin có giá trị cao nhất ở giai đoạn 45 ngày tuổi (2,46 mg QE/g FW, 4,09 mg TAE/g FW và 2,12 mg QE/g FW, 3,85 mg TAE/g FW) lần lượt cho mùa nắng và mùa mưa. Hàm lượng flavonoid trung bình ở 45 ngày tuổi là

2,29 mg QE/g FW, cao nhất và khác biệt với thời gian thu hoạch 60, 75 và 90 ngày tuổi, nhưng chưa khác biệt với 30 ngày tuổi. Hàm lượng tannin trung bình ở 45 ngày tuổi cao nhất 3,97 mg TAE/g FW và khác biệt so với các thời gian thu hoạch còn lại. Còn hợp chất polyphenol có giá trị cao nhất ở giai đoạn 60 ngày tuổi (6,24 mg GAE/g FW) trong mùa khô và 45 ngày tuổi (4,55 mg GAE/g FW) trong mùa mưa; hàm lượng polyphenol trung bình ở 60 ngày tuổi cao nhất 5,18 mg GAE/g FW, tuy nhiên chưa khác biệt với 45 ngày tuổi 4,99 mg GAE/g FW nhưng khác biệt thống kê với các thời gian sinh trưởng 30, 75 và 90 ngày tuổi. Ngoài ra, kết quả phân tích giá trị trung bình của 2 vụ trồng cho thấy hầu hết các hợp chất sinh học hiện diện trong cây thuốc dồi có giá trị cao trong mùa nắng và có sự khác biệt ý nghĩa thống kê ( $P \leq 0,01$ ) so với mùa mưa.

**Bảng 2.** Hàm lượng các hợp chất sinh học trong cây thuốc dòi theo mùa vụ trồng và thời gian thu hoạch khác nhau

Mùa vụ trồng (M)	Thời gian (T) (ngày)	Anthocyanin (mg CE/100 g)	Flavonoid (mg QE/g)	Polyphenol (mg GAE/g)	Tannin (mgTAE/g)
Mùa nắng (1÷4/2015)	30	60,53 ± 0,94 <sup>a</sup>	2,37 ± 0,06 <sup>ab</sup>	4,95 ± 0,21 <sup>c</sup>	3,80 ± 0,12 <sup>b</sup>
	45	57,19 ± 0,34 <sup>b</sup>	2,46 ± 0,11 <sup>a</sup>	5,66 ± 0,20 <sup>b</sup>	4,09 ± 0,07 <sup>a</sup>
	60	56,38 ± 0,92 <sup>b</sup>	2,25 ± 0,06 <sup>bc</sup>	6,24 ± 0,32 <sup>a</sup>	3,64 ± 0,09 <sup>b</sup>
	75	41,72 ± 0,77 <sup>c</sup>	1,92 ± 0,06 <sup>c</sup>	4,36 ± 0,19 <sup>de</sup>	3,12 ± 0,10 <sup>d</sup>
	90	33,75 ± 0,59 <sup>c</sup>	2,01 ± 0,04 <sup>de</sup>	4,72 ± 0,34 <sup>cd</sup>	3,84 ± 0,10 <sup>b</sup>
Mùa mưa (7÷10/2015)	30	40,81 ± 0,31 <sup>c</sup>	2,02 ± 0,04 <sup>de</sup>	4,08 ± 0,27 <sup>c</sup>	3,16 ± 0,09 <sup>d</sup>
	45	38,91 ± 0,76 <sup>d</sup>	2,12 ± 0,02 <sup>cd</sup>	4,32 ± 0,19 <sup>de</sup>	3,85 ± 0,10 <sup>b</sup>
	60	32,94 ± 0,82 <sup>c</sup>	1,96 ± 0,07 <sup>c</sup>	4,11 ± 0,16 <sup>c</sup>	3,41 ± 0,11 <sup>c</sup>
	75	29,34 ± 0,56 <sup>f</sup>	1,25 ± 0,10 <sup>f</sup>	3,59 ± 0,07 <sup>f</sup>	2,75 ± 0,16 <sup>e</sup>
	90	27,34 ± 0,45 <sup>g</sup>	1,94 ± 0,06 <sup>e</sup>	3,96 ± 0,20 <sup>ef</sup>	3,26 ± 0,08 <sup>cd</sup>
Trung bình		41,89	2,03	4,60	3,49
CV(%)		1,66	10,86	8,69	7,70
Mức ý nghĩa (M*T)		**	**	**	*
Trung bình mùa vụ trồng	Mùa nắng	49,91 <sup>a</sup>	2,20 <sup>a</sup>	5,19 <sup>a</sup>	3,70 <sup>a</sup>
	Mùa mưa	33,87 <sup>b</sup>	1,86 <sup>b</sup>	4,01 <sup>b</sup>	3,29 <sup>b</sup>
Mức ý nghĩa (M)		**	**	**	**
Trung bình thời gian thu hoạch	30	50,67 <sup>a</sup>	2,20 <sup>ab</sup>	4,51 <sup>b</sup>	3,48 <sup>b</sup>
	45	48,05 <sup>b</sup>	2,29 <sup>a</sup>	4,99 <sup>a</sup>	3,97 <sup>a</sup>
	60	44,66 <sup>c</sup>	2,11 <sup>b</sup>	5,18 <sup>a</sup>	3,52 <sup>b</sup>
	75	35,53 <sup>d</sup>	1,59 <sup>d</sup>	3,98 <sup>c</sup>	2,93 <sup>c</sup>
	90	30,55 <sup>e</sup>	1,97 <sup>c</sup>	4,34 <sup>b</sup>	3,55 <sup>b</sup>
Mức ý nghĩa (T)		**	**	**	**

Ghi chú: Các trung bình nghiệm thức mang các ký hiệu giống nhau trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê với ( $P \leq 0,05$ ).

Nghiên cứu của Mediani và cộng tác viên (2012) trên cây rau soi nhái (*Cosmos caudatus*) cho thấy có sự khác biệt về hàm lượng phenolic tổng của các mẫu trong hai mùa, mùa nắng cao hơn có ý nghĩa so với mùa mưa. Hàm lượng phenolic tổng của rau soi nhái ở 8 tuần tuổi cao hơn 2 tuần tuổi. Và có sự chuyển hóa của các hợp chất phenolic thành các chất trao đổi khác như đường ở giai đoạn 10 ÷ 12 tuần tuổi cao hơn ở 8 tuần tuổi. Một sự giải thích có thể cho điều này là các chất chuyển hóa chịu trách nhiệm cho tổng hợp các hợp chất phenolic hoạt động cao hơn ở thực vật còn trẻ hơn và năng lượng cần thiết để tổng hợp các chất trao đổi này thì bị thay thế cho các hoạt động khác như ra hoa (Shuib *et al.*, 2011). Theo Abdel-Fand và cộng tác viên (2007) có sự khác biệt đáng kể trong hàm lượng hợp chất hóa thực vật giữa 4 và 6 tuần tuổi của bắp cải. Các chất chuyển hóa của bông cải xanh cũng cho thấy có sự khác biệt đáng kể ở các giai đoạn phát triển khác nhau (Vallejo

*et al.*, 2003). Sự khác nhau về hàm lượng phenolic tổng trong hai mùa có thể được giải thích bởi sự gia tăng độ ẩm trong mùa mưa, điều này có thể kích hoạt enzyme góp phần vào sự phân hủy và suy giảm hợp chất phenolic, một sự giải thích khác là các hợp chất phenolic được tích lũy để tránh stress được gây ra bởi sự gia tăng ánh sáng mặt trời trong mùa nắng (Iqbal and Bhanger, 2006; Apostolidis *et al.*, 2011).

Kết quả ở bảng 3 cũng cho thấy sự phát triển về chiều cao của cây thuốc dòi trong mùa mưa nhanh hơn trong mùa nắng, sau 90 ngày trồng chiều cao đạt 60,10 cm và 48,10 cm lần lượt. Chiều cao trung bình của cây thuốc dòi (30,13 và 40,52 cm lần lượt cho mùa nắng và mùa mưa) và có sự khác biệt ý nghĩa thống kê ( $P \leq 0,01$ ). Tốc độ phát triển trung bình trong mùa nắng của cây thuốc dòi trong khoảng 7 ÷ 8 cm sau mỗi 15 ngày, tuy nhiên đến 75 ngày cây phát triển với tốc độ nhanh hơn. Trong khi đó, tốc độ phát triển trong mùa mưa đều đặn và dao động

trong khoảng 9 ÷ 11 cm sau mỗi 15 ngày. Điều này có thể là do trong mùa mưa lượng nước tưới cung cấp cho cây được đầy đủ hơn và phân bón có thể thấm vào đất tốt hơn, vì thế hom thuốc dòi bén rễ tốt hơn và phát triển nhanh hơn. Kết quả nghiên cứu của Mediani và cộng tác viên (2012) về cây rau soi nhái thì ngược lại, chiều cao cây phát triển tốt hơn vào mùa nắng, tác giả giải thích là do mùa mưa lượng nước vượt quá giới hạn có thể gây stress cho

cây và cản trở sự phân hủy phân bón thành chất dinh dưỡng để cây sử dụng. Ảnh hưởng của mùa vụ lên chiều cao của thực vật có thể được giải thích bởi sự khác nhau về lượng ánh sáng mặt trời hàng ngày, khi lượng ánh sáng nhiều hơn có thể tăng cường chiều cao của thực vật. Tuy nhiên số giờ nắng nhiều và nhiệt độ cao hơn vào ban ngày trong mùa nắng có thể gây ảnh hưởng bất lợi đến sự phát triển của cây thuốc dòi được trồng ở An Giang.

**Bảng 3.** Chiều cao cây thuốc dòi và khả năng chống oxy hóa của dịch trích ly ethanol theo mùa vụ trồng và thời gian thu hoạch

Mùa vụ trồng (M)	Thời gian (T) (ngày)	Chiều cao (cm)	AAI	DPPH (%)	FRAP ( $\mu\text{M FeSO}_4/\text{g}$ )
Mùa nắng 1÷4/2015	30	14,76 ± 0,92 <sup>b</sup>	5,47 ± 0,19 <sup>c</sup>	69,85 ± 0,92 <sup>c</sup>	80,81 ± 1,57 <sup>c</sup>
	45	21,66 ± 2,08 <sup>g</sup>	5,82 ± 0,13 <sup>b</sup>	73,37 ± 1,31 <sup>ab</sup>	84,98 ± 1,05 <sup>b</sup>
	60	29,62 ± 2,69 <sup>f</sup>	6,23 ± 0,21 <sup>a</sup>	75,06 ± 1,10 <sup>a</sup>	92,02 ± 1,48 <sup>a</sup>
	75	36,52 ± 3,47 <sup>e</sup>	4,12 ± 0,07 <sup>e</sup>	61,52 ± 0,75 <sup>e</sup>	71,45 ± 1,10 <sup>e</sup>
	90	48,10 ± 3,46 <sup>c</sup>	5,75 ± 0,10 <sup>bc</sup>	71,12 ± 1,43 <sup>bc</sup>	82,55 ± 1,84 <sup>bc</sup>
Mùa mưa 7÷10/2015	30	19,60 ± 1,68 <sup>g</sup>	4,44 ± 0,33 <sup>de</sup>	60,95 ± 1,39 <sup>e</sup>	67,43 ± 1,34 <sup>f</sup>
	45	30,54 ± 2,70 <sup>f</sup>	5,52 ± 0,17 <sup>bc</sup>	71,95 ± 0,94 <sup>bc</sup>	83,54 ± 1,01 <sup>bc</sup>
	60	40,94 ± 2,34 <sup>d</sup>	4,77 ± 0,12 <sup>d</sup>	66,02 ± 1,32 <sup>d</sup>	75,38 ± 1,47 <sup>d</sup>
	75	51,44 ± 3,18 <sup>b</sup>	3,63 ± 0,07 <sup>f</sup>	57,52 ± 1,67 <sup>f</sup>	64,97 ± 0,98 <sup>f</sup>
	90	60,10 ± 1,99 <sup>a</sup>	4,15 ± 0,04 <sup>e</sup>	63,22 ± 1,47 <sup>e</sup>	71,51 ± 1,20 <sup>e</sup>
Trung bình		35,33	4,99	67,06	77,46
CV(%)		3,04	6,86	1,41	1,25
Mức ý nghĩa (M*T)		**	**	**	**
Trung bình mùa vụ	Mùa nắng	30,13 <sup>b</sup>	5,48 <sup>a</sup>	70,19 <sup>a</sup>	82,36 <sup>a</sup>
	Mùa mưa	40,52 <sup>a</sup>	4,50 <sup>b</sup>	63,93 <sup>b</sup>	72,56 <sup>b</sup>
Mức ý nghĩa (M)		**	**	**	**
Trung bình thời gian thu hoạch	30	17,18 <sup>e</sup>	4,96 <sup>b</sup>	65,40 <sup>c</sup>	74,12 <sup>c</sup>
	45	26,10 <sup>d</sup>	5,67 <sup>a</sup>	72,66 <sup>a</sup>	84,26 <sup>a</sup>
	60	35,28 <sup>c</sup>	5,50 <sup>a</sup>	70,54 <sup>b</sup>	83,70 <sup>a</sup>
	75	43,98 <sup>b</sup>	3,89 <sup>c</sup>	59,52 <sup>d</sup>	68,21 <sup>d</sup>
	90	54,10 <sup>a</sup>	4,95 <sup>b</sup>	67,17 <sup>c</sup>	77,03 <sup>b</sup>
Mức ý nghĩa (T)		**	**	**	**

Ghi chú: Các trung bình nghiệm thức mang các ký hiệu giống nhau trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê với ( $P \leq 0,01$ ).

Sự oxy hóa và phá hủy tế bào gây ra bởi các gốc tự do là căn nguyên của nhiều bệnh tật (Somani *et al.*, 2006). Vì thế, sự tiêu thụ (lấy vào) các chất chống oxy hóa là điều quan trọng đối với con người. Thực vật là nguồn chất chống oxy hóa tự nhiên tiềm năng (Iqbal *et al.*, 2006). Để khảo sát khả năng chống oxy hóa của các hợp chất sinh học trong cây thuốc dòi, nghiên cứu sử dụng phương pháp khử gốc tự do DPPH, năng lực khử sắt FRAP và khả năng chống oxy hóa tổng AAI. Kết quả nghiên cứu cho thấy, mùa

vụ trồng và thời gian thu hoạch cây thuốc dòi có ảnh hưởng đến hoạt động chống oxy hóa của dịch trích ly ethanol thu được. Khả năng chống oxy hóa cao ở giai đoạn cây thuốc dòi 60 ngày tuổi trong mùa nắng (6,23; 75,06% và 92,02  $\mu\text{M FeSO}_4/\text{g}$ ), và 45 ngày tuổi trong mùa mưa (5,52; 71,95% và 83,54  $\mu\text{M FeSO}_4/\text{g}$ ) lần lượt cho AAI, DPPH và FRAP. Giá trị trung bình của chỉ số AAI và FRAP ở 45 ngày tuổi cao nhất (lần lượt 5,67 và 84,26  $\mu\text{M FeSO}_4/\text{g}$ ), tuy chưa khác biệt thống kê so với 60 ngày tuổi nhưng khác biệt có ý

nghĩa so với các giai đoạn sinh trưởng khác. Trong khi đó, giá trị trung bình của DPPH ở 45 ngày tuổi là cao nhất 72,66% và khác biệt so với các giai đoạn phát triển còn lại. Mặt khác, kết quả còn cho thấy giá trị chống oxy hóa (AAI, DPPH, FRAP) trung bình trong mùa nắng cao hơn có ý nghĩa thống kê so với mùa mưa (Bảng 3). Bên cạnh đó, ẩm độ cây thuốc dồi thu hoạch trong mùa nắng dao động từ 80,95 ÷ 82,87% và trong mùa mưa là 84,11 ÷ 86,13%.

#### IV. KẾT LUẬN

Qua nghiên cứu khảo sát về mùa vụ trồng và thời gian thu hoạch đến các thành phần chống oxy hóa trong cây thuốc dồi cho thấy cây thuốc dồi được trồng trong mùa nắng có chứa các hợp chất sinh học và hoạt động chống oxy hóa của dịch trích ly ethanol cao hơn mùa mưa. Cụ thể, hàm lượng anthocyanin cao nhất ở 30 ngày tuổi (60,53 mg CE/100g FW và cao hơn mùa mưa 32,58%), hàm lượng flavonoid và tannin cao nhất ở 45 ngày tuổi (lần lượt 2,46 mg QE/g FW và 4,09 mg TAE/g FW trong mùa nắng và cao hơn 13,82% và 5,87% so với mùa mưa), hàm lượng polyphenol cao nhất ở 60 ngày tuổi (6,24 mg GAE/g FW và cao hơn mùa mưa 30,77%). Hoạt động chống oxy hóa của dịch trích ly ethanol (AAI, DPPH và FRAP) thu được giá trị cao nhất ở 60 ngày tuổi (lần lượt 6,23; 75,06% và 92,02  $\mu$ M FeSO<sub>4</sub>/g và cao hơn mùa mưa 11,40%; 4,14% và 9,22%).

Kết quả nghiên cứu cho thấy thời gian thu hoạch cây thuốc dồi thích hợp là trong giai đoạn từ 30 ÷ 60 ngày tuổi sau khi trồng, ở thời gian này cây thuốc dồi tích lũy các hợp chất sinh học và hoạt động chống oxy hóa của dịch trích ly cao.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Võ Văn Chi, 2012. *Từ điển cây thuốc Việt Nam*. Nhà xuất bản Y học. Hà Nội.
- Cục Thống kê tỉnh An Giang, 2016. *Niên giám thống kê tỉnh An Giang 2015*. Chi cục Thống kê tỉnh An Giang.
- Nguyễn Tiến Toàn và Nguyễn Xuân Duy, 2014. Ảnh hưởng của điều kiện chiết tách đến hàm lượng polyphenol và hoạt tính chống oxy hóa của cây Diệp hạ châu trồng tại Phú Yên. *Tạp chí Khoa học và phát triển*, 12 (3): 412-421.
- Nguyễn Thị Minh Tú, 2009. Quy trình chiết tách các hoạt chất sinh học từ nấm linh chi (*Ganoderma lucidum*). *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*, 47 (1): 45-53.
- Võ Thị Xuân Tuyền và Nguyễn Duy Tân, 2015. Ảnh hưởng của phân đạm và mật độ trồng đến sinh trưởng, năng suất và hàm lượng các chất có hoạt tính sinh học trong cây thuốc dồi (*Pouzolzia zeylanica* L. Benn). Đề tài nghiên cứu khoa học, Trường Đại học An Giang.
- Abdel-Farid, I.B., Hye, K.K., Young, H.C., Verpoorte, R., 2007. Metabolic characterization of Brassica rapa leaves by NMR spectroscopy. *J. Agric. Food Chem.*, 55: 7936-7943.
- Adedapo, A.A., Jimoh, F.O., Afolayan, A.J. and Masika, P.J., 2009. Antioxidant properties of the methanol extracts of the leaves and stems of *Celtis africana*. *Rec. Nat. Prod.*, 3 (1): 23-31.
- Ahmed, J.K., Salih, H.A.M. and Hadi, A.G., 2013. Anthocyanin in red beet juice act as scavenger for heavy metals ions such as lead and cadmium. *International Journal of Science and Technology*, 2 (3): 269-274.
- Aluko, B.T., Alli, S.Y.R. and Omoyeni, O.A., 2014. Phytochemical analysis and antioxidant activities of ethanolic leaf extract of *Brillantaisia patula*. *World Journal of Pharmaceutical Research*, 3 (3): 4914-4924.
- Apostolidis, E., Karayannakidis, P.D., Kwon, Y.I., Lee, C.M. and Seeram, N.P., 2011. Seasonal variation of phenolic antioxidant mediated  $\alpha$ -glucosidase inhibition of *Ascophyllum nodosum*. *Plant Foods Hum. Nutr.*, 66: 313-319.
- Hossain, M.A., Raqmi, K.A.S., Mijizy, Z.H., Weli, A.M. and Riyami, Q., 2013. Study of total phenol, flavonoids contents and phytochemical screening of various leaves crude extracts of locally grown *Thymus vulgaris*. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 3 (9): 705-710.
- Iqbal, S and Bhangar, M.I., 2006. Effect of season and production location on antioxidant activity of *Moringa oleifera* leaves grown in Pakistan. *Journal Food Comp. Anal.*, 19: 544-551.
- Iqbal, Z., Lateef, M., Jabbar, A., Ghayur, M.N. and Gilani, A.H., 2006. In vivo anthelmintic activity of *Butea monosperma* against *Trichostrongylid* nematodes in sheep. *Fitoterapia*, 77 (2): 137-140.
- Laitonjam, W.S., Yumnam, R., Asem, S.D. and Wangkheirakpam, S.D., 2013. Evaluative and comparative study of biochemical, trace elements and antioxidant activity of *Phlogacanthus pubinervius* T. Anderson and *Phlocanthus jenkincii* C.B. Clarke leaves. *Indian Journal of Natural Products and Resources*, 4 (1): 67-72.
- Mandal, S., Patra, A., Samanta, A., Roy, S., Mandal, A., Mahapatra, T.D., Pradhan, S., Das, K. and Nandi, D.K., 2013. Analysis of phytochemical profile of *Terminalia arjuna* bark extract with antioxidative and antimicrobial properties. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 3 (12): 960-966.
- Mediani, A., Abas, F., Ping, T.C., Khatib, A. and Lajis, N.H., 2012. Influence of growth stage and season on the antioxidant constituents of *Cosmos caudatus*. *Plant Foods Hum. Nutr.*, 67: 344-350.

- Ruenroengklin, N., Zhong, J., Duan, X., Yang, B., Li, J. and Jiang, Y., 2008. Effects of various temperatures and pH values on the extraction yield of phenolic from Litchi fruit pericarp tissue and the antioxidant activity of the extracted anthocyanins. *Int. J. Mol. Sci.*, 9: 1333-1341.
- Saha, D. and Paul, S., 2012. Studies on *Pouzolzia zeylanica* (L.) Benn. (Family: *Urticaceae*). Lap Lambert Academic Publishing, Germany. pp.18-35.
- Shuib, N.H., Shaari, K., Khatib, A., Maulidiani, Kneer, R., Zareen S., Raof S.M., Lajis N.H. and Neto V., 2011. Discrimination of young and mature leaves of *Melicope ptelefolia* using <sup>1</sup>H NMR and multivariate data analysis. *Food Chem.*, 126: 640-645.
- Silva, F.G., Pinto, J.E.B.P., Nascimento, V.E., Sales, J.F., Souchie, E.L. and Bertolucci, S.K.V., 2007. Seasonal variation in the total phenol contents in cultivated and wildcarqueja (*Bacharis trimera* Less. DC). *Brazilian Journal of Medicinal Plants*, 9 (3): 52-57.
- Somani, R., Kasture, S. and Singhai, A.K., 2006. Antidiabetic potential of *Butea monosperma* in rats. *Fitoterapia*, 77 (2): 86-90.
- Vallejo, F., García-Viguera, C., Tomás-Barberán, F.A., 2003. Changes in Broccoli (*Brassica oleracea* L. Var. *italica*) health-promoting compounds with inflorescence development. *J. Agric. Food Chem.*, 51: 3776-3782.
- Yao, L., Caffin, N., D'Arcy, B., Jiang, Y., Shi, J., Singanusong, R., Liu, X., Datta, N., Kakuda, Y. and Xu, Y., 2005. Seasonal variations of phenolic compounds in Australia-grown tea (*Camellia sinensis*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 3 (16): 6477-6483.

### Effect of cultivating season and harvesting time on antioxidant constituents in *Pouzolzia zeylanica* (L.) Benn

Nguyen Duy Tan, Vo Thi Xuan Tuyen, Nguyen Minh Thuy

#### Abstract

This research was carried out to investigate effect of cultivating seasons (dry and wet seasons) and harvesting time (30, 45, 60, 75 and 90 days after planting) on antioxidant constituents (bioactive compounds and antioxidant ability of ethanol extract) in *Pouzolzia zeylanica* cultivated in experimental area at An Giang University. The results indicated that the mean values of bioactive compounds such as anthocyanin, flavonoid, polyphenol, tannin and antioxidant activity of *Pouzolzia zeylanica* cultivated in dry season were higher than in wet season; and the statistical difference was significant at  $P \leq 0.05$ . The highest anthocyanin content was  $60.53 \pm 0.94$  and  $40.81 \pm 0.31$  mg CE/100 g FW for dry and wet seasons, as herbs at 30 days-old after cultivating while the highest flavonoid and tannin content were  $2.46 \pm 0.11$  and  $2.12 \pm 0.02$  mg QE/g FW;  $4.09 \pm 0.07$  and  $3.85 \pm 0.10$  mg TAE/g FW for dry and wet seasons, respectively; as herbs at 45 days-old. The highest polyphenol content ( $6.24 \pm 0.32$  mg GAE/g FW) was found in dry season at 60 days-old and  $4.55 \pm 0.19$  mg GAE/g FW in wet season at 45 days-old. At these optimal times, the obtained indices had significantly statistical difference at  $P \leq 0.05$  from other growth times. The antioxidant activity through antioxidant ability index (AAI), ferrous reducing ability power (FRAP) and free radical scavenging capacity (DPPH) of ethanol extract from *Pouzolzia zeylanica* was also obtained the highest values in 60 and 45 days-old in dry and wet seasons, respectively.

**Key words:** *Pouzolzia zeylanica*, bioactive compounds, antioxidant ability, cultivating season, harvesting time

Ngày nhận bài: 8/7/2017  
Ngày phản biện: 12/7/2017

Người phản biện: PGS.TS. Ninh Thị Phíp  
Ngày duyệt đăng: 27/7/2017

### ẢNH HƯỞNG CỦA THỨC ĂN NHÂN TẠO ĐẾN SÂU ĐỤC THÂN NGÔ CHÂU Á *Ostrinia furnacalis* (Guenee) (Lepidoptera: Pyralidae)

Lê Ngọc Anh<sup>1</sup>, Lê Quang Khải<sup>2</sup>

#### TÓM TẮT

Ảnh hưởng của các loại thức ăn tự nhiên và nhân tạo đến một số đặc điểm sinh học của sâu đục thân ngô Châu Á *Ostrinia furnacalis* (Guenee) được nghiên cứu trong phạm vi bài báo này. Kết quả cho thấy thức ăn ảnh hưởng đến thời gian phát triển pha sâu non, pha nhộng và vòng đời cũng như tỷ lệ hóa nhộng, tỷ lệ đục cái (nhân nuôi sâu non trên ngô bao tử cho các chỉ số cao nhất, thấp nhất ghi nhận trên thức ăn nhân tạo). Sức sinh sản của trưởng thành

<sup>1</sup> Học viện Nông nghiệp Việt Nam, <sup>2</sup> Viện Bảo vệ thực vật