

NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH HÀM LƯỢNG VITAMIN C TRONG LÁ CÂY CHÙM NGÂY BẰNG PHƯƠNG PHÁP VON - AMPE HÒA TAN ANOT

Đến tòa soạn 29 - 1 - 2016

Dương Thị Tú Anh

Trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên

Cao Văn Hoàng

Khoa Hóa học - Trường Đại học Quy Nhơn

SUMMARY

RESEARCH AND DETERMINATION OPTIMAL CONDITIONS TRACE LEVELS VIT.C IN LEAF OF MORINGA OLEIFERA BY ANODE STRIPPING VOLTAMMETRY METHOD

Moringa oleifera tree is now more than eighty countries around the world use, the developed countries widely used technology and diversification in the pharmaceutical, cosmetic, beverage, nutrition and functional foods. The developing countries using moringa oleifera tree like magic combination medicinal cure common diseases, dangerous diseases and nutritional food. The moringa oleifera plant parts contain many important minerals and is a good source of protein, vitamins, β -carotene, amino acids and phenolics compounds. Moringa oleifera tree provides a blend many compounds as zeatin, quercetin, β -sitosterol caffeoylquinic acid and kaempferol, very rare in other plants. Moringa oleifera leaves are nutritious achieved two world organizations WHO and FAO considered superior solutions for Vietnamese mothers milk shortage, child malnutrition and food solution for underdeveloped countries.

In this paper, we present the results to determine the amount of vitamin C in moringa oleifera leaves at different locations and at different times. The analytical results show that at the point of sampling, generally content in leaf moringa oleifera Vit.C relatively high, the highest of the samples taken in Vienna Tue organic vegetable garden - Hanoi, with vitamin C from $172.26 \text{ mg} \div 195.93 \text{ mg} / 100 \text{ g sample}$, the lowest in the samples taken at Thai nguyen ($145.44 \div 174.37 \text{ mg} / 100 \text{ g sample}$).

Keywords: *Dissolved Von-Ampe , trace levels, methods, Vit.C, and moringa oleifera.*

1. MỞ ĐẦU

Việt Nam nhờ có điều kiện sinh thái thích hợp nên có nguồn tài nguyên cây cỏ phong phú với hơn 10.000 loài, trong đó có hơn 3000 loại được sử dụng làm thuốc. Một trong số các loại cây có dược tính sinh học cao là cây chùm ngây (*Moringa Oleifera*). Cây chùm ngây hiện được hơn 80 quốc gia trên thế giới sử dụng, các nước phát triển sử dụng rộng rãi và đa dạng trong công nghệ dược phẩm, mỹ phẩm, nước giải khát, dinh dưỡng và thực phẩm chức năng. Các quốc gia đang phát triển sử dụng cây chùm ngây như dược liệu kỳ diệu kết hợp chữa những bệnh thông thường, bệnh hiểm nghèo và thực phẩm dinh dưỡng [3]-[12].

Các bộ phận của cây chùm ngây chứa nhiều khoáng chất quan trọng và là một nguồn cung cấp chất đạm, các loại vitamin, β -carotene, axit amin và nhiều hợp chất phenolics. Cây chùm ngây cung cấp một hỗn hợp pha trộn nhiều hợp chất như zeatin, quercetin, axit β -sitosterol caffeoylquinic và kaempferol, rất hiếm gặp tại các loài cây khác. Lá cây chùm ngây giàu dinh dưỡng hiện được hai tổ chức thế giới WHO và FAO xem như là giải pháp ưu việt cho các bà mẹ thiếu sữa, trẻ em suy dinh dưỡng và là giải pháp lương thực cho các nước kém phát triển [3]-[12].

Các tài liệu tham khảo [1] - [12] cho thấy nhiều nhà khoa học thuộc các lĩnh

vực nghiên cứu khác nhau trên thế giới đã tiến hành nghiên cứu về công dụng đa dạng của cây chùm ngây, đặc biệt là dược tính của nó. Các kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng trong lá cây chùm ngây, hàm lượng vitamin C (Vit.C) khá cao so với các chất khác.

Phương pháp Von-Ampe hoà tan anot xung vi phân (DPASV) là một trong những phương pháp cho phép xác định hàm lượng vết Vit.C [1], [7] trong nhiều đối tượng khác nhau với độ nhạy, độ chính xác, độ chọn lọc cao và giới hạn phát hiện thấp. Trong bài báo này, chúng tôi sẽ trình bày các kết quả nghiên cứu xác định hàm lượng Vit.C trong lá cây chùm ngây tại một số địa điểm khác nhau bằng phương pháp DPASV.

2. THỰC NGHIỆM

2.1. Thiết bị và hoá chất

Các phép đo được thực hiện trên hệ thiết bị phân tích cực phổ VA 797 do hãng Metrohm (Switzerland) sản xuất, có hệ thống sục khí tự động với hệ 3 điện cực: điện cực làm việc là điện cực giọt thủy ngân treo; điện cực so sánh: Ag/AgCl, KCl(3M); điện cực phụ trợ: điện cực Platin.

Tất cả các hoá chất được sử dụng trong quá trình nghiên cứu đều là hoá chất tinh khiết phân tích (PA); các dung dịch chuẩn Vit.C được pha chế hàng ngày từ Vit.C (PA) của Merck bằng nước cất hai lần.

Trước khi tiến hành phân tích, điện cực và bình chứa mẫu được làm sạch bằng dung dịch HNO_3 10% và tráng rửa nhiều lần bằng nước cất hai lần.

Các dụng cụ thủy tinh như: bình định mức, pipét... các chai thủy tinh, chai nhựa PE, chai lọ đựng hoá chất đều được ngâm trong dung dịch HNO_3 10% , tráng, rửa sạch bằng nước cất 2 lần trước khi dùng.

2.2. Quá trình phân tích Vit.C bằng phương pháp DPASV

Lấy một thể tích nhất định dung dịch nghiên cứu có chứa Vit.C và dung dịch chất điện li làm nền vào bình điện phân. Tiến hành sục khí N_2 (5.0) để đuổi oxy hòa tan. Sau đó, tiến hành điện phân làm giàu ở -0,2V với điện cực làm việc là điện cực HMDE trong một thời gian nhất định đồng thời khuấy dung dịch với tốc độ khuấy là 2000 vòng/phút. Khi kết thúc giai đoạn điện phân làm giàu, ngừng khuấy, để dung dịch yên tĩnh 15s, quét thế theo chiều dương từ -0,20V đến 0,3V bằng kỹ thuật xung vi phân với biên độ xung $\Delta E = 50\text{mV}$; thời gian xung 40ms; thời gian mỗi bước thế $t_{\text{step}} = 0,2\text{s}$; bước nhảy thế 5mV và tốc độ quét thế 25mV/s, đồng thời ghi đường DPASV. Để xác định nồng độ Vit.C chúng tôi lựa chọn phương pháp thêm chuẩn.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Để xác định hàm lượng Vit.C trong lá cây chùm ngây, trước hết chúng tôi tiến hành nghiên cứu xây dựng quy trình chiết tách Vit.C khỏi lá chùm ngây.

3.1. Quá trình chiết tách và ghi đo đường ASV của vitamin C trong dịch chiết

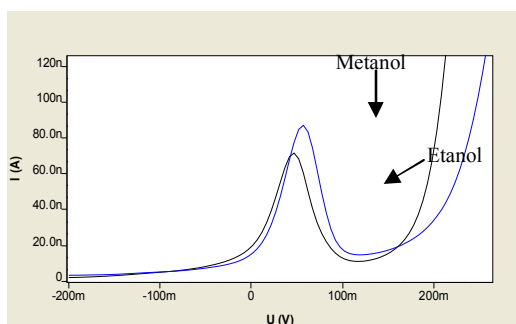
Tiến hành ngâm chiết 50g mẫu lá chùm ngây với một lượng dung môi hữu cơ thích hợp với độ pha loãng tương ứng, trong một thời gian nhất định. Sau đó lọc dịch chiết bằng bơm hút chân không thu được dịch chiết 1 (DC1), chuyển DC1 vào phễu chiết buchner rồi đem lắc trong n-hexan thu được dịch chiết 2 (DC2) trong pha nước, kiềm hóa DC2 bằng dung dịch NaOH 1M thu được dịch chiết 3 (DC3), sau đó axit hóa DC3 bằng dung dịch HCl 1M thu được dịch chiết 4 (DC4), chiết lỏng-lỏng DC4 trong etylaxetat thu được dịch chiết 5 (DC5) trong pha nước. Cất cô quay cho bay hơi dung môi etylaxetat trong DC5 thu được cặn rồi hòa tan bằng nước cất siêu sạch và định mức trong bình định mức 50mL thu được dịch chiết 6 (DC6) chính là dịch chiết chứa Vit.C. Sau khi chiết tách được DC6, lấy 1mL dịch chiết thu được vào bình định mức 25 mL, rồi thêm nước cất siêu sạch đến vạch định mức, điều chỉnh pH của dung dịch về 4,6 bằng dung dịch NaOH 0,1M hoặc dung dịch HCl 0,1M trên máy đo pH, thêm vào đó dung dịch đệm axetat pH 4,6. Sau đó tiến hành ghi đo đường ASV của Vit.C dựa trên các điều kiện tối ưu đã khảo sát [1].

3.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình chiết vitamin C trong lá chùm ngây

3.2.1. Nghiên cứu ảnh hưởng của hệ dung môi đến quá trình chiết

Chúng tôi tiến hành khảo sát hiệu quả chiết vitamin C trong lá chùm ngây với hai loại hệ dung môi: etanol, metanol trong các điều kiện chiết như nhau. Việc chiết tách và ghi đo đường ASV của Vit.C được thực hiện theo các quá trình 3.1 và 2.2.

Kết quả phân tích được thể hiện trên hình 1:



Hình 1. Các đường ASV của Vit.C trong các hệ dung môi khác nhau

ĐKTN: $E_{dp} = -0,2V$; $t_{dp} = 50s$; $t_{nghe} = 20s$; $\omega = 2000$ vòng/phút

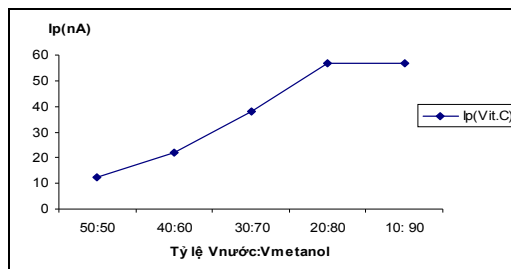
$\theta = 4$; *Đuổi oxi hòa tan (DO) trong 60s bằng N_2 5.0;*

Kết quả phân tích cho thấy, trong cùng một điều kiện phân tích (chiết tách và ghi đo đường ASV) thì cường độ dòng pic I_p của Vit.C được chiết trong metanol cao hơn so với chiết trong etanol. Điều đó cho thấy metanol có khả năng chiết Vit.C tốt hơn etanol. Do vậy chúng tôi chọn dung môi metanol để tách chiết Vit.C cho các quá trình phân tích.

3.2.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của tỷ lệ dung môi đến quá trình chiết Vit.C

Chúng tôi chiết hành ngâm chiết Vit.C trong lá cây chùm ngây theo các tỷ lệ

nước : metanol lần lượt là: 10 : 90; 20 : 80; 30 : 70; 40 : 60; 50 : 50 (V : V). Việc chiết tách và ghi đo đường ASV của Vit.C được thực hiện theo các quá trình 3.1 và 2.2. Các kết quả phân tích được thể hiện ở hình 2:



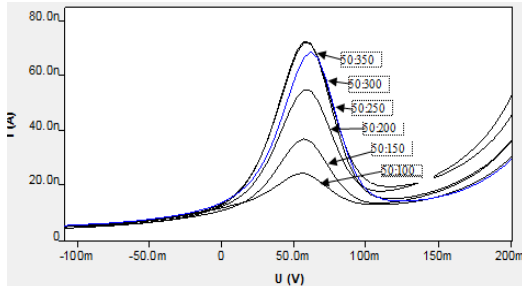
Hình 2. Ảnh hưởng của tỷ lệ nước:metanol đến kết quả chiết Vit.C

Qua các kết quả khảo sát chúng tôi nhận thấy dòng đỉnh hòa tan I_p của Vit.C thu được thay đổi tuân theo qui luật nhất định khi tỷ lệ dung môi nước : metanol thay đổi. Khi tăng tỷ lệ thể tích nước : metanol thì dòng đỉnh hòa tan I_p của Vit.C có xu hướng tăng dần, điều đó có nghĩa là hiệu suất chiết tách Vit.C cũng tăng dần. Ở tỷ lệ nước : metanol bằng 20 : 80 và 10 : 90, dòng đỉnh hòa tan I_p của Vit.C có giá trị lớn nhất. Như vậy, tỷ lệ nước : metanol = 10 : 90 là tỷ lệ thích hợp để thu được Vit.C với hàm lượng lớn nhất.

3.2.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của tỷ lệ khối lượng mẫu (g): thể tích dung môi chiết (mL)

Chúng tôi chiết hành chiết Vit.C trong mẫu phân tích theo các tỷ lệ khối lượng mẫu nguyên liệu (g) : thể tích hệ dung môi chiết (mL) lần lượt là 50:100, 50:150, 50:200, 50:250, 50:300, 50:350. Việc chiết tách và ghi đo đường ASV của Vit.C được thực hiện theo các quá trình

3.1 và 2.2. Các kết quả phân tích được thể hiện ở hình 3:



Hình 3. Các đường ASV của Vit.C với các tỷ lệ khối lượng mẫu nghiên cứu (g) : thể tích (mL)

hệ dung môi khác nhau ĐKTN: $E_{dp} = -0,2V$; $t_{dp} = 50s$; $t_{nghi} = 20s$; $\omega = 2000$ vòng/phút; $\theta = 4$; Đuổi oxi hòa tan (DO) trong 60s bằng N_2 5.0;

Qua các kết quả khảo sát, chúng tôi nhận thấy giá trị I_p của Vit.C thu được tăng dần khi tăng tỷ lệ khối lượng $m_{mẫu}$ phân tích : $V_{dung\ môi}$. Ở tỷ lệ $m_{mẫu}$ phân tích : $V_{dung\ môi} = 50 : 250$ thì I_p của Vit.C thu được là lớn nhất. Khi tiếp tục tăng tỷ lệ $m_{mẫu}$ phân tích : $V_{dung\ môi}$ đến các tỷ lệ 50 : 300; 50 : 350 thì I_p của Vit.C hầu như không thay đổi và pic ổn định. Điều này có thể là do khi thể tích dung môi tăng thì khả năng tiếp xúc với nguyên liệu càng lớn, làm cho lượng chất được chiết cũng tăng lên, cho đến khi lượng chất phân tích đã hết thì sự tăng thể tích dung môi cũng không làm tăng được lượng chất phân tích nữa, khi đó lượng chất được chiết đạt giá trị ổn định và cao nhất.

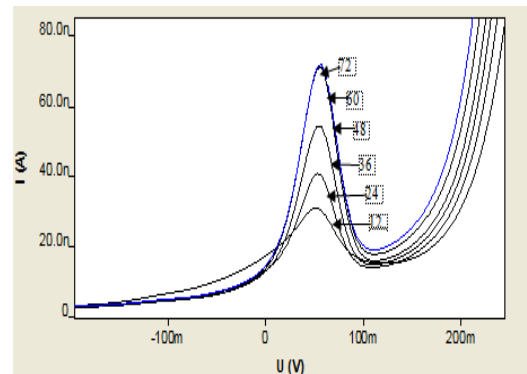
Chính vì vậy để tiết kiệm được dung môi chiết, mà vẫn đảm bảo hiệu suất chiết đạt kết quả cao nhất chúng tôi chọn tỷ lệ

$m_{mẫu\ phân\ tích} : V_{dung\ môi} = 50 : 250$ (g/mL) là tỷ lệ thích hợp trong toàn bộ quá trình phân tích.

3.2.4. Nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian ngâm chiết

Chúng tôi tiến hành khảo sát ở các khoảng thời gian ngâm chiết khác nhau: 12h, 24h, 36h, 48h, 60h và 72h. Việc chiết tách và ghi đo đường ASV của Vit.C được thực hiện theo các quá trình 3.1 và 2.2.

Kết quả phân tích được thể hiện trên hình 4:



Hình 4. Các đường ASV của Vit.C với thời gian ngâm chiết khác nhau

ĐKTN: $E_{dp} = -0,2V$; $t_{dp} = 50s$; $t_{nghi} = 20s$; $\omega = 2000$ vòng/phút
 $\theta = 4$; Đuổi oxi hòa tan (DO) trong 60s bằng N_2 5.0;

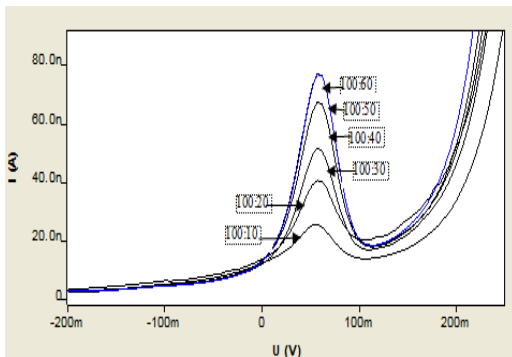
Qua các kết quả phân tích chúng tôi nhận thấy, khi tăng thời gian ngâm chiết từ 12h đến 48h, dòng đỉnh hòa tan I_p của Vit.C tăng dần, điều đó có nghĩa là lượng Vit.C chiết được cũng tăng dần và đạt giá trị lớn nhất ở thời gian 48h. Khi tiếp tục tăng thời gian ngâm chiết đến 60h; 72h dòng đỉnh hòa tan I_p của Vit.C có xu hướng giảm dần. Điều này

có lẽ là do khi lượng Vit.C đã được chiết gần như hoàn toàn nếu để lâu sẽ không bền, dễ bị phân hủy, do đó dòng đỉnh hòa tan I_p của nó giảm dần.

Như vậy để thu được kết quả tốt nhất cho quá trình phân tích chúng tôi chọn thời gian ngâm chiết là 48h trong các thí nghiệm.

3.2.5. Nghiên cứu ảnh hưởng của tỷ lệ $V_{\text{dịch chiết metanol}}:V_{\text{dung môi n-hexan}}$ đến quá trình chiết vitamin C

Chúng tôi chiết hành chiết theo tỷ lệ thể tích dịch chiết metanol : thể tích dung môi n-hexan ($V_{\text{DC2}}:V_{\text{n-hexan}} = \text{mL} : \text{mL}$) lần lượt là: 100:10; 100:20; 100:30; 100:40; 100:50; 100:60. Việc chiết tách và ghi đo đường ASV của Vit.C được thực hiện theo các quá trình 3.1 và 2.2. Các kết quả phân tích được thể hiện ở hình 5:



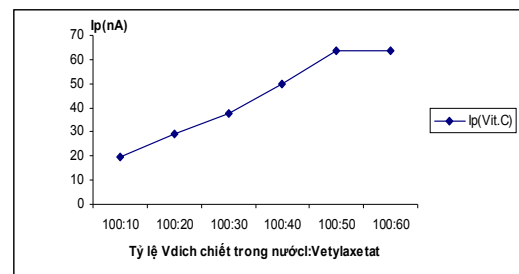
Hình 5. Các đường ASV của vitamin C trong các tỷ lệ $V_{\text{DC2}}:V_{\text{n-hexan}}$ (mL:mL) khác nhau ĐKTN: $E_{dp} = -0,2V$; $t_{dp} = 50s$; $t_{nghe} = 20s$; $\omega = 2000$ vòng/phút; $\theta = 4$; Đuổi oxi hòa tan (DO) trong 60s bằng N_2 5.0;

Các kết quả phân tích cho thấy khi tăng dần tỷ lệ thể tích $V_{\text{DC2}}:V_{\text{n-hexan}}$ thì dòng đỉnh hòa tan I_p của Vit.C cũng tăng dần,

điều đó chứng tỏ rằng khi tăng thể tích n-hexan thì lượng glucos bị chiết trong n-hexan cũng tăng lên, không gây trở ngại cho quá trình phân tích Vit.C. Khi tăng tỷ lệ thể tích $V_{\text{DC2}}:V_{\text{n-hexan}}$ đến 100:50; 100:60 thì dòng đỉnh hòa tan I_p của Vit.C hầu như không tăng nữa và đạt giá trị ổn định do vậy lượng Vit.C chiết được cũng đạt giá trị cao nhất và ổn định. Chính vì vậy, để tiết kiệm dung môi chiết nhưng vẫn đảm bảo hiệu suất cao của quá trình phân tích chúng tôi chọn tỷ lệ thể tích $V_{\text{DC2}}:V_{\text{n-hexan}}$ bằng 100:60 trong các thí nghiệm.

3.2.6. Nghiên cứu ảnh hưởng của tỷ lệ thể tích dịch chiết trong HCl : thể tích dung môi etylaxetat đến quá trình chiết

Chúng tôi chiết hành tách chiết theo tỷ lệ thể tích dịch chiết trong HCl : thể tích dung môi etylaxetat ($V_{\text{DC4}}:V_{\text{etylaxetat}} = \text{mL} : \text{mL}$) lần lượt là: 100:10; 100:20; 100:30; 100:40; 100:50; 100:60. Việc chiết tách và ghi đo đường ASV của Vit.C được thực hiện theo các quá trình 3.1 và 2.2. Các kết quả phân tích được thể hiện ở hình 6:



Hình 6. Ảnh hưởng của tỷ lệ $V_{\text{DC4}}:V_{\text{etylaxetat}}$ đến quá trình chiết vitamin C Khi tăng dần tỷ lệ thể tích $V_{\text{DC4}}:V_{\text{etylaxetat}}$ thì dòng đỉnh hòa tan I_p của vitamin C cũng tăng dần, do đó hàm lượng Vit.C

chiết được cũng tăng dần. Điều đó chứng tỏ rằng khi tăng thể tích etylaxetat thì lượng các hợp chất nhằm loại bỏ các hợp chất cản trở như flavonoid aglycon, các axit không tan, ít tan trong nước như phenolic, p-anisic... bị chiết trong etylaxetat cũng tăng lên, không gây trở ngại cho quá trình phân tích Vit.C. Khi tăng tỷ lệ thể tích $V_{DC4} : V_{etylaxetat}$ đến 100:50; 100:60 thì dòng

đỉnh hòa tan I_p của Vit.C hầu như không tăng nữa và đạt giá trị ổn định.

Chính vì vậy, để tiết kiệm dung môi chiết, đồng thời vẫn đảm bảo hiệu suất cao của quá trình phân tích chúng tôi chọn tỷ lệ thể tích $V_{DC4} : V_{etylaxetat}$ bằng 100:50 trong các thí nghiệm.

3.3. Xác định hàm lượng vitamin C trong các mẫu phân tích

3.3.1. Vị trí lấy mẫu và vùng lấy mẫu

Bảng 1. Ký hiệu mẫu, địa điểm và thời gian lấy mẫu

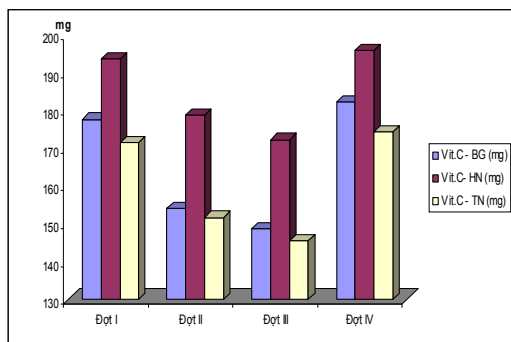
Đợt lấy mẫu	Kí hiệu mẫu	Địa điểm lấy mẫu	Thời gian lấy mẫu
I	BG1	Gia đình bà Lê Thị Yến- Đồng Niên, Tụ Lạn, Việt Yên- Bắc Giang	08/2013
	HN1	Vườn rau hữu cơ Tuệ Viên- Long Biên – Hà Nội	
	TN1	Gia đình bà Nguyễn Thị Yến - TT Sông Cầu-Đồng Hỷ- Thái Nguyên	
II	BG1	Gia đình bà Lê Thị Yến- Đồng Niên, Tụ Lạn, Việt Yên- Bắc Giang	12/2013
	HN1	Vườn rau hữu cơ Tuệ Viên- Long Biên – Hà Nội	
	TN1	Gia đình bà Nguyễn Thị Yến - TT Sông Cầu-Đồng Hỷ- Thái Nguyên	
III	BG1	Gia đình bà Lê Thị Yến- Đồng Niên, Tụ Lạn, Việt Yên- Bắc Giang	03/2014
	HN1	Vườn rau hữu cơ Tuệ Viên- Long Biên – Hà Nội	
	TN1	Gia đình bà Nguyễn Thị Yến - TT Sông Cầu-Đồng Hỷ- Thái Nguyên	
IV	BG1	Gia đình bà Lê Thị Yến- Đồng Niên, Tụ Lạn, Việt Yên- Bắc Giang	06/2014
	HN1	Vườn rau hữu cơ Tuệ Viên- Long Biên – Hà Nội	
	TN1	Gia đình bà Nguyễn Thị Yến - TT Sông Cầu-Đồng Hỷ- Thái Nguyên	

3.3.2. Kết quả phân tích

Để xác định hàm lượng Vit.C trong các mẫu nghiên cứu chúng tôi thực hiện các

quá trình chiết tách Vit.C theo phần 3.1 và các điều kiện tối ưu đã khảo sát được. Các phép ghi đo đường ASV của

Vit.C theo phần 2.2. Mỗi mẫu phân tích chúng tôi tiến hành phân tích lặp lại 3 lần. Các kết quả phân tích được thể hiện ở hình 7:



Hình 7. Đồ thị biểu diễn hàm lượng vitamin C trong các mẫu ở các thời điểm khác nhau

Qua kết quả phân tích trên hình 7 chúng tôi nhận thấy: Tại các điểm lấy mẫu, nhìn chung hàm lượng Vit.C có trong lá chùm ngây tương đối cao, cao nhất là các mẫu lấy tại vườn rau hữu cơ Tuệ Viên – Hà Nội, có hàm lượng vitamin C từ 172,26 mg ÷ 195,93 mg/100 g mẫu, thấp nhất là các mẫu lấy ở địa điểm Thái Nguyên (145.44 mg ÷ 174.37mg/100g mẫu).

Nguyên nhân có thể là do sự khác nhau về điều kiện canh tác, thổ nhưỡng ở các địa phương khác nhau. Ở vườn rau hữu cơ Tuệ Viên nằm trên bãi bồi sông Hồng nên thổ nhưỡng ở đây phì nhiêu màu mỡ, cùng với quy trình sản xuất rau hữu cơ từ khâu làm đất, ương giống, gieo cây, chăm sóc tới thu hoạch, hoàn toàn khép kín, hoàn toàn theo quy luật tự nhiên. Đây chính là điều kiện tốt để cây chùm ngây sinh trưởng tốt, cho lá có hàm lượng Vit.C tốt nhất.

Trong cùng một địa điểm lấy mẫu, nhưng ở các thời gian lấy mẫu khác

nhau thì hàm lượng Vit.C cũng khác nhau. Chúng tôi nhận thấy hàm lượng Vit.C trong lá cây chùm ngây cao nhất ở tháng 7÷8 và ở tháng 4÷6, giảm đi ở tháng 10÷12, và thấp nhất ở tháng 1÷3. Điều này cũng phù hợp với quy luật sinh trưởng và phát triển của cây trồng theo từng thời gian khác nhau trong năm.

4. KẾT LUẬN

Qua quá trình nghiên cứu thực nghiệm chúng tôi rút ra một số kết luận sau:

1. Đã nghiên cứu và xây dựng được quá trình chiết tách Vit.C trên đối tượng lá cây chùm ngây.

2. Xác định hàm lượng Vit.C trong lá cây chùm ngây tại các địa điểm khác nhau và ở thời gian khác nhau. Kết quả phân tích cho thấy:

+ Ở cùng một địa điểm lấy mẫu, trong những thời điểm khác nhau, hàm lượng Vit.C trong lá cây chùm ngây có sự khác nhau. Hàm lượng Vit.C trong lá chùm ngây cao hơn ở tháng 7÷8 và ở tháng 4÷6, và thấp nhất ở tháng 1÷3.

+ Tại những điểm lấy mẫu khác nhau thì hàm lượng Vit.C trong lá cây chùm ngây cũng có sự khác nhau đáng kể. Tại địa điểm lấy mẫu ở vườn rau hữu cơ Tuệ Viên cho hàm lượng Vit.C cao nhất, tiếp đến là mẫu lấy ở Việt Yên Bắc Giang và thấp nhất là mẫu lấy ở Thái Nguyên. Điều đó cho thấy những vùng đất khác nhau, với giá trị dinh dưỡng của đất và chế độ chăm bón khác nhau thì lượng các chất dinh dưỡng trong mẫu phân tích cũng khác nhau.

3. Các kết quả phân tích bước đầu góp phần giải thích giá trị dinh dưỡng của

cây chùm ngây, như vậy trong thực tế mỗi gia đình có thể tự cung cấp rau sạch, tăng thành phần dinh dưỡng và giúp phát triển kinh tế tự túc từ cây chùm ngây.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Dương Thị Tú Anh, Cao Văn Hoàng (2015), “Nghiên cứu điều kiện tối ưu xác định hàm lượng vitamin C bằng phương pháp Von-Ampe hòa tan anot”, *Tạp chí Phân tích Hóa, Lý và Sinh học*, Tập 20, số 4, trang 67-73.
- [2]. Võ Hồng Thi, Hoàng Hưng, Lương Minh Tuấn (2012), “Nghiên cứu sử dụng hạt cây chùm ngây để làm trong nước tại Việt Nam” *Tạp chí hóa học*, Tập 75A, Số 6, Tr 153-164.
- [3]. Beth Doerr , Field (2005), “Guide for Emergency Water Treatment with *Moringa oleifera*”, *ECHO Staff*, Echo@echonet.org.
- [4]. Caceres A. B., Cabrera, O. Mollinedo, Imendia A. (1991), “Preliminary screening of antimicrobial activity of *Moringa oleifera*”, *J Ethnopharmacol*, No.33, pp. 213 – 216.
- [5]. Dahiru D., Onubiyi, J. A. and Umaru H. A. (2006), “Phytochemical screening and antiucrogenic effect of *Moringa oleifera* leaf extract”, *African Journal of Traditional Complementary and Alternative Medicines*, Vol. 3, No. 3, pp. 70-75.
- [6]. Guevara A., Varqas C., Sakurai H., Fujiwara Y., Hashimoto K., Maoka T., Kozuka M., Ito Y., Tokuda H., Nishino H. (1999), “An antitumor promoter from *Moringa oleifera* Lam”, *Mutation Research*, 440, pp. 181-188.
- [7]. Jolanta Wawrzyniak¹, Antoni Ryniecki¹, Włodzimierz Zembruski² (2005), “Application of voltammetry to determine vitamin C in apple juices”, *Agricultural University of Poznań* pp.6-10.
- [8]. Mehta L. K., Balaraman R., Amin A. H., Bafna P. A., Gulati O. D. (2003), “Effect of fruit of *Moringa oleifera* on lipid profile of normal and hypercholesterolaemic rabbits”, *Journal of Ethnopharmacology*, 86, pp. 19 –195.
- [9]. Manguro L. O. A., Lemmen P. (2007), “Phenolic of *Moringa oleifera* leave”, *Natural Product Research*, 21 (1), pp. 56-68.
- [10]. Rajanandh M. G., Kavitha J. (2010), “Quantitative Estimation of β -Sitosterol, Total Phenolic and Flavonoid Compounds in the Leaves of *Moringa oleifer*”, *International Journal of PharmTech Research*, 2 (2), pp .1409 – 1414.
- [11]. Rubeena Saleem (1995), “Study in the chemical constituents of *Moringa oleifera* Lam, and preparation of potential biologically significant derivatives of 8- hydroxyquinoline”, *Research institute of chemistry university of Karachi Pakistan*.
- [12]. Vidya Sabale, Vandana Patel, Archana Paranjape, Chitra Arya, S. N. Sakarkar and P. M.Sabale (2008), *Moringa oleifera* (Drumstick):An overview, *Pharmacognosy review*, vol 2, Issure 4, pp. 7 – 13.