

ẢNH HƯỞNG CỦA SẢN PHẨM PHÂN BÓN LÁ (FV-01) THU NHẬN TỪ NƯỚC THẢI SẢN XUẤT AGAR ĐỐI VỚI MẬT ĐỘ, KHỐI LƯỢNG VÀ NĂNG SUẤT CỦA BÚP CHÈ TẠI HÀ NỘI VÀ THÁI NGUYÊN

Đến toà soạn 10-05-2024

Võ Mai Như Hiếu *, Trần Thị Thanh Vân, Cao Thị Thúy Hằng, Nguyễn Thị Thuận, Trần Nguyễn Hà Vy, Nguyễn Ngọc Linh, Nguyễn Đình Thuật, Phạm Đức Thịnh*

Viện Nghiên cứu và Ứng dụng công nghệ Nha Trang, Viện Hàn Lâm KH&CNVN

*Email: ducthinh@nitra.vast.vn; nhuhieu@nitra.vast.vn

SUMMARY

EFFECT OF FOLIAR FERTILIZER (FV-01) RECEIVED FROM ALKALINE WASTEWATER OF AGAR PRODUCTION ON THE DENSITY, MASS AND YIELD OF TEA BUDS IN HANOI AND THAI NGUYEN

The effect of produced fertilizer (FV-01) from alkaline wastewater of agar production on the density, mass and yield of tea buds in Hanoi and Thai Nguyen was investigated on a narrow and extensive area. FV-01 from alkaline wastewater was tested on tea buds' density, mass and yield with different concentrations. Density, mass and yield of tea buds in Ba Vi, Hanoi and Dong Hy, Thai Nguyen for narrow area test with the concentration 1.35 litres/ha of FV-01 fertilizer were 1,443 (bud/m²), 94.8 (g), 10.9 (%) and 1,452 (bud/m²), 93.2 (g), 11.6 (%), respectively. Large area tests of tea buds showed that the concentration 2.7 liters/ha of the sprayed FV-01 fertilizer on yellow brown soil and yellow red soil increased 10.0 % and 11.2 % of the tea bud, respectively. These results proved that the concentrations in the range of 1.35 litres/ha - 2.7 litres/ha of FV-01 fertilizer had higher density, mass and yield of tea buds, both the narrow area test and extensive area test than the control.

Keywords: Foliar fertilizer from alkaline wastewater, density, mass yield of tea buds, Thai Nguyen, Ha Noi

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngay từ thời xa xưa, các loài rong biển đã được sử dụng làm phân bón, thức ăn cho động vật, thực phẩm cho người và như là nguyên liệu để sản xuất các chất khoáng keo như đường, alginic acid và carrageenan [1]. Dịch chiết từ rong biển không chỉ chứa các hormone kích thích sự tăng trưởng auxin (IAA và IBA), cytokinin, các nguyên tố vi lượng (Fe, Cu, Zn, Co, Mo, Mn, Ni), các vitamin và các amino acid, chúng còn chứa các chất dinh dưỡng như lipid, protein và đặc biệt

carbohydrate mạch ngắn được biết như là có tác dụng kích thích và hỗ trợ cho sự hấp thụ các chất cần thiết cho sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng, bên cạnh đó các polyphenol rất giàu trong rong đỏ còn có tác dụng kích thích sự phát triển của hệ rễ cũng như các bộ phận khác của cây [2-4]. Chính vì vậy mà dịch chiết rong biển chúng được sử dụng làm phân bón dưới dạng phân bón lá, dịch xử lý hạt giống, bổ sung cho đất nhằm mục đích kích thích sự tăng trưởng của cây trồng [5].

Đã có nhiều công trình công bố về tác dụng của dịch chiết rong biển và một số dịch chiết rong biển được bổ xung một số các hoạt chất khác như acid humic, nguyên tố vi lượng như đất hiếm, B, Mo, các chất tạo chelate như EDTA [6-8] lên cây trồng như cà chua, dưa chuột, kiwi... [9-11]. Các kết quả cho thấy rằng dịch chiết rong biển và phân bón phức hợp của dịch chiết rong biển đều có tác dụng rất tốt với cây trồng.

Gandhiyappan và CS [12] cho rằng phân bón rong biển tốt hơn và rẻ hơn nhiều so với tất cả các loại phân bón khác vì trong chúng không chỉ chứa các nitơ, photpho và kali mà còn chứa nhiều chất có lợi cho cây trồng như nguyên tố vi lượng và các chất chuyển hóa khác, hơn thế nữa quy trình sản xuất chúng tương đối đơn giản. Trên thế giới các dịch chiết rong biển sử dụng làm phân bón dưới các tên thương mại Maxicrop (Sea born), Algifert (marinure), Goemar GA14, Kelpak 66, Seaspray, Seasol, SM3, Cytex và Seacrop 16.

Nước ta mặc dù có nguồn tài nguyên rong biển rất phong phú nhưng hiện nay chỉ có một số cơ sở sản xuất chế biến rong biển để thu nhận agar và fucoidan, trong đó đáng kể đến là các cơ sở sản xuất agar với công suất 60 -150 kg agar/ngày [13] và thải ra hàng trăm khối nước thải kiềm hàng ngày gây ảnh hưởng đến môi trường rất lớn. Vì vậy việc hướng đến sử dụng nước thải kiềm như là nguồn phân bón lá thì cần thiết phải tiến hành các khảo nghiệm trên các đối tượng cây trồng khác nhau. Trong công bố trước đây, chúng tôi khảo sát ảnh hưởng của phân bón từ nước thải kiềm trong sản xuất agar trên sự nảy mầm của hạt đậu xanh và sự tăng trưởng của cây cải xanh [14]. Để định hướng cho việc sử dụng phân bón từ nước thải kiềm trong sản xuất agar cho đối tượng là cây lâu năm, trong bài báo này, chúng tôi tiến hành khảo nghiệm ảnh hưởng của phân

bón này đến mật độ, khối lượng và năng suất của búp chè giống PH1 tại 02 địa điểm là trại chè Ba Vì, Hà Nội, trại chè Đồng Hỷ, Thái Nguyên và khảo nghiệm trên diện hẹp và diện rộng.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU, THỰC NGHIỆM

2.1. Thu mẫu nước thải kiềm

Nước thải kiềm (sau khi tái sử dụng nhiều lần) thu được từ dây chuyền sản xuất agar của Công ty Cổ phần Việt Xô - Hải Phòng.

2.2. Chuẩn bị phân bón rong biển dạng lỏng theo quy trình [15]

Nước thải kiềm được trung hòa đến pH trung tính bằng acid phosphoric H_3PO_4 để tăng lượng photpho (P) trong dung dịch, cô đặc còn 1/3 so với thể tích ban đầu để thu được hàm lượng carbohydrate đạt nồng độ từ 2,2 % đến 2,7 %. Sau đó được lọc qua vải lọc, phần nước lọc ra được bổ sung các chất vi lượng với hàm lượng cho 01 lít nước thải kiềm agar như sau: natri benzoat 2g; urea 30 g; EDTA 4,5 g; citric acid 2,28 g; kẽm sulfat: 0,93g; boric acid: 0,9g; sắt (II) sulfat: 0,47g; đồng (II) sulfat: 0,37g; mangan (II) sulfat: 0,32g; canxi clorua: 0,43g; auxin: 0,07g; amoni molybdat: 0,012g; cytokinin: 0,0125g; GA3 (gibberellic): 0,011g thu được phân bón dạng phun trên lá được ký hiệu là FV-01.

Pha FV-01 theo tỉ lệ 1:500 (1 lít phân FV-01 pha với 500 lít nước sạch) để nghiên cứu ảnh hưởng của lượng phun khác nhau lên năng suất và tăng năng suất của búp chè.

2.3. Phân tích hóa lý phân bón FV-01

- Hàm lượng Mn, Cu, Mg, Fe, Zn, Ca, K được phân tích bằng ASS.
- Hàm lượng carbohydrate, nitơ, photpho được phân tích bằng phương pháp so màu.

- Hàm lượng auxin, gibberellin và cytokinin được phân tích bằng HPLC của Viện Nghiên cứu và Ứng dụng Công nghệ Nha Trang.

2.4. Lựa chọn cây trồng

Giống chè PH1 là giống chè Trung Quốc với tên khoa học (*Camellia sinensis* var. *sinensis*) thuộc biến chủng Assamica được chọn lọc từ năm 1965, được lựa chọn cho thí nghiệm về ảnh hưởng của phân bón FV-01 đến mật độ búp trên m² và khối lượng búp chè cũng như năng suất của chúng.

2.5. Thí nghiệm ảnh hưởng của FV-01 đến mật độ búp trên m² và khối lượng búp chè

Bố trí thí nghiệm khảo nghiệm theo phương pháp chuẩn quốc gia về khảo nghiệm phân bón cho cây trồng lâu năm TCVN 12720:2019, các thí nghiệm (TN) tiến hành tại trại chè Ba Trại, Ba Vì, Hà Nội và trại chè tại Đồng Hỷ, Thái Nguyên trên 02 loại đất là đất nâu vàng (Hà Nội) và đất đỏ vàng (Thái Nguyên). Diện tích ô thí nghiệm khảo nghiệm diện rộng là 3.000 m².

Quy trình chăm sóc cây chè áp dụng theo tiêu chuẩn VietGap đối với vùng thâm canh chè tại Thái Nguyên.

Sau mỗi đợt hái phun phân FV-01 một lần với các liều lượng khác nhau/đợt hái, phun ướt toàn cây và bộ lá (đối với các nương chè thu hoạch bằng tay), dừng trước khi thu hoạch 7-10 ngày.

Liều lượng phun với khảo nghiệm trên diện hẹp: Công thức 1 (CT1) Đối chứng: Nền phân (N-P₂O₅-K₂O) = 400-200-250 (Nền) + Phun nước lã (ĐC); Công thức 2 (CT2) (phun 1,35 lít/ha); Công thức 3 (CT3) (phun 1,8 lít/ha); Công thức 4 (CT4) (phun 2,7 lít/ha); Công thức 5 (CT5) (phun 3,6 lít/ha).

Liều lượng khảo nghiệm trên diện rộng : CT1 Đối chứng: Nền phân (N-P₂O₅-K₂O)

= 400-200-250 (Nền) + Phun nước lã (ĐC); CT2 Công thức khảo nghiệm/ha: Nền + 2,7 lít FV-01/ha (KN).

2.6. Phương pháp đánh giá hiệu quả sử dụng phân bón

Đánh giá hiệu quả theo hướng dẫn TCVN 12720:2019 tiêu chuẩn quốc gia về khảo nghiệm phân bón cho cây trồng lâu năm.

Hiệu suất sử dụng phân bón (HSSDPB) = Bội thu năng suất/số kg phân bón khảo nghiệm sử dụng; Bội thu năng suất = Năng suất công thức phân bón khảo nghiệm-Năng suất công thức đối chứng.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Phân tích thành phần hóa học của FV-01

Bảng 1. Thành phần hóa học của phân bón lá từ nước thải kiểm trong sản xuất agar

Chỉ tiêu	FV-01	Chỉ tiêu	FV-01	Chỉ tiêu	FV-01
Carbo hydrate	2,5 %	nitơ (N)	1,5 %	chất hữu cơ	6,0 %
phốt pho (P ₂ O ₅)	5,6 %	kali (K)	1,5 %	mangan (Mn)	70 ppm
đồng (Cu)	90 ppm	sắt (Fe)	90 ppm	kẽm (Zn)	200 ppm
bo (B)	150 ppm	magie (Mg)	100 ppm	canxi (Ca)	120 ppm
molypden (Mo)	18 ppm	GA3	0,2 ppm	auxin	70 ppm
cytokinin	0,2 ppm				

Bảng 1. cho thấy rằng trong thành phần chính của dung dịch FV-01 ngoài các nguyên tố vi lượng được bổ sung thêm là mangan (Mn), đồng (Cu), kẽm (Zn), molipden (Mo), sắt (Fe), natri (Na) còn có kali (K), nitơ (N) và phốt pho (P). Đặc biệt trong thành phần của chúng còn có các chất kích thích sinh trưởng là auxin, gibberellic acid, cytokinin với hàm lượng từ 0,2 đến 70 ppm. Từ số liệu thu được này có thể sử dụng dịch chiết này như

là loại phân bón có tác dụng kích thích sinh trưởng.

3.2. Kết quả khảo nghiệm diện hẹp của giống chè PH1

Cũng tương tự như các công bố về sử dụng dịch chiết rong biển như là phân bón lá trên một số cây trồng hàng năm như bắp cải, cà chua, kiwi... [9-11], phân bón khảo nghiệm (FV-01) đã ảnh hưởng tới sinh trưởng, phát triển của cây chè là tương đối rõ rệt: cây chè sinh trưởng nhanh hơn, phát triển mạnh hơn, điều này thể hiện rõ qua kết quả khảo nghiệm diện hẹp (bảng 2). Có sự khác biệt lớn khi sử dụng phân bón lá công thức CT2 so với đối chứng, đó là tăng năng suất lên đến 10,9 % và 11,6 % tại hai địa điểm khảo nghiệm khác nhau, tuy nhiên khi phun bổ sung phân bón lá FV-01 ở mức thay đổi từ 1,35 lít/ha đến 2,7 lít/ha làm tăng khối lượng búp chè và dẫn đến tăng năng suất chè lên đến 11,2 % với trại chè Ba Vì, Hà Nội và 13,0 % với trại chè Đồng Hỷ, Thái Nguyên nhưng sự thay đổi này không nhiều. Với liều lượng lớn hơn 2,7 lít/ha khối lượng và năng suất chè đều giảm.

Challen và cs [2] đã chứng minh rằng tại nồng độ thấp các chất như IAA, IBA, Gibberellins, cytokinins, vi lượng (Fe, Cu, Zn, Co, Mo, Mn, Ni), các vitamin và các amino acid có tác dụng kích thích tăng trưởng nhưng với nồng độ cao hơn thì chúng lại có tác dụng ngược lại, chính điều này giải thích khi lượng phân bón FV-01 lên 3,6 làm giảm năng suất chè cũng như khối lượng búp chè.

Năng suất của búp chè xanh trồng tại 02 trại chè tại Hà Nội và Thái Nguyên (bảng 2) tăng lên cao đến 11,2 % và 13,0 % tương ứng so với mẫu đối chứng có thể là do trong phân bón FV- 01 có hai nhóm chất chính. Nhóm 1, đó là sự có mặt của nhóm các chất kích thích sinh trưởng (IAA và IBA), cytokinin và các chất kích thích sinh trưởng khác như phenyl acetic acid (PAA, P-CH-PAA) trong FV-01 [17] và nhóm 2, đó là các chất dinh dưỡng đa lượng cũng như vi lượng [16]. Nhóm 1 làm tăng khả năng sinh trưởng và nhóm 2 làm tăng tốc độ sinh trưởng của búp chè dẫn đến tăng năng suất chè.

3.3. Kết quả khảo nghiệm diện rộng của cây chè

Chúng tôi tiến hành khảo nghiệm phân bón lá FV-01 trên cây chè giống PH1 (tuổi 14 và tuổi 20) diện rộng, trên 02 loại đất (nâu vàng và đỏ vàng), sử dụng liều lượng khảo nghiệm là 2,7 lít/ha. Kết quả dẫn ra trên bảng 3 và 4.

Qua kết quả khảo nghiệm diện rộng cho thấy khi phun bổ sung phân bón lá FV-01 ở mức 2,7 lít/ha (CT2) trên đất nâu vàng và đất đỏ vàng đã làm tăng năng suất chè búp tươi cao nhất và có ý nghĩa so với đối chứng từ 10,0% đến 11,2%.

Nhìn chung, đánh giá bằng cảm quan cho thấy phân bón lá FV-01 không những có tác dụng làm tăng năng suất chè thu hoạch mà còn làm cho búp chè mập, đẹp mã hơn và khá đồng đều.

Bảng 2. Ảnh hưởng của phân bón lá rong biển cao cấp FV-01 lên mật độ, khối lượng và năng suất của búp chè

Công thức	Mật độ búp/m ² (búp)	Khối lượng 100 búp (g)	Năng suất (tạ/ha)	Tăng so với đối chứng		HSSDPB (tạ chè/lít PB)
				tạ/ha	%	
TN 1: Chè Ba Trại, Ba Vì, Hà Nội						
CT1: ĐC	1.354	92,3	124,9	12,26	-	-

CT2	1.443	94,8	137,8	13,6	10,9	10,0
CT3	1.446	94,7	136,9	12,8	10,3	5,7
CT4	1.444	95,7	138,1	14,0	11,2	4,2
CT5	1.437	95,8	137,7	13,6	10,9	3,0
TN 2: Chè Đồng Hỷ, Tp. Thái Nguyên						
CT1: ĐC	1.324	91,6	121,2	12,63	-	-
CT2	1.452	93,2	135,3	14,1	11,6	8,6
CT3	1.453	92,9	134,9	13,7	11,3	6,3
CT4	1.448	94,9	137,4	15,8	13,0	4,4
CT5	1.444	93,7	135,3	14,5	11,9	3,6

Bảng 3. Ảnh hưởng của phân bón lá FV-01 đến năng suất búp chè tươi trên đất nâu vàng (chè tuổi 14)

TT	Công thức	Năng suất (kg/ha)	Tăng so với ĐC	
			kg/ha	%
1	CT1 (ĐC)	18.410	-	-
2	CT2 (KN)	20.260	1.850	10,0

Bảng 4. Ảnh hưởng của phân bón lá FV-01 đến đến năng suất búp chè tươi trên đất đỏ vàng (chè tuổi 20)

TT	Công thức	Năng suất (tạ/ha)	Tăng so với ĐC	
			kg/ha	%
1	CT1 (ĐC)	18.020	-	-
2	CT2 (KN)	20.040	2.020	11,2

4. KẾT LUẬN

Phân bón lá FV-01 được sản xuất từ nước thải kiềm trong sản xuất agar có bổ sung thêm khoáng vi lượng có tác dụng làm tăng năng suất búp chè xanh lên ít nhất 10,0 % khi khảo nghiệm trên cả diện hẹp và diện rộng. Phun dung dịch 2,7 lít FV-01 làm tăng năng suất búp chè khảo sát dạng hẹp cao nhất đạt 11,2-13,0%. Khi phun bổ sung phân bón lá với liều lượng lớn hơn 3,6 lít/ha thì năng suất chè xanh giảm. Từ kết quả nghiên cứu trên mở ra khả năng sử

dụng dung dịch chất thải kiềm làm phân bón lá cho cây trồng lâu năm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Chapman, G.J., (1970). Seaweeds and Their Uses, Methuen and Co. Ltd., London, 66.
- [2] Challen, S.B., Hemingway, J.C., (1965). Growth of higher plants in response to feeding with seaweed extracts, Proc. 5th Ind. Seaweed Symp.
- [3] Nair S. Yokoya, (2010). Endogenous cytokinins, auxins, and abscisic acid in red algae from Brazil. *J. Phycol*, **46**, 1198–1205.
- [4] Biswajit Bramanick et al., (2016). Effect of seaweed saps derived from two marine algae Kappaphycus and Gracilaria on growth and yield improvement of blackgram. *Indian Journal of Geo-Marine Science*, **45**(6), 789-794.
- [5] Booth, E., (1996). The manufacture and properties of liquid seaweed extracts, Proc. Int. Seaweed Symp, 6, 655–662.
- [6] Campbell; William E., (1993). Plant growth product, United state patent 5, 201, 930.
- [7] Dongfeng Wang, et al, (2005). The use of complexes of algae polysaccharides and Ce^{4+} to degrade compounds containing peptides or phosphate ester bonds. *Carbohydrate Polymers*, **62**, 1–5.
- [8] Khan, et al., (2009). Seaweed extracts as biostimulants of plant growth and

development. *Journal of Plant Growth Regulation*, **28(4)**, 386–399

[9] J. Crouch, I.J. and van Staden, (1992). Effect of seaweed concentrate on the establishment and yield of greenhouse tomato plants. *J. Appl. Phycol.*, **4**, 291–296.

[10] C. Passam, H.C., Olympios, C.M. and Akoumianakis, (1993). The influence of pre and post-harvest applications of seaweed extract on the production and storage quality of cucumber. *Acta Hort.*, **379**, 229–235.

[11] S. Chouliaras, V., Gerasopoulos, D. and Lionakis, (1997). Effects of seaweed extract on fruit growth, weight and maturation of ‘Hayward’ kiwifruit. *Acta Hort.*, **444**, 485–492.

[12] Gandhiyappan, K., Perumal, P., (2001). Growth promoting effect of seaweed liquid fertilizer (*Enteromorpha intestinalis*) on the sesame crop plant. *Seaweed Res. Utiln.*, **23 (1&2)**, 23–25.

[13] Lê Như Hậu, (2006). Đặc điểm sinh học và nguồn lợi chi rong câu (*Gracilaria greville*) ở Việt Nam. Viện Hải dương học.

[14] Hoàng Ngọc Minh, Võ Mai Như Hiếu, Nguyễn Ngọc Linh, Nguyễn Bách Khoa và Trần Thị Thanh Vân, (2010). Ảnh hưởng của sản phẩm phân bón thu nhận từ nước thải sản xuất agar đối với quá trình nảy mầm của hạt đậu xanh và tăng trưởng của cây cải bẹ xanh mờ. *Tạp chí hóa học*, **48(4A)**, 592-595.

[15] Hoàng Ngọc Minh, Võ Mai Như Hiếu, Nguyễn Ngọc Linh, Võ Thành Trung, Lê Đình Thám, Trần Thị Thanh Vân, Trương Hải Bằng, Nguyễn Đình Thuật, Phạm Đức Thịnh, (2023). GPHI Quy trình sản xuất phân bón sinh học từ nước thải kiểm thu nhận trong quá trình sản xuất agar, **Số 3314**, Số đơn: 2-2019-00462, Quyết định số: 54396w/QĐ-SHTT_{TP} ngày 17/7/2023, Cục sở hữu trí tuệ.

[16] Challen, S.B., Hemingway, J.C., (1965). Growth of higher plants in response to feeding with seaweed extracts, *Proc. 5th Ind. Seaweed Symp.*

[17] Taylor, I.E.P., Wilkinson, A.J., (1977). The occurrence of gibberellins and gibberellins-like substances in algae. *J. Phycologia.*, **16**, 37–42.