

ẢNH HƯỞNG CỦA LIỀU LƯỢNG PHÂN ĐẠM, KALI LÊN SỰ SINH TRƯỞNG, NĂNG SUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG BỒN BỒN TẠI CÀ MAU

Chim Cẩm Chi¹, Phạm Phước Nhân², Khúc Ngọc Vy³

EFFECTS OF NITROGEN AND POTASSSIUM LEVELS ON GROWTH, YIELD AND QUALITY OF BON BON (CATTAIL) IN CA MAU PROVINCE

Chim Cam Chi¹, Pham Phuoc Nhan², Khuc Ngoc Vy³

Tóm tắt – Thí nghiệm được bố trí theo thể thức khối hoàn toàn ngẫu nhiên với bốn lần lặp lại cho hai nhân tố đạm từ 28,8, 60, 90, 120 kg/ha kết hợp với kali là 0 và 30 kg K₂O/ha nhằm khảo sát ảnh hưởng của phân bón lên sinh trưởng, năng suất và chất lượng bồn bồn trồng tại Cà Mau. Khi thu hoạch ở thời điểm 90 ngày sau khi trồng, các nghiệm thức bón nhiều đạm giúp gia tăng chiều cao cây, số chồi, trọng lượng phần ăn được, sinh khối tươi và khô. Đạm và kali không gây ra sự khác biệt về hàm lượng các sắc tố quang hợp trong lá nhưng hàm lượng chlorophyll a luôn cao gấp khoảng hơn ba lần so với hàm lượng chlorophyll b. Bón phân kali góp phần tăng chiều cao cây, sinh khối, trọng lượng phần ăn được nhưng không làm gia tăng số chồi. Việc bón đạm ở mức cao kết hợp với kali không những làm gia tăng năng suất mà còn cải thiện được chất lượng rau bồn bồn thể hiện qua việc gia tăng hàm lượng đường và protein hòa tan trong phần tươi ăn được. Việc có sự tương tác giữa đạm và

kali trên sinh trưởng, năng suất và chất lượng cho thấy sự cần thiết của việc bón đầy đủ hai loại phân này trong canh tác bồn bồn.

Từ khóa: bồn bồn, Cà Mau, phân bón, sinh trưởng, năng suất.

Abstract – The experimental layout was designed in completely randomized complete block with 4 replicates in the combination of nitrogen levels of 28,8; 60; 90; 120 kg/ha with potassium of 0 and 30 kg/ha in order to investigate the effects of fertilization on growth, yield and quality of bon bon (Cattail) in Ca Mau province. At 90 days after planting, treatments with higher levels of nitrogen application increased in plant height, tiller number, weight of edible part, fresh and dry biomass. Variations in nitrogen and potassium levels caused no change in photosynthetic pigments but chlorophyll a content was always about more than triple more than that of chlorophyll b. Potassium contributed to enhancing plant height, biomass, edible part weight but difference in tiller number was not found between the two levels. Higher levels of nitrogen in combination with potassium not only enhanced biomass yield but also improved quality by increasing levels of soluble sugars and protein in the edible part. The interactions between nitrogen and potassium levels were recognized positively affected on growth, yield, and quality of cattail; therefore, it is highly recommended to apply both these nutrients when growing this crop.

Keywords: cattail (Bon Bon), Ca Mau, fertilizer, growth, yield.

¹Học viên Cao học, Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

²Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

³Sinh viên, Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

Ngày nhận bài: 29/09/2018; Ngày nhận kết quả bình duyệt: 12/02/2019; Ngày chấp nhận đăng: 26/03/2019

Email: camchi.ida@gmail.com

¹Graduate student, College of Agriculture and Applied Biology, Can Tho University

²College of Agriculture and Applied Biology, Can Tho University

³Student, College of Agriculture and Applied Biology, Can Tho University

Received date: 29th September 2018 ; Revised date: 12th February 2019; Accepted date: 26th March 2019

I. GIỚI THIỆU

Bồn bồn là loài thực vật thuộc chi Cỏ nên (Typha), họ Hương bồ (Typhaceae), bộ Hòa thảo (Poales), nhóm thực vật này gồm 10-15 loài có đặc điểm hình thái tương đối giống nhau [1]. Bồn bồn phân bố rộng rãi trên thế giới, chủ yếu mọc trong các vùng đất ngập nước có nước ngọt hoặc nước lợ, ít phèn [2], [3]. Từ loài thực vật hoang dã, bồn bồn đã trở thành món rau đặc sản của Cà Mau từ lâu đời và ngày nay đã được đưa vào canh tác. Mô hình trồng bồn bồn ngày càng được mở rộng giúp nâng cao đời sống cho nhiều hộ dân tại Cà Mau. Phân bón là một trong những yếu tố quan trọng nhất làm tăng năng suất mùa vụ [4]. Bồn bồn là loài thực vật thủy sinh có khả năng hấp thụ đạm, lân rất cao để phát triển sinh khối; được ứng dụng trong việc xử lý làm sạch nước nuôi trồng thủy sản thâm canh và nuôi tôm thẻ chân trắng [5]–[8]. Cây bồn bồn góp phần xử lý chất ô nhiễm trong nước thải thông qua hấp thụ sinh học, nồng độ đạm đóng vai trò quan trọng cho sinh trưởng của cây bồn bồn [9]. Bồn bồn có khả năng xử lý nước thải sinh hoạt. Ở mật độ 10 cây/m², cây bồn bồn có thể loại bỏ Nitơ ở mức từ 25-61% [10]. Việc trồng bồn bồn là mô hình canh tác mới mang tính tự phát, năng suất và chất lượng chưa ổn định, thiếu sự đầu tư nghiên cứu một cách khoa học. Hiện trạng bón phân không cân đối là một trong những nguyên nhân dẫn đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng rau bồn bồn không ổn định. Vì vậy, đề tài được thực hiện nhằm tìm ra liều lượng đạm, kali thích hợp cho bồn bồn sinh trưởng tốt, năng suất và chất lượng cao.

II. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

Tại Cà Mau, bồn bồn được trồng nhiều ở các huyện: Thới Bình, U Minh và Trần Văn Thời. Từ chỗ sản xuất manh mún và tự phát, diện tích canh tác bồn bồn trên toàn tỉnh hiện hơn 65 ha với 132 nông hộ [11]. Có nhiều nghiên cứu về ứng dụng bồn bồn trong việc cải thiện môi trường. Trồng bồn bồn để xử lý nước thải ao nuôi cá tra giúp cải thiện chất lượng nước và giảm ô nhiễm môi trường. Cụ thể, hiệu suất xử lý NH₄-N là 32,2%, hiệu suất xử lý trên tổng khối nước là 28% [12]. Trong quá trình thử nghiệm nuôi cá tra có kết hợp trồng bồn bồn, chúng ta không cần thay nước nhưng cá vẫn phát triển tốt [7]. Kết quả nghiên cứu bố trí trồng bồn bồn để xử lý nước thải sinh

hoạt ở mật độ 10 cây/m² cho thấy cây bồn bồn có hiệu quả loại bỏ Nitơ ở mức từ 25 – 61% [10]. Hàm lượng đạm tổng trong nước thải được giảm khi qua hệ thống đất ngập nước kiến tạo chảy ngầm ngang với thực vật trồng xử lý là bồn bồn. Cây phát triển rất tốt, sự phát triển của hệ thực vật trên hệ thống chủ yếu ở cây con được phát triển từ phần thân rễ của cây mẹ [9]. Sử dụng bồn bồn để xử lý lọc nước trên bể nuôi cá tra thâm canh qua thí nghiệm trên hệ thống đất ngập nước kiến tạo chảy ngầm ngang. Bồn bồn giúp loại bỏ 17% N và 33,8% P trong tổng lượng đầu vào và khả năng hấp thu N và P của bồn bồn ở hệ thống trồng cây là khoảng 0,17 g N/m²/ngày và 0,09 g P/m²/ngày [13]. Một thí nghiệm đánh giá khả năng sống của bồn bồn ở các hệ thống nước chảy được thực hiện; ở hệ thống bể chảy ngầm ngang cây cho sinh khối nhiều hơn ở hệ thống bể chảy mặt. Tuy nhiên, ở bể chảy mặt khả năng tái sinh cây bồn bồn con từ bộ rễ diễn ra tốt hơn. Tỷ lệ sống của tôm ở hệ thống có trồng bồn bồn đạt cao hơn, với trọng lượng trung bình 4,88 g/con. Bồn bồn giúp loại bỏ 51,7-56,6% N và 27,5-32,3% P trong bể nuôi tôm thẻ chân trắng [8]. Tuy nhiên, chúng ta chưa có một nghiên cứu nào thực hiện đánh giá ảnh hưởng của phân bón đến khả năng sinh trưởng, năng suất và chất lượng của bồn bồn. Để phát triển mô hình canh tác bồn bồn trở nên bền vững, chúng ta cần thêm những nghiên cứu về ảnh hưởng của các liều lượng và chủng loại phân bón đến năng suất và chất lượng cây bồn bồn nhằm đánh giá hiệu quả và làm nền tảng cho các nghiên cứu tiếp theo.

Về địa điểm nghiên cứu, Thới Bình mang đặc trưng của khí hậu nhiệt đới gió mùa cận xích đạo, nhiệt độ trung bình 26,5°C; tháng có nhiệt độ trung bình cao nhất là tháng 4 (27,6°C); tháng có nhiệt độ trung bình thấp nhất là tháng 1 (24,9°C). Một năm có hai mùa: mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 11 (trung bình chiếm 90% lượng mưa hàng năm), mùa khô từ tháng 12 đến tháng 4 năm sau. Lượng mưa trung bình hàng năm là 2.390 mm. Đất canh tác có thành phần cơ giới nặng, tỉ lệ sét khá cao từ 40-60%. Phản ứng đất từ ít chua đến gần trung tính và độ chua giảm dần theo chiều sâu. Ở các tầng đất mặt pH đạt 5,4-6,4; độ chua tiềm tàng pH từ 3,0-5,0; ở các tầng sâu, thường >70 cm, pH lên đến 7,0-8,4; độ chua tiềm tàng pH cũng đạt 4,0-5,0. Mùn và đạm tổng số đều đạt mức khá (2,8-3,6% OM và 0,17-0,23% N). Lân tổng số trung bình thấp đến khá, thay

đổi từ 0,03-0,08% P_2O_5 , lân dễ tiêu từ nghèo đến khá cao (1,7-19,1 mg/100g). Kali tổng số giàu (1,0-1,3% K_2O). Cation trao đổi trung bình khá, Ca^{2+} đạt 2,5-4,2 meq/100g, Mg^{2+} thường đạt 4,4-6,2 meq/100g. CEC đạt 18,5-19,1 meq/100g. Các độc chất trong đất như SO_4^{2-} , Cl^- và Al^{3+} ... nhìn chung rất thấp [14].

III. PHƯƠNG PHÁP VÀ PHƯƠNG TIỆN NGHIÊN CỨU

A. Thời gian và địa điểm thực hiện

Thí nghiệm được thực hiện từ tháng 9 năm 2017 đến tháng 2 năm 2018 tại xã Thới Bình, huyện Thới Bình, tỉnh Cà Mau. Đây là thời điểm thích hợp để canh tác bồn bồn hay còn gọi là mùa thuận.

Đất thí nghiệm được rửa mặn trước khi cấy trồng bằng cách tận dụng tối đa nguồn nước mưa và được thực hiện trước khi tiến hành thí nghiệm hai tháng. Nước mưa được trữ lại để làm thí nghiệm, mực nước được giữ trong suốt quá trình canh tác là 0,6-0,8 m; có pH từ 6,0-6,8. Cây thí nghiệm là bồn bồn đã trưởng thành có thời gian sinh trưởng ba tháng tuổi, có nguồn gốc địa phương, được tỉa bớt lá giữ lại chiều cao khoảng 0,9 m. Phân bón được dùng trong thí nghiệm là: DAP (18% N, 46% P_2O_5), Urea hạt đục (46,3% N), KCl (60% K_2O).

B. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức khối hoàn toàn ngẫu nhiên hai nhân tố, tám nghiệm thức (NT) với bốn lần lặp lại, mỗi lần lặp lại là một lô diện tích 25 m², lô cách lô một khoảng 3 m và dùng bồn bồn trồng mật độ dày giữa các dãy phân cách để hạn chế sự di chuyển của phân bón qua lại giữa các lô thí nghiệm. Các nghiệm thức là 80 P_2O_5 kg/ha kết hợp với nhân tố A là đạm với bốn liều lượng 28,8; 60; 90; 120 kg/ha và nhân tố B là kali với hai mức 0 và 30 kg/ha; hình thức bón phân là bỏ theo gốc vùi phân xuống đất nhằm hạn chế sự hòa tan của phân bón vào nước và nhờ keo đất giữ lại các dinh dưỡng cung cấp từ phân bón. Mỗi đơn vị thí nghiệm được bố trí 36 cây với khoảng cách trồng là 0,8 x 0,8 m. Thu hoạch tại thời điểm 90 ngày sau khi trồng, khi cây bồn bồn đã trưởng thành cọng tròn đều, lúc này rau bồn bồn sẽ có chất lượng ngon nhất [15]. Chi tiết về thời điểm và lượng phân cần bón cho từng nghiệm thức được trình bày ở Bảng 1.

C. Phương pháp xác định các chỉ tiêu

Các chỉ tiêu sinh trưởng được đo và đếm ngẫu nhiên 10 bụi/lô cho các lần lặp lại tại thời điểm 30, 45, 60, 75 và 90 ngày sau khi trồng (NSKT) gồm chiều cao cây và số chồi tăng thêm. Tại thời điểm 90 NSKT, chúng ta sẽ thu mẫu. Chỉ tiêu về sự tăng trưởng sinh khối được tính bằng cách thu ngẫu nhiên 5 bụi/lô bao gồm: thân, lá, chồi (bỏ rễ) để tính sinh khối tươi và sau đó phơi sấy ở 70°C đến khi có trọng lượng không đổi để tính sinh khối khô. Thu ngẫu nhiên 15 cây/lô cân trọng lượng; sau đó, chúng tôi đem tách lấy phần gốc non ăn được ghi nhận trọng lượng tươi để tính ra tỉ lệ ăn được trên tổng khối lượng mẫu tươi. Việc xác định hàm lượng protein tổng theo phương pháp Kjeldahl, protein hòa tan theo phương pháp Lowry [16], chlorophyll theo Wellburn [17], định lượng vitamin C theo phương pháp Muri [18] và hàm lượng đường tổng số theo phương pháp của Dubois [19].

D. Phương pháp xử lí số liệu

Số liệu được phân tích phương sai và kiểm định DUNCAN để so sánh sự khác biệt giữa các nghiệm thức bằng phần mềm SPSS version 20.0

IV. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

A. Ảnh hưởng của nhân tố thí nghiệm lên chiều cao cây và số chồi/bụi

1) *Chiều cao cây*: Tăng trưởng tỉ lệ thuận với các mức liều lượng đạm và kali, có ảnh hưởng đến chiều cao cây và khác biệt có ý nghĩa thống kê. Tại thời điểm 90 NSKT, chiều cao cây ở mức đạm 120 kg/ha đạt cao nhất 2,30 m, kể đến là 90 kg/ha 1,98 m, mức đạm 60 kg/ha chiều cao cây thấp hơn 1,91 m và chiều cao cây thấp nhất 1,79 m khi bón đạm ở mức 28,8 kg/ha. Mặt khác, các nghiệm thức có bổ sung kali 30 kg/ha cũng góp phần làm cây cao hơn 2,02 m, khác biệt có ý nghĩa so với các nghiệm thức đối chứng không bón kali 1,98 m. Đạm và kali có sự tương tác, ảnh hưởng đến sự tăng trưởng về chiều cao của cây bồn bồn qua phân tích thống kê (Bảng 2).

Đạm rất nhạy cảm với cây và có tác dụng hai mặt đến năng suất cây trồng; là một chất có vai trò quan trọng, chi phối toàn bộ hoạt động sống của cây. N tham gia vào thành phần của phytochrome có nhiệm vụ điều chỉnh quá trình sinh trưởng, phát triển của cây. Thiếu đạm thường

Bảng 1: Lượng phân (kg/ha) và thời kì bón cho các nghiệm thức

Nghiệm thức	Tổng lượng bón (kg/ha)	Thời điểm bón							
		30 NSKT		45 NSKT		60 NSKT		75 NSKT	
		N	P ₂ O ₅	N	N	K ₂ O	N	K ₂ O	
NT 1	28,8 N - 80 P ₂ O ₅ - 0 K	28,8	80	0	0	0	0	0	
NT 2	28,8 N - 80 P ₂ O ₅ - 30 K	28,8	80	0	0	15	0	15	
NT 3	60 N - 80 P ₂ O ₅ - 0 K	28,8	80	10,4	10,4	0	10,4	0	
NT 4	60 N - 80 P ₂ O ₅ - 30 K	28,8	80	10,4	10,4	15	10,4	15	
NT 5	90 N - 80 P ₂ O ₅ - 0 K	28,8	80	20,4	20,4	0	20,4	0	
NT 6	90 N - 80 P ₂ O ₅ - 30 K	28,8	80	20,4	20,4	15	20,4	15	
NT 7	120 N - 80 P ₂ O ₅ - 0 K	28,8	80	30,4	30,4	0	30,4	0	
NT 8	120 N - 80 P ₂ O ₅ - 30 K	28,8	80	30,4	30,4	15	30,4	15	

sinh trưởng kém, lùn, lá hẹp; ngược lại thừa đạm lá nhiều, to, tỉ lệ thân lá/rễ cao, lá trở nên mỏng manh hấp thu năng lượng ánh sáng kém, dễ đổ ngã [20], [21]. Nguyên tố K là một chất tham gia chính vào tiềm năng thẩm thấu, duy trì sức trương tế bào, giúp cây cứng cáp, tăng khả năng chống sâu bệnh, chống đổ ngã [22]. K là dưỡng chất khoáng cần thiết cho cây trồng chỉ đứng sau N và được hấp thu với một lượng lớn nhất, đồng thời sự có mặt của K sẽ giúp cho việc hấp thu N trở nên hữu hiệu hơn [23].

Bảng 2: Chiều cao cây và số chồi của bồn bồn tại thời điểm 90 NSKT

Nhân tố	Chiều cao cây (m)	Số chồi/bụi
A. Đạm (kg N/ha)		
0	1,79 ^d	3,16 ^c
60	1,91 ^c	4,41 ^b
90	1,98 ^b	5,88 ^a
120	2,30 ^a	5,89 ^a
B. Kali (kg K ₂ O/ha)		
0	1,98 ^b	4,83
30	2,02 ^a	4,84
F(A)	**	**
F(B)	**	Ns
F(AxB)	**	Ns
CV (%)	1,58	3,81

(Ghi chú: Các số trong cùng một cột có cùng chữ theo sau thì không khác biệt qua phân tích thống kê; ns: không khác biệt; **: khác biệt ở mức ý nghĩa 1%.)

2) Số chồi/bụi: Kết quả ở Bảng 2 cho thấy sự khác biệt về số chồi/bụi khi được bón đạm ở

các liều lượng khác nhau. Bổ sung đạm ở mức 28,8 kg/ha, cây có số chồi tăng thêm thấp nhất 3,16 chồi/bụi, bón 60 kg N/ha chồi tăng thêm là 4,41 chồi/bụi; bón đạm ở mức 90 kg/ha và 120 kg/ha, cây có số chồi tăng thêm nhiều nhất 5,89 chồi/bụi. Kali không hỗ trợ cho việc nảy chồi ở cây bồn bồn và kết quả cũng cho thấy không có sự tương tác giữa việc bón đạm và bón kali đến số chồi/bụi. Kết quả phù hợp với nhiều nghiên cứu trước đó về vai trò của N đối với thực vật, giúp gia tăng số chồi/bụi [21]. Một nghiên cứu khác cho thấy bồn bồn tại thời điểm 70 NSKT trong hệ thống đất ngập nước kiến tạo, hệ số cây con là 6 chồi/bụi với tốc độ phát triển thân và rễ tương ứng là 2,5 và 0,2 cm/ngày [5].

B. Ảnh hưởng của nhân tố thí nghiệm lên sự tăng trưởng sinh khối

1) Sinh khối tươi: Khi bón đạm ở mức 120 kg/ha cho kết quả sinh khối tươi lớn nhất với 18,85 tấn/ha; mức 90 kg/ha cho 17,2 tấn/ha; kể đến là mức 60 kg/ha đạt 16,2 tấn/ha và thấp nhất khi bón đạm ở mức 28,8 kg/ha là 15,9 tấn/ha. Khi bổ sung kali 30 kg/ha giúp gia tăng sinh khối tươi lên 19,2 tấn/ha, khác biệt có ý nghĩa so với không bón kali chỉ đạt 14,9 tấn/ha. Kết quả phân tích cũng cho thấy giữa đạm và kali có sự tương tác với nhau, ảnh hưởng tích cực đến tích lũy sinh khối tươi và vật chất khô trên cây bồn bồn (Bảng 3).

2) Sinh khối khô: Kết quả Bảng 3 cho thấy sinh khối khô ở mức 120 kg N/ha là lớn nhất 2,64 tấn/ha; kể đến là 90 kg N/ha 2,39 tấn/ha; 60 kg N/ha 2,31 tấn/ha và bón đạm ở mức 28,8 kg/ha cho kết quả thấp nhất 1,9 tấn/ha. Kali góp

Bảng 3: Ảnh hưởng của đạm và kali lên sự tích lũy sinh khối tươi và khô của cây bần bần

Nhân tố	Sinh khối tươi (tấn/ha)	Sinh khối khô (tấn/ha)
A. Phân đạm (kg N/ha)		
0	15,9 ^d	1,90 ^d
60	16,2 ^c	2,31 ^c
90	17,2 ^b	2,39 ^b
120	19,0 ^a	2,64 ^a
B. Phân kali (kg K ₂ O/ha)		
0	14,9 ^b	1,74 ^b
30	19,2 ^a	2,89 ^a
F(A)	**	**
F(B)	**	**
F (AxB)	*	**
CV (%)	5,09	3,50

(Ghi chú: Các số trong cùng một cột có cùng chữ theo sau thì không khác biệt qua phân tích thống kê; *: khác biệt ở mức ý nghĩa 5%; **: khác biệt ở mức ý nghĩa 1%.)

phần làm gia tăng sinh khối khô, đạt mức 2,89 tấn/ha, trong khi không có kali sinh khối khô của cây bần bần chỉ đạt 1,74 tấn/ha. Hai nhân tố thí nghiệm cho kết quả tương tác ở mức ý nghĩa 1% qua phân tích thống kê. Typha sp. có thể cho 18 tấn sinh khối khô mỗi hecta một năm đối với khu vực nhiệt đới [24]. Bần bần có tốc độ tăng trưởng sinh khối cao nhất trong hai tháng đầu sau khi trồng; trong hệ thống ngập nước kiến tạo, bần bần có khả năng hấp thu chất dinh dưỡng trong nước thải nuôi cá để tạo sinh khối, kết quả cho thấy bần bần đã góp phần loại bỏ 17% N và 33,8% P [5]. N còn kích thích sự ra rễ và tăng cường sự hấp thu các chất dinh dưỡng cần thiết khác [25]. N có ý nghĩa quan trọng bậc nhất đối với đời sống thực vật cũng như toàn bộ thế giới hữu cơ và K là nguyên tố hàng đầu ảnh hưởng đến chất lượng nông sản, bón K đầy đủ giúp tăng chất lượng sản phẩm, ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất cây trồng [21].

C. Ảnh hưởng của nhân tố thí nghiệm lên hàm lượng chlorophyll trong lá

Chlorophyll là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá khả năng quang hợp của cây trồng, nó có vai trò hấp thụ ánh sáng để quang hợp và tổng hợp hydrocarbon cho đời sống của cây. Kết quả ở Bảng 4 cho thấy không có sự khác biệt ý nghĩa

qua phân tích thống kê ở các nghiệm thức về hàm lượng carotenoid (C_{a+b}) trong lá bần bần; chỉ số dao động từ 18,5-19,1 $\mu\text{g}/\text{mg}$ lá tươi. Tuy nhiên, hàm lượng diệp lục tố a (C_a) ở các nghiệm thức có bổ sung đạm nhiều dao động từ 4,80 đến 4,84 $\mu\text{g}/\text{mg}$, khác biệt có ý nghĩa so với nghiệm thức bón đạm ở mức 28,8 kg/ha (4,45 $\mu\text{g}/\text{mg}$). Kali ảnh hưởng đến kết quả phân tích khi các nghiệm thức có kali giá trị Ca là 4,83 $\mu\text{g}/\text{mg}$; khác biệt có ý nghĩa so với nghiệm thức không bón kali ($C_a = 4,66 \mu\text{g}/\text{mg}$). Đạm và kali có sự tương tác làm ảnh hưởng đến hàm lượng C_a trong lá bần bần qua phân tích thống kê. Chlorophyll b (C_b) không bị ảnh hưởng bởi đạm. Tuy nhiên, việc có kali giúp tăng hàm lượng C_b tăng lên 1,46 $\mu\text{g}/\text{mg}$, khác biệt so với không bón kali 1,44 $\mu\text{g}/\text{mg}$. Khi xét độ tương tác, đạm và kali không có sự tương tác về sự ảnh hưởng đến hàm lượng C_b trong lá qua phân tích thống kê.

Bảng 4: Ảnh hưởng của đạm và kali lên hàm lượng sắc tố trong lá bần bần

Nhân tố	Chlorophyll ($\mu\text{g}/\text{mg}$ lá tươi)		
	C_a	C_b	C_{a+b}
A. Phân đạm (kg N/ha)			
0	4,56 ^b	1,44	18,5
60	4,80 ^a	1,43	18,8
90	4,80 ^a	1,46	19,0
120	4,84 ^a	1,47	19,1
B. Phân kali (kg K ₂ O/ha)			
0	4,66 ^b	1,44 ^b	18,8
30	4,83 ^a	1,46 ^a	18,9
F(A)	**	ns	ns
F(B)	**	*	ns
F (AxB)	**	ns	ns
CV (%)	0,98	2,23	2,33

(Ghi chú: Các số trong cùng một cột có cùng chữ theo sau thì không khác biệt qua phân tích thống kê; ns: không khác biệt; *: khác biệt ở mức ý nghĩa 5%; **: khác biệt ở mức ý nghĩa 1%.)

Đạm và kali là hai nguyên tố quan trọng hàng đầu đối với cây trồng. N là thành phần quan trọng của chlorophyll, tham gia cấu tạo của diệp lục tố, pyrimidine và purine. Mặt khác, K thúc đẩy việc tạo lập một số chất như Thiamine (vitamin B1); ảnh hưởng tích cực đến quá trình tổng hợp các sắc tố trong lá [21], [23]. Hàm lượng Ca luôn cao hơn C_b ở tất cả các mức bón đạm và kali,

phù hợp với kết quả phân tích trên loài *Typha latifolia* luôn có tỷ lệ C_a/C_b gần bằng 3 [26].

D. Ảnh hưởng của nhân tố thí nghiệm lên khối lượng phần ăn được và tỉ lệ ăn được

Hiện nay, phần non ăn được chính là phần đem lại giá trị kinh tế chính cho cây bòn bòn. Khối lượng phần ăn được ở nghiệm thức bón 120 kg N/ha cho kết quả cao nhất 26,0 g/cây, và giảm dần 90 kg N/ha là 24,5 g/cây; 60 kg N/ha là 23,0 g/cây; thấp nhất 24,5 g/cây khi bón đạm ở mức 28,8 kg N/ha. Kali thể hiện vai trò tác động đến trọng lượng ăn được khi đạt 26,5 g/cây trong khi không có kali chỉ đạt 21,5 g/cây. Như vậy, việc tăng liều lượng N và K giúp gia tăng sự hình thành phần ăn được của cây bòn bòn (Bảng 5). Đạm và kali có sự tương tác với nhau đối với chỉ tiêu trọng lượng ăn được trên cây bòn bòn. Kali giúp cho tỉ lệ ăn được trên cây cao hơn khi đạt 9,73% so với không có kali chỉ đạt 9,26%, khác biệt qua phân tích ở mức ý nghĩa 1% (Bảng 5).

Bảng 5: Ảnh hưởng của đạm và kali lên phần ăn được của cây bòn bòn

Nhân tố	Trọng lượng ăn được (g/cây)	Tỉ lệ ăn được (%)
A. Phân đạm (kg N/ha)		
0	22,0 ^d	9,33 ^b
60	23,0 ^c	9,67 ^a
90	24,5 ^b	9,68 ^a
120	26,0 ^a	9,28 ^b
B. Phân kali (kg K ₂ O/ha)		
0	21,5 ^b	9,26 ^b
30	26,5 ^a	9,73 ^a
F(A)	**	*
F(B)	**	**
F (AxB)	*	**
CV (%)	3,03	3,05

(Ghi chú: Các số trong cùng một cột có cùng chữ theo sau thì không khác biệt qua phân tích thống kê. *: khác biệt ở mức ý nghĩa 5%; **: khác biệt ở mức ý nghĩa 1%.)

Kết quả về khối lượng ăn được và tỉ lệ ăn được/cây cho thấy việc bón đạm ở nồng độ càng cao sẽ giúp cây gia tăng trọng lượng ăn được. Tuy nhiên, sự hấp thu đạm sẽ chuyển hóa và giúp cây phát triển toàn diện, gia tăng sinh khối nhưng có

thể không làm gia tăng tỉ lệ ăn được trên cây. Kali đóng vai trò quan trọng khi giúp cây có trọng lượng ăn được và tỉ lệ ăn được cao hơn rõ rệt so với không bón. Đồng thời, giữa đạm và kali có sự tương tác giúp cây gia tăng trọng lượng ăn được và tỉ lệ ăn được trên cây.

E. Ảnh hưởng của nhân tố thí nghiệm lên hàm lượng vitamin C và đường tổng trong phần ăn được

1) Hàm lượng vitamin C: Hàm lượng vitamin C trong rau bòn bòn tươi tương đối thấp. Khi bón đạm ở mức 90 kg N/ha và 60 kg N/ha, hàm lượng vitamin C cao hơn 0,04 mg/100g so với hai nghiệm thức còn lại là 0,038 mg/100g. Kali góp phần gia tăng hàm lượng vitamin C từ 0,039 mg/100g lên 0,036 mg/100g so với các nghiệm thức không bón. Giữa đạm và kali có sự tương tác lẫn nhau, ảnh hưởng đến hàm lượng vitamin trong rau bòn bòn, khác biệt ý nghĩa qua phân tích thống kê (Bảng 6).

Bảng 6: Ảnh hưởng của đạm và kali lên hàm lượng vitamin C và đường trong phần ăn được

Nhân tố	Vitamin C (mg/100g)	Đường tổng (g/100g mẫu khô)
A. Phân đạm (kg N/ha)		
0	0,036 ^b	0,308 ^b
60	0,040 ^a	0,382 ^a
90	0,040 ^a	0,381 ^a
120	0,038 ^b	0,380 ^a
B. Phân kali (kg K ₂ O/ha)		
0	0,036 ^b	0,359
30	0,039 ^a	0,366
F(A)	**	**
F(B)	**	**
F (AxB)	*	ns
CV (%)	6,39	1,18

(Ghi chú: Các số trong cùng một cột có cùng chữ theo sau thì không khác biệt qua phân tích thống kê; ns: không khác biệt; *: khác biệt ở mức ý nghĩa 5%; **: khác biệt ở mức ý nghĩa 1%.)

2) Hàm lượng đường tổng: Hàm lượng đường hòa tan liên quan đến vị ngọt dịu của rau khi ăn. Kết quả Bảng 6 cho thấy, hàm lượng đường trong mẫu khô của phần non bòn bòn không khác biệt ý nghĩa về mặt thống kê ở các nghiệm thức có bổ sung đạm cao là 60, 90, 120 N/ha nhưng có

khác biệt ở mức 1% so với nghiệm thức bón đạm với liều lượng 28,8 N/ha. Các nghiệm thức được bổ sung kali có hàm lượng đường cao hơn 0,366 g/100g so với không bổ sung kali 0,359 g/100g; tuy nhiên, giữa hai nhân tố đạm và kali không có tương tác lẫn nhau.

K còn giữ vai trò quan trọng trong việc thúc đẩy phloem vận chuyển các sản phẩm quang hợp, chủ yếu là đường và protein [27]. Mặc dù K không phải là tác nhân chính gây ra sự truyền tải sucrose, nhưng nó có tác dụng thúc đẩy sự chuyển tải sucrose vào trong libe và vận chuyển đi; điều này có lẽ do K kích hoạt ATPase gây ra. K có thể vận hành chuyển tải sucrose một cách gián tiếp bằng cách gia tăng nồng độ sucrose trong các khoảng trống gian bào [28].

F. Ảnh hưởng của nhân tố thí nghiệm lên hàm lượng protein hòa tan và protein tổng

1) *Protein hòa tan*: Khi phân tích mẫu tươi được lấy từ phần ăn được cho thấy khi bón đạm mức 120 kg N/ha và 90 kg N/ha cho hàm lượng protein hòa tan cao nhất 0,62 g/100g; kể đến là mức 60 kg N/ha đạt 0,56 g/100g và thấp nhất là 28,8 kg N/ha chỉ đạt 0,42 g/100g. Sự có mặt của kali cũng giúp gia tăng hàm lượng protein hòa tan khi đạt 0,57 g/100g so với các nghiệm thức không được bổ sung (0,53 g/100g). Tuy nhiên, kết quả phân tích cho thấy đạm và kali không có sự tương tác với nhau để ảnh hưởng đến hàm lượng protein hòa tan (Bảng 7).

2) *Protein tổng*: Kết quả phân tích Bảng 7 cho thấy có sự khác biệt ý nghĩa về hàm lượng protein tổng. Liều lượng đạm càng cao thì hàm lượng protein tổng càng thấp: 120 kg N/ha thấp nhất 16,1 g/100g; 90 kg N/ha là 16,4 g/100g; 60 kg N/ha là 17,3 g/100g và 28,8 N/ha cho kết quả cao nhất 18,1 g/100g. N là nguyên tố đặc thù của protein. Nó là thành phần thiết yếu của nhiều acid amin, acid nucleic, enzyme, coenzyme và đặc biệt là protein [28]. Mặt khác, K là một chất hoạt hóa của nhiều enzyme cần thiết cho sự quang tổng hợp và hô hấp, và nó cũng hoạt hóa các enzyme cần để tạo tinh bột và protein [22].

V. KẾT LUẬN

A. Về liều lượng đạm

Cây bồn bồn đáp ứng tốt với các liều lượng phân đạm. Liều lượng bón gia tăng ảnh hưởng tích cực lên chiều cao cây, tốc độ nảy chồi, gia

Bảng 7: Ảnh hưởng của đạm và kali lên hàm lượng protein hòa tan và protein tổng trong phần ăn được

Nhân tố	Protein hòa tan (g/100g mẫu tươi)	Protein tổng (g/100g mẫu khô)
A. Phân đạm		
(kg N/ha)		
0	0,42 ^c	18,1 ^a
60	0,56 ^b	17,3 ^b
90	0,62 ^a	16,4 ^c
120	0,62 ^a	16,1 ^d
B. Phân kali		
(kg K ₂ O/ha)		
0	0,53 ^b	16,8 ^b
30	0,57 ^a	17,1 ^a
F(A)	**	**
F(B)	*	*
F (AxB)	ns	*
CV (%)	9,87	2,12

(Ghi chú: Các số trong cùng một cột có cùng chữ theo sau thì không khác biệt qua phân tích thống kê; ns: không khác biệt; *: khác biệt ở mức ý nghĩa 5%; **: khác biệt ở mức ý nghĩa 1%.)

tăng phần tỉ lệ ăn được. Hàm lượng đường và protein cao trong mẫu tươi của phần ăn được khi bón đạm ở mức 90 kg/ha cho thấy tác dụng tốt nhất lên chất lượng rau bồn bồn.

1) *Về liều lượng kali*: Việc bón thêm phân kali ở mức 30 kg/ha cho cây bồn bồn so với tập quán không bón kali trong canh tác của địa phương cho thấy phân kali ảnh hưởng tích cực khi giúp gia tăng các chỉ tiêu sinh trưởng và chất lượng của cây bồn bồn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Boyd CE. Further studies on productivity, nutrient and pigment relationships in *Typha latifolia* populations. *Bull Torrey Bot Club*. 1971 December;98:144–150. DOI: 10.1002/9781118619179.
- [2] Kim C. *Morphology and molecular systematic of Typhaceae [in Korean with English abstract]* [Dissertation]. Ajou University, Suwon, Republic of Korea; 2002.
- [3] Smith SG. *Typha: Its taxonomy and the ecological significance of hybrids*. *Archiv für Hydrobiologie. Beiheft Ergebnisse der Limnologie*. 1987;27:129–138.
- [4] Ali MR, Costa DJ, Abedin MJ, Sayed MA, Basak NC. Effect of fertilizer and variety on the yield of sweet potato. *Bangladesh Journal of Agricultural Research*. 2009;34(3):473–480.

- [5] Lâm Thị Mỹ Nhiên, Ngô Thụy Diễm Trang. Vai trò của Bồn bần trong hệ thống đất ngập nước kiến tạo xử lý nước thải ao nuôi cá Tra thâm canh tuần hoàn kín. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 2013;29:31–36.
- [6] Nguyễn Phương Ngọc Đoàn. *Diễn biến môi trường nước trong hệ thống bể nuôi thâm canh tôm thẻ chân trắng kết hợp đất ngập nước kiến tạo trồng cây bần bôn (Typha orientalis)* [Luận văn Thạc sĩ]. Trường Đại học Cần Thơ; 2015.
- [7] Nguyễn Thị Thảo Nguyên, Lê Minh Long, Hans Brix, Ngô Thụy Diễm Trang. Khả năng xử lý nước nuôi thủy sản thâm canh bằng hệ thống đất ngập nước kiến tạo. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 2012;24:198–205.
- [8] Trịnh Kim Chưởng. *Nghiên cứu khả năng sử dụng bần bôn (Typha orientalis C. Presl), Thủy trúc (Cyperus alternifolus) và cỏ Vetiver (Vetiver zizanioides) để làm giảm độ mặn và lân trong đáy từ ao nuôi thâm canh cá tra* [Luận văn Thạc sĩ]. Trường Đại học Cần Thơ; 2015.
- [9] Trương Thị Phương Thảo, Ngô Thụy Diễm Trang. Ảnh hưởng của nồng độ đạm lên sinh trưởng cây bần bôn trên hệ thống đất ngập nước kiến tạo. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 2013;27:116–121.
- [10] Tian Z, Zheng B, Liu M, Zhang Z. Phragmites australis and Typha orientalis in removal of pollutant in Taihu Lake, China. *Journal of Environmental Sciences*. 2009;21:440–446.
- [11] Chi cục Trồng trọt và Bảo vệ thực vật tỉnh Cà Mau. *Báo cáo tổng kết năm 2017*. Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tỉnh Cà Mau; 2018.
- [12] Lê Minh Long. *Đánh giá khả năng xử lý đạm trong nước bể nuôi cá tra thâm canh bằng hệ thống đất ngập nước kiến tạo* [Luận văn Thạc sĩ]. Trường Đại học Cần Thơ; 2009.
- [13] Trương Thị Phương Thảo, Ngô Thụy Diễm Trang. Vai trò của bồn bần trong hệ thống đất ngập nước kiến tạo xử lý nước thải ao nuôi cá tra thâm canh tuần hoàn kín. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 2013;27:31–36.
- [14] Đinh Xuân Quyết. *Nghiên cứu tài nguyên đất huyện Thới Bình của tỉnh Cà Mau và đề xuất hướng sử dụng đất đến năm 2020* [Luận văn Thạc sĩ]. Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Thành phố Hồ Chí Minh; 2012.
- [15] Hồ Đình Hải. Cây Bồn bần. *Rau rừng Việt Nam*. 2016.
- [16] Lowry OH, Rosebrough NJ, Farr AL, Randall RJ. Protein measurement with the Folin phenol reagent. *Journal of Biological Chemistry*. 1951;193:265–275.
- [17] Wellburn AR. The spectral determination or chlorophylls-a and b, as well as total carotenoids, using various solvents with spectrophotometers of different resolution. *Journal of Plant Physiology*. 1994;144:307–313.
- [18] Nguyễn Minh Chơn, Phan Thị Bích Trâm, Nguyễn Thị Thu Thủy. *Giáo trình thực tập sinh hóa [Tài liệu giảng dạy]*. Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ; 2005.
- [19] Dubois M, Gillis KA, Hamilton JK, Refers PAN, Smith F. Colorimetric method for determination of sugars and related. *Analytical Chemistry*. 1956;28(3):350–356.
- [20] Hoàng Minh Tấn, Vũ Quang Sáng, Nguyễn Kim Thanh. *Giáo trình sinh lý thực vật*. Hà Nội: Nhà Xuất bản Đại học Sư Phạm; 2003.
- [21] Lê Văn Bé. *Giáo trình sinh lý thực vật [Tài liệu giảng dạy]*. Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ; 2009.
- [22] Stevens G, Wrather A, Moylan C, Sheckell. Effects of potash on Baldo, Lagrue and Bengal rice. *Information from 2000 Missouri Rice Research Update*. 2001 February.
- [23] Lê Văn Hoà, Nguyễn Bảo Toàn. *Giáo trình sinh lý thực vật [Tài liệu giảng dạy]*. Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ; 2004.
- [24] Brix H. Do macrophytes play a role constructed wetlands? *Water Science and Technology*. 1997;35:11–17.
- [25] Khan F, Khan S, Hussain S, Fahad S, Faisal S. Different strategies for maintaining carbon sequestration in crop lands. *Scientia Agriculturae*. 2014;p. 62–79.
- [26] Manios T, Stentiford EI, Millner PA. The effect of heavy metals accumulation on the chlorophyll concentration of Typha latifolia plants, growing in a substrate containing sewage sludge compost and watered with metaliferous water. *Ecological Engineering*. 2003;20:65–74.
- [27] Trần Văn Sỏi. *Kỹ thuật trồng mía vùng đồi núi*. Hà Nội: Nhà Xuất bản Nông nghiệp; 1999.
- [28] Nguyễn Bảo Vệ, Nguyễn Huy Tài. *Dinh dưỡng khoáng cây trồng*. Thành phố Hồ Chí Minh: Nhà Xuất bản Nông Nghiệp; 2010.