

# NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG $\beta$ -GLUCAN CHIẾU XẠ LÀM CHẤT TĂNG TRƯỞNG TRONG CHĂN NUÔI

LÊ QUANG LUÂN, NGUYỄN HUỲNH PHƯƠNG UYÊN

Trung tâm Hạt nhân Tp Hồ Chí Minh

TRƯƠNG PHƯỚC THIÊN HOÀNG

Viện Công nghệ Sinh học và Môi trường  
Trường Đại học Nông lâm Tp Hồ Chí Minh

Chế phẩm dạng dung dịch 10%  $\beta$ -glucan chiếu xạ bằng tia gamma từ nguồn Co-60 ở các liều 100-300 kGy đã được bổ sung vào thức ăn nhằm nghiên cứu hiệu ứng tăng trưởng ở gà. Kết quả sau 8 tuần nuôi đã cho thấy khi bổ sung các chế phẩm  $\beta$ -glucan chiếu xạ vào thức ăn không chỉ có tác dụng thúc đẩy sự tăng trưởng ở gà mà còn giảm hệ số tiêu tốn thức ăn, đồng thời gia tăng chất lượng quây thịt sau khi giết mổ. Chế phẩm  $\beta$ -glucan chiếu xạ ở liều 200 kGy với khối lượng phân tử khoảng 25 kDa đã được xác định là có hiệu quả tăng trưởng tốt nhất. So với nghiệm thức đối chứng, khi bổ sung chế phẩm  $\beta$ -glucan chiếu xạ ở liều 200 kGy đã có tác dụng gia tăng ~40% trọng lượng bình quân, 5,7% tỷ lệ mót hàm, 9,6% tỷ lệ quây thịt, 5,6% tỷ lệ đùi, 3% tỷ lệ ức và giảm 35,4% lượng thức ăn tiêu tốn cho mỗi kg tăng trọng. Chế phẩm  $\beta$ -glucan chiếu xạ có nguồn gốc tự nhiên hứa hẹn là một sản phẩm có tiềm năng ứng dụng trong sản xuất sản phẩm chăn nuôi an toàn, chất lượng cao và mang lại hiệu quả kinh tế cho người chăn nuôi.

**Từ khóa:** *cắt mạch, chiếu xạ,  $\beta$ -glucan, tăng trưởng.*

## Đặt vấn đề

Trong những năm gần đây, ngành chăn nuôi gà đã có những phát triển mạnh mẽ về công nghệ và đã có những đóng góp rất lớn cho nền kinh tế. Tuy vậy, trong chăn nuôi, ngoài các rủi ro về dịch bệnh thì việc sử dụng các chất kháng sinh và chất kích thích không an toàn đã làm ảnh hưởng đáng kể đến chất lượng thịt. Việc nghiên cứu ứng dụng các chất kích thích kháng bệnh và thúc đẩy tăng trưởng có nguồn gốc tự nhiên đã được nghiên cứu trong những năm gần đây (Wanichponpan, *et al.*, 2006; Chae, *et al.*, 2006).  $\beta$ -glucan là một loại polysaccharide có nguồn gốc tự nhiên được tách chiết từ thành tế bào nấm men, nấm, lúa mạch... (Wood, 1986; Yamada, 2000) và được ứng dụng trong công nghiệp thực phẩm (Carr, *et al.*, 1990).  $\beta$ -glucan được chứng minh là có tác dụng làm gia tăng số lượng tế bào miễn dịch (Lee, *et al.*, 2001) và hạn chế sự phát triển của khối u ở người (Driscoll, *et al.*, 2009). Nhiều nghiên cứu cũng cho thấy loại polysaccharide này còn có tác dụng tăng cường khả

năng miễn dịch và thúc đẩy tăng trưởng nhiều loại vật nuôi như cá (Robertson, *et al.*, 1990), lợn (Stokes, *et al.*, 1987), gà (Chae, *et al.*, 2006) và tôm (Suphantharika, *et al.*, 2003). Nghiên cứu của Lehmann và Kunze (2000) đã cho thấy  $\beta$ -glucan có khối lượng phân tử (Mw) trong khoảng từ 1-30 kDa và tan được trong nước đã có tác dụng tăng cường miễn dịch cao hơn so với các  $\beta$ -glucan có Mw cao. Để chế tạo các oligosaccharide có Mw thấp và tan được trong nước thì phương pháp cắt mạch bức xạ đã được chứng minh là phương pháp hiệu quả nhất (Luan, *et al.*, 2005) với những ưu điểm nổi bật như thời gian ngắn, quy trình đơn giản, sản phẩm không cần tinh chế (do không dùng chất xúc tác), độ chính xác cao và thân thiện với môi trường. Công trình này tiến hành chiếu xạ  $\beta$ -glucan, khảo sát hiệu ứng tăng trưởng của các sản phẩm  $\beta$ -glucan chiếu xạ lên sự sinh trưởng và phát triển của gà và đánh giá chất lượng thịt khi giết mổ nhằm nâng cao khả năng ứng dụng sản phẩm có nguồn gốc tự nhiên, an toàn và hiệu quả này trong chăn nuôi gà sạch.

## STUDY ON THE APPLICATION OF IRRADIATED $\beta$ -GLUCAN AS A GROWTH PROMOTER FOR BREEDING

Summary

**10%  $\beta$ -glucan solution irradiated by gamma-rays from a Co-60 source at the doses of 100-300 kGy has been used for supplementing into food in order to study the growth promotion effect on chickens. The results obtained after 8 weeks of raising have indicated that the supplementation of irradiated  $\beta$ -glucan product has not only promote the growth of chicken but also reduced the food consumption rate. In addition, the quality of eviscerated chicken has also increased by feeding of irradiated  $\beta$ -glucan product. The  $\beta$ -glucan product irradiated at 200 kGy with a molecular weight of about 25 kDa has shown the highest effect on the chicken growth. In comparison with the untreated control, the addition of  $\beta$ -glucan product irradiated at 200 kGy has helped to increase the average of total body weight by ~40%, the eviscerated rate by 5.7%, the carcass yield by 9.6%, the thigh yield by 5.6%, and the chest yield by 3%, and reduced about 35.4% food consumption rate for each kg of chicken weight. The irradiated  $\beta$ -glucan, a natural product is promising to apply for production of safe, high quality products and bring the economic benefit for raisers.**

**Keywords:** degradation, irradiation,  $\beta$ -glucan, growth promotion.

### Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

#### Vật liệu

Gà nuôi thí nghiệm là gà Lương Phượng được 15 ngày tuổi, đã được chủng ngừa, khỏe mạnh và đồng đều về trọng lượng do Viện Công nghệ Sinh học, Trường Đại học Nông lâm Tp Hồ Chí Minh cung cấp. Thức ăn hỗn hợp Con Cò C225 do Công ty liên doanh Việt - Pháp (Proconco) sản xuất.

#### Chuẩn bị mẫu $\beta$ -glucan chiếu xạ

Mẫu  $\beta$ -glucan sau khi tách chiết từ thành tế bào mầm men bia được tiến hành chiếu xạ với nồng độ 10% ở các liều xạ 100, 200 và 300 kGy, sau đó thu nhận  $\beta$ -glucan tan nước, hay còn gọi là oligo- $\beta$ -glucan như đã mô tả trước đây (Luan, *et al.*, 2013).

#### Khảo sát hiệu ứng tăng trọng của gà khi cho ăn bổ sung oligo- $\beta$ -glucan

Khi gà được 15 tuần tuổi thì cân trọng lượng và phân

vào các nghiệm thức, mỗi nghiệm thức gồm 3 lần lặp lại. Mỗi lần lặp lại 18 con. Trong thí nghiệm khảo sát hiệu ứng tăng trưởng theo liều xạ thì các nghiệm thức bố trí gồm lô đối chứng (không cho ăn  $\beta$ -glucan) và các lô có cho ăn bổ sung 500 ppm  $\beta$ -glucan chiếu xạ ở các liều 0, 100, 200 và 300 kGy.

#### Các chỉ tiêu sinh trưởng

Trọng lượng trung bình (TLTB) được xác định bằng cách cân tất cả các cá thể có mặt trong tuần vào mỗi buổi sáng của ngày đầu tiên của tuần ở mỗi lô và tính được trọng lượng trung bình cho từng lô theo công thức sau:

$TLTB (gam/con) = (\sum \text{trọng lượng gà cân được}) / (\sum \text{số con gà lúc cân})$

Độ tăng trọng tuyệt đối (TTTĐ) được tính theo công thức sau:

$$TTTĐ (gram/con/ngày) = (P_n - P_{n-1}) / 7$$

Trong đó:  $P_n$  là trọng lượng bình quân ở tuần  $n$ ;  $P_{n-1}$  là trọng lượng bình quân ở tuần  $n-1$ .

Lượng thức ăn tiêu thụ (LTĂTT) được tính như sau:

$LTĂTT (kg/con/tuần) = (\sum \text{thức ăn trong tuần}) / (\sum \text{số gà trong tuần})$

Lượng thức ăn tiêu thụ cho 1 kg tăng trọng được tính như sau:

$LTĂTT/kg \text{ tăng trọng} = (\sum \text{thức ăn trong tuần}) / (\sum \text{tăng trọng trong tuần})$

#### Khảo sát quây thịt

Các chỉ tiêu quây thịt được tiến hành tại Bệnh viện Thú y, Trường Đại học Nông lâm Tp Hồ Chí Minh. Tiến hành mổ khảo sát lúc gà được 8 tuần tuổi, chọn 1 con trống và 1 con mái ngẫu nhiên có trọng lượng trung bình ở mỗi lô. Trọng lượng móc hàm là trọng lượng sau khi cắt tiết, bỏ lông và bỏ lòng; còn trọng lượng quây thịt là trọng lượng gà sau khi cắt tiết, bỏ lông, bỏ lòng, đầu, cổ và 2 khuỷu chân.

Tỷ lệ móc hàm (TLMH, %) =  $(\text{Trọng lượng móc hàm} / \text{Trọng lượng sống}) \times 100$

Tỷ lệ quây thịt (TLQT, %) =  $(\text{Trọng lượng quây thịt} / \text{Trọng lượng sống}) \times 100$

Tỷ lệ ức (TLỨ, %) =  $(\text{Trọng lượng ức} / \text{Trọng lượng quây thịt}) \times 100$

Tỷ lệ đùi (TLĐ, %) =  $(\text{Trọng lượng đùi} / \text{Trọng lượng quây thịt}) \times 100$

### Kết quả và thảo luận

#### Hiệu ứng tăng trưởng của $\beta$ -glucan chiếu xạ ở các liều khác nhau

Kết quả trọng lượng trung bình của gà nuôi thí nghiệm

khảo sát qua 8 tuần tuổi được trình bày ở bảng 1 cho thấy, sau 1 tuần thì trọng lượng trung bình bắt đầu có sự tăng khác biệt ở các nghiệm thức cho ăn bổ sung  $\beta$ -glucan chiếu xạ ở các liều xạ 200 và 300 kGy. Ở tuần thứ 3 trở đi, trọng lượng trung bình của gà nuôi các nghiệm thức bổ sung  $\beta$ -glucan chiếu xạ và không chiếu xạ đều có sự gia tăng so với đối chứng nhưng cao nhất vẫn là các nghiệm thức cho ăn bổ sung  $\beta$ -glucan chiếu xạ ở các liều xạ 200 và 300 kGy. Kết quả bảng 1 và hình 1 cũng cho thấy, sau 8 tuần nuôi là gà có thể xuất chuồng và lúc này trọng lượng trung bình của lô có bổ sung  $\beta$ -glucan chiếu xạ ở các liều 200 và 300 kGy vẫn đạt cao nhất với 1,26 kg/con (tăng ~40% so với lô đối chứng không cho ăn bổ sung  $\beta$ -glucan chiếu xạ).

Bảng 1: trọng lượng trung bình sau 8 tuần nuôi có cho ăn bổ sung  $\beta$ -glucan chiếu xạ ở các liều khác nhau

Tuần nuôi	Trọng lượng trung bình, g/con				
	ĐC*	0 kGy	100 kGy	200 kGy	300 kGy
1	210,7 <sup>a</sup>	213,3 <sup>a</sup>	213,3 <sup>a</sup>	210,0 <sup>a</sup>	213,3 <sup>a</sup>
2	303,3 <sup>b</sup>	321,8 <sup>b</sup>	321,8 <sup>b</sup>	346,0 <sup>a</sup>	357,8 <sup>a</sup>
3	407,2 <sup>d</sup>	428,4 <sup>c</sup>	451,0 <sup>b</sup>	474,5 <sup>a</sup>	458,4 <sup>b</sup>
4	451,7 <sup>d</sup>	511,1 <sup>c</sup>	548,3 <sup>b</sup>	586,7 <sup>a</sup>	584,4 <sup>a</sup>
5	619,4 <sup>d</sup>	665,0 <sup>c</sup>	712,5 <sup>b</sup>	759,9 <sup>a</sup>	766,7 <sup>a</sup>
6	727,2 <sup>d</sup>	794,4 <sup>c</sup>	852,0 <sup>b</sup>	929,4 <sup>a</sup>	898,3 <sup>a</sup>
7	856,7 <sup>d</sup>	942,8 <sup>c</sup>	1036 <sup>b</sup>	1111 <sup>a</sup>	1133 <sup>a</sup>
8	1013 <sup>d</sup>	1096 <sup>c</sup>	1152 <sup>b</sup>	1256 <sup>a</sup>	1260 <sup>a</sup>

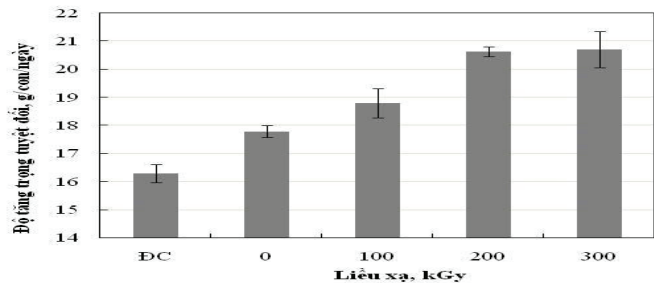
\*ĐC: đối chứng không cho ăn bổ sung oligo- $\beta$ -glucan. Số liệu trong cùng 1 hàng với các chữ cái khác nhau là khác biệt có ý nghĩa thống kê với  $P < 0,05$



Hình 1: gà sau 8 tuần nuôi không cho ăn bổ sung  $\beta$ -glucan chiếu xạ (ĐC) và có cho ăn bổ sung 500 ppm  $\beta$ -glucan chiếu xạ liều 200 kGy

Khi khảo sát kết quả tăng trọng tuyệt đối của gà sau 8 tuần nuôi ở các nghiệm thức khác nhau ở hình 2 cho thấy, giá trị thấp nhất là ở nghiệm thức đối chứng với 16,3 g/con/ngày, trong khi đó nghiệm thức bổ sung  $\beta$ -glucan không chiếu xạ cũng có sự gia tăng so với đối chứng nhưng thấp

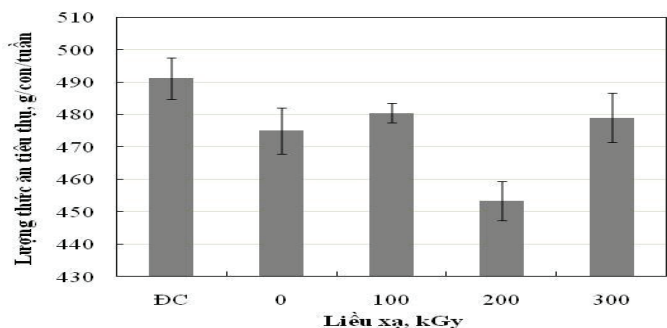
hơn các nghiệm thức bổ sung  $\beta$ -glucan chiếu xạ. Kết quả cao nhất là 20,7 g/con/ngày (tăng 27% so với lô đối chứng) vẫn là ở các nghiệm thức bổ sung  $\beta$ -glucan chiếu xạ ở các liều 200 và 300 kGy.



Hình 2: độ tăng trọng tuyệt đối của gà sau 8 tuần nuôi có cho ăn bổ sung  $\beta$ -glucan chiếu xạ ở các liều khác nhau

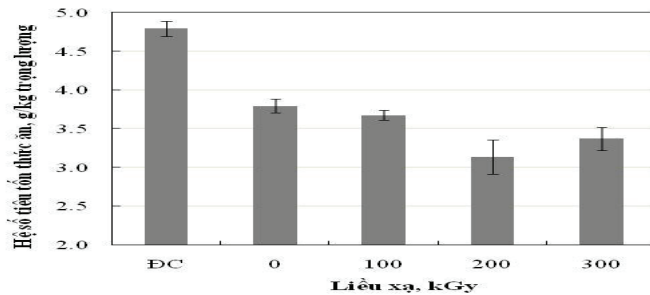
### Lượng thức ăn tiêu thụ và hệ số chuyển đổi thức ăn

Lượng thức ăn tiêu thụ của gà cũng là yếu tố quan trọng để xác định hiệu quả kinh tế nên cũng được khảo sát trong nghiên cứu này. Kết quả nhận được ở hình 3 cho thấy, lượng thức ăn tiêu thụ trung bình từ tuần sau 8 tuần nuôi giữa các lô có sự khác biệt về mặt ý nghĩa thống kê, lô bổ sung  $\beta$ -glucan chiếu xạ liều 200 kGy có lượng thức ăn trung bình tiêu thụ thấp nhất với 453,3g/con/tuần, lô đối chứng có mức tiêu thụ thức ăn cao nhất (491,1 g/con/tuần), lô bổ sung  $\beta$ -glucan không chiếu xạ và chiếu xạ ở các liều 100 và 300 kGy thì mức thức ăn tiêu thụ là hầu như tương đương nhau.



Hình 3: lượng thức ăn tiêu thụ trung bình hàng tuần của gà sau 8 tuần nuôi có cho ăn bổ sung  $\beta$ -glucan chiếu xạ ở các liều khác nhau

Kết quả nhận được từ hình 4 về hệ số tiêu tốn thức ăn cho mỗi kg trọng lượng gà cho thấy, khi gà sử dụng  $\beta$ -glucan chiếu xạ và không chiếu xạ thì khả năng hấp thụ và chuyển hóa thức ăn đều tốt hơn so với lô đối chứng (4,8 kg thức ăn/1 kg trọng lượng). Tuy nhiên hiệu quả cao nhất được xác định là lô có bổ sung  $\beta$ -glucan chiếu xạ liều 200 kGy với hệ số tiêu tốn thức ăn chỉ là 3,1 kg thức ăn/1kg trọng lượng và giảm được 35,4% so với nghiệm thức đối chứng không bổ sung  $\beta$ -glucan và giảm 18,8% so với nghiệm thức bổ sung  $\beta$ -glucan không chiếu xạ.



Hình 4: hệ số tiêu tồn thức ăn cho 1 kg trọng lượng gà sau 8 tuần nuôi có cho ăn bổ sung  $\beta$ -glucan chiếu xạ ở các liều khác nhau

### Giết mổ và khảo sát quấy thịt

Gà sau khi nuôi 8 tuần được giết mổ để khảo sát các chỉ tiêu quấy thịt tại Bệnh viện Thú y, Trường Đại học Nông lâm Tp Hồ Chí Minh. Các chỉ tiêu khảo sát quấy thịt được trình bày ở bảng 2 cho thấy, ở lô bổ sung  $\beta$ -glucan chiếu xạ 200-300 kGy có tỷ lệ mót hàm và quấy thịt cao hơn lô đối chứng từ 4,6-5,7% và lô có chứa  $\beta$ -glucan không chiếu xạ từ 4,2-5,3%. Như vậy, việc bổ sung  $\beta$ -glucan chiếu xạ không chỉ có tác dụng gia tăng trọng lượng gà, tăng hệ số hấp thu và chuyển đổi thức ăn mà còn có tác dụng gia tăng các chỉ tiêu quấy thịt như tỷ lệ mót hàm, tỷ lệ quấy thịt, tỷ lệ đùi và tỷ lệ ức. Bên cạnh đó, về mặt cảm quan thì thịt gà nuôi bằng khẩu phần ăn chứa  $\beta$ -glucan chiếu xạ có màu hơi vàng, dai và chắc, trong khi thịt ở lô đối chứng thì có màu trắng ngà, không dai.

Bảng 2: các chỉ tiêu về khảo sát quấy thịt của gà ở 10 tuần tuổi có cho ăn bổ sung  $\beta$ -glucan chiếu xạ

Chỉ tiêu	Liều chiếu xạ $\beta$ -glucan, kGy				
	ĐC	0	100	200	300
Trọng lượng trung bình (g/con)	1013 <sup>a</sup>	1096 <sup>c</sup>	1152 <sup>b</sup>	1256 <sup>a</sup>	1260 <sup>a</sup>
Tỷ lệ mót hàm (%)	70,4 <sup>b</sup>	70,8 <sup>b</sup>	71,4 <sup>b</sup>	76,1 <sup>a</sup>	75,0 <sup>a</sup>
Tỷ lệ quấy thịt (%)	50,6 <sup>d</sup>	52,5 <sup>c</sup>	54,0 <sup>b</sup>	60,2 <sup>a</sup>	58,7 <sup>a</sup>
Tỷ lệ đùi (%)	20,7 <sup>c</sup>	22,8 <sup>a</sup>	21,7 <sup>c</sup>	26,3 <sup>a</sup>	25,4 <sup>b</sup>
Tỷ lệ ức (%)	29,6 <sup>b</sup>	29,7 <sup>b</sup>	31,3 <sup>a</sup>	32,6 <sup>a</sup>	31,8 <sup>a</sup>

Số liệu trong cùng 1 hàng với các chữ cái khác nhau là khác biệt có ý nghĩa thống kê với  $P < 0,05$

Kết quả nhận được về các chỉ tiêu tăng trưởng, hệ số tiêu tồn thức ăn cũng như chất lượng thịt sau khi giết mổ cho thấy, chế phẩm  $\beta$ -glucan chiếu xạ ở liều 200 kGy là thích hợp nhất để bổ sung vào thức ăn cho gà trong quá trình chăn nuôi. Trong nghiên cứu trước đây của chúng tôi (Luan, et al., 2013) thì chế phẩm  $\beta$ -glucan chiếu xạ ở liều 200 kGy khối lượng phân tử được xác định là khoảng 25 kDa.

### Kết luận

Chế phẩm  $\beta$ -glucan chiếu xạ ở các liều từ 100-300 kGy khi bổ sung vào thức ăn cho gà đã có tác dụng thúc đẩy tăng trưởng, giảm hệ số tiêu tồn thức ăn, đồng thời tăng chất lượng thịt ở gà so với nghiệm thức không bổ sung hoặc chỉ bổ sung  $\beta$ -glucan không chiếu xạ sau 8 tuần nuôi. Chế phẩm  $\beta$ -glucan chiếu xạ ở liều 200 kGy với khối lượng phân tử khoảng 25 kDa được xác định là có hiệu quả tốt nhất đối với các chỉ tiêu khảo sát. Sản phẩm  $\beta$ -glucan có nguồn gốc tự nhiên nêu trên hứa hẹn là một sản phẩm hiệu quả cao và có tiềm năng ứng dụng trong chăn nuôi tạo sản phẩm an toàn và chất lượng cao.

### Tài liệu tham khảo

- Carr J.M., Glatter S., Jeraci J.L., Lewis B.A., 1990. Enzymic determination of  $\beta$ -glucan in cereal-based food products. *Cereal. Chem.*, 67: 226-229.
- Chae B.J., Lohakare J.D., Moon W.K., Lee S.L., Park Y.H., Hahn T.W., 2006. Effects of supplementation of  $\beta$ -glucan on the growth performance and immunity in broilers. *Res. Vet. Sci.*, 80: 291-298.
- Driscoll M., Hansen R., Ding C., Cramer D.E., Yan J., 2009. Therapeutic potential of various  $\beta$ -glucan sources in conjunction with anti-tumor monoclonal antibody in cancer therapy. *Cancer Biol. Therapy*, 8: 218-225.
- Lee D.Y., Ji I.H., Chang H.I., Kim C.W., 2002. High-level TNF- $\beta$  Secretion and Macrophage Activity with Soluble  $\beta$ -Glucans from *Saccharomyces cerevisiae*. *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 66: 233-238.
- Luan L.Q., Nagasawa, N., Ha V.T.T., Kume T., Yoshii F., Nakanishi T.M., 2005. Biological effect of irradiated chitosan plant on plant *in vitro*. *Biotechnol. App. Biochem.*, 41: 49-57.
- Luan L.Q., Uyen N.H.P., 2013. Preparation of plant growth promoter oligo- $\beta$ -glucan by gamma irradiation. *J. Nucl. Sci. Technol.* 3: 33-42.
- Wanichponpan P., Chantrapomma K., 2002. Application of chitosan as broiler growth promoter. *Proc. of the 5<sup>th</sup> Asia Pacific Chitin and Chitosan Symposium & Exhibition, Bangkok, Thailand*, p. 524-526.
- Wood P.J., 1986. Oat  $\beta$ -glucan: structure, properties and health claims. In: Webster, F.H. (Ed.), *Oats: Chemistry and Technology*. American Association of Cereal Chemists Inc., Minnesota, p. 121-152.
- Yamada H., 2000. Bioactive carbohydrate polymers, In: Paulsen, B.S. (Ed.), *Proceedings of the Phytochemical Society of Europe*, 44. Kluwer Academic Publishers, Netherlands, p. 15.
- Lehmann J., Kunze R., 2000. Water-soluble low molecular weight  $\beta$ -glucans for modulating immunological responses in mammalian system. *United States Patent*, 2000.
- Robertsen B., Rorstad G., Engstad R., Raa J., 1990. Enhancement of non-specific disease resistance in Atlantic salmon *Salmo salar* L., by  $\beta$  glucan from *Saccharomyces verevisiae* cell walls. *J. Fish Diseases.*, 13: 391-400.
- Stokes C.R., Miller B.G., Bailey M., Wilson A.D., Bourne F.J., 1987. The immune response to dietary antigens and its influence on disease susceptibility in farm animals. *Veter. Immun. Immunopathol.*, 17: 413-423.
- Suphantharika M., Khunrae P., Thanardkit P., Verduyn C., 2003. Preparation of spent brewer's yeast  $\beta$ -glucans with a potential application as an immunostimulant for black tiger shrimp, *Penaeus monodon*. *Biores. Technol.*, 88 (1): 55-60.