

ISSN 1859-4581

Tạp chí

NÔNG NGHIỆP
&
PHÁT TRIỂN
NÔNG THÔN

*Science and Technology Journal
of Agriculture & Rural Development*

MINISTRY OF AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT, VIETNAM

Chuyên đề

**NÔNG NGHIỆP VÀ TÀI NGUYÊN
TRONG XU THẾ CHUYỂN ĐỔI SỐ**
BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

Tháng 10
2022

TẠP CHÍ

NÔNG NGHIỆP
& PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
ISSN 1859 - 4581

NĂM THỨ HAI MƯƠI HAI

CHUYÊN ĐỀ: NÔNG NGHIỆP VÀ
TÀI NGUYÊN TRONG XU THẾ
CHUYÊN ĐÓI SỐ

THÁNG 10/2022

TỔNG BIÊN TẬP
TS. NGUYỄN THỊ THANH THỦY
ĐT: 024.37711070

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP
TS. DƯƠNG THANH HẢI
ĐT: 024.38345457

TOÀ SOẠN - TRỊ SỰ
Số 10 Nguyễn Công Hoan
Quận Ba Đình - Hà Nội
ĐT: 024.37711072
Fax: 024.37711073
E-mail: tapchinongnghiep@vnn.vn
Website: www.tapchikhoahocnongnghiep.vn

VĂN PHÒNG ĐẠI DIỆN TẠP CHÍ
TẠI PHÍA NAM
135 Pasteur
Quận 3 - TP. Hồ Chí Minh
ĐT/Fax: 028.38274089

Giấy phép số:
290/GP - BTTTT
Bộ Thông tin - Truyền thông
cấp ngày 03 tháng 06 năm 2016.

Công ty Cổ phần Khoa học và
Công nghệ Hoàng Quốc Việt
Địa chỉ: Số 18 Hoàng Quốc Việt,
Cầu Giấy, Hà Nội

MỤC LỤC

- PHAN THỊ THU HIỀN, TRẦN NGỌC TOÀN. Ảnh hưởng của phân bón và mật độ cấy đến sinh trưởng và năng suất của giống lúa Bắc Hương 9 tại huyện Quỳ Châu, tỉnh Nghệ An..... 5-11
- NGUYỄN THỊ BÍCH THỦY, ĐÀO CHÂU THU, CAO VIỆT HƯNG. Nghiên cứu ảnh hưởng các loại phân hữu cơ đến cây ngô trồng trên đất cát biển tỉnh Nghệ An..... 12-19
- NGUYỄN VĂN MINH. Ảnh hưởng của phân hữu cơ vi sinh đến năng suất và chất lượng của giống diêm mạch Atlas nhập nội trên đất xám tại Đăk Nông..... 20-27
- TRẦN NGỌC TOÀN, PHAN THỊ THU HIỀN. Đặc điểm nông sinh học của một số giống cam được trồng trên địa bàn tỉnh Nghệ An theo chi dẫn địa lý cam Vinh..... 28-33
- NGUYỄN HỮU HIỀN, NGUYỄN THỊ NGỌC, NGUYỄN CÔNG THÀNH. Ảnh hưởng của giá thể và mật độ trồng đến năng suất và chất lượng dâu tây trồng trong điều kiện nhà Màng 34-41
- CAO THỊ THU DUNG, NGÔ ĐỨC PHƯƠNG, NGUYỄN TIỀN DŨNG, NGUYỄN TÀI TOÀN, NGUYỄN VĂN HOÀN, TRƯỜNG TUẤN OANH, PHÙNG MINH TRÍ. Nghiên cứu một số kỹ thuật giâm hom cây dược liệu thùy bồn thảo (*Sedum sarmentosum* Bunge) tại Sa Pa 42-46
- PHẠM VĂN LINH, NGUYỄN ĐỨC ANH, TRẦN THỊ QUỲNH NGA. Kết quả nghiên cứu kỹ thuật canh tác giống khoai lang KL20-209 trên đất cát ven biển tại vùng Bắc Trung bộ 47-54
- NGUYỄN TÀI TOÀN, CAO THỊ THU DUNG, PHÙNG VĂN HÀO. Đặc điểm hình thái và ADN mã vạch của sâm Puxailaileng được thu thập tại huyện Kỳ Sơn, tỉnh Nghệ An 55-61
- BÙI VĂN HÙNG, PHẠM VĂN LINH, VÕ VĂN TRUNG, TRẦN DUY VIỆT, TRẦN ĐÌNH HỢP, PHAN THỊ THANH. Kết quả đánh giá đặc điểm nông sinh học và tính chịu hạn của các dòng/giống đậu xanh làm vật liệu phục vụ công tác chọn tạo giống 62-71
- NGUYỄN THỊ THANH MAI, TINA OFFLER, ANDY EAMENS, CHRISTOPHER GROF. Tối ưu hóa quy trình chuyển gen gián tiếp bằng Agrobacterium vào cây kê dài - cây mô hình C₄ (*Setaria viridis*) 72-79
- NGUYỄN THỊ THANH, ĐẶNG THÙY TRANG. Một số đặc điểm sinh học, sinh thái của sâu keo mùa thu (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith) (Noctuidae: Lepidoptera) hại cây ngô ở Nghệ An 80-87
- TRƯỜNG XUÂN LAM, NGUYỄN THÀNH MẠNH, NGUYỄN QUANG CƯỜNG. nghiên cứu sự đa dạng của các loài côn trùng nước thuộc bộ cánh nửa Hemiptera ở Ninh Bình, Bắc Kạn và Lào Cai ... 88-95
- THÁI THỊ NGỌC LAM, HOÀNG NHẬT SANG. Diễn biến gây hại và biện pháp phòng trừ ruồi đục quả phương Đông (*Bactrocera dorsalis* Hendel) Diptera: Tephritidae) hại cam tại Nghệ An..... 96-101
- NGÔ THỊ MAI VI, ĐOÀN THỊ MAI ANH. Ảnh hưởng của thành phần cơ chất đến sinh trưởng, phát triển và năng suất của nấm Vân Chi (*Trametes versicolor* (L.) Pilat) tại huyện Thạch Hà, tỉnh Hà Tĩnh 102-108
- HỒ THỊ NHUNG. Nghiên cứu bệnh thối nâu do nấm *Phytophthora palmivora* hại cam tại tỉnh Nghệ An 109-113
- TRẦN THỊ KIM NGÂN, NGUYỄN ĐÌNH VINH, TẠ THỊ BÌNH, NGUYỄN QUANG HUY. Nghiên cứu một số đặc điểm hình thái của cá măng sữa *Chanos chanos* (Forsskål, 1775) tại khu vực Bắc Trung Bộ..... 114-119

- ☐ TẠ THỊ BÌNH, NGUYỄN ĐÌNH VINH, TRẦN THỊ KIM NGÂN. Xác định khẩu phần ăn cá măng (*Chanos chanos* Forsskål, 1775) trong nuôi ghép với tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei* Boone, 1931) 120-126
- ☐ LÂM THỊ HUYỀN TRÂN, ĐÌNH MINH QUANG. Tổng quan về cá bống lưng cao (*Butis koilomatodon* (Bleeker, 1849)) ở vùng cửa sông ven biển đồng bằng sông Cửu Long 127-133
- ☐ PHAN HOÀNG GIÉO, ĐÌNH MINH QUANG. Đặc điểm di truyền, sinh học và sinh thái học của các loài cá bống cát thuộc giống *Glossogobius* ở đồng bằng sông Cửu Long 134-141
- ☐ LÊ MINH HẢI, TRƯỜNG THỊ THÀNH VINH, HOÀNG THỊ MAI, TRẦN ANH TUẤN. Một số dẫn liệu về cá biển và động vật thân mềm ở vùng biển xung quanh đảo ngư và đảo mắt Nghệ An 142-152
- ☐ TRƯỜNG THỊ MỸ HẠNH, LÊ THỊ MÂY, NGUYỄN MINH QUÂN, PHẠM THÉ VIỆT, TRƯỜNG THỊ THÀNH VINH, NGUYỄN THỊ HƯƠNG GIANG. Nghiên cứu ứng dụng phương pháp Nested PCR trong chẩn đoán virus gây hội chứng đóm trắng ở tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) tại Quảng Ninh 153-157
- ☐ TRƯỜNG THỊ MỸ HẠNH, NGUYỄN THỊ HẠNH, NGUYỄN MINH QUÂN, LÊ THỊ MÂY, NGUYỄN THỊ NGUYỆN, PHAN TRỌNG BÌNH, TRƯỜNG THỊ THÀNH VINH, PHAN THỊ VÂN. Tác nhân vi sinh vật ở cá rô phi (*Oreochromis* sp.) tại một số tỉnh phía Bắc từ 2017 - 2021 158-163
- ☐ ĐẶNG HỒNG QUYÊN, TÔ HỮU DUÔNG, ĐỖ THỊ THU HUỒNG, NGUYỄN THỊ THANH HẢI. Ánh hưởng của việc bổ sung chế phẩm nano thảo dược đến sức sản xuất thịt và khả năng kháng bệnh của gà F1 (Mía x Lương Phượng) 164-170
- ☐ NGUYỄN THỊ THANH, PHẠM MỸ DUNG, VI THỊ TRANG. Tình hình mắc bệnh viêm tử cung trên heo nái tại huyện Buôn Đôn, tỉnh Đăk Lăk và các biện pháp phòng trị 171-175
- ☐ VŨ THỊ HẠNH NGUYÊN, LÊ PHƯƠNG CHI, PHẠM QUỲNH ANH, QUÁCH NGỌC TÙNG, NGUYỄN VĂN THÉ, NGUYỄN THỊ THANH LỢI, PHÍ QUYẾT TIỀN. Tuyên chọn chủng *Bacillus* sp. có khả năng phân giải Cyanua nhằm sản xuất thức ăn chăn nuôi từ bã sắn 176-183
- ☐ HOÀNG THỊ MAI, LÊ MINH HẢI, TẠ THỊ BÌNH, HỒ THỊ DUNG, TRẦN THỊ CÚC. Xác định mức năng lượng trao đổi và protein thô thích hợp trong khẩu phần cho lợn nái xao và chửa kỳ 2 và nuôi con 184-190
- ☐ NGUYỄN TÂN THÀNH, ĐÀO THỊ THANH XUÂN, LÊ THỊ MỸ CHÂU, NGUYỄN VĂN HƯNG, ĐÌNH THỊ KIM HÀO. Tối ưu hóa quá trình trích ly siêu âm Polysaccharide từ tảo xoắn Spirulina 191-195
- ☐ TRẦN VIỆT CUỐNG, PHẠM QUANG HÀ, TRẦN THỊ TUYẾN. Chuyển đổi số và nhu cầu nguồn nhân lực trong nông nghiệp và phát triển nông thôn 196-200
- ☐ HOÀNG ANH THÉ, NGUYỄN QUANG KHÁNH. Khảo sát độ chính xác của công nghệ UAV trong việc thành lập bản đồ địa hình vùng đồi núi 201-207
- ☐ HOÀNG THỊ THỦY, VÕ THỊ THU HÀ, TRẦN THỊ TUYẾN, NGUYỄN THỊ THỦY HÀ, TRẦN ĐÌNH DU, VŨ VĂN LƯƠNG, ĐẬU KHẮC TÀI. Xác định giá trị dịch vụ một số hệ sinh thái tại lưu vực sông Lam 208-213
- ☐ PHAN THỊ QUỲNH NGA, PHAN HỒNG NGHĨA. Nghiên cứu ánh hưởng của mức nạp tài thủy lực đến khả năng xử lý BOD_5 , NH_4^+ , PO_4^{3-} của hệ thống đất ngập nước nhân tạo chảy ngầm theo phương ngang sử dụng cây cỏ lác Hến 214-217
- ☐ BÙI THỊ PHƯƠNG LOAN, PHẠM QUANG HÀ. Nghiên cứu sự biến đổi các bon hữu cơ trong đất cát biển vùng Bắc Trung bộ ở một số cơ cấu canh tác theo kịch bản biến đổi khí hậu 218-223
- ☐ NGUYỄN THỊ THÚY, TRẦN NGỌC LÂN. Sự phát triển *Synnemata* của nấm *Isaria tenuipes* (Peck.) Samson trên nhộng tằm dâu *Bombyx mori* Linnaeus 224-230
- ☐ PHẠM DUY TRÌNH, ĐÀO THỊ MINH HIỀN, CAO ĐỖ MUỜI, LÊ THỊ QUYÊN, TRẦN THỊ DUYÊN VÀ CS. Sử dụng chế phẩm sinh học tăng khả năng ra hoa đậu quả cho cây hồng Nam Đàm 231-237
- ☐ PHẠM THỊ TÂM, LÊ MINH HẢI, NGUYỄN THỊ THU HIỀN. Phân lập *Tilapia lake virus* (Tilv) và xác định một số đặc điểm bệnh lý ở cá rô phi cảm nhiễm 238-244
- ☐ ĐỖ THỊ TÀI THU, VÕ THỊ THU HÀ. Ứng dụng GIS thành lập bản đồ đơn vị đất đai jhu vực 3 huyện ngoại thành phía Tây Nam Hà Nội 245-252
- ☐ VÕ THỊ THU HÀ, TRẦN ĐÌNH DU. Thực trạng sử dụng đất tập trung, quy mô lớn, ứng dụng công nghệ cao trong sản xuất nông nghiệp tại huyện Nghi Lộc, tỉnh Nghệ An 253-260
- ☐ PHẠM VĂN DŨNG, TRẦN HẬU THİN, TRẦN VĂN ĐÔNG, NGUYỄN THỊ ÁNH VÂN. Đa dạng thực vật tại Khu Bảo tồn loài và sinh cảnh Voọc mũi hέch Khau Ca thuộc Vườn quốc gia Du Già - Cao nguyên đá Đồng Văn, tỉnh Hà Giang 261-266

TỐI ƯU HÓA QUÁ TRÌNH TRÍCH LY SIÊU ÂM POLYSACCHARIDE TỪ TẢO XOĂN SPIRULINA

Nguyễn Tân Thành¹, Đào Thị Thanh Xuân¹, Lê Thị Mỹ Châu¹,
Nguyễn Văn Hùng², Đinh Thị Kim Hảo¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu này có mục đích tối ưu các điều kiện trích ly polysaccharide từ tảo xoắn spirulina với sự hỗ trợ của sóng siêu âm bằng phương pháp đập ứng bề mặt (RSM). Bố trí thí nghiệm theo thiết kế Box - Behnken, đã xây dựng được mô hình tối ưu quy trình trích ly polysaccharide với ba yếu tố là công suất siêu âm (X_1), thời gian trích ly (X_2) và tỷ lệ nước/nguyên liệu (X_3). Theo mô hình, điều kiện tối ưu hóa quá trình trích ly để hiệu suất thu hồi polysaccharide cao nhất là công suất siêu âm 460 W, thời gian trích ly 29 phút và tỷ lệ nước/nguyên liệu 31 mL/g. Với các điều kiện công nghệ này, hiệu suất thu hồi polysaccharide đạt $7,25 \pm 0,05\%$.

Từ khóa: Bề mặt đập ứng, spirulina, polysaccharide, trích ly.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Polysaccharide về bản chất là cacbohydrat cao phân tử, trong đó các monosaccharide được liên kết bằng các liên kết glycosid. Polysaccharide ở các kiểu cấu trúc khác nhau có thể có các đặc tính chức năng khác với đặc tính của chính các khối monosaccharide cấu tạo trong chúng, vì vậy chúng đóng nhiều vai trò quan trọng trong tự nhiên [1], [2]. Trong những năm qua, polysaccharide đã được sử dụng làm thành phần thực phẩm, mỹ phẩm và dược phẩm. Polysaccharid được sản xuất từ nhiều nguồn như rong biển, thực vật, nấm và tảo. Tảo xoắn Spirulina hiện nay đã được sản xuất thành công và đang được sử dụng rộng rãi trên thế giới và ở Việt Nam [3].

Trong tảo xoắn Spirulina, hàm lượng protein chứa tới 60 - 70%, polysaccharide chiếm khoảng 6-12%, nhiều loại vitamin, axit béo và khoáng chất [4]. Tảo xoắn Spirulina có thể tạo ra rất nhiều hợp chất có giá trị, chẳng hạn như lipid (6 - 13%); một nửa trong số đó là axit), phycocyanin (20 - 28%) và carbohydrate (15 - 20%) [5]. Đã có nhiều nghiên cứu chỉ ra rằng các loại polysaccharide từ tảo xoắn Spirulina có nhiều hoạt tính sinh học, đóng vai trò quan trọng trong các lĩnh vực y học và chăm sóc sức khỏe [6], [7]. Một số hoạt tính có thể kể đến như là khả năng kháng virút [8], [9], tác dụng ức chế tần mạch giác mạc [10], tăng hoạt động kích thích miễn dịch [11], chống lão hóa [12] và có hoạt tính chống đông máu qua trung gian của heparin cofactor II [13].

Trong công nghệ trích ly polysaccharide, các thông số công nghệ đóng một vai trò quan trọng về

khả năng thu hồi hàm lượng polysaccharide [14], [15]. Công nghệ trích ly bằng phương pháp siêu âm hiện nay đang được ứng dụng nhiều trong công nghiệp trích ly các hoạt chất trong dược liệu. Công nghệ trích ly sử dụng sóng siêu âm làm tăng đáng kể tỷ lệ thu hồi các hợp chất có hoạt tính sinh học so với phương pháp trích ly truyền thống. Thời gian trích ly bằng công nghệ này giảm hàng chục lần so với công nghệ trích ly truyền thống, nhờ đó tiết kiệm năng lượng, thời gian và giảm giá thành khi sử dụng công nghệ trích ly có hỗ trợ của sóng siêu âm.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu

Bột tảo xoắn Spirulina (*Arthrospira platensis*) được lấy tại Công ty Cổ phần Khoa học Công nghệ Tảo Việt Nam, xã Quỳnh Lương, huyện Quỳnh Lưu, tỉnh Nghệ An. Mẫu được bảo quản ở -20°C trước khi tiến hành thực nghiệm.

2.2. Phương pháp trích ly siêu âm

Mỗi thí nghiệm cân 10 g mẫu cho vào bình tam giác thể tích 500 ml, thêm nước với tỷ lệ cho trước theo phương pháp bố trí thí nghiệm tối ưu. Cho bình vào thiết bị siêu âm CYF-TES600N-4S, điều chỉnh công suất và thời gian siêu âm theo các điều kiện thí nghiệm.

2.3. Phương pháp bố trí thí nghiệm và tối ưu hóa điều kiện trích ly

Lựa chọn phương pháp bề mặt đập ứng (Response Surface Methodology) để tối ưu hóa điều kiện trích ly hàm lượng saponin triterpenoid tổng và polyshaccharide từ cây Giảo cổ lam có hỗ trợ bằng kỹ thuật siêu âm. Ba thông số quan trọng của quá trình trích ly được nghiên cứu bao gồm: Công suất

¹ Viện Công nghệ hóa sinh và Môi trường, Trường Đại học Vinh

² Công ty Cổ phần Khoa học Công nghệ Tảo Việt Nam

siêu âm (X_1), thời gian trích ly (X_2) và tỷ lệ nước/nguyên liệu (X_3). Các thí nghiệm được bố trí theo phương pháp Box - Behnken gồm 17 thí nghiệm, với 12 thí nghiệm ở hai mức (trên và dưới) và 5 thí nghiệm ở tâm. Mỗi thí nghiệm được tiến hành 3 lần và lấy kết quả trung bình. Mô hình toán học mô tả ảnh hưởng của các biến độc lập đối với biến phụ thuộc có dạng hàm đa thức bậc hai và có dạng tổng quát (1) như sau:

$$Y = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i X_i + \sum_{i=1}^k \beta_{ii} X_i^2 + \sum \sum_{i < j} \beta_{ij} X_i X_j \quad (1)$$

Trong đó: Y - Biến phụ thuộc (hàm mục tiêu); X_{ij} - Biến mã hóa (biến độc lập) ảnh hưởng đến Y; $\beta_0, \beta_i, \beta_{ij}$ - các hệ số hồi quy.

2.4. Phương pháp xác định hiệu suất thu hồi polysaccharides

Hiệu suất thu hồi polysaccharide được xác định theo Zhong và cs (2010) [16]. Mẫu được nghiên cứu và chiết trong với nước tại 100°C, dịch chiết được lọc qua vải lọc và được ly tâm tại 4.200 vòng/phút trong 20 phút để thu nhận dịch trong, phần bã tiếp tục được chiết thêm 2 lần và xử lý như trên để thu được dịch chiết nước nóng. Các thông số ảnh hưởng được xác định là công suất siêu âm, thời gian chiết và tỷ lệ nước/nguyên liệu.

Dịch chiết được cô quay đến 1% thể tích ban đầu bằng thiết bị cô quay chân không tại 55°C dưới áp suất chân không. Cao chiết được bổ sung 4 lần ethanol 80% và ủ qua đêm ở 4°C. Sau đó dịch được ly

tâm tại 4.200 vòng/phút trong 20 phút. Cặn được rửa lại 5 lần với cồn tuyệt đối và thu được kết tủa dạng dịch chiết. Kết tủa được sấy ở 50°C đến khối lượng không đổi và được xác định khối lượng. Hiệu suất thu hồi polysaccharide được tính theo công thức (2):

$$\text{Hiệu suất thu hồi polysaccharide (\%)} = \frac{\text{khối lượng chất chiết sấy khô (g)}}{\text{khối lượng bột giảo cổ lam ban đầu (g)}} \times 100 \quad (2)$$

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thiết lập mô hình

Các nghiên cứu ban đầu đã khảo sát ảnh hưởng của 3 yếu tố công suất siêu âm, thời gian và tỷ lệ nước/nguyên liệu đến quá trình trích ly polysaccharide từ tảo xoắn Spiulina. Vì vậy trong nghiên cứu này, miền đơn yếu tố tối ưu để tiến hành tối ưu hóa các điều kiện trích ly được chọn là công suất siêu âm 300 - 500W, thời gian 20 - 30 phút và tỷ lệ nước/nguyên liệu là 30/1 - 50/1mL/g.

Bảng 1. Mã hóa của các biến độc lập

Các biến độc lập	Kí hiệu	Các mức mã hóa		
		-1	0	+1
Công suất siêu âm (W)	X_1	300	400	500
Thời gian trích ly (phút)	X_2	20	25	30
Tỷ lệ nước/nguyên liệu (mL/g)	X_3	30/1	40/1	50/1

Sử dụng phần mềm Design-Expert®, phiên bản 7.0. để đánh giá ảnh hưởng của các thông số quá trình trích ly polysaccharide có sự hỗ trợ của sóng siêu âm từ tảo xoắn Spiulina

Bảng 2. Kết quả thí nghiệm

TN	Công suất siêu âm X_1 (W)	Thời gian trích ly X_2 (phút)	Tỷ lệ nước/nguyên liệu X_3 (mL/g)	Hiệu suất thu hồi Polysaccharide Y (%)
1	400	25	40	6,75
2	300	25	30	5,24
3	400	30	30	6,92
4	500	20	40	6,36
5	400	20	30	6,35
6	300	20	40	4,52
7	400	25	40	6,82
8	300	25	50	5,28
9	500	30	40	7,32
10	400	25	40	6,59
11	400	20	50	6,39
12	400	25	40	6,56
13	400	25	40	6,38
14	400	30	50	6,46
15	500	25	30	7,04
16	500	25	50	7,09
17	300	30	40	4,89

3.2. Phân tích sự có nghĩa và sự tương quan của mô hình

Từ các phân tích hồi quy tuyến tính của 17 thí nghiệm đã xây dựng được phương trình hồi quy bậc hai của quá trình trích ly polyshaccharide có hỗ trợ của siêu âm từ tảo xoắn Spirulina là:

$$Y = 6,62 + 0,98X_1 + 0,25X_2 - 0,041X_3 + 0,15X_1X_2 - 0,002X_1X_3 - 0,13X_2X_3 - 0,61X_1^2 - 0,24X_2^2 + 0,15X_3^2$$

Kết quả phân tích ANOVA của mô hình bậc hai của hàm mục tiêu Y được đánh giá bằng các giá trị F,

Bảng 3. Kết quả phân tích hồi quy hiệu suất thu hồi polyshaccharide

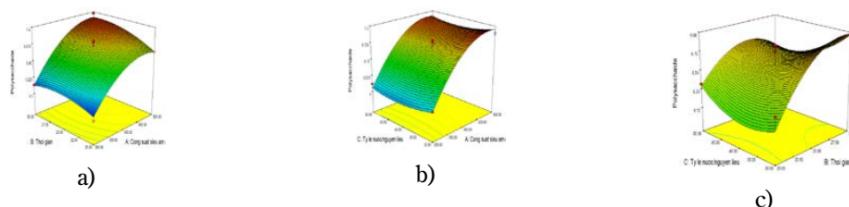
Nguồn	Hiệu suất thu hồi polysaccharide Y	
	Giá trị F	Giá trị p
Mô hình	30,24	< 0,0001 ^S
X ₁	204,66	< 0,0001 ^S
X ₂	12,79	0,0090 ^S
X ₃	0,36	0,5680 ^{NS}
X ₁ X ₂	2,29	0,1736 ^{NS}
X ₁ X ₃	6,592E-004	0,9802 ^{NS}
X ₂ X ₃	1,65	0,2401 ^{NS}
X ₁ ²	40,97	0,0004 ^S
X ₂ ²	6,39	0,0393 ^S
X ₃ ²	2,50	0,1580 ^{NS}
Không tương thích	1,64	0,3146 ^{NS}
R ²		0,9749

S (significant) - có nghĩa ($p < 0,05$); NS (non-significant) - không có nghĩa ($p > 0,05$)

3.3. Phân tích ảnh hưởng của các yếu tố đến quá trình trích ly

Dựa vào mô hình đa thức bậc 2 thực nghiệm, dữ liệu thực nghiệm được phân tích bằng phương pháp bề mặt đáp ứng sử dụng phần mềm Design-

Expert 7.0. Các trục X và Y của bề mặt đáp ứng ba chiều đại diện cho hai yếu tố, trục Z là một trong hai chỉ số đánh giá là hiệu suất thu hồi polyshaccharide. Ba bề mặt đáp ứng được xây dựng như mô tả trong hình 1



Hình 1. Bề mặt đáp ứng của hàm mục tiêu hiệu suất thu hồi polysaccharide

Ảnh hưởng của các yếu tố đến quá trình trích ly hàm lượng polysaccharide từ tảo xoắn Spirulina được thể hiện ở hình 1 và bảng 3.

Hình 1a và bảng 3 cho thấy ảnh hưởng tương tác của hai yếu tố công suất siêu âm và thời gian đến quá trình trích ly polysaccharide khi tỷ lệ nước/nguyên

liệu được giữ tại tâm (40 mL/g). Sự tương tác của hai yếu tố này có nghĩa đến hàm mục tiêu ($P < 0,05$). Tương tác của yếu tố công suất siêu âm lớn hơn khá nhiều so với yếu tố thời gian. Hàm lượng polysaccharide tăng dần khi công suất siêu âm tăng từ 300 W đến 450 W, khi công suất siêu âm tiếp tục tăng thì hàm lượng polysaccharide giảm nhẹ, hàm

lượng polysaccharide cao nhất khi công suất siêu âm nằm trong khoảng từ 430 W đến 500 W. Khi thời gian siêu âm tăng từ 20 đến 25 phút thì hàm lượng polysaccharide tăng và sau đó hàm lượng này giảm khi thời gian tiếp tục tăng, tuy nhiên ảnh hưởng của yếu tố này là khá ít, kết quả này cũng tương tự như nghiên cứu của Wang và cs (2018) [17].

Hình 1b và bảng 3 thể hiện ảnh hưởng tương tác cặp yếu tố của công suất siêu âm và tỷ lệ nước/nguyên liệu đến hàm mục tiêu khi thời gian siêu âm giữ ở mức tâm (30 phút). Sự tương tác của hai yếu tố này có nghĩa đến hàm mục tiêu ($P < 0,05$). Tỷ lệ nước/nguyên liệu ảnh hưởng ít đến sự thay đổi của hàm lượng polysaccharide, yếu tố công suất siêu âm cũng tương tự như phân tích ở hình 1a. Hình 1c và bảng 3 thể hiện ảnh hưởng tương tác cặp yếu tố thời gian siêu âm và tỷ lệ nước/nguyên liệu đến hàm mục tiêu khi công suất siêu âm giữ ở mức tâm (400 W). Sự tương tác của hai yếu tố này có nghĩa đến hàm mục tiêu ($P < 0,05$). Trong hai yếu tố này thì yếu tố thời gian ảnh hưởng lớn hơn so với yếu tố tỷ lệ nước/nguyên liệu đến

hiệu suất thu hồi polysaccharide từ quá trình trích ly siêu âm tảo xoắn spirulina.

3.4. Tối ưu hóa quá trình trích ly

Quá trình trích ly polysaccharide từ tảo xoắn Spirulina tiến hành nhằm thu được hiệu suất thu hồi polysaccharide là cao nhất. Kết quả phân tích tối ưu hóa trên phần mềm Design-Expert® 7.0 cho thấy với công suất siêu âm 459,47 W, thời gian siêu âm 28,67 phút và tỷ lệ nước/nguyên liệu 31,47 mL/g thì hiệu suất thu hồi polysaccharide thu được dự đoán 7,328%.

Để phù hợp các thông số công nghệ của thiết bị, tiến hành thực nghiệm lại mô hình tối ưu tại các thông số: công suất siêu âm 460 W, thời gian siêu âm 29 phút và tỷ lệ nước/nguyên liệu 31 mL/g, kết quả thu được như sau: Hiệu suất thu hồi polysaccharide đạt $7,25 \pm 0,05\%$. Kết quả này cũng tương đương như nghiên cứu của Chaiklahan và cs (2013) [3]. Kết quả thực nghiệm lại cho thấy quy trình trích ly phù hợp với giá trị tối ưu của mô hình.

Bảng 4. Kết quả trích ly polysaccharide từ tảo xoắn Spirulina theo điều kiện tối ưu

Điều kiện tối ưu			Các hàm mục tiêu	Giá trị thực nghiệm* tại các thông số tối ưu
X ₁	X ₂	X ₃		
460 W	29 phút	31 mL/g	Hiệu suất thu hồi polysaccharide	$7,25 \pm 0,05\%$

* Giá trị trung bình của ba lần thực nghiệm ($n = 3$)

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu này đã xác định được các điều kiện tối ưu để trích ly polysaccharide từ tảo xoắn Spirulina được nhân nuôi tại Nghệ An là công suất siêu âm 460 W, thời gian siêu âm 29 phút và tỷ lệ nước/nguyên liệu 31 mL/g thì hiệu suất thu hồi polysaccharide đạt $7,25 \pm 0,05\%$. Các thông số tối ưu của quá trình trích ly đã được sử dụng để sản xuất một số sản phẩm giàu polysaccharide tại Công ty Cổ phần Khoa học Công nghệ Tảo Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Parikh A., Madamwar D. (2006). Partial characterization of extracellular polysaccharides from cyanobacteria, *Bioresource Technology*, 97 (15) 1822-1827.
- Wijesinghe W.A.J.P., Jeon Y.-J. (2012). Biological activities and potential industrial applications of fucose rich sulfated polysaccharides and fucoidans isolated from brown seaweeds: A review, *Carbohydrate Polymers* 88 (1) 13-20.
- Chaiklahan R., Chirasuwon N., Triratana P., Loha V., Tia S., Bunnag B. (2013). Polysaccharide extraction from Spirulina sp. and its antioxidant capacity, *International Journal of Biological Macromolecules*, 58, 73-78.
- Finamore A., Palmery M., Bensehaila S., and Peluso I. (2017). Antioxidant, immunomodulating, and microbial-modulating activities of the sustainable and ecofriendly spirulina, *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, vol. 2017, Article ID 3247528.
- Cohen Z., in: Vonshak A. (Ed.). (1997). *A Spirulina platensis (Arthospira): Physiology, Cell-Biology and Biotechnology*, Taylor & Francis Inc., Philadelphia, 175-204.
- Belay A., Ota Y., Miyakawa K., and H. Shimamatsu (1993). Current knowledge on potential health benefits of Spirulina. *Journal of Applied Phycology*, vol. 5, no. 2, pp. 235-241.
- Lovegrove A., Edwards C. H., De Noni I. et al. (2017). Role of polysaccharides in food, digestion,

- and health, Critical Reviews in Food Science and Nutrition, vol. 57, no. 2, pp. 237-253.
8. Ngo-Matip M.-E., Pieme C. A., Azabji-Kenfack M. et al. (2014). Effects of *Spirulina platensis* supplementation on lipid profile in HIV-infected antiretroviral naïve patients in Yaoundé-Cameroon: a Randomized Trial Study, Lipids in Health and Disease, vol. 13, article 191.
9. Chen Y.-H., Chang G.-K., Kuoetal S.-M. (2016). Well-tolerated *Spirulina* extract inhibits influenza virus replication and reduces virus-induced mortality, Scientific Reports, vol. 6, Article ID 24253.
10. Yang L., Wang Y., Zhou Q., Chen P., Wang Y., Wang Y., Liu T., Xie L. (2009). Inhibitory effects of polysaccharide extract from *Spirulina platensis* on corneal neovascularization, Molecular Vision 15, 1951-1961.
11. Pugh N., Ross A. S., ElSohly N. H., ElSohly A. M., Pasco S. D. (2001). Isolation of Three High Molecular Weight Polysaccharide Preparations with Potent Immunostimulatory Activity from *Spirulina platensis*, *Aphanizomenon flos-aquae* and *Chlorella pyrenoidosa*, Planta Medica 67, 737-742.
12. Bachstetter A. D., Jernberg J., Schlunk A. et al., (2010). *Spirulina* promotes stem cell genesis and protects against LPS induced declines in neural stem cell proliferation, PLoS ONE, vol. 5, no. 5, Article ID e10496.
13. Majdoub H., Mansour B. M., Chaubet F., Roudesli S. M., Maaroufi M. R. (2009). Anticoagulant activity of a sulfated polysaccharide from the green alga *Arthrospira platensis*, Biochimica et Biophysica Acta 1790, 1377-1381.
14. Wang Z., Luo D., Ena C. (2007). Optimization of polysaccharides extraction from *Gynostemma pentaphyllum* Makino using Uniform Design, Carbohydrate Polymers 69, 311-317.
15. Sun Y., Li Y., Li M., Tong H., Yang X., Liu J. (2009). Optimization of extraction technology of the *Anemone raddeana* polysaccharides (ARP) by orthogonal test design and evaluation of its anti-tumor activity, Carbohydrate Polymers 75, 575-579.
16. Zhong K., Wang Q. (2010). Optimization of ultrasonic extraction of polysaccharides from dried longan pulp using response surface methodology. Carbohydrate Polymers, 80(1), 19-25.
17. Wang B., Liu Q., Huang Y., Yuan Y., Ma Q., Du M., Cai Y. (2018). Extraction of Polysaccharide from *Spirulina* and Evaluation of Its Activities. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 1-8.

OPTIMIZING OF ULTRASONIC EXTRACT PROCESS OF POLYSACCHARIDE FROM SPIRULINA

Nguyen Tan Thanh¹, Dao Thi Thanh Xuan¹, Le Thi My Chau¹, Nguyen Van Hung², Dinh Thi Kim Hao^{1,*}

¹School of Chemistry, Biology and Environment, Vinh University

²Vietnam Algae Science Technology Corporation

Summary

This study has a purpose optimal extraction conditions of polysaccharide from *Spirulina* with ultrasonic assisted using response surface methodology (RSM). Experimental layout according to Box - Behnken design, An optimal model has been formulated to extract polysaccharide content with three factors: ultrasonic power (X_1), time extraction (X_2) and ratio of water raw material (X_3). Follow this model, the optimal parameter for extraction process to obtain the highest content of polysaccharide is ultrasonic power of 460 W, time of 29 mins and ratio of water raw material of 31 mL/g. The experimental values of polysaccharide content was $7.25 \pm 0.05\%$.

Keywords: Response surface methodology, *spirulina*, polysaccharide, extraction.

Người phản biện: TS. Nguyễn Đức Trung

Ngày nhận bài: 22/7/2022

Ngày thông qua phản biện: 22/8/2022

Ngày duyệt đăng: 29/8/2022