

NGHIÊN CỨU TỐI ƯU HÓA QUY TRÌNH CHIẾT XUẤT DẦU ĐÀ ĐIỀU

Vũ Bình Dương*; Nguyễn Văn Long*; Nguyễn Văn Thu*; Chủ Văn Mến*

TÓM TẮT

Chiết xuất dầu đà điều theo phương pháp dùng nhiệt khô trong điều kiện áp suất giảm. Sử dụng phần mềm tối ưu Modde 5.0 và Inform 3.1 để tối ưu hóa quy trình chiết xuất đã tìm được các điều kiện tối ưu cho chiết xuất dầu đà điều gồm: nhiệt độ 125⁰C; áp suất 0,33 atm và thời gian 43 phút. Với các điều kiện chiết xuất tìm được chất lượng dầu và hiệu suất chiết tốt nhất. Kết quả phân tích các acid béo cho thấy: trong dầu đà điều chứa 71,3% acid béo không no, trong đó có acid omega 3, 6 và 9.

* Từ khoá: Dầu đà điều; Quy trình chiết xuất.

STUDY OF EXTRACTION PROCESS OPTIMIZATION OF OSTRICH OIL

Vu Binh Duong; Nguyen Van Long; Nguyen Van Thu; Chu Van Men

SUMMARY

Ostrich oil was extracted using melting method at low pressure. The Modde 5.0 and Inform 3.1 optimized software had been used for optimizing extraction conditions. The results showed that: at 125⁰C; 0.33 atm; 43 minutes, the peroxide value, the iode value; and the efficiency of process were the best. The result was analyzed by gas chromatography showed that ostrich oil contains 71.3% of unsaturated fatty acids, mainly omega 3, 6 & 9.

**Key words: Ostrich oil; Extraction process.*

ĐẶT VẤN ĐỀ

Đà điều châu Phi (Ostrich) là loài chim chạy có nguồn gốc từ Trung và Nam Phi, đã được thuần hoá và nuôi thành trang trại ở nhiều nước châu Á. Các sản phẩm từ thịt,

trứng đà điều tốt đối với sức khoẻ con người và để xuất khẩu, cung cấp cho thị trường. Mỡ đà điều là dư phẩm chưa được sử dụng. Từ mỡ chiết xuất thành dầu. Dầu đà điều chứa nhiều các acid béo không no cần thiết (omega 3, omega - 6 và omega - 9)

* Học viện Quân y

Phân biện khoa học: PGS. TS. Nguyễn Văn Minh

có hoạt tính sinh học cao như acid linoleic, acid linolenic, acid oleic. Các tác dụng chủ yếu của dầu đã điều: chống viêm giảm đau, chống oxy hoá, hạ huyết áp, điều hoà lipid máu [1, 2]. Ngoài ra, dầu đã điều còn có tác dụng làm mềm da, giữ ẩm cho da, vì vậy được sử dụng nhiều trong mỹ phẩm. Xuất phát từ những ưu điểm trên, Học viện Quân y đã tiến hành nuôi và nghiên cứu bào chế các sản phẩm từ dầu đã điều dùng làm thuốc, mỹ phẩm, thực phẩm chức năng phục vụ chăm sóc sức khỏe bộ đội và cộng đồng. Trong bài này, chúng tôi thông báo kết quả nghiên cứu tối ưu hóa quy trình chiết xuất dầu đã điều.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Vật liệu, thiết bị.

* *Nguyên liệu*: mỡ đã điều thu mua sau khi giết mổ tại trang trại đã điều Học viện Quân y, Đông Xuân, Hà Nội; vitamin E - baker, Na-EDTA, natri sulfat khan và các hóa chất khác dùng trong chiết xuất, phân tích.

* *Thiết bị*: thiết bị chiết xuất dầu đã điều, hệ thống sắc kí khí Clarus 500 - Perkin elmer, tủ ẩm CO₂, cân phân tích Statorius độ chính xác 0,1 mg.

2. Phương pháp nghiên cứu.

* *Phương pháp chiết xuất*:

Áp dụng phương pháp nấu chảy trong điều kiện áp suất giảm gồm các bước sau: loại bỏ tạp trong mỡ, nghiền nhỏ, chiết nóng trong điều kiện nhiệt độ, thời gian khác nhau và áp suất giảm. Làm khan dầu thô bằng natri sulfat khan. Tinh chế dầu thu được bằng phương pháp lọc ở nhiệt độ thấp. Cân, tính hiệu suất, thêm vitamin E làm chất bảo quản dầu.

* *Phương pháp thiết kế thí nghiệm*.

Sử dụng phương pháp thiết kế mặt hợp tử tại tâm với sự trợ giúp của phần mềm thiết kế thí nghiệm tối ưu hoá Modde 5.0. Khảo sát những yếu tố ảnh hưởng bao gồm các biến đầu vào của thí nghiệm: nhiệt độ, thời gian, áp suất chiết với mức khác nhau (bảng 1).

Bảng 1: Kí hiệu và các mức của biến đầu vào.

BIẾN ĐẦU VÀO	KÍ HIỆU	MỨC DƯỚI	MỨC CƠ SỞ	MỨC TRÊN
Nhiệt độ chiết (t ^o C)	X1	75	100	125
Thời gian chiết (phút)	X2	30	60	90
Áp suất (atm)	X3	0,8	0,55	0,3

* *Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng*:

Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng và hiệu suất chiết là các biến đầu vào gồm: nhiệt độ, thời gian chiết xuất, điều kiện áp suất giảm và nồng độ vitamin E. Biến đầu ra bao gồm chỉ số iod (Y1), chỉ số peroxyd (Y2) và hiệu suất dầu sau khi tinh chế (Y3). Sử dụng phần mềm thiết kế tối ưu Modde 5.0 (bảng 2). Phân tích các yếu tố ảnh hưởng chất lượng và hiệu suất chiết dựa trên mạng thần kinh nhân tạo với sự trợ giúp của phần mềm Inform 3.2 và đưa ra điều kiện tối ưu bằng phần mềm MathCAD 13.0 với yêu cầu giá trị của biến đầu ra là khối lượng dầu cao nhất (Y3 = max); chỉ số iod cao nhất (Y1 = max) và chỉ số peroxyd thấp nhất (Y2 = min). Sau khi tìm được điều kiện tối ưu từ phần mềm, làm lại thí nghiệm để thẩm định kết quả.

* *Phương pháp phân tích các acid béo trong dầu đã điều*:

Sử dụng phương pháp sắc ký khí/khối phổ: mẫu sau khi metyl hoá được chuyển sang hệ thống sắc ký khí, sử dụng cột HP-5MS, chu trình nhiệt độ: 80°C (1 phút) - 40/phút; 150°C (1 phút) - 10/phút - 260°C (10 phút). So sánh kết quả với chất chuẩn.

* Xử lý số liệu nghiên cứu:

Dùng các phần mềm Inform 3.2 và Excel để xử lý kết quả nghiên cứu.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Bảng 2: Kết quả thiết kế thí nghiệm và thực nghiệm thu được.

STT	X3	X2	X1	Y1	Y2	Y3
N1	0,3	30	75	2,30 ± 0,088	70,80 ± 1,03	44,72 ± 1,31
N2	0,3	30	100	2,36 ± 0,056	70,14 ± 0,21	47,34 ± 2,05
N3	0,3	30	125	3,32 ± 0,064	70,29 ± 0,04	50,00 ± 1,26
N4	0,3	60	75	3,16 ± 0,058	70,18 ± 0,16	47,68 ± 0,73
N5	0,3	60	100	4,31 ± 0,091	70,39 ± 0,02	50,12 ± 2,04
N6	0,3	60	125	6,51 ± 0,030	70,52 ± 0,13	52,72 ± 3,01
N7	0,3	90	75	8,31 ± 0,025	70,81 ± 0,08	50,42 ± 1,09
N8	0,3	90	100	9,36 ± 0,053	71,00 ± 0,25	53,00 ± 0,42
N9	0,3	90	125	13,50 ± 0,050	71,32 ± 0,06	55,60 ± 0,56
N10	0,8	30	75	3,35 ± 0,049	70,54 ± 0,59	44,72 ± 0,43
N11	0,8	30	100	5,02 ± 0,064	70,53 ± 0,20	47,38 ± 0,81
N12	0,8	30	125	9,87 ± 0,021	70,92 ± 0,25	49,90 ± 1,29
N13	0,8	60	75	6,52 ± 0,043	70,50 ± 0,01	47,70 ± 1,03
N14	0,8	60	100	12,32 ± 0,015	71,17 ± 0,07	50,12 ± 0,94
N15	0,8	60	125	18,82 ± 0,032	71,98 ± 0,21	52,62 ± 0,17
N16	0,8	90	75	16,66 ± 0,041	71,77 ± 0,29	50,44 ± 1,35
N17	0,8	90	100	20,33 ± 0,010	71,86 ± 0,04	53,00 ± 2,07
N18	0,8	90	125	24,10 ± 0,037	72,29 ± 0,10	55,46 ± 0,07
N19	0,55	60	100	6,99 ± 0,035	70,57 ± 0,13	47,92 ± 1,23
N20	0,55	60	100	7,41 ± 0,062	70,73 ± 0,14	50,18 ± 0,91
N21	0,55	60	100	7,48 ± 0,109	70,58 ± 0,09	52,46 ± 1,68

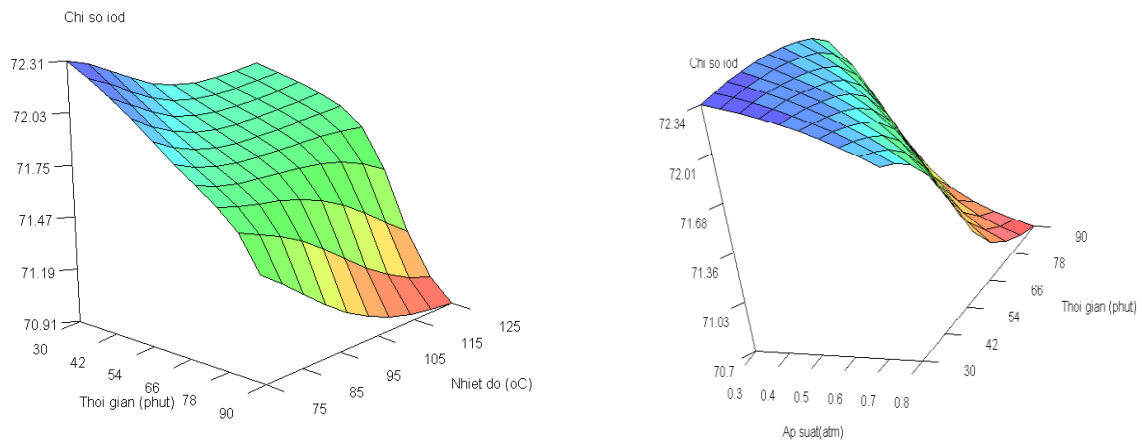
2. Phân tích ảnh hưởng của các yếu tố đầu vào tới các yếu tố đầu ra.

Sử dụng phần mềm Inform 3.2 phân tích ảnh hưởng của các biến đầu vào đối với biến đầu ra.

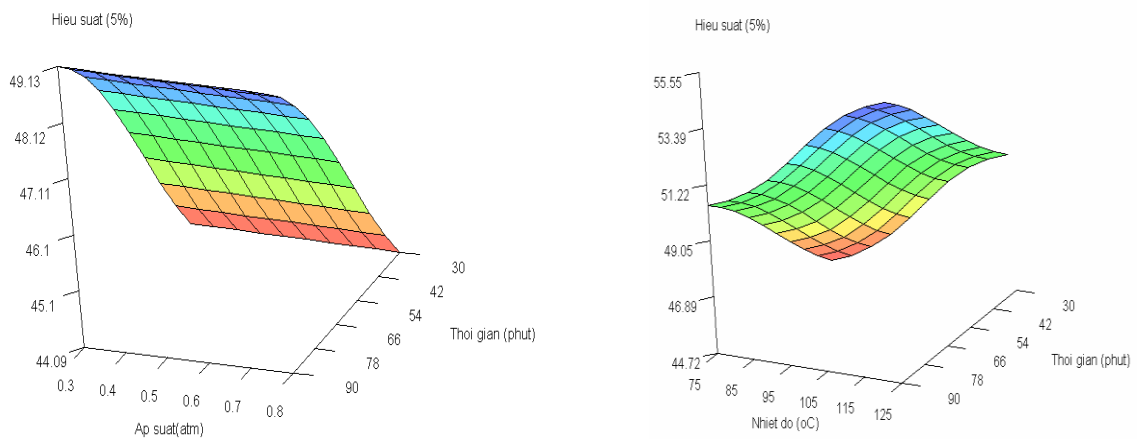
Bảng 3: Kết quả phân tích ảnh hưởng của các biến đầu vào với biến đầu ra.

BIẾN PHỤ THUỘC	SỐ ĐƠN VỊ ẢN	SỐ LẦN LUYỆN	SAI SỐ	R ² LUYỆN
Y1	2	1000	0,0635	0,9972
Y2	2	1000	0,0485	0,9845
Y3	2	1000	0,0567	0,9399

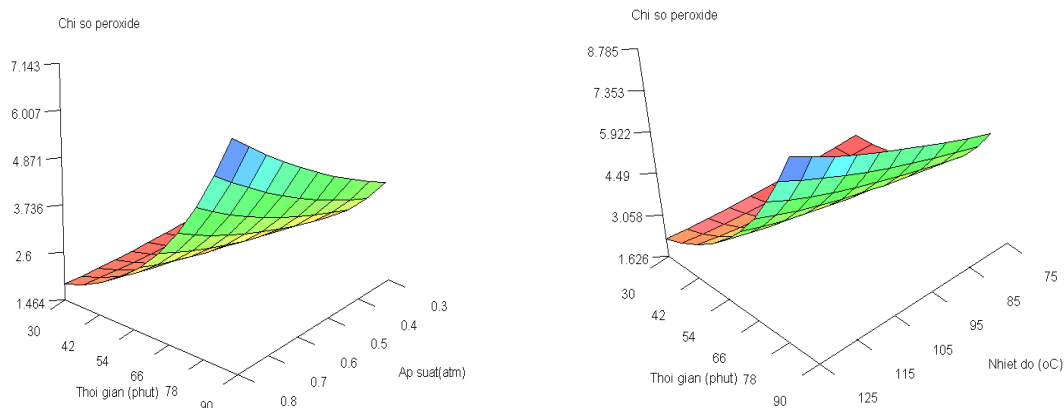
* Kết quả luyện trên phần mềm cho thấy các giá trị R² luyện từ 0,93 đến 0,99 (trong khi thiết kế đạt yêu cầu khi R² > 0,8). Chứng tỏ có mối liên quan giữa các biến đầu ra và biến phụ thuộc do phần mềm Inform thiết lập là chính xác.



Hình 1: Ảnh hưởng của biến đầu vào tới chỉ số iod.



Hình 2: Ảnh hưởng của biến đầu vào tới hiệu suất.



Hình 3: Ảnh hưởng của biến đầu vào tới chỉ số peroxid.

3. Kết quả lựa chọn quy trình tối ưu.

Từ thiết kế thí nghiệm khi đưa và xử lý tối ưu bằng phần mềm Inform 3.2 và MathCAD 13.0 thu được kết quả tối ưu: áp suất 0,33 atm; nhiệt độ: 125⁰C và thời gian chiết: 43 phút. Tiến hành các thí nghiệm theo điều kiện tối ưu xác định tính lặp lại, tính đúng của thiết kế.

Bảng 4: Kết quả chiết xuất dầu đà điều với các điều kiện tối ưu.

MẪU	HIỆU SUẤT (%)		CHỈ SỐ IOD		CHỈ SỐ PEROXYD	
	Dự đoán	Thực nghiệm	Dự đoán	Thực nghiệm	Dự đoán	Thực nghiệm
1	50,99	51,56	71,26	71,91	5,11	4,98
2	50,99	52,49	71,26	72,13	5,11	5,97
3	50,99	49,95	71,26	70,35	5,11	6,02
4	50,99	50,23	71,26	72,86	5,11	4,57
5	50,99	48,94	71,26	71,62	5,11	6,03
6	50,99	50,76	71,26	70,51	5,11	5,09
X	50,99	50,65 ± 1,25	71,26	71,56 ± 0,97	5,11	5,44 ± 0,64
p	p _{1,2} > 0,05		p _{3,4} > 0,05		p _{5,6} > 0,05	

* Kết quả thí nghiệm theo thiết kế tối ưu cho thấy sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) giữa kết quả dự đoán ban đầu với thực nghiệm. Chứng tỏ các điều kiện tối ưu hóa như thiết kế là phù hợp với kết quả thực nghiệm chiết xuất dầu đà điều.

3. Kết quả phân tích thành phần các acid béo.*Bảng 5: Các thành phần acid béo tinh dầu đà điểu.*

TÊN ACID		MẪU DẦU ĐÀ ĐIỂU	
Tên thông thường	Số C: nối đôi	Thời gian lưu (phút)	Hàm lượng (%)
Các acid béo no			28,63
Acid myristic	C14:0	31,24	0,47
Acid palmitic	C16:0	36,82	23,08
Acid stearic	C18:0	41,72	5,08
Các acid béo không no			71,38
Acid palmitoleic	C16:1	36,16	4,35
Acid oleic	C18:1	41,28	55,55
Acid linoleic	C18:2	40,94	8,97
Acid linolenic	C18:3	40,32	2,51

Trong thành phần của dầu đà điểu có chứa nhiều acid béo thông thường, đặc biệt hàm lượng các acid béo không no chiếm tỷ lệ cao (71,38%). Trong đó, các acid béo có hoạt tính sinh học tốt như acid ỏ linolenic (ω - 3); acid linoleic (ω - 6), acid oleic (ω - 9).

BÀN LUẬN

Trong thành phần dầu đà điểu chứa nhiều các acid béo không no có hoạt tính sinh học cao. Tuy nhiên, các acid này thường dễ bị ôi khét do hiện tượng peroxy hóa. Các yếu tố thúc đẩy quá trình này bao gồm oxy, nhiệt độ, kim loại nặng, thời gian chiết xuất [4]. Để tăng hiệu quả và chất

lượng của dầu, trong quá trình chiết xuất cần hạn chế tác động của nó. Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã sử dụng phương pháp chiết xuất dùng nhiệt trong điều kiện áp suất giảm, bổ sung Na-EDTA trong quá trình chiết để hạn chế tác động của oxy và kim loại nặng. Sử dụng phần mềm tối ưu hóa để phân tích và đánh giá ảnh hưởng của các yếu tố cho thấy nhiệt độ, áp suất và thời gian chiết xuất ảnh hưởng tới hiệu suất và chất lượng dầu đà điểu. Kết quả tối ưu hóa quy trình chiết xuất dầu đà điểu thu được: áp suất 0,33 atm, nhiệt độ 125⁰C và thời gian chiết 43 phút. Với điều kiện như trên, dầu đà điểu thu được có chất lượng tốt nhất (chỉ số iod = 50,65; chỉ số peroxyd = 5,44) và hiệu suất cao nhất 50,65%.

Kết quả phân tích thành phần hoá học cho thấy dầu đà điều có chứa hàm lượng lớn các acid béo không no (71,38%), trong đó có những acid có hoạt tính sinh học cao (acid 3, 6 và 9 omega) như acid linoleic, acid linolenic, acid oleic. Điều này giải thích các tác dụng sinh học của dầu đà điều.

KẾT LUẬN

Đã xây dựng được quy trình chiết xuất dầu đà điều từ mỡ đà điều bằng phương pháp nhiệt khô trong điều kiện áp suất giảm. Kết quả khảo sát các yếu tố ảnh hưởng tới chất lượng và hiệu suất chiết xuất ở điều kiện tối ưu là: áp suất 0,33 atm; nhiệt độ: 125⁰C, thời gian chiết: 43 phút.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lopez A., Sims D.E., Ablett R.F., Leger L.W., Lariviere C.M. Effect of emul oil on auricular inflammation induced with croton oil in mice. Am J Vet Res. 1999, 60 (12), pp. 1558 - 1561.
2. Qiu X.W., Wang J.H., Fang X.W., Gong Z.Y., Li Z.Q. Anti - inflammatory activity and healing promoting effects of topical application of emu oil on wound in scalded rats. Di Yi Jun Yi Da Xue Xue Bao. 2005, 25 (4), pp. 407 - 410.
3. Hernadez. Sequential crystallization and adsorptive refining of triglyceride oils. World intellectual Property Organization. 2004 (3) WO 2004/018597 A1.
4. Hernadez. Emu oil processing and properties. Food protein research and development center, texas A&M University.

