

ĐẢNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM MUÔN NĂM



● ĐOÀN CÔNG TÁC CỦA TẬP ĐOÀN HÓA CHẤT VIỆT NAM ĐẾN THĂM HỎI, TẶNG QUÀ ĐỒNG BÀO MIỀN TRUNG BỊ ẢNH HƯỞNG BỞI BÃO, LŨ

● **NHU CẦU PHÂN BÓN TOÀN CẦU - NHỮNG THÁCH THỨC TRƯỚC MẮT VÀ TRIỂN VỌNG DÀI HẠN**

TẬP ĐOÀN HÓA CHẤT VIỆT NAM

Tạp chí:

CÔNG NGHIỆP HÓA CHẤT

Chủ nhiệm:

PHÙNG QUANG HIỆP

Tổng biên tập:

NGUYỄN VĂN CHÍNH

Hội đồng biên tập KH - CN:

Chủ tịch:

NGÔ MẠNH HOÀI

Phó Chủ tịch:

ĐÀO VĂN HOÀNG

Ủy viên:

Hồ Sỹ Thoảng
Trần Văn Sung
Nguyễn Công Hào
Đặng Ứng Vận
Đặng Kim Chi
Phạm Văn Thiêm
Mai Ngọc Chúc
Phạm Thế Trinh
Vũ Thu Hà
Đỗ Duy Phi
Chử Văn Nguyên
Nguyễn Huy Phiêu
Nguyễn Xuân Lăng
Nguyễn Văn Xá
Nguyễn Văn Chính

Trình bày:

ĐINH HÀ ANH

Địa chỉ: Số 2 Phạm Ngũ Lão - HN

ĐT: (84.4).02438240983-024.38265452

Fax: (84.4).024.39252190

E-mail: cheminfo@vinachem.com.vn

Website: www.vinachem.com.vn



TRONG SỐ NÀY

TIN TỨC - SỰ KIỆN

- * Nhu cầu phân bón toàn cầu - Những thách thức trước mắt và triển vọng dài hạn Tr 2
- * Ngành sản xuất phân bón thế giới đứng vững trong đại dịch COVID-19 Tr 5
- * Ngành sản xuất amoniác toàn cầu tiếp tục mở rộng công suất Tr 7
- * Nguy cơ khan hiếm nguồn cung những nguyên liệu quan trọng trên toàn cầu Tr 9
- * Những dấu hiệu ban đầu về sự phục hồi của công nghiệp hóa chất toàn cầu sau đại dịch Tr 11

TIN TRONG NGÀNH

- * Vinachem quyết tâm hoàn thành nhiệm vụ quý IV/2020 Tr 20
- * Vinachem nâng cao hiệu quả quản lý, sử dụng vốn Nhà nước Tr 22

TIN CÔNG ĐOÀN

- * Công đoàn Công nghiệp hóa chất Việt Nam triển khai nhiệm vụ công tác quý IV/2020 Tr 26

CÔNG NGHỆ MỚI - SẢN PHẨM MỚI

- * Người máy thực hiện gần 700 thí nghiệm hóa học trong 8 ngày Tr 29

MÔI TRƯỜNG

- * Phế thải chất dẻo của châu Âu đang bị đổ vào các nguồn nước ở châu Á Tr 31

NGHIÊN CỨU - ỨNG DỤNG

- * Tối ưu hóa quá trình chiết cao metanol từ lá và thân cây mần tưới và hoạt tính ức chế nấm hại cây trồng của cao Tr 33
- * Sử dụng kỹ thuật điện hóa phân hủy DDT trong dung môi etanol Tr 40

KHOA HỌC VÀ ĐỜI SỐNG

- * Giải thưởng Nobel Hóa học 2020 Tr 45
- * Khẩu trang graphen diệt khuẩn Tr 47

TỐI ƯU HÓA QUÁ TRÌNH CHIẾT CAO METANOL TỪ LÁ VÀ THÂN CÂY MẦN TƯỚI (*EUPATORIUM FORTUNEI*) VÀ HOẠT TÍNH ỨC CHẾ NẤM HẠI CÂY TRỒNG CỦA CAO

OPTIMIZATION FOR THE METHANOL EXTRACTION OF *EUPATORIUM FORTUNEI* LEAVES AND STEMS AND ANTIFUNGAL ACTIVITY OF THE PLANT EXTRACT AGAINST FUNGAL PLANT DISEASES

Lê Thế Tâm¹, Nguyễn Thị Duyên², Lê Đăng Quang^{2*}

²Trường Đại học Vinh

²Trung tâm Nghiên cứu Triển khai các Hoạt chất Sinh học - Viện Hóa học Công nghiệp Việt Nam

Đến Tòa soạn: 15/9/2020

ABSTRACT

The methanol extract from leaves and stems *Eupatorium fortunei* have been exploited of activities antifungal against some fungal diseases in plants. The objectives of this study is to investigate on the optimization of extraction condition of methanol extract from *E. fortunei* using response surface methodology. By applying Box-Behnken method for the design and optimization, a model designed was used to optimize the extraction variables: extraction time, extraction temperature and ratio of solvent/material. The optimum conditions of extraction were screen to be ratio of solvent/material of 14/1 (v/m), extraction time of 11 h and extraction temperature of 63°C. The optimal yield was 23.47% for the extract of methanol and the real object functions are correlated to the predicted results of the target functions. The quadratic model was highly significant ($P < 0.0001$) for the response variable (methanol extract). For the first time, the methanol extract of *E. fortunei* was found to display potent *in vitro* antifungal activity against *M. grisea*, *Rhizoctonia solani* and *Sclerotium rolfsii*.

Từ khóa: Mần tưới, kháng nấm, hoạt tính.

1. MỞ ĐẦU

Mần tưới có tên khoa học là *Eupatorium fortunei*, là một cây thuộc chi Mần tưới *Eupatorium* thuộc họ Cúc Asteraceae. Trong y học cổ truyền, cây được sử dụng trị các bệnh như biếng ăn, giảm sốt, nôn mửa, lợi tiểu, mụn nhọt. Ở Việt Nam, cây được dùng như một loại gia vị và dùng để trị bọ chó, bọ mèo, chấy rận [1].

Thành phần hóa học và hoạt tính sinh học của thân và lá cây đã được nghiên cứu, nhiều hợp chất nhóm thymol, terpenoid, phenolic đã được phân lập. Ở Việt Nam từ cận chiết thô của Mần tưới chiết bằng nước nóng đã phân lập được các chất cumarin,

ayapin, 2- hidroxi - 4 -metylaxetophenon; 8, 9- epoxi- 10- axetoxi thymol angelat; 9- isobutyryloxi- 8,10- đihidroxi- thymol và 9- angeloyloxi- 8, 10- đihidroxi- thymol [2,3,4,5]. Trong mần tưới, hợp chất coumarin là hợp chất có hàm lượng lớn trong cây. Hợp chất này cũng đã được nghiên cứu và cho thấy có hoạt tính chống viêm, kháng khuẩn, kháng nấm, kháng vi rút, chống ung thư, chống oxy hóa và hạ huyết áp [6]. Trong nghiên cứu này, chúng tôi sẽ trình bày quá trình tối ưu hóa quá trình chiết cao metanol và thử nghiệm hoạt tính sinh học kháng nấm gây bệnh cây trồng của cao chiết metanol thu được.

2. THỰC NGHIỆM

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Nguyên liệu được nhận dạng là thân và lá cây Mần tưới *Eupatorium fortunei* bởi thạc sĩ Nghiên Đức Trọng - Đại học Dược Hà Nội. Lá và thân sau khi thu hái được sấy tại 50°C. Nguyên liệu khô được nghiền nhỏ tới kích thước khoảng 0,1 - 0,5cm. Tiến hành bảo quản trong túi PE và lưu trữ tại nhiệt độ phòng, tránh ánh sáng và ẩm.

Dung môi: dung môi metanol công nghiệp Trung Quốc.

Môi trường potato dextrose agar (PDA) của hãng Himedia - Ấn Độ.

Chủng nấm thử hoạt tính sinh học *in vitro*: nấm *Manaportha grisea* gây bệnh đạo ôn trên cây lúa, nấm *Rhizoctonia solani* gây bệnh khô vằn trên cây lúa, nấm *Sclerotium rolfsii* gây thối thân trên cây lạc. Các nấm gây bệnh được tách ra từ phần đối tượng cây trồng bị bệnh bởi Viện Bảo Vệ Thực Vật.

2.2. Bố trí thí nghiệm

Nguyên liệu gồm cả hai thành phần là lá và thân cây Mần tưới sau khi thu hái, được sơ chế làm sạch. Sau đó tiến hành sấy khô ở nhiệt độ 50°C. Nghiền nhỏ nguyên liệu tới kích thước khoảng 0,1 - 0,5 cm. Quá trình chiết được khảo sát với các vùng thông số công nghệ như dung môi chiết, nhiệt độ chiết, thời gian chiết, tỉ lệ dung môi/ nguyên liệu (DM/NL).

Nguyên liệu thân và lá mần tưới (100g) được chiết hồi lưu bằng metanol trong khoảng 45-65°C, thời gian chiết trong thời gian chiết 8h-12h và tỉ lệ dung môi/nguyên liệu từ 10/1 đến 15/1. Sau khi hết thời gian chiết hồi lưu, để nguội, lọc lấy dịch chiết và cô quay loại bỏ dung môi để thu được cao chiết metanol. Từ khối lượng cao chiết metanol thu được để xác định ảnh hưởng của các yếu tố trên tới hiệu suất chiết cao. Thí nghiệm được bố trí theo bảng 1 (mục 3.2).

2.3. Phương pháp quy hoạch hóa thực nghiệm và tối ưu hóa quá trình chiết xuất cao chiết metanol từ thân và lá cây Mần tưới

Bài toán đặt ra là tối ưu hóa bằng thực nghiệm quá trình chiết xuất cao chiết metanol từ thân và lá cây mần tưới có dạng như sau:

$$Y_{\max} = Y(x_1, x_2, x_3)$$

Trong đó: x_1, x_2, x_3 là các thông số công nghệ cần khảo sát.

- Kế hoạch hóa bậc hai tâm trực giao Box-Behnken cần số thí nghiệm được xác định bằng công thức:

$$N = 2^{k-q} + 2k + n_0$$

Trong đó: N: tổng số thí nghiệm cần làm;

2^{k-q} : số thí nghiệm làm ở ma trận gốc;

2k: số thí nghiệm làm ở điểm sao;

n_0 : số thí nghiệm làm lặp lại ở tâm ($n_0 > 1$);

k: số yếu tố khảo sát; q: mức rút gọn.

Các hệ số trong phương trình hồi quy (hàm mục tiêu) được đánh giá là có nghĩa dựa vào tiêu chuẩn Student:

$$t_b = \frac{|b|}{S_b}$$

$$t_b > t_{\text{bảng}}(p, f_2)$$

Trong đó: $t_{\text{bảng}}(p, f_2)$ tiêu chuẩn Student tra bảng ở mức có nghĩa p và bậc tự do f_2 ($f_2 = n_0 - 1$).

Sự phù hợp của hàm mục tiêu được đánh giá dựa vào tiêu chuẩn Fisher khi đó loại bỏ các hệ số không có nghĩa, chỉ giữ lại các hệ số có nghĩa trong hàm mục tiêu:

$$F \leq F(p, f_2, f_1)$$

$$F = \frac{S_a^2}{S_1^2}$$

Trong đó: F (p, f_2, f_1): tiêu chuẩn Fisher tra bảng ở mức có nghĩa p với bậc tự do f_2 và f_1 ($f_2 = n_0 - 1$; $f_1 = N - a$);

a: số hệ số có nghĩa còn lại trong hàm mục tiêu; S_a^2 : phương sai dư; S_1^2 : phương sai lặp.

Hàm mục tiêu ở dạng phương trình biến mã có dạng như sau:

$$Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_{12}x_1x_2 + b_{13}x_1x_3 + b_{23}x_2x_3 + b_{11}x_1^2 + b_{22}x_2^2 + b_{33}x_3^2$$

Trong đó Y: hàm mục tiêu (hiệu suất chiết); x_1, x_2, x_3 là các biến số (nhiệt độ chiết, thời gian chiết, tỉ lệ dung môi/ nguyên liệu)

Mô hình được đánh giá là tương thích dựa trên các cơ sở các giá trị F, R², Q² và F-lack of fit.

Quá trình tối ưu hóa tìm cực trị của hàm được tiến hành trên cơ sở sử dụng phần mềm Design Expert 11.0 để xác định kết quả tối ưu và có thể biểu diễn được bề mặt đáp ứng của

hàm mục tiêu trong vùng điều kiện khảo sát. Mức độ phù hợp của các kết quả tính toán được kiểm chứng lại bằng thực nghiệm [8,9].

2.4. Thử hoạt tính *in vitro* của cao chiết metanol với một số nấm gây bệnh hại cây trồng

Thử nghiệm hoạt tính *in vitro* của cao chiết metanol từ lá và thân cây mần tưới với một số nấm gây bệnh cây trồng như nấm *Manaporthe grisea* gây bệnh đạo ôn trên cây lúa, *Rhizoctonia solani* gây bệnh khô vằn trên cây lúa, *Sclerotium rolfsii* gây thối thân trên cây lạc.

Cao chiết được kiểm tra hiệu quả của hoạt tính ức chế tản nấm trên đĩa petri theo phương pháp poisoned food technique [8,9,10]. Cao chiết metanol được tiến hành thử hoạt tính với các nấm trên bằng cách phân tán cao metanol vào môi trường PDA nóng chảy ở các nồng độ khác nhau và đổ môi trường nóng chảy vào đĩa petri. Sau khi môi trường PDA đông rắn, đặt nhân thạch chứa nấm giống vào giữa đĩa petri.

Các đĩa petri đã cấy giống được nuôi cấy trong tủ ủ ấm 25°C và đo đường kính tản nấm và chụp ảnh sự phát triển của tản nấm từ 1-4 ngày để theo dõi sự phát triển của nấm và ức chế của cao metanol tới nấm thử nghiệm. Hiệu lực ức chế được tính theo công thức: $I(\%) = 100 \cdot (O_D - O_T) / O_D$. Trong đó, I (inhibition) là hiệu lực ức chế, O_D là đường kính tản nấm trên đĩa đối chứng, O_T là đường kính tản nấm trên đĩa thử nghiệm (mm).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Các yếu tố công nghệ của quá trình chiết xuất cao chiết metanol từ thân và lá cây Mần tưới

Trong các nghiên cứu trước đó, chúng tôi đã tiến hành chiết nguyên liệu thân và lá cây mần tưới với một số dung môi hữu cơ (metanol, etanol, etyl axetat, axeton, n-hexan) và nhận thấy metanol cho hiệu suất chiết cao nhất. Mặt khác, metanol là dung môi phổ biến và có giá thành rẻ, do đó chúng tôi lựa chọn metanol làm dung môi chiết trong nghiên cứu này. Trong quá trình chiết, dung môi metanol khi gia nhiệt ở nhiệt độ cao sẽ thẩm thấu vào trong các lớp tế bào của nguyên liệu, làm phá vỡ các liên kết và hòa tan các chất trong nguyên liệu vào dung môi

chiết. Tại cùng một điều kiện chiết, sử dụng càng nhiều dung môi thì khả năng khuếch tán của các cấu tử vào dung môi càng lớn, tuy nhiên ở một giới hạn nhất định hiệu suất chiết tăng lên không đáng kể cho dù tăng lượng dung môi. Tương tự như tỉ lệ dung môi/nguyên liệu, thời gian chiết càng lớn thì hiệu quả chiết càng lớn. Tuy nhiên khi thời gian chiết tăng tới một giới hạn nhất định thì hiệu suất chiết tăng lên không đáng kể, mặt khác còn ảnh hưởng xấu tới chất lượng cao chiết. Do đó, lựa chọn quá trình chiết tại nhiệt độ sôi của dung môi và thời gian chiết, tỉ lệ dung môi/nguyên liệu đủ lớn thì hiệu suất chiết thu được cao nhất. Kết quả khảo sát sơ bộ về ảnh hưởng của các yếu tố công nghệ cho thấy, hiệu suất tăng dần khi tỉ lệ dung môi/nguyên liệu tăng và tăng không đáng kể khi tỉ lệ dung môi/nguyên liệu đạt trên khoảng tỷ lệ 10/1. Hiệu suất chiết tăng khi nhiệt độ chiết và thời gian chiết tăng và cao nhất tại nhiệt độ sôi của dung môi và thời gian 12h. Từ các kết quả nghiên cứu sơ bộ, chúng tôi xây dựng mô hình cho quá trình chiết với: thời gian chiết 8-12h, nhiệt độ chiết 45-65°C, tỉ lệ dung môi metanol /nguyên liệu từ 10/1 - 15/1 (thời gian chiết và tỉ lệ dung môi metanol /nguyên liệu tính theo tổng thời gian chiết và tỉ lệ dung môi metanol /nguyên liệu của một mẻ.

3.2. Quy hoạch hóa thực nghiệm và tối ưu hóa quá trình chiết

Trên cơ sở khảo sát các yếu tố ảnh hưởng của quá trình chiết tách tới hiệu suất chiết, nhận thấy các yếu tố nhiệt độ, thời gian và tỉ lệ dung môi /nguyên liệu ảnh hưởng lớn tới quá trình chiết tách. Do đó, chúng tôi đã tiến hành sử dụng phương pháp bề mặt chỉ tiêu theo thiết kế thí nghiệm của Box-Behnken để tìm ra điểm tối ưu hóa của quá trình chiết tách.

Áp dụng phương pháp phân tích hồi quy các số liệu thực nghiệm, thu được mô hình đã chức bậc hai thể hiện ảnh hưởng của các yếu tố tới hiệu suất chiết như sau:

$$Y = 22,23 + 1,82x_1 + 1,27x_2 + 1,60x_3 - 2,68x_1^2 - 0,28x_2^2 - 1,13x_3^2 + 0,38x_1x_2 + 0,47x_1x_3 - 0,98x_2x_3$$

Trong đó: Y là hiệu suất chiết, x_1, x_2, x_3 lần lượt là nhiệt độ chiết, tỉ lệ dung môi/nguyên liệu và thời gian chiết.

Từ phương trình hồi quy, nhận thấy hiệu suất chiết chịu ảnh hưởng của cả 3 nhân tố độc lập thời gian chiết, nhiệt độ chiết và tỉ lệ dung môi /nguyên liệu. Các hệ số hồi quy của biến có $P > 0.05$ không có ý nghĩa về mặt

thống kê do vậy không ảnh hưởng nhiều tới phương trình hồi quy. Các giá trị $R^2=0,9974$ khẳng định các biến số được phản ánh bởi mô hình bề mặt đáp ứng miêu tả quá trình chiết.

Bảng 1. Ma trận và kết quả thực nghiệm theo quy hoạch thực nghiệm Box-Behnken

Thí nghiệm	Biến thực			Hiệu suất chiết (%)
	Nhiệt độ chiết (°C)	Tỉ lệ DM/NL (v/w)	Thời gian chiết (h)	
1	45	10	10	16,5
2	65	10	10	19,3
3	45	15	10	18,5
4	65	15	10	22,8
5	45	12,5	8	15,3
6	65	12,5	8	18,1
7	45	12,5	12	17,8
8	65	12,5	12	22,5
9	55	10	8	17,2
10	55	15	8	21,5
11	55	10	12	22,1
12	55	15	12	22,5
13	55	12,5	10	22,1
14	55	12,5	10	22,3
15	55	12,5	10	22,3

Bảng 2. Phân tích phương sai của mô hình chiết cao chiết từ thân lá Mần tưới

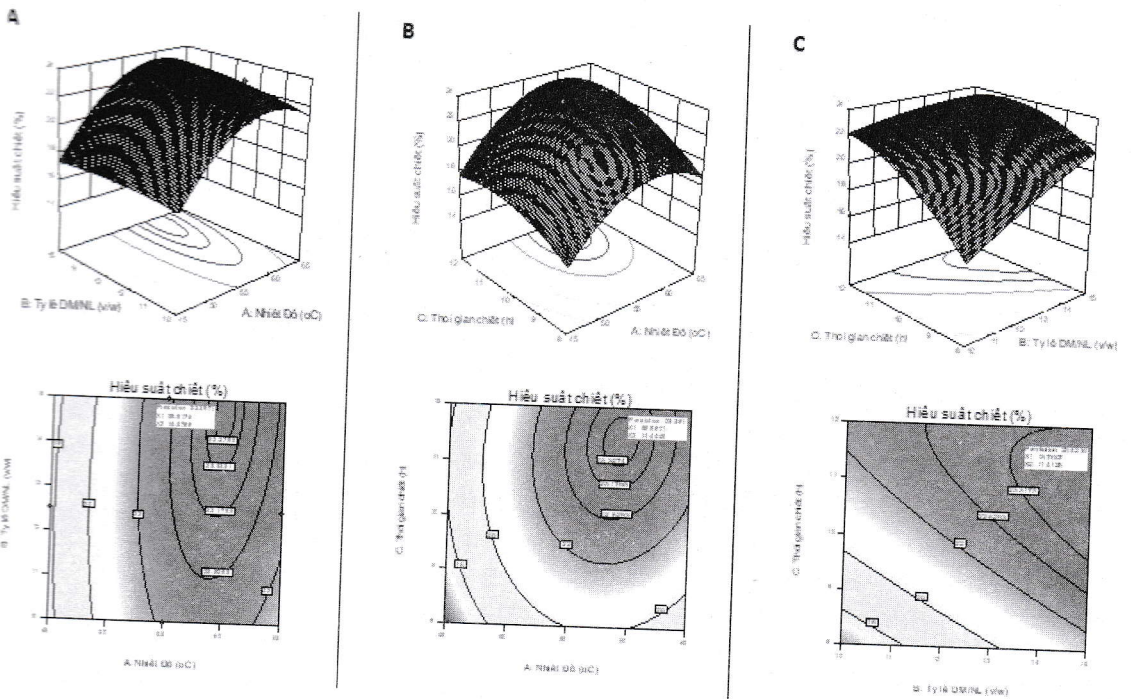
Nguồn	SS	DF	MS	Giá trị F	Giá trị P
Model	95,07	9	10,56	209,86	< 0,0001
A - nhiệt độ	26,64	1	26,64	529,37	< 0,0001
B - tỉ lệ DM/NL	13,00	1	13,00	258,38	< 0,0001
C-Thời gian chiết	20,48	1	20,48	406,89	< 0,0001
AB	0,56	1	0,56	11,18	0,0205
AC	0,90	1	0,90	17,93	0,0082
BC	3,80	1	3,80	75,55	0,0003
A ²	26,50	1	26,50	526,55	< 0,0001

NGHIÊN CỨU - ỨNG DỤNG

B ²	0,29	1	0,29	5,72	0,0623
C ²	4,71	1	4,71	93,53	0,0002
Residual	0,25	5	0,050		
Lack of Fit	0,22	3	0,075	5,63	0,1547
Sai số (pure error)	0,027	2	0,013		
SS tổng số	95,32	14			

SS: tổng phương sai; DF: bậc tự do; MS: trung bình phương sai; Chuẩn F: chuẩn Fisher; Residual: phần dư; Lack of Fit: chuẩn đánh giá độ không tương thích của mô hình với thực nghiệm.

Từ kết quả phân tích ANOVA cho thấy giá trị P=0,0001 (significant), do đó mô hình được lựa chọn để giải thích cho kết quả của thí nghiệm, Lack of Fit = 0,1547 (not significant) có ý nghĩa đối với mô hình.



A: tỉ lệ dung môi/nguyên liệu và nhiệt độ; B: nhiệt độ và thời gian chiết; C: thời gian chiết và tỉ lệ DM/NL

Hình 1. Các bề mặt đáp ứng biểu diễn tương quan các thông số công nghệ với quá trình chiết cao metanol từ thân và lá cây Mần tươi

Từ kết quả quy hoạch hóa thực nghiệm (hình 1), điểm tối ưu của các thông số công nghệ được xác định tại: nhiệt độ chiết: 63°C; tỉ lệ dung môi/nguyên liệu: 14/1; thời gian chiết: 11h. Kiểm tra bằng thực nghiệm: Nguyên liệu được chiết tại nhiệt độ 63°C, thời gian chiết 11 h và tỉ lệ dung môi/nguyên liệu ở 12/1, hiệu suất chiết của quá trình chiết đạt

23,47%. Như vậy, các dữ liệu thực nghiệm thu được đã phản ánh tính hợp lý và chính xác của mô hình thực nghiệm.

4. Hoạt tính kháng nấm của cao chiết metanol

Ban đầu, cao chiết metanol được thử hoạt tính tại các nồng độ 2, 1 và 0,5 mg/ml đối với cả 3 nấm trên, nhưng do cao chiết metanol

không thể hiện khả năng ức chế với nấm *R. solani* nên chúng tôi đã tiến hành thử với các nồng độ cao hơn. Kết quả thí nghiệm được thể hiện trong hình 2. Từ kết quả thử hoạt

tính *in vitro*, hiệu quả ức chế của cao chiết metanol với một số nấm gây bệnh hại cây trồng được tính toán và trình bày trong bảng 3 như sau:

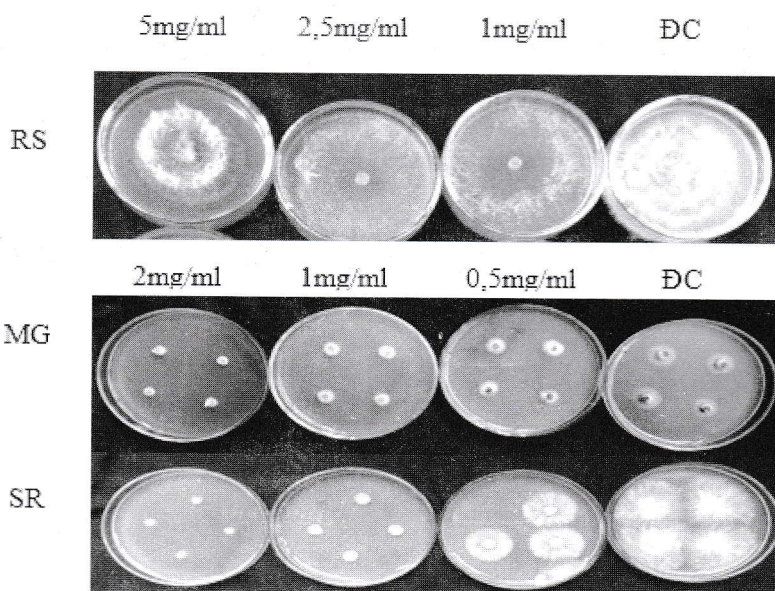
Bảng 3. Hiệu lực ức chế của cao chiết metanol với một số nấm gây bệnh trên cây trồng

Nấm thử nghiệm	Nồng độ thử nghiệm	Hiệu lực ức chế (%)
<i>R. solani</i> (RS)	5 mg/ml	38,02
	2,5 mg/ml	0
	1 mg/ml	0
	Đối chứng âm	0
<i>M. grisea</i> (MG)	2 mg/ml	77,13
	1 mg/ml	47,63
	0,5 mg/ml	43,13
	Đối chứng âm	0
<i>S. rolfssi</i> (SR)	2 mg/ml	100,00
	1 mg/ml	89,87
	0,5 mg/ml	36,14
	Đối chứng âm	0

Qua quá trình thử hoạt tính *in vitro* nhận thấy, cao chiết metanol có hoạt tính tốt với nấm *M. grisea* gây bệnh đạo ôn trên lúa và nấm *S. rolfssi* gây bệnh thối thân trên cây lạc. Tại nồng độ thử nghiệm 2 mg/ml, hiệu quả ức chế khả năng phát triển sợi nấm đối với nấm *M. grisea* lên tới 77%, đối với nấm *S. rolfssi* là 100%. Hiệu quả ức chế của cao metanol đối với nấm *R. solani* (RS) gây bệnh thối rễ chỉ ở mức thấp <40% tại nồng độ 5mg/ml. Tại nồng độ bằng và thấp hơn 2,5mg/ml, cao chiết methanol không có hoạt tính ức chế sự phát triển của nấm *R. solani*. Từ kết quả thử hoạt tính cho thấy, cao chiết metanol có hoạt tính cao để ức chế sự phát triển của nấm *M. grisea* gây bệnh đạo ôn trên lúa và nấm *S. rolfssi* gây bệnh thối thân trên cây lạc. Kết quả nghiên cứu gợi mở hướng nghiên cứu để phát triển một sản phẩm chế phẩm BTVT thảo mộc thân thiện với môi trường, hướng đến mục tiêu xây dựng và phát triển nông nghiệp xanh.

5. KẾT LUẬN

Chúng tôi đã sử dụng phương pháp quy hoạch hóa thực nghiệm Box-Behnken để nghiên cứu và tối ưu hóa các điều kiện công nghệ ảnh hưởng đến quá trình chiết. Kết quả cho thấy tại điều kiện nhiệt độ chiết: 63°C; tỉ lệ dung môi/nguyên liệu: 14/1; thời gian chiết: 11h quá trình chiết thu được hiệu suất cao nhất. Đây là báo cáo đầu tiên về hoạt tính sinh học *in vitro* của cao chiết metanol từ cây mần tưới với khả năng kháng nấm gây bệnh cây trồng. Cao metanol của cây thể hiện hiệu quả cao trong phòng trừ nấm *M. grisea* gây bệnh đạo ôn trên cây lúa, lên tới 77% và đặc biệt mạnh với nấm *S. rolfssi*, hiệu quả ức chế đạt 100% khi thử tại nồng độ 2mg/ml. Kết quả nghiên cứu đề xuất khả năng ứng dụng của cao chiết cây mần tưới để sản xuất chế phẩm thuốc bảo vệ thực vật nguồn gốc thảo mộc, thân thiện với môi trường.



RS: nấm *R. solani* ; MG: nấm *M. grisea*; SR: nấm *S. rolfsii*, ĐC: đối chứng

Hình 2. Hiệu lực ức chế của cao chiết metanol với một số nấm gây bệnh hại cây trồng

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Tất Lợi. *Những cây thuốc và Vị thuốc Việt Nam*, NXB Hồng Đức, Hà Nội (2014).

2. Phan Minh Giang, Đỗ Thị Việt Hương, Nguyễn Ngọc Diệp, Nguyễn Mạnh Quyết. *Một số hợp chất terpenoid và acid phenolic từ cây Mần tưới*, Tạp chí Dược liệu. 23 (4) 195-199 (2018).

3. Jiang Hai Xia, Pan Jing, Gao Kun. *Terpenoids from Eupatorium fortunei Turcz.* Helvetica Chimica Acta 89(3) 558-566 (2006).

4. Y. Wang, J. Li, H. Wang, D. Q. Jin, H. Chen, J. Xu, Y. Ohizumi, Y. Guo. *Thymol derivatives from Eupatorium fortunei and their inhibitory activities on LPS-induced NO production.* Phytochemistry Letters (7) 190-193 (2014).

5. Yue Yu, Yuguo Liu, Ranran Shi, Dongming Zhang, Chuangjun Li, Jing Shi. *New thymol and isothymol derivatives from Eupatorium fortunei and their cytotoxic effects.* Bioorganic Chemistry 98 (2020).

6. J. S. Prusty¹, A. Kumar¹ - *Coumarins: antifungal effectiveness and future therapeutic scope.* Natural Library of

Medicine, DOI:10.1007/s11030-019-09992-x (2019).

7. Barnes J., Anderson L., Phillipson J.D., *Herbal Medicines: A guide for healthcare professionals.* 2nd Edition. Pharmaceutical Press, London (2002).

8. Lê Đăng Quang, Báo cáo đề tài NCKHCN cấp Tập đoàn Hoá chất Việt Nam "Ứng dụng sản phẩm phụ turmeric oil từ quá trình sản xuất curcumin từ củ nghệ vàng (*Curcuma longa*) làm chế phẩm thuốc bảo vệ thực vật" (2014).

9. Nguyễn Đăng Quyết, Nguyễn Thị Duyên, Ngô Thị Ngại, Phạm Quang Dương, Nguyễn Hoài Vân, Nguyễn Quang Tùng, Nguyễn Mạnh Hùng, Mai Văn Quân, Phạm Minh Tâm, Phạm Hồng Minh, Lê Đăng Quang, *Tối ưu hóa quá trình chiết lá cây muồng trâu và chế tạo thuốc bvtv thảo mộc phòng trừ bệnh đạo ôn.* Tạp chí công nghiệp Hóa chất, 6, 31-37. (2017).

10. Trần Thị Thu, Ngô Thị Ngại, Lê Thị Thu Hà, Nguyễn Mạnh Hùng, Nguyễn Quang Tùng, Lê Đăng Quang, *Tối ưu hóa quá trình chiết cao nghệ làm thuốc trừ nấm Colletotrichum gloeosporioides.* Tạp chí công nghiệp Hóa chất, 11, 36-42 (2015).