

KHẢO SÁT NỒNG ĐỘ ỨC CHẾ NẤM GÂY BỆNH SAU THU HOẠCH TRÊN CHÔM CHÔM CỦA MỘT SỐ HỢP CHẤT HÓA HỌC VÀ HAI DÒNG VI KHUẨN LACTIC

Thạch Thị Ngọc Yến¹, Nguyễn Văn Thành², Nguyễn Văn Phong³

INHIBITORY CONCENTRATION DETERMINATION OF FUNGI CAUSING POSTHARVEST DISEASES ON RAMBUTAN BY SOME CHEMICAL COMPOUNDS AND TWO STRAINS OF LACTIC BACTERIA

Thach Thi Ngoc Yen¹, Nguyen Van Thanh², Nguyen Van Phong³

Tóm tắt – Nghiên cứu khảo sát nồng độ ức chế nấm gây bệnh sau thu hoạch trên chôm chôm của presim, canxi lactate, citribio, kali sorbate và hai dòng vi khuẩn *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus fermentum* ở điều kiện 13°C và nhiệt độ phòng (28°C ± 2). Thí nghiệm được thực hiện bằng phương pháp nuôi cấy nấm trong môi trường có chất ức chế ở khoảng nồng độ từ 0,05% đến 0,45% (đối với các hợp chất hóa học) và bằng phương pháp đồng nuôi cấy trong môi trường kép giữa khuẩn ti và bào tử nấm với vi khuẩn lactic. Kết quả nghiên cứu cho thấy, 07 dòng nấm *Lasiodiplodia pseudotheobromae*, *Fusarium verticillioides*, *Phomopsis mali*, *Lasmenia sp.*, *Glioccephalotrichum*

cylindrosporium, *Pestalotiopsis virgatula* voucher, *Pestalotiopsis clavispora* gây thối quả chôm chôm sau thu hoạch đều bị ức chế bởi hợp chất presim và triobio các nồng độ từ 0,05% đến 0,15%. Hai hợp chất canxi lactate (nồng độ 0,15% – 0,45%) và kali sorbate (nồng độ 0,02% – 0,05%) không thể hiện sự ức chế đối với 07 dòng nấm này. Hai dòng vi khuẩn lactic (*L. plantarum* và *L. fermentum*) đều có khả năng ức chế rất cao với khuẩn ti và bào tử của 07 dòng nấm. Trong đó, *L. planterum* có khả năng ức chế mạnh hơn so với dòng vi khuẩn *L. Fermentum* đường kính vòng ức chế 30 – 75 mm ở 13°C. Ở điều kiện nhiệt độ phòng (28°C ± 2), vi khuẩn *L. Fermentum* không ức chế nấm *G. cylindrosporium*. Trong 07 dòng nấm, 05 dòng *F. verticillioides*, *P. mali*, *Lasmenia sp.*, *G. cylindrosporium* và *P. virgatula* voucher ức chế với 02 chủng vi khuẩn lactic cao hơn so với 02 chủng nấm *L. pseudotheobromae* và *P. clavispora*.

^{1,2}Viện Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ Sinh học, Trường Đại học Cần Thơ

³Viện Nghiên cứu và Phát triển Cây ăn quả miền Nam
Ngày nhận bài: 09/9/2020; Ngày nhận kết quả bình duyệt: 31/10/2020; Ngày chấp nhận đăng: 25/12/2020
Email: thachyen31@gmail.com

^{1,2}Biotechnology Research and Development Institute, Can Tho University

³Southern Horticultural Research Institute

Received date: 09th September 2020; Revised date: 31st October 2020; Accepted date: 25th December 2020

Từ khóa: *citribio*, *kali sorbate*, *Lasiodiplodia psedotheobromae*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus fermentum*, sự ức chế.

Abstract – The study surveyed on the inhibition of post-harvest fungi on rambutan by Presim, calcium lactate, Citribio, potassium sorbate and two strains of *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus fermentum* at 13°C and room temperature (28°C ± 2). The experiment was carried out by fungal culture method in the inhibitory environment at the concentration range of 0.05% – 0.45% (for chemical compounds), and by co-cultivation method in a double medium between colony and spores fungal and lactic acid bacteria. The results showed that 7 strains caused rambutan fruit rot to be harvested after harvesting include *Lasiodiplodia psedotheobromae*, *Fusarium verticillioides*, *Phomopsis mali*, *Lasmenia* sp., *Gliocephalotrichum cylindrosporum*, *Pestalotiopsis virgatula* voucher, *Pestalotiopsis clavispora* are inhibited by presim and triobio concentrations are from 0.05% to 0.15%. The two compounds are calcium lactate (concentrations of 0.15% – 0.45% and potassium sorbate (0.02% – 0.05%) did not show inhibition for these seven strains. *L. plantarum* and *L. fermentum*) are highly inhibitory to colony and spores of 7 fungal strains, of which *L. planterum* has a stronger inhibition capacity than *L. fermentum* in diameter inhibition is 30 – 75 mm at 13°C At room temperature (28°C ± 2) *L. Fermentum* doesn't inhibit *G. cylindrosporum*. Of the seven fungal strains, there are five strains include *F. verticillioides*, *P. mali*, *Lasmenia* sp., *G. cylindrosporum* and *P. virgatula* voucher were

inhibited with 2 strains of lactic bacteria higher than those of L. pseudotheobromae and P. clavispora.

Keywords: *citribio*, *inhibition*, *Lasiodiplodia psedotheobromae*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus fermentum*, *potassium sorbate*.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chôm chôm (*Nephelium lappaceum* L.) là một loại cây ăn quả được trồng rất phổ biến ở các tỉnh phía Nam của Việt Nam. Sản lượng và giá trị kinh tế của chôm chôm ngày càng tăng, thị trường tiêu thụ trong và ngoài nước ngày càng mạnh.

Tuy nhiên, sau thu hoạch, chôm chôm dễ bị mất nước dẫn đến héo rêu, hóa nâu và bệnh thối quả. Điều này sẽ làm giảm nhanh giá trị của sản phẩm. Các chủng nấm *Gliocephalotrichum bulbilium*, *Botryodiplodia theobromae*, *Colletotrichum* spp., *Pestalotia* spp., *Phomopsis* spp., *Aspergillus* spp., *Fusarium* spp. và *Rhizopus stolonifer* là nguyên nhân chủ yếu gây thối quả chôm chôm [1]. Do đó, vấn đề bảo quản sau thu hoạch trên quả chôm chôm ngày càng được chú trọng.

Nhiều nghiên cứu bảo quản sau thu hoạch trên quả chôm chôm khác nhau như xử lý nhiệt, nhúng với các loại hóa chất bảo quản như canxi clorua, acid citric, metabisulfite hay chitosan đã được thực hiện [2], [3]. Mặc dù việc ứng dụng các nghiên cứu mang lại hiệu quả rất tốt, tuy nhiên, những kết quả này vẫn chưa ức chế được hoàn toàn sự phát triển của các loài nấm gây thối quả trên chôm chôm.

Do đó, để lựa chọn tác nhân ức chế các chủng nấm gây thối quả chôm chôm sau thu hoạch, đề tài “*Khảo sát nồng độ ức chế nấm gây bệnh sau thu hoạch trên chôm*

chôm của một số hợp chất hóa học và hai dòng vi khuẩn lactic” được thực hiện.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

A. Vật liệu nghiên cứu

Mẫu nấm gây bệnh thối quả chôm chôm sau thu hoạch và hai dòng vi khuẩn được cung cấp từ phòng vi sinh thuộc Phòng Sau thu hoạch – Viện Cây ăn quả miền Nam [4].

- Bầy dòng nấm bao gồm: *Lasiodiplodia pseudotheobromae*, *Fusarium verticillioides*, *Phomopsis mali*, *Lasmenia* sp., *Gliocephalotrichum cylindrosporum*, *Pestalotiopsis virgatula* voucher, *Pestalotiopsis clavispora*.

- Hai dòng vi khuẩn lactic bao gồm: *Lactobacillus plantarum* và *Lactobacillus fermentum*.

Môi trường nuôi cấy nấm và vi khuẩn lactic: PDA, MRS [5]. Hóa chất dùng trong môi trường MRS (pepton, meat extract, yeast extract, glucose, tween 80, dipotassium phosphate, sodium acetate, citrat ammonium, magnesium sulfate, manganese sulfate, agar). Hóa chất dùng trong thí nghiệm khảo sát nồng độ ức chế nấm bệnh: presim – hợp chất kết hợp ba chất bảo quản sodium benzoate, potassium sorbate, sodium metabisulfite – được cung cấp bởi Công ty Path, canxilate, citribio (cung cấp bởi Citrolife – Ấn Độ), kali sorbate.

B. Phương pháp nghiên cứu

1) *Khảo sát nồng độ ức chế nấm bệnh của presim, canxi lactate, citribio, kali sorbate* Thí nghiệm được thực hiện gồm

bốn chất *presim, canxi lactate, citribio, kali sorbate* với các nồng độ khảo sát như Bảng 1.

Nồng độ khảo sát được lựa chọn dựa trên khảo sát thăm dò có trước. Môi trường

Bảng 1: Bố trí thí nghiệm ức chế nấm bởi *presim, canxi lactate, citribio, kali sorbate*

Các chất hóa học	Nồng độ các khảo sát (%)			
	0,02	0,03	0,04	0,05
Prisim	0,02	0,03	0,04	0,05
Canxi lactate	0,15	0,25	0,35	0,45
Citribio	0,02	0,03	0,04	0,05
Sorbate	0,02	0,03	0,04	0,05

PDA sau khi được hấp tiệt trùng, để nguội đến khi môi trường ấm, sau đó bổ sung các chất hóa học tương ứng với nồng độ bố trí thí nghiệm trước khi đổ đĩa. Các hợp chất hóa học được lọc tiệt trùng bởi màng lọc Syringe 0,2 μ m. Đối chứng là môi trường PDA không có bổ sung hóa chất khảo sát. Chỉ tiêu theo dõi là đường kính sinh trưởng của nấm sau nuôi cấy được ghi nhận ở 1, 3, 5, 7 ngày.

2) *Thí nghiệm ức chế nấm bệnh bởi vi khuẩn Lactobacillus spp.*

Phương pháp 1: Nuôi cấy trên môi trường kép “dual-culture” (ức chế khuẩn ti)

Phương pháp môi trường kép “dual-culture”: vi khuẩn lactic được cấy thành hai đường cách nhau 5 cm trên môi trường MRS có bổ sung khoai tây, ủ 37°C trong 48 giờ. Sau đó, chủng mẫu nấm bệnh có đường kính 5 mm lên cùng môi trường đã cấy vi khuẩn, theo dõi sự sinh trưởng và

đo đường kính tản nấm ở điều kiện nhiệt độ phòng ($28^{\circ}\text{C} \pm 2$) [6], [7].

Phương pháp 2: Phủ hai lớp môi trường (ức chế bào tử nấm)

Lấy một khuẩn lạc đơn, thuần của các dòng vi khuẩn *Lactobacillus plantarum* và *Lactobacillus fermentum* cấy thành một đường dài khoảng 2 cm, lặp lại một lần nữa để tạo thành hai đường song song trên đĩa MRS agar [8]. Sau đó gói đĩa, lật ngược đĩa và ủ kỵ khí 37°C trong 48 giờ nhằm tạo điều kiện thúc đẩy sự phát triển của vi khuẩn. Sau thời gian ủ 48 giờ, đĩa được đổ tràn với 5 ml môi trường malt extract soft agar (0,05% malt extract và 1% agar) chứa bào tử mỗi chủng nấm gây bệnh trên chôm chôm/ml có nhiệt độ khoảng $35^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$ (riêng đĩa đối chứng không có khuẩn lạc vi khuẩn) và ủ hiếu khí ở 30°C trong 48 giờ. Thí nghiệm được lặp lại ba lần cho mỗi nghiệm thức. Nếu thực hiện trong thời gian quá lâu, môi trường ngույն thì không đổ đĩa được, cho nên môi trường được giữ trong bể điều nhiệt ở 35°C [8], [9].

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

A. Nghiên cứu nồng độ các chất prisim, canxi lactate, kali sorbate, citribio ức chế nấm gây thối quả chôm chôm

Sự ức chế nấm gây thối quả chôm chôm trong điều kiện *in vitro* được khảo sát bởi các hợp chất hóa học như prisim, canxi lactate, kali sorbate, citribio ở nhiệt độ phòng.

Kết quả khảo sát cho thấy, hầu hết 07 chủng nấm không bị ức chế bởi hợp chất canxi lactate (nồng độ 0,15% – 0,45%) và kali sorbate (nồng độ từ 0,02% – 0,05%). Số liệu thống kê từ Bảng 3 và Bảng 4 cho

thấy, đường kính sinh trưởng của tản nấm khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với đối chứng.

Đối với hợp chất prisim, kết quả ở Bảng 2 cho thấy, tất cả chủng nấm đều bị ức chế ở nồng độ từ 0,02% đến 0,05%. Ngoại trừ chủng nấm *P. mali*, nồng độ ức chế 0,03% – 0,05%, ở nồng độ 0,02%, đường kính tản nấm sau 07 ngày nuôi cấy là 6,43 cm, không khác biệt thống kê so với đối chứng (đường kính tản nấm 6,27 cm). Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Nguyễn Văn Tùng [3] khi xử lí prisim 0,04% nhúng 05 phút trên chôm chôm cho hiệu quả trong việc hạn chế phát triển nấm bệnh và duy trì chất lượng chôm chôm sau 07 ngày ở 20°C .

Hợp chất hóa học triobio có khả năng ức chế hoàn toàn sự phát triển của 07 chủng nấm ở nồng độ từ 0,02% đến 0,05%. Trong đó, 05 chủng nấm: *F. verticillioides*, *Lasmenia* sp., *G. cylindrosporum*, *P. virgatula* voucher và *P. clavispora* hoàn toàn không sinh trưởng ở nồng độ 0,05%. Riêng 02 chủng nấm *L. psedotheobromae* và *P. mali* vẫn còn phát triển nhưng mức độ bị ức chế tăng dần ở nồng độ triobio cao (0,05%) và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với đối chứng (Bảng 5).

Như vậy, trong 04 hợp chất hóa học được khảo nghiệm, chỉ có 02 hợp chất là prisim và citribio có khả năng ức chế sự phát triển của 07 chủng nấm mạnh dần từ nồng độ 0,02% cho đến 0,05%. Riêng 02 chủng nấm *L. psedotheobromae* và *P. mali* mặc dù bị ức chế có ý nghĩa về mặt thống kê so với đối chứng nhưng điều đó cũng cho thấy sự sinh trưởng của chúng mạnh hơn so với 05 chủng nấm còn lại trong cùng một điều kiện nuôi cấy.

Bảng 2: Nồng độ presim ức chế 07 dòng nấm gây thối quả chôm chôm sau thu hoạch

MẪU NẤM	Đường kính sinh trưởng của tản nấm (mm) sau 07 ngày					ĐC	CV(5)
	0,02%	0,03%	0,04%	0,05%			
<i>L. pseudotheobromae</i>	5,90b	3,83c	2,30d	1,40d		9,0a	14,01
<i>F. verticillioides</i>	0,50b	0,00c	0,00c	0,00c		3,40a	5,73
<i>P. mali</i>	6,43a	2,63b	2,43b	2,00c		6,27a	5,78
<i>Lasmenia</i> sp.	0,00b	0,00b	0,00b	0,00b		3,70a	12,07
<i>G. cylindrosporium</i>	0,00b	0,00b	0,00b	0,00b		3,10a	7,21
<i>P. virgatula voucher</i>	0,50b	0,50b	0,00c	0,00c		5,30a	15,47
<i>P. clavispora</i>	0,50b	0,50b	0,50b	0,00c		2,97a	7,64

(Ghi chú: Trên cùng một hàng, giá trị có cùng kí tự thì không khác biệt ý nghĩa trong phép thử LSD (0,05))

Bảng 3: Nồng độ Canxi lactate ức chế 07 dòng nấm gây thối quả chôm chôm sau thu hoạch

MẪU NẤM	Đường kính sinh trưởng của tản nấm (mm) sau 07 ngày					ĐC	CV(5)
	0,15%	0,25%	0,35%	0,45%			
<i>L. pseudotheobromae</i>	9,00	9,00	9,00	9,00		9,00	
<i>F. verticillioides</i>	3,27a	3,27a	3,27a	3,00a		3,4a	12,65
<i>P. mali</i>	5,80a	5,73a	6,03a	6,17a		6,27a	0,99
<i>Lasmenia</i> sp.	3,83a	3,83a	3,83a	3,60b		3,70a	0,21
<i>G. cylindrosporium</i>	3,10a	3,07a	3,03a	3,00a		3,10a	0,26
<i>P. virgatula voucher</i>	4,67a	5,10a	5,20a	5,27a		5,3a	7,31
<i>P. clavispora</i>	3,73a	3,63a	3,07a	2,90a		2,97a	0,97

(Ghi chú: Trên cùng một hàng, giá trị có cùng kí tự thì không khác biệt ý nghĩa trong phép thử LSD (0,05))

B. Ức chế nấm bệnh bởi vi khuẩn LAB

1) Ức chế khuẩn ti nấm gây bệnh thối quả chôm chôm bởi vi khuẩn *Lactobacillus plantarum* và *Lactobacillus fermentum*:

Ức chế sự phát triển khuẩn ti của 07 dòng nấm gây thối quả chôm chôm bằng phương pháp nuôi cấy trên môi trường kép “dual-culture”, sau 07 ngày nuôi cấy ở điều kiện nhiệt độ phòng và điều kiện bảo quản 13°C được kết quả như sau:

Sau 05 ngày nuôi cấy trên môi trường kép, chúng ta thấy, có 05 dòng nấm: *F.*

verticillioides, *P. mali*, *Lasmenia* sp., *G. cylindrosporium* và *P. virgatula voucher* bị ức chế bởi 02 dòng vi khuẩn *Lactobacillus plantarum* và *Lactobacillus fermentum*.

Cụ thể, ở điều kiện nhiệt độ phòng, nấm *L. pseudotheobromae* sinh trưởng 43% trong môi trường có vi khuẩn *L. plantarum* và 65% trong môi trường có vi khuẩn *L. fermentum*. So với đối chứng không có vi khuẩn, dòng nấm này sinh trưởng 100%. Còn đối với dòng nấm *P. clavispora* bị ức

Bảng 4: Nồng độ kali sorbate ức chế 07 chủng nấm gây thối quả chôm chôm sau thu hoạch

MẪU NẤM	Đường kính sinh trưởng của tảo nấm (mm) sau 07 ngày					ĐC	CV(5)
	0,02%	0,03%	0,04%	0,05%			
<i>L. pseudotheobromae</i>	1,63c	1,77c	2,17c	3,43b	9,00a	15,10	
<i>F. verticillioides</i>	2,53a	2,89a	2,82a	2,83a	3,17a	14,28	
<i>P. mali</i>	3,44b	4,27b	4,10b	4,33b	5,50a	11,26	
<i>Lasmenia sp.</i>	0,83c	0,17cd	0,00d	0,00d	4,67a	28,87	
<i>G. cylindrosporium</i>	4,73b	4,53b	4,57b	4,60b	6,17a	6,25	
<i>P. virgatula voucher</i>	3,50c	3,20d	3,33cd	3,43cd	4,43a	3,84	
<i>P. clavispora</i>	5,77a	5,57a	4,50b	4,10c	5,83a	2,96	

(Ghi chú: Trên cùng một hàng, giá trị có cùng kí tự thì không khác biệt ý nghĩa trong phép thử LSD (0,05))

Bảng 5: Nồng độ Citribio ức chế bảy dòng nấm gây thối quả chôm chôm sau thu hoạch

MẪU NẤM	Đường kính sinh trưởng của tảo nấm (mm) sau 07 ngày					ĐC	CV(5)
	0,02%	0,03%	0,04%	0,05%			
<i>L. pseudotheobromae</i>	6,10b	5,83b	4,73c	0,17d	9,00a	3,91	
<i>F. verticillioides</i>	0,00b	0,00b	0,00b	0,00b	3,40a	6,58	
<i>P. mali</i>	2,27b	1,77c	1,4c	0,33d	6,27a	10,36	
<i>Lasmenia sp.</i>	0,00b	0,00b	0,00b	0,00b	3,70a	12,09	
<i>G. cylindrosporium</i>	0,00b	0,00b	0,00b	0,00b	3,10a	7,21	
<i>P. virgatula voucher</i>	0,00b	0,00b	0,00b	0,00b	5,30a	18,39	
<i>P. clavispora</i>	0,00b	0,00b	0,00b	0,00b	2,97a	11,51	

(Ghi chú: Trên cùng một hàng, giá trị có cùng kí tự thì không khác biệt ý nghĩa trong phép thử LSD (0,05))

chế hoàn toàn bởi vi khuẩn *L. plantarum* và sinh trưởng được 45% trong môi trường có vi khuẩn *L. fermentum* so với đối chứng là 86%. Như vậy, 02 dòng vi khuẩn đều có khả năng ức chế khá tốt đối với 07 dòng nấm gây thối quả chôm chôm trong điều kiện nhiệt độ phòng. Dòng khuẩn *L. plantarum* ức chế mạnh hơn *L. fermentum*.

Ở điều kiện 13°C, dòng nấm *L. pseudotheobromae* sinh trưởng 14% ở môi trường có vi khuẩn *L. plantarum* và 25%

ở môi trường có vi khuẩn *L. fermentum*. So với đối chứng không có vi khuẩn, dòng nấm này sinh trưởng 100%. *P. clavispora* bị ức chế hoàn toàn trong môi trường có vi khuẩn *L. plantarum* và sinh trưởng 17% trong môi trường có vi khuẩn *L. fermentum*. So với đối chứng không có vi khuẩn, dòng nấm này sinh trưởng 80% sau 05 ngày nuôi cấy.

Trên cơ sở đó, chúng ta nhận thấy, ở điều kiện nhiệt độ bảo quản (13°C), cả 07 dòng

nấm đều bị ức chế mạnh hơn so với nhiệt độ phòng và vi khuẩn *L. plantarum* ức chế nấm gây thối quả chôm chôm mạnh hơn so với nấm *L. fermentum*.

2) *Ức chế bào tử nấm gây bệnh thối quả chôm chôm bởi vi khuẩn Lactobacillus plantarum và Lactobacillus fermentum:*

Khi phủ môi trường malt extract agar có chứa bào tử nấm lên môi trường MRS đã cấy vi khuẩn, kết quả đối kháng được thể hiện qua Bảng 6. Sự ức chế bào tử của 07 dòng nấm bằng phương pháp phủ 02 lớp môi trường có vi khuẩn *L. plantarum* (Bảng 6) cho thấy, vi khuẩn lactic chủng *L. plantarum* có khả năng ức chế sự phát triển của bào tử nấm ở mức độ trung bình (30 – 75 mm), ức chế mạnh đối với sự phát triển của bào tử của nấm *F. verticillioides* (trên 75 mm). Cũng ở điều kiện nhiệt độ phòng, dòng vi khuẩn *L. fermentum* có khả năng ức chế mạnh đối với 03 chủng nấm *F. verticillioides*, *P. mali* và *Lasmenia* sp., ức chế ở mức trung bình đối với *L. psedotheobromae*, ức chế yếu đối với 02 dòng nấm *P. virgatula voucher* và *P. clavispota*, hầu như không ức chế được nấm *G. cylindrosporum*.

Ở môi trường nhiệt độ bảo quản (13°C), các chủng nấm bị ức chế mạnh trong điều kiện môi trường có vi khuẩn *L. plantarum* (vòng ức chế trên 75 mm), ngoại trừ *Lasmenia* sp. bị ức chế ở mức độ trung bình. Trong điều kiện môi trường có vi khuẩn *L. fermentum*, có 04 dòng nấm bị ức chế mạnh, còn 03 dòng nấm *G. cylindrosporum*, *P. virgatula voucher* và *P. clavispota* ức chế ở mức trung bình (vòng ức chế từ 30 – 77 mm) (Hình 1, Hình 2).

Vi khuẩn LAB đã được chứng minh như biện pháp bảo quản sinh học [10], chủ yếu ngăn ngừa hư hỏng, kéo dài thời gian sử dụng của sản phẩm thực phẩm và đảm bảo

an toàn [11], [12]. Hai dòng vi khuẩn *L. plantarum* và *L. fermentum* đều thể hiện hoạt tính ức chế chống lại 07 dòng nấm trong điều kiện *in vitro* nhưng phổ ức chế khác nhau. Kết quả nghiên cứu cũng phù hợp với kết luận của Magnusson [5], [7], tức các chủng vi khuẩn *Lactobacillus* spp. có khả năng ức chế nấm bệnh bởi khả năng sinh hợp chất kháng nấm của chúng như acid hữu cơ, acid lactic, acetic, acid caproic, acid formic, propionic và diacetyl, hydrogen peroxide, cyclo (L-Phe-L-Pro), cyclo (L-Phe-trans-4-OH-L-Pro) và acid phenylacetic.

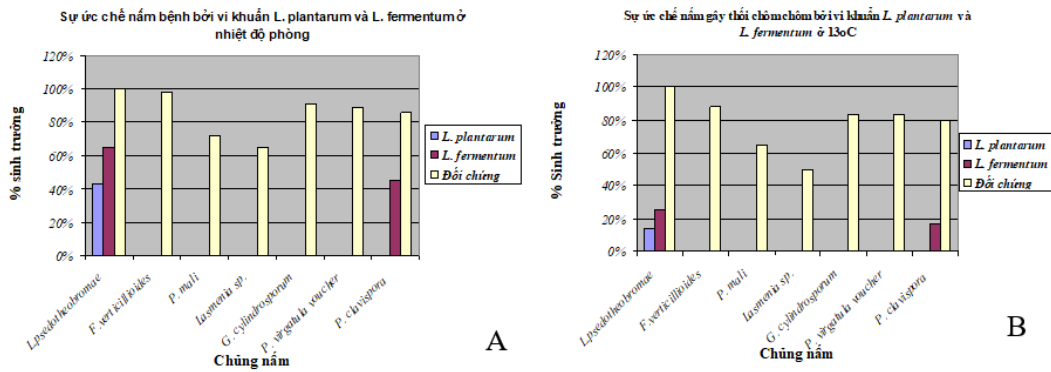
Qua đó, chúng tôi có thể kết luận, dòng vi khuẩn *L. plantarum* có khả năng ức chế 07 dòng nấm mạnh hơn so với dòng vi khuẩn *L. fermentum*; đồng thời, điều kiện nhiệt độ bảo quản chôm chôm 13°C hỗ trợ cho việc ức chế nấm tốt hơn so với nhiệt độ phòng, vì nhiệt độ 22°C – 28°C là điều kiện phát triển tối ưu của nấm gây bệnh trên chôm chôm (Hình 3) [13].

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

A. Kết luận

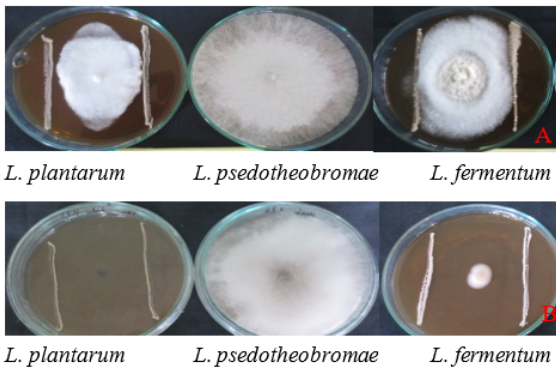
Đề tài khảo sát điều kiện ức chế 07 dòng nấm gây thối quả chôm chôm bằng các hợp chất hóa học (presim, canxi lactate, kali sorbate, citribio) và 02 dòng vi khuẩn lactic (*L. plantarum* và *L. fermentum*). Kết quả cho thấy, presim và citribio là 02 hợp chất có khả năng ức chế hầu như hoàn toàn 07 dòng nấm gây thối quả chôm chôm, sự ức chế càng tăng theo điều kiện nồng độ tăng dần từ 0,02% đến 0,05%. Canxi lactate (nồng độ 0,15% – 0,45%), kali sorbate (0,02% – 0,05%) không thể hiện sự ức chế các dòng nấm.

Riêng 02 dòng vi khuẩn lactic (*L. plantarum* và *L. fermentum*) đều có khả năng



Hình 1: Sơ đồ ức chế nấm *L. pseudotheobromae* bởi vi khuẩn *L. plantarum* và *L. fermentum*

(Ghi chú: A. điều kiện nhiệt độ phòng; B. điều kiện nhiệt độ bảo quản 13°C)



Hình 2: Khả năng ức chế nấm *L. pseudotheobromae* bởi vi khuẩn *L. plantarum* và *L. fermentum*

(Ghi chú: A. điều kiện nhiệt độ phòng, B. điều kiện nhiệt độ bảo quản 13°C)

ức chế rất cao với khuẩn ti và bào tử của 07 dòng nấm gây thối quả chôm chôm. Trong đó, *L. plantarum* có khả năng ức chế mạnh hơn so với dòng vi khuẩn *L. fermentum*.

Kết quả còn cho thấy, sử dụng 02 dòng vi khuẩn để ức chế nấm ở điều kiện nhiệt độ bảo quản chôm chôm (13°C) tốt hơn so

với điều kiện nhiệt độ phòng.

Trong 07 chủng nấm, 05 dòng (*F. verticillioides*, *P. mali*, *Lasmonia sp.*, *G. cylindrosporum* và *P. virgatula voucher*) rất nhạy cảm với 02 dòng vi khuẩn lactic hơn so với hai dòng nấm *L. pseudotheobromae* và *P. clavispora*.

B. Đề nghị

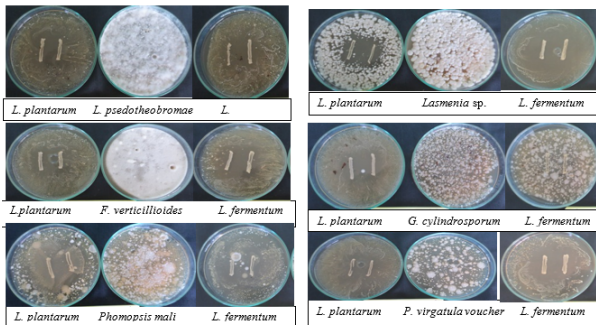
Tiếp tục ứng dụng các chất presim và triobio để bảo quản chôm chôm sau thu hoạch nhằm hạn chế các chủng nấm gây thối quả.

Nghiên cứu phát triển chế phẩm vi khuẩn lactic để ứng dụng trong bảo quản chôm chôm sau thu hoạch.

Bảng 6: Sự ức chế dòng nấm gây thối quả chôm chôm sau thu hoạch bởi vi khuẩn *L. plantarum* và *L. fermentum* ở điều kiện nhiệt độ phòng và 13°C

MẪU NẤM	<i>Lactobacillus plantarum</i>		<i>Lactobacillus fermentum</i>	
	Nhiệt độ phòng	13°C	Nhiệt độ phòng	13°C
<i>L. pseudotheobromae</i>	++	+++	++	+++
<i>F. verticillioides</i>	+++	+++	+++	+++
<i>P. mali</i>	++	++	+++	++
<i>Lasmenia sp.</i>	++	+++	+++	+++
<i>G. cylindrosporium</i>	+++	+++	-	++
<i>P. virgatula voucher</i>	+++	+++	+++	++
<i>P. clavispora</i>	+++	+++	+++	+++

(Ghi chú: - ức chế không nhìn thấy, + đường kính vòng ức chế từ 0,1 – 30 mm, ++ đường kính vòng ức chế từ 30 – 75 mm, +++ đường kính vòng ức chế >75 mm [7])



Hình 3: Hình ức chế bào tử nấm gây thối quả bởi vi khuẩn *L. plantarum* và *L. fermentum*

(Ghi chú: Đối chứng là chủng nấm đĩa petri ở giữa mỗi hình)

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Sivakumar D, Wijeratnam R. W, Wijesundera R. L. C, Abeysekera M. Post-harvest diseases of rambutan (*Nephelium lappaceum*) in the western province. *Journal of the National Science Foundation of Sri Lanka*. 1997; 25(3):225–229
- [2] Nguyễn Minh Thủy, Nguyễn Thị Thu Hồng, Nguyễn Phú Cường, Nguyễn Thị Mỹ Tuyền, Trần Hồng Quân. Ảnh hưởng của thời điểm thu hoạch và biện pháp tồn trữ đến chất lượng chôm chôm Java (Chợ Lách, Bến Tre). Trong *Kỷ yếu Hội nghị Khoa học CAAB 2012: Phát triển nông nghiệp bền vững*. TP. Hồ Chí Minh: Nhà Xuất bản Nông nghiệp. 2012; tr.92–103.
- [3] Nguyễn Thanh Tùng, Đỗ Văn Ôn, Đặng Linh Mẫn, Dương Thị Cẩm Nhung, Phạm Hoàng Lâm, Nguyễn Văn Phong. Ảnh hưởng của phương pháp xử lý nhúng và phun nước nóng lên chất lượng và khả năng bảo quản chôm chôm Java [Báo cáo hằng năm]. Viện Cây ăn quả miền Nam; 2012.
- [4] Thạch Thị Ngọc Yến, Nguyễn Văn Thành, Nguyễn Văn Phong. Nghiên cứu tác nhân gây bệnh thối quả chôm chôm (*Nephelium lappaceum* L) sau thu hoạch ở Đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Việt Nam*. 2017; 13(2): tr.8–12.
- [5] Magnusson J, Ström K, Roos S, Sjögren J,

- Schnürer J, Broad and complex antifungal activity among environmental isolates of lactic acid bacteria. *FEMS Microbiol. Lett.* 2003; 219:129–135.
- [6] Abdel-Motaal F. F, Nassar M. S, El-Zayat S. A, El-Sayed M. A, Ito S. I. Antifungal activity of endophytic fungi isolated from Egyptian henbane (*Hyoscyamus muticus* L.). *Pakistan Journal of Botany.* 2010; 42(4):883–2894.
- [7] Royse DJ, Ries SM. The influence of fungi isolated from peach twigs on the pathogenicity of *Cytospora cincta*. *Phytopathology.* 1978; 68:603–607.
- [8] Magnusson J, Schnürer J., *Lactobacillus coryniformis* subsp. *Coryniformis* strain Si3 produces a broad-spectrum proteinaceous antifungal compound. *Appl. Applied and Environmental Microbiology.* 2001; 67: 1–5.
- [9] Kim J.D., Antifungal activity of lactic acid bacteria isolated from Kimchi against *Aspergillus fumigatus*. *Mycobiology.* 2005; 33(4):210–214.
- [10] MILANI L. G, FRIES L. M, Boeira L. S, Bessa, L. S, Melo V. Bioprotection on Frankfurter sausages. *Acta alimentaria (Budapest).* 1998; 27(3):221–229.
- [11] Klaenhammer T. R. Genetics of bacteriocins produced by lactic acid bacteria. *FEMS Microbiology Reviews.* 1993; 12(1-3):39–85.
- [12] Lowe D. P, Arendt E. K. The use and effects of lactic acid bacteria in malting and brewing with their relationships to antifungal activity, mycotoxins and gushing: a review. *Journal of the Institute of Brewing.* 2004; 110(3):163–180.
- [13] Keith L, T. Matsumoto, K. Nishijima, M. Wall, M. Nagao.. Field survey and fungicide screening of fungal pathogens of rambutan (*Nephelium lappaceum*) fruit rot in Hawaii. *HortScience.* 2011; 46(5):730–735.