

MỘT SỐ ĐẶC TÍNH CỦA LECTIN TỪ ỐC NÓN ĐỎ *TECTUS CONUS* THU NHẬN TẠI VÙNG BIỂN NHA TRANG, KHÁNH HÒA

¹Đinh Thành Trung, ¹Lê Đình Hùng, ¹Huyền Hoàng Như Khánh

¹Viện Nghiên cứu và Ứng dụng Công nghệ Nha Trang, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Tóm tắt

Lectin từ ốc nón đỏ *Tectus conus* (TcL) được chiết trong đệm Tris-HCl có bổ sung muối NaCl, sau đó được kết tủa bằng muối amonium sunphat ($(NH_4)_2SO_4$) nồng độ bão hòa 60%. Hoạt tính ngưng kết hồng cầu của lectin TcL không phụ thuộc vào sự hiện diện của ion kim loại hóa trị II (Ca^{2+} hoặc Mg^{2+}), bền ở nhiệt độ dưới 50 °C và pH từ 3 đến 10. Hoạt tính ngưng kết hồng cầu của lectin TcL bị ức chế khi có mặt một số glycoprotein như porcine stomach mucin, asialo mucin, fetuin, asialo fetuin và asialo transferrin ở các nồng độ khác nhau. Khả năng gây ngưng kết của lectin TcL trên 3 loại hồng cầu người A, B, O và hồng cầu thỏ, cừu và ngựa cũng đã được khảo sát trong nghiên cứu.

Từ khóa: lectin, ốc nón đỏ *Tectus conus*, liên kết đặc hiệu đường.

1. MỞ ĐẦU

Đại dương là nơi sinh sống của hơn 80% các sinh vật trên Trái Đất. Không chỉ phong phú về số lượng, đa dạng về số loài mà trong các điều kiện khắc nghiệt về độ muối, áp suất, nhiệt độ, mật độ vi sinh vật... các sinh vật biển còn có khả năng sản sinh ra nhiều hợp chất để tồn tại và phát triển, phần lớn trong đó không có ở các động vật trên cạn (Carté 1996; Sipkema et al. 2005). Các hợp chất hữu cơ ở sinh vật biển như acid béo, polysaccharide, polyether, peptide, protein và enzyme đã được chứng minh có các hoạt tính sinh học đa dạng như hoạt tính kháng vi sinh vật, kháng viêm, kháng virus, kháng u (Munro et al. 1999; Donia and Hamann 2003; Mayer et al. 2009)... Do đó, các sinh vật biển đang là nguồn nguyên liệu tiềm năng để tìm ra các hợp chất mới sử dụng trong nhiều lĩnh vực, bao gồm cả y dược.

Trong số các hợp chất thiên nhiên nguồn gốc từ các sinh vật biển có hoạt tính tốt, lectin là một nhóm chất tiềm năng nhờ vào khả năng nhận diện được các dạng carbohydrate khác nhau trong cấu trúc proteoglycan, glycoprotein và glycolipid. Kết quả là chúng có thể điều chỉnh các tế bào thông qua sự hình thành glyco liên hợp, do đó ngăn chặn sự tương tác giữa các tác nhân gây bệnh với vật chủ qua liên kết với các oligosaccharide trên bề mặt của

tác nhân gây bệnh (Ogawa et al. 2011). Lectin hiện diện khá rộng rãi trong sinh giới từ thực vật, động vật đến vi sinh vật từ trên cạn xuống dưới nước (Sharon and Lis 2004). Ở đa số các loài động vật biển gồm cả các loài nhuyễn thể, sự thiếu hệ miễn dịch đáp ứng cùng việc phải sống trong môi trường biển với mật độ vi sinh vật, virus gây bệnh cao, nhuyễn thể phải hình thành hệ miễn dịch tự nhiên gồm các protein, các peptides, các lysozyme, trong đó có cả lectin ... để chống lại các vi sinh vật xâm nhập. Do đó, lectin hiện diện ở khá nhiều loài nhuyễn thể, đồng thời nhiều hoạt tính sinh học của lectin từ đối tượng này như hoạt tính kháng khuẩn, kháng nấm, kháng ung thư cũng đã được công bố trong nhiều nghiên cứu (Zipris et al. 1986; Naganuma et al. 2006; Kong et al. 2011; Liao et al. 2016).

Các nghiên cứu đánh giá sự hiện diện của lectin ở các loài nhuyễn thể đã được thông báo ở nhiều quốc gia trên thế giới như Brazil, Philippines (Mojica et al. 2005), nhiều nghiên cứu còn đi sâu vào mô tả đặc tính cũng như hoạt tính sinh học của lectin thu nhận được (Naganuma et al. 2006; Kong et al. 2011; Adhya and Singha 2016).

Tại Việt Nam, rất ít thông tin về lectin từ nhuyễn thể được công bố, chỉ tập trung ở một vài nghiên cứu của Cao Đăng Nguyên, Nguyễn Quốc Khang hay Cao Phương Dung (Dung et al. 1991;

Dung and Khang 1994; Quốc et al. 1994; Nguyễn and Khang 1998; Khang and Nguyễn 1999). Trong khi đó, Việt Nam với chiều dài đường bờ biển trên 3260 km cùng một hệ sinh vật biển vô cùng phong phú, có tới 903 loài thuộc lớp chân bụng và 228 loài thuộc lớp 2 mảnh vỏ. Đây là một điều kiện thuận lợi về nguồn nguyên liệu để tiến hành nghiên cứu và thu nhận các lectin có hoạt tính cao. Kết quả nghiên cứu gần đây nhất được tiến hành tại Viện Nghiên cứu và Ứng dụng Công nghệ Nha Trang cho thấy lectin hiện diện ở 16/22 loài nhuyễn thể được đánh giá, trong đó lectin từ nhiều loài thể hiện hoạt tính ngưng kết hồng cầu tương đối cao như lectin từ ốc *Tectus conus*, *Geloina coaxans*, *Tridacna squamosa*... Trong nghiên cứu này, nhóm nghiên cứu tiến hành thu nhận và đánh giá một số đặc tính cơ bản của lectin từ loài ốc nón đỏ *Tectus conus*. Kết quả nghiên cứu là cơ sở để sử dụng lectin từ loài nhuyễn thể này, đồng thời làm cơ sở cho các nghiên cứu về lectin từ các đối tượng nhuyễn thể khác tại Việt Nam.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên vật liệu và hóa chất

Ốc nón đỏ *Tectus conus* được thu nhận tại vùng biển Nha Trang, Khánh Hòa tháng 05/2018 và được định danh tại Viện Hải dương học Nha Trang.

Các nhóm máu người A, B, O được cung cấp bởi Trung tâm Huyết học truyền máu tỉnh Khánh Hòa, các nhóm máu động vật như thỏ, cừu, ngựa do Viện Vaccine và Sinh phẩm Y tế Nha Trang cung cấp.

Các loại đường và glycoprotein như Glucose, D-galactose, Mannose, N-acetyl-D-galactosamine, N-acetyl-D-glucosamine, N-acetyl-D-mannosamine, porcine stomach mucin, fetuin, transferrin... của Sigma (Đức). Và các hóa chất phân tích thông thường của Trung Quốc.



Hình 1. Ốc nón đỏ *Tectus conus*.

2.2. Tách chiết và thu nhận lectin TcL

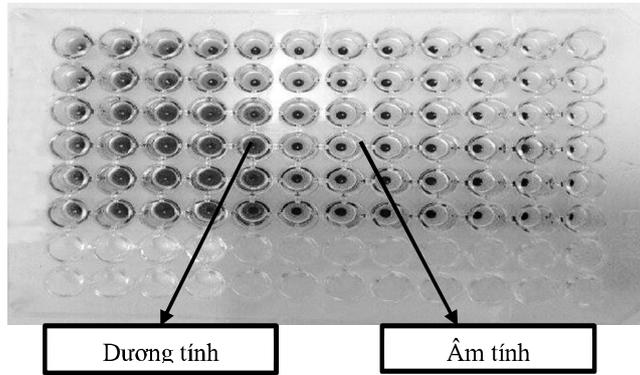
Ốc nón đỏ *Tectus conus* sau khi thu nhận, được bảo quản ở -20°C . Để tách chiết lectin TcL, phần thịt ốc được xay nhuyễn, sau đó bổ sung đệm Tris-HCl 20 mM, pH 7,5 + 150 mM NaCl (TBS) với tỉ lệ 1/6 (w/v) và khuấy liên tục ở nhiệt độ 4°C . Sau 6 giờ, lọc thô qua rây rồi ly tâm ở tốc độ 6000 vòng/phút trong 15 phút thu dịch chiết. Lectin trong dịch chiết được kết tủa bằng muối amonium sunfate $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ độ bão hòa 60% ở 4°C qua đêm, tiếp tục li tâm với tốc độ 10000 vòng/phút trong 30 phút thu tủa, hòa tan tủa trong một thể tích nhỏ đệm TBS và thẩm tách trong đệm Tris-HCl 20 mM (TB), pH 7,5 để loại muối, thu dịch tủa lectin.

2.3. Chuẩn bị dịch hồng cầu 2% dạng tự nhiên và dạng xử lý enzyme trypsin

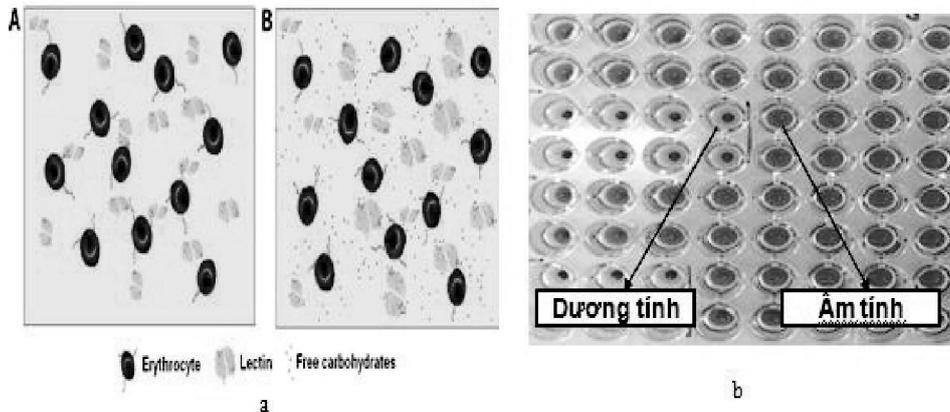
Máu được rửa từ 3 đến 5 lần bằng nước muối sinh lý. Sau khi rửa, dịch hồng cầu 2% (v/v) được chuẩn bị trong nước muối sinh lý và sử dụng như dịch huyền phù hồng cầu tự nhiên. Dịch huyền phù hồng cầu xử lý enzyme trypsin được chuẩn bị như sau, thêm dung dịch enzyme nồng độ 0,5% (w/v) vào dịch huyền phù hồng cầu tự nhiên 2%, hỗn hợp được ủ ở 37°C trong 60 phút. Sau khi ủ, hồng cầu được rửa từ 3 đến 5 lần bằng nước muối sinh lý và pha loãng để đạt nồng độ hồng cầu 2%.

2.4. Thử nghiệm hoạt tính ngưng kết hồng cầu

Hoạt tính ngưng kết hồng cầu được tiến hành trên đĩa 96 giếng đáy chữ V (Hori et al. 1986). Trước tiên, 25 μl nước muối sinh lý được cho vào tất cả các giếng, sau đó 25 μl dịch lectin được cho vào giếng đầu tiên và tiến hành pha loãng liên tiếp đến giếng cuối, tiếp theo thêm 25 μl dịch hồng cầu vào các giếng, lắc nhẹ, giữ ở nhiệt độ phòng và đọc kết quả sau 1 giờ. Kết quả dương tính nếu hồng cầu tạo thành một lớp đồng nhất trong giếng, ngược lại kết quả âm tính nếu hồng cầu lắng xuống tạo thành chấm nhỏ dưới đáy giếng. Hoạt độ lectin là giá trị nghịch đảo giá trị pha loãng lớn nhất mà tại đó hồng cầu vẫn bị ngưng kết. Thử nghiệm được thực hiện với mẫu kép.



Hình 2. Kết quả thử nghiệm hoạt tính ngưng kết hồng cầu.



Hình 3. Ảnh hưởng của các gốc đường đến khả năng liên kết giữa lectin với các tế bào hồng cầu (a) và kết quả thử nghiệm liên kết đường trên đĩa 96 giếng (b).

2.5. Ảnh hưởng của cation hóa trị II, pH và nhiệt độ lên hoạt tính ngưng kết hồng cầu

Để đánh giá ảnh hưởng của cation hóa trị II lên hoạt tính ngưng kết hồng cầu, dịch lectin được thẩm tách qua đệm ở 4 °C trong dung dịch EDTA 50 mM với tỉ lệ 1/100 (v/v), sau đó thẩm tách ngược lại bằng đệm TBS để loại bỏ ảnh hưởng của EDTA. Hoạt tính ngưng kết hồng cầu của dịch sau thẩm tách được xác định và so sánh trong điều kiện không và có bổ sung thêm Ca^{2+} , Mg^{2+} nồng độ 20 mM.

Ảnh hưởng của nhiệt độ được tiến hành bằng cách ủ dịch lectin ở các nhiệt độ khác nhau từ 30 đến 100 °C trong 30 phút, sau đó tiến hành làm lạnh nhanh trong 5 phút. Hoạt tính ngưng kết hồng cầu của dịch lectin sau ủ được xác định và so sánh với dịch ban đầu để đánh giá ảnh hưởng.

Để xác định ảnh hưởng của pH, dịch lectin được thẩm tách trong các đệm có pH từ 3 đến 10 ở cùng nồng độ 50 mM trong 6 giờ ở 4 °C. Sau đó, thẩm tách ngược trong nước muối để loại bỏ ảnh hưởng của pH. Hoạt tính ngưng kết hồng cầu của dịch lectin sau thẩm tách được xác định và so sánh với hoạt tính của dịch lectin ban đầu để đánh giá ảnh hưởng.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hoạt tính ngưng kết hồng cầu của dịch chiết ốc nón đốm *Tectus conus*

Hoạt tính gây ngưng kết hồng cầu của dịch chiết mẫu ốc nón đốm *Tectus conus* trên 3 loại hồng cầu người A, B, O và 3 loại hồng cầu động vật thỏ, ngựa và cừu được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Hoạt tính ngưng kết các loại hồng cầu của lectin TcL.

Loại hồng cầu	A		B		O		Thỏ		Ngựa		Cừu	
	N ^a	T ^b	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T
Hoạt độ NKHC (HU)	8	64	32	32	64	256	64	128	-	-	64	64

^aHồng cầu ở dạng tự nhiên, ^bHồng cầu dạng xử lý enzyme trypsin.

Kết quả từ bảng 1 cho thấy, dịch chiết lectin mẫu ốc nón *Tectus conus* có khả năng gây ngưng kết

cả 3 loại hồng cầu người A,B,O (trong đó khả năng gây ngưng kết cao nhất là với hồng cầu nhóm máu O) và 2 loại hồng cầu động vật là thỏ, cừu, không có

khả năng gây ngưng kết hồng cầu ngựa ở cả dạng tự nhiên và dạng xử lý enzyme. Thêm vào đó, hoạt độ gây ngưng kết hồng cầu dạng đã xử lý enzyme trypsine đa phần đều cao hơn ở dạng tự nhiên. Khả năng gây ngưng kết các loại hồng cầu cũng như hoạt độ ngưng kết khác nhau có thể giải thích là do sự khác nhau về thành phần cũng như số lượng các gốc đường trên bề mặt các loại tế bào hồng cầu.

Bảng 2. Kết quả khảo sát đặc tính liên kết đường của lectin TcL.

Đường và glycoprotein	C_{min}
Carbohydrate (mM)	
Glucose	-
D-Galactose	-
Mannose	-
N-acetyl-D-galactosamine	-
N-acetyl-D-glucosamine	-
N-acetyl-D-mannosamine	-
NANA (N-acetylneuraminic acid hay Sialic acid)	-
Glycoprotein (µg/mL)	
PSM (Porcine stomach mucin)	62,5
Asialo Mucin	62,5
Fetuin	500
Asialo Fetuin	500
Transferrin	-
Asialo Transferrin	250
Thymoglobulin	-
Yeast mannan	-

“-”: hoạt tính của lectin không bị ức chế ở carbohydrate nồng độ 100mM hay glycoprotein nồng độ 2000 µg/mL.

“C_{min}” : nồng độ nhỏ nhất của đường (mM) hoặc glycoprotein (µg/mL) có khả năng gây ức chế hoạt độ ngưng kết hồng cầu.

Kết quả từ bảng 2 cho thấy, lectin TcL có thể liên kết với 5/8 loại glycoprotein và không liên kết với bất kỳ loại đường đơn nào sử dụng trong nghiên cứu. Trong số các loại glycoprotein, lectin thể hiện hoạt tính liên kết mạnh nhất với Mucin và dẫn xuất asialo-mucin.

Sự ức chế hoạt tính khi có mặt mucin liên quan đến sự liên kết đặc hiệu với gốc GalNAc/Gal hay GalNAc/NeuAc. Đây là đặc tính điểm chung của lectin từ nhiều loài động vật không xương sống

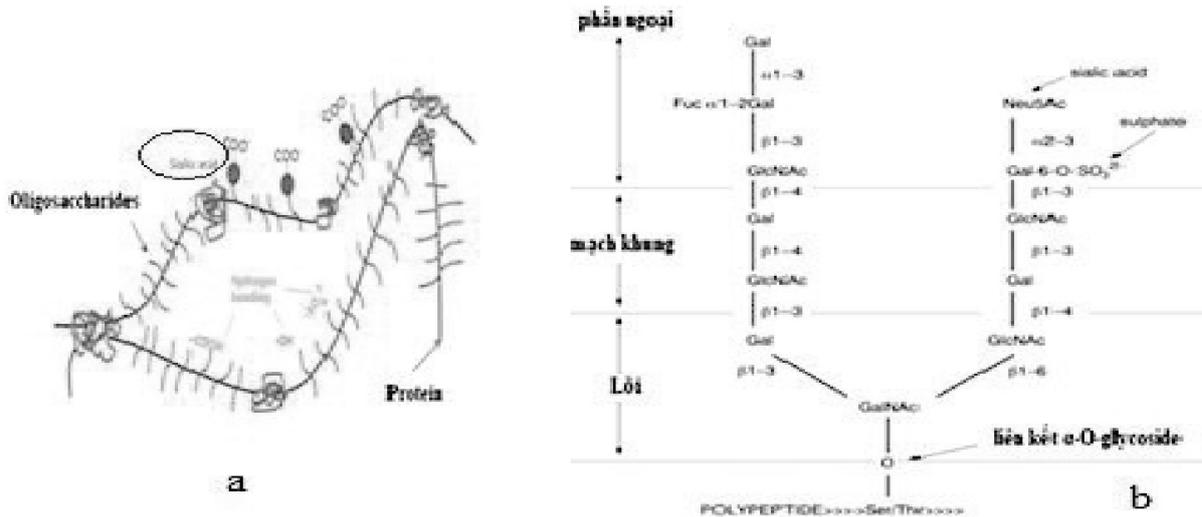
3.2. Đặc tính liên kết đường

Đặc tính liên kết đường được xác định dựa trên khả năng ức chế hoạt tính gây ngưng kết hồng cầu khi có mặt các loại đường hay glycoprotein. Trong nghiên cứu này chúng tôi sử dụng 7 loại đường đơn và 8 loại glycoprotein. Kết quả khảo sát được trình bày trong bảng 2.

biển đã được nghiên cứu như lectin ở loài *Tridacna maxima*, bào ngư *Haliotis laevigata*, loài hà biển *Balanus rostratus*, loài hàu *Pteria penguin*, vẹm *Crenomytilus grayanus*, hay ốc *Belamyia bengalensis* (Baldo et al. 1978; Belogortseva et al. 1998b; Belogortseva et al. 1998a; Weiss et al. 2000; Banerjee et al. 2004; Naganuma et al. 2006). Tuy nhiên, lectin TcL chỉ có thể liên kết với porcine stomach mucin (PSM) mà không liên kết với bất kỳ một loại đường đơn nào, từ đó có thể dự đoán cấu trúc không gian vùng CRD (carbohydrate recognition domain: vùng nhận diện liên kết đường) của lectin TcL có sự khác biệt đáng kể so với các lectin trên. PSM là một glycoprotein, trong đó các chuỗi đường bên được gắn vào lõi protein qua các liên kết O-glycoside được tạo thành giữa gốc GalNAc và acid amin Ser hoặc Thr. Cho đến nay, có khoảng 12 chuỗi đường của mucin đã được xác định,

mỗi chuỗi được tạo nên từ 1 đến 5 gốc đường với Gal β 1-3 GalNAc α -O-Ser/Thr là vùng lõi (Gerken et

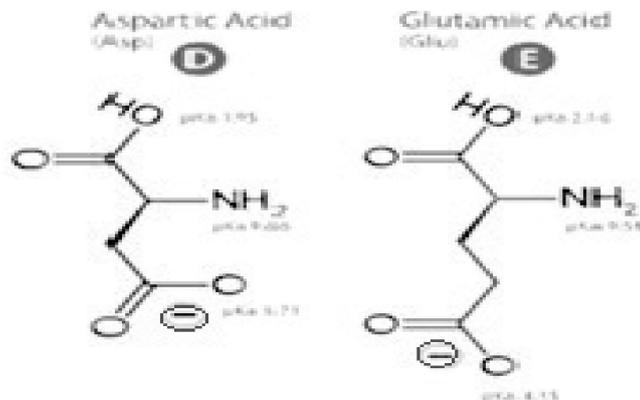
al. 1998).



Hình 4. Cấu tạo của porcine stomach mucin (a) và các chuỗi đường của porcine stomach mucin (b).

Trong thành phần các chuỗi đường của PSM còn có sự hiện diện của N-acetylneuraminic acid hay acid sialic (NANA) tích điện âm, vì vậy có thể dự đoán thành phần cấu tạo mạch protein của lectin TcL

có chứa tỉ lệ các acidic acid amin cao như Glu hay Asp, từ đó gây trở ngại trong việc tạo liên kết với PSM.



Hình 5. Cấu tạo của acidic acid amin.

3.3. Ảnh hưởng của cation kim loại, pH và nhiệt độ lên hoạt tính ngưng kết hồng cầu

Ảnh hưởng của các cation hóa trị II, pH và nhiệt độ lên hoạt tính ngưng kết hồng cầu của lectin đã được xác định. Kết quả trong hình cho thấy hoạt

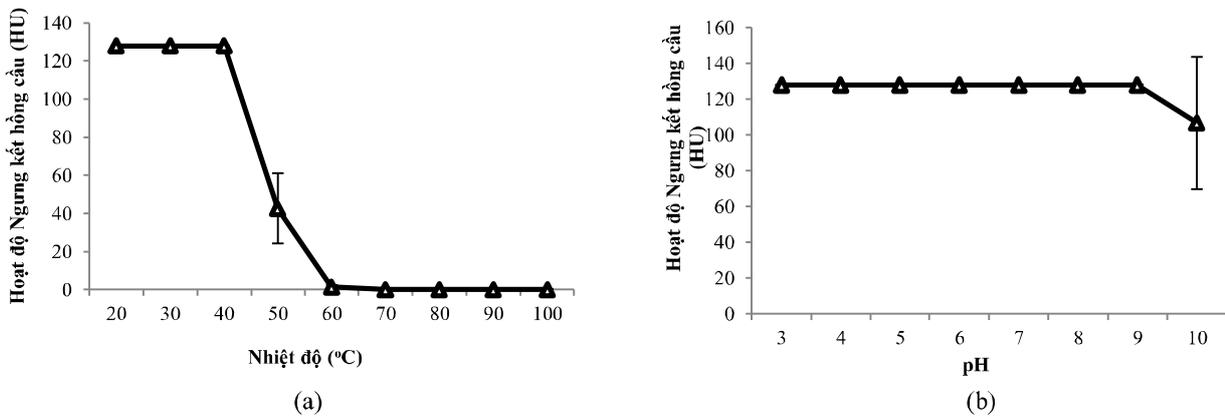
tính ngưng kết hồng cầu của lectin TcL không thay đổi sau khi được thẩm tách trong EDTA (EDTA: Ethylenediaminetetraacetic acid) nồng độ 50 mM và khi có sự hiện diện của 20 mM CaCl₂ hay MgCl₂.

Bảng 3. Ảnh hưởng của một số ion kim loại đến hoạt tính ngưng kết hồng cầu của lectin TcL.

Mẫu	Hoạt độ Ngưng kết hồng cầu của lectin (HU)
Mẫu không kim loại	128
EDTA	128
Ca ²⁺	128
Mg ²⁺	128

Cũng từ kết quả hình 6, hoạt tính gây ngưng kết hồng cầu của lectin không bị ảnh hưởng khi ủ 30 phút ở các mức nhiệt độ từ 40 °C trở xuống. Tuy nhiên, khi ủ ở nhiệt độ 50 °C, hoạt tính của lectin

TcL giảm mạnh và gần như mất hoàn toàn khi ủ ở các nhiệt độ từ 60 °C trở lên. Kết quả hình 6 cũng cho thấy hoạt tính ngưng kết hồng cầu của lectin TcL không thay đổi trong khoảng pH từ 3-9, ở pH 10 có giảm nhẹ nhưng không đáng kể.



Hình 6. Ảnh hưởng của nhiệt độ (a) và pH (b) lên hoạt tính ngưng kết hồng cầu của dịch tủa lectin TcL.

4. KẾT LUẬN

Hoạt tính ngưng kết hồng cầu của lectin TcL từ ốc nón đỏ *Tectus conus* không phụ thuộc vào các ion kim loại hóa trị II như Ca, Mg. Nhiệt độ thích hợp cho hoạt động của lectin TcL là dưới 50 °C và pH thích hợp từ 3 đến 10. Hoạt tính ngưng kết hồng

cầu của lectin TcL bị ức chế khi có mặt của một số loại glycoprotein, trong đó mạnh nhất là của mucin và asialo-mucin, không bị ức chế bởi các loại đường đơn trong nghiên cứu. Lectin TcL có khả năng gây ngưng kết cả 3 loại hồng cầu người A,B,O, hồng cầu thỏ và cừu, không gây ngưng kết hồng cầu ngựa ở cả dạng tự nhiên và xử lý enzyme trypsin.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Dung Cao Phuong, Hà Lưu Thị & Khang Nguyễn Quốc 1991, 'Một vài tính chất của lectin Tai nghé (*Tridacna crocea*), Tai tượng (*Tridacna elongata*) và Điệp ngọc (*Pinctada margaritifera*)', *Tuyển tập nghiên cứu biển*, vol. 3, pp. 228-234.
- Dung Cao Phuong & Khang Nguyễn Quốc 1994, 'Tính chế và tính chất đặc trưng của lectin tai tượng *Tridacna Squamosa*', *Tuyển tập nghiên cứu biển*, vol. 5, pp. 153-163.
- Khang Nguyễn Quốc & Nguyễn Cao Đăng 1999, 'Tinh sạch lectin từ con Trìa mỡ (*Meretrix Meretrix Linne*) và bước đầu nghiên cứu khả năng ứng dụng trong y học', *Tạp chí thông tin y dược*, vol. 10, pp. 34-38.
- Nguyễn Cao Đăng & Khang Nguyễn Quốc 1998, 'Tính đa dạng, phân bố và đặc trưng của lectin nhuyễn thể biển vùng Thừa-Thiên-Huế.', *Tạp chí Di truyền học và ứng dụng*, vol. 4, pp. 30-34.
- Adhya Mausumi & Singha Biswajit 2016, 'Gal/GalNAc specific multiple lectins in marine bivalve *Anadara granosa*.' , *Fish & Shellfish Immunology*, vol. 50, pp. 242-246.
- Baldo BA, Sawyer WH, Stick RV & Uhlenbruck G 1978, 'Purification and characterization of a galactan-reactive agglutinin from the clam *Tridacna maxima* (Roding) and a study of its combining site', *Biochemical Journal* vol. 175, pp. 467-477.
- Banerjee S, Chaki S, Bhowal J & Chatterjee BP 2004, 'Mucin binding mitogenic from freshwater Indian gastropod *Belamya bengalensis*: purification and molecular characterization.' , *Arch. Biochem. Biophys.*, vol. 421, pp. 125-134.
- Belogortseva NI, Molchanova N, Glazunov V, Evtushenko E & Luk'ynov P 1998a, 'N-Acetylglucosamine-specific lectin from the ascidian *Didemnum ternatanum*' , *Biochim. Biophys. Acta*, vol. 1380, pp. 249-256.
- Belogortseva NI, Molchanova VI, Kurika AV, Skobun AS & Glazkova VE 1998b, 'Isolation and characterization of new GalNAc/Gal-specific lectin from the sea mussel *Crenomytilus grayanus*.' , *Comp. Biochem. Physiol. C* vol. 119, pp. 45-50.
- Carté BK 1996, 'Biomedical Potential of Marine Natural Products', *BioScience* vol. 46(4), pp. 271-286.
- Donia M & Hamann MT 2003, 'Marine natural products and their potential applications as anti-infective agents', *Lancet Infect Dis.*, vol. 3(6), pp. 338-348.

12. Gerken TA, Owens CL & Pasumarthy M 1998, 'Site-specific core 1 O-glycosylation pattern of the porcine submaxillary gland mucin tandem repeat. Evidence for the modulation of glycan length by peptide sequence', *J. Biol. Chem.*, vol. 273, pp. 26580–26588.
13. Hori K, K Miyazawa & Ito K 1986, 'Preliminary characterization of Agglutinins from seven marine algal species', *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisher*, vol. 52(2), pp. 323-331.
14. Kong Pengfei, Wang Lingling, Zhang Huan, Song Xiaoyan, Zhou Zhi, Yang Jialong, et al. 2011, 'A novel C-type lectin from bay scallop *Argopecten irradians* (AiCTL-7) agglutinating fungi with mannose specificity', *Fish & Shellfish Immunology*, vol. 30, pp. 836-844.
15. Liao Jiahn-Haur, Chien Chih-Ta, Wu Han-Ying, Huang Kai-Fa, Wang Iren, Ho Meng-Ru, et al. 2016, 'A multivalent marine lectin from *Crenomytilus grayanus* possesses anti-cancer activity through recognizing globotriose Gb3.', *Journal of the American Chemistry Society*, vol., pp.
16. Mayer AM, Rodríguez AD, Berlinck RG & Hamann MT 2009, 'Marine pharmacology in 2005–6: Marine compounds with anthelmintic, antibacterial, anticoagulant, antifungal, anti-inflammatory, antimalarial, antiprotozoal, antituberculosis, and antiviral activities; affecting the cardiovascular, immune and nervous systems, and other miscellaneous mechanisms of action', *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - General Subjects*, vol. 1790, pp. 283-308.
17. Mojica Elmer-Rico E., Deocarís Custer C. & Merca Floriña E. 2005, 'A Survey of Lectin-like Activity in Philippine Marine Invertebrates', *Philippine Journal of Science*, vol. 134, pp. 139-146.
18. Munro MHG, Blunt JW, Dumdei EJ, Hickford SJ, Lill RE, Li S, et al. 1999, 'The discovery and development of marine compounds with pharmaceutical potential', *J Biotechnol.*, vol. 70, pp. 15-25.
19. Naganuma Takako, Ogawa Tomohisa, Hirabayashi Jun, Kasai Kenichi, Kamiya Hisao & Muramoto Koji 2006, 'Isolation, characterization and molecular evolution of a novel pearl shell lectin from a marine bivalve, *Pteria penguin*.', *Molecular Diversity*, vol. 10, pp. 607-618.
20. Ogawa T, Watanabe M, Naganuma T & Muramoto K 2011, 'Diversified carbohydrate-binding lectins from marine resources', *Journal of Amino Acids*, vol. 2011, pp.
21. Quốc Khang Nguyễn, Fischer E, Letendre G & Brossmer R 1994, 'A Lectin from the Asian horseshoe crab *Tachypleus tridentatus*: Purification, specificity and interaction with tumour cells', *Glycoconjugate Journal*, vol. 11, pp. 51-58.
22. Sharon N & Lis H 2004, 'History of lectins: from hemagglutinins to biological recognition molecules', *Glycobiology*, vol. 14(11), pp. 53R-62R.
23. Sipkema D, Franssen MC, Osinga R, Tramper J & Wijffels RH 2005, 'Marine Sponges as Pharmacy', *Mar Biotechnol*, vol. 7(3), pp. 142-162.
24. Weiss IM, Kaufmann S, Mann K & Fritz M 2000, 'Purification and characterization of perlucin and perlustrin, two new proteins from the shell of the mollusc *Haliotis laevigata*.', *Biochemical and Biophysical Research Communications* vol. 267, pp. 17-21.
25. Zipris D, Gilboa-Garber N & Susswein AJ 1986, 'Interaction of lectins from gonads and hemolymph of the sea hare *Aplysia* with bacteria', *Microbios*, vol. 46, pp. 193-198.

CHARACTERIZATION OF LECTIN FROM THE CONE SNAIL *TECTUS CONUS* COLLECTED IN NHA TRANG, KHANH HOA

¹Dinh Thanh Trung, Le Dinh Hung, Huynh Hoang Nhu Khanh

¹Nha Trang Institute of Technology Research and Application, Viet Nam Academy of Science and Technology,
Nha Trang, Khanh Hoa

Abstract

Lectin from cone snail Tectus conus (TcL) was extracted by Tris buffer saline, then precipitated by ammonium sulfate saturated 60%. Hemagglutination activity of lectin TcL is independent on presence of divalent cations (Ca²⁺ hoặc Mg²⁺), stable up 50 °C and the range of pH from 3 to 10. Hemagglutination activity of lectin TcL was inhibited by glycoproteins such as porcine stomach mucin, asialo-mucin, fetuin, asialo fetuin and asialo transferrin at different concentrations. Hemagglutination activity of lectin TcL with human (A,B,O) and animal erythrocytes (rabbit, horse and sheep) was examined in this research.

Key words: *lectin, cone snail Tectus conus, carbohydrate-binding specificity.*