

ĐÁNH GIÁ AN TOÀN SINH HỌC CỦA PHỨC HỢP MgAl LDH-ANACARDIC ACID TRÊN CÂY RAU CẢI NGỌT (*BRASSICA INTEGRIFOLIA*) VÀ CHUỘT

Nguyễn Thị Như Quỳnh¹✉, Lê Thị Vân Anh¹, Nguyễn Hữu Hùng², Nguyễn Tiến Thắng²

¹Viện Sinh học nhiệt đới, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

²Trường Đại học Nguyễn Tất Thành

✉Người chịu trách nhiệm liên lạc. E-mail: quynhntn@itb.ac.vn

Ngày nhận bài: 13.3.2017

Ngày nhận đăng: 15.01.2018

TÓM TẮT

Vật liệu nano MgAl layered double hydroxides (LDH) gắn anacardic acid (L-A) sử dụng làm thuốc trừ sâu sinh học, có tác dụng diệt ấu trùng sâu khoang *Spodoptera litura*. Nghiên cứu này nhằm đánh giá ảnh hưởng của vật liệu nano LDH, anacardic acid và phức hợp L-A trên sự tăng trưởng và phát triển của cây rau cải ngọt, sự tồn dư hoạt chất anacardic acid khi cây rau cải ngọt được xử lý bằng phức hợp L-A trong 6 ngày theo dõi bằng phương pháp HPLC và độc tính cấp trên chuột thông qua giá trị LD₅₀. Kết quả cho thấy, vật liệu nano LDH và phức hợp L-A không ảnh hưởng đến các chỉ số sinh trưởng (chiều cao thân, chiều dài rễ, trọng lượng tươi, trọng lượng khô) của cây cải ngọt so với đối chứng ở liều dùng kiến nghị để diệt ấu trùng gây hại 0,148 mg/mL. Kết quả xác định độc tính cấp LD₅₀ trên chuột của anacardic acid là 2378,41 mg/kg thể trọng, trong khi với liều anacardic là 2553 mg/kg thể trọng được gắn lên vật liệu nano LDH không có con chuột nào chết sau 9 ngày theo dõi. Vậy, khi anacardic acid được gắn lên vật liệu nano LDH thì độc tính của nó giảm. Đồng thời kết quả thử nghiệm độc tính của vật liệu nano LDH trên chuột với lượng 6000 mg/kg không có con nào chết hoặc có biểu hiện bất thường trong thời gian khảo sát. Điều này chứng tỏ LDH và L-A không gây độc tính cấp trên chuột thí nghiệm. Ở thí nghiệm đánh giá tồn dư hoạt chất AnAc trên cây rau sau 6 ngày xử lý, nồng độ AnAc trên cây rau giảm từ 40,6 mg/kg còn 15,7 mg/kg rau. Vậy vật liệu nano LDH, AnAc và phức hợp L-A là các đối tượng có tiềm năng để ứng dụng an toàn trong nông nghiệp.

Từ khóa: An toàn sinh học, Anacardic acid, MgAl layered double hydroxides, phức hợp L-A, tồn dư hoạt chất

MỞ ĐẦU

Layered double hydroxides (LDH) thuộc nhóm có tên gọi là khoáng ion âm. Công thức hóa học tổng quát của LDH có dạng $[M^{II}_{1-x} M^{III}_x(OH)_2]_x^+ [An^-]_{x/n} \cdot yH_2O$, trong đó M^{II} là ion kim loại hóa trị 2 như: Mg^{2+} , Ca^{2+} , Zn^{2+} ... M^{III} là ion kim loại hóa trị 3 như: Al^{3+} , Fe^{3+} , Cr^{3+} ... và An^- là ion âm như: Cl^- , CO_3^{2-} , NO_3^- ... những ion âm này hiện diện ở giữa các lớp vật liệu mạng tinh thể, giá trị của x là tỷ lệ phân tử của $M^{2+}/(M^{2+} + M^{3+})$ và thường trong khoảng 0,2 - 0,33. LDH có thể được tổng hợp hoặc có nguồn gốc từ tự nhiên. Hiện nay, LDH được ứng dụng rộng rãi trong sinh học, y - dược nhưng chỉ có vài nghiên cứu ứng dụng phát triển để làm chất mang phân bón, thuốc trừ sâu, chất kích thích sinh trưởng thực vật và làm thức ăn chăn nuôi (Lakraimi *et al.*, 2000). Các ứng dụng này mang lại nhiều lợi ích như ít độc cho người và động vật máu nóng, dễ phân hủy, giảm liều lượng nhưng tăng hiệu quả sử dụng của các loại

phân, thuốc. Từ đó, việc sử dụng các loại phân bón và thuốc trừ sâu, trừ cỏ hiệu quả hơn giảm thiểu được tác hại của chúng đến môi trường và người sử dụng (Frunza *et al.*, 2007; Oancea *et al.*, 2010). Vì thế, việc kết hợp giữa LDH và hoạt chất tự nhiên có khả năng kiểm soát dịch hại có thể là giải pháp thay thế hiệu quả cho các loại thuốc bảo vệ thực vật hóa học hiện nay (Olanrewaju *et al.*, 2000).

Anacardic acid (AnAc) hay 2-hydroxy-6-alkylbenzoic acid có cấu tạo là một gốc phenol liên kết với 1 nhóm carboxyl, các đồng dạng AnAc khác nhau ở chiều dài chuỗi alkyl từ 15 đến 17 carbon với 0 - 3 nối đôi. AnAc được tìm thấy trong một số họ thực vật như *Anacardiaceae*, *Geraniaceae*, *Ginkgoaceae* và một số họ khác. Các nghiên cứu về AnAc hiện nay trên thế giới thường sử dụng 2 nguồn AnAc từ cây phong lữ và dầu vỏ hạt điều. Ở Việt Nam, AnAc được tách chiết từ dầu vỏ hạt điều, một phụ phẩm của ngành công nghiệp chế biến hạt điều.

AnAc được nghiên cứu ứng dụng trong sinh học nhờ hoạt tính kháng oxy hóa, ức chế hoạt động của enzyme, kháng ung thư, nấm, vi khuẩn, nguyên sinh vật và côn trùng gây hại. Dầu vỏ hạt điều (CNSL) được sử dụng rộng rãi trong y học dân gian Brazil, Ấn Độ và châu Phi để điều trị viêm nhiễm, bệnh đường tiêu hóa và cao huyết áp (Mota *et al.*, 1985), hay được nghiên cứu khả năng kháng bệnh nhiễm trùng huyết gây ra do sự phơi nhiễm cao với lipopoly-saccharide (Olajide *et al.*, 2004). Tương tự, Konan và đồng tác giả (2007) lấy AnAc chiết xuất từ lá cây điều để ức chế tổn thương dạ dày chuột cái gây ra do HCl/ethanol. Nghiên cứu này cũng cho thấy, AnAc không gây độc cấp tính trên chuột với liều điều trị 2000 mg/kg thể trọng. Theo một nghiên cứu khác của Carvalho và đồng tác giả (2011), liều gây chết cấp tính tối thiểu (MIC) của AnAc trên chuột BALB/c cao hơn 2000 mg/kg, và ở liều này không có bất kỳ triệu chứng nhiễm độc cấp tính nào. Trong thí nghiệm độc tính bán cấp, liều gây chết cấp tính tối đa (MAC) của AnAc ở chuột cái là 600 tới 1000 mg/kg dẫn đến giảm nồng độ hematocrit, hemoglobin và tăng nồng độ ure. Nghiên cứu này cũng khẳng định, AnAc không có tác dụng gây đột biến.

Kết quả thử nghiệm hiệu lực diệt ấu trùng sâu khoang *Spodoptera litura* của phức hợp L-A với liều 0,148 mg/mL đạt 60% (sau 6 ngày) và 92,75 % (sau 9 ngày thí nghiệm) (Nguyen *et al.*, 2014). Vì thế đánh giá tính an toàn của LDH, và L-A là việc cần thiết để biết được độc tính của chế phẩm và xác định được ngưỡng an toàn cho người và động vật máu nóng khi sử dụng cho các loại rau ăn lá. Trong báo cáo này, chúng tôi đánh giá sự ảnh hưởng của phức hợp L-A đối với sự sinh trưởng của cây cải ngọt. Sự tồn dư hoạt chất AnAc trong lá rau được theo dõi từ 0 tới 6 ngày và độc tính cấp trên chuột được xác định thông qua giá trị LD₅₀ của MgAl LDH, AnAc và chế phẩm L-A.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Vật liệu

Hạt nano MgAl LDH, và L-A được cung cấp bởi nhóm nghiên cứu Phòng Các chất có hoạt tính sinh học, Viện Sinh học nhiệt đới. Chuột nhắt trắng cái trọng lượng 25-26 g, được mua ở Viện Pasteur TP. Hồ Chí Minh.

Phương pháp nghiên cứu

Ảnh hưởng của L-A lên sự phát triển, sinh trưởng của cây cải ngọt

Bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm gồm hai nghiệm

thức đối chứng (phun nước) và nghiệm thức xử lý bằng chế phẩm L-A (nồng độ AnAc là 0,148 mg/mL) lên cây rau cải ngọt ở 17, 23 và 31 ngày sau khi cấy. Mỗi nghiệm thức được phun xử lý trên diện tích 4 m² rau trồng ngoài vườn mật độ 25 - 30 cây/m², 3 lần lặp lại, 5 ngày sau khi xử lý tiến hành quan sát, thu số liệu của 30 cây theo phương pháp 5 điểm trên đường chéo góc mỗi điểm 6 cây. Chỉ tiêu theo dõi là chiều cao thân, chiều dài rễ, trọng lượng tươi, trọng lượng khô và hàm lượng chlorophyll tổng (phương pháp Arnon 1949).

Đánh giá hàm lượng AnAc tồn dư trên rau

Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên, 03 lần lặp lại gồm 07 công thức là thời gian theo dõi tính bằng ngày. Chế phẩm L-A nồng độ 0,148 mg/ml AnAc được xử lý trên 03 cây cải ngọt 17 ngày tuổi. Ngay sau khi phun thu mẫu phân tích cho thời điểm 0 ngày, sau đó đúng 24h các ngày kế tiếp sẽ thu mẫu cho ngày thứ 1 cho đến ngày thứ 6. Định lượng L-A trên lá cây rau cải ngọt dựa trên sự đánh giá về hàm lượng AnAc bằng phương pháp HPLC với chất chuẩn là AnAc n=0 (Sigma), nồng độ 5 ppm.

Đánh giá độc tính cấp của L-A trên chuột

Thí nghiệm nhằm đánh giá độc tính cấp của chế phẩm L-A và AnAc thông qua giá trị LD₅₀ từ đó đưa ra khuyến cáo về độ độc và liều sử dụng của chế phẩm.

Đối tượng nghiên cứu là chuột nhắt trắng cái Swiss khỏe mạnh, khối lượng trung bình 25-26 g, được mua ở Viện Pasteur TP. HCM.

Thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên với 7 nghiệm thức và 1 nghiệm thức đối chứng, mỗi nghiệm thức gồm 10 cá thể chuột. Nghiệm thức đối chứng uống nước cất, nghiệm thức thử nghiệm AnAc chuột uống dung dịch AnAc ở các liều là 500 mg/kg, 1000 mg/kg, 2000 mg/kg và 4000 mg/kg thể trọng, một nghiệm thức cho chuột uống LDH liều 6000 mg/kg thể trọng, hai nghiệm thức cho chuột uống L-A liều AnAc là 1379 mg/kg thể trọng (88,9 mg LDH) và 2553 mg/kg thể trọng (164,7 mg LDH).

Quan sát, ghi nhận biểu hiện của chuột bị chết, số lượng chuột chết trong các nghiệm thức trong 9 ngày để xác định giá trị LD₅₀, qua đó bước đầu đánh giá khả năng gây độc tính cấp của L-A và AnAc.

Giá trị LD₅₀ được xác định bằng phương pháp Trimmed Spearman Karber (Hamilton, 1977) trên phần mềm Microsoft Excel 2010. Đường cong sự sống được thực hiện bằng phương pháp ước lượng

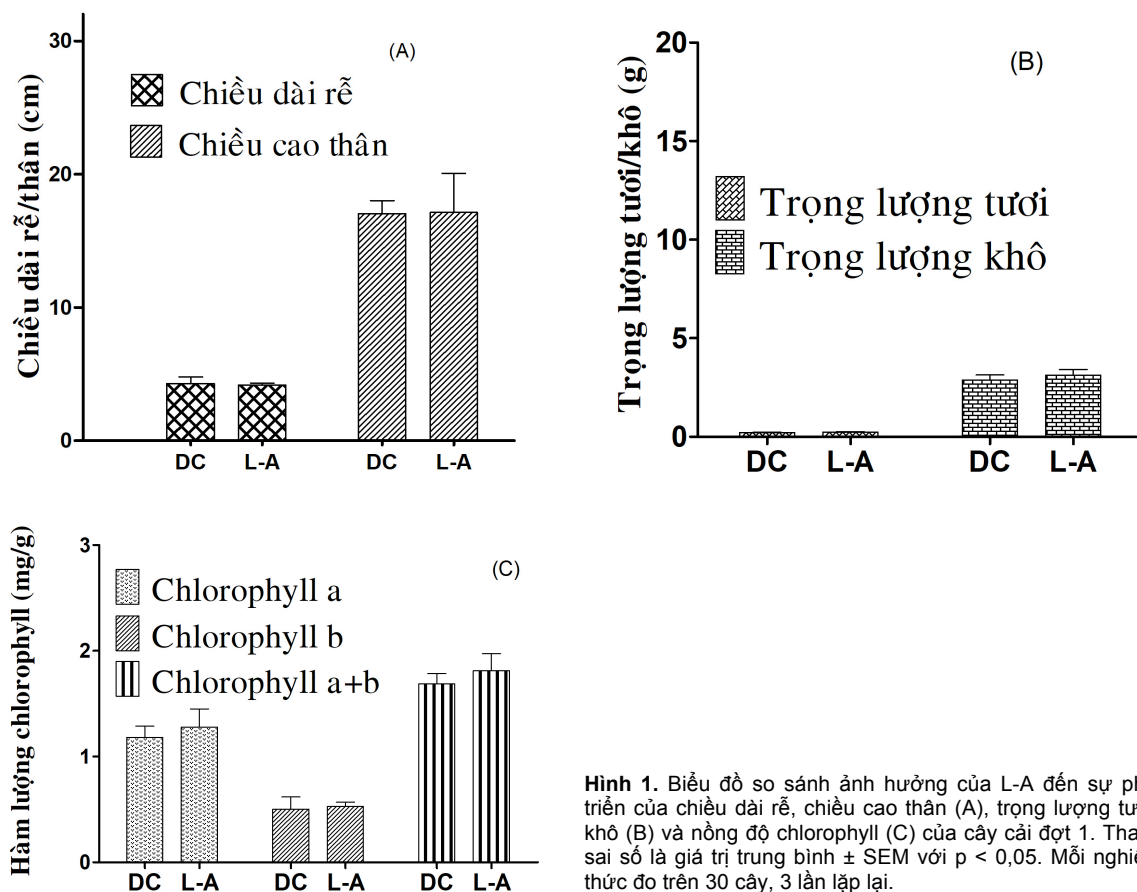
Kaplan-Maier và so sánh khác biệt giữa các nhóm được phân tích thống kê bằng phương pháp Log-rank (Mantel-Cox) Test trên phần mềm thống kê sinh học GraphPad Prism 5.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

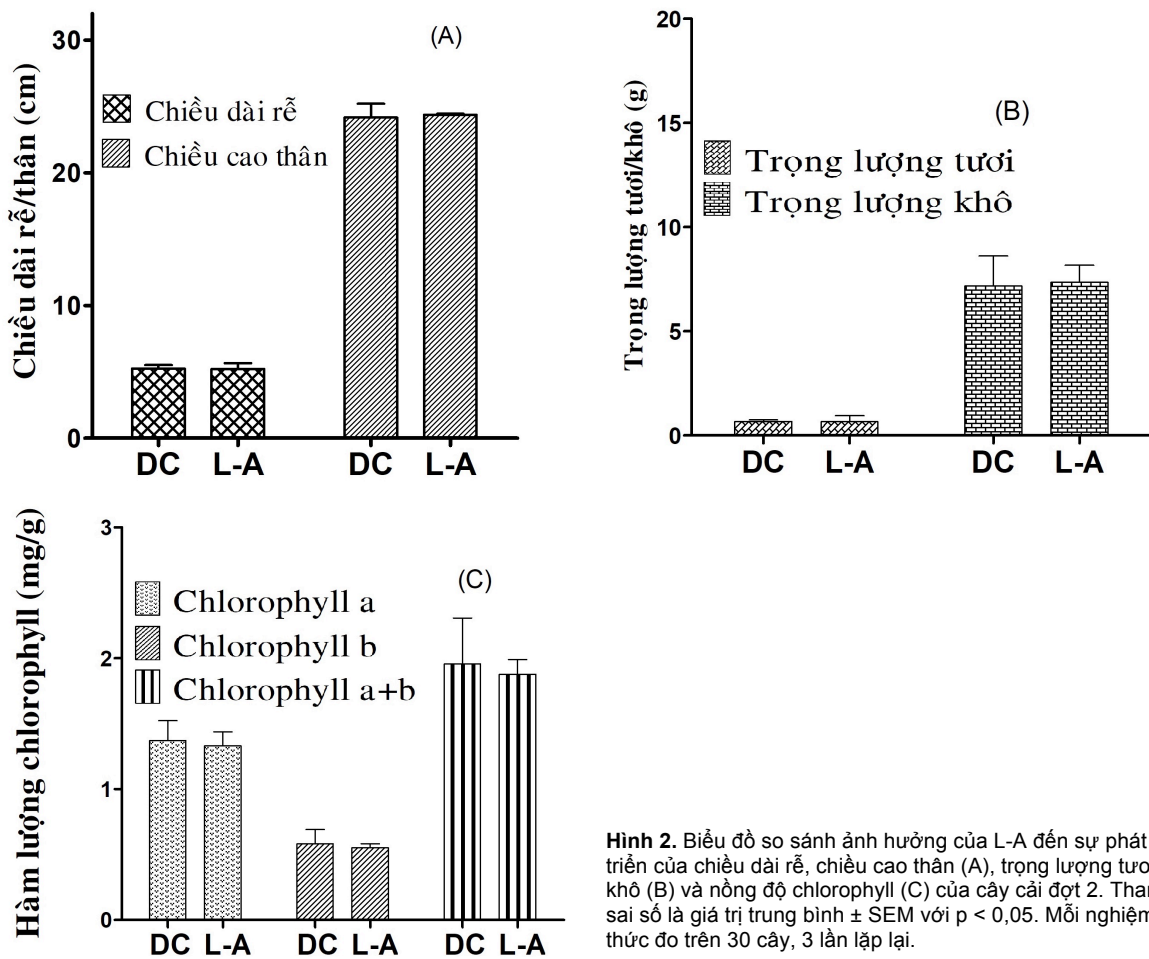
Ảnh hưởng của L-A lên sự sinh trưởng và phát triển của rau cải ngọt.

Kết quả từ Hình 1, 2, 3 cho thấy, không có sự khác biệt đáng kể giữa các chỉ tiêu nông học của nghiệm thức đối chứng và xử lý chế phẩm L-A sau 3 lần xử lý. Bước đầu có thể kết luận chế phẩm không ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của cây rau cải. Kết quả này cũng tương đồng với Oancea và

đồng tác giả (2010) trong thử nghiệm ảnh hưởng của LDH đến sự sinh trưởng của cây bắp. Thậm chí LDH còn có khả năng kích thích sự phát triển về chiều cao và hàm lượng chlorophyll của cây bắp nhất là hàm lượng Chla. Kết quả nghiên cứu của Chiriac và đồng tác giả (2008) thì cho rằng hạt nano MgAl LDH giúp cây tăng cường hấp thu nước, phân bón do đó có tác dụng trong sự tăng trưởng của mầm hạt cà chua. Do Mg là một loại kim loại thiết yếu trong dinh dưỡng của thực vật nên nó có thể hỗ trợ sự phát triển của mầm cây. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi khi xử lý hạt nano FeAl LDH trên cây lúa Jasmin 85 cũng cho thấy, cây lúa được xử lý hạt nano FeAl LDH có các chỉ tiêu sinh trưởng không những bình thường mà còn có phần mạnh hơn so với cây đối chứng (Nguyen *et al.*, 2013).



Hình 1. Biểu đồ so sánh ảnh hưởng của L-A đến sự phát triển của chiều dài rễ, chiều cao thân (A), trọng lượng tươi, khô (B) và nồng độ chlorophyll (C) của cây cải đọt 1. Thanh sai số là giá trị trung bình \pm SEM với $p < 0,05$. Mỗi nghiệm thức đo trên 30 cây, 3 lần lặp lại.



Hình 2. Biểu đồ so sánh ảnh hưởng của L-A đến sự phát triển của chiều dài rễ, chiều cao thân (A), trọng lượng tươi, khô (B) và nồng độ chlorophyll (C) của cây cải đọt 2. Thanh sai số là giá trị trung bình \pm SEM với $p < 0,05$. Mỗi nghiệm thức đo trên 30 cây, 3 lần lặp lại.

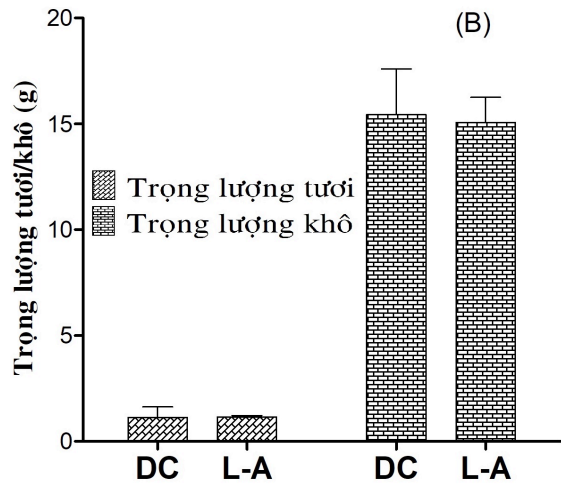
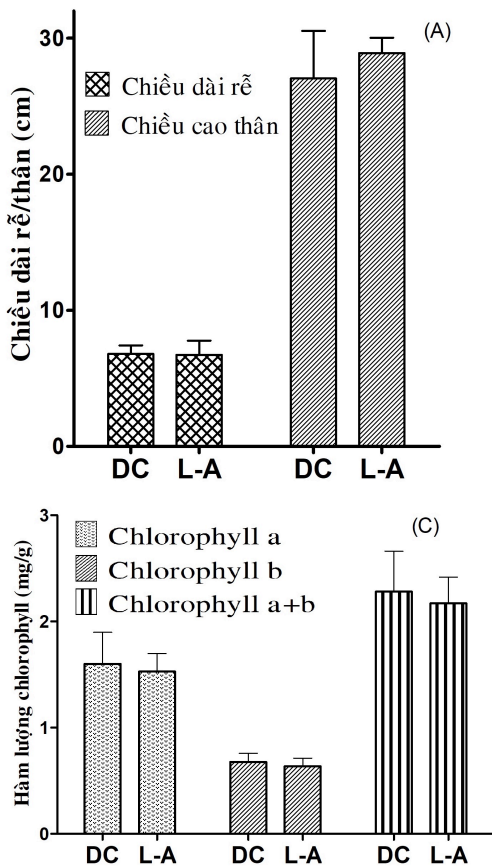
Đánh giá hàm lượng AnAc tồn dư trên rau cải ngọt

Sau 6 ngày xử lý chế phẩm lên cây rau cải ngọt, hàm lượng AnAc giảm dần theo thời gian từ ngay sau khi phun phức hợp L-A (0 ngày) cho tới ngày thứ 6 nồng độ đã giảm từ 40,6 mg/kg xuống còn 15,7 mg/kg lá rau cải tươi, giảm tương đương 61%. Có sự giảm dần hàm lượng hoạt chất chứa AnAc trên cây rau cải ngọt theo thời gian, tốc độ giảm chậm và tương đối ổn định (Hình 4). Theo Carvalho và đồng tác giả (2011) khi nghiên cứu độc tính cấp và bán trường diễn của AnAc trên chuột cho thấy, giá trị LD₅₀ cao hơn 2000 mg/kg thể trọng và độc tính bán trường diễn (sau 30 ngày theo dõi) ở liều thấp hơn 300 mg/kg không gây ra bất kỳ sự thay đổi nào ở các chỉ tiêu sinh hóa và máu. Đồng thời AnAc cũng không gây đột biến, thậm chí AnAc còn có dược tính tốt và an toàn để ứng dụng in vivo. Vậy với nồng độ

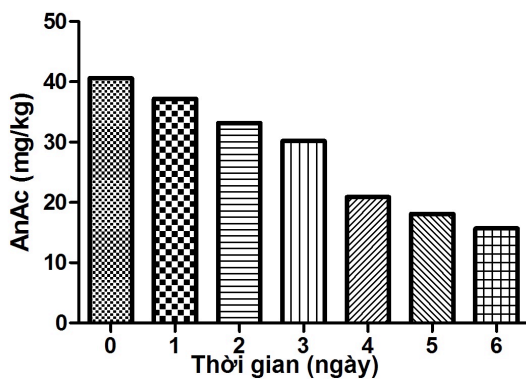
AnAc 40,6 mg/kg rau tươi ngay sau khi phun xử lý và 15,7 mg/kg rau tươi sau 6 ngày phun xử lý là nồng độ thấp và an toàn để có thể sử dụng. Ngoài ra, các quy định của Bộ Y tế về hàm lượng dư lượng AnAc trên rau hay thực phẩm chưa có thể do chưa có một loại thuốc BVTV nào sử dụng hoạt chất là AnAc.

Đánh giá độc tính của L-A trên chuột

Đường cong sự sống của chuột khi cho uống AnAc tách chiết từ CNSL trong vòng 9 ngày được biểu diễn ở Hình 5. Chuột chết nhanh và nhiều hơn khi gia tăng liều lượng AnAc. Những chuột bị chết thường có biểu hiện không ăn, không uống, ít di chuyển và trọng lượng cơ thể giảm nhanh (tối đa 2 g/ngày). Những con còn sống sau 9 ngày có biểu hiện bình thường trong ăn uống và tăng cân (ít nhất 3 g/tuần)



Hình 3. Biểu đồ so sánh ảnh hưởng của L-A đến sự phát triển của chiều dài rễ, chiều cao thân (A), trọng lượng tươi, khô (B) và nồng độ chlorophyll (C) của cây cải đọt 3. Thanh sai số là giá trị trung bình \pm SEM với $p < 0,05$. Mỗi nghiệm thức đo trên 30 cây, 3 lần lặp lại.

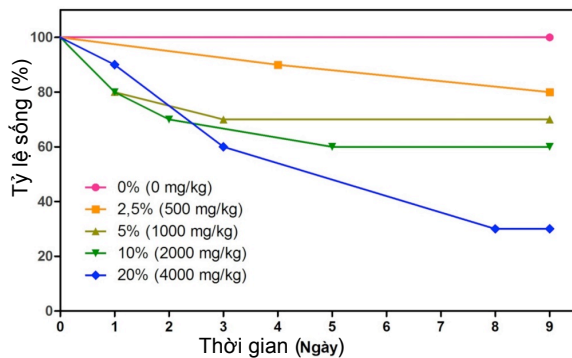


Hình 4. Hàm lượng AnAc có trên lá rau cải ngọt *Brassica integrifolia* từ 0 đến 6 ngày sau khi xử lý L-A.

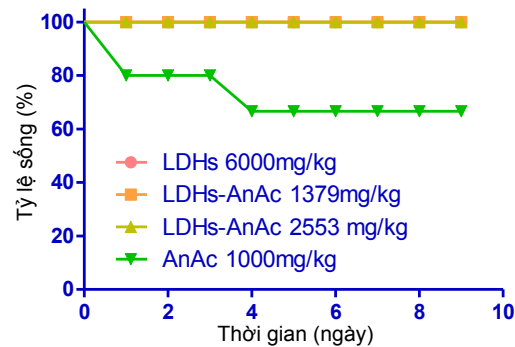
Giá trị LD_{50} của AnAc tách chiết từ CNSL thu được sau thí nghiệm là 2378,41 mg/kg (giới hạn trên là 7244,0 mg/kg và giới hạn dưới là 1999,1 mg/kg). Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Carvalho và

đồng tác giả (2011) khi cho thấy giá trị LD_{50} của AnAc trên chuột Balb/c cao hơn 2000 mg/kg. Theo “The Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS)” của Occupational Safety and Health Administration (OSHA) (Mỹ), và tổ chức WHO, nguồn AnAc tách chiết từ CNSL trong thí nghiệm này thuộc nhóm độc ít (2000 – 5000 mg/kg) khi thử nghiệm trên chuột bằng đường uống.

Khi thử nghiệm độc tính cấp của hạt nano LDH ở liều 6000 mg/kg, không có chuột nào bị chết hoặc có biểu hiện bất thường trong suốt thời gian khảo sát. Lượng LDH dùng trong thí nghiệm này vượt ngưỡng giới hạn xác định tính độc của hóa chất theo GHS (5000 mg/kg). Điều này chứng tỏ hạt LDH không gây độc tính cấp và an toàn cho động vật dùng trong thí nghiệm. Theo Oh và đồng tác giả (2006) khi nghiên cứu độc tính của MgAl LDH trên nguyên bào sợi của người và tế bào u xương ác tính trong điều kiện phòng thí nghiệm nhận thấy MgAl LDH không gây ảnh hưởng lên các tế bào thí nghiệm.



Hình 5. Đường cong sự sống của chuột sau khi cho uống dịch chứa AnAc. N = 10 con/nhóm. Sự khác biệt đạt được giữa các đường cong ở $p = 0,0289$ theo phương pháp Log-rank (Mantel-Cox) Test.



Hình 6. Đường cong sự sống của chuột sau khi cho uống dịch chứa LDH, LDH- AnAc 1379 mg/kg; L-A 2553 mg/kg; và AnAc 1000 mg/kg. N = 10 con/nhóm. Sự khác biệt đạt được giữa các đường cong ở $p = 0,0289$ theo phương pháp Log-rank (Mantel-Cox) Test.

Kết quả ở hình 6 cho thấy, khi thử nghiệm độc tính cấp trên chuột của phức hợp L-A ở liều AnAc tương ứng với 1379 mg/kg và 2553 mg/kg, không có bất kỳ chuột nào chết, hơn thế nữa tất cả chuột đều biểu hiện ăn uống và di chuyển bình thường. Ở nghiệm thức AnAc dạng tự do, liều 500 mg/kg và 1000 mg/kg có khả năng gây độc tương ứng 20 – 30% chuột thí nghiệm (Hình 5), trong khi AnAc khi được mang trên hạt LDH không gây chết chuột ở liều 2553 mg/kg. Điều này chứng tỏ AnAc bị giảm độc tính cấp đối với chuột khi nó được mang hạt nano LDH.

KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy, chế phẩm L-A không ảnh hưởng đến sinh trưởng của rau cải ngọt nên an toàn trong sản xuất. Ngay tại thời điểm phun, hàm lượng AnAc tồn dư trên lá là 40,6 mg/kg rau cải tươi, rất nhỏ so với giá trị LD_{50} trên chuột. Vậy với liều sử dụng để phòng trừ sâu hại trên cây rau thì chế phẩm L-A an toàn cho người sử dụng. Tuy nhiên cần có thêm đánh giá độc tính khác trên các đối tượng khác nhau để đánh giá chính xác mức độ an toàn của chế phẩm L-A.

Lời cảm ơn: Xin chân thành cảm ơn Viện Sinh học nhiệt đới. Đặc biệt cảm ơn Sở Khoa học và Công nghệ TP. HCM đã hỗ trợ kinh phí cho đề tài này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Arnon DL (1949) A copper enzyme is isolated chloroplast

polyphenol oxidase in *B vulgaris*. *Plant Physiol* 24: 1-15.

Carvalho AL, Annoni R, Silva PR, Borelli P, Fock RA, Trevisan MT, Mauad T (2011) Acute, subacute toxicity and mutagenic effects of anacardic acids from cashew (*Anacardium occidentale* Linn.) in mice. *J Ethnopharmacol* 135(3): 730-736.

Chiriac H, Lupu N, Gaburici M, Oancea S (2008) Synthesis and characterization of layered double hydroxides with induced magnetic properties. *Proc of Joint Int Conf Materials for Electrical Engineering*, Bucharest: 221-224.

Frunza M, Popa MI, Lisa G (2007) Layered double hydroxides as potential solid for obtaining more environmentally friendly pesticides. *Environ Eng Manag J* 6(4): 319-324.

Hamilton MA, Russo RC, Thurston RV (1977) Trimmed Spearman-Kärber method for estimating median lethal concentrations in toxicity bioassays. *Environ Sci Tech* 11: 714-719.

Konan NA, Bacchi EM, (2007) Anti-ulcerogenic effect and acute toxicity of a hydroethanolic extract from the cashew (*Anacardium occidentale* L.) leaves. *J Ethnopharmacol* 112: 237-242.

Lakraimi M, Legrouri A, Barroug A, De Roy A, Besse J.Pb (2000) Preparation of a new stable hybrid material by chloride-2,4-dichlorophenoxyacetate ion exchange into the zinc-aluminium-chloride layered double hydroxide. *J Mater Chem* 10: 1007-1011.

Mota ML, Thomas G, Barbosa Filho JM (1985) Anti-inflammatory actions of tannins isolated from the bark of *Anacardium occidentale* L. *J Ethnopharmacol* 13: 289-300.

- Nguyen NQ, Le VA, Hua QC, Nguyen TT (2014) Enhancing insecticide activity of anacardic acid by intercalating it into MgAl layered double hydroxides nanoparticles. *J Viet Env* 6 (3): 208-211.
- Nguyen NQ, Truong KL, Hua QC, Nguyen TT (2013) Using FeAl LDH nanoparticles to reduce harmful effect of iron toxicity on Vietnamese rice. Proceeding of IWNA 2013: 657-660.
- Oancea S, Oancea AV (2010) Biological evaluation of layered double hydroxides effect on the growth of corn plants, *Lucrări Științifice - 53, Seria Agronomie*.
- Oh JM Park M, Kim ST, Jung JY, Kang YG, Choy JH (2006) Efficient delivery of anticancer drug MTX through MTX-LDH nanohybrid system. *J Phys and Chem of Solids* 67: 1024-1027.
- Olajide OA, Aderogba MA, Adedapo AD, Makinde JM (2004) Effects of *Anacardium occidentale* stems bark extract on in vivo inflammatory models. *J Ethnopharmacol* 95: 139-142.
- Olanrewaju J, Newalkar BL, Mancino C, Komarneni S (2000) Simplified synthesis of nitrate form of layered double hydroxide. *Mater Lett* 45: 307-310.

BIOSAFETY ASSESSMENT OF MgAl LDH-ANACARDIC ACID COMPLEX ON SWEET MUSTARD (*BRASSICA INTEGRIFOLIA*) AND MICE

Nguyen Thi Nhu Quynh¹, Le Thi Van Anh¹, Nguyen Huu Hung², Hua Quyet Chien¹, Nguyen Tien Thang²

¹Institute of Tropical Biology, Vietnam Academy of Science and Technology

²Nguyen Tat Thanh University

SUMMARY

MgAl layered double hydroxides adsorbed anacardic acid (L-A complex) nanomaterial used as a biological pesticide, could kill cutworms larvae (*Spodoptera litura*). This study assessed the effect of the MgAl layered double hydroxides, anacardic acid, and L-A complex on growth and development of sweet mustard trees, their toxicity on mice and the anacardic acid substance residues of L-A complex on sweet mustard trees (*Brassica integrifolia*) using HPLC method. The results showed that the MgAl layered double hydroxides and L-A complex did not affect the growth indexes including body height, root length, fresh weight, dry weight and chlorophyll concentrations of sweet mustard when killing larvae dose of 0,148 mg/mL was applied to the plants. The toxicity evaluation on mice indicated LD₅₀ values of anacardic acid was 2378,41 mg/kg body weight, while no mice died from using L-A complex with anacardic acid concentration of 2553 mg/kg body weight. These results indicated that the toxicity of anacardic acid was reduced as using anacardic acid with MgAl layered double hydroxides in comparison with using anacardic acid alone. In testing the toxicity of free LDH, at dose applying on mice 6000 mg/kg body weight, no death mice or any abnormal behaviors of them was recorded. The result also showed that the anacardic acid residues in mustard leaves decreased from 40,6 mg/kg to 15,7 mg/kg leaves after 6 days. Therefore, all the results indicated that LDH, anacardic acid and L-A complex had no acute toxicity in mice and negative effect on growth and development of mustard plant. Prospectively, anacardic acid and L-A complex can be used as biological pesticides and safety materials in agriculture.

Keywords: Anacardic acid, biological safety, MgAl layered double hydroxides, L-A complex, substance residues.