

# NGHIÊN CỨU SẢN XUẤT CÁC CHẾ PHẨM ĐẤT HIẾM DÙNG CHO PHÂN BÓN VÀ KẾT QUẢ ỨNG DỤNG TRONG TRỒNG DƯA LƯỚI VÀ KHỔ QUUA TRONG NHÀ MÀNG CÓ TƯỚI NHỎ GIỌT

Hiện nay, Việt Nam vẫn chưa có các số liệu chính thức về nguồn tài nguyên đất hiếm nhưng theo nhiều nguồn số liệu khác nhau có thể thấy trữ lượng tài nguyên đất hiếm của Việt Nam vào khoảng từ 20 – 22 triệu tấn, đứng trong top đầu các nước giàu tài nguyên đất hiếm trên thế giới. Tuy nhiên, nguồn tài nguyên này hầu như vẫn chưa được khai thác và ứng dụng để đem lại hiệu quả kinh tế cho đất nước. Từ những năm 1960, các nhà khoa học Việt Nam đã bắt đầu có những nghiên cứu về ứng dụng các nguyên tố đất hiếm trong các lĩnh vực như: nông nghiệp, chế tạo nam châm vĩnh cửu, biến tính thép, chế tạo hợp kim gang cầu, thủy tinh, bột màu, chất xúc tác xử lý khí thải ô tô, hóa dầu.... Cho đến nay, nghiên cứu vẫn chỉ là nghiên cứu và rất ít kết quả được đưa vào ứng dụng trong thực tiễn.

Trong bài này sẽ giới thiệu về: Quy trình công nghệ sản xuất 02 sản phẩm đất hiếm ứng dụng trong sản xuất phân bón là: chế phẩm đất hiếm dạng bột, chứa 4% TREO (tổng oxit đất hiếm) và dung dịch phân bón lá có chứa 5% TREO. Bài báo cũng giới thiệu về kết quả ứng dụng các sản phẩm trên trong trồng dưa lưới và khổ trong nhà màng – Công nghệ tưới nhỏ giọt trong nhà màng, việc ứng dụng phân bón có bổ xung đất hiếm đã giúp tăng năng suất dưa lưới từ 13,41 – 23,98%, hiệu quả kinh tế tăng thêm từ 86,7 – 156,3 triệu đồng/ha/vụ so với đối chứng. Đối với khổ qua, năng suất tăng từ 15,46 – 18,21%; hiệu quả kinh tế tăng thêm từ 33,6 – 38,8 triệu/ha/vụ so với đối chứng.

## 1. GIỚI THIỆU CHUNG

Hiện nay, Việt Nam vẫn chưa có các số liệu chính thức về nguồn tài nguyên đất hiếm của đất nước nhưng theo nhiều nguồn số liệu khác nhau có thể thấy trữ lượng tài nguyên đất hiếm của Việt Nam vào khoảng từ 20 – 22 triệu tấn, đứng trong top đầu các nước giàu tài nguyên đất hiếm trên thế giới [1].

Trên thế giới đã có nhiều công trình nghiên cứu về các quy trình chế biến quặng đất hiếm bastnaesite [2]. Tại Việt Nam, nhiều đề tài cấp Nhà nước, cấp Bộ cũng như nhiều dự án hợp tác song phương Việt Nam – Hàn Quốc, Việt Nam – Nhật

Bản đã tiến hành nghiên cứu chế biến các loại quặng đất hiếm Việt Nam [3,4], nhưng sản phẩm chủ yếu của các quy trình này thường là tổng các oxit đất hiếm hoặc dung dịch clorua đất hiếm để làm nguyên liệu cho chế biến các sản phẩm tiếp theo, đã có một số nghiên cứu chiết phân chia các nguyên tố đất hiếm riêng rẽ nhưng thường dừng ở quy mô phòng thí nghiệm và chưa có sản phẩm thương mại. Một số đề tài, dự án nghiên cứu, ứng dụng đất hiếm trong sản xuất phân bón đất hiếm nhưng còn ở quy mô rất nhỏ, phạm vi ứng dụng còn hẹp [5, 6]. Các sản phẩm phân bón vi lượng đất hiếm đã được ứng dụng trên nhiều sản phẩm như: chè, lúa, ngô, đậu tằm, các loại rau, quả... và

đã cho thấy những ưu điểm nổi bật của phân bón đất hiếm như: lượng dùng nhỏ nên chi phí thấp, tăng cường khả năng quang hợp, tăng khả năng chống chịu với điều kiện thời tiết khác nghiệt, tăng khả năng ra hoa, đậu quả, tăng năng suất, chất lượng của nông sản, các nghiên cứu đánh giá an toàn, đánh giá dư lượng của đất hiếm trên các sản phẩm nông sản cũng đã được tiến hành và cho thấy: sử dụng phân bón vi lượng đất hiếm đúng liều lượng sẽ góp phần tăng năng suất cây trồng từ 15 – 40 %, dư lượng đất hiếm trong nông sản không khác so với đối chứng, chất lượng sản phẩm tăng cả về hình thức và chất lượng [5, 6, 7]. Hiện có 04 sản phẩm phân bón vi lượng đất hiếm với các tên gọi ĐH1, PĐH1, Phần Tiên, Thủy Tiên đã được cấp phép sản xuất và kinh doanh tại Việt Nam [8].

Trong khuôn khổ của Dự án sản xuất thử nghiệm mã số DASXTN: 12/18/VCNXH với tên gọi: “Sản xuất thử nghiệm tổng oxit đất hiếm 95%, quy mô 25 tấn/năm và một số sản phẩm ứng dụng khác từ quặng đất hiếm Đông Pao” quy trình sản xuất đồng thời nhiều sản phẩm đất hiếm từ quặng đất hiếm Đông Pao đã được xây dựng. Trong quy trình này đã sản xuất ra 03 sản phẩm có thể dùng làm nguyên liệu và sử dụng trong công nghiệp là tổng oxit đất hiếm, bột mài đánh bóng thủy tinh, bột tẩy màu, khử bọt thủy tinh và 02 sản phẩm dùng trong nông nghiệp là chế phẩm đất hiếm dạng bột với hàm lượng TREO 4% dùng làm nguyên liệu cho sản xuất phân bón vi lượng đất hiếm và dung dịch phân bón lá có chứa hàm lượng đất hiếm là TREO 5%.

Trong ngành nông nghiệp Việt Nam hiện đang có xu hướng phát triển nông nghiệp xanh để cho ra các sản phẩm sạch, chất lượng. Chính vì vậy công nghệ trồng cây trong nhà màng với hệ thống tưới nhỏ giọt của Israel đã được nhiều doanh nghiệp ứng dụng và phát triển. Để phát triển hơn nữa tiến bộ khoa học của công nghệ trồng cây trong nhà màng, Công ty Cổ phần Nông nghiệp – Thủy

sản Công nghệ cao TTD đã tích cực gắn kết giữa nghiên cứu khoa học với ứng dụng trong thực tiễn, Công ty đã kết hợp với Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Nông nghiệp Công nghệ cao TP. Hồ Chí Minh thuộc Ban quản lý Khu Nông nghiệp Công nghệ cao tiến hành khảo nghiệm các sản phẩm đất hiếm (kết quả nghiên cứu khoa học của VINATOM) vào thực tiễn trồng rau, quả trong nhà màng sử dụng công nghệ tưới nhỏ giọt của Israel. Các khảo nghiệm đã sử dụng 02 sản phẩm đất hiếm dùng cho nông nghiệp của DASXTN: 12/18/VCNXH trên 4 loại cây trồng: dưa lưới, khổ qua, cà chua bi và ớt cay. Trong bài báo này sẽ trình bày một số kết quả khảo nghiệm ứng dụng đất hiếm trong trồng dưa lưới và khổ qua trong nhà màng với hệ thống tưới nhỏ giọt.

## 2. THỰC NGHIỆM

### 2.1. Nguyên vật liệu, thiết bị, hóa chất

#### *Nguyên liệu:*

- Quặng đất hiếm basnazite Đông Pao được khai thác chọn lọc, hàm lượng TREO dao động trong khoảng 15 – 30%.
- Hạt giống dưa lưới TL3
- Hạt giống khổ qua CNC01

#### *Hóa chất:*

- Các hóa chất sử dụng để sản xuất các sản phẩm đất hiếm là  $H_2SO_4$  đặc (KT, 98%, Việt Nam),  $HNO_3$  đặc (KT, 68%, Hàn Quốc), các hóa chất khác: NaOH,  $Na_2CO_3$ ,  $NH_4HCO_3$ , axit oxalic... (KT, Trung Quốc), Các hóa chất tiêu chuẩn PA phục vụ việc phân tích đất hiếm...
- Các loại vật liệu như xơ dừa, phân trùn quế dùng làm giá thể trồng trồng trong nhà màng.
- Phân bón có bổ xung đất hiếm với tên gọi TTD-TT 01. (phân bón TTD-TT 01 được tạo thành bằng các trộn phân bón bón Nam Việt NVNT3 (Navi-Bio Organic) (TTD-TT01). Chỉ tiêu chất

lượng: Chất hữu cơ: 23%; Axit humic: 2,5%; Đạm tổng số ( $N_{ts}$ ): 5%; Ca: 2,86%; Zn: 300 ppm; Fe: 200 ppm; B: 200 ppm;  $pH_{H_2O}$ : 5,5 được bổ xung 1% Phụ gia đất hiếm (sản phẩm của DASXTN Mã số: DASXTN. 12/18/VCNXH).

- Các hóa chất để pha dung dịch tưới nhỏ giọt.

#### **Thiết bị:**

- Máy nghiền búa, công suất 10 kW; Thùng hòa tách dung tích 200 lit có khuấy trộn, động cơ khuấy 1 kW; Máy lọc ly tâm đường kính 900 mm công suất 7,5kW, các thiết bị lò nung, tủ sấy, máy khuấy quy mô phòng thí nghiệm.
- Nhà màng (diện tích 600 - 700 m<sup>2</sup>/nhà màng) có trang bị hệ thống tưới nhỏ giọt
- Các máy móc thiết bị phục vụ phân tích sản xuất đất hiếm, các dụng cụ thiết bị cân, đo kích thước, khối lượng nông sản, đo độ Brix (độ ngọt) của dưa lưới...

## **2.2. Phương pháp nghiên cứu**

Trong phần này chỉ trình bày các thử nghiệm kiểm chứng các kết quả nghiên cứu trước đó được áp dụng trên đối tượng quặng khai thác chọn lọc, chưa qua hệ thống tuyển. Quá trình hòa tách, kết tủa, lắng, lọc... được thực hiện trên hệ thiết bị có quy mô như đã trình bày trong mục 2.1. Để tính toán hiệu suất của quá trình và chất lượng của các sản phẩm thu được đã áp dụng các phương pháp: xác định TREO theo phương pháp trọng lượng (kết tủa oxalate), xác định thành phần các nguyên tố đất hiếm trên thiết bị ICP – MS hoặc ICP – OES tại Viện Công nghệ xạ hiếm.

Các khảo nghiệm trồng trọt có sử dụng đất hiếm được bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên (RCBD) với 5 công thức và 3 lần lặp lại. Thí nghiệm được bố trí trên 2 loại cây trồng là dưa lưới và khổ qua.

Dưa lưới được bố trí trong nhà màng diện tích 600m<sup>2</sup>. Khổ qua được bố trí trong nhà màng diện tích 700m<sup>2</sup>. Mỗi ô thí nghiệm bố trí 30 cây. Tổng

số cây thí nghiệm cho mỗi giống là 450 cây (chưa bao gồm hàng cây bảo vệ).

Các loại cây được trồng trong điều kiện nhà màng trên nền giá thể 80% mụn dừa + 20% phân trùn quế được bổ xung phân bón có chứa đất hiếm với số lượng thay đổi tùy theo từng công thức.

Nước và phân nền được cung cấp đồng thời qua hệ thống tưới nhỏ giọt. Phân nền là công thức phân bón sử dụng trên giá thể cho các loại cây trồng. Quy trình tưới phân và chăm sóc trong quá trình thực hiện sẽ có điều chỉnh cho phù hợp với sự sinh trưởng phát triển của cây trồng.

#### **\* Các công thức khảo nghiệm**

- Công thức 1: Nền (Đối chứng)
- Công thức 2: Nền + TTD-TT01 (60 kg/1000m<sup>2</sup>)
- Công thức 3: Nền + TTD-TT01 (80 kg/1000m<sup>2</sup>)
- Công thức 4: Nền + TTD-TT01 (100 kg/1000m<sup>2</sup>)
- Công thức 5: Nền + TTD-TT01 (120 kg/1000m<sup>2</sup>)

#### **\* Quy trình bón phân thí nghiệm:**

Phân bón TTD-TT01: tiến hành bón 2 lần, bón lót 50% trộn với giá thể trước khi trồng cây và bón lần 2 khi cây đậu quả với liều lượng 50% còn lại.

#### **\* Các chỉ tiêu theo dõi**

- Thời gian sinh trưởng: Ngày ra hoa, ngày thu hoạch và ngày tận thu
- Chiều cao cây (cm). Tiến hành theo dõi giai đoạn cây ra hoa và đậu quả
- Chỉ tiêu trái: Chiều dài trái, đường kính trái (cm), trọng lượng trái (g/trái)
- Năng suất cá thể (kg/cây)
- Năng suất lý thuyết và năng suất thực thu (kg/1000m<sup>2</sup>)
- Độ Brix (%) của dưa lưới và cà chua bi
- Chỉ tiêu sâu bệnh: tỷ lệ % cây bị bệnh chết cây

con, bệnh héo xanh vi khuẩn, bệnh sương mai, phấn trắng và khảm lá do virus.

- Hiệu lực phân bón: bội thu năng suất và hiệu suất sử dụng phân bón

Số liệu được tổng hợp bằng Excel và xử lý thống kê bằng phần mềm SAS 9.1.3

Các báo cáo chi tiết sẽ được trình bày trong các bài báo chuyên ngành về trồng trọt, trong bài báo này chỉ nêu số liệu tổng kết về năng suất và hiệu quả kinh tế của các khảo nghiệm trên dưa lưới và khổ qua.

### 2.3. Tiến hành nghiên cứu, khảo nghiệm

#### 2.3.1. Nghiên cứu sản xuất 02 sản phẩm đất hiếm dùng trong nông nghiệp

##### • Chuẩn bị nguyên liệu

Quặng ban đầu được phơi khô, nghiền trên máy nghiền búa có lưới sàng và thu sản phẩm nghiền qua hệ thống quạt hút, túi lọc tay áo. Kích thước quặng nghiền < 0,075 mm. Quặng sau khi nghiền được trộn đều và lấy mẫu để phân tích xác định hàm lượng TREO trong quặng đầu.

##### • Khảo sát chi phí axit $H_2SO_4$

Lấy 500 g quặng đã nghiền mịn cho vào nung ở nhiệt độ  $450^\circ C$  trong 4 giờ để dùng làm nguyên liệu cho một mẻ hòa tách khuấy trộn. Hòa tách được thực hiện trên cốc thủy tinh chịu nhiệt 2 lit, tỷ lệ Rắn/Lỏng = 1/2, tốc độ khuấy ~ 200 v/p. Rót từ từ axit  $H_2SO_4$  đặc vào cốc hòa tách, thay đổi lượng axit với các giá trị lần lượt là 100; 120; 140; 160; 180 và 200g. Duy trì khuấy trong thời gian 2 h, để lắng, lọc, rửa thu dung dịch rồi kết tủa bằng axit oxalic để thu oxalate đất hiếm, rửa sạch, sấy đến khối lượng không đổi ở nhiệt độ  $200^\circ C$ , cân sản phẩm và tính hiệu suất của quá trình.

##### • Khảo sát thời gian hòa tách

Chọn một giá trị chi phí axit thích hợp thu được từ thí nghiệm trên, tiến hành một dãy thí nghiệm tương tự như trên nhưng với mức chi phí axit đã

chọn và thay đổi thời gian hòa tách với các giá trị 1; 2; 3; 4; 5; 6 h. Tính hiệu suất của quá trình.

##### • Sản xuất dung dịch phân bón lá 5% TREO

Trên cơ sở kinh nghiệm sản xuất và sử dụng phân bón lá chứa vi lượng các nguyên tố đất hiếm với tên gọi Thủy Tiên đã được cấp phép và tiêu thụ trên thị trường, tiếp thu ý kiến góp ý của người sử dụng, trong dự án này nhóm tác giả mong muốn tạo ra một sản phẩm phân bón lá mới có bổ xung thêm một số nguyên tố đa lượng, trung lượng. Dùng dung dịch nitrat đất hiếm thu được trong quy trình, phân tích xác định nồng độ TREO, pha bổ xung đạm ure,  $K_2SO_4$ , EDTA,  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ,  $ZnSO_4$ ,  $MnSO_4$ ,  $MgSO_4$  và  $H_2O$  để thu được dung dịch phân bón lá có thành phần theo như sẽ đăng ký xin cấp phép tại Cục BVTV, Bộ NNPTNT.

##### • Sản xuất phụ gia phân bón đất hiếm 4% TREO

Thực hiện các bước hòa tách quặng đất hiếm như trong quy trình dung dịch nitrat đất hiếm, dùng  $NH_4HCO_3$  để kết tủa thu sản phẩm đất hiếm bicarbonate  $Ln_2(HCO_3)_3$ , lọc, rửa kết tủa, lọc ly tâm, trộn bổ xung EDTA,  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ,  $ZnSO_4$ ,  $MnSO_4$ ,  $MgSO_4$ , B và chất mang với tỷ lệ nhất định để thu được sản phẩm phụ gia phân bón vi lượng đất hiếm mới (có bổ xung thêm một số nguyên tố trung lượng, vi lượng) theo thành phần sẽ đăng ký xin cấp phép tại Cục BVTV, Bộ NNPTNT.

Do các thủ tục xin cấp phép cho phân bón có chứa đất hiếm gặp một số khó khăn khách quan, chúng tôi đã tiến hành nghiên cứu ứng dụng phân bón có chứa đất hiếm trên rất nhiều loại cây trồng khác nhau: chè, cam, dưa lưới, khổ qua, cà chua, ớt cay... để tiến hành xin chứng nhận tiến bộ KHKT cho việc ứng dụng các nguyên tố đất hiếm trong trồng trọt.

#### 2.3.2. Khảo nghiệm ứng dụng đất hiếm trong trồng dưa lưới và khổ qua

##### \* Khảo nghiệm phân bón có bổ sung đất hiếm

**trên dứa lưới**

- Diện tích khảo nghiệm: nhà màng 600m<sup>2</sup> (nhà B6)
- Đối tượng: sản xuất dứa lưới thương phẩm giống TL 3.
- Thời vụ: từ 10/2020 – 1/2021
  - Từ 1 – 10/10: chuẩn bị giá thể và chuyển vào nhà màng
  - Ngày 20/10: gieo hạt
  - Từ 12 – 25/10: trộn các loại phân bổ sung đất hiếm vào giá thể
  - Ngày 30/10: trồng dứa lưới
  - Từ 20/11 – 30/11: Thu phần cho dứa lưới
  - Từ 25/11 – 05/12: Định trái cho dứa lưới
  - Từ 30/12 – 5/1/2021: Thu hoạch dứa lưới

**\* Khảo nghiệm phân bón có bổ sung đất hiếm trên khổ qua**

- Diện tích khảo nghiệm: nhà màng 700m<sup>2</sup> (1/2 nhà B5)
- Đối tượng: sản xuất khổ qua thương phẩm giống CNC 01
- Thời gian: từ 10/2020 – 12/2020
  - Từ 1 – 10/10: chuẩn bị giá thể và chuyển vào nhà màng
  - Ngày 20/10: gieo hạt
  - Từ 15 – 25/10: trộn các loại phân bổ sung đất hiếm vào giá thể
  - Ngày 27/10: trồng khổ qua
  - Từ 15/11: Thu phần cho khổ qua
  - Từ 25/11 - 20/12: Thu hoạch khổ qua

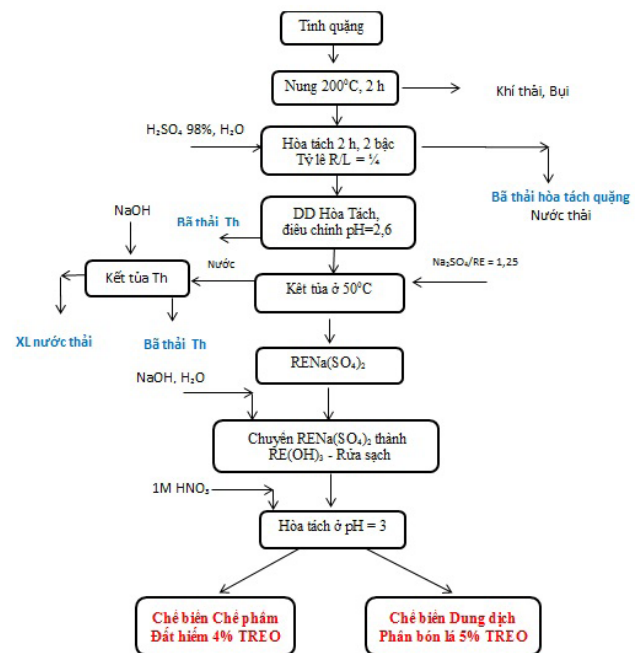
**3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN****3.1. Kết quả nghiên cứu sản xuất 02 sản phẩm đất hiếm dùng trong nông nghiệp**

Quy trình công nghệ sản xuất 02 sản phẩm đất

hiếm phục vụ sản xuất phân bón có chứa đất hiếm được nêu trong hình 3.1.

**3.1.1. Ảnh hưởng của chi phí axit đến hiệu suất hòa tách**

Kết quả phân tích hàm lượng tổng các oxit đất hiếm trong quặng đầu là 26,8% TREO. Các kết quả khảo sát ảnh hưởng của chi phí axit H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đến hiệu suất của quá trình hòa tách quặng được thể hiện trên hình 3.1.



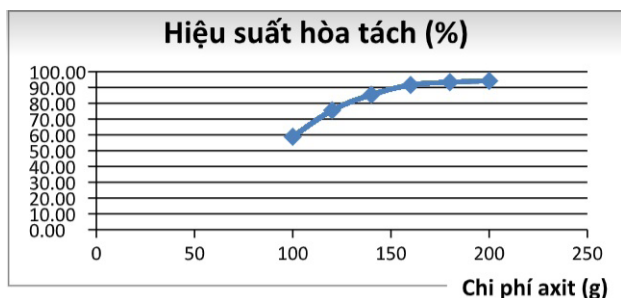
Hình 3.1. Quy trình công nghệ sản xuất 02 sản phẩm đất hiếm dùng trong phân bón

Từ đồ thị hình 3.2 ta thấy trong khoảng chi phí axit tăng từ 100 – 140 g thì hiệu suất tăng khá nhanh, chứng tỏ lượng axit còn thiếu. Khi tăng axit từ 160 – 200 g, hiệu suất có tăng nhưng chậm dần, điều đó chứng tỏ phản ứng đã gần đạt đến mức bão hòa. Do thời gian được chọn chỉ là 2 giờ nên có thể chưa đủ thời gian phản ứng nên ta chấp nhận chọn mức chi phí axit là 160 g làm thông số chi phí axit cho các nghiên cứu tiếp theo về ảnh hưởng của thời gian đến hiệu suất hòa tách.

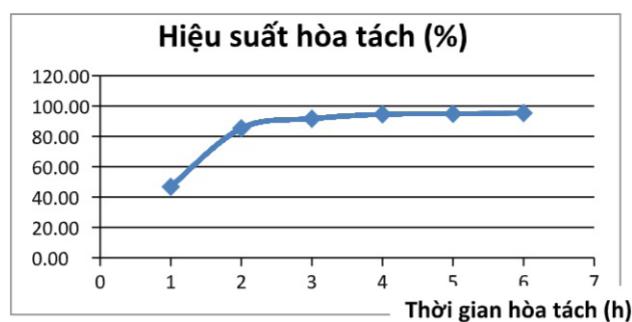
**3.1.2. Ảnh hưởng của thời gian hòa tách đến hiệu suất hòa tách**

Các kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian hòa

tách đến hiệu suất hòa tách được thể hiện trên hình 3.2.



Hình 3.2. Ảnh hưởng của chi phí axit  $H_2SO_4$  tới hiệu suất hòa tách (tỷ lệ Rắn/Lỏng = 1/2, tốc độ khuấy ~ 200 v/p, thời gian khuấy 2 h)



Hình 3.3. Ảnh hưởng của thời gian phản ứng tới hiệu suất hòa tách (tỷ lệ Rắn/Lỏng = 1/2, tốc độ khuấy ~ 200 v/p, chi phí axit 160 g)

Từ đồ thị trên hình 3.3 ta nhận thấy, với lượng axit đã chọn là 160 g  $H_2SO_4$ /500 g quặng thì thời gian hòa tách 1 - 2 h là quá thiếu để thực hiện phản ứng. Khi tăng thời gian lên trong khoảng từ 3-4-5-6 h, hiệu suất quá trình hòa tách có tăng chậm lần lượt từ 91,64 – 94,56 – 94,85 – 95,37%. Cân nhắc giữa hiệu suất và chi phí thời gian, năng lượng khuấy, ta chấp nhận lấy thời gian phản ứng thích hợp là 4 h. Như vậy, các thông số chính được lựa chọn của quá trình hòa tách sẽ là: Chi phí  $H_2SO_4$ /Quặng = 160g/500g. Thời gian hòa tách là 4 h, tỷ lệ R/L = 1/2, vận tốc máy khuấy là 200v/p. Hiệu suất hòa tách sẽ đạt được ~ 94,56%.

### 3.1.3. Kết quả sản xuất phân vi lượng đất hiếm

Trên cơ sở kinh nghiệm 15 năm sản xuất và sử dụng phụ gia phân bón vi lượng đất hiếm với tên

gọi Thủy Tiên và Phấn Tiên đã được cấp phép và tiêu thụ trên thị trường, nhóm tác giả nhận thấy sản phẩm phân bón lá Thủy Tiên chỉ đơn thuần chứa chelate đất hiếm nên đã cung cấp tốt các nguyên tố vi lượng cho cây trồng, tuy nhiên vì không chứa các nguyên tố đa lượng và trung lượng nên tác động đến cây trồng còn chậm, chưa đáp ứng được mong mỏi của người tiêu dùng, nhóm tác giả đã điều chỉnh, bổ sung thêm một số nguyên tố đa lượng (N, K) và vi lượng khác như Cu, Zn, Mn, Mg... Hiện sản phẩm đang làm các thủ tục đăng ký khảo nghiệm, cấp phép.

Đối với sản phẩm phụ gia phân bón vi lượng đất hiếm Phấn Tiên vì có hàm lượng tổng TREO là 10%, do đó lượng sử dụng rất ít (chỉ 5 kg/ha/năm) nên người sử dụng khó sử dụng trực tiếp. Thời gian qua sản phẩm được dùng chủ yếu dưới dạng làm nguyên liệu phối trộn bổ sung vi lượng đất hiếm cho các nhà máy sản xuất phân bón NPK + đất hiếm hoặc phân hữu cơ + đất hiếm, lượng phối trộn chỉ là 5-7 kg Phấn Tiên/1 tấn NPK hoặc 1 – 1,5 kg Phấn Tiên/ 1 tấn phân hữu cơ. Vì lượng phối trộn rất nhỏ nên thường khó phân tán đều gây khó khăn cho người sản xuất. Chính vì vậy, trong quy trình sản xuất này, nhóm tác giả đã đưa ra sản phẩm với hàm lượng tổng TREO là 4% để lượng sử dụng sẽ lớn hơn, dễ hơn cho việc phối trộn, sử dụng. Hiện đang tiến hành làm các thủ tục xin khảo nghiệm, cấp phép cho sản phẩm.

### 3.2. Kết quả khảo nghiệm ứng dụng chế phẩm đất hiếm trong trồng dưa lưới, khổ qua

Một số kết quả khảo nghiệm ứng dụng chế phẩm đất hiếm 4% TREO trên cây dưa lưới và khổ qua trồng trong nhà màng với hệ thống tưới nhỏ giọt đã được tổng kết trong bảng 3.1 và 3.2.

Kết quả bảng 3.1 cho thấy: khi bổ sung phân bón hữu cơ có bổ sung đất hiếm (TTD-TT01) thì năng suất và độ brix của dưa lưới cao hơn so với đối chứng không được bổ sung phân bón đất hiếm. Trong đó công thức 3, 4, 5 có khác biệt về mặt

thống kê. Khuyến cáo sử dụng phân bón có bổ sung đất hiếm (TTD-TT01) với liều lượng 1000 kg/ha để bón cho dưa lưới.

**Bảng 3.1. Ảnh hưởng của phân bón gốc có bổ sung đất hiếm TTD-TT01 trên dưa lưới**

Công thức thí nghiệm	Năng suất dưa lưới (tấn/ha)	Độ Brix	Tăng Năng suất (%)	Tăng chi phí Phân bón (đ/ha)	Tăng hiệu quả Kinh tế (đ/ha)
CT1	24,6 b	13,5 b	0	0	0
CT2	25,0 b	13,7 b	1,63	1.800.000	9.000.000
CT3	27,9 a	14,5 a	13,41	2.400.000	86.700.000
CT4	30,5 a	15,0 a	23,98	3.000.000	156.300.000
CT5	30,3 a	15,6 a	23,17	3.600.000	150.300.000
CV %	5,3	1,6			
LSD	2,7	6,1			

**Bảng 3.2. Ảnh hưởng của phân bón gốc có bổ sung đất hiếm TTD-TT01 trên khổ qua**

Công thức thí nghiệm	Năng suất Khổ qua (tấn/ha)	Tăng năng suất (%)	Tăng chi phí phân bón (đ/ha)	Tăng hiệu quả kinh tế (đ/ha)
CT1	29,1 b	0,00	0	0
CT2	30,9 ab	6,19	1.800.000	12.600.000
CT3	33,6 a	15,46	2.400.000	33.600.000
CT4	34,0 a	16,84	3.000.000	36.200.000
CT5	34,4 a	18,21	3.600.000	38.800.000
CV %	6,5			
LSD	3,8			

*Ghi chú:* Số liệu được tổng hợp bằng Excel và xử lý thống kê bằng phần mềm SAS 9.1.3. Những kí tự trong cùng một cột giống nhau thì không khác biệt về mặt thống kê với @ = 0.05

Kết quả bảng 3.2 cho thấy: khi bổ sung phân bón hữu cơ có bổ sung đất hiếm (TTD-TT01) với liều lượng từ 800 – 1200 kg/ha thì năng suất khổ qua cao hơn hẳn so với đối chứng không bón. Xét về hiệu quả kinh tế cho thấy nên sử dụng phân bón hữu cơ có bổ sung đất hiếm (TTD-TT01) với liều lượng 1200 kg/ha.



Dưa lưới ngày 30-11-2020 (41 ngày tuổi)



Khổ qua ngày 30-11-2020 (41 ngày tuổi)



Dưa lưới ngày 14-12-2021 (55 ngày tuổi)

Dưa lưới ngày 14-12-2021 (55 ngày tuổi)

#### 4. KẾT LUẬN

Trên thực tế là hiện tại Việt Nam chưa có cơ sở nào tiến hành sản xuất, chế biến quặng đất hiếm ở quy mô sản xuất, việc tìm kiếm một số sản phẩm đất hiếm cho nghiên cứu, ứng dụng đang là vấn đề khó khăn cho các nhà nghiên cứu và các doanh nghiệp. Với mục tiêu nghiên cứu sản xuất đồng thời nhiều sản phẩm đất hiếm có khả năng ứng dụng ngay tại thị trường Việt Nam là nhiệm vụ Kích – Cầu cho việc phát huy giá trị kinh tế của nguồn tài nguyên đất hiếm Việt Nam. Hiện nay Chính phủ đang có chủ trương đẩy mạnh việc phát triển nông nghiệp theo hướng hữu cơ và hướng sản xuất nông nghiệp sạch hơn. Việc nghiên cứu ứng dụng các nguyên tố đất hiếm trong nông nghiệp như phân bón, nuôi trồng thủy sản, chăn nuôi ... đang được Viện Năng lượng nguyên tử Việt Nam và Công ty Cổ phần Nông nghiệp – Thủy sản công nghệ cao TTD quan tâm nghiên cứu và kết hợp với các cơ quan quản lý nhà nước như Bộ KH-CN, Bộ NN-PTNN, UBND các tỉnh, các doanh nghiệp, các HTX, các hộ nông dân để đẩy mạnh ứng dụng các kết quả nghiên cứu vào thực tiễn sản xuất. Việc nghiên cứu khảo nghiệm ứng dụng phân bón có chứa đất hiếm trên cây dưa lê và khổ qua trong nhà màng có hệ thống tưới nhỏ giọt theo công nghệ của Israel cho thấy: mặc dù công nghệ trồng trọt trong nhà màng với tưới nhỏ giọt của Israel đã rất tiên tiến, cho năng suất, chất lượng và hiệu quả cao

nhưng khi áp dụng bổ xung thêm phân bón có chứa đất hiếm vào giá thể thì năng suất và chất lượng nông sản vẫn tăng đáng kể. Cụ thể:

Đối với dưa lưới, khi dùng thêm 1 tấn/ha phân bón hữu cơ có bổ xung đất hiếm TTD-TT 01 vào trong giá thể, năng suất dưa lưới tăng 23,98%, độ Brix từ 13,5 tăng thành 15,0, sản phẩm ngọt và thơm hơn, ngoài ra vỏ quả cứng cáp hơn, thuận tiện cho việc vận chuyển và bảo quản. Khi tăng chi phí phân bón thêm 3 triệu đ/ha/vụ thì hiệu quả kinh tế tăng thêm là 156,3 triệu đồng/ha/vụ.

Đối với khổ qua khi dùng thêm 1,2 tấn/ha phân bón hữu cơ có bổ xung đất hiếm TTD-TT 01 vào trong giá thể, năng suất khổ qua tăng 18,21%, hình thức quả bóng, đẹp. Khi tăng chi phí phân bón thêm 3,6 triệu đ/ha/vụ thì hiệu quả kinh tế tăng thêm là 38,8 triệu đồng/ha/vụ.

Ngoài ra, các kết quả phân tích dư lượng đất hiếm trên nông sản cho thấy hàm lượng đất hiếm trong nông sản có sử dụng đất hiếm không khác nhiều so với đối chứng và nằm trong khoảng vết từ 0,01 – 0,15 ppm ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ).

**Nguyễn Bá Tiến**

*Viện Công nghệ xạ hiếm*

nghiệp đất hiếm ở Việt Nam (2011-2016).

[4] Lê Bá Thuận, Báo cáo Hợp tác khoa học kỹ thuật song phương Việt Nam – Hàn Quốc, Xử lý chế biến quặng đất hiếm Việt Nam, Hà Nội 2002.

[5] Nguyễn Bá Tiến, Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ: Nghiên cứu sản xuất phân bón vi lượng đất hiếm nhằm tăng năng suất cây chè, Hà Nội 2002.

[6] Nguyễn Bá Tiến, Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ: Nghiên cứu ảnh hưởng của các chế phẩm phân bón chứa vi lượng đất hiếm đến năng suất, đặc điểm sinh hóa và chất lượng của sản phẩm chè. Mã số: BO/03/03-05. Hà Nội 2004.

[7] Nguyễn Bá Tiến, Báo cáo tổng kết Dự án: Xây dựng dây chuyền sản xuất phân bón đất hiếm công suất 50 tấn/năm, Hà Nội 2005.

[8] Quyết định số 10/2007/QĐ-BNN về Danh mục phân bón được phép sản xuất, kinh doanh và sử dụng ở Việt Nam.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Phùng Anh Tiến, Tổng luận tháng 12/2010; Khai thác và sử dụng đất hiếm hiện nay trên thế giới, Cục Thông tin KH&CN Quốc gia, Hà Nội, 2010.

[2] Nagaiyar Krishnamurthy, Chiranjib Kumar Gupta, Extractive Metallurgy of Rare Earths, 2nd Edition, CRC Press, Published December 16, 2015.

[3] Lê Bá Thuận, Báo cáo tổng kết Dự án: Hợp tác nghiên cứu Việt Nam - Nhật Bản phát triển công