

## ĐÁNH GIÁ NGUY CƠ PHƠI NHIỄM VÀ CHỈ SỐ LIỀU LƯỢNG RỦI RO CỦA CHÌ (Pb) TỪ GẠO TẠI MỘT SỐ LÀNG NGHỀ TÁI CHẾ KIM LOẠI TỈNH BẮC NINH

Ngô Đức Minh<sup>1</sup>, Rupert Lloyd Hough<sup>2</sup>,  
Nguyễn Công Vinh<sup>1</sup>, Ingrid Oborn<sup>3</sup>,  
Nguyễn Mạnh Khải<sup>4</sup>, Phạm Quang Hà<sup>5</sup>,  
Lê Thị Thủy<sup>5</sup>, Mai Lan Anh<sup>6</sup>

### SUMMARY

#### Potential exposure and public health risk due to intake of Lead (Pb) from rice as affected by wastes from metal recycling villages in the Red River Delta

This study was carried out in Van Mon and Chau Khe commune, Bac Ninh province, where crops have been being affected by wastewater, smoke and dust from 2 of the biggest metal recycling villages in Red river delta for a long time. Research results indicated that Pb of polished rice was regarded to be in a normal range as comparing with Proposed Maximum Levels of FAO/WHO, EC and Pb MAC of Vietnam MOH. However, mean Pb concentration in rice from recycling villages were higher by than that in “reference/control” sites. Average Weekly Dose (AWD) of Pb from rice in people living in recycling villages was 3.09 and 1.74 µg/kgBW/week that was 2 times higher than in “reference/control” sites, but not exceeded the PTWIs recommended by JECFA/WHO-FAO. Hazard quotient index (HQI; defined as the ratio of actual daily intake to ‘safe’ daily intake) for dietary Pb for the contaminated sites were 2 times higher than in the “reference/control” sites but less than PTWI (Provisional tolerable weekly intake) of Pb, indicating that actual intake was within ‘safe’ limits...

**Keywords:** Lead (Pb), intake, rice, exposure, health risk

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Do công nghệ sản xuất lạc hậu, cơ sở hạ tầng, trình độ lao động và dân trí nhiều hạn chế... nên sự phát triển không bền vững của các làng nghề tái chế kim loại ở đồng bằng sông Hồng đã và đang làm tăng mức phát thải chất ô nhiễm, gây ra những tác động tiêu cực đến môi trường, sức khỏe cộng đồng [5]. Trong thực tế, hoạt động công nghiệp và tiểu thủ công nghiệp (TTCN) là một trong những nguồn chủ yếu phát thải kim loại nặng (KLN) vào môi trường, sau đó KLN xâm nhiễm

trực tiếp vào nước uống và/hoặc nông sản. Điều đó, tạo nên tiềm ẩn nguy cơ phơi nhiễm cho con người qua chế độ ăn uống, tiếp xúc [7]. Đã có nhiều nghiên cứu về sự thâm nhập của KLN vào cơ thể con người thông qua chuỗi thức ăn, [9]. Nhưng các nghiên cứu về nguy cơ phơi nhiễm KLN từ ngũ cốc còn nhiều hạn chế [4]. Trong khi đó, gạo là lương thực được sử dụng phổ biến nhất trong khẩu phần ăn hàng ngày của người dân tại các quốc gia châu Á [10]. Khoảng 70% khẩu phần ăn hàng ngày của người Việt Nam được chế biến từ gạo [1].

<sup>1</sup> Bộ môn Sử dụng đất, Viện Thổ nhưỡng Nông hóa (SFRI-VAAS);

<sup>2</sup> Ban KH Đất, Viện NC Sử dụng đất Macaulay (Vương quốc Anh-MLURI)

<sup>3</sup> Khoa Cây trồng và sinh thái, Đại học KHNN Thụy Điển (SLU)

<sup>4</sup> Khoa Môi trường, Đại học KHTN - Đại học Quốc gia Hà Nội (HUS-VNU)

<sup>5</sup> Viện Môi trường nông nghiệp (IEA-VAAS),

<sup>6</sup> Khoa KH Môi trường và Trái đất, Đại học Khoa học - Đại học Thái Nguyên

Mặc dù nguy cơ rủi ro do tích lũy KLN nói chung và chì (Pb) nói riêng trong nông sản đến sức khỏe người dân ngày càng trở nên cấp thiết và gia tăng mạnh mẽ theo tốc độ phát triển của làng nghề, nhưng hiện vẫn là vấn đề khá mới trong nghiên cứu môi trường và sức khỏe cộng đồng ở Việt Nam. Do vậy, cần thiết phải có những đánh giá khoa học về vấn đề này, từ đó có cơ sở đề ra những biện pháp kiểm soát, giảm thiểu các chất thải nguy hại nhằm hạn chế ô nhiễm môi trường, nâng cao mức độ an toàn của nông sản và tăng cường sức khỏe cộng đồng. Nghiên cứu này là một hợp phần của dự án “Hướng tới giảm thiểu rủi ro của kim loại nặng đối với hệ canh tác lúa có tưới ở Việt Nam”. Bên cạnh việc đánh giá mức độ tích lũy Pb trong gạo được trồng tại 2 trong những làng nghề tái chế kim loại lớn nhất đồng bằng sông Hồng, nghiên cứu sẽ bước đầu tiếp cận phương pháp tính toán chỉ số liều lượng rủi ro (HQI) để đánh giá nguy cơ rủi ro do phơi nhiễm Pb đối với sức khỏe con người qua việc sử dụng lương thực (gạo).

## **2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

### **1. Vật liệu nghiên cứu**

Cây trồng: Lúa (lấy ngẫu nhiên các giống lúa do dân trồng).

Người dân: Xã Văn Môn (Yên Phong - Bắc Ninh), phường Châu Khê (Từ Sơn - Bắc Ninh)

### **2. Phương pháp nghiên cứu**

#### **2.1. Điều tra, phỏng vấn**

Nghiên cứu sử dụng phương pháp đánh giá nhanh nông thôn có sự tham gia của người dân (PRA) để thu thập thông tin (về kinh tế hộ, liều lượng, nguồn gốc và cách thức sử dụng thực phẩm, đo các chỉ số y sinh...). 120 hộ dân được phỏng vấn, thu thập thông tin (30 hộ/vùng nghiên cứu).

#### **2.2. Phương pháp thu thập và xử lý mẫu**

Tổng số có 60 vị trí lấy mẫu, gồm 40 điểm thuộc khu vực trồng lúa chịu ảnh hưởng ô nhiễm của 2 làng nghề và 20 điểm thuộc 2 vùng giả định không/ít ô nhiễm làm đối chứng. Mẫu thóc được tách bằng đũa tre, sau đó được phơi khô không khí, sấy khô trong tủ sấy ở nhiệt độ 70-80°C. Thóc giả bằng chày và cối sứ đến trắng bằng gạo ăn, dùng để phân tích.

#### **2.3. Phân tích hàm lượng Pb trong đất và gạo**

Mẫu gạo được công phá bằng dung dịch HNO<sub>3</sub> đặc (65%) với tỷ lệ chiết rút 2:15 (2 g gạo:15 ml HNO<sub>3</sub> đặc). Hàm lượng Pb trong thóc xác định bằng máy ICP-MS, có phân tích 2 lần lặp lại và kèm với mẫu chuẩn.

#### **2.4. Phương pháp tính toán liều lượng phơi nhiễm và chỉ số rủi ro**

$$AWD = \frac{C \times IR \times EF \times ED \times 7 \times 1000}{BW \times AT}$$

( $\mu\text{g}/\text{kg}$  TLCT/tuần) và

$$HQI = \frac{C \times IR \times EF \times ED}{BW \times AT \times RfD}$$

Trong đó: AWD: Lượng KLN đưa vào cơ thể/tuần qua gạo ăn; HQI: Chỉ số liều lượng rủi ro; C: Nồng độ KLN trong thức ăn (mg/kg); IR: Lượng thực phẩm trong một ngày (kg/ngày); EF: Tần suất “phơi nhiễm” KLN (ngày/năm); ED: Thời gian phơi nhiễm (năm); BW: Trọng lượng cơ thể - TLCT (kg); AT: Thời gian phơi nhiễm trung bình (ngày); RfD: Liều lượng nền ( $\text{mg kg}^{-1} \text{ ngày}^{-1}$ ); RfD của Pb trong thực phẩm:  $3,5 \cdot 10^{-3} \text{ mg kg}^{-1} \text{ ngày}^{-1}$  [9,6].

Theo US-EPA, nếu  $HQI \geq 1$ : Có thể nhận định rằng chất cần tính (trong bài báo là Pb) có thể gây nên các tác động có hại đối với sức khỏe con người. Ngược lại, nếu  $HQI < 1$  thì có thể chưa xuất hiện các tác động có hại [9,6].

**2.5. Xử lý số liệu**

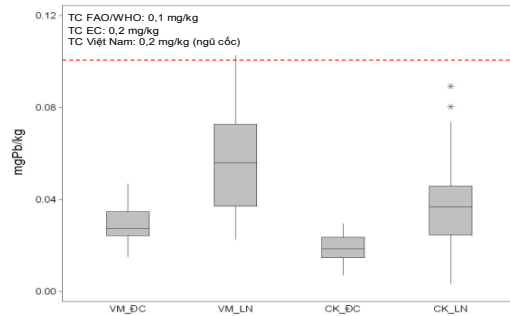
Chương trình MS-Access, MS-Excel và Sfw 5.0 được sử dụng để tổng hợp, tính toán và xử lý thống kê. Sự khác biệt về giá trị trung bình tính theo phân phối Student với  $\alpha=0,05$ .

**III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**1. Hàm lượng Pb trong gạo vùng nghiên cứu**

Kết quả phân tích hàm lượng Pb trong mẫu gạo tại khu vực 2 làng nghề và 2 vùng đối chứng tương ứng được thể hiện trên Hình 1 cho nhận xét:

Hàm lượng Pb trong gạo Văn Môn có trị số trung bình đạt 0,057 mg/kg gạo (dao động từ 0,023-0,115 mg/kg), cao gấp 2 lần so với thóc vùng đối chứng (trung bình là 0,029 mg/kg; dao động từ 0,014-0,047 mg/kg). Đáng chú ý là: Tất cả 100% mẫu vùng đối chứng có hàm lượng Pb < 0,05 mg/kg trong khi có tới 60% số mẫu gạo trồng tại Văn Môn có hàm lượng Pb > 0,5 mg/kg. Do hai vùng có cùng một nền đất trồng (Plinthic Acrisols), nên xu hướng tích lũy Pb cao hơn trong gạo Văn Môn so với vùng đối chứng thể hiện rất rõ ảnh hưởng của vấn đề ô nhiễm làng nghề đối với sự tích lũy Pb trong thóc gạo. Tuy nhiên, tất cả mẫu gạo của cả hai vùng đều có hàm lượng Pb rất thấp và nằm trong ngưỡng an toàn theo tiêu chuẩn về hàm lượng Pb trong gạo ăn của FAO/WHO (< 0,1 mg/kg) [4] và EC (<0,2 mg/kg) [3] và Bộ Y tế Việt Nam (<0,2 mg/kg) [2].



Hình 1: Hàm lượng Pb trong gạo của 2 vùng làng nghề và đối chứng

Số liệu nghiên cứu cho thấy hàm lượng Pb trong gạo Châu Khê vượt trội có ý nghĩa thống kê so với gạo của vùng đối chứng về cả khoảng dao động và trị số trung bình: gạo Châu Khê có hàm lượng Pb trung bình 0,038 mg/kg (dao động từ 0,003-0,089 mg/kg) trong khi lượng Pb trung bình trong gạo vùng đối chứng (cùng nền đất trồng Eutric Fluvisols) chỉ đạt 0,015 mg/kg (dao động từ 0,006-0,027 mg/kg). Có 45% số mẫu gạo Châu Khê có hàm lượng Pb lớn hơn 0,3 mg/kg trong khi 100% số mẫu đối chứng đều < 0,03 mg/kg. Như vậy, tương tự như đối với điểm Văn Môn, xu hướng tích lũy Pb trong gạo do ảnh hưởng ô nhiễm làng nghề là rất rõ. Tuy nhiên, tất cả mẫu gạo của cả hai vùng đều có hàm lượng Pb đều nằm trong ngưỡng cho phép theo tiêu chuẩn của FAO/WHO (< 0,1 mg/kg) [4] và EC (<0,2 mg/kg) [3] và Bộ Y tế Việt Nam (<0,2 mg/kg) [2].

**2. Đánh giá liều lượng phơi nhiễm và chỉ số rủi ro của Pb từ gạo đối với người dân**

**2.1. Lượng gạo tiêu thụ và lượng Pb đưa vào cơ thể qua gạo**

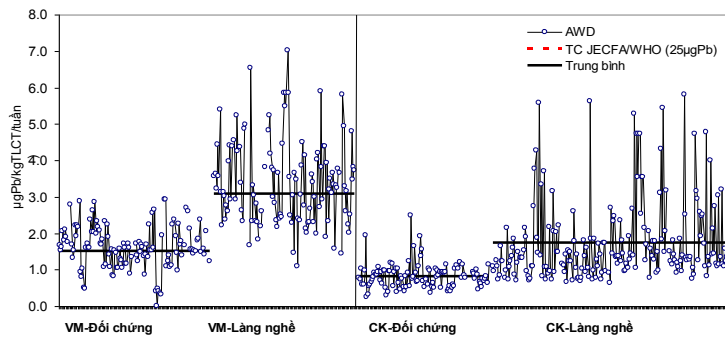
Bảng 1. Lượng gạo tiêu thụ của người dân vùng nghiên cứu

| Thông số thống kê      | Lượng gạo tiêu thụ (g/người/ngày) |           |           |           |
|------------------------|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|
|                        | Văn Môn                           |           | Châu Khê  |           |
|                        | Đối chứng                         | Làng nghề | Đối chứng | Làng nghề |
| Số người được điều tra | 136                               | 128       | 109       | 210       |
| Khoảng dao động        | 60-960                            | 60-1000   | 45-940    | 60-960    |
| Trung bình             | 418                               | 432       | 414       | 437       |
| Độ lệch chuẩn          | 170                               | 195       | 138       | 153       |

Kết quả điều tra được thống kê trong Bảng 1 cho thấy, có sự khác biệt không quá lớn về lượng gạo sử dụng của người dân ở 2 khu vực (ô nhiễm và đối chứng) của cả hai điểm nghiên cứu. Lượng gạo sử dụng trung bình dao động từ 418 - 440 g/người/ngày. Tuy nhiên, lượng gạo ăn/ngày tại các vùng ô nhiễm đều cao hơn có ý nghĩa so với vùng đối chứng tương ứng. Sự khác biệt về lượng gạo ăn của vùng ô nhiễm so với đối chứng có thể xuất phát từ chính đặc trưng nghề nghiệp ở các làng nghề tái chế (lao động

nặng nhọc) tốn nhiều sức lực nên nhu cầu bổ sung năng lượng cho cơ thể cũng lớn hơn.

Tuy vậy, số liệu điều tra về lượng gạo tiêu thụ tại hai điểm nghiên cứu khá tương tự với số liệu thống kê của Viện Dinh dưỡng công bố (được Bộ Y tế phê duyệt kèm theo Quyết định số 2824/QĐ-BYT), theo đó lượng gạo bình quân 1 người/ngày khu vực thành thị là 350 gram (tương đương 10,5 kg gạo/người/tháng), khu vực nông thôn 420-450 gram (tương đương 12,5-13,5 kg gạo/người/tháng) [1].



Hình 2. Lượng Pb đưa vào cơ thể từ gạo ăn ( $AWD_{Pb}$ )

Theo số liệu  $AWD_{Pb}$  trình bày ở Hình 2 cho nhận xét: Mặc dù lượng gạo đưa sử dụng ở hai vùng không có sự khác biệt nhiều nhưng  $AWD_{Pb}$  ở vùng ô nhiễm vẫn cao hơn vùng đối chứng, đặc biệt là ở điểm Văn Môn, cụ thể là:  $AWD_{Pb}$  ở làng nghề (trung bình là 3,09  $\mu\text{g}/\text{kgTLCT}/\text{tuần}$ ); cao gấp 2 lần so với  $AWD_{Pb}$  ở vùng đối chứng (trung bình đạt 1,54  $\mu\text{g}/\text{kgTLCT}/\text{tuần}$ ). Điều này có nghĩa là: Người dân Văn Môn phải chịu nguy cơ ảnh hưởng của Pb trong gạo đối với sức khỏe cao hơn gần 2 lần so với dân vùng đối chứng tại xã Đông Thọ. Đối với  $AWD_{Pb}$  ở 2 vùng nghiên cứu thuộc làng nghề Châu Khê thì sự khác biệt không quá lớn nhưng vẫn có ý nghĩa về thống kê (0,86  $\mu\text{g}/\text{kgTLCT}/\text{tuần}$  ở vùng đối chứng và 1,74  $\mu\text{g}/\text{kgTLCT}/\text{tuần}$  ở vùng làng nghề). Tuy nhiên, so sánh với Liều lượng tối đa được phép đưa vào cơ thể ( $PTWI_{Pb}$ ) do JECFA/WHO đưa ra (<25  $\mu\text{g}/\text{kgTLCT}/\text{tuần}$ ), thì  $AWD_{Pb}$  ở cả tất cả các điểm vẫn trong ngưỡng an toàn về cả trị số trung bình lẫn khoảng dao động.

Như vậy, kết quả tính toán liều lượng Pb theo công thức của US-EPA [9] là hoàn toàn

trung quan thuận với các kết quả phân tích hàm lượng Pb trong gạo ở vùng nghiên cứu. Lượng Pb đưa vào cơ thể qua gạo ăn phụ thuộc nhiều vào hàm lượng Pb trong gạo.

## 2.2. Chỉ số liều lượng rủi ro của Pb từ gạo

Chỉ số liều lượng rủi ro (HQI) của Pb từ gạo đối với người dân được cho thấy: Mặc dù lượng gạo được sử dụng ở hai vùng không có sự khác biệt nhiều nhưng chỉ số HQI ở vùng làng nghề luôn cao hơn vùng đối chứng. HQI ở 2 vùng làng nghề (trung bình là 0,139 đối với làng nghề tái chế nhôm và 0,071 với làng nghề tái chế sắt) cao gấp 2 lần so với HQI ở các vùng đối chứng tương ứng (trung bình đạt 0,067 và 0,034). Điều này có nghĩa người dân 2 làng nghề phải chịu nguy cơ ảnh hưởng của Pb trong gạo đối với sức khỏe cao hơn gần 2 lần so với dân 2 vùng đối chứng. So sánh với mức giới hạn về HQI của US-EPA đưa ra (<1), thì HQI của cả hai vùng ô nhiễm vẫn trong ngưỡng an toàn.

Bảng 2. Chỉ số liều lượng rủi ro (HQI) của Pb từ gạo đối với sức khỏe người dân

| Thông số thống kê      | Chỉ số liều lượng rủi ro (HQI) của Pb |             |             |             |
|------------------------|---------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
|                        | Văn Môn                               |             | Châu Khê    |             |
|                        | Đối chứng                             | Làng nghề   | Đối chứng   | Làng nghề   |
| Số người được điều tra | 136                                   | 117         | 109         | 210         |
| Khoảng dao động        | 0,018-0,119                           | 0,045-0,286 | 0,010-0,102 | 0,026-0,237 |
| Trung bình             | 0,067                                 | 0,139       | 0,034       | 0,071       |
| Độ lệch chuẩn          | 0,024                                 | 0,048       | 0,014       | 0,045       |

Tuy vậy, cần thiết phải có những cảnh báo nghiêm túc đối với vấn đề sức khỏe người dân làng nghề do phơi nhiễm Pb thông qua thực phẩm, nhất là với đối tượng lao động làm việc tại làng nghề tái chế.

#### IV. KẾT LUẬN

1. Hàm lượng Pb trung bình trong mẫu gạo ở 2 khu vực làng nghề (0,057 mg/kg và 0,038 mg/kg) cao hơn 2 lần so với 2 vùng đối chứng tương ứng (0,029 mg/kg và 0,015 mg/kg). Tất cả mẫu gạo của cả 4 vùng thuộc 2 điểm nghiên cứu đều có hàm lượng Pb rất thấp và nằm trong ngưỡng an toàn theo tiêu chuẩn về hàm lượng Pb trong gạo ăn của FAO/WHO (<0,1 mg/kg) và EC và Bộ Y tế Việt Nam (<0,2 mg/kg).

2. Lượng Pb đưa vào cơ thể của người dân vùng ô nhiễm ở điểm làng nghề Văn Môn và Châu Khê (lần lượt là 3,09 và 1,74 µg/kgTLCT/tuần) cao hơn gần 1,8-2 lần so với trung bình vùng đối chứng tương ứng (lần lượt là 1,54 và 0,86 µg/kgTLCT/tuần), nhưng vẫn trong ngưỡng an toàn theo khuyến nghị của WHO/FAO.

3.  $HQI_{Pb}$  của người dân ở 2 nghề luôn cao hơn 2 lần người dân ở các đối chứng, nhưng vẫn trong ngưỡng an toàn so khi so sánh mức giới hạn về HQ của US-EPA đưa ra (<1).

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế, 2007. Quyết định số 2824/2007/QĐ-BYT ngày 30/07/2007 của Bộ trưởng Bộ Y Tế. Nhu cầu dinh dưỡng khuyến nghị cho người Việt Nam.

- Bộ Y tế, 2007. Quyết định số 46/2007/QĐ-BYT ngày 19/12/2007 của Bộ trưởng Bộ Y Tế. Quy định giới hạn tối đa ô nhiễm sinh học và hóa học trong thực phẩm.
- EC, 2001. EC Directive No 46672001: Highest permissible concentrations of different substances in food stuff. 2001 R0466 - SV - 01.04.2005 - 011.001 - 1 (March 8, 2001).
- FAO/WHO, 2006. Joint FAO/WHO Food Standards Programme, Codex Alimentarius Commission, 29th Session, Geneva 3-7 July 2006, Report. ALINORM 06/29/41.
- Nguyễn Mạnh Khải, Ngô Đức Minh, Nguyễn Công Vinh, Rupert Lloyd Hough, Ingrid Öborn, 2010. Nghiên cứu chỉ số liều lượng rủi ro của asen (As) từ gạo tại làng nghề tái chế nhôm tại đồng bằng sông Hồng, Việt Nam. Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, Khoa học Tự nhiên và Công nghệ số 8(2010).
- Hough, R.L., Breward, N., Young, S.D., Crout, N.M.J., Tye, A.M., Moir, A.M. and Thornton, I., 2004. Assessing potential risk of heavy metal exposure from consumption of home-produced vegetables by urban populations. Environmental Health Perspectives 112, 215-221.

Người phản biện:  
TS. Hồ Quang Đức

## ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN ĐỂ TÍNH TOÁN DỰ BÁO LƯỢNG PHÂN BÓN CẦN THIẾT HÀNG NĂM CHO MỘT SỐ LOẠI CÂY TRỒNG CHÍNH Ở ĐỒNG NAI

Lê Minh Châu<sup>1</sup>, Nguyễn Bích Thu<sup>1</sup>,  
Lê Hữu Quang<sup>1</sup>

### Summary

#### Applying it technology to predict fertilizers for some main crops in Dong Nai province

The program is designed to help farmers calculate the amount of fertilizers (nitrogen, photphorous and potassium) for a number of their crops in Dong Nai province. Base on the integrate some parameters such as: soil properties, nutrients, effect of fertilizers, cultivated technology and climate..., the software was set up. The balance between these nutrient inputs and outputs shows whether the agricultural system is a net gainer or a net loser of soil fertility The model was combined by three field: information technology (ASP.Net and SQL Server), geographical information system (WebGIS) and agriculture (soil and fertilizer) to imitate amount of fertilizers for some main crops in Dong Nai province. Program results were calculated on multi-level predictions: from area of a plot to the large region of communes, districts or province about those crops such as long-term industrial crops (such as: Coffee, rubber, cashew, pepper trees); the fruit trees (durian, mangosteen, rambutan, pomelo,...), the crops such as rice, maize, vegetables and beans.

**Keywords:** fertilizer, crops, webgis.

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đồng Nai là vùng có những thuận lợi vào bậc nhất trong cả nước về phát triển nông nghiệp hàng hóa toàn diện với các loại cây trồng có giá trị kinh tế cao như cây ăn quả (bưởi, nhãn, chôm chôm, sầu riêng, cam, quýt...), cây lương thực (lúa, bắp), cây công nghiệp (tiêu, điều, cà phê, cao su...). Đầu tư phân bón là bắt buộc trong sản xuất nông nghiệp để đạt năng suất cao và duy trì độ phì nhiêu của đất. Thực tế việc sử dụng phân bón vẫn còn mất cân đối, dẫn đến năng suất và chất lượng nông sản chưa cao, hiệu quả sử dụng phân bón thấp.

Để việc đầu tư phân bón hiệu quả, tiết kiệm chi phí và giảm thiểu lượng tồn dư trong đất, cần phải tính toán và dự báo được lượng phân bón các loại cần thiết cho sản xuất nông nghiệp trên quy mô toàn tỉnh. Rất cần thiết phát triển một công cụ như một phương tiện giúp người sử dụng có thể chủ

động tính toán dự báo lượng phân bón cần thiết cho từng loại cây trồng trên mảnh đất của mình. Hơn thế nữa, với việc quan tâm tới chất lượng môi trường và giá cả phân bón tăng cao như hiện nay, đó cũng sẽ là một giải pháp nâng cao hiệu quả sử dụng phân bón, tiết kiệm và giảm ô nhiễm môi trường đất, nước mặt và nước ngầm.

### II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 1. Vật liệu nghiên cứu

Cây ăn quả, cây lương thực, cây công nghiệp của tỉnh Đồng Nai.

#### 2. Phương pháp nghiên cứu

- Thu thập thông tin làm cơ sở dữ liệu đầu vào cho việc tính toán (dữ liệu không gian và dữ liệu thuộc tính).

- Khảo sát bổ sung các thông tin thuộc cơ sở dữ liệu thuộc tính: Loại cây trồng ưu

<sup>1</sup> Viện Thổ nhưỡng Nông hóa