การวิเคราะห์ธาตุที่มีปริมาณน้อยในฝุ่นและดินที่ใช้เพาะปลูกในภาคเหนือของประเทศไทย โดยวิธีนิวตรอนแอคติเวชัน

นางสาวพรพรรณ พรศิลปทิพย์

005630

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาเคมี

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2525

ISBN 974-561-493-9

I16606723

THE DETERMINATION OF TRACE ELEMENTS IN OPIUM AND PLANTED SOIL IN THE NORTHERN PART OF THAILAND BY NEUTRON ACTIVATION ANALYSIS

Miss Pornpun Pornsinlapatip

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Chemistry

Graduate School

Chulalongkorn University

1982

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์ธาตุที่มีปริมาณน้อยในฝุ่นและดินที่ใช้เพาะปลูกในภาคเหนือของประเทศไทยโดยวิธีนิวตรอนแอคติเวชัน
โดย	นางสาว พรพรรณ พรศิลปทิพย์
ภาควิชา	เคมี
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ สุชาติ มงคลพันธุ์ รองศาสตราจารย์ แม้น อมรสิทธิ์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุประดิษฐ์ บุนนาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. พีรวรรณ พันธุมนาวิน)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริ วโรทัย)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ แม้น อมรสิทธิ์)

.....กรรมการ
(อาจารย์ สุชาติ มงคลพันธุ์)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การวิเคราะห์ธาตุที่มีปริมาณน้อยในฝุ่นและดินที่ใช้เพาะปลูกในภาคเหนือของประเทศไทยโดยวิธีนิวตรอนแอคติเวชัน

ชื่อนิสิต นางสาว พรพรรณ พรศิลปทิพย์

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ สุชาติ มงคลพันธุ์
รองศาสตราจารย์ แม้น อมรสิทธิ์

ภาควิชา เคมี

ปีการศึกษา 2525

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

การศึกษาและวิเคราะห์ธาตุที่มีปริมาณน้อยต่างๆที่มีในฝุ่น และ ในดินที่ได้จากแหล่งปลูกฝุ่นทางภาคเหนือของประเทศไทย จำนวน 33 ธาตุ ได้กระทำโดยใช้เทคนิคทางนิวตรอนแอคติเวชันเฉพาะการใช้เครื่องมือนับรังสี การวิเคราะห์หาปริมาณของธาตุเหล่านี้กระทำโดยนำสารตัวอย่าง และ สารมาตรฐานเข้าอาบรังสีนิวตรอนพร้อมกัน แล้วทำการวัดปริมาณรังสีแกมมาของแต่ละสารตัวอย่างด้วยหัววัดรังสีแบบกึ่งตัวนำ ชนิด Ge(Li) ขนาดปริมาตร 26 ลบ.ซม. ซึ่งต่อเข้ากับเครื่องมือนับรังสีแบบหลายช่อง ชนิด 4096 ช่อง แล้วนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกัน

จากผลการทดลอง แสดงให้เห็นความแตกต่างในปริมาณของธาตุต่างๆระหว่างตัวอย่างฝุ่นและดิน ธาตุบางธาตุ เช่น ทองแดง โบรมีน ถูกสะสมไว้ในฝุ่นด้วยปริมาณสูงกว่าธาตุอื่นๆ อัตราส่วนระหว่างปริมาณของธาตุต่างชนิดกันในตัวอย่างฝุ่นและในดินมีความสัมพันธ์ที่สอดคล้องกันอยู่ เมื่อพิจารณาจากผลการวิเคราะห์ สามารถจะกล่าวได้ว่า การวิเคราะห์หาองค์ประกอบของธาตุต่างๆในฝุ่น อาจจะนำมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อพิสูจน์แหล่งกำเนิดของฝุ่นได้

Thesis Title	The Determination of Trace Elements in Opium and Planted Soil in the Northern Part of Thailand by Neutron Activation Analysis
Name	Miss Pornpun Pornsinlapatip
Thesis Advisor	Mr. Suchat Mongkolphantha Associate Professor Maen Amorasit
Department	Chemistry
Academic Year	1982

ABSTRACT

Instrumental neutron activation analysis has been used for the determination of thirty three elements in raw opium collecting from different sources, and in soil in which the opium-poppy had grown in the northern part of Thailand. The samples and standards were irradiated with thermal neutrons in the same manner and analyzed by a comparative measurement of gamma radioactivity, using a 26 cm^3 Ge(Li) detector coupled with 4096 channel gamma spectrometer.

The analytical results show a difference in the contents of elements in opium and in soil. Some elements, such as copper and bromine in opium, are accumulated in high quantity. The ratios of elemental contents in opium and in soil are related. From the analytical results of opium samples, it can be used in identifying the source of its productivity.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ ด้วยความช่วยเหลือและคำแนะนำอย่างดียิ่งทั้งทางวิชาการและการปฏิบัติจาก อาจารย์ สุชาติ มงคลพันธุ์ รองเลขาธิการสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ (พปส) และ จาก รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ วิชัย โปษยะจินดา หัวหน้าศูนย์วิจัยยาเสพติด สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งอนุเคราะห์ในการจัดเก็บตัวอย่าง ตลอดจนให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการวิจัยด้วย รวมทั้งความเอื้อเฟื้อของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติในการใช้สถานที่ เครื่องมือ และ อุปกรณ์ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

ผู้เขียน ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ แม้น อมรสิทธิ์ หัวหน้าภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในการตรวจแก้ไขต้นฉบับวิทยานิพนธ์นี้ และขอบพระคุณ สภาวิจัยแห่งชาติ ในการให้ทุนสนับสนุนการวิจัยครั้งนี้ด้วย

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณ คุณไพรัช ศรีโยธา ในความช่วยเหลือจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับบันทึกข้อมูล และคำนวณผลการวิเคราะห์ และ ขอขอบคุณ ข้าราชการกองขจัดกากกัมมันตรังสีทุกท่าน ที่ให้ความสะดวกและช่วยเหลือในด้านเครื่องมือ และ อุปกรณ์การทดลองสำหรับงานวิจัยนี้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ
กิตติกรรมประกาศ..... ฉ
สารบัญตาราง..... ฌ
สารบัญภาพ..... ฎ

บทที่

1. บทนำ..... 1
   1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1
   1.2 วัตถุประสงค์และขอบเขตของการวิจัย..... 4
   1.3 วิธีดำเนินการวิจัยโดยย่อ..... 4
   1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย..... 5
   1.5 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับฝิ่น..... 5
2. ทฤษฎีการวิเคราะห์ทางนิวตรอนแอคติเวชัน..... 11
   2.1 ทฤษฎีของนิวตรอนแอคติเวชัน..... 11
   2.2 การวิเคราะห์ด้วยนิวตรอนแอคติเวชัน..... 16
   2.3 ข้อดีของการวิเคราะห์ด้วยนิวตรอนแอคติเวชัน..... 20
   2.4 ข้อเสียของการวิเคราะห์ด้วยนิวตรอนแอคติเวชัน..... 21
   2.5 ข้อผิดพลาดในการวิเคราะห์ด้วยนิวตรอนแอคติเวชัน..... 23
3. การทดลอง..... 26
   3.1 สารตัวอย่าง..... 26

บทที่ หน้า

3.2 การอาบรังสีนิวตรอน..... 29
3.3 การนับรังสีแกมมา..... 33
3.4 การคำนวณค่าความแรงรังสี..... 36
3.5 การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ..... 36
3.6 การวิเคราะห์เชิงปริมาณ..... 39
3.7 การทดสอบความเชื่อถือได้ของวิธีวิเคราะห์..... 39
4. ผลการทดลอง..... 40
4.1 ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างฝิ่นและดินเชิงคุณภาพ..... 40
4.2 ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างฝิ่นและดินเชิงปริมาณ..... 47
4.3 ผลการทดสอบความเชื่อถือได้ของวิธีวิเคราะห์..... 59
5. อภิปรายผลการทดลอง..... 61
6. สรุปผลและเสนอแนะ..... 71
6.1 สรุปผลการวิจัย..... 71
6.2 ข้อเสนอแนะ..... 72
เอกสารอ้างอิง..... 73
ประวัติ..... 76

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1. ขีดจำกัดต่ำสุดของธาตุบางธาตุซึ่งวิเคราะห์ด้วยนิวตรอนแอคติเวชัน..... 22
2. ปริมาณของธาตุต่างๆที่มีการรับรองความถูกต้องแล้วในสารมาตรฐาน-เปรียบเทียบ..... 32
3. การอาบรังสีนิวตรอนและการนับรังสีแกมมาของสารตัวอย่างฝิ่นและดิน... 35
4. คุณสมบัติทางนิวเคลียร์ของไอโซโทปกัมมันตรังสีต่างๆที่ใช้ในการวิเคราะห์สารตัวอย่างฝิ่นและดิน..... 37
5. ปริมาณของธาตุชนิดต่างๆ ที่มีอยู่ในตัวอย่างฝิ่นและดิน..... 48
6. ช่วงปริมาณ ค่าปริมาณเฉลี่ย และ ค่าระดับมูลฐาน ของธาตุต่างๆในตัวอย่างฝิ่น..... 53
7. ช่วงปริมาณ ค่าปริมาณเฉลี่ย และ ค่าระดับมูลฐาน ของธาตุต่างๆในตัวอย่างดิน..... 55
8. เปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของธาตุในดินและในฝิ่นที่วิเคราะห์ได้ กับผลงานวิจัยอื่น..... 57
9. ผลการทดสอบความเชื่อถือได้ของวิธีวิเคราะห์..... 60
10. เปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของธาตุต่างๆในดินจากงานวิจัยนี้กับในดินจากแหล่งอื่น..... 62
11. เปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของธาตุต่างๆในฝิ่นจากงานวิจัยนี้กับในฝิ่นและพืชอื่น..... 63

ตารางที่ หน้า

12. ปริมาณของธาตุต่างๆในฝิ่นเมื่อเทียบเป็นร้อยละของปริมาณธาตุนั้นในดินที่ปลูกฝิ่น..... 64

13. ปริมาณเฉลี่ยของธาตุกลุ่มแลนทาไนด์ แอฟเนียม และ แทนทาลัม ในฝิ่นเมื่อเทียบเป็นร้อยละของปริมาณเฉลี่ยของธาตุนั้นในดิน..... 67

สารบัญภาพ

รูปที่ หน้า

1. ต้นฝิ่น (Papaver somniferum): แสดงลักษณะของดอก ผล และเมล็ด.... 6
2. แผนที่แสดงพื้นที่และที่ตั้งหมู่บ้านชาวไทยภูเขาใน ตำบลบ้านทับ อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่..... 28
3. ภาชนะบรรจุสารตัวอย่าง และ ภาชนะนำสารเข้าอาบรังสีนิวตรอน..... 31
4. หัววัดรังสีแกมมา และ เครื่องมือนับรังสีแกมมา..... 34
5. แกมมาสเปคตรัมของไอโซโทปกัมมันตรังสีต่างๆที่มีครึ่งชีวิตสั้นในฝิ่น ภายหลังการอาบรังสีนิวตรอนใน pneumatic tube 41
6. แกมมาสเปคตรัมของไอโซโทปกัมมันตรังสีต่างๆที่มีครึ่งชีวิตปานกลางในฝิ่น ภายหลังการอาบรังสีนิวตรอนใน Lazy Susan 42
7. แกมมาสเปคตรัมของไอโซโทปกัมมันตรังสีต่างๆที่มีครึ่งชีวิตยาวในฝิ่น ภายหลังการอาบรังสีนิวตรอนใน wet tube 43
8. แกมมาสเปคตรัมของไอโซโทปกัมมันตรังสีต่างๆที่มีครึ่งชีวิตสั้นในดิน ภายหลังการอาบรังสีนิวตรอนใน pneumatic tube 44
9. แกมมาสเปคตรัมของไอโซโทปกัมมันตรังสีต่างๆที่มีครึ่งชีวิตปานกลางในดิน ภายหลังการอาบรังสีนิวตรอนใน Lazy Susan 45
10. แกมมาสเปคตรัมของไอโซโทปกัมมันตรังสีต่างๆที่มีครึ่งชีวิตยาวในดิน ภายหลังการอาบรังสีนิวตรอนใน wet tube 46