

การศึกษาหาปริมาณของธาตุต่างๆในดินจากสวนทุเรียนของจังหวัดนนทบุรี



นายรัชชัย ศรีวิบูลย์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

แผนกวิชาเคมี

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2517

001040

I 15880329

VARIATION OF ELEMENTAL CONCENTRATION IN SOIL
FROM DURIAN ORCHARD IN NONDHABURI

Mr. Tawatchai Sriviboon

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the

Degree of Master of Science

Department of Chemistry

Graduate School

Chulalongkorn University

1974

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



.....
.....

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

.....
.....

.....
.....

.....
.....

อาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย

.....
.....

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษาหาปริมาณของธาตุต่างๆในดินจากสวนทุเรียนของจังหวัดนนทบุรี
 ชื่อ นายธวัชชัย ศรีวิบูลย์ แผนกวิชาเคมี
 ปีการศึกษา 2517

บทคัดย่อ

ทุเรียนเป็นพันธุ์ไม้ที่นิยมปลูกกันมากในบางแห่ง และบางจังหวัดของประเทศไทย แต่บางแห่งที่ทำการปลูกทุเรียนได้ผลไม่ดีเท่าที่ควรนั้น อิทธิพลส่วนใหญ่คงจะต้องมาจากดิน เพื่อที่จะศึกษาองค์ประกอบของดินที่สามารถปลูกทุเรียนได้ดี จึงได้นำดินจากสวนทุเรียนในจังหวัดนนทบุรีจำนวน 18 ตัวอย่าง จากระดับความลึก 0-12 นิ้ว และ 12-24 นิ้วมาทำการวิเคราะห์หาธาตุต่างๆที่จำเป็นต่อทุเรียน

ความเป็นกรด-ด่างของดินนับว่าสำคัญ จากการวัด pH ของดินที่ระดับความลึก 0-12 นิ้ว และ 12-24 นิ้ว พบว่าไม่แตกต่างกัน และมี pH อยู่ในช่วง 4-6 ซึ่งเหมาะแก่การปลูกพืช การหาปริมาณของสารอินทรีย์ (organic matter) และ คาร์บอนในสารอินทรีย์ (organic carbon) ในดินนั้นได้ใช้วิธีออกซิไดส์สารอินทรีย์ในดินด้วยการต้มกับกรดโครมิกมาตรฐาน แล้ววิเคราะห์กรดโครมิกที่เหลือด้วยสารละลายเฟอร์รัสแอมโมเนียมซัลเฟต จากผลของการทดลองพบว่าดินที่ระดับความลึก 0-12 นิ้ว และ 12-24 นิ้วมีสารอินทรีย์อยู่ในช่วง 1.25-3.56 เปอร์เซ็นต์ และ 1.19-2.86 เปอร์เซ็นต์ มีคาร์บอนในสารอินทรีย์อยู่ในช่วง 0.73-2.07 เปอร์เซ็นต์ และ 0.70-1.66 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ปริมาณของธาตุไนโตรเจนทั้งหมดหาได้จากวิธีย่อยดินเพื่อเปลี่ยนไนโตรเจนให้เป็นแอมโมเนียมซัลเฟตตามวิธีของ Kjeldahl แต่ใช้วิธีผ่านภาชนะแอมโมเนียลงไปในสารละลายกรทอร์ริค แล้วจึงวิเคราะห์ด้วยสารละลายกรทอร์ริคมาตรฐาน โดยใช้ของผสมระหว่าง Methyl red กับ Bromocresol green เป็นอินดิเคเตอร์ ปริมาณของธาตุไนโตรเจนที่หาได้ในดินที่ระดับความลึก 0-12 นิ้ว และ 12-24 นิ้วไม่แตกต่างกัน และมีปริมาณอยู่ในช่วง 0.11-0.37 เปอร์เซ็นต์

สำหรับการหาปริมาณของธาตุฟอสฟอรัสที่พืชนำไปใช้เป็นประโยชน์ได้ (Available phosphorus) ใช้วิธีสกัดธาตุฟอสฟอรัสให้ออกมาตามวิธีของ Bray แล้วนำสารละลายที่ได้ไปหาปริมาณโดยวิธีทางสเปกโตรโฟโตเมตรีอีกครั้งหนึ่ง จากการทดลองปรากฏว่าในดินที่ระดับความลึก 0-12 นิ้ว และ 12-24 นิ้วมีธาตุฟอสฟอรัสอยู่ในช่วง 4.16-50.53 ไมโครกรัม/กรัม และ 3.61-25.06 ไมโครกรัม/กรัมตามลำดับ ส่วนในการวิเคราะห์หาปริมาณของธาตุอื่นๆได้แก่ธาตุโพแทสเซียม โบแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม สังกะสี เหล็ก และแมงกานีส โดยใช้วิธี Atomic Absorption Spectrophotometry พบว่าปริมาณของธาตุเหล่านี้มีมากน้อยต่างกัน ซึ่งจะดูได้จากผลของการทดลองที่ได้จำกัันที่ระดับความลึก 0-12 นิ้ว และ 12-24 นิ้วตามลำดับ

Thesis Title Variation of Elemental Concentration in Soil from
Durian Orchard in Nondhaburi.

Name Mr. Tawatchai Sriviboon Department of Chemistry
Academic Year 1974

ABSTRACT

Durian, a fruit cultivated in several provinces of Thailand, has a better success in certain soil conditions. The conditions giving optimum results have not yet been categorized. The purpose of this work was to investigate soil constituents in a province where durian is successfully cultivated to see if certain elements are significant.

Eighteen samples of soil were obtained from different orchards, at two different levels, from 0-12 inches and from 12-24 inches.

The pH of all samples was in the range of 4-6. The organic carbon of the soil was determined by oxidation with chromic acid. For samples from 0-12 inches a range of 0.73-2.07 percent was obtained; for samples from 12-24 inches a range of 0.70-1.66 percent. Organic matter content was calculated also from the organic carbon data. The results obtained were 1.25-3.56 percent from 0-12 inches and 1.19-2.86 percent from 12-24 inches.

Total nitrogen content was determined in digested soil samples by the classical titration method. Nitrogen concentrations were found to vary between 0.11-0.37 percent in both levels.

Available phosphorus was determined spectrophotometrically. The phosphorus brought into solution by a liquid extraction of the soil samples. Phosphorus contents in samples from 0-12 inches were in the range of 4.16-50.53 $\mu\text{g/g}$ and in samples from 12-24 inches the range was 3.61-25.06 $\mu\text{g/g}$.

As well, element analyses using Atomic Absorption Spectrophotometer was done for sodium, potassium, calcium, magnesium, zinc, iron, and manganese. The amounts of these elements in the soil were found to be varied from place to place.

คำขอบคุณ

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์แมน อมรสิทธิ์ ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัยที่คอยให้คำแนะนำ และปรึกษาคำด้วยความกรุณาตลอดมา ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงไปได้ด้วยดี ขอขอบพระคุณ คุณคำวิ ถาวรมาศซึ่งกรุณาให้ความรู้ และคำแนะนำในการเก็บสารตัวอย่าง และขอขอบคุณคณาจารย์ในแผนกเคมีที่ให้ความช่วยเหลือตลอดมา

ขอขอบคุณโครงการพัฒนามหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ทุนอุดหนุนการศึกษา

รายการตารางประกอบ

ตารางที่	หน้า
1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Absorbance กับความเข้มข้นของธาตุฟอสฟอรัส ..	16
2 แสดงสภาวะการจัดเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer เพื่อวัด Absorbance	21
3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน ไบโกล์เซียม แมกนีเซียม และแคลเซียมกับค่า Absorbance ที่วัดได้	22
4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของธาตุสังกะสี แมงกานีส และเหล็กกับค่า Absorbance ที่วัดได้	29
5 แสดงความเป็นกรด-ด่างของตัวอย่างดิน	38
6 แสดงปริมาณของสารอินทรีย์ และปริมาณของคาร์บอนในสารอินทรีย์จากตัวอย่างดิน ..	39
7 แสดงปริมาณของธาตุไนโตรเจนทั้งหมดที่มีอยู่ในตัวอย่างดิน (Total nitrogen) .	41
8 แสดงปริมาณของธาตุฟอสฟอรัสในตัวอย่างดิน (Available phosphorus) ...	42
9 แสดงปริมาณของธาตุไนโตรเจน ไบโกล์เซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมที่ระดับความลึก 0-12 นิ้ว	43
10 แสดงปริมาณของธาตุไนโตรเจน ไบโกล์เซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมที่ระดับความลึก 12-24 นิ้ว	44
11 แสดงปริมาณของธาตุสังกะสี เหล็ก และแมงกานีสในดินที่ระดับความลึก 0-12 นิ้ว ..	47
12 แสดงปริมาณของธาตุสังกะสี เหล็ก และแมงกานีสในดินที่ระดับความลึก 12-24 นิ้ว .	48

รายการภาพประกอบ

รูปที่	หน้า
1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Absorbance กับความเข้มข้นของธาตุฟอสฟอรัส (ppm) ..	19
2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Absorbance กับความเข้มข้นของธาตุโซเดียม (ppm) ..	24
3 ก. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Absorbance กับความเข้มข้นของธาตุโปแตสเซียม (ppm) ..	25
ข. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Absorbance กับความเข้มข้นของธาตุแคลเซียม (ppm) ..	25
4 ก. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Absorbance กับความเข้มข้นของธาตุแมกนีเซียม (ppm) ..	30
ข. แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Absorbance กับความเข้มข้นของธาตุสังกะสี (ppm) ...	30
5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Absorbance กับความเข้มข้นของธาตุเหล็ก (ppm) ...	31
6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Absorbance กับความเข้มข้นของธาตุแมงกานีส (ppm) ...	32

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	๗
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	๘
คำขอบคุณ	๑๑
รายการตารางประกอบ	๑๒
รายการภาพประกอบ	๑๓
บทที่	
1 บทนำ	1
2 เครื่องมือและสารเคมี	10
2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	10
2.2 สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง	10
3 วิธีทำการทดลอง	12
3.1 การเก็บตัวอย่างดิน และการเตรียมตัวอย่างดินที่นำมาวิเคราะห์	12
3.2 การหาความเป็นกรด-ด่างของตัวอย่างดิน	13
3.3 วิธีหาปริมาณของสารอินทรีย์	13
3.3.1 การเตรียมสารละลายต่างๆที่ใช้	13
3.3.2 วิธีหาปริมาณของสารอินทรีย์ในตัวอย่างดิน	14
3.4 วิธีหาปริมาณของธาตุไนโตรเจนในตัวอย่างดิน	14
3.4.1 การเตรียมสารละลายต่างๆที่ใช้	14
3.5 วิธีหาปริมาณของธาตุฟอสฟอรัสที่พืชนำไปใช้ได้	16
3.5.1 การเตรียมสารละลายต่างๆที่ใช้	16
3.5.2 สารละลายกรดทอริกซ์ 2 เปอร์เซ็นต์	17
3.5.3 สารละลาย Murphy & Riley Molybdate	17
3.5.4 สารละลายกรดแอสคอร์บิกซ์ 2.5 เปอร์เซ็นต์	17

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.5.5 สารละลายมาตรฐานของธาตุฟอสฟอรัส	17
3.5.6 การทำกราฟมาตรฐานสำหรับใช้หาปริมาณของธาตุฟอสฟอรัส ..	17
3.5.7 การหาปริมาณของธาตุฟอสฟอรัสในตัวอย่างดิน	20
3.6 วิธีหาปริมาณของธาตุแคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียม และโปแตสเซียม ในตัวอย่างดิน	20
3.6.1 การเตรียมสารละลายต่างๆ	20
3.6.2 การเตรียมสารละลายมาตรฐานของธาตุโซเดียม โปแตสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม	23
3.6.3 การทำกราฟมาตรฐานของธาตุโซเดียม โปแตสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม	23
3.6.4 วิธีสกัดธาตุโซเดียม โปแตสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมจาก ตัวอย่างดิน	24
3.6.5 วิธีหาปริมาณของธาตุโซเดียม โปแตสเซียม แคลเซียม และ แมกนีเซียมในตัวอย่างดินโดยวิธี Atomic Absorption Spectrophotometry	24
3.7 วิธีหาปริมาณของธาตุสังกะสี แมงกานีส และเหล็ก	27
3.7.1 การเตรียมสารละลายต่างๆ	27
3.7.2 การเตรียมสารละลายมาตรฐานของธาตุแมงกานีส เหล็ก และ สังกะสี	27
3.7.3 การทำกราฟมาตรฐานของธาตุสังกะสี เหล็ก และแมงกานีส ..	28
3.7.4 วิธีสกัดธาตุแมงกานีส สังกะสี และเหล็กจากตัวอย่างดิน ...	33
4 ผลของการทดลอง และการคำนวณ	34
4.1 การคำนวณหาสารอินทรีย์ในดิน	35

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
4.2 การคำนวณหาปริมาณของธาตุไนโตรเจนในตัวอย่างดิน	36
4.3 การคำนวณหาปริมาณของธาตุฟอสฟอรัสที่พืชนำไปใช้ได้	36
4.4 การคำนวณหาปริมาณของธาตุโพแทสเซียม ไบโตนิก ซีเมนต์ แคลเซียม และ แมกนีเซียม	37
4.5 การคำนวณหาปริมาณของธาตุสังกะสี เหล็ก และแมงกานีส	57
5 สรุปผลการทดลอง และวิจารณ์	49
บรรณานุกรม	52
ประวัติการศึกษា	54