

โครงการวิศวกรรมชลประทาน

(02207499)

ที่ 13 /2553

เรื่อง

การหาค่าความชื้นในดินโดยใช้ตู้อบไมโครเวฟ

Soil Moisture Determination by Using Microwave Oven

โดย

นางสาวเจษฎา มีเย็น

นางสาวมนัสชนก ปานนาค

เสนอ

ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

นครปฐม 73140

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา – ชลประทาน)

พุทธศักราช 2553

ใบรับรองโครงการวิศวกรรมชลประทาน
ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน
คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

เรื่อง การหาค่าความชื้นในดินโดยใช้ตู้อบไมโครเวฟ
Soil Moisture Determination by Using Microwave Oven

นามผู้ทำโครงการ	นางสาวเจษฎา	มีเฮ็น
	นางสาวมนัสชนก	ปานนาค

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

(ผศ. นิมิตร เจริญนันทิพัฒน์)

...../...../.....

หัวหน้าภาควิชา

(รศ. สันติ ทองพำนัก)

...../...../.....

บทคัดย่อ

เรื่อง การหาค่าความชื้นในดินโดยใช้ตู้อบไมโครเวฟ

Soil Moisture Determination by Using Microwave Oven

โดย นางสาวเจษฎา มีเย็น
นางสาวมนัสชนก ปานนาค

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงาน :

.....

(ผศ. นิมิตร เถิดจันท์พิพัฒน์)

...../...../.....

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการหาค่าความชื้นของดินโดยใช้ตู้อบไมโครเวฟแทนตู้อบดิน โดยการเปรียบเทียบค่าความชื้นที่ได้จากการอบดินโดยใช้ตู้อบไมโครเวฟกับตู้อบดิน และเปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียต่าง ๆ ของการอบดินโดยใช้ตู้อบไมโครเวฟกับตู้อบดิน

ผลการทดลองพบว่าเมื่อใช้ตู้อบไมโครเวฟ 700 วัตต์ อบดินร่วนปนทรายปริมาณ 30 กรัม ใช้เวลา 6 นาที ปริมาณ 50 กรัม ใช้เวลา 9 นาที ปริมาณ 70 กรัม ใช้เวลา 11 นาที และปริมาณ 100 กรัม ใช้เวลา 12 นาที ส่วนการอบดินเหนียวปริมาณ 30 กรัม ใช้เวลา 8 นาที ปริมาณ 50 กรัม ใช้เวลา 12 นาที ปริมาณ 70 กรัม ใช้เวลา 13 นาที และปริมาณ 100 กรัม ใช้เวลา 15 นาที

จากผลการอบดินเพื่อหาความชื้นโดยใช้ตู้อบไมโครเวฟตามเวลาดังกล่าว พบว่าค่าความชื้นที่ได้กรณีเป็นดินร่วนปนทรายมีค่าแตกต่าง จากการใช้ตู้อบดินซึ่งใช้เวลาอบนาน 18-24 ชั่วโมง อยู่ที่ 0.00-0.30 % และดินเหนียวอยู่ที่ 0.00-0.43 % ซึ่งถือว่าเป็นที่ยอมรับได้ และเมื่อเปรียบเทียบค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้พบว่า เมื่อใช้ตู้อบไมโครเวฟขนาด 700 วัตต์ คิดเป็น 0.35-0.875 บาท/ครั้ง และตู้อบดินขนาด 1,500 วัตต์ คิดเป็น 180 บาท/ครั้ง

ABSTRACT

Title: Soil Moisture Determination by Using Microwave Oven

By: Miss.Jedsada Meeyen
Miss.Manatchanok Pannak

Project Advisor :
(Asst.Prof Nimit Cherdchanpipat)
...../...../.....

This project aims to study the methods for measuring soil water content by using microwave oven instead of soil oven to compare the amount of soil water content from both equipments and study advantages and disadvantages for each method.

The results shown that with 700 watts microwave oven for loamy sand soil sample of 30, 50, 70 and 100 grams use the proper baking time of 6, 9, 11 and 12 minutes respectively, for clay the sample of 30, 50, 70 and 100 grams use 8, 12, 13, and 15 minutes respectively

With the above baking time, when calculate soil moisture content, found that the different of soil moisture content between microwave oven and general soil oven are 0.00-0.30% for loamy sand sample and 0.00-0.43% for clay soil with both acceptable because of lower than 1%. When considering the energy used , found that with microwave oven consume electric energy of 0.35-0.875 baths/time and for with 1500 watts general soil oven consume electric energy of 180 baths/time.

คำนิยม

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นิมิตร เจริญนันทพัฒนา ประธานกรรมการที่ปรึกษา ที่กรุณาให้คำแนะนำและให้ความช่วยเหลือจนทำให้โครงการวิศวกรรมนี้สำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบคุณเพื่อนๆวิศวกรรมชลประทานรุ่น 63 และเพื่อนคณะวิศวกรรมศาสตร์ทุกคนที่เป็นกำลังใจและให้คำแนะนำ

สุดท้ายนี้ ประโยชน์และความดีทั้งหลายอันพึงได้รับจากโครงการวิศวกรรมนี้ผู้จัดทำขอมอบให้แก่ บิดา มารดา และผู้มีพระคุณทุกท่าน ตลอดจนอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชา ความรู้ต่างๆให้แก่ผู้จัดทำจนประสบความสำเร็จในการศึกษา

นางสาวเจษฎา มีเย็น

นางสาวมนัสชนก ปานนาค

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	I
ABSTRACT	II
คำนิยม	III
สารบัญ	IV
สารบัญภาพ	VI
สารบัญตาราง	VII
บทที่ 1	บทนำ
1.1	คำนำ
1.2	จุดประสงค์
1.3	ขอบเขตการศึกษา
บทที่ 2	การตรวจเอกสาร
2.1	ความหมายของดิน
2.2	ส่วนประกอบของดิน
2.3	ขนาดของเม็ดดิน
2.4	รูปร่างของเม็ดดิน
2.5	โครงสร้างของดิน
2.6	การทดสอบหาค่าความชื้นของมวลดิน
2.7	ตู้อบดิน (oven)
2.8	ตู้อบไมโครเวฟ (Microwave oven)
บทที่ 3	อุปกรณ์ และวิธีการ
3.1	อุปกรณ์
3.2	วิธีการ
บทที่ 4	ผลและวิจารณ์
4.1	ปริมาณความชื้นของดิน โดยใช้ตู้อบไมโครเวฟกับตู้อบดิน ดินร่วนปนทราย
4.2	ปริมาณความชื้นของดิน โดยใช้ตู้อบไมโครเวฟกับตู้อบดิน ดินเหนียวปนทราย

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5	
สรุปและข้อเสนอแนะ	22
5.1	
สรุปผลการวิเคราะห์	22
5.2	
ข้อเสนอแนะ	22
เอกสารอ้างอิง	23
เอกสารอ้างอิง	23
ภาคผนวก	24
ภาคผนวก ก การหาความชื้นของดิน ประเภท ดินร่วนปนทราย	25
ภาคผนวก ข การหาความชื้นของดิน ประเภท ดินเหนียว	46

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ตู้อบไมโครเวฟ กำลังไฟ 700 วัตต์ 1 เครื่อง	7
2	ตู้อบดิน CONTHERM CAT 260M. G.P.M. OVEN 1 เครื่อง	7
3	เครื่องชั่งน้ำหนัก มีความละเอียด 0.01 กรัม	8
4	กระป๋องใส่ตัวอย่างและถ้วยกระเบื้องเคลือบที่ใช้ในการอบดิน	8
5	อุปกรณ์ไม้บรรทัดและเส้นมใช้เก็บตัวอย่างดิน	9
6	ชามสำหรับใส่ตัวอย่างดิน	9
7	การเก็บตัวอย่างดิน	10
8	ตัวอย่างดินเมื่อบรรจุในกระป๋องเก็บตัวอย่างดิน	11
9	การนำตัวอย่างดินใส่ในถ้วยกระเบื้องบนเครื่องชั่งน้ำหนัก	12

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางภาคผนวก ก.17 การหาปริมาณดินประเภทดินร่วนปนทราย ปริมาณ 100 กรัม	42
ตารางภาคผนวก ก.18 การหาปริมาณดินประเภทดินร่วนปนทราย ปริมาณ 100 กรัม	43
ตารางภาคผนวก ก.19 การหาปริมาณดินประเภทดินร่วนปนทราย ปริมาณ 100 กรัม	44
ตารางภาคผนวก ก.20 การหาปริมาณดินประเภทดินร่วนปนทราย ปริมาณ 100 กรัม	45
ตารางภาคผนวก ข.21 การหาปริมาณดินประเภทดินเหนียว ปริมาณ 30 กรัม	47
ตารางภาคผนวก ข.22 การหาปริมาณดินประเภทดินเหนียว ปริมาณ 30 กรัม	48
ตารางภาคผนวก ข.23 การหาปริมาณดินประเภทดินเหนียว ปริมาณ 30 กรัม	49
ตารางภาคผนวก ข.24 การหาปริมาณดินประเภทดินเหนียว ปริมาณ 50 กรัม	50
ตารางภาคผนวก ข.25 การหาปริมาณดินประเภทดินเหนียว ปริมาณ 50 กรัม	51
ตารางภาคผนวก ข.26 การหาปริมาณดินประเภทดินเหนียว ปริมาณ 50 กรัม	52
ตารางภาคผนวก ข.27 การหาปริมาณดินประเภทดินเหนียว ปริมาณ 70 กรัม	53
ตารางภาคผนวก ข.28 การหาปริมาณดินประเภทดินเหนียว ปริมาณ 70 กรัม	54
ตารางภาคผนวก ข.29 การหาปริมาณดินประเภทดินเหนียว ปริมาณ 70 กรัม	55
ตารางภาคผนวก ข.30 การหาปริมาณดินประเภทดินเหนียว ปริมาณ 100 กรัม	56
ตารางภาคผนวก ข.31 การหาปริมาณดินประเภทดินเหนียว ปริมาณ 100 กรัม	57
ตารางภาคผนวก ข.32 การหาปริมาณดินประเภทดินเหนียว ปริมาณ 100 กรัม	58

บทที่ 1

บทนำ

1.1 คำนำ

ความชื้นของดินตามธรรมชาติ (Natural Water Content) เป็นคุณสมบัติพื้นฐานของดินที่เกี่ยวข้องกับการชลประทาน เช่น ความต้องการใช้น้ำของพืชแต่ละชนิด เพื่อใช้ในการเจริญเติบโตและดำรงชีวิตอยู่นั้นเป็นข้อมูลที่ผู้ออกแบบระบบการชลประทานต้องทราบ เพราะการใช้น้ำของพืชจะเป็นตัวกำหนดปริมาณน้ำที่จะต้องจัดหาให้กับพืช รวมไปถึงการออกแบบระบบชลประทานด้วย ปริมาณน้ำใช้การของพืช (Consumptive use หรือ Evapotranspiration) เป็นปริมาณน้ำทั้งหมดที่สูญหายไปเนื่องจากสาเหตุสำคัญ 2 ประการ คือ 1. การระเหย (Evapotranspiration) คือปริมาณน้ำที่ระเหยจากผิวดินรอบๆ ต้นพืช จากผิวน้ำในขณะที่ทำกาทำให้หรือในขณะที่มีน้ำขังอยู่ รวมถึงจากน้ำที่เกาะอยู่ตามใบ เนื่องจากฝนหรือการให้น้ำ 2. การคายน้ำ (Transpiration) คือปริมาณน้ำที่พืชดูดไปจากดินเพื่อนำไปใช้ในการสร้างเซลล์และเนื้อเยื่อ แล้วคายออกทางใบสู่บรรยากาศ ปัจจัยที่มีผลต่อการให้น้ำแก่พืชคือ ดิน ซึ่งได้แก่ ความชื้นในดิน เนื้อดิน ความสามารถอุ้มน้ำไว้ให้พืชใช้ได้ ความเข้มข้นของเกลือในดินหรือสารเป็นพิษอื่นๆ ในดิน เป็นต้น ดังนั้นการทดสอบความชื้นของดินจึงมีความสำคัญต่องานด้านวิศวกรรมชลประทาน

ในทางปฏิบัติ ความชื้นของดินหาได้จาก การนำตัวอย่างดินที่มีขนาดน้ำหนักมากพอ (สำหรับขนาดเม็ดดินแต่ละชนิด) ไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 105-110 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 18 - 24 ชั่วโมง จนดินแห้งและมีน้ำหนักคงที่ แล้ววัดความชื้นของดินเป็นสัดส่วนต่อน้ำหนักดินแห้งเป็นเปอร์เซ็นต์ ดินที่มีเม็ดละเอียดจะมีความชื้นได้สูงกว่าดินที่มีเม็ดหยาบ เนื่องจากดินเม็ดละเอียดมีพื้นที่เฉพาะ (Specific Surface) ซึมซับน้ำได้มากกว่า

ในปัจจุบันตู้อบไมโครเวฟเป็นที่นิยมใช้งานกันอย่างแพร่หลาย และมีขนาดและรูปแบบมากมายให้เลือกในท้องตลาด ซึ่งส่วนมากแล้วจะมีจานหมุนสามารถหมุนให้สิ่งที่ต้องการอบรับคลื่นได้ทุกทิศทางเป็นอุปกรณ์ที่ให้ความร้อนได้ดีสามารถปรับอุณหภูมิ ปรับเวลาและตั้งเวลาในการอบได้ มีราคาที่ไม่สูงมากนักเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับตู้อบดินในการศึกษาหาระยะเวลาในการอบดินโดยใช้ตู้อบไมโครเวฟแทนตู้อบดินซึ่งทำให้ใช้เวลาในขั้นตอนการหาค่าความชื้นของดินมากและทำให้การทดสอบอื่นๆ ซึ่งต้องใช้ข้อมูลของค่าความชื้นของดินเสียเวลาไปด้วย ดังนั้นการใช้ตู้อบไมโครเวฟอบดินเพื่อหาค่าความชื้นอบดินจึงน่าจะเป็นการลดเวลาในการอบดินเพื่อหาค่าความชื้นของดินและการทดสอบอื่นๆ ของดินที่ต้องการหาค่าความชื้นของดินจะใช้นเวลาน้อยลงไปด้วย ถ้าเราสามารถใช้อุปกรณ์ไมโครเวฟแทนตู้อบดินได้ก็จะช่วยประหยัดเวลาและลดต้นทุนได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาวิธีการหาค่าความชื้นของดินโดยใช้ตู้อบไมโครเวฟแทนตู้อบดิน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลที่ได้จากการอบดินโดยใช้ตู้อบไมโครเวฟกับตู้อบดิน
3. เพื่อเปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียต่าง ๆ ของการอบดินโดยใช้ตู้อบไมโครเวฟกับตู้อบดิน

1.3 ขอบเขตการวิจัย

การหาค่าความชื้นของดินจากการทดสอบการอบดินโดยใช้ตู้อบไมโครเวฟกับตู้อบดินโดยใช้ตัวอย่างดิน 2 ประเภท คือ ดินร่วนปนทราย และดินเหนียวปนทราย ซึ่งการใช้ตู้อบไมโครเวฟนั้นใช้กำลังไฟที่ 700 วัตต์ โดยการแบ่งตัวอย่างดินแต่ละชนิดเข้าตู้อบทั้ง 2 ตู้ ตู้ละ 5 ตัวอย่าง เพื่อให้มีค่าความชื้นตามทสภาพจริงแตกต่างกันออกไป โดยแบ่งดินให้มีขนาดแตกต่างกัน คือ 30 กรัม, 50 กรัม, 70 กรัม และ 100 กรัม โดยดินร่วนปนทรายจะใช้จำนวน 5 ตัวอย่าง ดินเหนียวปนทรายจะใช้ 3 ตัวอย่าง

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

2.1 ความหมายของดิน

ดินเกิดจากการกัดกร่อนผุพัง และแตกสลายของหินต่าง ๆ โดยธรรมชาติ ทั้งจากอิทธิพลของดินฟ้าอากาศ อุณหภูมิ ความชื้น ความกดดัน แรงดึงดูดของโลก และการเปลี่ยนแปลงทางเคมี แล้วมีการเคลื่อนย้ายพัดพา โดยตัวกลางต่าง ๆ ลม น้ำ ธารน้ำแข็ง เป็นต้น นำไปตกตะกอนทับถมในที่ต่าง ๆ เป็นชั้นดินขึ้นมาทำให้คุณสมบัติของดินในแต่ละชั้นและแต่ละแห่งแตกต่างกันไป (ถนัด , 2539)

2.2 ส่วนประกอบของดิน

ดินประกอบด้วยเนื้อดินหรือเม็ดดินและช่องว่างระหว่างเม็ดดิน ซึ่งในช่องว่างอาจจะเต็มไปด้วยน้ำหรืออากาศ อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือมีทั้งน้ำและอากาศปนกัน ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า ดินประกอบด้วย (ถนัด , 2539)

- 1) ของแข็ง คือ เนื้อดินหรือเม็ดดิน โดยปกติเม็ด จะเป็นแร่ธาตุต่าง ๆ
- 2) ของเหลว ซึ่งอยู่ในช่องว่างระหว่างเม็ดดิน โดยปกติเป็นน้ำ
- 3) ก๊าซ ซึ่งอยู่ในช่องว่างระหว่างเม็ดดิน โดยปกติเป็นอากาศ

2.3 ขนาดของเม็ดดิน

เม็ดดินมีหลายขนาด ตั้งแต่ขนาดหยาบ (Coarse grained) เช่น พวกรวด (Boulder หรือ Cobble) กรวด และทราย จนถึงขนาดละเอียด (Fine grained) เช่น พวงตะกอนทราย ดินเหนียว และพวงแขวนลอย (Colloids) การแบ่งขนาดเม็ดดินเหล่านี้ แต่ละสถาบันจะกำหนดขึ้นมาและใช้มาตรฐาน ซึ่งแตกต่างกันออกไป (ถนัด , 2539)

2.4 รูปร่างของเม็ดดิน

เนื่องจากเม็ดดินประกอบด้วยแร่ธาตุต่าง ๆ มารวมตัวกัน ดังนั้นจึงมีรูปร่างต่างกันออกไป รูปร่างของเม็ดดินจะมีอิทธิพลทำให้คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินเปลี่ยนไป โดยทั่วไปส่วนใหญ่รูปร่างของเม็ดดินจะเป็นดังนี้ (ถนัด , 2539)

- 1) เป็นก้อนหรือเป็นเม็ดดิน (Bulky หรือ Equidimension grains) อาจมีลักษณะกลมมน, เหลี่ยมมน และเหลี่ยมคม ได้แก่ ดินพวงเม็ดหยาบ เช่น กรวด ทราย
- 2) เป็นแผ่นหรือเป็นเกล็ด (Flaky หรือ Plate-like grains) มีลักษณะเป็นแผ่นแบนและบางคล้ายใบไม้ ได้แก่ พวงเม็ดละเอียด เช่น ตะกอนทราย ดินเหนียว
- 3) เป็นเส้น (Elongated หรือ Needle-like grains) มีลักษณะยาวคล้ายเข็ม ส่วนมากจะเป็นรูปร่างของพวง Clay mineral ชนิด Halloysite พวงใยหิน ซึ่งถ้าภูเขาไฟบางชนิด และพวงอินทรีย์สาร เช่น Peat

2.5 โครงสร้างของดิน

โครงสร้างของดินก็คือการจัดเรียงตัวกันของเม็ดดิน โครงสร้างของดินตามธรรมชาติจะเป็นผลมาจากแรงดึงดูดระหว่างการตกตะกอน แรงดึงดูดที่ผิวของเม็ดดิน และแรงดึงดูดของโลกซึ่งจะขึ้นกับขนาดและรูปร่างของเม็ดดิน รวมทั้งแร่ธาตุที่ประกอบกันเป็นเม็ดดิน ดังนั้นจึงมีผลต่อคุณสมบัติของดินเป็นอย่างมาก สามารถแบ่งได้ดังนี้ (ถนัด , 2539)

1. โครงสร้างเม็ดเดี่ยว (Single-grained structure)
2. โครงสร้างแบบรวงผึ้ง (Honeycomb structure)
3. โครงสร้างแบบระเกะระกะ (Flocculent structure)
4. โครงสร้างแบบเป็นระเบียบ (Dispersed structure)

2.6 การทดสอบหาค่าความชื้นของมวลดิน (Determination Of Moisture Content Of Soil)

คุณสมบัติของมวลดินใดๆ จะเปลี่ยนแปลงไปได้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่าง ๆ แต่องค์ประกอบหนึ่งที่มีผลกระทบต่อคุณสมบัติของมวลดินเป็นอย่างมากก็คือ ปริมาณน้ำที่มีอยู่ในมวลนั้น มวลดินที่มีช่องว่างระหว่างเม็ดดินมาก มีโอกาสที่จะเก็บน้ำไว้ในมวลดินได้มากเช่นเดียวกัน ถ้ามวลดินที่มีช่องว่างระหว่างเม็ดดินน้อยก็มีโอกาสที่จะเก็บน้ำไว้ได้น้อย ในสภาพที่แตกต่างกันก็จะมีปริมาณของช่องว่างในมวลดินที่แตกต่างกันไปด้วย ปริมาณน้ำที่อยู่ในมวลดินใดๆ สามารถบ่งบอกได้ด้วยค่าความชื้น (Moisture Content หรือ Water Content) ของมวลดินนั้นๆ

ความชื้นหรือ Moisture Content ของมวลดิน เป็นคุณสมบัติทางกายภาพพื้นฐานของมวลดินที่จำเป็นต้องนำไปใช้งาน ในการวิเคราะห์และประเมินคุณสมบัติทางกายภาพ และคุณสมบัติทางวิศวกรรม ค่าความชื้นของมวลดินถูกกำหนดไว้ให้เป็นอัตราส่วนระหว่างน้ำหนัก (มวล) ของน้ำที่มีอยู่ในมวลดินเดียวกัน หรือ

$$W = (w_w/w_s) \dots\dots\dots (2.1)$$

W = เป็นค่าความชื้นของมวลดิน (กรัม)

w_w = เป็นน้ำหนักของน้ำ (กรัม)

w_s = เป็นน้ำหนักของเม็ดดินในมวลดินก้อนเดียวกัน (กรัม)

ค่าความชื้นของมวลดินที่คำนวณได้โดยใช้สมการที่ (2.1) นี้ เป็นปริมาณที่ไม่มีหน่วยโดยทั่วไปค่าความชื้นของมวลดินจะแสดงไว้ในรูปของร้อยละ คือมวลของน้ำที่มีอยู่ในมวลดิน คิดเป็นร้อยละเท่าใดในมวลดินในมวลดินเดียวกัน

$$\text{หรือ } W = 100 \left(\frac{w_w}{w_s} \right) \dots\dots\dots \% \dots\dots\dots (2.2)$$

ค่าความชื้นของมวลดินใดๆ อาจมีค่าเกิน 1.00 เมื่อประเมินโดยสมการที่ (2.1) หรืออาจมีค่าเกิน 100% เมื่อประเมินจากสมการที่ (2.2) ก็ได้ หมายความว่าในมวลดินนั้น ๆ มีมวลของน้ำมากกว่ามวลของเม็ดดิน ซึ่งมีโอกาสเป็นไปได้ตามธรรมชาติ เนื่องจากมวลดินดังกล่าวมีช่องว่างระหว่างเม็ดดินมาก ทำให้มวลดินมีค่าความพรุน (Porosity) สูง จึงดูดน้ำไว้ในมวลดินได้มาก (ถนัด , 2539)

2.7 ตู้อบดิน (oven)

การทำงานของตู้อบดิน ตู้อบดินจะมีขดลวดให้ความร้อนโดยปล่อยกระแสไฟฟ้าให้ผ่านขดลวดที่มีความต้านทานไฟฟ้าสูง ทำให้เกิดความร้อนและใช้พัดลมช่วยเป่า ความร้อนจากขดลวดเข้าไปในตู้อบ ทำให้ความร้อนภายในตู้อบหมุนเวียนอย่างทั่วถึง แล้วจะมีเทอร์โมมิเตอร์เป็นตัวบอกอุณหภูมิในตู้อบดิน เมื่อนำตัวอย่างเข้าตู้อบ ความร้อนจะทำให้ น้ำในดินที่อบระเหยออกมา และถูกดูดโดยพัดลมดูดความร้อนระบายออกทางช่องระบายอากาศจนความชื้นในดินหมดและดินแห้งสนิท (ถนัด , 2539)

การเพิ่มความร้อนของตู้อบดิน จะค่อยๆ เพิ่มความร้อนตามลำดับของขดลวดที่ค่อยๆ ร้อนเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตู้อบดินสามารถเปิดวงจรการทำงานได้เป็นเวลานาน และรักษาความร้อนได้สม่ำเสมอ

วิธีการใช้เครื่องตู้อบดิน (oven)

1 การตั้งอุณหภูมิ

1.1 กดสวิทช์ ปิด/เปิด เครื่อง

1.2 ใช้นิ้วกดที่ปุ่ม temp ค้างไว้จนกระทั่งไฟแดงติดที่ตำแหน่ง Set

1.3 เพิ่มอุณหภูมิ (กดลูกศรชี้ขึ้น) หรือลดอุณหภูมิ (กดลูกศรลง) ตามอุณหภูมิที่ต้องการตั้งหน้าจอ

2 การตั้งเวลา

2.1 ใช้นิ้วกดที่ปุ่ม Time ค้างไว้จนกระทั่งไฟแดงติดที่ตำแหน่ง Set

2.2 เพิ่มอุณหภูมิ (กดลูกศรชี้ขึ้น) หรือลดอุณหภูมิ (กดลูกศรลง) ตามเวลาที่ต้องการตั้ง 199 ชม. 59 นาที หรือตำแหน่งต่อเนื่อง หน้าจอภาพจะแสดงเวลาที่ตั้งไว้จะนับถอยหลังลงเรื่อยๆ เมื่อถึงอุณหภูมิที่ตั้งไว้ แต่ถ้าหากต้องการให้หน้าจอแสดงอุณหภูมิให้ใช้นิ้วกดที่ปุ่ม Temp

3 การตั้ง Ramping (การตั้งอัตราการทำความร้อนของเครื่อง)

3.1 ใช้นิ้วกดที่ปุ่ม Ramp ระดับของ Ramp จะแสดงที่หน้าจอภาพ สามารถกดลูกศรชี้ขึ้นหรือลงได้ตามต้องการ

2.8 ตู้อบไมโครเวฟ (Microwave oven)

ไมโครเวฟ คือ คลื่นสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ความถี่สูงคล้ายกับคลื่นวิทยุ ระบบ AM, FM แหล่งกำเนิดของคลื่นไมโครเวฟคือ Vacuum tube ซึ่งเรียกว่า Magnetron คลื่นไมโครเวฟเมื่อกระทบกับสารหรือตัวนำก่อให้เกิดการสั่นสะเทือน การเสียดสีกันของโมเลกุล ทำให้เกิดความร้อนในตัวของมันเอง ลักษณะคล้ายเรอู่มือสองข้างเข้าด้วยกัน จะเกิดความร้อนขึ้นจากการถูมือ หลังคลื่นจะไม่รบกวนเครื่องรับใด ๆ

การทำงานของคลื่นไมโครเวฟ

1 การส่งผ่าน (Transmission) อำนาจของคลื่นสามารถผ่านทะลุภาชนะที่ทำด้วยแก้ว กระจกใส ไม้ เครื่องปั้นดินเผา เซรามิกและพลาสติกได้ (พลาสติกที่ใช้ต้องรับรองจากผู้ผลิตเสียก่อน) ตัวภาชนะจะไม่เกิดความร้อนมากนัก นอกจากตัวนำจะทำให้ร้อนได้ เพราะภาชนะไม่มีปฏิกิริยาที่สะท้อนกลับและดูดซึมคลื่นเอาไว้ ภาชนะประเภทนี้จะใช้ได้ดี

2 การดูดซึม (Absorption) ตัวนำทุกอย่างจะประกอบไปด้วยน้ำ น้ำจะดูดซึมพลังคลื่นไมโครเวฟเอาไว้ คลื่นไมโครเวฟจะทำให้ น้ำสั่นสะเทือนเสียดสีกันและเกิดความร้อนเกิดการระเหย และแห้งในที่สุด

3. ภาชนะสะท้อนกลับ (Reflection) เมื่อสนามแม่เหล็กไฟฟ้าเริ่มทำงาน จะส่งคลื่นออกมาที่ตัวนำ ถ้าภาชนะที่ใช้เป็นโลหะจะเกิดการสะท้อนกลับ เพราะโลหะไม่สามารถดูดคลื่นเอาไว้ได้ ถึงแม้ว่าภาชนะนั้นส่วนตัวเป็นแก้ว แต่ตกแต่งด้วยลายเส้นที่มีส่วนโลหะผสมอยู่ ภาชนะนี้ก็ไม่สามารนำมาใช้ในตู้ไมโครเวฟได้

4. กำลังไฟ (Power) โดยทั่วไปที่นิยมใช้ จะมีกำลังไฟขนาด 600-700 วัตต์ ถ้ากำลังจ่ายกระแสไฟขนาด 700 วัตต์ จะส่งคลื่นออกมาประมาณ 2,450 ล้านครั้งต่อวินาที จะส่งกระแสคลื่นต่อเนื่องไม่หยุด (ระดับสูง) ถ้าระดับปานกลางและระดับต่ำ การส่งคลื่นออกมาก็ลดต่ำลงไป และอาจจะหยุดจ่ายคลื่นเป็นระยะขึ้นอยู่กำลังจ่ายกระแสไฟ

5. วัสดุอุณหภูมิไม่สามารถวัดอุณหภูมิในเตาอบได้ นอกจากทำการวัดนอกตู้อบได้เท่านั้น การเลือกใช้ภาชนะในการทดลองกับตู้ไมโครเวฟ

ภาชนะที่ใช้ในการทดสอบ ภาชนะที่จะใช้กับตู้อบไมโครเวฟนี้มีหลายอย่าง ภาชนะที่ใช้ทดสอบอาจใช้ถ้วยกระเบื้องเคลือบหรือถ้วยเซรามิกขนาดเหมาะสมหรือเครื่องปั้นดินเผา ซึ่งถ้วยกระเบื้องเคลือบนี้ไม่มีการดูดซึมความชื้นไว้ในตัว ซึ่งควรทำการทดสอบดูว่าวัสดุใดเหมาะสมมากที่สุด (ถนัด , 2539)

บทที่ 3
อุปกรณ์ และวิธีการ

3.1 อุปกรณ์

- 1) ตู้อบไมโครเวฟ กำลังไฟ 700 วัตต์ 1 เครื่อง แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ตู้อบไมโครเวฟขนาด 700 วัตต์

- 2) ตู้อบดิน CONTHERM CAT 260M. G.P.M. OVEN 1 เครื่อง แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ตู้อบดิน

3) เครื่องชั่งน้ำหนัก มีความละเอียด 0.01 กรัม แสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 เครื่องชั่งน้ำหนัก มีความละเอียด 0.01 กรัม

4) กระจปอง ประมาณ 10-15 ใบ นำมาบรรจุดินเพื่ออบในตู้อบธรรมดา และด้วยกระเบื้องเคลือบ หรือ เซรามิก ประมาณ 5-10 ถ้วย ภาชนะที่ทำด้วยโลหะไม่เหมาะที่จะนำมาใช้กับเตาไมโครเวฟ เพราะจะทำให้คลื่นไมโครเวฟเกิดการสะท้อนกลับ ทำให้อุปกรณ์ภายในเสื่อมเร็ว อายุการใช้งานของเครื่องสั้นลง นำถ้วยมาบรรจุดินเพื่ออบในตู้อบไมโครเวฟ แสดงดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 กระจปองใส่ตัวอย่างและถ้วยกระเบื้องเคลือบที่ใช้ในการอบดิน

5) ไม้บรรทัดและเสียม



ภาพที่ 5 อุปกรณ์ไม้บรรทัดและเสียมใช้เก็บตัวอย่างดิน

6) ชามใส่ดิน



ภาพที่ 6 ชามสำหรับใส่ตัวอย่างดิน

3.2 วิธีการ

3.2.1 การเลือกและเก็บตัวอย่างดิน

1) เลือกสถานที่เก็บตัวอย่าง

สำหรับดินร่วนปนทราย เก็บจากบริเวณหลังภาควิชาวิศวกรรมชลประทานและสำหรับดินเหนียวปนทราย แปลงนาข้าวในบริเวณใกล้ ๆ กับโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

2) เก็บตัวอย่างดินโดยสุ่มเก็บเป็นบางจุดของพื้นที่ โดยขุดดินลงไปที่ความลึก 15 ซม. ก่อนเก็บตัวอย่างดินใส่ภาชนะมีฝาปิด เมื่อเก็บตัวอย่างดินในหลุมเดียวกันก็จะนำมาแบ่งใส่ถ้วยเซรามิก 3 ถ้วย เพื่อนำเข้าสู่อบไมโครเวฟ และแบ่งอีกส่วนไปใส่กระป๋อง 3 กระป๋อง เพื่อนำเข้าสู่อบดิน ดังปรากฏตามภาพที่ 7



ภาพที่ 7 การเก็บตัวอย่างดิน

3.2.2 การหาค่าความชื้นในดินด้วยตู้อบดินธรรมดา และตู้อบไมโครเวฟ

- 1) ชั่งน้ำหนักของกระป๋องอบดิน และบันทึกน้ำหนักกระป๋องไว้ และเขียนหมายเลขแต่ละกระป๋อง
- 2) นำดินที่เก็บตัวอย่างมาใส่กระป๋องจำนวน 3 กระป๋อง เพื่อนำเข้าตู้อบดินธรรมดา ดังแสดงในภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ตัวอย่างดินเมื่อบรรจุในกระป๋องเก็บตัวอย่างดิน

- 3) นำตัวอย่างดินใส่กระป๋องละ 30 กรัมแล้วนำไปชั่งก็จะได้น้ำหนักดิน+น้ำหนักกระป๋อง ทั้ง 3 กระป๋อง
- 4) หลังจากดินตัวอย่างแห้งแล้วก็นำมาชั่งใหม่ ก็จะได้น้ำหนักดินแห้ง+น้ำหนักกระป๋อง (การชั่งควรใช้เครื่องชั่งอันเดียวกันกับการชั่งน้ำหนักครั้งแรก)
- 5) ชั่งน้ำหนักของถ้วยกระเบื้องเคลือบ และบันทึกน้ำหนักถ้วยกระเบื้องเคลือบไว้ และเขียนหมายเลขแต่ละถ้วยกระเบื้องเคลือบ
- 6) นำดิน 50 กรัม ใส่ถ้วยกระเบื้องเคลือบส่วนละถ้วย จำนวน 3 ถ้วย แสดงดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 การนำตัวอย่างดินใส่ในถ้วยกระเบื้องบนเครื่องชั่งน้ำหนัก

- 7) หลังจากชั่งน้ำหนักดิน + ถ้วยกระเบื้องเคลือบ จึงนำถ้วยกระเบื้องเคลือบที่บรรจุดิน ทั้ง 3 ถ้วยเข้าสู่อบไมโครเวฟ
- 8) ตั้งเวลาเริ่ม 1 นาที แล้วทำการอบดิน เมื่อครบเวลา 1 นาที จึงนำดินและถ้วยกระเบื้องเคลือบในถ้วยไมโครเวฟออกมาชั่งน้ำหนัก และบันทึกค่าน้ำหนักที่ได้
- 9) นำถ้วยกระเบื้องเคลือบ + ดิน ทำการอบในถ้วยไมโครเวฟ ทีละ 1 นาที แล้วเมื่อครบเวลาก็นำออกมาชั่ง ทำซ้ำไป จนค่าคงที่ คือน้ำหนักดินไม่เปลี่ยนแปลงแล้วทั้ง 3 ถ้วย
- 10) นำดินชนิดเดียวกันมาใส่แต่ละภาชนะโดยลดน้ำหนักเป็น 30 กรัม แล้วทำดังข้อ (1) ถึงข้อ (9)
- 11) นำดินชนิดเดียวกันมาใส่แต่ละภาชนะโดยเพิ่มน้ำหนักเป็น 70 กรัม แล้วทำดังข้อ (1) ถึงข้อ (9)
- 12) นำดินชนิดเดียวกันมาใส่แต่ละภาชนะโดยเพิ่มน้ำหนักเป็น 100 กรัม แล้วทำดังข้อ (1) ถึงข้อ (9)
- 13) คำนวณหาค่าน้ำหนักน้ำในดินสำหรับถ้วยธรรมดา (W_{W}) เท่ากับ (น้ำหนักดิน+น้ำหนักกระป๋อง) – (น้ำหนักดินแห้ง + น้ำหนักกระป๋อง) และน้ำหนักดินแห้ง (W_S) (จากน้ำหนักดินแห้ง + น้ำหนักกระป๋อง) – น้ำหนักกระป๋อง) จากนั้นก็ทำการคำนวณหาค่าปริมาณน้ำในดินได้ดังสมการที่ (2.2)
- 14) คำนวณหาค่าน้ำหนักน้ำในดินสำหรับถ้วยไมโครเวฟ (W_{W}) เท่ากับ (น้ำหนักดิน+น้ำหนักกระป๋อง) – (น้ำหนักดินแห้ง + น้ำหนักกระป๋อง) และน้ำหนักดินแห้ง (W_S) (จากน้ำหนักดินแห้ง + น้ำหนักกระป๋อง) – น้ำหนักกระป๋อง) จากนั้นก็ทำการคำนวณหาค่าปริมาณน้ำในดินได้ดังสมการที่ (2.2)
- 15) นำดินประเภทอื่นมาทำการดังข้อ (1) ถึง ข้อ (14)
- 16) ทำการรวบรวมผลการทดลองที่ได้ทั้งหมด
- 17) นำผลการทดลองมาตรวจสอบดูว่าผลที่ได้ระหว่างการอบดินด้วยถ้วยธรรมดา กับถ้วยไมโครเวฟแตกต่างกันอย่างไรตามที่ได้อธิบายและกำหนดในวัตถุประสงค์หรือไม่

บทที่ 4

ผลและวิจารณ์

จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลของการหาปริมาณความชื้นของดิน โดยใช้ตู้อบไมโครเวฟกับตู้อบดินตามข้อมูลที่แสดงไว้ในตารางภาคผนวก ก. และตารางภาคผนวก ข. และเมื่อนำผลที่ได้มาสรุปโดยเลือกขนาดน้ำหนักตัวอย่างที่ใช้กับเวลาที่เหมาะสมโดยการเปรียบเทียบค่าความชื้นที่หาได้โดยตู้อบไมโครเวฟกับวิธีการอบโดยใช้ตู้อบดิน ได้ผลดัง แสดงในตารางข้างล่างนี้

ตารางที่ 4.1 ปริมาณความชื้นของดินโดยใช้ตู้อบไมโครเวฟกับตู้อบดิน ดินประเภท ดินร่วนปนทราย ปริมาณ 30 กรัม

ตัวอย่างที่	เวลาที่ใช้จนน้ำหนักไม่เปลี่ยนแปลง (นาที)	ความชื้นในดินโดยตู้อบไมโครเวฟ (%)	ความชื้นในดินโดยตู้อบดิน (%)	ความแตกต่างของปริมาณความชื้นระหว่างเตาทั้งสองแบบ (%)
1	5	14.19	13.95	0.24
2	6	13.60	13.58	0.02
3	6	12.99	13.02	0.03
4	6	15.79	15.65	0.14
5	7	15.97	15.05	0.92

จากตารางที่ 4.1 พบว่าเมื่อเวลาที่ 5 , 6 และ 7 นาที น้ำหนักของดินเมื่ออบในตู้อบไมโครเวฟไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงอีกต่อไปแล้ว และเมื่อคำนวณหาปริมาณความชื้นของดิน ได้ค่าที่ใกล้เคียงกันกับความชื้นที่ได้จากการอบโดยตู้อบดินมีค่าความแตกต่างไม่เกิน 1% เป็นที่ยอมรับได้ แต่พิจารณาเลือกเวลาที่เหมาะสมที่สุดของดินร่วนปนทราย ปริมาณ 30 กรัม ที่เวลา 6 นาที เพราะมีค่าความแตกต่างของความชื้นเมื่อเปรียบเทียบกับตู้อบดินน้อยที่สุด

ตารางที่ 4.2 ปริมาณความชื้นของดินโดยใช้ตู้อบไมโครเวฟกับตู้อบดิน ดินประเภท ดินร่วนปนทราย ปริมาณ 50 กรัม

ตัวอย่างที่	เวลาที่ใช้จนน้ำหนักไม่เปลี่ยนแปลง (นาที)	ความชื้นในดินโดยตู้อบไมโครเวฟ (%)	ความชื้นในดินโดยตู้อบดิน (%)	ความแตกต่างของปริมาณความชื้นระหว่างเตาทั้งสองแบบ (%)
1	9	13.81	14.51	0.70
2	9	14.68	14.05	0.63
3	7	15.30	13.99	1.31
4	9	14.70	14.36	0.34
5	9	13.65	14.17	0.52

จากตารางที่ 4.2 พบว่าเมื่อเวลาที่ 7 และ 9 นาที น้ำหนักของดินเมื่ออบในตู้อบไมโครเวฟไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงอีกต่อไปแล้ว เมื่อคำนวณหาปริมาณความชื้นของดิน ได้ค่าที่ใกล้เคียงกันกับความชื้นที่ได้จากการอบโดยตู้อบดินมีค่าความแตกต่างไม่เกิน 1% เป็นที่ยอมรับได้ แต่พิจารณาเลือกเวลาที่เหมาะสมที่สุดของดินร่วนปนทราย ปริมาณ 50 กรัม ที่เวลา 9 นาที เพราะมีค่าความแตกต่างของความชื้นเมื่อเปรียบเทียบกับตู้อบดินไม่เกิน 1%

ตารางที่ 4.3 ปริมาณความชื้นของดินโดยใช้ตู้อบไมโครเวฟกับตู้อบดิน ดินประเภท ดินร่วนปนทราย ปริมาณ 70 กรัม

ตัวอย่างที่	เวลาที่ใช้จนน้ำหนักไม่เปลี่ยนแปลง (นาที)	ความชื้นในดินโดยตู้อบไมโครเวฟ (%)	ความชื้นในดินโดยตู้อบดิน (%)	ความแตกต่างของปริมาณความชื้นระหว่างเตาทั้งสองแบบ (%)
1	8	16.24	15.12	1.12
2	11	14.59	14.66	0.07
3	11	14.10	13.96	0.14
4	11	14.60	14.09	0.51
5	11	13.72	13.91	0.19

จากตารางที่ 4.3 พบว่าเมื่อเวลาที่ 8 และ 11 นาที น้ำหนักของดินเมื่ออบในตู้อบไมโครเวฟไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงอีกต่อไปแล้ว เมื่อคำนวณหาปริมาณความชื้นของดิน ได้ค่าที่ใกล้เคียงกันกับความชื้นที่ได้จากการอบโดยตู้อบดินมีค่าความแตกต่างไม่เกิน 1% เป็นที่ยอมรับได้ แต่พิจารณาเลือกเวลาที่เหมาะสมที่สุด

ของดินร่วนปนทราย ปริมาณ 70 กรัม ที่เวลา 11 นาที เพราะมีค่าความแตกต่างของความชื้นเมื่อเปรียบเทียบกับตุ๋บดินไม่เกิน 1%

ตารางที่ 4.4 ปริมาณความชื้นของดินโดยใช้ตุ๋บไมโครเวฟกับตุ๋บดิน ดินประเภท ดินร่วนปนทราย ปริมาณ 100 กรัม

ตัวอย่างที่	เวลาที่ใช้น้ำหนัก ไม่เปลี่ยนแปลง (นาที)	ความชื้นในดินโดย ตุ๋บไมโครเวฟ (%)	ความชื้นในดิน โดยตุ๋บดิน (%)	ความแตกต่างของปริมาณ ความชื้นระหว่างเตาทั้งสองแบบ (%)
1	12	13.24	13.44	0.20
2	12	15.36	15.26	0.10
3	11	14.64	14.88	0.24
4	11	16.66	16.34	0.32
5	12	16.03	16.05	0.02

จากตารางที่ 4.4 พบว่าเมื่อเวลาที่ 11 และ 12 นาที น้ำหนักของดินเมื่ออบในตุ๋บไมโครเวฟไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงอีกต่อไปแล้ว และเมื่อคำนวณหาปริมาณความชื้นของดิน ได้ค่าที่ใกล้เคียงกันกับความชื้นที่ได้จากการอบโดยตุ๋บดินมีค่าความแตกต่างไม่เกิน 1% เป็นที่ยอมรับได้ แต่พิจารณาเลือกเวลาที่เหมาะสมที่สุดของดินร่วนปนทราย ปริมาณ 100 กรัม ที่เวลา 12 นาที เพราะมีค่าความแตกต่างของความชื้นเมื่อเปรียบเทียบกับตุ๋บดินน้อยที่สุด

ตารางที่ 4.5 ปริมาณความชื้นของดิน โดยใช้ตุ๋บไมโครเวฟกับตุ๋บดิน ดินประเภท ดินร่วนปนทราย

น้ำหนักตัวอย่างดิน (กรัม)		ตุ๋บไมโครเวฟ		ตุ๋บดิน (24 ชม.)	ความแตกต่างของปริมาณ ความชื้นระหว่างเตาทั้งสองแบบ (%)
ตุ๋บ ไมโครเวฟ	ตุ๋บดิน	เวลาที่ใช้ (นาที)	ความชื้นในดิน (%)	ความชื้นในดิน (%)	
30	30	6	14.51	14.25	0.26
50	50	9	14.43	14.22	0.21
70	70	11	14.65	14.35	0.30
100	100	12	15.19	15.19	0.00

ผลจากการทดลองตามตารางที่ 4.5 พบว่า ปริมาณความชื้นของดินโดยใช้ตู้อบไมโครเวฟกับตู้อบดินของดินร่วนปนทรายโดยใช้ตู้อบไมโครเวฟกำลังไฟ 700 วัตต์ ใช้น้ำหนักตัวอย่างดินของตู้อบไมโครเวฟ 30 กรัม เวลาที่ใช้ 6 นาที ปริมาณความชื้นในดิน 14.51% ตู้อบดินน้ำหนักตัวอย่างดิน 30 กรัม เวลาที่ใช้ 24 ชั่วโมง ปริมาณความชื้นในดิน 14.11% ซึ่งค่าความแตกต่างของปริมาณความชื้นระหว่างเตาทั้งสองแบบ 0.40% ใช้น้ำหนักตัวอย่างดินของตู้อบไมโครเวฟ 50 กรัม เวลาที่ใช้ 9 นาที ปริมาณความชื้นในดิน 14.43% ตู้อบดินน้ำหนักตัวอย่างดิน 50 กรัม เวลาที่ใช้ 24 ชั่วโมง ปริมาณความชื้นในดิน 14.22% ซึ่งค่าความแตกต่างของปริมาณความชื้นระหว่างเตาทั้งสองแบบ 0.21% ใช้น้ำหนักตัวอย่างดินของตู้อบไมโครเวฟ 70 กรัม เวลาที่ใช้ 11 นาที ปริมาณความชื้นในดิน 14.65% ตู้อบดินน้ำหนักตัวอย่างดิน 70 กรัม เวลาที่ใช้ 24 ชั่วโมง ปริมาณความชื้นในดิน 14.35% ซึ่งค่าความแตกต่างของปริมาณความชื้นระหว่างเตาทั้งสองแบบ 0.30% และ ใช้น้ำหนักตัวอย่างดินของตู้อบไมโครเวฟ 100 กรัม เวลาที่ใช้ 12 นาที ปริมาณความชื้นในดิน 15.19% ตู้อบดินน้ำหนักตัวอย่างดิน 100 กรัม เวลาที่ใช้ 24 ชั่วโมง ปริมาณความชื้นในดิน 15.19% ซึ่งค่าความแตกต่างของปริมาณความชื้นระหว่างเตาทั้งสองแบบ 0.00% จากผลการทดลองเมื่อเปรียบเทียบปริมาณความชื้นของดินระหว่างเตาทั้งสองแบบก็มีค่าปริมาณความชื้นที่ไม่แตกต่างกันเกิน 1% ซึ่งดินร่วนปนทรายสามารถนำมาอบในตู้อบไมโครเวฟได้และใช้เวลาน้อยกว่าตู้อบดินทำให้ใช้เวลาน้อยกว่าตู้อบดินทำให้ใช้เวลาน้อยกว่าในการทดลองในแต่ละครั้ง ทำให้การทดลองเกิดความรวดเร็วขึ้น จากการทดลองอบดินโดยใช้ตู้อบไมโครเวฟโดยใช้น้ำหนักตัวอย่างดิน 4 ขนาดให้ค่าเวลาอบต่างกันโดยทั้ง 4 ขนาดใช้เวลาอบระหว่าง 6 นาที ถึง 12 นาที และค่าความชื้นที่ได้จากตู้อบไมโครเวฟให้ค่าเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างจากตู้อบดินทั่วไปอยู่ในเกณฑ์ไม่มากสามารถยอมรับได้ เห็นว่าควรใช้ขนาดตัวอย่าง 30-100 กรัม มาใช้ในการปฏิบัติต่อไปสำหรับดินร่วนปนทราย

ตารางที่ 4.6 ปริมาณความชื้นของดินโดยใช้ตู้อบไมโครเวฟกับตู้อบดิน ดินประเภท ดินเหนียว ปริมาณ 30 กรัม

ตัวอย่างที่	เวลาที่ใช้จนน้ำหนักไม่เปลี่ยนแปลง (นาที)	ความชื้นในดินโดยตู้อบไมโครเวฟ (%)	ความชื้นในดินโดยตู้อบดิน (%)	ความแตกต่างของปริมาณความชื้นระหว่างเตาทั้งสองแบบ (%)
1	8	27.34	26.99	0.35
2	7	26.20	25.64	0.56
3	8	26.81	26.72	0.09

จากตารางที่ 4.6 พบว่าเมื่อเวลาที่ 7 และ 8 นาที น้ำหนักของดินเมื่ออบในตู้อบไมโครเวฟไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงอีกต่อไปแล้ว และเมื่อคำนวณหาปริมาณความชื้นของดิน ได้ค่าที่ใกล้เคียงกันกับความชื้นที่ได้จากการอบโดยตู้อบดินมีค่าความแตกต่างไม่เกิน 1% เป็นที่ยอมรับได้ แต่พิจารณาเลือกเวลาที่เหมาะสมที่สุดของดินเหนียว ปริมาณ 30 กรัม ที่เวลา 8 นาที เพราะมีค่าความแตกต่างของความชื้นเมื่อเปรียบเทียบกับตู้อบดินน้อยที่สุด

ตารางที่ 4.7 ปริมาณความชื้นของดินโดยใช้ตู้อบไมโครเวฟกับตู้อบดิน ดินประเภท ดินเหนียว ปริมาณ 50 กรัม

ตัวอย่างที่	เวลาที่ใช้งานน้ำหนัก ไม่เปลี่ยนแปลง (นาทิจ)	ความชื้นในดินโดย ตู้อบไมโครเวฟ (%)	ความชื้นในดิน โดยตู้อบดิน (%)	ความแตกต่างของปริมาณ ความชื้นระหว่างเตาทั้งสองแบบ (%)
1	12	28.75	28.57	0.18
2	11	27.89	27.43	0.46
3	12	27.41	27.73	0.32

จากตารางที่ 4.7 พบว่าเมื่อเวลาที่ 11 และ 12 นาที น้ำหนักของดินเมื่ออบในตู้อบไมโครเวฟไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงอีกต่อไปแล้ว และเมื่อคำนวณหาปริมาณความชื้นของดิน ได้ค่าที่ใกล้เคียงกันกับความชื้นที่ได้จากการอบโดยตู้อบดินมีค่าความแตกต่างไม่เกิน 1% เป็นที่ยอมรับได้ แต่พิจารณาเลือกเวลาที่เหมาะสมที่สุดของดินเหนียว ปริมาณ 50 กรัม ที่เวลา 12 นาที เพราะมีค่าความแตกต่างของความชื้นเมื่อเปรียบเทียบกับตู้อบดินน้อยที่สุด

ตารางที่ 4.8 ปริมาณความชื้นของดินโดยใช้ตู้อบไมโครเวฟกับตู้อบดิน ดินประเภท ดินเหนียว ปริมาณ 70 กรัม

ตัวอย่างที่	เวลาที่ใช้งานน้ำหนัก ไม่เปลี่ยนแปลง (นาทิจ)	ความชื้นในดินโดย ตู้อบไมโครเวฟ (%)	ความชื้นในดิน โดยตู้อบดิน (%)	ความแตกต่างของปริมาณ ความชื้นระหว่างเตาทั้งสองแบบ (%)
1	13	28.10	27.84	0.26
2	13	27.17	27.33	0.16
3	13	28.88	28.68	0.20

จากตารางที่ 4.8 พบว่าเมื่อเวลาที่ 13 นาที น้ำหนักของดินเมื่ออบในตู้อบไมโครเวฟไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงอีกต่อไปแล้ว และเมื่อคำนวณหาปริมาณความชื้นของดิน ได้ค่าที่ใกล้เคียงกันกับความชื้นที่ได้จากการอบโดยตู้อบดินมีค่าความแตกต่างไม่เกิน 1% เป็นที่ยอมรับได้ แต่พิจารณาเลือกเวลาที่เหมาะสมที่สุดของดินเหนียว ปริมาณ 70 กรัม ที่เวลา 13 นาที เพราะมีค่าความแตกต่างของความชื้นเมื่อเปรียบเทียบกับตู้อบดินน้อยที่สุด

ตารางที่ 4.9 ปริมาณความชื้นของดินโดยใช้ตู้อบไมโครเวฟกับตู้อบดิน ดินประเภท ดินเหนียว ปริมาณ 100 กรัม

ตัวอย่างที่	เวลาที่ใช้น้ำหนัก ไม่เปลี่ยนแปลง (นาทิจ)	ความชื้นในดินโดย ตู้อบไมโครเวฟ (%)	ความชื้นในดิน โดยตู้อบดิน (%)	ความแตกต่างของปริมาณ ความชื้นระหว่างเตาทั้งสองแบบ (%)
1	14	28.77	28.04	0.73
2	15	28.26	28.06	0.20
3	15	28.73	28.38	0.35

จากตารางที่ 4.9 พบว่าเมื่อเวลาที่ 14 และ 15 นาที น้ำหนักของดินเมื่ออบในตู้อบไมโครเวฟไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงอีกต่อไปแล้ว และเมื่อคำนวณหาปริมาณความชื้นของดิน ได้ค่าที่ใกล้เคียงกันกับความชื้นที่ได้จากการอบโดยตู้อบดินมีค่าความแตกต่างไม่เกิน 1% เป็นที่ยอมรับได้ แต่พิจารณาเลือกเวลาที่เหมาะสมที่สุดของดินเหนียว ปริมาณ 100 กรัม ที่เวลา 15 นาที เพราะมีค่าความแตกต่างของความชื้นเมื่อเปรียบเทียบกับตู้อบดินน้อยที่สุด

ตารางที่ 4.10 ปริมาณความชื้นของดินโดยใช้ตู้อบไมโครเวฟกับตู้อบดิน ดินประเภท ดินเหนียว

น้ำหนักตัวอย่างดิน (กรัม)		ตู้อบไมโครเวฟ		ตู้อบดิน (24 ชม.)	ความแตกต่างของปริมาณ ความชื้นระหว่างเตาทั้งสองแบบ (%)
ตู้อบ ไมโครเวฟ	ตู้อบดิน	เวลาที่ใช้ (นาทิจ)	ความชื้นในดิน (%)	ความชื้นในดิน (%)	
30	30	8	26.68	26.45	0.23
50	50	12	28.02	27.91	0.11
70	70	13	28.05	27.95	0.10
100	100	15	28.59	28.16	0.43

ผลจากการทดลองตามตารางที่ 4.10 พบว่า ปริมาณความชื้นของดินโดยใช้ตู้อบไมโครเวฟกับตู้อบดินของดินเหนียวโดยใช้ตู้อบไมโครเวฟกำลังไฟ 700 วัตต์ ใช้น้ำหนักตัวอย่างดินของตู้อบไมโครเวฟ 30 กรัม เวลาที่ใช้ 8 นาที ปริมาณความชื้นในดิน 26.68% ตู้อบดินน้ำหนักตัวอย่างดิน 30 กรัม เวลาที่ใช้ 24 ชั่วโมง ปริมาณความชื้นในดิน 26.45% ซึ่งค่าความแตกต่างของปริมาณความชื้นระหว่างเตาทั้งสองแบบ 0.23% ใช้น้ำหนักตัวอย่างดินของตู้อบไมโครเวฟ 50 กรัม เวลาที่ใช้ 12 นาที ปริมาณความชื้นในดิน 28.02% ตู้อบดินน้ำหนักตัวอย่างดิน 50 กรัม เวลาที่ใช้ 24 ชั่วโมง ปริมาณความชื้นในดิน 27.91% ซึ่งค่าความแตกต่างของปริมาณความชื้นระหว่างเตาทั้งสองแบบ 0.11% ใช้น้ำหนักตัวอย่างดินของตู้อบไมโครเวฟ 70 กรัม เวลา

ที่ใช้ 13 นาที ปริมาณความชื้นในดิน 28.05% ตู้อบดินน้ำหนักตัวอย่างดิน 70 กรัม เวลาที่ใช้ 24 ชั่วโมง ปริมาณความชื้นในดิน 28.01% ซึ่งค่าความแตกต่างของปริมาณความชื้นระหว่างเตาทั้งสองแบบ 0.04% และใช้น้ำหนักตัวอย่างดินของตู้อบไมโครเวฟ 100 กรัม เวลาที่ใช้ 12 นาที ปริมาณความชื้นในดิน 28.59% ตู้อบดินน้ำหนักตัวอย่างดิน 100 กรัม เวลาที่ใช้ 24 ชั่วโมง ปริมาณความชื้นในดิน 28.16% ซึ่งค่าความแตกต่างของปริมาณความชื้นระหว่างเตาทั้งสองแบบ 0.43% จากผลการทดลองของดินเหนียวนั้นปริมาณความชื้นก็มีค่าปริมาณความชื้นที่ไม่แตกต่างกันแต่เวลาที่ใช้ของดินเหนียวเมื่อเปรียบเทียบกับดินร่วนปนทรายจะใช้เวลามากกว่าเพียงเล็กน้อย เนื่องจากในดินเหนียวมีปริมาณของน้ำมากกว่าในดินร่วนปนทรายตามคุณลักษณะของดินเหนียว จากการทดลองอบดินโดยใช้ตู้อบไมโครเวฟ โดยใช้น้ำหนักตัวอย่างดิน 4 ขนาดให้ค่าเวลาอบต่างกัน โดยทั้ง 4 ขนาดใช้เวลาอบระหว่าง 8 นาที ถึง 15 นาที และค่าความชื้นที่ได้จากตู้อบไมโครเวฟให้ค่าเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างจากตู้อบดินทั่วไปอยู่ในเกณฑ์ไม่มากสามารถยอมรับได้ เห็นว่าควรใช้ขนาดตัวอย่าง 30-100 กรัม มาใช้ในการปฏิบัติต่อไปสำหรับดินเหนียว

เวลาที่ใช้ในการอบดินร่วนปนทราย หรือดินเหนียว ใช้น้ำหนักตัวอย่าง 30 กรัม เวลาที่ใช้ 6-8 นาที ใช้น้ำหนักตัวอย่าง 50 กรัม เวลาที่ใช้ 9-12 นาที ใช้น้ำหนักตัวอย่าง 70 กรัม เวลาที่ใช้ 11-13 นาที และใช้น้ำหนักตัวอย่าง 100 กรัม เวลาที่ใช้ 12-15 นาที เนื่องจากผลการทดลอง ใช้ดินอบในเตาอบไมโครเวฟจนแห้งสนิท

ตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์ค่าพลังงานไฟฟ้าของตู้อบไมโครเวฟกับตู้อบดินของดินร่วนปนทราย

น้ำหนักตัวอย่างดิน (กรัม)		ตู้อบไมโครเวฟ		ตู้อบดิน (24 ชม.)	ความแตกต่างของค่าพลังงาน ไฟฟ้าระหว่างเตาทั้งสองแบบ (บาท)
ตู้อบ ไมโครเวฟ	ตู้อบดิน	เวลาที่ใช้ (นาที)	ค่าพลังงานไฟฟ้า (บาท)	ค่าพลังงานไฟฟ้า (บาท)	
30	30	6	0.350	180	179.650
50	50	9	0.525	180	179.475
70	70	11	0.630	180	179.370
100	100	12	0.700	180	179.300

ผลการวิเคราะห์ตารางที่ 4.11 พบค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ของตู้อบไมโครเวฟอยู่ที่ 0.350 – 0.700 บาท/ครั้ง และตู้อบดินอยู่ที่ 180 บาท/ครั้ง ซึ่งจะเห็นได้ว่าค่าพลังงานไฟฟ้าของตู้อบไมโครเวฟน้อยกว่าตู้อบดิน

ตารางที่ 4.12 ผลการวิเคราะห์ค่าพลังงานไฟฟ้าของตู้อบไมโครเวฟกับตู้อบดินของดินเหนียว

น้ำหนักตัวอย่างดิน (กรัม)		ตู้อบไมโครเวฟ		ตู้อบดิน (24 ชม.)	ความแตกต่างของค่าพลังงาน ไฟฟ้าระหว่างเตาทั้งสองแบบ (บาท)
ตู้อบ ไมโครเวฟ	ตู้อบดิน	เวลาที่ใช้ (นาที)	ค่าพลังงานไฟฟ้า (บาท)	ค่าพลังงานไฟฟ้า (บาท)	
30	30	8	0.455	180	179.545
50	50	12	0.700	180	179.300
70	70	13	0.770	180	179.230
100	100	15	0.875	180	179.125

ผลจากการวิเคราะห์ตารางที่ 4.11 พบค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ของตู้อบไมโครเวฟอยู่ที่ 0.455 – 0.875 บาท/ครั้ง และตู้อบดินอยู่ที่ 180 บาท/ครั้ง ซึ่งจะเห็นได้ว่าค่าพลังงานไฟฟ้าของตู้อบไมโครเวฟน้อยกว่าตู้อบดิน

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

จากผลการทดลองใช้ขนาดน้ำหนักตัวอย่างที่มีความแตกต่างตามการทดลองปริมาณคือ 30, 50, 70 และ 100 กรัม เมื่อนำไปอบด้วยตู้อบไมโครเวฟและตู้อบดิน ผลการคำนวณพบว่า กรณีดินร่วนปนทรายได้ค่าความชื้นมีเปอร์เซ็นต์แตกต่างระหว่างใช้ตู้อบไมโครเวฟกับตู้อบดินอยู่ในช่วง 0.00-0.30 % กรณีดินเหนียวมีเปอร์เซ็นต์แตกต่างกับค่าความชื้นที่คำนวณได้อยู่ในช่วง 0.00-0.43 % ซึ่งถือว่าน้อยมากอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้คือไม่เกิน 1 %

เมื่อนำมาวิเคราะห์ค่าพลังงานที่ใช้พบว่าตู้อบไมโครเวฟ อบด้วยดินร่วนปนทรายหรือดินเหนียวใช้พลังงานอยู่ที่ 0.35-0.875 บาท/ครั้ง ในขณะที่ตู้อบดินใช้พลังงานในการอบ 180 บาท/ครั้ง ซึ่งจะเห็นว่าตู้อบไมโครเวฟใช้พลังงานน้อยกว่าตู้อบดิน แต่หากเป็นตู้อบดินขนาดใหญ่สามารถใช้ตัวอย่างดินได้ครั้งละหลาย ๆ ตัวอย่าง อาจทำให้ค่าการใช้พลังงานต่อตัวอย่างถูกลง

การใช้ตู้อบไมโครเวฟมีข้อดีกว่าตู้อบดิน คือ ราคาตู้อบไมโครเวฟถูกกว่าตู้อบดิน การทำงานของตู้อบไมโครเวฟเร็วกว่า สามารถช่วยประหยัดเวลา และในการหาปริมาณความชื้นนั้นได้ผลใกล้เคียงกัน ซึ่งเป็นที่ยอมรับได้ เมื่อคิดค่าการใช้พลังงาน ตู้อบไมโครเวฟมีค่าการใช้พลังงานในแต่ละครั้งน้อยกว่าตู้อบดิน

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ในการอบดินของตู้อบไมโครเวฟการใช้กำลังไฟที่มากก็มีผลทำให้ดินนั้นแห้งเร็วขึ้น แต่ก็ต้องใช้ปริมาณของดินที่เหมาะสม เพราะถ้าใช้ปริมาณของดินที่น้อยเกินไปดินอาจเกิดการไหม้ได้
2. ถ้าดินที่ใช้อบ เป็นดินเม็ดละเอียดมีขนาดเป็นก้อนใหญ่ ไม่ควรอบเตาอบเลย ควรแบ่งเป็นก้อนเล็กๆ เนื่องจากดินอาจเกิดการระเบิด ทำให้ตู้อบเสียหาย
3. เมื่อค่าความชื้นของดินมีค่าสูงจะมีผลต่อเวลาในการอบ เนื่องจากต้องใช้เวลาานเพื่อที่จะทำให้ดินแห้ง เมื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายอาจแพงกว่าการใช้ตู้อบดิน และอาจทำให้การทดลองเกิดการผิดพลาดได้
4. ควรมีการทดลองกับดินที่มีเนื้อละเอียดหรือดินชนิดอื่น ๆ เพื่อจะได้ผลจากการนำไมโครเวฟมาใช้ได้ถูกต้องและกว้างขวางมากขึ้นไป

เอกสารอ้างอิง

1. ถนัด พลศักดิ์ และ ชรรมรัฐ ขอมใจเพชร. 2539. ภาคนิพนธ์หลักสูตร ปริญญาครุศาสตร์
อุตสาหกรรม. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
2. วรากร ไม้เรียง, จิรพัฒน์ โชติกไกร และ ประธีป ดวงเดือน. 2525. ปฐพีกลศาสตร์ ทฤษฎีและ
ปฏิบัติการ พิมพ์ครั้งที่ 2 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์
การพิมพ์, มิถุนายน
3. วัฒนา ชรรมมงคล และ วินิต ช่อวิเชียร. 2532. ปฐมกลศาสตร์ พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ :
หจก. ป. สัมพันธ์พาณิชย์

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ ก.1 การหาความชื้นของดิน ประเภท ดินร่วนปนทราย ปริมาณ 30 กรัม

ตู่อบไมโครเวฟ				ตู่อบดิน			
ถ้วย	1	2	3	กระป๋อง	1	2	3
น้ำหนักถ้วย (กรัม)	73.83	76.09	74.16	น้ำหนักกระป๋อง (กรัม)	28.39	28.24	28.19
น้ำหนักถ้วย + ดิน (กรัม)	103.89	106.10	104.16	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (ก่อนอบ) กรัม	58.39	58.24	58.20
เวลาในการอบ 1 นาที (กรัม)	102.50	105.35	102.83	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (หลังอบ) กรัม	54.75	54.53	54.53
เวลาในการอบ 2 นาที (กรัม)	100.73	103.05	100.87	ปริมาณความชื้นในดิน (%)	13.81	14.11	13.93
เวลาในการอบ 3 นาที (กรัม)	100.27	102.45	100.44	ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	13.95		
เวลาในการอบ 4 นาที (กรัม)	100.22	102.39	100.38				
เวลาในการอบ 5 นาที (กรัม)	100.22	102.37	100.37				
ปริมาณความชื้นในดิน (%)	13.91	14.19	14.46				
ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	14.19						

ตารางภาคผนวกที่ ก.2 การหาความชื้นของดิน ประเภท ดินร่วนปนทราย ปริมาณ 30 กรัม

ตุ๋บไม้โครเวฟ				ตุ๋บดิน			
ถ้วย	1	2	3	กระป๋อง	1	2	3
น้ำหนักถ้วย (กรัม)	73.84	76.09	74.14	น้ำหนักกระป๋อง (กรัม)	28.42	28.27	28.20
น้ำหนักถ้วย + ดิน (กรัม)	103.86	106.13	104.12	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (ก่อนอบ) กรัม	58.41	58.28	58.19
เวลาในการอบ 1 นาที (กรัม)	102.50	105.03	102.68	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (หลังอบ) กรัม	54.73	54.63	54.76
เวลาในการอบ 2 นาที (กรัม)	105.03	103.11	101.10	ปริมาณความชื้นในดิน (%)	13.99	13.85	12.91
เวลาในการอบ 3 นาที (กรัม)	100.28	102.55	100.69	ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	13.58		
เวลาในการอบ 4 นาที (กรัม)	100.24	102.48	100.63				
เวลาในการอบ 5 นาที (กรัม)	100.23	102.47	100.63				
เวลาในการอบ 6 นาที (กรัม)	100.23	102.47	100.63				
ปริมาณความชื้นในดิน (%)	13.76	13.87	13.17				
ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	13.60						

ตารางภาคผนวกที่ ก.3 การหาความชื้นของดิน ประเภท ดินร่วนปนทราย ปริมาณ 30 กรัม

ตุ๋บไม้โครเวฟ				ตุ๋บดิน			
ถ้วย	1	2	3	กระป๋อง	1	2	3
น้ำหนักถ้วย (กรัม)	73.81	76.04	74.14	น้ำหนักกระป๋อง (กรัม)	28.41	28.25	28.18
น้ำหนักถ้วย + ดิน (กรัม)	103.83	106.06	104.15	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (ก่อนอบ) กรัม	58.43	58.25	58.18
เวลาในการอบ 1 นาที (กรัม)	102.16	104.86	103.01	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (หลังอบ) กรัม	54.98	54.79	54.72
เวลาในการอบ 2 นาที (กรัม)	100.74	103.12	101.21	ปริมาณความชื้นในดิน (%)	12.98	13.04	13.04
เวลาในการอบ 3 นาที (กรัม)	100.43	102.71	100.74	ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	13.02		
เวลาในการอบ 4 นาที (กรัม)	100.40	102.64	100.69				
เวลาในการอบ 5 นาที (กรัม)	100.38	102.64	100.69				
เวลาในการอบ 6 นาที (กรัม)	100.37	102.64	100.68				
ปริมาณความชื้นในดิน (%)	13.03	12.86	13.07				
ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	12.99						

ตารางภาคผนวกที่ ก.4 การหาความชื้นของดิน ประเภท ดินร่วนปนทราย ปริมาณ 30 กรัม

ตุ๋บไม้โครเวฟ				ตุ๋บดิน			
ถ้วย	1	2	3	กระป๋อง	1	2	3
น้ำหนักถ้วย (กรัม)	73.85	76.13	74.17	น้ำหนักกระป๋อง (กรัม)	28.43	28.27	28.18
น้ำหนักถ้วย + ดิน (กรัม)	103.86	106.12	104.18	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (ก่อนอบ) กรัม	58.45	58.27	58.19
เวลาในการอบ 1 นาที (กรัม)	102.72	104.00	103.01	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (หลังอบ) กรัม	54.46	54.16	54.09
เวลาในการอบ 2 นาที (กรัม)	100.63	102.36	100.81	ปริมาณความชื้นในดิน (%)	15.27	15.87	15.82
เวลาในการอบ 3 นาที (กรัม)	100.01	101.99	100.23	ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	15.65		
เวลาในการอบ 4 นาที (กรัม)	99.92	101.96	100.14				
เวลาในการอบ 5 นาที (กรัม)	99.87	101.91	100.12				
เวลาในการอบ 6 นาที (กรัม)	99.86	101.91	100.12				
ปริมาณความชื้นในดิน (%)	15.38	16.33	15.65				
ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	15.79						

ตารางภาคผนวกที่ ก.5 การหาความชื้นของดิน ประเภท ดินร่วนปนทราย ปริมาณ 30 กรัม

ตุ๋บไม้โครเวฟ				ตุ๋บดิน			
ถ้วย	1	2	3	กระป๋อง	1	2	3
น้ำหนักถ้วย (กรัม)	73.83	76.08	74.17	น้ำหนักกระป๋อง (กรัม)	28.35	28.24	28.18
น้ำหนักถ้วย + ดิน (กรัม)	103.84	106.08	104.19	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (ก่อนอบ) กรัม	58.37	58.28	58.18
เวลาในการอบ 1 นาที (กรัม)	101.77	103.08	103.00	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (หลังอบ) กรัม	54.48	54.33	54.24
เวลาในการอบ 2 นาที (กรัม)	100.64	102.37	101.16	ปริมาณความชื้นในดิน (%)	14.89	15.14	15.12
เวลาในการอบ 3 นาที (กรัม)	99.74	101.98	100.21	ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	15.05		
เวลาในการอบ 4 นาที (กรัม)	99.70	101.94	100.20				
เวลาในการอบ 5 นาที (กรัม)	99.69	101.91	100.19				
เวลาในการอบ 6 นาที (กรัม)	99.66	101.91	100.16				
เวลาในการอบ 7 นาที (กรัม)	99.68	101.91	100.14				
ปริมาณความชื้นในดิน (%)	16.18	16.14	15.59				
ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	15.97						

ตารางภาคผนวกที่ ก.6 การหาความชื้นของดิน ประเภท ดินร่วนปนทราย ปริมาณ 50 กรัม

ตุ๋บไม้โครเวฟ				ตุ๋บดิน			
ถ้วย	1	2	3	กระป๋อง	1	2	3
น้ำหนักถ้วย (กรัม)	73.82	76.08	74.17	น้ำหนักกระป๋อง (กรัม)	28.40	28.38	28.24
น้ำหนักถ้วย + ดิน (กรัม)	123.89	126.37	124.30	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (ก่อนอบ) กรัม	78.66	78.36	78.26
เวลาในการอบ 1 นาที (กรัม)	123.70	126.17	124.28	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (หลังอบ) กรัม	71.95	72.30	72.00
เวลาในการอบ 2 นาที (กรัม)	123.47	126.10	124.07	ปริมาณความชื้นในดิน (%)	15.41	13.80	14.31
เวลาในการอบ 3 นาที (กรัม)	122.96	125.90	123.82	ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	14.51		
เวลาในการอบ 4 นาที (กรัม)	122.36	125.53	123.56				
เวลาในการอบ 5 นาที (กรัม)	121.83	124.96	122.98				
เวลาในการอบ 6 นาที (กรัม)	119.15	122.57	121.51				
เวลาในการอบ 7 นาที (กรัม)	118.11	121.15	119.47				
เวลาในการอบ 8 นาที (กรัม)	118.03	121.01	119.29				
เวลาในการอบ 9 นาที (กรัม)	118.00	120.99	119.28				
ปริมาณความชื้นในดิน (%)	13.33	13.80	14.31				
ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	13.81						

ตารางภาคผนวกที่ ก.7 การหาความชื้นของดิน ประเภท ดินร่วนปนทราย ปริมาณ 50 กรัม

ตุ๋บไม้โครเวฟ				ตุ๋บดิน			
ถ้วย	1	2	3	กระป๋อง	1	2	3
น้ำหนักถ้วย (กรัม)	73.82	76.10	74.13	น้ำหนักกระป๋อง (กรัม)	28.40	28.26	28.18
น้ำหนักถ้วย + ดิน (กรัม)	123.85	126.17	124.13	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (ก่อนอบ) กรัม	78.46	78.32	78.19
เวลาในการอบ 1 นาที (กรัม)	123.82	126.03	124.22	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (หลังอบ) กรัม	72.50	72.70	71.30
เวลาในการอบ 2 นาที (กรัม)	122.67	124.26	122.87	ปริมาณความชื้นในดิน (%)	13.51	12.64	15.99
เวลาในการอบ 3 นาที (กรัม)	120.15	121.96	120.05	ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	14.05		
เวลาในการอบ 4 นาที (กรัม)	119.38	120.28	118.80				
เวลาในการอบ 5 นาที (กรัม)	118.71	119.73	118.67				
เวลาในการอบ 6 นาที (กรัม)	118.03	119.51	118.58				
เวลาในการอบ 7 นาที (กรัม)	117.42	119.46	118.46				
เวลาในการอบ 8 นาที (กรัม)	117.29	119.43	118.46				
เวลาในการอบ 9 นาที (กรัม)	117.28	119.42	118.40				
ปริมาณความชื้นในดิน (%)	15.12	15.58	13.33				
ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	14.68						

ตารางภาคผนวกที่ ก.8 การหาความชื้นของดิน ประเภท ดินร่วนปนทราย ปริมาณ 50 กรัม

ตุ๋บไม้โครเวฟ				ตุ๋บดิน			
ถ้วย	1	2	3	กระป๋อง	1	2	3
น้ำหนักถ้วย (กรัม)	73.81	76.06	74.21	น้ำหนักกระป๋อง (กรัม)	28.39	28.28	28.16
น้ำหนักถ้วย + ดิน (กรัม)	123.81	126.09	124.20	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (ก่อนอบ) กรัม	78.41	78.28	78.16
เวลาในการอบ 1 นาที (กรัม)	122.98	125.43	123.76	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (หลังอบ) กรัม	71.83	72.45	72.17
เวลาในการอบ 2 นาที (กรัม)	119.60	122.84	120.60	ปริมาณความชื้นในดิน (%)	15.15	13.20	13.61
เวลาในการอบ 3 นาที (กรัม)	117.80	120.26	118.36	ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	13.99		
เวลาในการอบ 4 นาที (กรัม)	117.24	119.56	117.63				
เวลาในการอบ 5 นาที (กรัม)	117.19	119.45	117.63				
เวลาในการอบ 6 นาที (กรัม)	117.18	119.42	117.60				
เวลาในการอบ 7 นาที (กรัม)	117.18	119.42	117.59				
ปริมาณความชื้นในดิน (%)	15.29	15.38	15.24				
ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	15.30						

ตารางภาคผนวกที่ ก.9 การหาความชื้นของดิน ประเภท ดินร่วนปนทราย ปริมาณ 50 กรัม

ตุ๋บไม้โครเวฟ				ตุ๋บดิน			
ถ้วย	1	2	3	กระป๋อง	1	2	3
น้ำหนักถ้วย (กรัม)	73.82	76.69	74.21	น้ำหนักกระป๋อง (กรัม)	17.62	17.65	17.56
น้ำหนักถ้วย + ดิน (กรัม)	123.87	126.09	124.21	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (ก่อนอบ) กรัม	67.64	67.66	67.57
เวลาในการอบ 1 นาที (กรัม)	123.00	125.24	123.55	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (หลังอบ) กรัม	61.36	61.34	61.33
เวลาในการอบ 2 นาที (กรัม)	120.16	122.40	120.97	ปริมาณความชื้นในดิน (%)	14.36	14.47	14.26
เวลาในการอบ 3 นาที (กรัม)	119.33	121.51	120.24	ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	14.36		
เวลาในการอบ 4 นาที (กรัม)	119.03	121.08	119.70				
เวลาในการอบ 5 นาที (กรัม)	117.81	120.01	118.22				
เวลาในการอบ 6 นาที (กรัม)	117.52	119.70	117.96				
เวลาในการอบ 7 นาที (กรัม)	117.49	119.68	117.94				
เวลาในการอบ 8 นาที (กรัม)	117.46	119.68	117.94				
เวลาในการอบ 9 นาที (กรัม)	117.45	119.67	117.90				
ปริมาณความชื้นในดิน (%)	14.71	14.94	14.44				
ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	14.70						

ตารางภาคผนวกที่ ก.10 การหาความชื้นของดิน ประเภท ดินร่วนปนทราย ปริมาณ 50 กรัม

ตุ๋บไม้โครเวฟ				ตุ๋บดิน			
ถ้วย	1	2	3	กระป๋อง	1	2	3
น้ำหนักถ้วย (กรัม)	73.82	76.07	74.16	น้ำหนักกระป๋อง (กรัม)	17.61	17.63	17.54
น้ำหนักถ้วย + ดิน (กรัม)	123.82	126.07	124.16	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (ก่อนอบ) กรัม	67.62	67.64	67.53
เวลาในการอบ 1 นาที (กรัม)	123.08	126.04	124.12	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (หลังอบ) กรัม	61.40	61.31	61.46
เวลาในการอบ 2 นาที (กรัม)	122.23	124.68	122.42	ปริมาณความชื้นในดิน (%)	14.20	14.49	13.82
เวลาในการอบ 3 นาที (กรัม)	119.66	121.36	119.64	ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	14.17		
เวลาในการอบ 4 นาที (กรัม)	118.19	120.35	118.40				
เวลาในการอบ 5 นาที (กรัม)	117.93	120.19	118.24				
เวลาในการอบ 6 นาที (กรัม)	117.86	120.10	118.18				
เวลาในการอบ 7 นาที (กรัม)	117.86	120.10	118.16				
เวลาในการอบ 8 นาที (กรัม)	117.85	120.08	118.14				
เวลาในการอบ 9 นาที (กรัม)	117.84	120.06	118.13				
ปริมาณความชื้นในดิน (%)	13.58	13.66	13.71				
ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	13.65						

ตารางภาคผนวกที่ ก.11 การหาความชื้นของดิน ประเภท ดินร่วนปนทราย ปริมาณ 70 กรัม

ตุ๋บไม้โครเวฟ				ตุ๋บดิน			
ถั่ว	1	2	3	กระป๋อง	1	2	3
น้ำหนักถั่ว (กรัม)	75.31	68.60	168.59	น้ำหนักกระป๋อง (กรัม)	24.08	17.65	17.52
น้ำหนักถั่ว + ดิน (กรัม)	145.32	138.60	238.60	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (ก่อนอบ) กรัม	94.08	87.65	87.50
เวลาในการอบ 1 นาที (กรัม)	143.32	137.07	236.73	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (หลังอบ) กรัม	84.87	78.34	78.44
เวลาในการอบ 2 นาที (กรัม)	141.85	135.29	234.84	ปริมาณความชื้นในดิน (%)	15.15	15.34	14.87
เวลาในการอบ 3 นาที (กรัม)	139.21	132.50	231.73	ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	15.12		
เวลาในการอบ 4 นาที (กรัม)	137.25	129.76	229.71				
เวลาในการอบ 5 นาที (กรัม)	135.88	129.01	228.86				
เวลาในการอบ 6 นาที (กรัม)	135.86	128.67	228.80				
เวลาในการอบ 7 นาที (กรัม)	135.83	128.59	228.78				
เวลาในการอบ 8 นาที (กรัม)	135.81	128.58	228.78				
ปริมาณความชื้นในดิน (%)	15.72	16.69	16.32				
ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	16.24						

ตารางภาคผนวกที่ ก.12 การหาความชื้นของดิน ประเภท ดินร่วนปนทราย ปริมาณ 70 กรัม

ตุ๋บไมโครเวฟ				ตุ๋บดิน			
ถ้วย	1	2	3	กระป๋อง	1	2	3
น้ำหนักถ้วย (กรัม)	75.46	68.58	168.58	น้ำหนักกระป๋อง (กรัม)	14.81	14.15	14.58
น้ำหนักถ้วย + ดิน (กรัม)	145.48	138.60	238.58	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (ก่อนอบ) กรัม	84.79	84.16	84.56
เวลาในการอบ 1 นาที (กรัม)	144.41	137.27	237.09	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (หลังอบ) กรัม	75.85	75.14	75.68
เวลาในการอบ 2 นาที (กรัม)	141.83	135.05	234.61	ปริมาณความชื้นในดิน (%)	14.65	14.79	14.53
เวลาในการอบ 3 นาที (กรัม)	139.45	133.03	231.74	ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	14.66		
เวลาในการอบ 4 นาที (กรัม)	137.40	131.10	230.09				
เวลาในการอบ 5 นาที (กรัม)	136.90	130.10	230.06				
เวลาในการอบ 6 นาที (กรัม)	136.71	129.97	229.96				
เวลาในการอบ 7 นาที (กรัม)	136.00	129.89	229.90				
เวลาในการอบ 8 นาที (กรัม)	136.46	129.87	229.87				
เวลาในการอบ 9 นาที (กรัม)	136.43	129.74	229.86				
เวลาในการอบ 10 นาที (กรัม)	136.43	129.69	229.82				
เวลาในการอบ 11 นาที (กรัม)	136.43	129.67	229.81				
ปริมาณความชื้นในดิน (%)	14.84	14.62	14.32				
ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	14.59						

ตารางภาคผนวกที่ ก.13 การหาความชื้นของดิน ประเภท ดินร่วนปนทราย ปริมาณ 70 กรัม

ตุ๋บไม้โครเวฟ				ตุ๋บดิน			
ถ้วย	1	2	3	กระป๋อง	1	2	3
น้ำหนักถ้วย (กรัม)	75.30	68.62	168.58	น้ำหนักกระป๋อง (กรัม)	14.72	14.18	14.60
น้ำหนักถ้วย + ดิน (กรัม)	145.33	138.65	238.57	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (ก่อนอบ) กรัม	84.74	84.19	84.61
เวลาในการอบ 1 นาที (กรัม)	144.14	137.33	237.10	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (หลังอบ) กรัม	76.20	75.58	76.03
เวลาในการอบ 2 นาที (กรัม)	142.46	135.38	234.25	ปริมาณความชื้นในดิน (%)	13.89	14.02	13.97
เวลาในการอบ 3 นาที (กรัม)	140.25	133.48	232.10	ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	13.96		
เวลาในการอบ 4 นาที (กรัม)	137.39	131.09	230.50				
เวลาในการอบ 5 นาที (กรัม)	137.05	130.47	230.24				
เวลาในการอบ 6 นาที (กรัม)	136.74	130.29	230.23				
เวลาในการอบ 7 นาที (กรัม)	136.57	130.22	230.20				
เวลาในการอบ 8 นาที (กรัม)	136.49	130.17	230.15				
เวลาในการอบ 9 นาที (กรัม)	136.42	130.15	230.13				
เวลาในการอบ 10 นาที (กรัม)	136.40	130.11	230.10				
เวลาในการอบ 11 นาที (กรัม)	136.40	130.10	230.10				
ปริมาณความชื้นในดิน (%)	14.62	13.91	13.77				
ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	14.10						

ตารางภาคผนวกที่ ก.14 การหาความชื้นของดิน ประเภท ดินร่วนปนทราย ปริมาณ 70 กรัม

ตุ๋บไมโครเวฟ				ตุ๋บดิน			
ถ้วย	1	2	3	กระป๋อง	1	2	3
น้ำหนักถ้วย (กรัม)	140.42	139.72	131.97	น้ำหนักกระป๋อง (กรัม)	14.80	14.14	14.59
น้ำหนักถ้วย + ดิน (กรัม)	210.42	209.72	201.98	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (ก่อนอบ) กรัม	84.82	84.14	84.57
เวลาในการอบ 1 นาที (กรัม)	209.70	208.42	201.28	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (หลังอบ) กรัม	76.00	75.65	75.94
เวลาในการอบ 2 นาที (กรัม)	207.67	206.34	198.97	ปริมาณความชื้นในดิน (%)	14.41	13.80	14.07
เวลาในการอบ 3 นาที (กรัม)	205.17	203.63	196.63	ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	14.09		
เวลาในการอบ 4 นาที (กรัม)	203.15	201.87	195.09				
เวลาในการอบ 5 นาที (กรัม)	201.92	201.01	193.91				
เวลาในการอบ 6 นาที (กรัม)	201.64	200.90	193.35				
เวลาในการอบ 7 นาที (กรัม)	201.54	200.83	193.32				
เวลาในการอบ 8 นาที (กรัม)	201.52	200.78	193.30				
เวลาในการอบ 9 นาที (กรัม)	201.49	200.75	193.25				
เวลาในการอบ 10 นาที (กรัม)	201.46	200.72	193.23				
เวลาในการอบ 11 นาที (กรัม)	201.43	200.71	193.22				
ปริมาณความชื้นในดิน (%)	14.74	14.77	14.30				
ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	14.60						

ตารางภาคผนวกที่ ก.15 การหาความชื้นของดิน ประเภท ดินร่วนปนทราย ปริมาณ 70 กรัม

ตุ๋บไม้โครเวฟ				ตุ๋บดิน			
ถ้วย	1	2	3	กระป๋อง	1	2	3
น้ำหนักถ้วย (กรัม)	140.46	139.71	132.00	น้ำหนักกระป๋อง (กรัม)	28.38	28.36	28.16
น้ำหนักถ้วย + ดิน (กรัม)	210.46	209.72	202.01	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (ก่อนอบ) กรัม	98.37	98.26	98.17
เวลาในการอบ 1 นาที (กรัม)	209.67	208.41	201.39	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (หลังอบ) กรัม	89.84	89.83	89.50
เวลาในการอบ 2 นาที (กรัม)	207.45	206.22	199.16	ปริมาณความชื้นในดิน (%)	13.88	13.71	14.13
เวลาในการอบ 3 นาที (กรัม)	205.19	204.06	196.72	ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	13.91		
เวลาในการอบ 4 นาที (กรัม)	203.10	202.41	194.84				
เวลาในการอบ 5 นาที (กรัม)	202.50	201.63	194.19				
เวลาในการอบ 6 นาที (กรัม)	202.25	201.41	193.88				
เวลาในการอบ 7 นาที (กรัม)	202.13	201.32	193.78				
เวลาในการอบ 8 นาที (กรัม)	202.10	201.26	193.72				
เวลาในการอบ 9 นาที (กรัม)	202.05	201.21	193.69				
เวลาในการอบ 10 นาที (กรัม)	201.99	201.18	193.69				
เวลาในการอบ 11 นาที (กรัม)	201.99	201.18	193.69				
ปริมาณความชื้นในดิน (%)	13.77	13.89	13.49				
ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	13.72						

ตารางภาคผนวกที่ ก.16 การหาความชื้นของดิน ประเภท ดินร่วนปนทราย ปริมาณ 100 กรัม

ตุ๋บไม้โครเวฟ				ตุ๋บดิน			
ถ้วย	1	2	3	กระป๋อง	1	2	3
น้ำหนักถ้วย (กรัม)	140.51	139.74	131.98	น้ำหนักกระป๋อง (กรัม)	24.09	17.68	17.54
น้ำหนักถ้วย + ดิน (กรัม)	240.51	239.76	231.99	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (ก่อนอบ) กรัม	124.09	117.70	117.54
เวลาในการอบ 1 นาที (กรัม)	239.96	239.16	231.32	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (หลังอบ) กรัม	112.58	105.88	105.34
เวลาในการอบ 2 นาที (กรัม)	238.43	237.42	229.71	ปริมาณความชื้นในดิน (%)	13.01	13.40	13.90
เวลาในการอบ 3 นาที (กรัม)	235.60	234.43	226.75	ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	13.44		
เวลาในการอบ 4 นาที (กรัม)	231.61	233.75	224.39				
เวลาในการอบ 5 นาที (กรัม)	230.95	230.09	221.72				
เวลาในการอบ 6 นาที (กรัม)	229.61	228.89	221.05				
เวลาในการอบ 7 นาที (กรัม)	229.03	228.37	220.65				
เวลาในการอบ 8 นาที (กรัม)	228.88	228.30	220.63				
เวลาในการอบ 9 นาที (กรัม)	228.81	228.20	220.45				
เวลาในการอบ 10 นาที (กรัม)	228.74	228.15	220.41				
เวลาในการอบ 11 นาที (กรัม)	228.72	228.14	220.38				
เวลาในการอบ 12 นาที (กรัม)	228.69	228.12	220.38				
ปริมาณความชื้นในดิน (%)	13.37	13.14	13.11				
ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	13.21						

ตารางภาคผนวกที่ ก.17 การหาความชื้นของดิน ประเภท ดินร่วนปนทราย ปริมาณ 100 กรัม

ตूपไมโครเวฟ				ตूपดิน			
ถ้วย	1	2	3	กระป๋อง	1	2	3
น้ำหนักถ้วย (กรัม)	140.49	139.71	131.95	น้ำหนักกระป๋อง (กรัม)	24.06	17.68	17.55
น้ำหนักถ้วย + ดิน (กรัม)	240.51	239.71	231.97	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (ก่อนอบ) กรัม	124.06	117.69	117.56
เวลาในการอบ 1 นาที (กรัม)	238.93	238.60	231.39	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (หลังอบ) กรัม	110.73	104.40	104.47
เวลาในการอบ 2 นาที (กรัม)	237.07	236.55	229.79	ปริมาณความชื้นในดิน (%)	15.38	15.33	15.06
เวลาในการอบ 3 นาที (กรัม)	234.96	233.90	226.68	ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	15.26		
เวลาในการอบ 4 นาที (กรัม)	231.71	230.58	223.28				
เวลาในการอบ 5 นาที (กรัม)	230.87	229.67	222.34				
เวลาในการอบ 6 นาที (กรัม)	229.20	228.40	220.77				
เวลาในการอบ 7 นาที (กรัม)	227.96	227.16	219.68				
เวลาในการอบ 8 นาที (กรัม)	227.34	226.73	219.21				
เวลาในการอบ 9 นาที (กรัม)	227.15	226.54	219.02				
เวลาในการอบ 10 นาที (กรัม)	227.10	226.43	218.96				
เวลาในการอบ 11 นาที (กรัม)	227.03	226.36	218.88				
เวลาในการอบ 12 นาที (กรัม)	227.02	226.35	218.87				
ปริมาณความชื้นในดิน (%)	15.59	15.42	15.07				
ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	15.36						

ตารางภาคผนวกที่ ก.18 การหาความชื้นของดิน ประเภท ดินร่วนปนทราย ปริมาณ 100 กรัม

ตุ๋บไม้โครเวฟ				ตุ๋บดิน			
ถ้วย	1	2	3	กระป๋อง	1	2	3
น้ำหนักถ้วย (กรัม)	140.46	139.72	132.02	น้ำหนักกระป๋อง (กรัม)	28.40	28.27	28.18
น้ำหนักถ้วย + ดิน (กรัม)	240.48	239.76	232.04	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (ก่อนอบ) กรัม	128.43	128.28	128.21
เวลาในการอบ 1 นาที (กรัม)	239.80	238.90	231.30	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (หลังอบ) กรัม	115.37	115.38	115.30
เวลาในการอบ 2 นาที (กรัม)	237.97	236.60	229.72	ปริมาณความชื้นในดิน (%)	15.02	14.81	14.82
เวลาในการอบ 3 นาที (กรัม)	235.27	233.29	226.88	ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	14.88		
เวลาในการอบ 4 นาที (กรัม)	232.74	231.10	224.46				
เวลาในการอบ 5 นาที (กรัม)	229.91	228.73	221.64				
เวลาในการอบ 6 นาที (กรัม)	228.76	227.96	220.50				
เวลาในการอบ 7 นาที (กรัม)	228.09	227.48	220.03				
เวลาในการอบ 8 นาที (กรัม)	227.79	227.33	219.75				
เวลาในการอบ 9 นาที (กรัม)	227.63	227.24	219.62				
เวลาในการอบ 10 นาที (กรัม)	227.57	227.16	219.57				
เวลาในการอบ 11 นาที (กรัม)	227.54	227.15	219.55				
ปริมาณความชื้นในดิน (%)	15.23	14.42	14.27				
ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	14.64						

ตารางภาคผนวกที่ ก.19 การหาความชื้นของดิน ประเภท ดินร่วนปนทราย ปริมาณ 100 กรัม

ตุ๋บไม้โครเวฟ				ตุ๋บดิน			
ถ้วย	1	2	3	กระป๋อง	1	2	3
น้ำหนักถ้วย (กรัม)	140.47	139.72	131.96	น้ำหนักกระป๋อง (กรัม)	17.56	26.51	23.74
น้ำหนักถ้วย + ดิน (กรัม)	240.47	239.72	231.97	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (ก่อนอบ) กรัม	117.58	126.51	123.75
เวลาในการอบ 1 นาที (กรัม)	239.65	238.97	231.39	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (หลังอบ) กรัม	103.33	112.24	110.14
เวลาในการอบ 2 นาที (กรัม)	237.12	235.89	228.73	ปริมาณความชื้นในดิน (%)	16.61	16.65	15.75
เวลาในการอบ 3 นาที (กรัม)	234.13	232.95	226.22	ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	16.34		
เวลาในการอบ 4 นาที (กรัม)	231.09	230.50	222.87				
เวลาในการอบ 5 นาที (กรัม)	228.53	227.75	220.51				
เวลาในการอบ 6 นาที (กรัม)	226.86	226.22	218.92				
เวลาในการอบ 7 นาที (กรัม)	226.46	225.59	218.22				
เวลาในการอบ 8 นาที (กรัม)	226.25	225.41	218.13				
เวลาในการอบ 9 นาที (กรัม)	226.21	225.34	218.04				
เวลาในการอบ 10 นาที (กรัม)	226.14	225.28	217.98				
เวลาในการอบ 11 นาที (กรัม)	226.13	225.25	217.97				
เวลาในการอบ 12 นาที (กรัม)	226.12	225.24	217.95				
ปริมาณความชื้นในดิน (%)	16.75	16.93	16.30				
ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	16.66						

ตารางภาคผนวกที่ ก.20 การหาความชื้นของดิน ประเภท ดินร่วนปนทราย ปริมาณ 100 กรัม

ตุ๋บไม้โครเวฟ				ตุ๋บดิน			
ถ้วย	1	2	3	กระป๋อง	1	2	3
น้ำหนักถ้วย (กรัม)	140.47	139.71	131.95	น้ำหนักกระป๋อง (กรัม)	24.07	17.65	17.50
น้ำหนักถ้วย + ดิน (กรัม)	240.48	239.71	231.96	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (ก่อนอบ) กรัม	124.07	117.65	117.50
เวลาในการอบ 1 นาที (กรัม)	239.52	239.06	231.08	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (หลังอบ) กรัม	109.84	103.80	104.08
เวลาในการอบ 2 นาที (กรัม)	237.60	236.92	228.42	ปริมาณความชื้นในดิน (%)	16.59	16.08	15.50
เวลาในการอบ 3 นาที (กรัม)	233.84	233.05	225.76	ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	16.05		
เวลาในการอบ 4 นาที (กรัม)	231.57	230.59	223.01				
เวลาในการอบ 5 นาที (กรัม)	229.28	228.05	220.86				
เวลาในการอบ 6 นาที (กรัม)	227.59	226.66	219.45				
เวลาในการอบ 7 นาที (กรัม)	226.96	226.17	218.83				
เวลาในการอบ 8 นาที (กรัม)	226.75	225.99	218.66				
เวลาในการอบ 9 นาที (กรัม)	226.62	225.88	218.56				
เวลาในการอบ 10 นาที (กรัม)	226.54	225.81	218.49				
เวลาในการอบ 11 นาที (กรัม)	226.52	225.77	218.44				
เวลาในการอบ 12 นาที (กรัม)	226.51	225.75	218.44				
ปริมาณความชื้นในดิน (%)	16.24	16.23	15.63				
ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	16.03						

ตารางภาคผนวกที่ ข.21 การหาความชื้นของดิน ประเภท ดินเหนียว ปริมาณ 30 กรัม

ตุ๋บไมโครเวฟ				ตุ๋บดิน			
ถ้วย	1	2	3	กระป๋อง	1	2	3
น้ำหนักถ้วย (กรัม)	76.07	74.17	73.79	น้ำหนักกระป๋อง (กรัม)	13.64	13.03	12.92
น้ำหนักถ้วย + ดิน (กรัม)	106.10	104.18	103.80	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (ก่อนอบ) กรัม	43.64	43.02	42.92
เวลาในการอบ 1 นาที (กรัม)	104.76	103.78	102.08	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (หลังอบ) กรัม	36.94	36.62	36.82
เวลาในการอบ 2 นาที (กรัม)	102.97	102.31	100.83	ปริมาณความชื้นในดิน (%)	28.76	27.13	25.10
เวลาในการอบ 3 นาที (กรัม)	101.23	100.46	99.67	ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	26.99		
เวลาในการอบ 4 นาที (กรัม)	100.97	99.12	98.62				
เวลาในการอบ 5 นาที (กรัม)	99.81	98.75	97.71				
เวลาในการอบ 6 นาที (กรัม)	99.79	98.09	97.12				
เวลาในการอบ 7 นาที (กรัม)	99.76	97.93	97.04				
เวลาในการอบ 8 นาที (กรัม)	99.75	97.92	97.08				
ปริมาณความชื้นในดิน (%)	26.82	26.36	28.85				
ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	27.34						

ตารางแสดงผลงานที่ ข.22 การหาความชื้นของดิน ประเภท ดินเหนียว ปริมาณ 30 กรัม

ตุ๋บไมโครเวฟ				ตุ๋บดิน			
ถ้วย	1	2	3	กระป๋อง	1	2	3
น้ำหนักถ้วย (กรัม)	76.09	74.22	73.85	น้ำหนักกระป๋อง (กรัม)	13.64	13.05	12.90
น้ำหนักถ้วย + ดิน (กรัม)	106.08	104.24	103.88	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (ก่อนอบ) กรัม	43.65	43.05	42.89
เวลาในการอบ 1 นาที (กรัม)	104.65	102.44	102.43	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (หลังอบ) กรัม	37.39	36.99	36.84
เวลาในการอบ 2 นาที (กรัม)	102.07	99.71	100.15	ปริมาณความชื้นในดิน (%)	26.35	25.31	25.27
เวลาในการอบ 3 นาที (กรัม)	101.36	99.50	99.32	ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	25.64		
เวลาในการอบ 4 นาที (กรัม)	100.23	99.13	98.12				
เวลาในการอบ 5 นาที (กรัม)	99.91	98.67	97.76				
เวลาในการอบ 6 นาที (กรัม)	99.87	97.99	97.69				
เวลาในการอบ 7 นาที (กรัม)	99.85	97.98	97.68				
ปริมาณความชื้นในดิน (%)	26.22	26.35	26.02				
ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	26.20						

ตารางภาคผนวกที่ ข.23 การหาความชื้นของดิน ประเภท ดินเหนียว ปริมาณ 30 กรัม

ตุ๋บไมโครเวฟ				ตุ๋บดิน			
ถ้วย	1	2	3	กระป๋อง	1	2	3
น้ำหนักถ้วย (กรัม)	76.11	74.11	73.82	น้ำหนักกระป๋อง (กรัม)	13.62	13.13	12.91
น้ำหนักถ้วย + ดิน (กรัม)	106.10	104.12	103.83	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (ก่อนอบ) กรัม	43.62	43.12	42.92
เวลาในการอบ 1 นาที (กรัม)	105.43	103.70	103.58	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (หลังอบ) กรัม	37.18	36.92	36.58
เวลาในการอบ 2 นาที (กรัม)	103.26	101.78	101.56	ปริมาณความชื้นในดิน (%)	27.33	26.06	26.78
เวลาในการอบ 3 นาที (กรัม)	102.15	100.86	100.31	ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	26.72		
เวลาในการอบ 4 นาที (กรัม)	101.38	99.03	99.98				
เวลาในการอบ 5 นาที (กรัม)	100.13	98.78	98.75				
เวลาในการอบ 6 นาที (กรัม)	99.83	97.95	97.62				
เวลาในการอบ 7 นาที (กรัม)	99.79	97.75	97.55				
เวลาในการอบ 8 นาที (กรัม)	99.78	97.72	97.52				
ปริมาณความชื้นในดิน (%)	26.70	27.11	26.62				
ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	26.81						

ตารางภาคผนวกที่ ข.24 การหาความชื้นของดิน ประเภท ดินเหนียว ปริมาณ 50 กรัม

ตุ๋บไม้โครเวฟ				ตุ๋บดิน			
ถ้วย	1	2	3	กระป๋อง	1	2	3
น้ำหนักถ้วย (กรัม)	140.45	139.69	131.95	น้ำหนักกระป๋อง (กรัม)	14.49	14.80	14.11
น้ำหนักถ้วย + ดิน (กรัม)	190.44	189.69	181.96	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (ก่อนอบ) กรัม	64.49	64.80	64.11
เวลาในการอบ 1 นาที (กรัม)	188.16	187.25	179.99	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (หลังอบ) กรัม	53.36	53.73	53.20
เวลาในการอบ 2 นาที (กรัม)	185.60	185.17	177.18	ปริมาณความชื้นในดิน (%)	28.63	28.44	28.64
เวลาในการอบ 3 นาที (กรัม)	183.19	183.71	175.18	ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	28.57		
เวลาในการอบ 4 นาที (กรัม)	182.75	182.05	173.26				
เวลาในการอบ 5 นาที (กรัม)	181.82	181.62	172.71				
เวลาในการอบ 6 นาที (กรัม)	180.75	180.49	171.91				
เวลาในการอบ 7 นาที (กรัม)	180.17	179.93	171.13				
เวลาในการอบ 8 นาที (กรัม)	179.60	179.07	170.82				
เวลาในการอบ 9 นาที (กรัม)	179.38	178.81	170.75				
เวลาในการอบ 10 นาที (กรัม)	179.37	178.60	170.73				
เวลาในการอบ 11 นาที (กรัม)	179.35	178.54	170.72				
เวลาในการอบ 12 นาที (กรัม)	179.34	178.53	170.72				
ปริมาณความชื้นในดิน (%)	28.54	28.73	28.99				
ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	28.75						

ตารางภาคผนวกที่ ข.25 การหาความชื้นของดิน ประเภท ดินเหนียว ปริมาณ 50 กรัม

ตุ๋บไมโครเวฟ				ตุ๋บดิน			
ถ้วย	1	2	3	กระป๋อง	1	2	3
น้ำหนักถ้วย (กรัม)	76.10	74.18	73.79	น้ำหนักกระป๋อง (กรัม)	14.46	14.80	14.08
น้ำหนักถ้วย + ดิน (กรัม)	126.12	124.18	123.79	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (ก่อนอบ) กรัม	64.45	64.80	64.07
เวลาในการอบ 1 นาที (กรัม)	125.94	124.05	123.61	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (หลังอบ) กรัม	53.69	53.82	53.53
เวลาในการอบ 2 นาที (กรัม)	124.27	123.33	121.66	ปริมาณความชื้นในดิน (%)	27.43	28.14	26.72
เวลาในการอบ 3 นาที (กรัม)	122.75	121.98	119.33	ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	27.43		
เวลาในการอบ 4 นาที (กรัม)	121.03	118.57	117.03				
เวลาในการอบ 5 นาที (กรัม)	119.65	117.43	116.13				
เวลาในการอบ 6 นาที (กรัม)	118.64	116.62	115.52				
เวลาในการอบ 7 นาที (กรัม)	117.01	115.31	114.72				
เวลาในการอบ 8 นาที (กรัม)	116.61	114.55	113.57				
เวลาในการอบ 9 นาที (กรัม)	115.27	113.32	113.13				
เวลาในการอบ 10 นาที (กรัม)	115.11	113.21	113.09				
เวลาในการอบ 11 นาที (กรัม)	115.10	113.21	113.07				
ปริมาณความชื้นในดิน (%)	28.26	28.11	27.29				
ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	27.89						

ตารางภาคผนวกที่ ข.26 การหาความชื้นของดิน ประเภท ดินเหนียว ปริมาณ 50 กรัม

ตุ๋บไม้โครเวฟ				ตุ๋บดิน			
ถ้วย	1	2	3	กระป๋อง	1	2	3
น้ำหนักถ้วย (กรัม)	76.09	74.23	73.84	น้ำหนักกระป๋อง (กรัม)	14.47	14.80	14.11
น้ำหนักถ้วย + ดิน (กรัม)	126.09	124.22	123.86	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (ก่อนอบ) กรัม	64.46	64.80	64.12
เวลาในการอบ 1 นาที (กรัม)	125.91	124.08	123.62	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (หลังอบ) กรัม	53.88	53.37	53.58
เวลาในการอบ 2 นาที (กรัม)	124.81	121.10	122.50	ปริมาณความชื้นในดิน (%)	26.85	29.63	26.70
เวลาในการอบ 3 นาที (กรัม)	123.95	120.95	120.02	ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	27.73		
เวลาในการอบ 4 นาที (กรัม)	123.07	118.67	119.06				
เวลาในการอบ 5 นาที (กรัม)	121.61	117.23	117.43				
เวลาในการอบ 6 นาที (กรัม)	121.05	116.32	116.47				
เวลาในการอบ 7 นาที (กรัม)	120.03	115.72	115.31				
เวลาในการอบ 8 นาที (กรัม)	119.11	114.87	114.89				
เวลาในการอบ 9 นาที (กรัม)	117.16	114.13	114.21				
เวลาในการอบ 10 นาที (กรัม)	115.36	113.52	113.48				
เวลาในการอบ 11 นาที (กรัม)	115.19	113.29	113.46				
เวลาในการอบ 12 นาที (กรัม)	115.18	113.27	113.45				
ปริมาณความชื้นในดิน (%)	27.91	28.05	26.28				
ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	27.41						

ตารางภาคผนวกที่ ข.27 การหาความชื้นของดิน ประเภท ดินเหนียว ปริมาณ 70 กรัม

ตุ๋บไมโครเวฟ				ตุ๋บดิน			
ถ้วย	1	2	3	กระป๋อง	1	2	3
น้ำหนักถ้วย (กรัม)	140.45	139.68	131.93	น้ำหนักกระป๋อง (กรัม)	28.39	28.26	28.17
น้ำหนักถ้วย + ดิน (กรัม)	210.45	209.70	201.96	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (ก่อนอบ) กรัม	98.41	98.28	98.17
เวลาในการอบ 1 นาที (กรัม)	208.75	207.67	200.78	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (หลังอบ) กรัม	83.35	83.03	83.02
เวลาในการอบ 2 นาที (กรัม)	206.20	205.55	197.95	ปริมาณความชื้นในดิน (%)	27.40	27.84	27.62
เวลาในการอบ 3 นาที (กรัม)	204.15	202.03	195.53	ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	27.62		
เวลาในการอบ 4 นาที (กรัม)	202.48	200.71	193.42				
เวลาในการอบ 5 นาที (กรัม)	200.73	198.35	192.71				
เวลาในการอบ 6 นาที (กรัม)	199.40	197.40	191.16				
เวลาในการอบ 7 นาที (กรัม)	198.75	196.03	189.12				
เวลาในการอบ 8 นาที (กรัม)	197.91	195.69	188.83				
เวลาในการอบ 9 นาที (กรัม)	196.35	195.12	187.35				
เวลาในการอบ 10 นาที (กรัม)	195.67	194.63	186.92				
เวลาในการอบ 11 นาที (กรัม)	195.27	194.27	186.87				
เวลาในการอบ 12 นาที (กรัม)	195.13	194.23	186.75				
เวลาในการอบ 13 นาที (กรัม)	195.10	194.21	186.73				
ปริมาณความชื้นในดิน (%)	28.09	28.41	27.79				
ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	28.10						

ตารางภาคผนวกที่ ข.28 การหาความชื้นของดิน ประเภท ดินเหนียว ปริมาณ 70 กรัม

ตุ๋บไมโครเวฟ				ตุ๋บดิน			
ถ้วย	1	2	3	กระป๋อง	1	2	3
น้ำหนักถ้วย (กรัม)	206.12	139.73	132.03	น้ำหนักกระป๋อง (กรัม)	28.43	28.28	28.23
น้ำหนักถ้วย + ดิน (กรัม)	276.11	209.72	202.02	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (ก่อนอบ) กรัม	98.43	98.27	98.22
เวลาในการอบ 1 นาที (กรัม)	274.18	207.76	200.28	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (หลังอบ) กรัม	83.75	83.26	83.05
เวลาในการอบ 2 นาที (กรัม)	273.06	206.17	198.83	ปริมาณความชื้นในดิน (%)	26.54	27.30	28.16
เวลาในการอบ 3 นาที (กรัม)	271.09	204.07	197.44	ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	27.33		
เวลาในการอบ 4 นาที (กรัม)	269.70	202.76	196.65				
เวลาในการอบ 5 นาที (กรัม)	266.39	200.12	194.44				
เวลาในการอบ 6 นาที (กรัม)	265.08	199.13	192.26				
เวลาในการอบ 7 นาที (กรัม)	263.08	198.06	191.14				
เวลาในการอบ 8 นาที (กรัม)	262.02	196.50	189.07				
เวลาในการอบ 9 นาที (กรัม)	261.69	195.08	188.54				
เวลาในการอบ 10 นาที (กรัม)	261.58	194.92	187.19				
เวลาในการอบ 11 นาที (กรัม)	261.46	194.75	186.97				
เวลาในการอบ 12 นาที (กรัม)	261.38	194.71	186.93				
เวลาในการอบ 13 นาที (กรัม)	261.37	194.70	186.92				
ปริมาณความชื้นในดิน (%)	26.68	27.32	27.51				
ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	27.17						

ตารางภาคผนวกที่ ข.29 การหาความชื้นของดิน ประเภท ดินเหนียว ปริมาณ 70 กรัม

ตุ๋บไมโครเวฟ				ตุ๋บดิน			
ถ้วย	1	2	3	กระป๋อง	1	2	3
น้ำหนักถ้วย (กรัม)	206.09	139.73	131.95	น้ำหนักกระป๋อง (กรัม)	28.39	28.27	28.20
น้ำหนักถ้วย + ดิน (กรัม)	276.09	209.74	201.95	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (ก่อนอบ) กรัม	98.39	98.26	98.19
เวลาในการอบ 1 นาที (กรัม)	274.03	208.16	199.97	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (หลังอบ) กรัม	83.03	82.64	82.37
เวลาในการอบ 2 นาที (กรัม)	270.90	205.28	196.89	ปริมาณความชื้นในดิน (%)	28.11	28.73	29.20
เวลาในการอบ 3 นาที (กรัม)	266.25	203.02	194.70	ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	28.68		
เวลาในการอบ 4 นาที (กรัม)	263.55	200.64	192.89				
เวลาในการอบ 5 นาที (กรัม)	262.09	198.90	191.17				
เวลาในการอบ 6 นาที (กรัม)	261.17	197.12	190.83				
เวลาในการอบ 7 นาที (กรัม)	260.53	196.43	188.45				
เวลาในการอบ 8 นาที (กรัม)	260.25	195.00	187.25				
เวลาในการอบ 9 นาที (กรัม)	260.15	194.66	186.64				
เวลาในการอบ 10 นาที (กรัม)	260.05	194.48	186.60				
เวลาในการอบ 11 นาที (กรัม)	259.95	194.44	186.50				
เวลาในการอบ 12 นาที (กรัม)	259.93	194.35	186.47				
เวลาในการอบ 13 นาที (กรัม)	259.92	194.35	186.46				
ปริมาณความชื้นในดิน (%)	30.04	28.18	28.42				
ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	28.88						

ตารางภาคผนวกที่ ข.30 การหาความชื้นของดิน ประเภท ดินเหนียว ปริมาณ 100 กรัม

ตุ๋บไมโครเวฟ				ตุ๋บดิน			
ถ้วย	1	2	3	กระป๋อง	1	2	3
น้ำหนักถ้วย (กรัม)	140.46	139.72	131.96	น้ำหนักกระป๋อง (กรัม)	17.37	17.52	17.82
น้ำหนักถ้วย + ดิน (กรัม)	240.46	239.71	231.95	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (ก่อนอบ) กรัม	117.37	117.54	117.82
เวลาในการอบ 1 นาที (กรัม)	239.93	239.12	231.18	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (หลังอบ) กรัม	95.24	96.14	95.65
เวลาในการอบ 2 นาที (กรัม)	237.46	237.27	228.03	ปริมาณความชื้นในดิน (%)	28.42	27.22	28.49
เวลาในการอบ 3 นาที (กรัม)	235.61	233.63	225.80	ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	28.04		
เวลาในการอบ 4 นาที (กรัม)	233.61	230.84	223.62				
เวลาในการอบ 5 นาที (กรัม)	231.09	227.16	220.51				
เวลาในการอบ 6 นาที (กรัม)	229.35	224.47	217.94				
เวลาในการอบ 7 นาที (กรัม)	225.21	221.38	214.41				
เวลาในการอบ 8 นาที (กรัม)	222.73	219.67	212.76				
เวลาในการอบ 9 นาที (กรัม)	221.01	218.44	211.03				
เวลาในการอบ 10 นาที (กรัม)	219.31	217.97	210.79				
เวลาในการอบ 11 นาที (กรัม)	218.53	217.50	210.12				
เวลาในการอบ 12 นาที (กรัม)	218.20	217.35	209.92				
เวลาในการอบ 13 นาที (กรัม)	218.14	217.32	209.68				
เวลาในการอบ 14 นาที (กรัม)	218.12	217.32	209.66				
ปริมาณความชื้นในดิน (%)	28.77	28.85	28.69				
ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	28.77						

ตารางภาคผนวกที่ ข.31 การหาความชื้นของดิน ประเภท ดินเหนียว ปริมาณ 100 กรัม

ตุ๋บไม้โครเวฟ				ตุ๋บดิน			
ถ้วย	1	2	3	กระป๋อง	1	2	3
น้ำหนักถ้วย (กรัม)	206.08	139.77	131.96	น้ำหนักกระป๋อง (กรัม)	17.60	26.55	23.71
น้ำหนักถ้วย + ดิน (กรัม)	306.07	239.76	231.95	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (ก่อนอบ) กรัม	117.60	126.54	123.72
เวลาในการอบ 1 นาที (กรัม)	304.69	239.00	231.60	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (หลังอบ) กรัม	95.68	104.25	101.82
เวลาในการอบ 2 นาที (กรัม)	303.31	236.54	229.52	ปริมาณความชื้นในดิน (%)	28.14	28.69	27.34
เวลาในการอบ 3 นาที (กรัม)	299.81	232.96	225.85	ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	28.06		
เวลาในการอบ 4 นาที (กรัม)	296.74	230.03	223.34				
เวลาในการอบ 5 นาที (กรัม)	294.09	226.68	219.60				
เวลาในการอบ 6 นาที (กรัม)	292.88	223.92	216.47				
เวลาในการอบ 7 นาที (กรัม)	291.04	222.72	214.86				
เวลาในการอบ 8 นาที (กรัม)	289.67	220.30	213.04				
เวลาในการอบ 9 นาที (กรัม)	287.63	219.53	212.72				
เวลาในการอบ 10 นาที (กรัม)	286.38	218.71	211.47				
เวลาในการอบ 11 นาที (กรัม)	285.91	217.69	210.83				
เวลาในการอบ 12 นาที (กรัม)	284.53	217.35	210.57				
เวลาในการอบ 13 นาที (กรัม)	283.91	217.20	210.47				
เวลาในการอบ 14 นาที (กรัม)	283.77	217.14	210.44				
เวลาในการอบ 15 นาที (กรัม)	283.75	217.13	210.42				
ปริมาณความชื้นในดิน (%)	28.74	28.61	27.44				
ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	28.26						

ตารางภาคผนวกที่ ข.32 การหาความชื้นของดิน ประเภท ดินเหนียว ปริมาณ 100 กรัม

ตุ๋บไมโครเวฟ				ตุ๋บดิน			
ถ้วย	1	2	3	กระป๋อง	1	2	3
น้ำหนักถ้วย (กรัม)	206.05	139.74	131.99	น้ำหนักกระป๋อง (กรัม)	17.60	26.50	23.73
น้ำหนักถ้วย + ดิน (กรัม)	306.06	239.74	231.97	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (ก่อนอบ) กรัม	117.61	126.49	123.73
เวลาในการอบ 1 นาที (กรัม)	305.64	238.40	230.96	น้ำหนักกระป๋อง + ดิน (หลังอบ) กรัม	95.50	104.33	101.67
เวลาในการอบ 2 นาที (กรัม)	304.80	236.79	228.96	ปริมาณความชื้นในดิน (%)	28.38	28.47	28.30
เวลาในการอบ 3 นาที (กรัม)	300.25	233.90	226.10	ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	28.38		
เวลาในการอบ 4 นาที (กรัม)	397.47	230.30	223.97				
เวลาในการอบ 5 นาที (กรัม)	295.66	227.95	220.05				
เวลาในการอบ 6 นาที (กรัม)	292.30	224.54	217.90				
เวลาในการอบ 7 นาที (กรัม)	290.20	222.50	216.29				
เวลาในการอบ 8 นาที (กรัม)	288.69	220.73	214.19				
เวลาในการอบ 9 นาที (กรัม)	286.88	219.77	212.60				
เวลาในการอบ 10 นาที (กรัม)	285.56	219.04	211.97				
เวลาในการอบ 11 นาที (กรัม)	284.43	218.40	210.43				
เวลาในการอบ 12 นาที (กรัม)	283.87	218.03	209.83				
เวลาในการอบ 13 นาที (กรัม)	283.61	217.81	209.69				
เวลาในการอบ 14 นาที (กรัม)	283.57	217.63	209.68				
เวลาในการอบ 15 นาที (กรัม)	283.54	217.62	209.67				
ปริมาณความชื้นในดิน (%)	29.06	28.40	28.74				
ค่าเฉลี่ย (%) โดยน้ำหนัก	28.73						

