

วิธีการหาลักษณะสมบัติและประมาณปริมาณน้ำของบ่อน้ำเค็ม



นายสมทวิง จันทร์ทอง

๒๕ 1๕๐๐

วิทยานิพนธ์นี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2528

ISBN 974-564-362-9

METHOD IN CHARACTERIZATION AND YIELD ESTIMATION OF SHALLOW WELLS

Mr. Somwang Chantong

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Civil Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

1985

หัวข้อวิทยานิพนธ์

วิธีการหาลักษณะสมบัติและประมาณปริมาณน้ำของบ่อน้ำตื้น

โดย

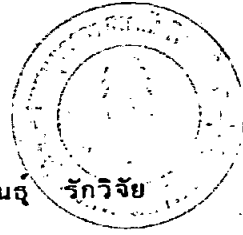
นายสมหวัง จันทร์ทอง

ภาควิชา

วิศวกรรมโยธา

อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยพันธุ์ รักรวิชัย



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

[Signature] คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุประดิษฐ์ บุญนาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

[Signature] ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร. นิวัฒน์ ดารานันทน์)

[Signature] กรรมการ
(ศาสตราจารย์ อ่าง เปรมปรีดี)

[Signature] กรรมการ
(ศาสตราจารย์ จักร จัตุทศศรี)

[Signature] กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยพันธุ์ รักรวิชัย)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์

วิธีการหาลักษณะสมบัติและประมาณปริมาณน้ำของบ่อน้ำตื้น

ชื่อนิสิต

นายสมหวัง จันทร์ทอง

อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ชัยพันธุ์ รักวิจัย (Ph.D)

ภาควิชา

วิศวกรรมโยธา

ปีการศึกษา

2527

บทคัดย่อ

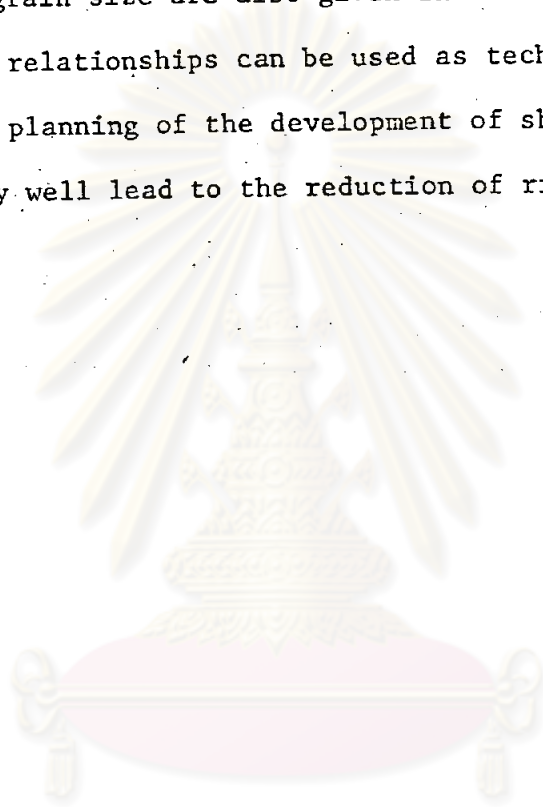


เนื่องจากการก่อสร้างบ่อน้ำตื้นมีราคาสูงและกระทำได้เกือบทุกท้องที่ บ่อน้ำตื้นจึงเป็นการพัฒนาแหล่งน้ำได้ดิบ เพื่อการอุปโภคบริโภคมาตั้งแต่โบราณ แต่อย่างไรก็ตามยังคงขาดการศึกษาและหลักเกณฑ์ทางวิชาการ เกี่ยวกับคุณสมบัติการจ่ายน้ำของบ่อน้ำตื้น ปัจจุบันมีการใช้ประโยชน์บ่อน้ำตื้นมากขึ้นขยายออกไปในด้านการเกษตร ซึ่งทำให้ต้องใช้งบประมาณมากขึ้น เหตุนี้อาจนำมาซึ่งความเสี่ยงต่อการลงทุนได้รับผลประโยชน์ตอบแทนไม่คุ้มค่า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เสนอวิธีการหาคุณสมบัติและประมาณปริมาณน้ำของบ่อน้ำตื้นด้วยข้อมูลจากการทดสอบสูบน้ำ (Pump Test) โดยระดับน้ำลด เส้นผ่าศูนย์กลางของบ่อ และขนาดเม็ดดิน เฉลี่ยของชั้นดินอุ้มน้ำ เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่ออัตราการจ่ายน้ำของบ่อ ตัวแปรอีกตัวหนึ่งคืออัตราการจ่ายน้ำจำเพาะซึ่งนำมาใช้เพื่อความสะดวกในการศึกษาคุณสมบัติของบ่อน้ำตื้น การศึกษาใช้ข้อมูลจากการทดสอบสูบน้ำจำนวน 22 บ่อในท้องที่อำเภอเมืองและอำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม

จากการความสัมพันธ์ของตัวแปรในรูปแบบของสมการหรือกราฟด้วยวิธีการต่าง ๆ หลายวิธี ปรากฏว่าตัวแปรที่กำหนดขึ้นและคุณสมบัติของบ่อน้ำตื้นอันสอดคล้องตามหลักวิชาการสามารถใช้ได้โน เชิงปฏิบัติ ยิ่งกว่านั้นความสัมพันธ์ของอัตราการจ่ายน้ำกับระดับน้ำลดและอัตราการจ่ายน้ำจำเพาะกับระดับน้ำลด โดยมีขนาดเม็ดดิน เป็นตัวบ่งชี้ในรูปแบบกราฟ log-log สามารถประยุกต์ในการออกแบบและวางแผนพัฒนาบ่อน้ำตื้นได้ โดยมีหลักเกณฑ์ทางวิชาการในระดับหนึ่ง ซึ่งอาจลดอัตราการเสี่ยงต่อความผิดพลาดให้น้อยลง

Several methods are proposed to analyse the correlation or relationship among the characteristic parameters in the forms of equations or graphs. The results reveal that the proposed parameters provides definite and proper characterization of a shallow well which can be used in practice. Furthermore, the relationships of the well discharge and drawdown and of the specific discharge and drawdown with some specific grain size are also given in the forms of log-log graphs. These relationships can be used as technical guidelines for the design and planning of the development of shallow wells. Such application may well lead to the reduction of risk of such development.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้าพเจ้าใคร่ขอกราบขอบพระคุณศาสตราจารย์ ดร.นิวัฒน์ ดารานันท์ ศาสตราจารย์
ธำรง เปรมปรีดี ศาสตราจารย์ จักริ จัตุหะศรี และโดยเฉพาะอย่างยิ่ง รองศาสตราจารย์
ดร.ชัยพันธุ์ รักรวิชัย ซึ่งได้ให้ความช่วยเหลือทั้งทางด้านแนวความคิด ตลอดจนคำแนะนำ
ต่าง ๆ อย่างใกล้ชิดโดยตลอดในการทำการศึกษาดังแต่ต้นจนแล้ว เสร็จสมบูรณ์ ข้าพเจ้ารู้สึก
ซาบซึ้งในพระคุณเป็นอย่างยิ่งต่อความกรุณาของบรรดาคณาจารย์ที่ได้กล่าวนามข้างต้น พร้อมนี้
ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ รอง เลขาธิการ เร่งรัดพัฒนาชนบท-นายชัยวัฒน์ อรุโณทัยวิวัฒน์
ผู้อำนวยการกองสำรวจและออกแบบ-นายสุรชัย ศศิสุวรรณ ผู้อำนวยการศูนย์ปฏิบัติการ รพช.
จังหวัดขอนแก่น-นายชัชชัย สวธนไพบุลย์ หัวหน้าฝ่ายสำรวจออกแบบแหล่งน้ำ-นายสวัสดิ์
บางสายน้อย และหัวหน้าฝ่ายวิศวกรรมโยธา ศูนย์ปฏิบัติการ รพช. จังหวัดขอนแก่น-
นายสงวนศักดิ์ เหล่าสิทธิสุข ที่กรุณาให้คำแนะนำและปรึกษาในการศึกษาพร้อมทั้งให้ความ
ช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการรวบรวมข้อมูลจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เสร็จ
ลงด้วยดี

จากประสบการณ์ในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ทำให้ข้าพเจ้าเรียนรู้ถึงประโยชน์
จากการทำงานที่จำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือช่วยเหลือจากบุคคลหลายฝ่าย งานจึงสำเร็จ
ลุล่วงไปด้วยดี หากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ถึงมีประโยชน์ ข้าพเจ้าขอมอบให้ผู้ที่สนใจนำไป เป็น
พื้นฐานคิดค้นหาแนวทางการศึกษาต่อไป

ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
สมหวัง จันทร์ทอง



บทคัดย่อภาษาไทย	๗
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	๘
กิตติกรรมประกาศ	๗
สารบัญ	๗
สารบัญตารางประกอบ	๗
สารบัญภาพประกอบ	๗
บทที่ 1 บทเบื้องต้น	1
1.1 บทนำ	1
1.2 วัตถุประสงค์	4
1.3 แนว เหตุผลทางทฤษฎีที่สำคัญและสมมุติฐาน	5
1.4 ขั้นตอนในการดำเนินการศึกษา	5
1.5 ประโยชน์	6
บทที่ 2 หลักวิชาการที่เกี่ยวกับน้ำใต้ดิน	14
2.1 การเกิดน้ำใต้ดิน	14
2.2 การซึมลงสู่ชั้นน้ำใต้ดิน	16
2.3 น้ำใต้ดินอิสระและน้ำบาดาล	23
2.4 การเคลื่อนที่ของน้ำใต้ดิน	26
2.5 บ่อนบาดาล	27
บทที่ 3 บ่อน้ำดื่ม	37
3.1 ลักษณะทั่วไป	37
3.2 วิธีการขุด	43
3.3 การทดสอบปริมาณน้ำ	46
3.4 วิธีการนำน้ำมาใช้	49
3.5 ความสัมพันธ์โครงการบ่อน้ำดื่มของสำนักงาน รพช. กับราษฎร	50
บทที่ 4 การทดสอบประเมินปริมาณน้ำของบ่อน้ำดื่ม	57
4.1 แนวความคิดและสมมุติฐาน	57
4.2 เครื่องมือในการทดสอบ	59
4.3 วิธีการทดสอบ	63
4.4 ผลการทดสอบ	66

บทที่ 5	การวิเคราะห์ข้อมูลและผลการศึกษา	77
5.1	หลักเกณฑ์ในการวิเคราะห์	77
5.2	ความสัมพันธ์ของอัตราการจ่ายน้ำและระดับน้ำลต	78
5.3	ความสัมพันธ์อัตราการจ่ายน้ำและขนาดเม็ดดิน	83
5.4	สรุปคุณสมบัติของบ่อน้ำดิน	88
5.5	การประยุกต์ผลการศึกษา	97
บทที่ 6	สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	100
6.1	ความสำคัญของการศึกษา	100
6.2	การกำหนดตัวแปร และวิธีการทดสอบประเมินปริมาณน้ำ	101
6.3	สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	103
6.4	ข้อเสนอแนะ	104
เอกสารอ้างอิง	106
ภาคผนวก ก.	เครื่องมือในการทดสอบ	110
ภาคผนวก ข.	ข้อมูลการทดสอบสูบน้ำ	121
ภาคผนวก ค.	สรุปผลการทดสอบ	162
ภาคผนวก ง.	การวิเคราะห์ข้อมูล	199

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการตารางประกอบ

ตาราง		หน้า
2-1	ความสูงของน้ำ เนื่องจากการยกตัว เพราะแรงดึงดูดระหว่าง โมเลกุลในหินร่วนขนาดต่าง ๆ กัน (C.F. Tolman, 1937 (31)) .	20
2-2	ค่าของความพรุน ค่าความซึมได้และประสิทธิภาพในการจ่ายน้ำ ของดินและหินชนิดต่าง ๆ (สวัสดี บางสายน้อย, 2524 (12)) . . .	21
3-1	ค่าแรงงานก่อสร้างบ่อน้ำตื้นขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.20 เมตร (กสช., 2526 (13))	44
3-2	การดำเนินงานพัฒนาแหล่งน้ำขนาด เล็กของสำนักงาน รพช. ปีงบประมาณ 2509-2526	52
3-3	ประเภทแหล่งน้ำด้านอุปโภคบริโภคที่ประชาชนนิยมใช้ (รพช., 2522 (18))	52
3-4	ลักษณะการใช้น้ำจากบ่อดินตามธรรมชาติของประชาชน (รพช., 2522 (18))	54
3-5	ลักษณะการใช้น้ำจากแหล่งน้ำของ รพช. แต่ละประเภท (รพช., 2522 (18))	54
5-1	สรุปสมการความสัมพันธ์ของอัตราการจ่ายน้ำจำเพาะ กับระดับน้ำลด	82
5-2	สรุปสมการความสัมพันธ์ของอัตราการจ่ายน้ำจำเพาะ กับขนาด เฉลี่ย เม็ดดินที่ระดับน้ำลดต่าง ๆ	86
5-3	สรุปสมการความสัมพันธ์ของอัตราการจ่ายน้ำจำเพาะ กับขนาด เฉลี่ย เม็ดดินที่ระดับน้ำลดต่าง ๆ (ไม่พิจารณาข้อมูลบ่อ W-11 และ W-13)	89
5-4	อัตราการจ่ายน้ำจำเพาะที่ขนาด เม็ดดินและระดับน้ำลดต่าง ๆ	92
5-5	อัตราการจ่ายน้ำจำเพาะที่ระดับน้ำลดของดินชนิดต่าง ๆ	96
ข-1	ข้อมูลการทดสอบสูบน้ำ	122

รายการภาพประกอบ

รูป		หน้า
1-1	จากสมัยโบราณต่อเนื่องถึงปัจจุบัน บ่อน้ำดิน เป็นแหล่งน้ำ เพื่อการอุปโภคบริโภคที่สำคัญของราษฎรในชนบท	8
1-2	บ่อน้ำดินปลอกคอนกรีต ขยายการใช้งานในด้าน เกษตรกรรม	8
1-3	บ่อน้ำดินเพื่อการ เกษตร ก่อสร้างในบริเวณพื้นที่ เพาะปลูก	9
1-4	ในฤดูแล้ง บ่อน้ำดิน เป็นแหล่งน้ำใช้ เพาะปลูกพืชไร่และพืชสวนครัว เช่น ปอ หรือ	9
1-5	การตักด้วยถัง เป็นวิธีการนำน้ำขึ้นจากบ่อมา เพื่อการ เพาะปลูกพืช	10
1-6	ราษฎรใช้บิวรดน้ำแปลงยาสูบ	10
1-7	ไร่ยาสูบที่ได้รับน้ำจากโครงการบ่อน้ำดิน เพื่อการ เกษตรของ รพช. อ.บรบือ จ.มหาสารคาม	11
1-8	ตักน้ำขึ้นจากบ่อน้ำดินแล้ว เทใส่บัว	11
1-9	เมื่อบ่อปลอกคอนกรีตเพื่อการ เกษตร มีจำนวนไม่พอเหมาะกะกับ พื้นที่ เพาะปลูก ก็ต้องใช้น้ำจากบ่อดินซึ่งมีน้ำ เฉพาะในฤดูฝน	12
1-10	การรดน้ำดินยาสูบด้วยบัว	12
1-11	ไร่ยาสูบได้น้ำหล่อเลี้ยงจากโครงการบ่อน้ำดินทำให้ราษฎร มีรายได้เพิ่มขึ้น	13
2-1	วัฏจักรของน้ำ	15
2-2	การแบ่งชั้นอุทกธรณีวิทยาโดยทั่วไปของพื้นผิวโลก (C.O. WISLER และ E.F. BRATER, 1967 (32))	17
2-3	ตัวอย่างลักษณะช่องว่างในหิน (MEINZER (29))	17
2-4	ความสัมพันธ์ของความพรุน อัตราการให้น้ำจำเพาะ และอัตราการดูดค้างจำเพาะ ซึ่งแปรเปลี่ยนไปตาม ขนาด เม็ดดิน (Todd, 1959 (29))	24
2-5	แสดงลักษณะชั้นน้ำใต้ดินอิสระและน้ำบาดาล (Todd, 1959 (29))	24
2-6	แสดงลักษณะน้ำแปลกปลอม (Todd, 1959 (29))	25
2-7	รูปแบบทั่ว ๆ ไปของบ่อน้ำบาดาล	28

รูป		หน้า
2-8	รูปตัดของบ่อรับน้ำใต้ดินอิสระในสูตรสภาวะสมมูลย์ (30)	33
2-9	รูปตัดของบ่อบาดาลในสูตรสภาวะสมมูลย์ (30)	33
3-1	องค์ประกอบของบ่อน้ำตื้น	38
3-2	รูปตัดตามแนวตั้งของบ่อน้ำตื้นปลอก ค.ส.ล. (กสช., 2526 (13))	40
3-3	การเพิ่มปริมาณการจ่ายน้ำโดยการเพิ่มความลึกหรือขนาดความกว้าง (37)	42
3-4	ตัวอย่าง Radial Flownet (Taylor, 1967 (39))	42
3-5	เครื่องขุดบ่อน้ำตื้นพร้อมอุปกรณ์ติดตั้งบนรถบรรทุก	45
3-6	ผลการทดสอบสูบน้ำ (C. Rukvichai et.al., 1982 (38))	47
3-7	ผลการวิเคราะห์ปริมาณการจ่ายน้ำเทียบกับระดับน้ำาลค (C. Rukvichai et.al., 1982 (38))	48
3-8	ตัวอย่างแบบสำรวจความเหมาะสมในการเจาะบ่อบาดาล และบ่อน้ำตื้นของสำนักงาน รพช.	51
4-1	รูปตัดตามแนวตั้งของบ่อน้ำตื้น	59
4-2	ชุดลูกลอย	62
4-3	เครื่องมือในการทดสอบสูบน้ำ (Pump Test)	64
4-4	ที่ตั้งบ่อน้ำตื้นที่ทำการทดสอบสูบน้ำในจังหวัดมหาสารคาม	68
4-5	ที่ตั้งบ่อน้ำตื้นที่ทำการทดสอบสูบน้ำในบริเวณสำนักงาน รพช. จังหวัดมหาสารคาม	69
4-6	ที่ตั้งบ่อน้ำตื้นที่ทำการทดสอบสูบน้ำในบริเวณหมู่บ้านหนองใหญ่	70
4-7	ที่ตั้งบ่อน้ำตื้นที่ทำการทดสอบสูบน้ำในบริเวณหมู่บ้านบ่อใหญ่	71
4-8	การทดลองสูบบ่อน้ำตื้น : ระดับน้ำาลค เวลาและปริมาตร ของการสูบน้ำ	72
4-9	Grain Size Distribution Curve ที่ความลึกต่าง ๆ ของบ่อ WA-1	73
4-10	ลักษณะชั้นดินของแต่ละบ่อ	75
4-11	ค่าเฉลี่ยขนาด เม็ดดินโดยตลอดความลึก (\bar{D}_{50}) ของบ่อ WA-1	76

รูป		หน้า
5-1	ตัวอย่างลักษณะการจ่ายน้ำของบ่อด้านความสัมพันธ์ของระดับน้ำลด และปริมาณน้ำไหลเข้าบ่อ	79
5-2	ตัวอย่างความสัมพันธ์ของอัตราการไหลจำเพาะและระดับน้ำลด ของบ่อ W-4	81
5-3	ตัวอย่างความสัมพันธ์ของอัตราการไหลจำเพาะและระดับน้ำลด ของบ่อ W-4	84
5-4	ตัวอย่างความสัมพันธ์ของอัตราการจ่ายน้ำจำเพาะและขนาด เฉลี่ย เม็ดดินที่ระดับน้ำลด 0.75 ม.	87
5-5	ความสัมพันธ์ของอัตราการจ่ายน้ำจำเพาะและขนาด เฉลี่ย เม็ดดินที่ระดับน้ำลดต่าง ๆ (ไม่พิจารณาข้อมูลบ่อ W-11 และบ่อ W-13)	90
5-6	ความสัมพันธ์ของอัตราการจ่ายน้ำจำเพาะและขนาด เฉลี่ย เม็ดดิน ที่ระดับน้ำลดต่าง ๆ	91
5-7	ความสัมพันธ์ของอัตราการจ่ายน้ำจำเพาะและระดับน้ำลดของดิน ทรายละเอียด	94
5-8	ความสัมพันธ์ของอัตราการจ่ายน้ำจำเพาะและระดับน้ำลด ของดินตะกอน	95
ก-1	เครื่องสูบน้ำ Kawasaki ขนาด 2 นิ้ว 3 กำลังม้า	111
ก-2	มาตรวัดปริมาณน้ำ Kent ขนาด 2 $\frac{1}{2}$ นิ้ว	111
ก-3	ลูกลอยวัดน้ำ	112
ก-4	สายวัดไฟฟ้าติดด้วยสายวัดผ้า คล้องรอกขนาด -1 นิ้ว เพื่อสะดวกในการวัดระดับน้ำในบ่อที่เปลี่ยนแปลง ระหว่างการทดสอบ	112
ก-5	Hand Auger และก้านเจาะสำหรับเจาะเก็บตัวอย่างดิน	113
ก-6	การทดสอบสูบน้ำ	114
ก-7	อ่านค่ามาตรวัดปริมาณน้ำก่อน เริ่มสูบน้ำ	115

รูป	หน้า
ก-8	อ่านค่ามาตรวัดปริมาณน้ำและระดับน้ำลดตามช่วง เวลาต่าง ๆ ขณะกำลังสูบน้ำ 115
ก-9	อ่านค่ามาตรวัดปริมาณน้ำและระดับน้ำลดตามช่วง เวลาต่าง ๆ ขณะกำลังสูบน้ำ 116
ก-10	อ่านค่าระดับน้ำลดตามช่วง เวลาต่าง ๆ เมื่อหยุดสูบน้ำ 116
ก-11	เจาะดินด้วย Hand Auger 117
ก-12	เก็บตัวอย่างดินไว้ในถุงพลาสติก 117
ก-13	ราษฎรบ้านบ่อใหญ่ จังหวัดมหาสารคาม สนใจการดำเนินงาน 118
ก-14	สภาพห้องทดสอบดินในศูนย์ปฏิบัติการ รพช. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตอนเหนือ จ.ขอนแก่น 118
ก-15	เครื่องร่อนตะแกรง และตะแกรงขนาดต่าง ๆ 119
ก-16	คู่มือในห้องปฏิบัติการ 119
ก-17	ขณะดำเนินการทดสอบดิน 120
ค-1 ถึง	การทดสอบสูบน้ำบ่อน้ำดิน : ระดับน้ำลด เวลาและปริมาตรของ
ค-19	การสูบน้ำ 163 ถึง 181
ค-20	ลักษณะชั้นดินของแต่ละบ่อ 182
ค-21	ขนาด เฉลี่ย เม็ดดินของบ่อต่าง ๆ 188
ง-1	ลักษณะการจ่ายน้ำของบ่อด้านความสัมพันธ์ของอัตราการ จ่ายน้ำและระดับน้ำลด 200
ง-2	ความสัมพันธ์ของอัตราการจ่ายน้ำจำเพาะกับระดับน้ำลด เมื่อขนาด เม็ดดิน เฉลี่ย 0.10 มม. 211
ง-3	ความสัมพันธ์ของอัตราการจ่ายน้ำจำเพาะกับระดับน้ำลด เมื่อขนาด เม็ดดิน เฉลี่ย 0.08 มม. 212
ง-4	ความสัมพันธ์ของอัตราการจ่ายน้ำจำเพาะกับระดับน้ำลด เมื่อขนาด เม็ดดิน เฉลี่ย 0.03 มม. 213

รูป

หน้า

ง-17	ความสัมพันธ์ของอัตราการจ่ายน้ำจำเพาะกับระดับน้ำลด เมื่อขนาด เม็ดดิน เฉลี่ย 0.082 มม.	226
ง-18	ความสัมพันธ์ของอัตราการจ่ายน้ำจำเพาะกับระดับน้ำลด เมื่อขนาด เม็ดดิน เฉลี่ย 0.029 มม.	227
ง-19	ความสัมพันธ์ของอัตราการจ่ายน้ำจำเพาะกับระดับน้ำลด เมื่อขนาด เม็ดดิน เฉลี่ย 0.030 มม.	228
ง-20	ความสัมพันธ์ของอัตราการจ่ายน้ำจำเพาะกับระดับน้ำลด เมื่อขนาด เม็ดดิน เฉลี่ย 0.045 มม.	229
ง-21	ความสัมพันธ์ของอัตราการจ่ายน้ำจำเพาะกับระดับน้ำลด เมื่อขนาด เม็ดดิน เฉลี่ย 0.038 มม.	230
ง-22	ความสัมพันธ์อัตราการจ่ายน้ำจำเพาะกับขนาด เม็ดดิน เฉลี่ยที่ระดับน้ำลด 0.25 ม.	231
ง-23	ความสัมพันธ์อัตราการจ่ายน้ำจำเพาะกับขนาด เม็ดดิน เฉลี่ยที่ระดับน้ำลด 0.50 ม.	232
ง-24	ความสัมพันธ์อัตราการจ่ายน้ำจำเพาะกับขนาด เม็ดดิน เฉลี่ยที่ระดับน้ำลด 0.75 ม.	233
ง-25	ความสัมพันธ์อัตราการจ่ายน้ำจำเพาะกับขนาด เม็ดดิน เฉลี่ยที่ระดับน้ำลด 1.00 ม.	234
ง-26	ความสัมพันธ์อัตราการจ่ายน้ำจำเพาะกับขนาด เม็ดดิน เฉลี่ยที่ระดับน้ำลด 1.25 ม.	235
ง-27	ความสัมพันธ์อัตราการจ่ายน้ำจำเพาะกับขนาด เม็ดดิน เฉลี่ยที่ระดับน้ำลด 1.50 ม.	236
ง-28	ความสัมพันธ์อัตราการจ่ายน้ำจำเพาะกับขนาด เม็ดดิน เฉลี่ยที่ระดับน้ำลด 2.00 ม.	237
ง-29	ความสัมพันธ์อัตราการจ่ายน้ำจำเพาะกับขนาด เม็ดดิน เฉลี่ยที่ระดับน้ำลด 2.50 ม.	238

รูป		หน้า
ง-30	ความสัมพันธ์อัตราการจ่ายน้ำจำเพาะกับขนาด เม็ดดิน เฉลี่ยที่ระดับน้ำลต 3.00 ม.	239
ง-31	ความสัมพันธ์อัตราการจ่ายน้ำจำเพาะกับขนาด เม็ดดิน เฉลี่ยที่ระดับน้ำลต 3.50 ม.	240



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย