

การวัดการไหลของน้ำในไม้ต้น ด้วยหัววัด การกระจายอุณหภูมิ และการประยุกต์ใช้



575.8
พ115ก
2566

พินธนา ตอเงิน และคณะ

การวัดการไหลของน้ำในไม้ต้นด้วยหัววัดการกระจายอุณหภูมิ
และการประยุกต์ใช้

Tree Sap Flow Measurement by Thermal Dissipation
Probes and Its Applications

พินรนา ตอเงิน และคณะ



 **สำนักพิมพ์**
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2566

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	
บทนำ	
สารบัญ	
บทที่ 1 เหตุใดจึงต้องวัดอัตราการไหลของน้ำในไม้ต้น	1
บทที่ 2 หลักการของหัววัดการกระจายอุณหภูมิ	9
บทที่ 3 ขั้นตอนการประดิษฐ์หัววัดการกระจายอุณหภูมิ	15
3.1 ขั้นตอนการเตรียมหัวเข็มฉีดยา	16
3.2 ขั้นตอนการเตรียม Aluminum sheath	18
3.3 ขั้นตอนการเตรียมสาย Thermocouple	21
3.4 ขั้นตอนการประกอบหัววัดอ้างอิงและหัววัดให้ความร้อน	25
บทที่ 4 ขั้นตอนการติดตั้งหัววัดการกระจายอุณหภูมิ และระบบตรวจวัดข้อมูล	31
4.1 การคัดเลือกไม้ต้น	32
4.2 การติดตั้งหัววัดการกระจายอุณหภูมิบนลำต้น	32
4.3 การตั้งค่าโปรแกรมของอุปกรณ์บันทึกข้อมูล (Data logger)	41
4.4 การบำรุงรักษาระบบตรวจวัดด้วยหัววัดการกระจายอุณหภูมิ	61
บทที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากหัววัดการกระจายอุณหภูมิ	63
5.1 ค่าความต่างของความต่างศักย์สูงสุด (ΔV_{max})	64
5.2 การคำนวณอัตราการใช้น้ำของไม้ต้น	66
5.3 การประมาณพื้นที่ท่อลำเลียงน้ำในไม้ต้น	68
5.4 ความผันแปรของอัตราการไหลของน้ำในพื้นที่ท่อลำเลียงในไม้ต้น	70
5.5 ข้อคำนึงอื่นเกี่ยวกับการตรวจวัดอัตราการไหลของน้ำด้วยหัววัดการกระจายอุณหภูมิ	71
บทที่ 6 การประยุกต์ใช้หัววัดการกระจายอุณหภูมิ	75
6.1 การศึกษาผลกระทบของความผันแปรของความชื้นในดินและความชื้นในอากาศ ต่อลักษณะการใช้น้ำของพันธุ์ไม้ริมถนนในกรุงเทพมหานคร (Tor-ngern and Puangchit, 2018)	76
6.2 การศึกษาเปรียบเทียบลักษณะการใช้น้ำของไม้ต้น (<i>Tabebuia argentea</i>) และต้นปาล์ม (<i>Ptychosperma macarthurii</i>) ในสวนลอยฟ้าในกรุงเทพมหานคร (Tor-ngern et al., 2018a)	78
6.3 การศึกษาอัตราการคายน้ำของป่าสนในเขตภูมิอากาศหนาวและเขตอบอุ่น	80
6.4 การติดตั้งระบบตรวจวัดอัตราการไหลของน้ำในไม้ต้นด้วยหัววัดการกระจายอุณหภูมิ ในป่าดั้งเดิมและป่ารุ่นสองในเขตอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ประเทศไทย	81
6.5 การศึกษาวิจัยที่ตรวจวัดอัตราการไหลของน้ำด้วยเทคนิคการกระจายอุณหภูมิ โดยให้ความร้อนแบบสลับ (Transient thermal dissipation) ในพืชสวนในประเทศไทย	82
6.6 บทสรุป	83

สารบัญ

	หน้า
เอกสารอ้างอิง	85
ประวัติผู้เขียน	91
บทนำ	100
บทที่ 1	105
บทที่ 2	110
บทที่ 3	115
บทที่ 4	120
บทที่ 5	125
บทที่ 6	130
บทที่ 7	135
บทที่ 8	140
บทที่ 9	145
บทที่ 10	150
บทที่ 11	155
บทที่ 12	160
บทที่ 13	165
บทที่ 14	170
บทที่ 15	175
บทที่ 16	180
บทที่ 17	185
บทที่ 18	190
บทที่ 19	195
บทที่ 20	200
บทที่ 21	205
บทที่ 22	210
บทที่ 23	215
บทที่ 24	220
บทที่ 25	225
บทที่ 26	230
บทที่ 27	235
บทที่ 28	240
บทที่ 29	245
บทที่ 30	250
บทที่ 31	255
บทที่ 32	260
บทที่ 33	265
บทที่ 34	270
บทที่ 35	275
บทที่ 36	280
บทที่ 37	285
บทที่ 38	290
บทที่ 39	295
บทที่ 40	300
บทที่ 41	305
บทที่ 42	310
บทที่ 43	315
บทที่ 44	320
บทที่ 45	325
บทที่ 46	330
บทที่ 47	335
บทที่ 48	340
บทที่ 49	345
บทที่ 50	350
บทที่ 51	355
บทที่ 52	360
บทที่ 53	365
บทที่ 54	370
บทที่ 55	375
บทที่ 56	380
บทที่ 57	385
บทที่ 58	390
บทที่ 59	395
บทที่ 60	400
บทที่ 61	405
บทที่ 62	410
บทที่ 63	415
บทที่ 64	420
บทที่ 65	425
บทที่ 66	430
บทที่ 67	435
บทที่ 68	440
บทที่ 69	445
บทที่ 70	450
บทที่ 71	455
บทที่ 72	460
บทที่ 73	465
บทที่ 74	470
บทที่ 75	475
บทที่ 76	480
บทที่ 77	485
บทที่ 78	490
บทที่ 79	495
บทที่ 80	500
บทที่ 81	505
บทที่ 82	510
บทที่ 83	515
บทที่ 84	520
บทที่ 85	525
บทที่ 86	530
บทที่ 87	535
บทที่ 88	540
บทที่ 89	545
บทที่ 90	550
บทที่ 91	555
บทที่ 92	560
บทที่ 93	565
บทที่ 94	570
บทที่ 95	575
บทที่ 96	580
บทที่ 97	585
บทที่ 98	590
บทที่ 99	595
บทที่ 100	600