

บทที่ 4

คุณสมบัติทั่วไปของไม้แดงและไม้ยาง



4.1 มาตรฐานที่ใช้ในการทดลอง

การทดลองทั้งหมดนี้เป็นการทดลองเพื่อหาคุณสมบัติทั่วไปของไม้แดงและไม้ยาง อันได้แก่ การทดสอบแรงค้ำ, แรงอัดขนานเสี้ยน, แรงอัดตั้งฉากกับเสี้ยน และแรงเฉือนขนานเสี้ยน โดยการเลือกไม้ชิ้นตัวอย่างจำนวนหกชิ้นมาทดสอบตามแบบมาตรฐานการทดลองวัสดุของสหรัฐอเมริกา (ASTM STANDARD D 143-53, 1964) ไม้ชิ้นตัวอย่างทั้งหมดที่นำมาทดสอบเป็นไม้ที่นำมาจากโรงเลื่อยเกี่ยวกับไม้ที่ใช้ทำคานไม้ประกับ ดังนั้น ค่าต่าง ๆ ที่หาได้จากการทดลองคุณสมบัติทั่วไปของไม้แดงและไม้ยางนี้ จะนำมาใช้ในการคำนวณคานไม้ประกับด้วย

4.2 การทดสอบแรงค้ำ

ไม้ชิ้นตัวอย่างมีขนาด 5 x 5 x 90 ซม. นำไปทดสอบที่ช่วงคาน 70 ซม. โดยเพิ่มน้ำหนักบรรทุกด้วยความเร็วประมาณ 2.5 มิลลิเมตรต่อนาที ทำการอ่านค่าระยะโก่งทุก ๆ น้ำหนักเพิ่ม 50 กิโลกรัม อ่านคานน้ำหนักบรรทุกประลัยและบันทึกแบบการแตกหักของคานด้วย

4.3 การทดสอบแรงอัดขนานเสี้ยน

ไม้ชิ้นตัวอย่างมีขนาด 5 x 5 x 20 ซม. วัดระยะหน้าตัดของชิ้นตัวอย่างให้ละเอียดอย่างน้อย 0.25 ซม. ตัดผิวที่ปลายของชิ้นตัวอย่างให้ได้ฉากกับแกนไม้

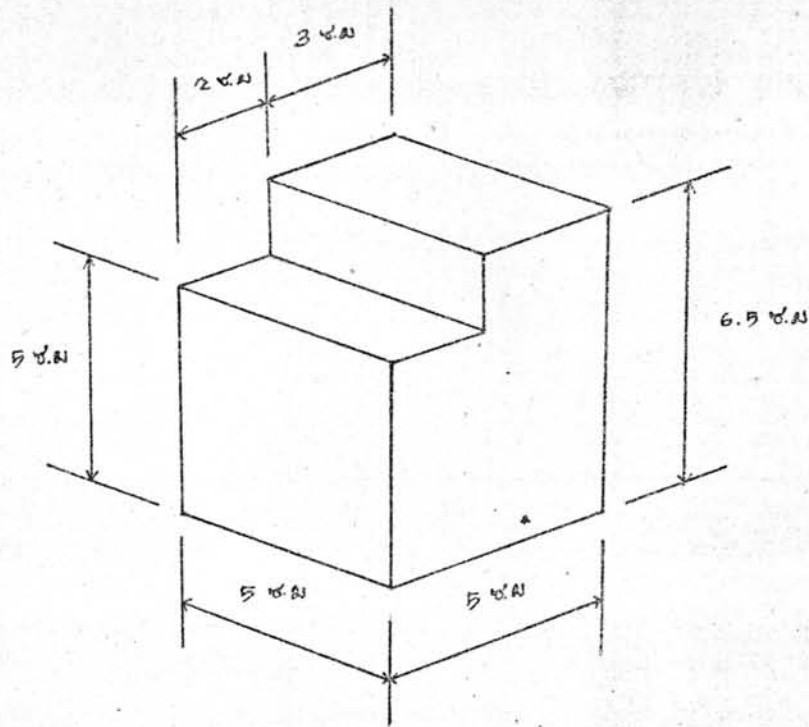
จริง ๆ ทำการอ่านระยะหัดตัวของไม้ทุก ๆ น้ำหนักเพิ่ม 500 กิโลกรัม โดยเพิ่มน้ำหนักบรรทุกด้วยความเร็วประมาณ 0.6 มิลลิเมตรต่อนาที อ่านค่าน้ำหนักบรรทุกประลัย และบันทึกแบบการแตกหักของไม้ด้วย

4.4 การทดสอบแรงอัดตั้งฉากกับเส้น

ไม้ชิ้นตัวอย่างมีขนาด 5 x 5 x 15 ซม. ระยะต่าง ๆ วัลให้ละเอียดอย่างน้อย 0.25 ซม. นำไม้ชิ้นตัวอย่างมาวางในแนวนอน แล้ววางแผ่นเหล็กกว้าง 5 ซม. ทับลงบนไม้ชิ้นตัวอย่างในช่วงกลาง ทำการอ่านระยะหัดตัวของไม้ทุก ๆ ช่วงน้ำหนักเพิ่ม 100 กิโลกรัม โดยเพิ่มน้ำหนักบรรทุกด้วยความเร็ว 0.5 มิลลิเมตรต่อนาที อ่านระยะหัดตัวและน้ำหนักบรรทุกต่อเนื่องกันไปจนกระทั่งระยะหัดตัวเกิน 0.25 ซม. จึงพอ

4.5 การทดสอบแรงเฉือนขนานเส้น

ไม้ชิ้นตัวอย่างมีขนาด 5 x 5 x 6.4 ซม. ดังรูป 11 โดยมีพื้นที่หน้าตัด ซึ่งรับแรงเฉือนเท่ากับ 5 x 5 ซม.



รูปที่ 11 ชิ้นตัวอย่างทดสอบแรงเฉือน

4.6 การทดสอบหาปริมาณความชื้น

ไม้ชิ้นตัวอย่างมีขนาด $2 + 2 + 3$ ซม. นำมาอบที่อุณหภูมิ 105° เป็นเวลาสองชั่วโมง หรือจนกระทั่งน้ำหนักคงที่ ทำการชั่งให้ละเอียดอย่างน้อย 0.01 กรัม

4.7 สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดสอบแรงค้ำ ปรากฏว่า คานไม้อย่างแตกหักโดยแรงอัดที่ผิวด้านบนและตามควายแรงค้ำที่ผิวด้านล่าง ส่วนคานไม้แคงแตกหักโดยแรงค้ำอย่างเฉียว ทั้งนี้เนื่องจากไม้อย่างเป็นไม้ที่มีความต้านทานต่อแรงอัดต่ำ จึงทำให้เกิด

แตกหักโดยแรงอัดก่อนและทิศทางด้วยแรงดึง ส่วนไม้แดงเป็นไม้ที่มีความต้านทานต่อแรงอัดดี การแตกหักเกิดขึ้นโดยแรงดึงเพียงอย่างเดียว

กราฟแสดงค่าน้ำหนักบรรทุกและระยะโก่งของไม้แดงและไม้อย่างแสดงไว้ในรูปที่ 12

ผลการทดสอบแรงอัดขนานเส้นใย ปรากฏว่าไม้ส่วนใหญ่แตกหักแบบ Wedge Split และ Crushing กราฟแสดงค่าน้ำหนักบรรทุกและการหักตัวของไม้อย่างและไม้แดง แสดงไว้ในรูปที่ 13

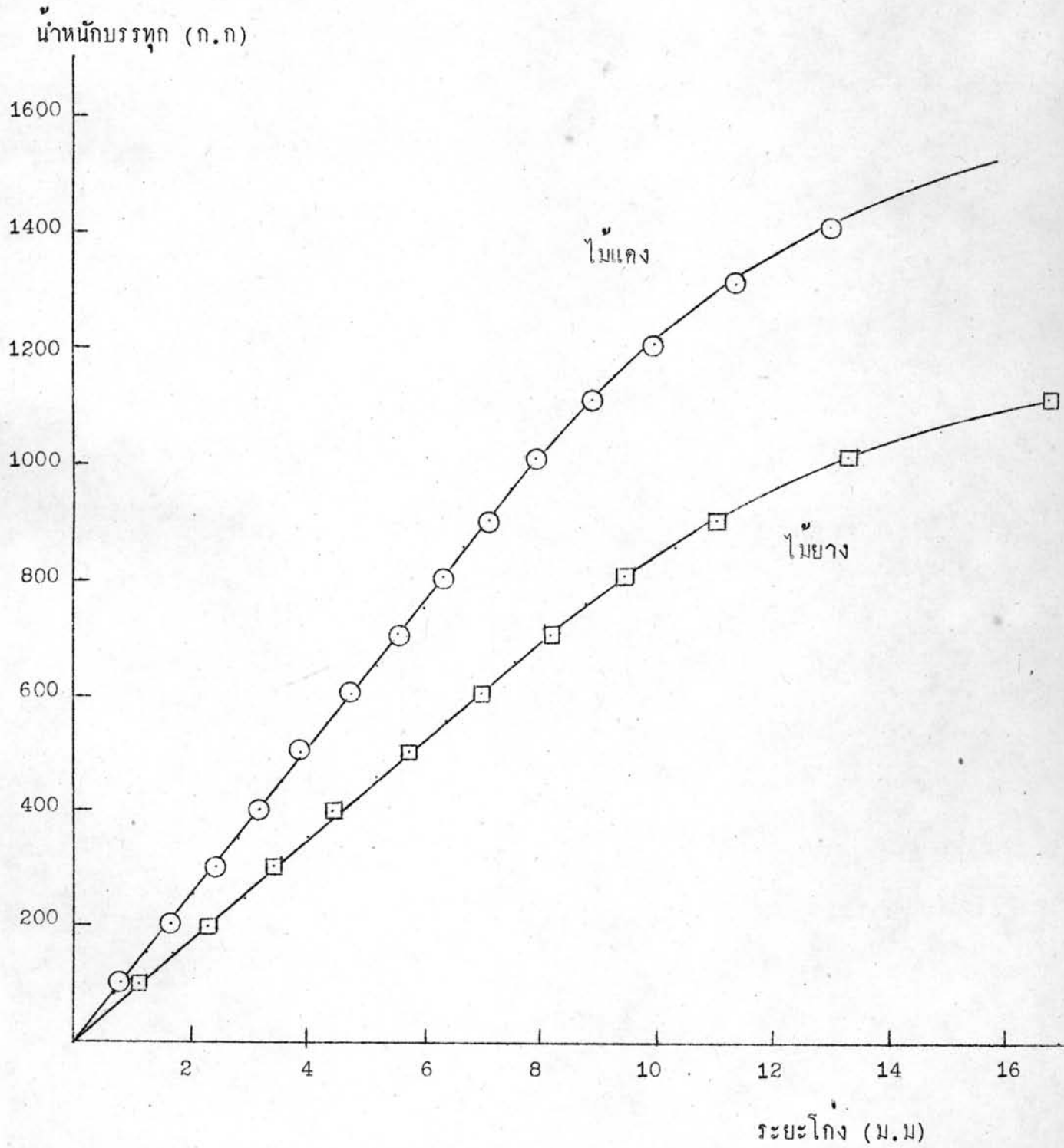
ผลการทดสอบแรงอัดตั้งฉากกับเส้นใย ปรากฏว่าไม้ส่วนใหญ่จะถูกแรงอัดทำให้ไม้หักตัวเป็นรอยย่นเล็กน้อย กราฟแสดงค่าน้ำหนักบรรทุกและการหักตัวของไม้อย่างและไม้แดง แสดงไว้ในรูปที่ 14

ผลการทดสอบแรงเฉือนขนานเส้นใย ปรากฏว่าไม้แดงให้ค่าแรงเฉือนมากกว่าไม้อย่าง

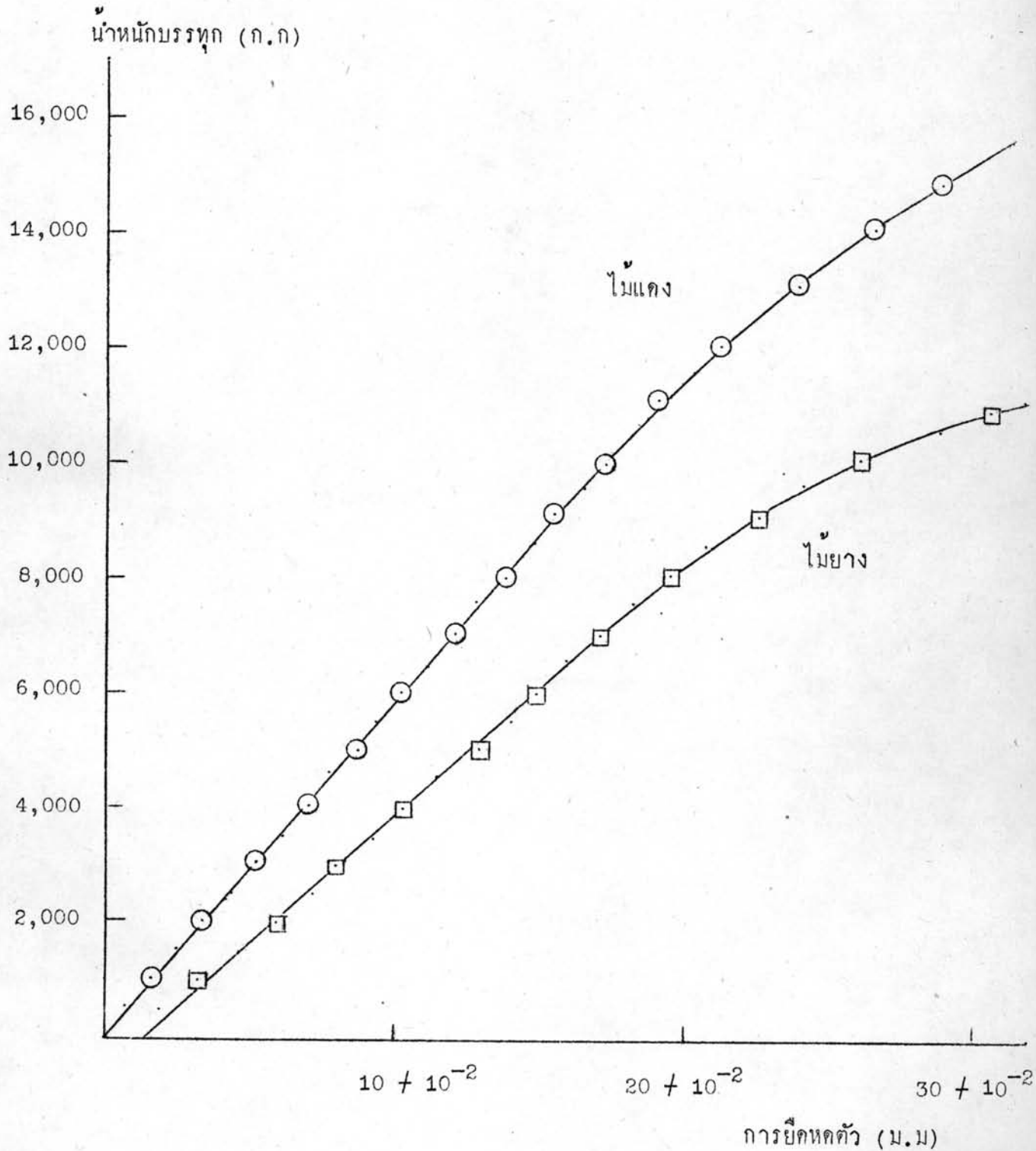
และผลการทดสอบปริมาณความชื้นของไม้แดงและไม้อย่าง มีค่าเท่ากับ 11.90 และ 11.61 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ผลการทดสอบทั้งหมดแสดงไว้ในตารางที่ 4 และ 5 จากตารางที่ 4 และ 5 จะเห็นว่าอัตราส่วนโมดูลัสยืดหยุ่น เนื่องจากแรงค้ำของไม้แดงต่อไม้อย่าง มีค่าเท่ากับ 1.43

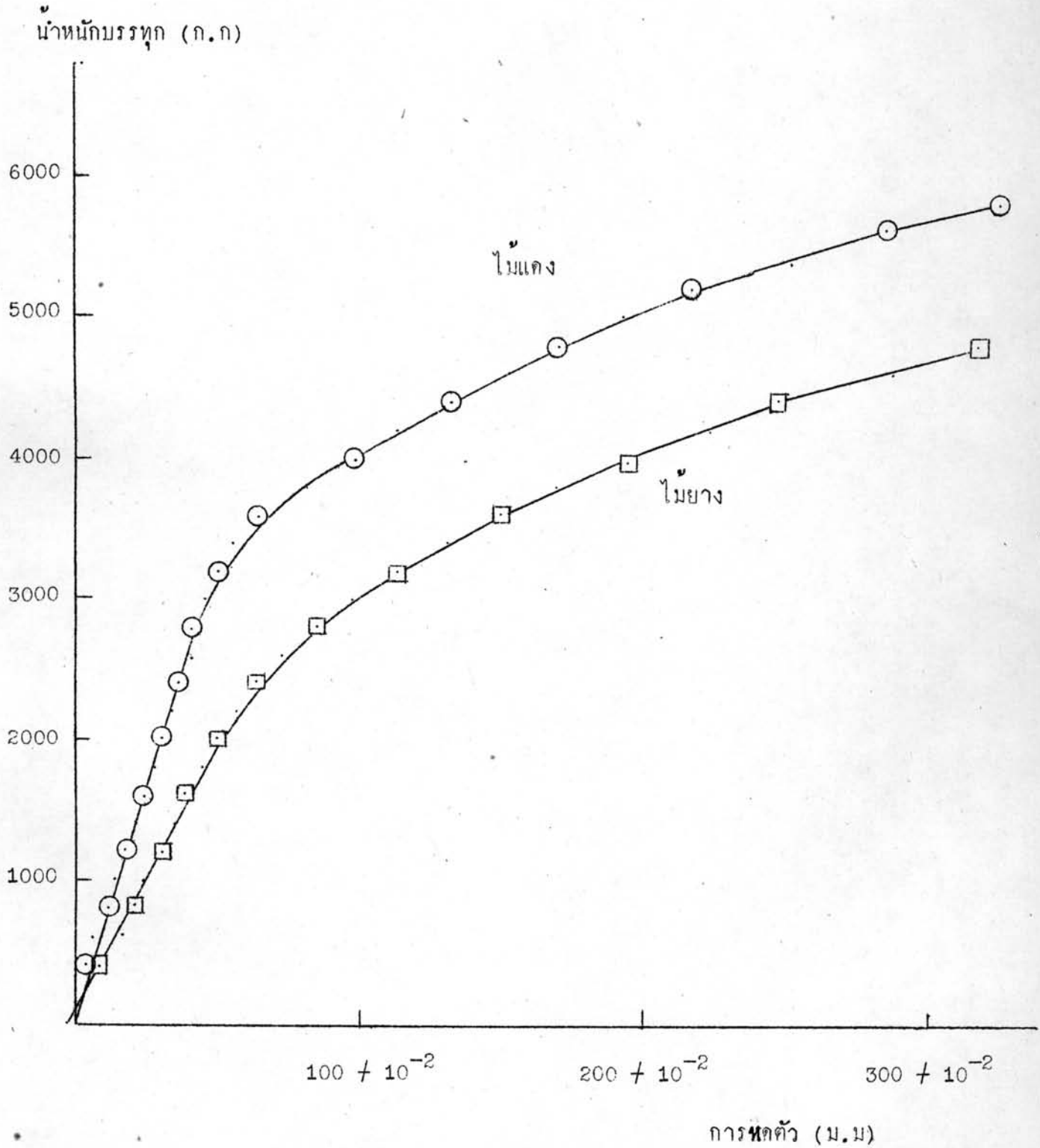
กราฟแสดงค่าน้ำหนักบรรทุกกับระยะโง่ง
เนื่องจากแรงค้ำของไม้แดงและไม้ยาง



กราฟแสดงค่าน้ำหนักบรรทุกกับการยืดหดตัว
เนื่องจากแรงอัดขนานเส้นของไม้แดงและไม้ยาง



กราฟแสดงค่าน้ำหนักบรรทุกกับการยืดหดตัว
เนื่องจากแรงอัดตั้งฉากกับเส้นของไม้แดงและไม้ยาง



ตารางที่ 4 ผลการทดลองกลสมบัติน้ำไปของไม้แดง

คุณสมบัติต่าง ๆ		จำนวนตัวอย่าง						ค่าเฉลี่ย
		แคง 1	แคง 2	แคง 3	แคง 4	แคง 5	แคง 6	
ปริมาณความชื้น	%	11.90	11.88	11.68	11.46	12.52	11.98	11.90
การทดสอบแรงค้ำ	หน่วยแรงค้ำที่จุด PL. (ก.ก/ซ.ม ²)	643	683	683	707	763	683	694
	โมดูลัสแตกหัก (ก.ก/ซ.ม ²)	1085	1125	1085	1165	1206	1065	1122
	โมดูลัสยืดหยุ่น (ก.ก/ซ.ม ²)	1.444×10^5	1.582×10^5	1.620×10^5	1.704×10^5	1.704×10^5	1.661×10^5	1.619×10^5
การทดสอบแรงอัด ขนานเส้น	หน่วยแรงอัดที่จุด PL. (ก.ก/ซ.ม ²)	370	332	399	407	332	351	365
	กำลังอัดสูงสุด (ก.ก/ซ.ม ²)	536	532	565	581	525	547	548
	โมดูลัสยืดหยุ่น (ก.ก/ซ.ม ²)	3.26×10^5	2.80×10^5	3.40×10^5	3.59×10^5	3.15×10^5	3.25×10^5	3.24×10^5
การทดสอบแรงอัด ตั้งฉากกับเส้น	หน่วยแรงอัดที่จุด PL. (ก.ก/ซ.ม ²)	110	103	96	107	118	100	105
	หน่วยแรงอัดที่อัตราขีด 0.1 นิ้ว (ก.ก/ซ.ม ²)	199	178	166	174	196	172	181
การทดสอบแรงเฉือนขนานเส้น	ก.ก/ซ.ม ²	127.52	186.82	159.69	173.25	166.67	170.54	160.80

ตารางที่ 5 ผลการทดลองกลสมบัติน้ำไปของไม้ยาง

คุณสมบัติต่าง ๆ		จำนวนตัวอย่าง						ค่าเฉลี่ย
		ยาง 1	ยาง 2	ยาง 3	ยาง 4	ยาง 5	ยาง 6	
ปริมาณความชื้น	%	11.47	11.20	11.40	11.53	12.18	11.90	11.61
การทดสอบแรงค้ำ	หน่วยแรงค้ำที่จุด PL. (ก.ก/ช.ม ²)	563	603	603	643	546	683	607
	โมดูลัสแตกหัก (ก.ก/ช.ม ²)	948	1005	844	1069	964	1085	964
	โมดูลัสยืดหยุ่น (ก.ก/ช.ม ²)	1.145×10^5	1.187×10^5	1.166×10^5	1.253×10^5	1.126×10^5	1.278×10^5	1.132×10^5
การทดสอบแรงอัด ขนานเส้น	หน่วยแรงอัดที่จุด PL. (ก.ก/ช.ม ²)	314	303	332	281	340	351	320
	กำลังอัดสูงสุด (ก.ก/ช.ม ²)	418	443	462	381	473	492	445
	โมดูลัสยืดหยุ่น (ก.ก/ช.ม ²)	2.47×10^5	2.41×10^5	2.70×10^5	2.50×10^5	2.77×10^5	2.89×10^5	2.62×10^5
การทดสอบแรงอัด ตั้งฉากกับเส้น	หน่วยแรงอัดที่จุด PL. (ก.ก/ช.ม ²)	74	89	81	70	59	66	73
	หน่วยแรงอัดที่ออฟเซต 0.1 นิ้ว (ก.ก/ช.ม ²)	163	166	155	151	141	133	152
การทดสอบแรงเฉือนขนานเส้น	ก.ก/ช.ม ²	112.40	123.25	98.45	120.84	117.05	113.95	114.32