

บทที่ 4

ผลการทดสอบและการวิเคราะห์ผล

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลการทดสอบกำลังรับแรงอัด กำลังรับแรงค้ำ และค่าการดูดกลืนน้ำของบล็อกประสานผสมเส้นใยปาล์ม 0%, 1%, 2%, 3%, 4% และ 5% โดยมีอัตราส่วนผสมของซีเมนต์ : ดินลูกรัง ในอัตราส่วน 1:7 ใช้ปริมาณน้ำ 10% ของมวลรวม ระยะเวลาบ่ม 28 วัน โดยค่าทดสอบที่ได้จะนำมาเปรียบเทียบกับมาตรฐาน และดินลูกรังซีเมนต์ผสมเส้นใยธรรมชาติ

4.1 ผลการทดสอบ

4.1.1 ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัด

ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดของบล็อกประสานผสมเส้นใยปาล์ม 0%, 1%, 2%, 3%, 4% และ 5% โดยมีอัตราส่วนผสมของ ซีเมนต์ : ดินลูกรัง ในอัตราส่วน 1:7 ใช้ปริมาณน้ำ 10% ของมวลรวม ระยะเวลาบ่ม 28 วัน ขนาดก้อนตัวอย่าง $12.5 \times 25 \times 10$ cm. ได้ค่ากำลังรับแรงอัด ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงค่ากำลังรับแรงอัดของบล็อกประสานผสมเส้นใยปาล์ม

อัตราผสมเส้นใยปาล์ม	ตัวอย่างที่	แรงกดที่ทำให้ชิ้นงานวิบัติ (kg.)	พื้นที่หน้าตัดรับแรงอัด (cm^2)	กำลังรับแรงอัด (kg./cm^2)	กำลังรับแรงอัดเฉลี่ย (kg./cm^2)
0%	1	44,253	312.5	141.61	142.05
	2	44,063	312.5	141.00	
	3	45,228	312.5	144.73	
	4	43,946	312.5	140.63	
	5	44,455	312.5	142.26	

ตารางที่ 4.1 แสดงค่ากำลังรับแรงอัดของบล็อกประสานผสมเส้นใยปาล์ม (ต่อ)

อัตราผสม เส้นใย ปาล์ม	ตัวอย่างที่	แรงกดที่ทำให้ ชิ้นงานวิบัติ (kg.)	พื้นที่หน้าตัดรับ แรงอัด (cm. ²)	กำลังรับ แรงอัด (kg./cm. ²)	กำลังรับแรงอัด เฉลี่ย (kg./cm. ²)
1%	1	33,771	312.5	108.06	113.20
	2	34,562	312.5	110.60	
	3	35,488	312.5	113.56	
	4	35,788	312.5	114.52	
	5	37,259	312.5	119.23	
2%	1	33,948	312.5	108.63	99.85
	2	29,917	312.5	95.73	
	3	30,586	312.5	97.88	
	4	29,247	312.5	93.59	
	5	32,312	312.5	103.40	
3%	1	27,995	312.5	89.58	79.98
	2	25,687	312.5	82.20	
	3	26,682	312.5	85.38	
	4	24,689	312.5	79.01	
	5	19,920	312.5	63.74	
4%	1	20,217	312.5	64.69	63.30
	2	21,876	312.5	70.00	
	3	17,594	312.5	56.30	
	4	20,736	312.5	66.36	
	5	18,482	312.5	59.14	

ตารางที่ 4.1 แสดงค่ากำลังรับแรงอัดของบล็อกประสานผสมเส้นใยปาล์ม (ต่อ)

อัตราผสม เส้นใย ปาล์ม	ตัวอย่างที่	แรงกดที่ทำให้ ชิ้นงานวิบัติ (kg.)	พื้นที่หน้าตัดรับ แรงอัด (cm. ²)	กำลังรับ แรงอัด (kg./cm. ²)	กำลังรับแรงอัด เฉลี่ย (kg./cm. ²)
5%	1	16,458	312.5	52.67	44.87
	2	11,548	312.5	36.95	
	3	13,081	312.5	41.59	
	4	15,401	312.5	49.28	
	5	13,698	312.5	43.83	

4.1.2 ผลการทดสอบกำลังรับแรงดัด

ผลการทดสอบกำลังรับแรงดัดของบล็อกประสานผสมเส้นใยปาล์ม 0%, 1%, 2%, 3%, 4% และ 5% โดยมีอัตราส่วนผสมของ ซีเมนต์ : ดินลูกรัง ในอัตราส่วน 1:7 ใช้ปริมาณน้ำ 10% ของมวลรวม ระยะเวลาบ่ม 28 วัน ขนาดก้อนตัวอย่าง $4 \times 16 \times 4$ cm. ได้ค่ากำลังรับแรงดัดคด ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงค่ากำลังรับแรงดัดของบล็อกประสานผสมเส้นใยปาล์ม

อัตราผสมเส้นใย ปาล์ม	Load (kg.)	กำลังรับแรงดัด (kg./cm. ²)	กำลังรับแรงดัดเฉลี่ย (kg./cm. ²)
0%	312	58.50	57.75
	300	56.25	
	320	60.00	
	295	55.31	
	312	58.69	

ตารางที่ 4.2 แสดงค่ากำลังรับแรงค้ำของบล็อกประสานผสมเส้นใยปาล์ม (ต่อ)

อัตราผสมเส้นใย ปาล์ม	Load (kg.)	กำลังรับแรงค้ำ (kg./cm. ²)	กำลังรับแรงค้ำเฉลี่ย (kg./cm. ²)
1%	252	47.25	45.56
	210	39.38	
	256	48.38	
	246	46.13	
	249	46.69	
2%	263	49.31	46.09
	222	41.63	
	258	48.38	
	247	46.31	
	239	44.81	
3%	268	50.25	47.21
	260	48.75	
	245	45.94	
	251	47.063	
	267	50.06	
4%	285	53.44	51.49
	268	50.25	
	266	49.88	
	273	51.19	
	281	52.69	
5%	245	45.94	46.05
	240	45.00	
	244	45.75	
	249	46.68	
	250	46.88	

4.1.3 ผลการทดสอบค่าการดูดกลืนน้ำ

ผลการทดสอบกำลังรับแรงค้ำของบล็อกประสานผสมเส้นใยปาล์ม 0%, 1%, 2%, 3%, 4% และ 5% โดยมีอัตราส่วนผสมของ ซีเมนต์ : ดินลูกรัง ในอัตราส่วน 1:7 ใช้ปริมาณน้ำ 10% ของมวลรวม ระยะเวลาบ่ม 28 วัน ขนาดก้อนตัวอย่าง $12.5 \times 25 \times 10$ cm. ได้ค่าการดูดกลืนน้ำดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนน้ำกับอัตราผสมเส้นใยปาล์ม

อัตราผสมเส้นใยปาล์ม	ตัวอย่างที่	น้ำ-หนักเปียก (kg.)	น้ำ-หนักแห้ง (kg.)	ปริมาตรบล็อก (cm. ³)	ความหนาแน่นแห้ง (kg./m. ³)	การดูดกลืนน้ำ (kg./m. ³)	ค่าเฉลี่ยการดูดกลืนน้ำ (kg./m. ³)	ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นแห้ง (kg./m. ³)
0%	1	6.247	5.453	3,120	1,748	254	252	1,751
	2	6.256	5.469	3,122	1,752	252		
	3	6.253	5.475	3,123	1,753	249		
	4	6.250	5.471	3,121	1,753	249		
	5	6.252	5.455	3,119	1,749	255		
1%	1	6.206	5.391	3,122	1,727	261	268	1,727
	2	6.219	5.400	3,123	1,729	262		
	3	6.2.12	5.381	3,120	1,725	265		
	4	6.203	5.385	3,121	1,725	262		
	5	6.223	5.402	3,122	1,730	293		
2%	1	6.184	5.331	3,119	1,709	273	273	1,710
	2	6.203	5.344	3,121	1,712	275		
	3	6.178	5.328	3,120	1,708	272		
	4	6.195	5.340	3,122	1,710	274		
	5	6.190	5.335	3,119	1,710	274		

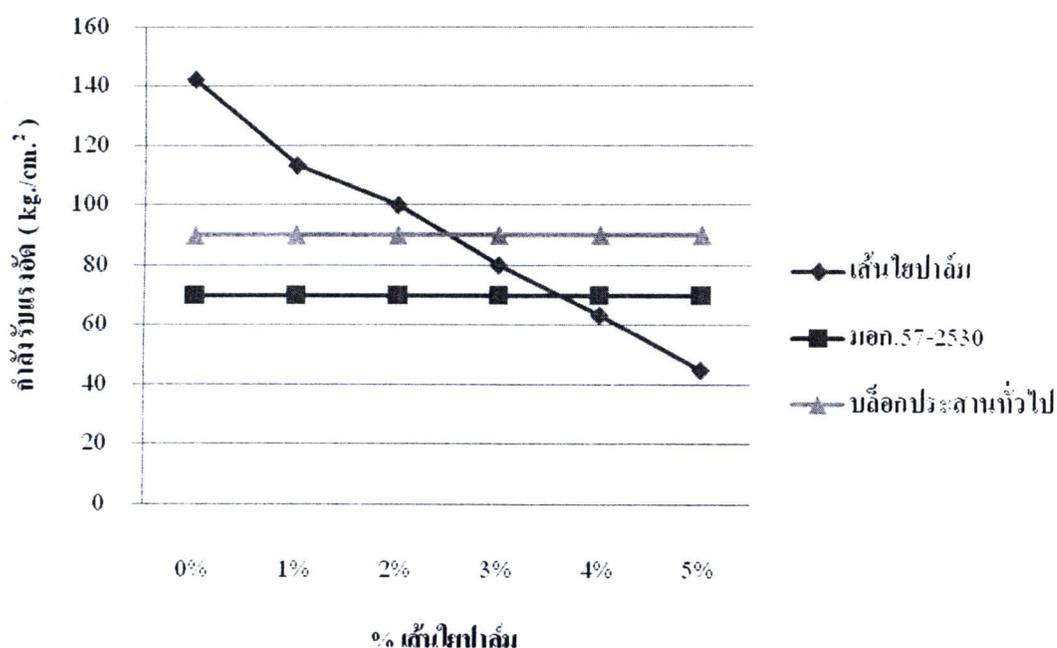
ตารางที่ 4.3 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนน้ำกับอัตราผสมเส้นใยปาล์ม (ต่อ)

อัตราผสมเส้นใยปาล์ม	ตัวอย่างที่	น้ำหนักเปียก (kg.)	น้ำหนักแห้ง (kg.)	ปริมาตรบล็อก (cm. ³)	ความหนาแน่นแห้ง (kg./m. ³)	การดูดกลืนน้ำ (kg./m. ³)	ค่าเฉลี่ยการดูดกลืนน้ำ (kg./m. ³)	ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นแห้ง (kg./m. ³)
3%	1	6.213	5.300	3,120	1,699	292	286	1,704
	2	6.197	5.294	3,118	1,698	289		
	3	6.209	5.291	3,121	1,695	294		
	4	6.225	5.310	3,121	1,701	293		
	5	6.210	5.398	3,123	1,728	260		
4%	1	6.219	5.247	3,122	1,681	311	311	1,682
	2	6.228	5.253	3,123	1,682	312		
	3	6.213	5.244	3,120	1,681	310		
	4	6.224	5.250	3,121	1,682	312		
	5	6.230	5.258	3,121	1,685	311		
5%	1	6.234	5.203	3,122	1,667	330	331	1,668
	2	6.250	5.209	3,122	1,668	333		
	3	6.228	5.200	3,123	1,665	329		
	4	6.265	5.216	3,120	1,672	336		
	5	6.217	5.196	3,119	1,666	327		

4.2 วิเคราะห์ผลการทดลอง

4.2.1 วิเคราะห์ผลการทดลองกำลังรับแรงอัด

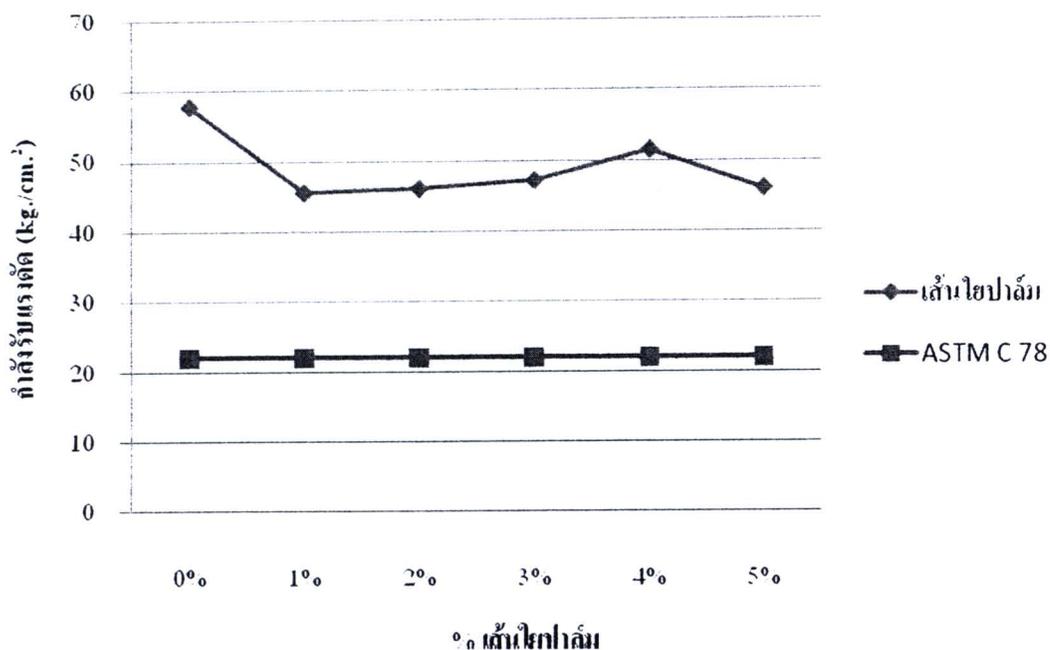
ค่ากำลังรับแรงอัดของบล็อกประสานผสมเส้นใยปาล์ม นำมาทำกราฟความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดกับอัตราผสมเส้นใยปาล์ม ดังแสดงในรูปที่ 4.1 พบว่าปริมาณเส้นใยปาล์มที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้กำลังรับแรงอัดลดลง อัตราส่วนผสมของเส้นใยปาล์มที่ให้ค่ากำลังรับแรงอัดมีค่ามากกว่า 70 kg./cm.^2 ซึ่งผ่านมาตรฐาน มอก.57-2530 คือ 0%, 1%, 2% และ 3% มีค่า $142.045 \text{ kg./cm.}^2$, $113.195 \text{ kg./cm.}^2$, 99.846 kg./cm.^2 , และ 79.983 kg./cm.^2 ตามลำดับ และให้ค่ากำลังรับแรงอัดที่มากกว่า 90 kg./cm.^2 คือ 0%, 1% และ 2%



รูปที่ 4.1 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดกับอัตราผสมเส้นใยปาล์ม

4.2.2 วิเคราะห์ผลการทดลองกำลังรับแรงดัด

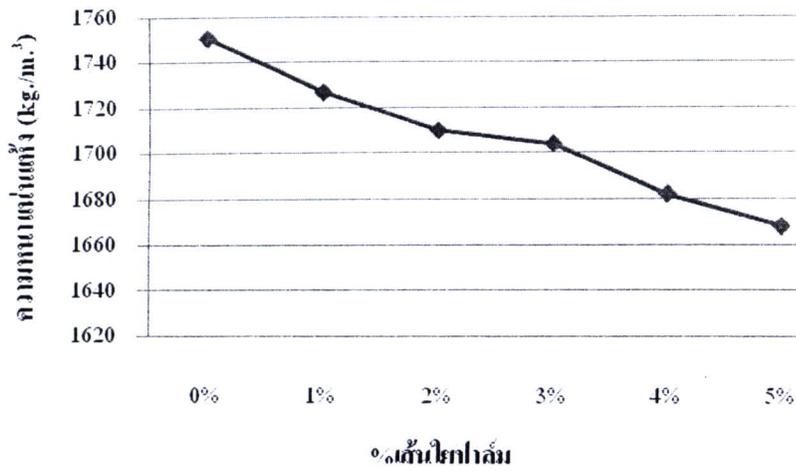
จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงดัดกับอัตราผสมเส้นใยปาล์มดังแสดงในรูปที่ 4.2 พบว่าเมื่อผสมเส้นใยปาล์มทำให้ค่ากำลังรับแรงดัดลดลง แต่ค่ากำลังรับแรงดัดยังมีค่าสูงกว่าตามมาตรฐาน ASTM C 78 คือเกินกว่า $(1.961 - 2.625)\sqrt{f'_c}$ หรือมีค่ามากกว่า 21.96 kg./cm.^2



รูปที่ 4.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงดัดกับอัตราผสมเส้นใยปาล์ม

4.2.3 วิเคราะห์ผลการทดลองการดูดกลืนน้ำ

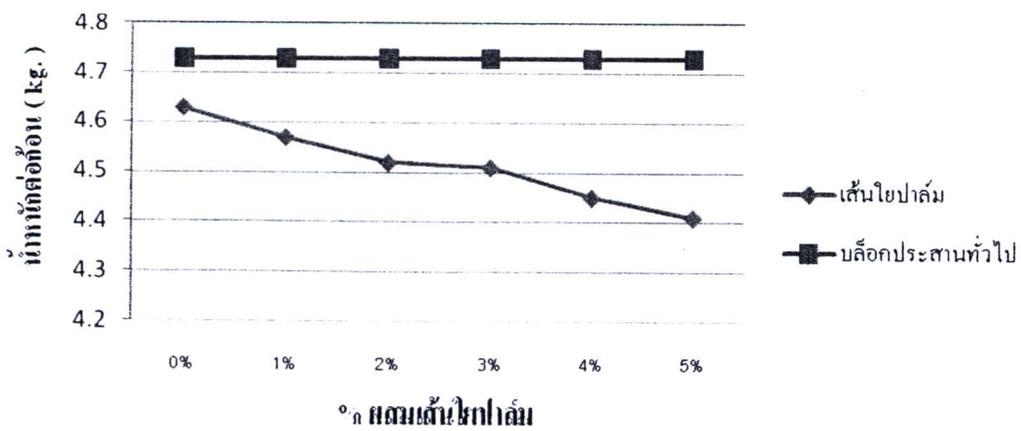
จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการดูดกลืนน้ำกับสัดส่วนเส้นใยปาล์มดังแสดงในรูปที่ 4.3 พบว่าเมื่อสัดส่วนของเส้นใยปาล์มเพิ่มขึ้นส่งผลให้ความหนาแน่นแห้งจะลดลง เมื่อความหนาแน่นแห้งจากการทดสอบมาคำนวณเพื่อหาน้ำหนักในรูปแบบของบล็อกประสานรุ่นมาตรฐานแบบเต็มก้อนขนาด $12.5 \times 25 \times 10 \text{ cm.}$ ดังแสดงในรูปที่ 4.4 พบว่าน้ำหนักแห้งต่อก้อนลดลงตามไปด้วยดังแสดงในรูปที่ 4.5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักต่อก้อนกับอัตราผสมเส้นใยปาล์ม



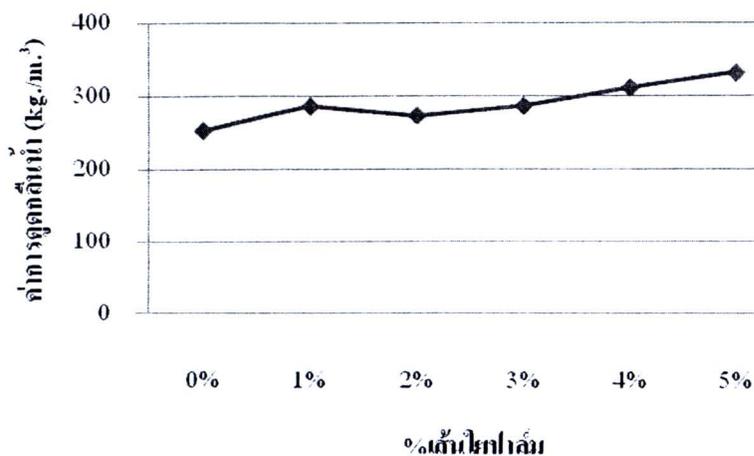
รูปที่ 4.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการดูดกลืนน้ำกับสัดส่วนเส้นใยปาล์ม



รูปที่ 4.4 บล็อกประสานรุ่นมาตรฐานแบบเต็มก้อนขนาด 12.5×25×10 cm.



รูปที่ 4.5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักต่อก้อนกับอัตราผสมเส้นใยปาล์ม



รูปที่ 4.6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนน้ำกับสัดส่วนเส้นใยปาล์ม

จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดซึมน้ำกับสัดส่วนเส้นใยปาล์ม ดังแสดงในรูปที่ 4.6 พบว่าค่าการดูดซึมน้ำเพิ่มขึ้นตามสัดส่วนเส้นใยปาล์ม ซึ่งมีเพียงบล็อกประสานผสมใยปาล์ม 0%, 1% เท่านั้นที่ผ่านมาตรฐาน มอก.57-2530