บทที่ 4
ผลการทดสอบและการวิเคราะห์ผล

อธิบายถึงผลการทดสอบสมบัติเบื้องต้นของดินเหนียว และผลการทดสอบกำลังอัดของอิฐดินเหนียวผสมน้ำยางพารา การทดสอบกำลังดัดของอิฐดินเหนียวผสมน้ำยางพาราและการทดสอบการดูดซึมของอิฐดินเหนียวผสมน้ำยางพาราและการทดสอบกำลังอัดของอิฐที่ก่อเป็นกำแพงขนาดเล็ก พร้อมกับนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ผลและสรุปผลการทดสอบ

4.1 ผลการทดสอบสมบัติของดิน

จากผลการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของดิน ได้ผลการทดสอบดังนี้

4.1.1 ค่าความถ่วงจำเพาะของเม็ดดิน (Specific Gravity of Soil) เท่ากับ 2.74

4.1.2 ปริมาณความชื้นร้อยละ 10.73

4.1.3 ค่าขีดจำกัดการไหลตัว (Liquid Limit) ร้อยละ 25.41

4.1.4 ค่าขีดจำกัดการอ่อนตัว (Plastic Limit) ร้อยละ 15.30

4.1.5 ดัชนีพลาสติก (Plasticity Index) ร้อยละ 10.11

4.1.6 ชนิดของดินที่จำแนกได้คือ CL

4.2 การทดสอบกำลังอัดของอิฐดินเหนียว

ตารางที่ 4.1 การเปรียบเทียบกำลังอัดของอิฐดินเหนียวที่อายุ 7 และ14 วันที่ปริมาณเนื้อยางต่างๆ (ด้านแบน)

ปริมาณเนื้อยาง (ร้อยละ)	กำลังรับแรงอัด (กก./ตร.ซม.)	
	อายุ 7 วัน	อายุ 14 วัน
0	29.56	34.75
5	22.55	29.48
10	21.05	25.98
15	15.40	24.38
20	12.07	17.39

ตารางที่ 4.2 การเปรียบเทียบกำลังอัดของอิฐดินเหนียวที่อายุ 7 และ14 วันที่ปริมาณเนื้อยางต่างๆ (ด้านขอบ)

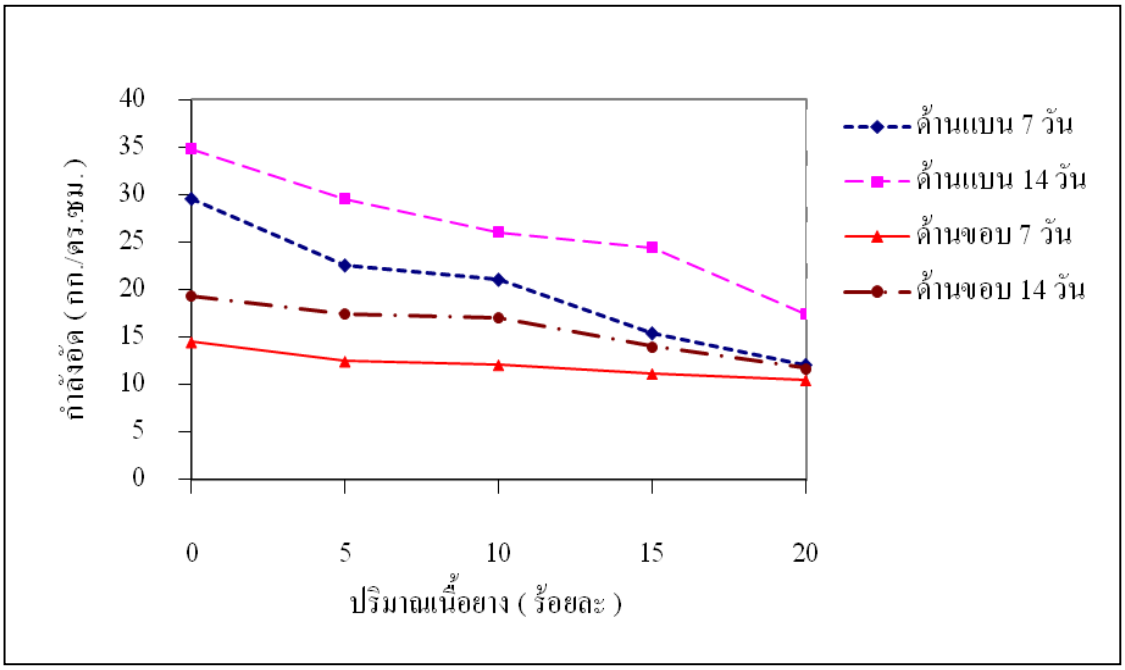
ปริมาณเนื้อยาง (ร้อยละ)	กำลังรับแรงอัด (กก./ตร.ซม.)	
	อายุ 7 วัน	อายุ 14 วัน
0	14.48	19.35
5	12.44	17.50
10	12.05	17.08
15	11.12	13.98
20	10.44	11.70

ตารางที่ 4.3 การเปรียบเทียบกำลังอัดของอิฐมอญและอิฐมอญมาตรฐาน (ด้านแบน)

กำลังรับแรงอัด (กก./ตร.ซม.)	
อิฐมอญ	อิฐมอญมาตรฐาน
39.64	27.20

ตารางที่ 4.4 การเปรียบเทียบกำลังอัดของอิฐมอญและอิฐมอญมาตรฐาน (ด้านขอบ)

กำลังรับแรงอัด (กก./ตร.ซม.)	
อิฐมอญ	อิฐมอญมาตรฐาน
12.02	7.46



รูปที่ 4.1 กราฟแสดงกำลังอัดของอิฐดินเหนียว

จากผลการทดสอบพบว่ากำลังรับแรงอัดของอิฐดินเหนียวผสมน้ำยางพาราที่ด้านทดสอบด้านแบนจะมีค่าสูงกว่าด้านทดสอบด้านขอบ และมีค่ามากขึ้นตามอายุการตากแดด แต่ว่าค่ากำลังอัดจะแปรผกผันกับอัตราส่วนน้ำยางพาราที่เพิ่มขึ้น และหากเปรียบเทียบกำลังรับแรงอัดของอิฐดินเหนียวผสมน้ำยางพารากับอิฐมอญและอิฐมอญมาตรฐาน พบว่ากำลังรับแรงอัดของอิฐดินเหนียวมีค่าสูงสุดอยู่ที่ปริมาณเนื้อยางร้อยละ 0 ที่ด้านทดสอบด้านแบนและที่อายุ 14 วันเท่ากับ 34.75 กก./ตร.ซม. ในขณะที่ค่ากำลังอัดสูงสุดของอิฐมอญที่ด้านทดสอบด้านแบนมีค่าเท่ากับ 39.64 กก./ตร.ซม. โดยมีค่าความแตกต่างกันเท่ากับ 14.07 เปอร์เซ็นต์ และค่ากำลังรับแรงอัดสูงสุดของอิฐมอญมาตรฐานที่ด้านทดสอบด้านแบนเท่ากับ 27.20 กก./ตร.ซม. มีค่าความแตกต่างกันเท่ากับ 21.73 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสาเหตุที่ทำให้กำลังรับแรงอัดของอิฐมอญมาตรฐานต่ำกว่าอิฐดินเหนียว เป็นเพราะว่าอิฐมอญมาตรฐานที่ผลิตขึ้นมีรูกลวง เพื่อที่จะลดน้ำหนักของอิฐลงเลยทำให้อิฐมอญมาตรฐานรับแรงอัดได้น้อยกว่าอิฐดินเหนียว

ถ้าเพิ่มปริมาณเนื้อยางขึ้นร้อยละ 10 และที่อายุ 14 วันและด้านทดสอบด้านแบน จะทำให้กำลังรับแรงอัดของอิฐดินเหนียวมีค่าใกล้เคียงกับกำลังรับแรงอัดของอิฐมอญมาตรฐาน โดยมีค่าความแตกต่างกันเท่ากับร้อยละ 4.70 ดังแสดงตามรูปที่ 4.1

4.3 การทดสอบกำลังดัดของอิฐดินเหนียว

ตารางที่ 4.5 การเปรียบเทียบกำลังดัดของอิฐดินเหนียวที่อายุ 7 และ14 วันที่ปริมาณเนื้อยางต่างๆ (ด้านแบน)

ปริมาณเนื้อยาง (ร้อยละ)	กำลังรับแรงดัด (กก./ตร.ซม.)	
	อายุ 7 วัน	อายุ 14 วัน
0	3.19	3.96
5	3.49	4.10
10	5.01	5.43
15	5.72	6.09
20	6.32	6.80

ตารางที่ 4.6 การเปรียบเทียบกำลังดัดของอิฐดินเหนียวที่อายุ 7 และ14 วันที่ปริมาณเนื้อยางต่างๆ (ด้านขอบ)

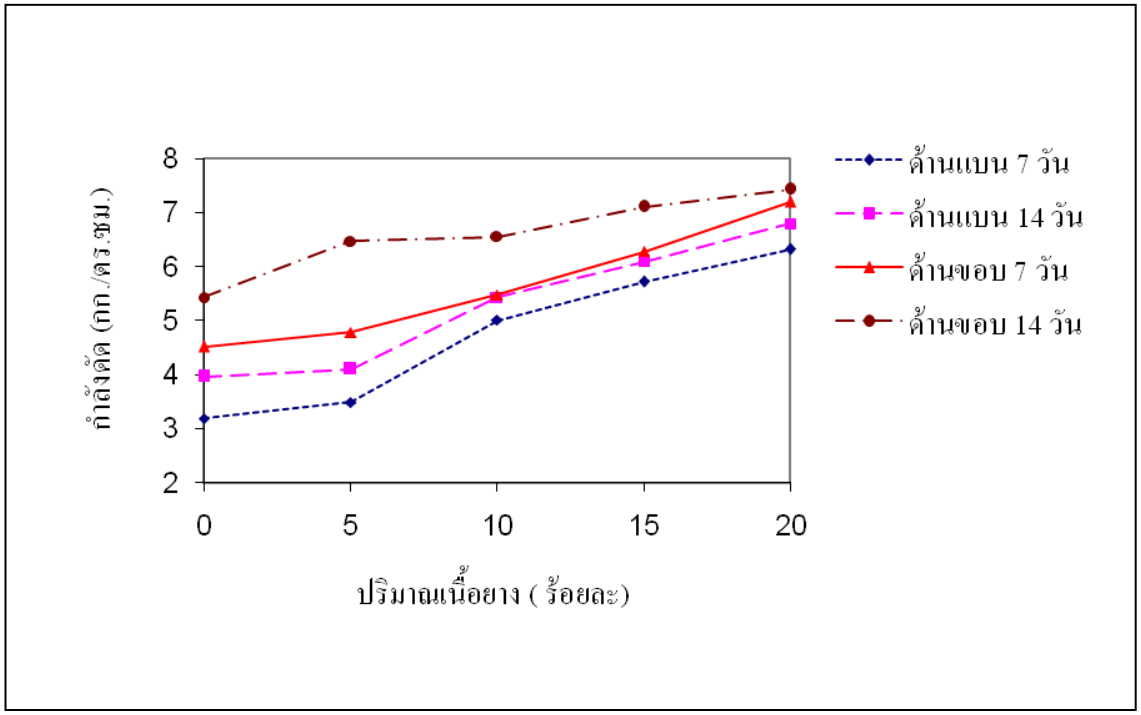
ปริมาณเนื้อยาง (ร้อยละ)	กำลังรับแรงดัด (กก./ตร.ซม.)	
	อายุ 7 วัน	อายุ 14 วัน
0	4.52	5.43
5	4.79	6.47
10	5.48	6.56
15	6.28	7.11
20	7.20	7.43

ตารางที่ 4.7 การเปรียบเทียบกำลังดัดของอิฐมอญและอิฐมอญมาตรฐาน (ด้านแบน)

กำลังรับแรงดัด (กก./ตร.ซม.)	
อิฐมอญ	อิฐมอญมาตรฐาน
4.67	2.55

ตารางที่ 4.8 การเปรียบเทียบกำลังดัดของอิฐมอญและอิฐมอญมาตรฐาน (ด้านขอบ)

กำลังรับแรงดัด (กก./ตร.ซม.)	
อิฐมอญ	อิฐมอญมาตรฐาน
5.76	3.67



รูปที่ 4.2 กราฟแสดงกำลังดัดของอิฐดินเหนียว

จากผลการทดสอบพบว่าค่าโมดูลัสของการแตกร้าว (Modulus of Rupture) ของอิฐดินเหนียวผสมน้ำยางพาราที่ด้านทดสอบด้านขอบจะมีค่าสูงกว่าด้านแบน เนื่องจากว่าค่าโมเมนต์ความเฉื่อย (Moment of Inertia) ที่ด้านขอบมากกว่าด้านแบนจึงสามารถต้านทานแรงดัดได้ดีกว่า และค่าโมดูลัสของการแตกร้าว (Modulus of Rupture) จะมีค่ามากขึ้นที่อายุที่ตากแดดและปริมาณเนื้อยางเพิ่มมากขึ้น และหากเปรียบเทียบกำลังรับแรงดัดของอิฐดินเหนียวผสมน้ำยางพารากับอิฐมอญและอิฐมอญมาตรฐาน พบว่ากำลังรับแรงดัดของอิฐดินเหนียวมีค่าใกล้เคียงกับกำลังรับแรงดัดของอิฐมอญที่อัตราส่วนที่มีปริมาณเนื้อยางร้อยละ 10 ที่ด้านทดสอบด้านแบน (อิฐถูกนำไปใช้

งานที่ด้านแบนเป็นหลัก) และที่อายุ 7 วันโดยมีค่าความแตกต่างกันร้อยละ 6.78 และมีค่าใกล้เคียงกับกำลังรับแรงดัดของอิฐมอญมาตรฐานที่อัตราส่วนที่มีปริมาณเนื้อยางร้อยละ 0 ที่ด้านทดสอบด้านแบน (อิฐถูกนำไปใช้งานที่ด้านแบนเป็นหลัก) และที่อายุ 7 วันโดยมีค่าความแตกต่างกันเท่ากับร้อยละ 20.06 สาเหตุที่ทำให้อิฐมอญมาตรฐานรับกำลังได้น้อยเนื่องจากว่า อิฐมอญมาตรฐานที่ผลิตขึ้นมีรูกลวง เพื่อที่จะลดน้ำหนักของอิฐลงเลยทำให้อิฐมอญมาตรฐานรับกำลังดัดได้น้อยกว่าอิฐดินเหนียว ดังแสดงตามรูปที่ 4.2

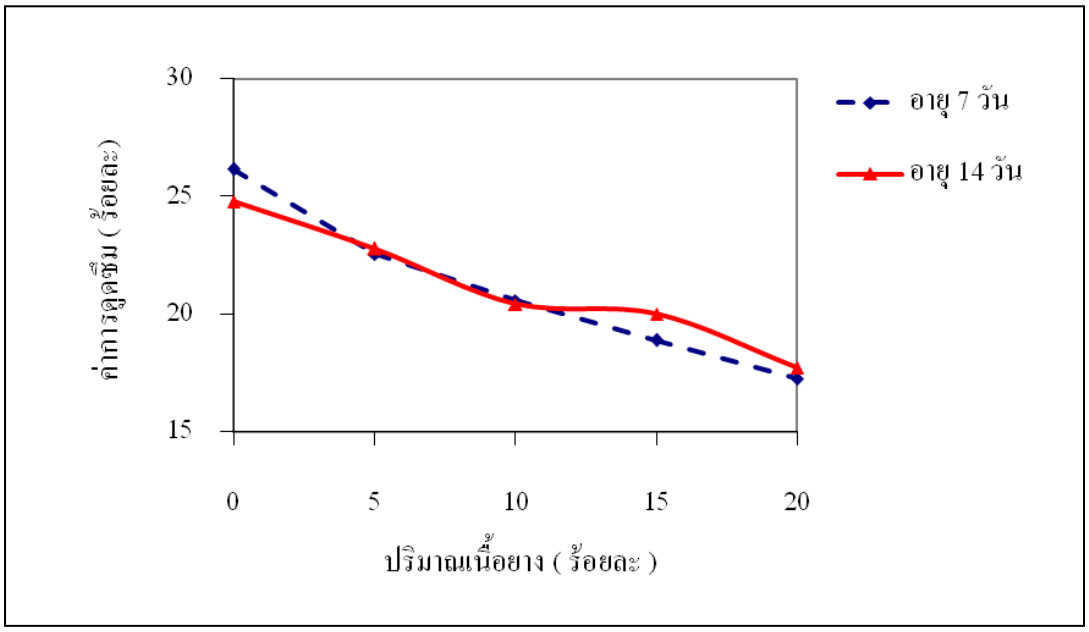
4.4 การทดสอบการดูดซึมของอิฐดินเหนียว

ตารางที่ 4.9 การเปรียบเทียบการดูดซึมของอิฐดินเหนียวที่อายุ 7 วันและ 14 วัน ที่ปริมาณเนื้อยางต่างๆ

ปริมาณเนื้อยาง (ร้อยละ)	ปริมาณการดูดซึม (ร้อยละ)	
	อายุ 7 วัน	อายุ 14 วัน
0	26.15	24.79
5	22.56	22.79
10	20.59	20.44
15	18.89	20.02
20	17.26	17.74

ตารางที่ 4.10 การเปรียบเทียบการดูดซึมของอิฐมอญและอิฐมอญมาตรฐาน

ปริมาณการดูดซึม (ร้อยละ)	
อิฐมอญ	อิฐมอญมาตรฐาน
23.45	18.21



รูปที่ 4.3 กราฟแสดงการดูดซึมของอิฐดินเหนียว

จากผลการทดสอบค่าการดูดซึมน้ำของอิฐดินเหนียวผสมน้ำยางพารา อัตราการดูดซึมน้ำมีแนวโน้มลดลงเมื่อเพิ่มปริมาณน้ำยางพารามากขึ้น และจากการเปรียบเทียบผลการทดสอบค่าการดูดซึมน้ำของอิฐดินเหนียวผสมน้ำยางพารากับอิฐมอญและอิฐมอญมาตรฐาน พบว่าค่าการดูดซึมน้ำของอิฐดินเหนียวจะมีค่าใกล้เคียงกับอิฐมอญที่ปริมาณเนื้อยางร้อยละ 5 และที่อายุ 14 วันและมีค่าความแตกต่างกันร้อยละ 2.90 และมีค่าใกล้เคียงกับอิฐมอญมาตรฐานที่ปริมาณเนื้อยางร้อยละ 15 โดยมีค่าความแตกต่างกันร้อยละ 3.50 แต่ว่าอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมคืออัตราส่วนที่มีปริมาณเนื้อยางร้อยละ 5 เนื่องจากว่ามีค่าใกล้เคียงกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนอิฐมอญ (มผช. 601/2547) คือค่าการดูดซึมน้ำต้องไม่เกินร้อยละ 25 ดังแสดงตามรูปที่ 4.3

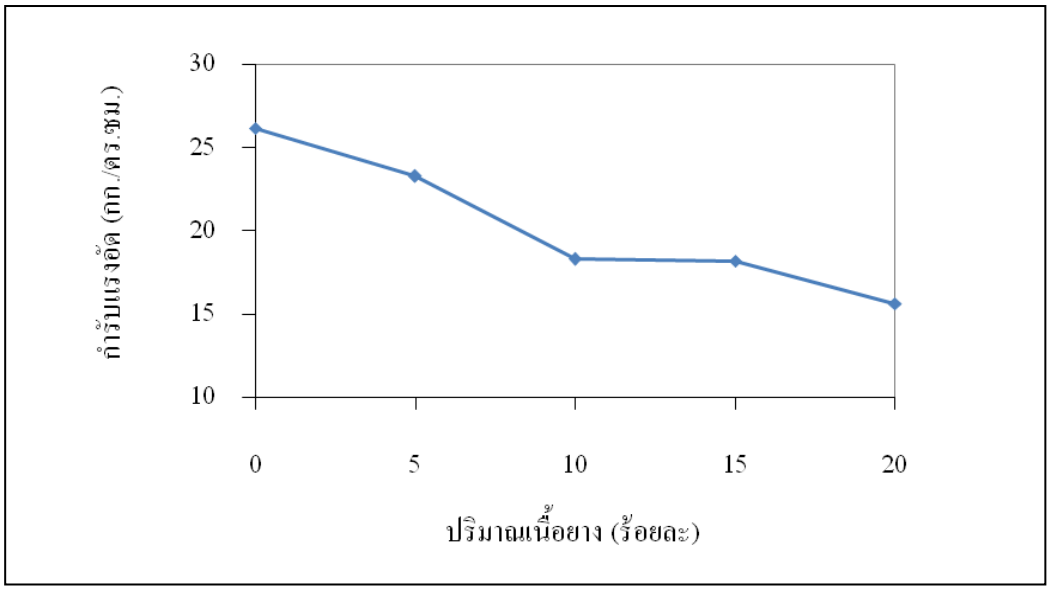
4.5 การทดสอบกำลังอัดของอิฐดินเหนียวที่ก่อเป็นกำแพงขนาดเล็ก

ตารางที่ 4.11 ค่ากำลังอัดของอิฐดินเหนียวผสมน้ำยางพาราที่ก่อเป็นกำแพงขนาดเล็ก

ปริมาณเนื้อยาง (ร้อยละ)	กำลังรับแรงอัด (กก./ตร.ซม.)
0	26.21
5	23.32
10	18.31
15	18.23
20	15.66

ตารางที่ 4.12 การเปรียบเทียบกำลังอัดของอิฐมอญและอิฐมอญมาตรฐานที่ก่อเป็นกำแพงขนาดเล็ก

กำลังรับแรงอัด (กก./ตร.ซม.)	
อิฐมอญ	อิฐมอญมาตรฐาน
23.03	12.59



รูปที่ 4.4 กราฟแสดงกำลังอัดของอิฐดินเหนียวที่ก่อเป็นกำแพงขนาดเล็ก

จากผลการทดสอบพบว่ากำลังรับแรงอัดที่ก่อเป็นกำแพงขนาดเล็กของอิฐดินเหนียวผสมน้ำยางพารามีแนวโน้มลดลงตามปริมาณเนื้อยางพาราที่เพิ่มขึ้น และหากเปรียบเทียบกำลังรับแรงอัดที่ก่อเป็นกำแพงขนาดเล็กของอิฐมอญและอิฐมอญมาตรฐานพบว่าค่ากำลังอัดสูงสุดของอิฐดินเหนียวมีค่าเท่ากับ 26.21 กก./ตร.ซม. ในขณะที่กำลังอัดสูงสุดของอิฐมอญมีค่าเท่ากับ 23.03 กก./ตร.ซม. โดยมีค่าความแตกต่างกันร้อยละ 12.13 และกำลังอัดสูงสุดของอิฐมอญมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 12.59 กก./ตร.ซม. โดยมีค่าความแตกต่างกันเท่ากับร้อยละ 51.96 ซึ่งสาเหตุที่ทำให้ค่ากำลังอัดอิฐมอญมาตรฐานแตกต่างกับกำลังอัดของอิฐดินเหนียวก็เนื่องมาจากอิฐมอญมาตรฐานที่ผลิตขึ้นนั้นมีรูตรงกลาง เพื่อที่จะลดน้ำหนักของอิฐลงจึงทำให้อิฐมอญมาตรฐานรับแรงอัดได้น้อยกว่าอิฐดินเหนียวที่มีลักษณะตันทั้งก้อน ดังแสดงตามรูปที่ 4.4

จากการวิเคราะห์ผลการทดสอบสมบัติเชิงกลทั้งหมดของอิฐทั้ง 3 ชนิดแล้วพบว่าอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมที่สุดคืออัตราส่วนผสมที่มีเนื้อยางร้อยละ 10 ที่อายุ 14 วันและด้านทดสอบด้านแบน (อิฐถูกนำไปใช้งานด้านแบนเป็นหลัก) ซึ่งมีผลการทดสอบของอิฐทั้ง 3 ชนิดดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ผลการทดสอบเปรียบเทียบรวม

ชนิด	กำลังอัด (กก./ตร.ซม.)	กำลังดัด (กก./ตร.ซม.)	ค่าการดูดซึม (ร้อยละ)	กำลังอัดที่ก่อเป็นกำแพง (กก./ตร.ซม.)
อิฐดินเหนียวผสมน้ำยางพารา	25.98	5.43	20.44	18.31
อิฐมอญ	39.64	4.67	23.45	23.03
อิฐมอญมาตรฐาน	27.20	2.55	18.21	12.59