

ตารางที่ 8 แสดงผลการทดสอบค่าความแข็งแรงดัดของเรซินอะคริลิกที่เสริมแรงด้วยเส้นใยไหม ปริมาณร้อยละ 1 ถึง 4 โดยน้ำหนัก

| ขั้นตอนทดสอบ | กลุ่มควบคุม | เส้นใยไหม ร้อยละ1 | เส้นใยไหม ร้อยละ2 | เส้นใยไหม ร้อยละ3 | เส้นใยไหม ร้อยละ4 |
|----------------------|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1 | 83.4 | 85.8 | 86.7 | 42.3 | 31.2 |
| 2 | 79.5 | 85.5 | 86.4 | 36.0 | 33.6 |
| 3 | 93.3 | 99.9 | 101.1 | 35.1 | 32.7 |
| 4 | 79.2 | 87.3 | 97.5 | 37.2 | 33.3 |
| 5 | 75.6 | 89.4 | 87.9 | 30.9 | 32.1 |
| 6 | 88.5 | 89.4 | 86.7 | 36.0 | 34.5 |
| 7 | 74.7 | 92.1 | 91.2 | 33.6 | 30.6 |
| 8 | 84.9 | 95.1 | 95.7 | 33.0 | 33.0 |
| 9 | 65.09 | 90.0 | 98.1 | 33.9 | 31.8 |
| 10 | 71.59 | 93.6 | 92.4 | 34.8 | 31.2 |
| ค่าเฉลี่ย | 79.36 | 90.81 | 92.37 | 35.28 | 32.40 |
| ค่าต่ำสุด | 69.00 | 85.50 | 86.40 | 30.90 | 30.60 |
| ค่าสูงสุด | 88.50 | 99.90 | 101.10 | 42.30 | 34.50 |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | 6.6550 | 4.4812 | 5.4543 | 3.0437 | 1.2329 |
| ฐาน | | | | | |

ตารางที่ 9 แสดงผลทางสถิติครัสคาล-วาลลิส ของค่าความแข็งแรงตัดของเรซินอะคริลิก

| | ความแข็งแรงตัด |
|------------|----------------|
| Chi-square | 41.053 |
| df | 4 |
| Asymp. Sig | 0.000 |

วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของความแข็งแรงตัดในแต่ละกลุ่มโดยการเปรียบเทียบเชิงซ้อน

สูตรการคำนวณด้วยสถิติการเปรียบเทียบเชิงซ้อนแบบ LSD (Least Significant Different)

$$\left| \frac{R_i}{n_i} - \frac{R_j}{n_j} \right| > t \times \sqrt{S^2 \left[\frac{N-1-T}{N-k} \right] \left[\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right]}$$

เมื่อ R/n คือ ลำดับเฉลี่ย (mean rank) ในแต่ละกลุ่มทดลอง

n คือ จำนวนตัวอย่างในแต่ละกลุ่มทดลองที่ต้องการเปรียบเทียบในการศึกษานี้ $n=10$

t คือ ค่าสถิติที่ได้จากตารางค่า t ในการศึกษานี้กำหนด $\alpha = 0.025$; degree of freedom (df) = $N-k = 45$; ซึ่งจากตาราง $t_{0.025,45} = 2.0141$

S^2 คือ ความแปรปรวนที่ได้จากการคำนวณข้อมูล ในการศึกษานี้ $S^2=212.44$

$$S^2 = \frac{1}{N-1} \left[\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n r_{ij}^2 - \frac{N(N+1)^2}{4} \right]$$

r คือ ลำดับของแต่ละค่าเรียงจากค่าน้อยไปหาค่ามาก

N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด ในการศึกษานี้ $N=50$

- T คือ ค่าไคร้สแควร์ที่ได้จากการคำนวณข้อมูลในตารางที่ 4 (ในการศึกษานี้ $T=41.053$)
 k คือ จำนวนกลุ่มทดลองทั้งหมด (ในการศึกษานี้ $k=5$)

จากการแทนค่าในสูตรเบื้องต้น ได้ค่าวิกฤต เท่ากับ 5.52 ซึ่งกรณีที่ผลต่างของลำดับเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม 2 กลุ่ม มีค่ามากกว่า 5.52 แสดงว่า ทั้ง 2 กลุ่มที่เปรียบเทียบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ในทางตรงกันข้าม หากผลต่างของลำดับเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม 2 กลุ่ม มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับค่าวิกฤต (5.52) แสดงว่า ทั้ง 2 กลุ่มที่เปรียบเทียบไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ 10 ลำดับเฉลี่ยของค่าความแข็งแรงดัดของกลุ่มทดสอบที่มีเส้นใยไหมร้อยละ 1 ถึง 4 โดย
 นำหนัก

| กลุ่มทดสอบ | ลำดับเฉลี่ย |
|----------------------|-------------|
| กลุ่มควบคุม | 27.5 |
| ใส่เส้นใยไหมร้อยละ 1 | 38.6 |
| ใส่เส้นใยไหมร้อยละ 2 | 40.4 |
| ใส่เส้นใยไหมร้อยละ 3 | 14 |
| ใส่เส้นใยไหมร้อยละ 4 | 7 |

ตารางที่ 11 แสดงค่าความแข็งแรงคัดของกลุ่มทดสอบที่มีเส้นใยไหมร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก ที่ไม่มีการปรับสภาพด้วยสารไซเลน และกลุ่มทดสอบที่มีเส้นใยไหมร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก ที่มีการปรับสภาพด้วยการชุบสารไซเลน (เมกอะพลาสติก)

| ชนิดทดสอบ | ใส่เส้นใยไหมร้อยละ 1 | ใส่เส้นใยไหมร้อยละ 1 และชุบสารไซเลน |
|----------------------|----------------------|--|
| 1 | 85.8 | 58.5 |
| 2 | 85.5 | 59.7 |
| 3 | 99.9 | 82.2 |
| 4 | 87.3 | 70.2 |
| 5 | 89.4 | 73.5 |
| 6 | 89.4 | 70.2 |
| 7 | 92.1 | 73.2 |
| 8 | 95.1 | 58.8 |
| 9 | 90.0 | 59.4 |
| 10 | 93.6 | 63.3 |
| ค่าเฉลี่ย | 90.81 | 66.9 |
| ค่าต่ำสุด | 85.5 | 58.5 |
| ค่าสูงสุด | 99.9 | 82.2 |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | 4.48 | 8.14 |

ตารางที่ 12 แสดงค่าเฉลี่ยความทนทานต่อการกระแทกกลุ่มทดสอบที่มีเส้นใยไหมร้อยละ 1 ถึง 4 โดยน้ำหนัก และกลุ่มควบคุมที่ไม่มีเส้นใยไหม (ฟุตบอลอ่อนนี้ว)

| ชั้นทดสอบ | กลุ่มควบคุม | เส้นใยไหม ร้อยละ1 | เส้นใยไหม ร้อยละ2 | เส้นใยไหม ร้อยละ3 | เส้นใยไหม ร้อยละ4 |
|----------------------|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1 | 0.45 | 3.69 | 2.72 | 3.17 | 4.35 |
| 2 | 0.42 | 4.67 | 4.37 | 3.31 | 5.18 |
| 3 | 0.49 | 5.28 | 3.67 | 3.39 | 4.31 |
| 4 | 0.46 | 4.39 | 3.49 | 3.65 | 3.55 |
| 5 | 0.42 | 3.59 | 3.45 | 3.37 | 5.01 |
| 6 | 0.43 | 3.46 | 4.41 | 3.99 | 5.03 |
| 7 | 0.41 | 3.13 | 3.89 | 3.95 | 4.28 |
| 8 | 0.48 | 3.67 | 3.55 | 4.59 | 3.59 |
| 9 | 0.45 | 2.76 | 2.90 | 3.31 | 4.76 |
| 10 | 0.44 | 2.54 | 3.41 | 4.39 | 4.27 |
| ค่าเฉลี่ย | 0.44 | 3.72 | 3.59 | 3.71 | 4.03 |
| ค่าต่ำสุด | 0.41 | 2.54 | 2.72 | 3.17 | 3.55 |
| ค่าสูงสุด | 0.48 | 5.3 | 4.41 | 4.59 | 5.18 |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | 0.02 | 0.85 | 0.55 | 0.49 | 0.57 |

ตารางที่ 13 แสดงผลทางสถิติไคร้สกาล-วาลิส ของค่าความทนทานต่อการกระแทกของเรซิน อะคริลิก

| | ความทนทานต่อการกระแทก |
|------------|-----------------------|
| Chi-square | 28.433 |
| df | 4 |
| Asymp. Sig | 0.000 |

วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของความทนทานต่อการกระแทกในแต่ละกลุ่ม โดยการเปรียบเทียบเชิงซ้อน

คู่อุตรการคำนวณด้วยสถิติการเปรียบเทียบเชิงซ้อนแบบ LSD ในภาคผนวกหน้า 70

n คือ จำนวนตัวอย่างในแต่ละกลุ่มทดลองที่ต้องการเปรียบเทียบ ในการศึกษานี้ $n=10$

t คือ ค่าสถิติที่ได้จากตารางค่า t ในการศึกษานี้กำหนด $\alpha = 0.025$; degree of freedom (df) = $N-k = 45$; ซึ่งจากตาราง $t_{0.025,45} = 2.0141$

S^2 คือ ความแปรปรวนที่ได้จากการคำนวณข้อมูล ในการศึกษานี้ $S^2=212.44$

N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด ในการศึกษานี้ $N=50$

T คือ ค่าไคร้สแควร์ที่ได้จากการคำนวณข้อมูลในตารางที่ 7 (ในการศึกษานี้ $T=28.433$)

k คือ จำนวนกลุ่มทดลองทั้งหมด (ในการศึกษานี้ $k=5$)

จากการแทนค่าในสูตรเบื้องต้นได้ค่าวิกฤต เท่ากับ 8.875 ซึ่งกรณีที่ผลต่างของลำดับเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม 2 กลุ่ม มีค่ามากกว่า 8.875 แสดงว่า ทั้ง 2 กลุ่มที่เปรียบเทียบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ในทางตรงกันข้าม หากผลต่างของลำดับเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม 2 กลุ่ม มีค่าน้อยกว่า หรือเท่ากับค่าวิกฤต (8.875) แสดงว่า ทั้ง 2 กลุ่มที่เปรียบเทียบไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ 14 ลำดับเฉลี่ยของค่าความทนทานต่อการกระแทกของกลุ่มทดสอบที่มีเส้นใยไหมร้อยละ 1 ถึง 4 โดย น้ำหนัก

| กลุ่มทดสอบ | ลำดับเฉลี่ย |
|----------------------|-------------|
| กลุ่มควบคุม | 5.5 |
| ใส่เส้นใยไหมร้อยละ 1 | 29 |
| ใส่เส้นใยไหมร้อยละ 2 | 26.5 |
| ใส่เส้นใยไหมร้อยละ 3 | 27.3 |
| ใส่เส้นใยไหมร้อยละ 4 | 39.2 |

ตารางที่ 15 แสดงค่าความทนทานต่อการกระแทกของกลุ่มทดสอบที่มีเส้นใยไหมร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก (ฟุต-ปอนด์ ต่อนิ้ว)

| ชั้นทดสอบ | ใส่เส้นใยไหมร้อยละ1 โดยน้ำหนัก | ใส่เส้นใยไหมร้อยละ1 โดยน้ำหนัก ที่มีการ ปรับสภาพด้วยการชุบสารไซเลน |
|----------------------|-----------------------------------|---|
| 1 | 3.69 | 4.76 |
| 2 | 4.67 | 2.46 |
| 3 | 5.28 | 8.67 |
| 4 | 4.39 | 3.53 |
| 5 | 3.59 | 6.47 |
| 6 | 3.47 | 6.92 |
| 7 | 3.12 | 5.08 |
| 8 | 3.67 | 6.31 |
| 9 | 2.76 | 4.51 |
| 10 | 2.54 | 4.14 |
| ค่าเฉลี่ย | 3.72 | 5.29 |
| ค่าต่ำสุด | 2.54 | 2.46 |
| ค่าสูงสุด | 5.28 | 8.66 |
| ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | 0.85 | 1.83 |

ตารางที่ 16 แสดงค่าภาคต่อของเรซินอะคริลิกที่วัดได้ในแต่ละชนิดทดสอบที่ช่วงเวลาต่างๆ

| วันที่ | ค่าเฉลี่ยกลุ่มควบคุม | | | | | | ค่าเฉลี่ยกลุ่มเส้นใยไหมร้อยละ 1 | | | | | |
|--------|----------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------|---------------------------------|--------------|--------------|---------------|--|--|
| | ก่อนแช่ | แช่น้ำ 1 วัน | แช่น้ำ 2 วัน | แช่น้ำ 7 วัน | แช่น้ำ 14 วัน | ก่อนแช่ | แช่น้ำ 1 วัน | แช่น้ำ 2 วัน | แช่น้ำ 7 วัน | แช่น้ำ 14 วัน | | |
| 1 | 132.33 | 132.34 | 132.36 | 132.40 | 132.42 | 131.23 | 131.27 | 131.29 | 131.38 | 131.41 | | |
| 2 | 132.01 | 132.02 | 132.05 | 132.09 | 132.14 | 131.88 | 131.89 | 131.91 | 132.00 | 132.02 | | |
| 3 | 132.47 | 132.47 | 132.48 | 132.60 | 132.69 | 131.51 | 131.53 | 131.54 | 131.58 | 131.62 | | |
| 4 | 132.93 | 132.94 | 132.95 | 133.03 | 133.04 | 130.89 | 130.91 | 130.92 | 131.09 | 131.12 | | |
| 5 | 132.12 | 132.14 | 132.16 | 132.31 | 132.35 | 131.63 | 131.65 | 131.67 | 131.75 | 131.78 | | |
| 6 | 132.35 | 132.36 | 132.38 | 132.50 | 132.65 | 131.24 | 131.24 | 131.27 | 131.41 | 131.44 | | |
| 7 | 133.20 | 133.23 | 133.24 | 133.30 | 133.33 | 131.12 | 131.13 | 131.15 | 131.26 | 131.30 | | |
| 8 | 132.72 | 132.73 | 132.76 | 132.82 | 132.85 | 131.50 | 131.53 | 131.57 | 131.73 | 131.78 | | |
| 9 | 132.22 | 132.24 | 132.25 | 132.37 | 132.43 | 130.70 | 130.74 | 130.78 | 130.87 | 130.91 | | |

ตารางที่ 16 (ต่อ)

| | | | | | | | | | | |
|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 10 | 132.33 | 132.33 | 132.37 | 132.44 | 132.46 | 130.93 | 130.95 | 130.96 | 131.10 | 131.15 |
| Mean | 132.4683 | 132.4800 | 132.5000 | 132.5858 | 132.6361 | 131.2630 | 131.2840 | 131.3060 | 131.4168 | 131.4528 |
| SD | .37311 | .37683 | .37262 | .36435 | .35607 | .36842 | .36445 | .36409 | .35107 | .34760 |

ตารางที่ 17 แสดงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของค่าภาคต่อวันในแต่ละวันทดสอบที่ช่วงเวลาต่างๆ

| วันที่ | ค่าเฉลี่ยกลุ่มควบคุม | | | | ค่าเฉลี่ยกลุ่มเส้นใยไหมร้อยละ 1 | | | |
|--------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | ก่อนแช่ - แช่น้ำ 1 วัน | ก่อนแช่ - แช่น้ำ 2 วัน | ก่อนแช่ - แช่น้ำ 7 วัน | ก่อนแช่ - แช่น้ำ 14 วัน | ก่อนแช่ - แช่น้ำ 1 วัน | ก่อนแช่ - แช่น้ำ 2 วัน | ก่อนแช่ - แช่น้ำ 7 วัน | ก่อนแช่ - แช่น้ำ 14 วัน |
| 1 | .008 | .023 | .053 | .068 | .030 | .046 | .114 | .137 |
| 2 | .008 | .030 | .061 | .098 | .008 | .023 | .091 | .106 |
| 3 | .000 | .008 | .098 | .017 | .015 | .023 | .053 | .084 |

ตารางที่ 17 (ต่อ)

| | | | | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 4 | .008 | .015 | .075 | .075 | .015 | .015 | .153 | .176 |
| 5 | .015 | .030 | .144 | .174 | .015 | .030 | .091 | .114 |
| 6 | .008 | .023 | .113 | .023 | .000 | .023 | .130 | .152 |
| 7 | .023 | .030 | .075 | .098 | .008 | .023 | .107 | .137 |
| 8 | .008 | .030 | .075 | .098 | .023 | .053 | .175 | .213 |
| 9 | .015 | .023 | .113 | .159 | .030 | .061 | .130 | .161 |
| 10 | .000 | .030 | .083 | .098 | .015 | .023 | .130 | .168 |
| Mean | 0.009 | 0.024 | 0.089 | 0.127 | 0.016 | 0.033 | 0.117 | 0.144 |
| SD | 0.007 | 0.008 | 0.028 | 0.051 | 0.001 | 0.015 | 0.035 | 0.038 |

ตารางที่ 18 แสดงสรุปเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของค่าเวกเตอร์และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

| กลุ่ม | เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของค่าเวกเตอร์ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | | | |
|----------------------|---|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | ก่อนแซ่ - แซ่หน้า 1 วัน | ก่อนแซ่ - แซ่หน้า 2 วัน | ก่อนแซ่ - แซ่หน้า 7 วัน | ก่อนแซ่ - แซ่หน้า 14 วัน |
| ควบคุม | 0.009 ± 0.007 | 0.024 ± 0.008 | 0.089 ± 0.028 | 0.127 ± 0.051 |
| ใส่เส้นใยไหมร้อยละ 1 | 0.016 ± 0.001 | 0.033 ± 0.015 | 0.117 ± 0.035 | 0.144 ± 0.038 |

ตารางที่ 19 ผลทางสถิติโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่มีเส้นใยไหมร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก

Tests of Between-Subjects Effects

Transformed Variable: Average

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Intercept | .393 | 1 | .393 | 245.073 | .000 |
| GR | .005 | 1 | .005 | 2.961 | .102 |
| Error | .029 | 18 | .002 | | |

ตารางที่ 20 ผลทางสถิติโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ โดยการเปรียบเทียบระหว่างวันของกลุ่มควบคุม

Control Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1

| (I) DAY | (J) DAY | Mean Difference | | Sig.(a) | 95% Confidence Interval for Difference(a) | |
|---------|---------|-----------------|------------|---------|---|-------------|
| | | (I-J) | Std. Error | | Lower Bound | Upper Bound |
| 1 | 2 | -.015(*) | .002 | .000 | -.020 | -.009 |
| | 3 | -.080(*) | .009 | .000 | -.099 | -.060 |
| | 4 | -.118(*) | .016 | .000 | -.154 | -.081 |
| 2 | 1 | .015(*) | .002 | .000 | .009 | .020 |
| | 3 | -.065(*) | .009 | .000 | -.086 | -.044 |
| | 4 | -.103(*) | .017 | .000 | -.141 | -.065 |
| 3 | 1 | .080(*) | .009 | .000 | .060 | .099 |
| | 2 | .065(*) | .009 | .000 | .044 | .086 |
| | 4 | -.038(*) | .010 | .005 | -.061 | -.015 |
| 4 | 1 | .118(*) | .016 | .000 | .081 | .154 |
| | 2 | .103(*) | .017 | .000 | .065 | .141 |
| | 3 | .038(*) | .010 | .005 | .015 | .061 |

Based on estimated marginal means

* The mean difference is significant at the .05 level.

a Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

ตารางที่ 21 ผลทางสถิติโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ โดยการเปรียบเทียบระหว่างวันของกลุ่มที่มีเส้นใยไหมร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก

Silk 1% Pairwise Comparisons

Measure: MEASURE_1

| (I) DAY | (J) DAY | Mean Difference | | Sig.(a) | 95% Confidence Interval for Difference(a) | |
|---------|---------|-----------------|------------|---------|---|-------------|
| | | (I-J) | Std. Error | | Lower Bound | Upper Bound |
| 1 | 2 | -.017(*) | .003 | .000 | -.023 | -.011 |
| | 3 | -.101(*) | .011 | .000 | -.126 | -.077 |
| | 4 | -.129(*) | .011 | .000 | -.155 | -.103 |
| 2 | 1 | .017(*) | .003 | .000 | .011 | .023 |
| | 3 | -.085(*) | .010 | .000 | -.107 | -.062 |
| | 4 | -.112(*) | .011 | .000 | -.136 | -.088 |
| 3 | 1 | .101(*) | .011 | .000 | .077 | .126 |
| | 2 | .085(*) | .010 | .000 | .062 | .107 |
| | 4 | -.027(*) | .002 | .000 | -.033 | -.022 |
| 4 | 1 | .129(*) | .011 | .000 | .103 | .155 |
| | 2 | .112(*) | .011 | .000 | .088 | .136 |
| | 3 | .027(*) | .002 | .000 | .022 | .033 |

Based on estimated marginal means

* The mean difference is significant at the .05 level.

a Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments)