

## ภาคผนวก ข

**ตารางที่ ข.1** สมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์ในการวิเคราะห์สภาวะที่เหมาะสมในการขึ้นรูปฟิล์มเป่า

| Sample                 | Tensile : Machine Direct |                       | Tensile : Cross Machine Direct |                       |
|------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------|
|                        | Tensile Strength (MPa)   | Young's modulus (MPa) | Tensile Strength (MPa)         | Young's modulus (MPa) |
| Extruder speed 60 rpm  | 14.06±0.89               | 85.46±8.90            | 9.78±0.91                      | 98.20±2.40            |
| Extruder speed 80 rpm  | 15.24±0.57               | 89.74±4.05            | 11.15±0.52                     | 103.98±2.36           |
| Extruder speed 100 rpm | 15.42±0.66               | 94.87±4.27            | 11.77±0.31                     | 106.72±0.78           |
| Extruder speed 120 rpm | 16.97±0.20               | 98.84±3.36            | 14.15±0.81                     | 109.55±2.33           |
| DDR 3 m/min            | 13.86±0.69               | 85.41±5.29            | 12.07±0.54                     | 99.04±4.25            |
| DDR 5 m/min            | 15.42±0.66               | 89.74±4.27            | 11.77±0.31                     | 106.72±0.78           |
| DDR 7 m/min            | 16.81±0.51               | 87.26±5.99            | 10.67±0.39                     | 109.68±4.30           |
| DDR 9 m/min            | 18.32±0.45               | 87.91±5.31            | 9.97±0.62                      | 117.76±7.16           |

\* หมายเหตุ DDR (Draw-Down Ratio) คือ อัตราเร็วในการดึงของลูกกลิ้ง

ตารางแสดงสมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์ผสมที่มีการปรับปรุงโดยสารช่วยผสม สารเพิ่มเสถียรภาพทางความร้อน และสารละลายวานิลลา

ตารางที่ ข.2 ค่าความแข็งแรงดึงของพอลิเมอร์ผสม

| Sample           | Tensile : Machine Direct |                       | Tensile : Cross Machine Direct |                       |
|------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------|
|                  | Tensile Strength (MPa)   | Young's modulus (MPa) | Tensile Strength (MPa)         | Young's modulus (MPa) |
| LDPE             | 15.21±0.54               | 94.79±5.09            | 13.62±0.38                     | 85.49±9.25            |
| LDPE+MAPE        | 15.48±0.58               | 95.22±1.91            | 13.84±0.59                     | 86.05±3.91            |
| LDPE+CaZn        | 15.16±0.63               | 92.41±2.45            | 13.70±0.83                     | 81.71±4.87            |
| LDPE+Vanilla     | 14.64±0.97               | 89.00±6.96            | 12.52±0.94                     | 80.52±6.35            |
| PE+MA 0%+St+Va   | 14.08±0.77               | 92.70±7.35            | 13.39±0.88                     | 94.99±5.25            |
| PE+MA 5%+St+Va   | 14.63±0.35               | 112.50±8.15           | 13.52±1.11                     | 97.05±4.74            |
| PE+MA 10%+St+Va  | 16.02±1.04               | 136.03±6.11           | 14.41±0.77                     | 108.25±8.49           |
| PE+MA 15%+St+Va  | 14.19±0.96               | 135.30±5.97           | 12.82±0.58                     | 107.93±5.55           |
| PE+MA+St 0%+Va   | 14.22±1.09               | 122.43±7.38           | 13.24±0.70                     | 100.62±7.05           |
| PE+MA+St 1%+Va   | 13.81±0.95               | 126.85±8.39           | 13.11±0.60                     | 102.21±5.23           |
| PE+MA+St 3%+Va   | 12.48±0.78               | 112.87±9.09           | 11.40±0.62                     | 93.17±5.45            |
| PE+MA+St 5%+Va   | 7.29±0.53                | 71.26±8.46            | 7.32±0.58                      | 61.85±5.15            |
| PE+MA+St+Va 0%   | 14.39±0.46               | 119.83±4.97           | 12.66±0.51                     | 98.28±6.37            |
| PE+MA+St+Va 1%   | 12.59±0.71               | 119.35±6.59           | 12.15±0.47                     | 97.75±9.10            |
| PE+MA+St+Va 2%   | 13.05±0.90               | 121.36±10.80          | 12.48±1.15                     | 97.99±6.24            |
| PE+MA+St+Va 3%   | 12.62±0.70               | 118.68±10.56          | 12.18±0.50                     | 92.17±5.97            |
| PE+MA+St+Va 0% 4 | 14.58±0.54               | 122.15±0.64           | 11.87±0.25                     | 107.90±3.96           |
| PE+MA+St+Va 1% 4 | 13.29±0.24               | 121.43±0.57           | 11.27±0.18                     | 107.90±1.29           |
| PE+MA+St+Va 2% 4 | 13.00±0.75               | 118.57±2.40           | 10.83±0.13                     | 103.70±4.67           |
| PE+MA+St+Va 3% 4 | 12.97±0.24               | 110.60±5.80           | 10.35±0.01                     | 100.80±3.82           |

ตารางที่ ข.3 ค่าความต้านทานการฉีกขาดของพอลิเมอร์ผสม

| Sample           | Tear : Machine Direct  |                             | Tear : Cross Machine Direct |                             |
|------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|                  | Tear Strength<br>(MPa) | Young's<br>modulus<br>(MPa) | Tear Strength<br>(MPa)      | Young's<br>modulus<br>(MPa) |
| LDPE             | 92.26±4.61             | 451.09±27.10                | 75.52±3.84                  | 423.32±18.74                |
| LDPE+MAPE        | 95.28±6.79             | 435.20±20.37                | 76.26±2.85                  | 429.58±26.00                |
| LDPE+CaZn        | 90.91±6.04             | 427.10±19.39                | 73.14±8.08                  | 352.89±25.63                |
| LDPE+Vanilla     | 90.44±4.69             | 435.38±18.24                | 76.86±4.37                  | 359.30±16.26                |
| PE+MA 0%+St+Va   | 98.86±4.07             | 458.04±11.62                | 80.57±5.52                  | 428.30±14.39                |
| PE+MA 5%+St+Va   | 99.09±9.24             | 482.96±20.24                | 82.50±2.50                  | 430.25±27.26                |
| PE+MA 10%+St+Va  | 102.20±6.04            | 549.36±25.79                | 84.24±2.67                  | 461.74±21.93                |
| PE+MA 15%+St+Va  | 91.38±6.07             | 569.72±9.18                 | 80.79±0.85                  | 441.88±22.19                |
| PE+MA+St 0%+Va   | 102.45±1.29            | 498.75±18.67                | 88.05±2.37                  | 395.10±13.57                |
| PE+MA+St 1%+Va   | 100.58±2.31            | 530.13±21.66                | 92.67±4.31                  | 440.20±19.63                |
| PE+MA+St 3%+Va   | 83.73±4.60             | 410.09±19.55                | 70.51±3.24                  | 390.71±4.82                 |
| PE+MA+St 5%+Va   | 59.41±2.34             | 315.25±9.66                 | 61.65±3.74                  | 253.37±19.39                |
| PE+MA+St+Va 0%   | 92.11±0.97             | 565.98±12.48                | 83.52±2.39                  | 456.99±16.57                |
| PE+MA+St+Va 1%   | 91.45±1.24             | 573.13±11.28                | 79.06±5.16                  | 477.43±17.64                |
| PE+MA+St+Va 2%   | 89.83±4.42             | 574.41±11.29                | 80.18±3.28                  | 466.83±9.68                 |
| PE+MA+St+Va 3%   | 87.72±1.74             | 546.79±15.12                | 78.94±3.85                  | 433.14±12.58                |
| PE+MA+St+Va 0% 4 | 88.30±4.06             | 562.76±18.07                | 85.33±4.34                  | 442.47±10.70                |
| PE+MA+St+Va 1% 4 | 87.66±4.15             | 567.73±12.81                | 81.90±0.27                  | 479.90±1.00                 |
| PE+MA+St+Va 2% 4 | 85.73±1.12             | 576.38±11.78                | 80.48±2.75                  | 448.50±13.40                |
| PE+MA+St+Va 3% 4 | 85.16±2.02             | 570.52±26.26                | 80.38±5.98                  | 484.25±22.70                |

ตารางที่ ข.4 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การลดลงของน้ำหนั กับ เวลาที่ผ่านไป

| Sample     | เวลาที่ผ่านไป (สัปดาห์) |       |       |       |       |       |       |       |
|------------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|            | 2 nd                    | 4 th  | 6 th  | 8 th  | 10 th | 12 th | 14 th | 16 th |
| MAPE 0%    | 100.00                  | 99.86 | 99.80 | 99.79 | 99.78 | 99.76 | 99.74 | 99.73 |
| MAPE 5%    | 100.00                  | 99.95 | 99.89 | 99.88 | 99.88 | 99.87 | 99.86 | 99.86 |
| MAPE 10%   | 100.00                  | 99.92 | 99.90 | 99.88 | 99.86 | 99.86 | 99.85 | 99.84 |
| MAPE 15%   | 100.00                  | 99.89 | 99.84 | 99.83 | 99.81 | 99.80 | 99.77 | 99.76 |
| Ca-Zn 0%   | 100.00                  | 99.96 | 99.94 | 99.93 | 99.92 | 99.91 | 99.90 | 99.89 |
| Ca-Zn 1%   | 100.00                  | 99.92 | 99.88 | 99.87 | 99.86 | 99.85 | 99.85 | 99.83 |
| Ca-Zn 3%   | 100.00                  | 99.96 | 99.92 | 99.88 | 99.87 | 99.86 | 99.85 | 99.84 |
| Ca-Zn 5%   | 100.00                  | 99.99 | 99.95 | 99.94 | 99.91 | 99.89 | 99.88 | 99.87 |
| Vanilla 1% | 100.00                  | 99.96 | 99.95 | 99.94 | 99.93 | 99.92 | 99.89 | 99.87 |
| Vanilla 2% | 100.00                  | 99.97 | 99.95 | 99.89 | 99.86 | 99.85 | 99.84 | 99.84 |
| Vanilla 3% | 100.00                  | 99.97 | 99.88 | 99.86 | 99.84 | 99.82 | 99.80 | 99.79 |