

เอกสารอ้างอิง

1. Bawornluk, 2007, อุตสาหกรรมอาหารทะเลในมุมมองของราโบแบงก์ ไทยยังได้เปรียบหลายด้าน [Online], Available: <http://www.nicaonline.com> [30/07/2009]
2. Prashanth, KVH. Tharanathan, RN. (2007) “Chitin/chitosan : modification and their unlimited application potential an overview”, **Trends Food Sci Technol**, vol 18, pp. 117–131
3. Skjak-Bræk, G., Anthonsen, T., & Sandford, P. (Eds.), (1989). Chitin and chitosan: sources, chemistry, biochemistry, physical properties and applications. New York: **Elsevier Science Publishers Ltd.**
4. Kim I.Y., Seo S-J. , Moon H-S., Yoo M-K., Park I-Y., Kim B-C., Cho C-S., (2008), “Chitosan and its derivative for tissue engineering application” **Biotechnology Advances**, vol 26, pp. 1–21
5. Pittermann, W., Horner, V., & Wachter, R. (1997). Efficiency of high molecular weight chitosan in skin care applications. In R. A. A. Muzzarelli, & M. G. Peter (Eds.), **Chitin handbook** (pp. 361–372). Grottammare: Atec Edizioni.
6. Riccardo A.A., (2009), “ Chitins and chitosans for the repair of wounded skin, nerve, cartilage and bone”, **Carbohydrate Polymers**, vol 76, pp. 167–182
7. Stashak Ted S., DVM, MS, Diplomate ACVS, Ellis Farstvedt, DVM, and Ashlee Othic, (2004), **Update on Wound Dressings: Indications and Best Use, Clinical Techniques in Equine Practice**, pp. 148-163
8. Knill C.J., Kennedy J.F., Mistry J., Mirafab M., Smart G., Grocock M.R., Williams H.J., (2004), “ Alginate fibres modified with unhydrolysed and hydrolysed chitosans for wound dressings” **Carbohydrate Polymers**, vol 55, pp. 65–76

9. Lu S., Gao W., Gu H. Y., (2 0 0 8), Construction, application and biosafety of silver nanocrystalline chitosan wound dressing, **Burns**, vol 3 4 , pp. 6 2 3 – 6 2 8
10. Wu F.C., Tseng, R.L., Juang, R.S., (2002), Adsorption of dyes and humic acid from water using chitosan-encapsulated activated carbon. **J. Chem. Technol. Biotechnol.** vol 77 (11), pp. 1269–1279
11. Ho J.C., Dong H.G., Jin W.B., Ki D.P.,(2005), Synthesis and characterization of Pluronic grafted chitosan copolymer as a novel injectable biomaterial, **Current Applied Physics**, vol 5, pp. 485-488
12. Chun M.D., Lan Z.H., Ming Z., Dan Y., Yi L., (2007), Biological properties of the chitosan-gelatin sponge wound dressing, **Carbohydrate Polymer**, vol 69, pp. 583-589
13. Long Z., Hiroshi M., (2009), Hydrogels of dihydroxypropyl chitosan crosslinked with irradiation at paste-like condition, **Carbohydrate Polymer**, vol 76, pp. 314-319
14. Hou F.Z., Hui Z., Li Z., Sai C., Yi Z., Yu Z., (2009), synthesis and characterization of thermosensitive graft copolymer of N-isopropylacrylamide with biodegradable carboxymethylchitosan, **Carbohydrate Polymer**, vol 77, pp. 785-790
15. Huaping T., Constance R. Chu, Karin A. Payne, Kacey G. Marra, (2009), Injectable in situ forming biodegradable chitosan-hyaluronic acid based hydrogels for cartilage tissue engineering, **Biomaterials**, vol 30, pp. 2499-2506
16. Ezequiel S. Costa-junior, Edel F. Barbosa-Stancioli, Alexandra A.P. Mansur, Wander L. Vasconcelos, Herman S. Mansur, (2009), Preparation and characterization of chitosan-poly(vinyl alcohol) chemically crosslinked blends for biomedical applications, **Carbohydrate Polymer**, vol. 76, pp. 472-481
17. Shuangyun Lu, Wenjuan Gao, Hai Ying Gu, (2008), Construction, application and biosafety of silvernanocrystalline chitosan wound dressing, **Burns**, vol. 34, pp. 623-628

18. Liuyun J., Yubao L., Xuejiang W., Li Z., Jiqu W., Mei G., (2008), Preparation and properties of nano-hydroxyapatite/chitosan/carboxymethyl cellulose composite scaffold, **Carbohydrate Polymers**, vol. 74, pp. 680–684
19. N. Sangjun, K. Pilakasiri, J. Muensoongnoen, B. Thavornytikarn³ and W.Janvikul, 2008, Study of effect of carboxymethylchitosan-based hydrogels on healing of deep partial thickness wound in guine-pigs., **National Metal and Materials Technology Center**, Thailand
20. Sakchai W., Chureerat P., (2006), Development and in vitro evaluation of chitosan–polysaccharides composite wound dressings, **International Journal of Pharmaceutics** , vol 313, pp. 123–128
21. Ijeoma F. Uchebu, Andreas G. Schatzlein, (2006), **Polymer in Drug Delivery**, Taylor & Francis Group.
22. Fredric L. Buchholz, Andrew T. Graham, (1998), **Modern Superabsorbent Polymer Technology**, John wiley&sons Inc. American
23. Peter X. Ma, Jennifer Elisseeff , (2006), **Scaffolding in Tissue Engineering**, Tatlor&Francis Group, pp. 27-39,71-87
24. Severian D., (1996), **Polysaccharides in Medicinal Applications**, Maecel Dekker, Inc. Newyork, pp. 125-217
25. Junping Z., Qin W., Aiqin W., (2007), Synthesis and characterization of chitosan-g-poly(acrylic acid)/attapulгите superabsorbent composites, **Carbohydrate polymer**, vol 68, pp. 367-374

26. Qin W., Junping Z., Aiqin W., (2009), Preparation and characterization of a novel pH-sensitive chitosan-g-poly(acrylic acid)/attapulgit/sodium alginate composite hydrogel bend for controlled release of diclofenac sodium, **Carbohydrate polymer** vol 78, pp. 731-737
27. FWU L. Mi, Hsing W. Sung, Shin S. Shyu, (2002), Drug release from chitosan-alginate complex bends reinforced by a naturally occurring cross-linking agent, **Carbohydrate polymer**, vol. 48, pp. 61-72
28. Sergey A. Dergunow, Grigoriy A. Mun, (2009), γ -irradiated chitosan-polyvinyl pyrrolidone hydrogels as pH-sensitive protein delivery system, **Radiation physics and chemistry**, vol. 78, pp. 65-68
29. อัทพ์ สุวรรณวงศ์, 2547, การเตรียมไฮโดรเจลที่ประกอบด้วยชั้นของโพลีไวนิล แอลกอฮอล์ และชั้นของไคโตซานโดยการฉายรังสีแกมมาเพื่อใช้เป็นเจลปิดรักษาบาดแผล, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
30. Jing H., Kemin W., Dongzhi Y., Jun N., (2009), Photopolymerization of methacrylated chitosan/PNIPAAm hybrid dual-sensitive hydrogels as carrier for drug delivery, **International Journal of Biological Macromolecules**, vol. 44, pp. 229-235.
31. ยิงศักดิ์ ไกรพินิจ, 2550, ผลของการเตรียมเจลแป็งต่อสมบัติการดูดซับน้ำของไฮโดรเจลจาก แป็งมันสำปะหลังและแป็งพุทธรักษา, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
32. C.K.S. Pillai, Willi P., Chandra P. Sharma, (2009), **Chitin and chitosan polymers: Chemistry, solubility and fiber formation**, vol. 34, pp. 641-678
33. โสธิญา มุ้ยแก้ว, 2551, การศึกษาการดูดซับ VOCs ด้วยถ่านกัมมันต์, วิทยานิพนธ์ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมเคมี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

34. วันเพ็ญ เตชะบุญเกียรติ, 2008, วัสดุตกแต่งบาดแผล, **Colourway Thailand's Leading Textile Journal**, July-August, vol 14, No77, pp. 23-26
35. Biji B., Mohanty M., Umashankar P.R., Jayakrishnan A., (2005), Evaluation of an in situ forming hydrogel wound dressing based on oxidized alginate and gelatin, **Biomaterials**, vol. 26, pp. 6335–6342
36. Standard Test Method for Tensile Properties of Thin Plastic Sheeting, Designation, **ASTM (D882 – 10)**.
37. Yu-Hsin L., Hsiang-Fa L., Ching-Kuang C.,(2005), Physically crosslinked alginate/N,O-carboxymethyl chitosan hydrogels with calcium for oral delivery of protein drugs **Biomaterials**, vol 26, pp. 2105–2113
38. กิตติกร ฤกษ์มงคล, 2547, การเตรียมและศึกษาสมบัติพื้นฐานและความสามารถของแผ่นปิดแผลห้ามเลือดไคโตซานและไคโตซานเติมแต่ง, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมเคมี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ภาคผนวก ก
ข้อมูลการทดลอง

1. ข้อมูลการวัดความหนาของแผ่นเจลแต่ละกรณี (Thickness)

ตารางที่ ก.1 แสดงความหนาของไฮโดรเจล (Thickness) จากโคโคซาน อัลจินेट และ ถ่านกัมมันต์ โดยใช้ Thickness gauge โดยในการวัดแต่ละกรณีจะวัด 3 จุด แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

| ตัวอย่าง | ความหนาของเจล (จุดที่ 1) | ความหนาของเจล (จุดที่ 2) | ความหนาของเจล (จุดที่ 3) | Thickness (mm) | % CV |
|----------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------|------|
| CC 1 | 0.11 | 0.09 | 0.12 | 0.11 | 0.14 |
| CC 2 | 0.12 | 0.12 | 0.09 | 0.11 | 0.16 |
| CC 3 | 0.1 | 0.13 | 0.12 | 0.12 | 0.13 |
| CC 4 | 0.16 | 0.15 | 0.19 | 0.17 | 0.12 |
| CC 5 | 0.17 | 0.19 | 0.23 | 0.20 | 0.16 |
| CC 6 | 0.19 | 0.21 | 0.18 | 0.19 | 0.08 |
| CC 7 | 0.15 | 0.12 | 0.11 | 0.13 | 0.16 |
| CC 8 | 0.13 | 0.17 | 0.2 | 0.17 | 0.21 |
| CC 9 | 0.18 | 0.19 | 0.2 | 0.19 | 0.05 |
| CC 10 | 0.02 | 0.02 | 0.09 | 0.04 | 0.93 |
| CC 11 | 0.12 | 0.1 | 0.09 | 0.10 | 0.15 |
| CC 12 | 0.2 | 0.14 | 0.17 | 0.17 | 0.18 |
| CC 13 | 0.06 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.35 |
| CC 14 | 0.06 | 0.06 | 0.09 | 0.07 | 0.25 |
| CC 15 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.00 |

ตารางที่ ก.2 แสดงความหนาของไฮโดรเจล (Thickness) จาก NOCC อัลจินต และ ถ่านกัมมันต์
โดยใช้ Thickness gauge โดยในการวัดแต่ละกรณีจะวัด 3 จุด แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

| ตัวอย่าง | ความหนาของเจล (จุดที่ 1) | ความหนาของเจล (จุดที่ 2) | ความหนาของ เจล (จุดที่ 3) | Thickness (mm) | % CV |
|----------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|----------------|------|
| ww 1 | 0.14 | 0.14 | 0.11 | 0.13 | 0.13 |
| ww 2 | 0.15 | 0.12 | 0.12 | 0.13 | 0.13 |
| ww 3 | 0.15 | 0.15 | 0.13 | 0.14 | 0.08 |
| ww 4 | 0.13 | 0.15 | 0.13 | 0.14 | 0.08 |
| ww 5 | 0.14 | 0.18 | 0.19 | 0.17 | 0.16 |
| ww 6 | 0.15 | 0.13 | 0.13 | 0.14 | 0.08 |
| ww 7 | 0.11 | 0.1 | 0.14 | 0.12 | 0.18 |
| ww 8 | 0.14 | 0.16 | 0.17 | 0.16 | 0.10 |
| ww 9 | 0.17 | 0.18 | 0.17 | 0.17 | 0.03 |
| ww 10 | 0.12 | 0.18 | 0.13 | 0.14 | 0.22 |
| ww 11 | 0.07 | 0.11 | 0.1 | 0.09 | 0.22 |
| ww 12 | 0.2 | 0.14 | 0.17 | 0.17 | 0.18 |
| ww 13 | - | - | - | | |
| ww 14 | - | - | - | | |
| ww 15 | - | - | - | | |

2. ข้อมูลการทดลองการบวมน้ำของแผ่นฟิล์มในแต่ละกรณี

ตารางที่ ก.3 แสดงอัตราการบวมน้ำของไฮโดรเจลจากไคโตซาน อัลจิเนต และถ่านกัมมันต์ (ครั้งที่1)

| ตัวอย่าง | ครั้งที่ | น้ำหนักเจลที่แห้ง (g) | น้ำหนักเจลที่บวมน้ำ (g) | Equilibrium fluid content (%) | % CV |
|----------|----------|-----------------------|-------------------------|-------------------------------|------|
| CC 1 | 1 | 0.4498 | 3.0389 | 575.61 | |
| | 2 | 0.4663 | 2.8289 | 506.67 | 0.08 |
| | 3 | 0.4914 | 2.962 | 502.77 | |
| CC 2 | 1 | 0.8592 | 3.4631 | 303.06 | |
| | 2 | 0.4946 | 3.21 | 549.01 | 0.29 |
| | 3 | 0.4508 | 2.7708 | 514.64 | |
| CC 3 | 1 | 0.9616 | 3.6236 | 276.83 | |
| | 2 | 0.5085 | 2.7532 | 441.44 | 0.36 |
| | 3 | 0.4515 | 3.1013 | 586.89 | |
| CC 4 | 1 | 0.3024 | 2.8148 | 830.82 | |
| | 2 | 0.2564 | 2.1065 | 721.57 | 0.08 |
| | 3 | 0.2759 | 2.529 | 816.64 | |
| CC 5 | 1 | 0.2846 | 2.1738 | 663.81 | |
| | 2 | 0.2904 | 1.9085 | 557.20 | 0.09 |
| | 3 | 0.2955 | 2.0998 | 610.59 | |
| CC 6 | 1 | 0.7897 | 3.7307 | 372.42 | |
| | 2 | 0.323 | 3.0209 | 835.26 | 0.38 |
| | 3 | 0.327 | 2.3654 | 623.36 | |
| CC 7 | 1 | 0.7532 | 9.9501 | 1221.04 | |
| | 2 | 0.6293 | 6.1887 | 883.43 | 0.22 |
| | 3 | 0.6954 | 10.2634 | 1375.90 | |
| CC 8 | 1 | 0.6685 | 8.87 | 1226.85 | |
| | 2 | 0.5559 | 6.106 | 998.40 | 0.11 |
| | 3 | 0.628 | 8.2915 | 1220.30 | |

ตารางที่ ก.3 แสดงอัตราการดูดซึมน้ำของไฮโดรเจลจากไคโตซาน อัลจินต และถ่านกัมมันต์
(ครั้งที่ 1) ต่อ

| ตัวอย่าง | ครั้งที่ | น้ำหนักเจลที่แห้ง (g) | น้ำหนักเจลที่บวมน้ำ (g) | Equilibrium fluid content (%) | % CV |
|----------|----------|-----------------------|-------------------------|-------------------------------|------|
| CC 9 | 1 | 0.7115 | 9.7112 | 1264.89 | 0.31 |
| | 2 | 0.6717 | 6.6855 | 895.31 | |
| | 3 | 0.9972 | 7.8915 | 691.37 | |
| CC 10 | 1 | 0.3813 | 1.6531 | 333.54 | 0.18 |
| | 2 | 0.3999 | 2.2888 | 472.34 | |
| | 3 | 0.3911 | 2.1244 | 443.19 | |
| CC 11 | 1 | 1.0658 | 9.511 | 792.38 | 0.21 |
| | 2 | 0.6313 | 5.4487 | 763.09 | |
| | 3 | 0.4852 | 5.7758 | 1090.40 | |
| CC 12 | 1 | 0.6036 | 8.9418 | 1381.41 | 0.13 |
| | 2 | 0.8877 | 13.1801 | 1384.75 | |
| | 3 | 0.5524 | 10.0203 | 1713.96 | |
| CC 13 | 1 | 0.1536 | 0.3185 | 107.36 | - |
| CC 14 | 1 | 0.2883 | 0.6536 | 126.71 | - |
| CC 15 | 1 | 0.4456 | 1.1516 | 158.44 | - |

ตารางที่ ก.4 แสดงอัตราการบวมน้ำของไฮโดรเจลจากไคโตซาน อัลจินेट และถ่านกัมมันต์ (ครั้งที่ 2)

| ตัวอย่าง | ครั้งที่ | น้ำหนักเจลที่แห้ง (g) | น้ำหนักเจลที่บวมน้ำ (g) | Equilibrium fluid content (%) | % CV |
|----------|----------|-----------------------|-------------------------|-------------------------------|------|
| CC 1 | 1 | 0.255 | 1.5083 | 491.49 | 0.03 |
| | 2 | 0.2483 | 1.4011 | 464.28 | |
| | 3 | 0.2437 | 1.4236 | 484.16 | |
| CC 2 | 1 | 0.2782 | 1.112 | 299.71 | 0.42 |
| | 2 | 0.2857 | 1.1054 | 286.91 | |
| | 3 | 0.2509 | 1.6906 | 573.81 | |
| CC 3 | 1 | 0.4299 | 1.8129 | 321.70 | 0.21 |
| | 2 | 0.2982 | 1.717 | 475.79 | |
| | 3 | 0.2643 | 1.5064 | 469.96 | |
| CC 4 | 1 | 0.326 | 1.9191 | 488.68 | 0.34 |
| | 2 | 0.2667 | 2.5526 | 857.11 | |
| | 3 | 0.2996 | 1.8215 | 507.98 | |
| CC 5 | 1 | 0.305 | 2.1694 | 611.28 | 0.05 |
| | 2 | 0.3075 | 2.0029 | 551.35 | |
| | 3 | 0.3088 | 2.1112 | 583.68 | |
| CC 6 | 1 | 0.4783 | 2.8615 | 498.26 | 0.62 |
| | 2 | 0.3515 | 3.678 | 946.37 | |
| | 3 | 0.6997 | 2.4788 | 254.27 | |
| CC 7 | 1 | 0.5025 | 5.6837 | 1031.08 | 0.33 |
| | 2 | 0.3824 | 5.7878 | 1413.55 | |
| | 3 | 0.5769 | 4.6907 | 713.09 | |
| CC 8 | 1 | 0.3875 | 5.65 | 1358.06 | 0.20 |
| | 2 | 0.3826 | 4.6527 | 1126.01 | |
| | 3 | 0.5609 | 7.8397 | 907.31 | |

ตารางที่ ก.4 แสดงอัตราการบวมน้ำของไฮโดรเจลจากไคโตซาน อัลจิเนต และถ่านกัมมันต์
(ครั้งที่ 2) ต่อ

| ตัวอย่าง | ครั้งที่ | น้ำหนักเจลที่แห้ง (g) | น้ำหนักเจลที่บวมน้ำ (g) | Equilibrium fluid content (%) | % CV |
|----------|----------|-----------------------|-------------------------|-------------------------------|------|
| CC 9 | 1 | 0.5938 | 4.5025 | 683.55 | |
| | 2 | 0.4063 | 4.6462 | 1829.53 | 0.64 |
| | 3 | 0.4347 | 5.2138 | 935.77 | |
| CC 10 | 1 | 0.2005 | 1.0001 | 398.80 | |
| | 2 | 0.2042 | 1.0729 | 425.42 | 0.05 |
| | 3 | 0.1898 | 1.0302 | 442.78 | |
| CC 11 | 1 | 0.638 | 3.1363 | 391.58 | |
| | 2 | 0.275 | 2.6047 | 847.16 | 0.43 |
| | 3 | 0.3034 | 3.4082 | 1023.34 | |
| CC 12 | 1 | 0.3602 | 4.1707 | 1057.88 | |
| | 2 | 0.3001 | 4.1226 | 1273.74 | 0.31 |
| | 3 | 0.2997 | 5.9857 | 1897.23 | |
| CC 13 | 1 | 0.0997 | 0.2039 | 104.51 | - |
| CC 14 | 1 | 0.1549 | 0.3378 | 118.08 | - |
| CC 15 | 1 | 0.2796 | 0.7078 | 153.15 | - |

ตารางที่ ก.5 แสดงอัตราการบวมน้ำของไฮโดรเจลจากไคโตซาน อัลจิเนต และถ่านกัมมันต์ (ครั้งที่3)

| ตัวอย่าง | ครั้งที่ | น้ำหนักเจลที่แห้ง (g) | น้ำหนักเจลที่บวมน้ำ (g) | Equilibrium fluid content (%) | % CV |
|----------|----------|-----------------------|-------------------------|-------------------------------|------|
| CC 1 | 1 | 0.2438 | 1.106 | 353.65 | 0.15 |
| | 2 | 0.2373 | 1.3682 | 476.57 | |
| | 3 | 0.2328 | 1.1795 | 406.66 | |
| CC 2 | 1 | 0.2676 | 1.421 | 431.02 | 0.22 |
| | 2 | 0.2739 | 1.3827 | 404.82 | |
| | 3 | 0.2409 | 0.912 | 278.58 | |
| CC 3 | 1 | 0.2873 | 1.4749 | 413.37 | 0.08 |
| | 2 | 0.2759 | 1.3279 | 381.30 | |
| | 3 | 0.2555 | 1.3951 | 446.03 | |
| CC 4 | 1 | 0.5689 | 3.6121 | 534.93 | 0.33 |
| | 2 | 0.4674 | 3.5761 | 665.10 | |
| | 3 | 0.4912 | 2.1305 | 333.73 | |
| CC 5 | 1 | 0.529 | 3.2143 | 507.62 | 0.17 |
| | 2 | 0.5855 | 2.9248 | 399.54 | |
| | 3 | 0.4857 | 3.1926 | 557.32 | |
| CC 6 | 1 | 0.637 | 3.7722 | 492.18 | 0.15 |
| | 2 | 0.5496 | 2.7581 | 401.84 | |
| | 3 | 0.6641 | 4.2389 | 538.29 | |
| CC 7 | 1 | 0.4324 | 5.5641 | 1186.79 | 0.15 |
| | 2 | 0.3586 | 3.5832 | 899.22 | |
| | 3 | 0.4783 | 5.0027 | 945.93 | |
| CC 8 | 1 | 0.348 | 4.5186 | 1198.45 | 0.33 |
| | 2 | 0.3593 | 3.9801 | 1007.74 | |
| | 3 | 0.7449 | 5.1391 | 589.90 | |

ตารางที่ ก.5 แสดงอัตราการบวมน้ำของไฮโดรเจลจากไคโตซาน อัลจินต และถ่านกัมมันต์
(ครั้งที่ 3) ต่อ

| ตัวอย่าง | ครั้งที่ | น้ำหนักเจลที่แห้ง (g) | น้ำหนักเจลที่บวมน้ำ (g) | Equilibrium fluid content (%) | % CV |
|----------|----------|-----------------------|-------------------------|-------------------------------|------|
| CC 9 | 1 | 0.388 | 3.9048 | 906.39 | 0.04 |
| | 2 | 0.3779 | 3.7622 | 895.55 | |
| | 3 | 0.3968 | 4.2196 | 963.41 | |
| CC 10 | 1 | 0.1985 | 0.8995 | 353.15 | 0.23 |
| | 2 | 0.1924 | 0.6241 | 224.38 | |
| | 3 | 0.1877 | 0.7053 | 275.76 | |
| CC 11 | 1 | 0.3582 | 2.2638 | 531.99 | 0.21 |
| | 2 | 0.2562 | 1.9978 | 679.78 | |
| | 3 | 0.2806 | 2.5742 | 817.39 | |
| CC 12 | 1 | 0.3259 | 3.8081 | 1068.49 | 0.11 |
| | 2 | 0.2981 | 3.11 | 943.27 | |
| | 3 | 0.2712 | 3.4879 | 1186.10 | |
| CC 13 | 1 | 0.1545 | 0.3055 | 97.73 | - |
| CC 14 | 1 | 0.1878 | 0.4036 | 114.91 | - |
| CC 15 | 1 | 0.2656 | 0.6287 | 136.71 | - |

ตารางที่ ก.6 แสดงอัตราการบวมน้ำของไฮโดรเจลจาก NOCC อัลจินต และถ่านกัมมันต์ (ครั้งที่ 1)

| ตัวอย่าง | ครั้งที่ | น้ำหนักเจลที่แห้ง (g) | น้ำหนักเจลที่บวมน้ำ (g) | Equilibrium fluid content (%) | % CV |
|----------|----------|-----------------------|-------------------------|-------------------------------|------|
| ww 1 | 1 | 0.3936 | 5.8843 | 1394.99 | |
| | 2 | 0.3936 | 6.0407 | 1434.73 | 0.01 |
| | 3 | 0.416 | 6.2586 | 1404.47 | |
| ww 2 | 1 | 0.3953 | 5.4109 | 1268.81 | |
| | 2 | 0.4068 | 4.7527 | 1068.31 | 0.10 |
| | 3 | 0.4097 | 5.6712 | 1284.23 | |
| ww 3 | 1 | 0.4365 | 5.5558 | 1172.81 | |
| | 2 | 0.5248 | 5.3277 | 915.19 | 0.32 |
| | 3 | 0.2003 | 3.595 | 1694.81 | |
| ww 4 | 1 | 0.5482 | 8.4012 | 1432.51 | |
| | 2 | 0.469 | 8.6173 | 1737.38 | 0.10 |
| | 3 | 0.48 | 7.7398 | 1512.46 | |
| ww 5 | 1 | 0.4413 | 7.2172 | 1535.44 | |
| | 2 | 0.4695 | 8.1252 | 1630.61 | 0.03 |
| | 3 | 0.4827 | 8.244 | 1607.89 | |
| ww 6 | 1 | 0.4765 | 7.5046 | 1474.94 | |
| | 2 | 0.5883 | 8.4787 | 1341.22 | 0.05 |
| | 3 | 0.5355 | 8.063 | 1405.70 | |
| ww 7 | 1 | 0.5758 | 8.7966 | 1427.72 | |
| | 2 | 0.5558 | 11.6074 | 1988.41 | 0.23 |
| | 3 | 0.4664 | 11.2441 | 2310.83 | |
| ww 8 | 1 | 0.5938 | 11.1133 | 1771.56 | |
| | 2 | 0.5826 | 12.8502 | 2105.66 | 0.09 |
| | 3 | 0.5393 | 10.6153 | 1868.35 | |

ตารางที่ ก.6 แสดงอัตราการบวมน้ำของไฮโดรเจลจาก NOCC อัลจินต และถ่านกัมมันต์
(ครั้งที่ 1) ต่อ

| ตัวอย่าง | ครั้งที่ | น้ำหนักเจลที่แห้ง (g) | น้ำหนักเจลที่บวมน้ำ (g) | Equilibrium fluid content (%) | % CV |
|----------|----------|-----------------------|-------------------------|-------------------------------|------|
| ww 9 | 1 | 0.5364 | 10.0548 | 1774.50 | |
| | 2 | 0.5097 | 10.8732 | 2033.25 | 0.07 |
| | 3 | 0.5982 | 12.2856 | 1953.76 | |
| ww 10 | 1 | 0.3573 | 5.5016 | 1439.77 | |
| | 2 | 0.3734 | 4.5833 | 1127.45 | 0.14 |
| | 3 | 0.3824 | 6.0472 | 1481.38 | |
| ww 11 | 1 | 0.4471 | 6.6511 | 1387.61 | |
| | 2 | 0.4283 | 10.0895 | 2255.71 | 0.28 |
| | 3 | 0.4352 | 6.9029 | 1486.14 | |
| ww 12 | 1 | 0.5477 | 12.6826 | 2215.61 | |
| | 2 | 0.5454 | 11.9708 | 2094.87 | 0.03 |
| | 3 | 0.5602 | 12.629 | 2154.37 | |
| ww 13 | 1 | - | - | - | - |
| ww 14 | 1 | - | - | - | - |
| ww 15 | 1 | - | - | - | - |

ตารางที่ ก.7 แสดงอัตราคารบวมน้ำของไฮโดรเจลจาก NOCC อัลจินेट และถ่านกัมมันต์ (ครั้งที่ 2)

| ตัวอย่าง | ครั้งที่ | น้ำหนักเจลที่แห้ง (g) | น้ำหนักเจลที่บวมน้ำ (g) | Equilibrium fluid content (%) | % CV |
|----------|----------|-----------------------|-------------------------|-------------------------------|------|
| ww 1 | 1 | 0.2484 | 3.8956 | 1468.28 | |
| | 2 | 0.2455 | 3.8516 | 1468.88 | 0.14 |
| | 3 | 0.2663 | 3.2878 | 1134.62 | |
| ww 2 | 1 | 0.2633 | 3.682 | 1298.40 | |
| | 2 | 0.2621 | 3.2802 | 1151.51 | 0.13 |
| | 3 | 0.3018 | 3.2968 | 992.38 | |
| ww 3 | 1 | 0.291 | 4.1716 | 1333.54 | |
| | 2 | 0.2938 | 3.0038 | 922.40 | 0.21 |
| | 3 | 0.2462 | 3.6443 | 1380.22 | |
| ww 4 | 1 | 0.3322 | 4.4589 | 1242.23 | |
| | 2 | 0.3156 | 4.2988 | 1262.10 | 0.14 |
| | 3 | 0.3191 | 5.3926 | 1589.94 | |
| ww 5 | 1 | 0.3075 | 4.9097 | 1496.65 | |
| | 2 | 0.3387 | 5.5643 | 1542.84 | 0.05 |
| | 3 | 0.3292 | 5.7358 | 1642.35 | |
| ww 6 | 1 | 0.3416 | 5.4026 | 1481.56 | |
| | 2 | 0.4014 | 4.6316 | 1053.86 | 0.17 |
| | 3 | 0.3878 | 5.5741 | 1337.36 | |
| ww 7 | 1 | 0.3613 | 6.2236 | 1622.56 | |
| | 2 | 0.4009 | 7.8586 | 1860.24 | 0.11 |
| | 3 | 0.3629 | 7.6718 | 2014.03 | |
| ww 8 | 1 | 0.38 | 7.0291 | 1749.76 | |
| | 2 | 0.4018 | 7.5986 | 1791.14 | 0.08 |
| | 3 | 0.3621 | 7.6718 | 2018.70 | |

ตารางที่ ก.7 แสดงอัตราการบวมน้ำของไฮโดรเจลจาก NOCC อัลจินต และถ่านกัมมันต์
(ครั้งที่ 2) ต่อ

| ตัวอย่าง | ครั้งที่ | น้ำหนักเจลที่แห้ง (g) | น้ำหนักเจลที่บวมน้ำ (g) | Equilibrium fluid content (%) | % CV |
|----------|----------|-----------------------|-------------------------|-------------------------------|------|
| ww 9 | 1 | 0.4221 | 7.6472 | 1711.70 | |
| | 2 | 0.3943 | 7.5019 | 1802.59 | 0.04 |
| | 3 | 0.4264 | 7.4849 | 1655.37 | |
| ww 10 | 1 | 0.2228 | 2.9053 | 1203.99 | |
| | 2 | 0.2206 | 3.8939 | 1665.14 | 0.17 |
| | 3 | 0.2479 | 3.5392 | 1327.67 | |
| ww 11 | 1 | 0.2659 | 3.8875 | 1362.02 | |
| | 2 | 0.2973 | 4.8793 | 1541.20 | 0.07 |
| | 3 | 0.3295 | 4.8491 | 1371.65 | |
| ww 12 | 1 | 0.4038 | 7.963 | 1872.02 | |
| | 2 | 0.6703 | 8.5826 | 1180.41 | 0.25 |
| | 3 | 0.4133 | 8.2721 | 1901.48 | |
| ww 13 | 1 | - | - | - | - |
| ww 14 | 1 | - | - | - | - |
| ww 15 | 1 | - | - | - | - |

ตารางที่ ก.8 แสดงอัตราการดูดซึมน้ำของไฮโดรเจลจาก NOCC อัลจินेट และถ่านกัมมันต์ (ครั้งที่3)

| ตัวอย่าง | ครั้งที่ | น้ำหนักเจลที่แห้ง (g) | น้ำหนักเจลที่บวมน้ำ (g) | Equilibrium fluid content (%) | % CV |
|----------|----------|-----------------------|-------------------------|-------------------------------|------|
| ww 1 | 1 | 0.2098 | 3.115 | 1384.75 | |
| | 2 | 0.2049 | 3.0502 | 1388.63 | 0.04 |
| | 3 | 0.2228 | 3.1008 | 1291.74 | |
| ww 2 | 1 | 0.2221 | 2.987 | 1244.89 | |
| | 2 | 0.22 | 2.1972 | 898.73 | 0.16 |
| | 3 | 0.2412 | 3.0036 | 1145.27 | |
| ww 3 | 1 | 0.2474 | 3.076 | 1143.33 | |
| | 2 | 0.2546 | 3.1002 | 1117.67 | 0.11 |
| | 3 | 0.2055 | 2.9955 | 1357.66 | |
| ww 4 | 1 | 0.2702 | 4.3696 | 1517.17 | |
| | 2 | 0.2489 | 3.4201 | 1274.09 | 0.11 |
| | 3 | 0.2465 | 3.3566 | 1261.70 | |
| ww 5 | 1 | 0.2516 | 4.4309 | 1661.09 | |
| | 2 | 0.2779 | 3.379 | 1115.91 | 0.20 |
| | 3 | 0.2634 | 4.019 | 1425.82 | |
| ww 6 | 1 | 0.2659 | 4.4312 | 1566.49 | |
| | 2 | 0.3194 | 4.6061 | 1342.11 | 0.30 |
| | 3 | 0.3842 | 3.5793 | 831.62 | |
| ww 7 | 1 | 0.2792 | 4.483 | 1505.66 | |
| | 2 | 0.2986 | 5.755 | 1827.33 | 0.11 |
| | 3 | 0.2863 | 5.5646 | 1843.63 | |
| ww 8 | 1 | 0.2925 | 4.944 | 1590.26 | |
| | 2 | 0.3049 | 5.2658 | 1627.06 | 0.06 |
| | 3 | 0.2823 | 4.375 | 1449.77 | |

ตารางที่ ก.8 แสดงอัตราการบวมน้ำของไฮโดรเจลจาก NOCC อัลจินต และถ่านกัมมันต์
(ครั้งที่ 2) ต่อ

| ตัวอย่าง | ครั้งที่ | น้ำหนักเจลที่แห้ง (g) | น้ำหนักเจลที่บวมน้ำ (g) | Equilibrium fluid content (%) | % CV |
|----------|----------|-----------------------|-------------------------|-------------------------------|------|
| ww 9 | 1 | 0.3266 | 6.6973 | 1950.61 | |
| | 2 | 0.3101 | 4.6989 | 1415.29 | 0.16 |
| | 3 | 0.3344 | 5.9657 | 1684.00 | |
| ww 10 | 1 | 0.1893 | 2.1008 | 1009.77 | |
| | 2 | 0.184 | 2.893 | 1472.28 | 0.20 |
| | 3 | 0.2009 | 3.0856 | 1435.89 | |
| ww 11 | 1 | 0.2164 | 3.6772 | 1599.26 | |
| | 2 | 0.2325 | 2.7666 | 1089.94 | 0.19 |
| | 3 | 0.2564 | 4.0219 | 1468.60 | |
| ww 12 | 1 | 0.2659 | 4.1884 | 1475.18 | |
| | 2 | 0.4503 | 6.3755 | 1315.83 | 0.11 |
| | 3 | 0.2706 | 4.676 | 1628.01 | |
| ww 13 | 1 | - | - | - | - |
| ww 14 | 1 | - | - | - | - |
| ww 15 | 1 | - | - | - | - |



3. ข้อมูลการทดลองของอัตราการปล่อยผ่านไอน้ำ ของแผ่นฟิล์มในแต่ละกรณี

ตารางที่ ก.9 ตารางแสดงการบันทึกผลการทดลองของอัตราการปล่อยผ่านไอน้ำ (Water vapour transmission rate) ของไฮโดรเจลจากโคโคซาน อัลจินต และถ่านกัมมันต์

| ตัวอย่าง | Slop (g/hr) | time (day) | Area (m ²) | WVTR(g/m ² day) |
|----------|-------------|------------|------------------------|----------------------------|
| CC 1 | 0.083 | 24 | 0.000907 | 2196.25 |
| CC 2 | 0.08 | 24 | 0.000907 | 2116.87 |
| CC 3 | 0.077 | 24 | 0.000907 | 2042.78 |
| CC 4 | 0.075 | 24 | 0.000907 | 1992.50 |
| CC 5 | 0.079 | 24 | 0.000907 | 2077.18 |
| CC 6 | 0.07 | 24 | 0.000907 | 1862.84 |
| CC 7 | 0.076 | 24 | 0.000907 | 2011.03 |
| CC 8 | 0.07 | 24 | 0.000907 | 1857.55 |
| CC 9 | 0.075 | 24 | 0.000907 | 1992.50 |
| CC 10 | 0.089 | 24 | 0.000907 | 2341.79 |
| CC 11 | 0.084 | 24 | 0.000907 | 2212.13 |
| CC 12 | 0.083 | 24 | 0.000907 | 2204.19 |
| CC 13 | 0.089 | 24 | 0.000907 | 2341.79 |
| CC 14 | 0.087 | 24 | 0.000907 | 2299.45 |
| CC 15 | 0.074 | 24 | 0.000907 | 1950.17 |

ตารางที่ ก.9 ตารางแสดงการบันทึกผลการทดลองของอัตราการปล่อยผ่านไอน้ำ (Water vapour transmission rate) ของไฮโดรเจลจากโคโตะซาน อัลจิเนต และถ่านกัมมันต์ (ต่อ)

| ตัวอย่าง | ครั้งที่ | เวลา (ชั่วโมง) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง ก่อนการทดลอง (g) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง หลังการทดลอง (g) | น้ำหนักของน้ำ ที่หายไป | ค่าเฉลี่ย |
|----------|----------|-------------------|--|--|---------------------------|-----------|
| CC 1 | 1 | | 19.1933 | 19.1933 | 0 | |
| | 2 | 0 | 18.7203 | 18.7203 | 0 | 0 |
| | 3 | | 17.7878 | 17.7878 | 0 | |
| | 1 | | 19.1933 | 19.1071 | 0.0862 | |
| | 2 | 1 | 18.7203 | 18.6484 | 0.0719 | 0.0772 |
| | 3 | | 17.7878 | 17.7143 | 0.0735 | |
| | 1 | | 19.1933 | 19.0097 | 0.1836 | |
| | 2 | 2 | 18.7203 | 18.5653 | 0.155 | 0.1639 |
| | 3 | | 17.7878 | 17.6347 | 0.1531 | |
| | 1 | | 19.1933 | 18.9099 | 0.2834 | |
| | 2 | 3 | 18.7203 | 18.4897 | 0.2306 | 0.2504 |
| | 3 | | 17.7878 | 17.5505 | 0.2373 | |
| | 1 | | 19.1933 | 18.8382 | 0.3551 | |
| | 2 | 4 | 18.7203 | 18.4245 | 0.2958 | 0.3186 |
| | 3 | | 17.7878 | 17.4828 | 0.305 | |
| | 1 | | 19.1933 | 18.7463 | 0.447 | |
| | 2 | 5 | 18.7203 | 18.3438 | 0.3765 | 0.4027 |
| | 3 | | 17.7878 | 17.4032 | 0.3846 | |
| | 1 | | 19.1933 | 18.6636 | 0.5297 | |
| | 2 | 6 | 18.7203 | 18.264 | 0.4563 | 0.4848 |
| | 3 | | 17.7878 | 17.3193 | 0.4685 | |
| | 1 | | 19.1933 | 18.5862 | 0.6071 | |
| | 2 | 7 | 18.7203 | 18.1881 | 0.5322 | 0.5602 |
| | 3 | | 17.7878 | 17.2464 | 0.5414 | |

ตารางที่ ก.9 ตารางแสดงการบันทึกผลการทดลองของอัตราการปล่อยผ่านไอน้ำ (Water vapour transmission rate) ของไฮโดรเจลจากไคโตซาน อัลจิเนต และถ่านกัมมันต์ (ต่อ)

| ตัวอย่าง | ครั้งที่ | เวลา (ชั่วโมง) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง ก่อนการทดลอง (g) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง หลังการทดลอง (g) | น้ำหนักของน้ำ ที่หายไป | ค่าเฉลี่ย |
|----------|----------|-------------------|--|--|---------------------------|-----------|
| CC 2 | 1 | | 18.7294 | 18.7294 | 0 | |
| | 2 | 0 | 19.8757 | 19.8757 | 0 | 0 |
| | 3 | | 19.212 | 19.212 | 0 | |
| | 1 | | 18.7294 | 18.655 | 0.0744 | |
| | 2 | 1 | 19.8757 | 19.7917 | 0.084 | 0.0791 |
| | 3 | | 19.212 | 19.133 | 0.079 | |
| | 1 | | 18.7294 | 18.5689 | 0.1605 | |
| | 2 | 2 | 19.8757 | 19.699 | 0.1767 | 0.1661 |
| | 3 | | 19.212 | 19.051 | 0.161 | |
| | 1 | | 18.7294 | 18.4885 | 0.2409 | |
| | 2 | 3 | 19.8757 | 19.6159 | 0.2598 | 0.25 |
| | 3 | | 19.212 | 18.9627 | 0.2493 | |
| | 1 | | 18.7294 | 18.4204 | 0.309 | |
| | 2 | 4 | 19.8757 | 19.547 | 0.3287 | 0.3191 |
| | 3 | | 19.212 | 18.8924 | 0.3196 | |
| | 1 | | 18.7294 | 18.3425 | 0.3869 | |
| | 2 | 5 | 19.8757 | 19.4657 | 0.41 | 0.3990 |
| | 3 | | 19.212 | 18.8119 | 0.4001 | |
| | 1 | | 18.7294 | 18.2583 | 0.4711 | |
| | 2 | 6 | 19.8757 | 19.3781 | 0.4976 | 0.4851 |
| | 3 | | 19.212 | 18.7255 | 0.4865 | |
| | 1 | | 18.7294 | 18.1872 | 0.5422 | |
| | 2 | 7 | 19.8757 | 19.3039 | 0.5718 | 0.5598 |
| | 3 | | 17.7878 | 17.2464 | 0.5414 | |

ตารางที่ ก.9 ตารางแสดงการบันทึกผลการทดลองของอัตราการปล่อยผ่านไอน้ำ (Water vapour transmission rate) ของไฮโดรเจลจากไคโตซาน อัลจินต และถ่านกัมมันต์ (ต่อ)

| ตัวอย่าง | ครั้งที่ | เวลา (ชั่วโมง) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง ก่อนการทดลอง (g) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง หลังการทดลอง (g) | น้ำหนักของน้ำ ที่หายไป | ค่าเฉลี่ย |
|----------|----------|-------------------|--|--|---------------------------|-----------|
| CC 3 | 1 | | 19.0289 | 19.0289 | 0 | |
| | 2 | 0 | 20.0383 | 20.0383 | 0 | 0 |
| | 3 | | 19.6494 | 19.6494 | 0 | |
| | 1 | | 19.0289 | 18.9418 | 0.0871 | |
| | 2 | 1 | 20.0383 | 19.9609 | 0.0774 | 0.0843 |
| | 3 | | 19.6494 | 19.5609 | 0.0885 | |
| | 1 | | 19.0289 | 18.8356 | 0.1933 | |
| | 2 | 2 | 20.0383 | 19.869 | 0.1693 | 0.1781 |
| | 3 | | 19.6494 | 19.4777 | 0.1717 | |
| | 1 | | 19.0289 | 18.7438 | 0.2851 | |
| | 2 | 3 | 20.0383 | 19.7873 | 0.251 | 0.2618 |
| | 3 | | 19.6494 | 19.4002 | 0.2492 | |
| | 1 | | 19.0289 | 18.6677 | 0.3612 | |
| | 2 | 4 | 20.0383 | 19.7204 | 0.3179 | 0.3308 |
| | 3 | | 19.6494 | 19.336 | 0.3134 | |
| | 1 | | 19.0289 | 18.5798 | 0.4491 | |
| | 2 | 5 | 20.0383 | 19.6439 | 0.3944 | 0.4093 |
| | 3 | | 19.6494 | 19.265 | 0.3844 | |
| | 1 | | 19.0289 | 18.4961 | 0.5328 | |
| | 2 | 6 | 20.0383 | 19.5673 | 0.471 | 0.4877 |
| | 3 | | 19.6494 | 19.1902 | 0.4592 | |
| | 1 | | 19.0289 | 18.4169 | 0.612 | |
| | 2 | 7 | 20.0383 | 19.4992 | 0.5391 | 0.5608 |
| | 3 | | 19.6494 | 19.1181 | 0.5313 | |

ตารางที่ ก.9 ตารางแสดงการบันทึกผลการทดลองของอัตราการปล่อยผ่านไอน้ำ (Water vapour transmission rate) ของไฮโดรเจลจากไคโตซาน อัลจิเนต และถ่านกัมมันต์ (ต่อ)

| ตัวอย่าง | ครั้งที่ | เวลา (ชั่วโมง) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง ก่อนการทดลอง (g) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง หลังการทดลอง (g) | น้ำหนักของน้ำ ที่หายไป | ค่าเฉลี่ย |
|----------|----------|-------------------|--|--|---------------------------|-----------|
| CC 4 | 1 | | 18.8357 | 18.8357 | 0 | |
| | 2 | 0 | 18.8741 | 18.8741 | 0 | 0 |
| | 3 | | 19.7786 | 19.7786 | 0 | |
| | 1 | | 18.8357 | 18.7612 | 0.0745 | |
| | 2 | 1 | 18.8741 | 18.7925 | 0.0816 | 0.0783 |
| | 3 | | 19.7786 | 19.6999 | 0.0787 | |
| | 1 | | 18.8357 | 18.6735 | 0.1622 | |
| | 2 | 2 | 18.8741 | 18.7039 | 0.1702 | 0.1654 |
| | 3 | | 19.7786 | 19.6149 | 0.1637 | |
| | 1 | | 18.8357 | 18.5962 | 0.2395 | |
| | 2 | 3 | 18.8741 | 18.6252 | 0.2489 | 0.2467 |
| | 3 | | 19.7786 | 19.5269 | 0.2517 | |
| | 1 | | 18.8357 | 18.5373 | 0.2984 | |
| | 2 | 4 | 18.8741 | 18.5663 | 0.3078 | 0.3096 |
| | 3 | | 19.7786 | 19.456 | 0.3226 | |
| | 1 | | 18.8357 | 18.4707 | 0.365 | |
| | 2 | 5 | 18.8741 | 18.491 | 0.3831 | 0.3834 |
| | 3 | | 19.7786 | 19.3765 | 0.4021 | |
| | 1 | | 18.8357 | 18.3955 | 0.4402 | |
| | 2 | 6 | 18.8741 | 18.4139 | 0.4602 | 0.4640 |
| | 3 | | 19.7786 | 19.2871 | 0.4915 | |
| | 1 | | 18.8357 | 18.3293 | 0.5064 | |
| | 2 | 7 | 18.8741 | 18.34 | 0.5341 | 0.5377 |
| | 3 | | 19.7786 | 19.2061 | 0.5725 | |

ตารางที่ ก.9 ตารางแสดงการบันทึกผลการทดลองของอัตราการปล่อยผ่านไอน้ำ (Water vapour transmission rate) ของไฮโดรเจลจากไคโตซาน อัลจิเนต และถ่านกัมมันต์ (ต่อ)

| ตัวอย่าง | ครั้งที่ | เวลา (ชั่วโมง) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง ก่อนการทดลอง (g) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง หลังการทดลอง (g) | น้ำหนักของน้ำ ที่หายไป | ค่าเฉลี่ย |
|----------|----------|-------------------|--|--|---------------------------|-----------|
| CC 5 | 1 | | 18.6646 | 18.6646 | 0 | |
| | 2 | 0 | 18.2269 | 18.2269 | 0 | 0 |
| | 3 | | 19.3971 | 19.3971 | 0 | |
| | 1 | | 18.6646 | 18.5579 | 0.1067 | |
| | 2 | 1 | 18.2269 | 18.1439 | 0.083 | 0.0903 |
| | 3 | | 19.3971 | 19.3159 | 0.0812 | |
| | 1 | | 18.6646 | 18.4543 | 0.2103 | |
| | 2 | 2 | 18.2269 | 18.0574 | 0.1695 | 0.1815 |
| | 3 | | 19.3971 | 19.2323 | 0.1648 | |
| | 1 | | 18.6646 | 18.3479 | 0.3167 | |
| | 2 | 3 | 18.2269 | 17.9717 | 0.2552 | 0.2708 |
| | 3 | | 19.3971 | 19.1565 | 0.2406 | |
| | 1 | | 18.6646 | 18.2734 | 0.3912 | |
| | 2 | 4 | 18.2269 | 17.9077 | 0.3192 | 0.3365 |
| | 3 | | 19.3971 | 19.0979 | 0.2992 | |
| | 1 | | 18.6646 | 18.1918 | 0.4728 | |
| | 2 | 5 | 18.2269 | 17.8255 | 0.4014 | 0.4145 |
| | 3 | | 19.3971 | 19.0277 | 0.3694 | |
| | 1 | | 18.6646 | 18.1124 | 0.5522 | |
| | 2 | 6 | 18.2269 | 17.7478 | 0.4791 | 0.4905 |
| | 3 | | 19.3971 | 18.957 | 0.4401 | |
| | 1 | | 18.6646 | 17.7391 | 0.9255 | |
| | 2 | 7 | 18.2269 | 17.6761 | 0.5508 | 0.6620 |
| | 3 | | 19.3971 | 18.8873 | 0.5098 | |

ตารางที่ ก.9 ตารางแสดงการบันทึกผลการทดลองของอัตราการปล่อยผ่านไอน้ำ (Water vapour transmission rate) ของไฮโดรเจลจากไคโตซาน อัลจิเนต และถ่านกัมมันต์ (ต่อ)

| ตัวอย่าง | ครั้งที่ | เวลา (ชั่วโมง) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง ก่อนการทดลอง (g) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง หลังการทดลอง (g) | น้ำหนักของน้ำ ที่หายไป | ค่าเฉลี่ย |
|----------|----------|-------------------|--|--|---------------------------|-----------|
| CC 6 | 1 | | 19.4201 | 19.4201 | 0 | |
| | 2 | 0 | 18.8632 | 18.8632 | 0 | 0 |
| | 3 | | 19.4824 | 19.4824 | 0 | |
| | 1 | | 19.4201 | 19.3423 | 0.0778 | |
| | 2 | 1 | 18.8632 | 18.7955 | 0.0677 | 0.0720 |
| | 3 | | 19.4824 | 19.4119 | 0.0705 | |
| | 1 | | 19.4201 | 19.2524 | 0.1677 | |
| | 2 | 2 | 18.8632 | 18.7164 | 0.1468 | 0.1558 |
| | 3 | | 19.4824 | 19.3295 | 0.1529 | |
| | 1 | | 19.4201 | 19.1797 | 0.2404 | |
| | 2 | 3 | 18.8632 | 18.6421 | 0.2211 | 0.2317 |
| | 3 | | 19.4824 | 19.2487 | 0.2337 | |
| | 1 | | 19.4201 | 19.1194 | 0.3007 | |
| | 2 | 4 | 18.8632 | 18.5828 | 0.2804 | 0.2937 |
| | 3 | | 19.4824 | 19.1824 | 0.3 | |
| | 1 | | 19.4201 | 19.0473 | 0.3728 | |
| | 2 | 5 | 18.8632 | 18.5136 | 0.3496 | 0.3663 |
| | 3 | | 19.4824 | 19.1059 | 0.3765 | |
| | 1 | | 19.4201 | 18.9769 | 0.4432 | |
| | 2 | 6 | 18.8632 | 18.4385 | 0.4247 | 0.4416 |
| | 3 | | 19.4824 | 19.0255 | 0.4569 | |
| | 1 | | 19.4201 | 18.9104 | 0.5097 | |
| | 2 | 7 | 18.8632 | 18.3689 | 0.4943 | 0.5108 |
| | 3 | | 19.4824 | 18.9541 | 0.5283 | |

ตารางที่ ก.9 ตารางแสดงการบันทึกผลการทดลองของอัตราการปล่อยผ่านไอน้ำ (Water vapour transmission rate) ของไฮโดรเจลจากไคโตซาน อัลจิเนต และถ่านกัมมันต์ (ต่อ)

| ตัวอย่าง | ครั้งที่ | เวลา (ชั่วโมง) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง ก่อนการทดลอง (g) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง หลังการทดลอง (g) | น้ำหนักของน้ำ ที่หายไป | ค่าเฉลี่ย |
|----------|----------|-------------------|--|--|---------------------------|-----------|
| CC 7 | 1 | | 19.9833 | 19.9833 | 0 | |
| | 2 | 0 | 19.7569 | 19.7569 | 0 | 0 |
| | 3 | | 19.6633 | 19.6633 | 0 | |
| | 1 | | 19.9833 | 19.9124 | 0.0709 | |
| | 2 | 1 | 19.7569 | 19.6684 | 0.0885 | 0.0839 |
| | 3 | | 19.6633 | 19.5709 | 0.0924 | |
| | 1 | | 19.9833 | 19.8294 | 0.1539 | |
| | 2 | 2 | 19.7569 | 19.5824 | 0.1745 | 0.1709 |
| | 3 | | 19.6633 | 19.4789 | 0.1844 | |
| | 1 | | 19.9833 | 19.7488 | 0.2345 | |
| | 2 | 3 | 19.7569 | 19.4987 | 0.2582 | 0.2518 |
| | 3 | | 19.6633 | 19.4006 | 0.2627 | |
| | 1 | | 19.9833 | 19.6762 | 0.3071 | |
| | 2 | 4 | 19.7569 | 19.4322 | 0.3247 | 0.3185 |
| | 3 | | 19.6633 | 19.3396 | 0.3237 | |
| | 1 | | 19.9833 | 19.5981 | 0.3852 | |
| | 2 | 5 | 19.7569 | 19.3575 | 0.3994 | 0.3931 |
| | 3 | | 19.6633 | 19.2686 | 0.3947 | |
| | 1 | | 19.9833 | 19.5193 | 0.464 | |
| | 2 | 6 | 19.7569 | 19.29 | 0.4669 | 0.4657 |
| | 3 | | 19.6633 | 19.1972 | 0.4661 | |
| | 1 | | 19.9833 | 19.4463 | 0.537 | |
| | 2 | 7 | 19.7569 | 19.2248 | 0.5321 | 0.5346 |
| | 3 | | 19.6633 | 19.1285 | 0.5348 | |

ตารางที่ ก.9 ตารางแสดงการบันทึกผลการทดลองของอัตราการปล่อยผ่านไอน้ำ (Water vapour transmission rate) ของไฮโดรเจลจากโคโคซาน อัลจิเนต และถ่านกัมมันต์ (ต่อ)

| ตัวอย่าง | ครั้งที่ | เวลา (ชั่วโมง) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง ก่อนการทดลอง (g) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง หลังการทดลอง (g) | น้ำหนักของน้ำ ที่หายไป | ค่าเฉลี่ย |
|----------|----------|-------------------|--|--|---------------------------|-----------|
| CC 8 | 1 | | 19.3403 | 19.3403 | 0 | |
| | 2 | 0 | 19.5998 | 19.5998 | 0 | 0 |
| | 3 | | 18.8407 | 18.8407 | 0 | |
| | 1 | | 19.3403 | 19.2732 | 0.0671 | |
| | 2 | 1 | 19.5998 | 19.5331 | 0.0667 | 0.0715 |
| | 3 | | 18.8407 | 18.7601 | 0.0806 | |
| | 1 | | 19.3403 | 19.1939 | 0.1464 | |
| | 2 | 2 | 19.5998 | 19.4551 | 0.1447 | 0.1550 |
| | 3 | | 18.8407 | 18.6668 | 0.1739 | |
| | 1 | | 19.3403 | 19.1156 | 0.2247 | |
| | 2 | 3 | 19.5998 | 19.3842 | 0.2156 | 0.2324 |
| | 3 | | 18.8407 | 18.5838 | 0.2569 | |
| | 1 | | 19.3403 | 19.0567 | 0.2836 | |
| | 2 | 4 | 19.5998 | 19.3247 | 0.2751 | 0.2681 |
| | 3 | | 18.8407 | 18.5951 | 0.2456 | |
| | 1 | | 19.3403 | 18.9859 | 0.3544 | |
| | 2 | 5 | 19.5998 | 19.2488 | 0.351 | 0.3709 |
| | 3 | | 18.8407 | 18.4333 | 0.4074 | |
| | 1 | | 19.3403 | 18.9138 | 0.4265 | |
| | 2 | 6 | 19.5998 | 19.1888 | 0.411 | 0.4288 |
| | 3 | | 18.8407 | 18.3918 | 0.4489 | |
| 1 | | 19.3403 | 18.7451 | 0.5952 | | |
| 2 | 7 | 19.5998 | 19.1003 | 0.4995 | 0.5454 | |
| 3 | | 18.8407 | 18.2993 | 0.5414 | | |

ตารางที่ ก.9 ตารางแสดงการบันทึกผลการทดลองของอัตราการปล่อยผ่านไอน้ำ (Water vapour transmission rate) ของไฮโดรเจลจากไคโตซาน อัลจินต และถ่านกัมมันต์ (ต่อ)

| ตัวอย่าง | ครั้งที่ | เวลา (ชั่วโมง) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง ก่อนการทดลอง (g) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง หลังการทดลอง (g) | น้ำหนักของน้ำ ที่หายไป | ค่าเฉลี่ย |
|----------|----------|-------------------|--|--|---------------------------|-----------|
| CC 9 | 1 | | 19.9545 | 19.9545 | 0 | |
| | 2 | 0 | 20.1867 | 20.1867 | 0 | 0 |
| | 3 | | 19.0808 | 19.0808 | 0 | |
| | 1 | | 19.9545 | 19.8786 | 0.0759 | |
| | 2 | 1 | 20.1867 | 20.1105 | 0.0762 | 0.0734 |
| | 3 | | 19.0808 | 19.0127 | 0.0681 | |
| | 1 | | 19.9545 | 19.7935 | 0.161 | |
| | 2 | 2 | 20.1867 | 20.0255 | 0.1612 | 0.1554 |
| | 3 | | 19.0808 | 18.9369 | 0.1439 | |
| | 1 | | 19.9545 | 19.7068 | 0.2477 | |
| | 2 | 3 | 20.1867 | 19.9435 | 0.2432 | 0.2385 |
| | 3 | | 19.0808 | 18.8561 | 0.2247 | |
| | 1 | | 19.9545 | 19.6329 | 0.3216 | |
| | 2 | 4 | 20.1867 | 19.8726 | 0.3141 | 0.3097 |
| | 3 | | 19.0808 | 18.7873 | 0.2935 | |
| | 1 | | 19.9545 | 19.4527 | 0.5018 | |
| | 2 | 5 | 20.1867 | 19.7925 | 0.3942 | 0.4212 |
| | 3 | | 19.0808 | 18.7132 | 0.3676 | |
| | 1 | | 19.9545 | 19.4707 | 0.4838 | |
| | 2 | 6 | 20.1867 | 19.7227 | 0.464 | 0.4427 |
| | 3 | | 19.0808 | 18.7004 | 0.3804 | |
| | 1 | | 19.9545 | 19.4042 | 0.5503 | |
| | 2 | 7 | 20.1867 | 19.7038 | 0.4829 | 0.5157 |
| | 3 | | 19.0808 | 18.5669 | 0.5139 | |

ตารางที่ ก.9 ตารางแสดงการบันทึกผลการทดลองของอัตราการปล่อยผ่านไอน้ำ (Water vapour transmission rate) ของไฮโดรเจลจากไคโตซาน อัลจินต และถ่านกัมมันต์ (ต่อ)

| ตัวอย่าง | ครั้งที่ | เวลา (ชั่วโมง) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง ก่อนการทดลอง (g) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง หลังการทดลอง (g) | น้ำหนักของน้ำ ที่หายไป | ค่าเฉลี่ย |
|----------|----------|-------------------|--|--|---------------------------|-----------|
| CC 10 | 1 | | 19.2767 | 19.2767 | 0 | |
| | 2 | 0 | 19.3146 | 19.3146 | 0 | 0 |
| | 3 | | 19.4773 | 19.4773 | 0 | |
| | 1 | | 19.2767 | 19.2107 | 0.066 | |
| | 2 | 1 | 19.3146 | 19.2464 | 0.0682 | 0.0733 |
| | 3 | | 19.4773 | 19.3915 | 0.0858 | |
| | 1 | | 19.2767 | 19.1286 | 0.1481 | |
| | 2 | 2 | 19.3146 | 19.16 | 0.1546 | 0.1933 |
| | 3 | | 19.4773 | 19.2001 | 0.2772 | |
| | 1 | | 19.2767 | 19.0447 | 0.232 | |
| | 2 | 3 | 19.3146 | 19.0789 | 0.2357 | 0.2808 |
| | 3 | | 19.4773 | 19.1027 | 0.3746 | |
| | 1 | | 19.2767 | 18.9758 | 0.3009 | |
| | 2 | 4 | 19.3146 | 19.0091 | 0.3055 | 0.3507 |
| | 3 | | 19.4773 | 19.0317 | 0.4456 | |
| | 1 | | 19.2767 | 18.8964 | 0.3803 | |
| | 2 | 5 | 19.3146 | 18.9281 | 0.3865 | 0.4142 |
| | 3 | | 19.4773 | 19.0016 | 0.4757 | |
| | 1 | | 19.2767 | 18.8208 | 0.4559 | |
| | 2 | 6 | 19.3146 | 18.8521 | 0.4625 | 0.4652 |
| | 3 | | 19.4773 | 19.0001 | 0.4772 | |
| | 1 | | 19.2767 | 18.749 | 0.5277 | |
| | 2 | 7 | 19.3146 | 18.6801 | 0.6345 | 0.5817 |
| | 3 | | 19.4773 | 18.8945 | 0.5828 | |

ตารางที่ ก.9 ตารางแสดงการบันทึกผลการทดลองของอัตราการปล่อยผ่านไอน้ำ (Water vapour transmission rate) ของไฮโครเจลจากโคโตะซาน อัลจินेट และถ่านกัมมันต์ (ต่อ)

| ตัวอย่าง | ครั้งที่ | เวลา (ชั่วโมง) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง ก่อนการทดลอง (g) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง หลังการทดลอง (g) | น้ำหนักของน้ำ ที่หายไป | ค่าเฉลี่ย |
|----------|----------|-------------------|--|--|---------------------------|-----------|
| CC 11 | 1 | | 19.386 | 19.386 | 0 | |
| | 2 | 0 | 19.6249 | 19.6249 | 0 | 0 |
| | 3 | | 19.3295 | 19.3295 | 0 | |
| | 1 | | 19.386 | 19.296 | 0.09 | |
| | 2 | 1 | 19.6249 | 19.5553 | 0.0696 | 0.0806 |
| | 3 | | 19.3295 | 19.2472 | 0.0823 | |
| | 1 | | 19.386 | 19.2088 | 0.1772 | |
| | 2 | 2 | 19.6249 | 19.4641 | 0.1608 | 0.1679 |
| | 3 | | 19.3295 | 19.1638 | 0.1657 | |
| | 1 | | 19.386 | 19.1183 | 0.2677 | |
| | 2 | 3 | 19.6249 | 19.3701 | 0.2548 | 0.2601 |
| | 3 | | 19.3295 | 19.0718 | 0.2577 | |
| | 1 | | 19.386 | 19.0491 | 0.3369 | |
| | 2 | 4 | 19.6249 | 19.2926 | 0.3323 | 0.3345 |
| | 3 | | 19.3295 | 18.9953 | 0.3342 | |
| | 1 | | 19.386 | 18.9626 | 0.4234 | |
| | 2 | 5 | 19.6249 | 19.2047 | 0.4202 | 0.4205 |
| | 3 | | 19.3295 | 18.9117 | 0.4178 | |
| | 1 | | 19.386 | 18.8786 | 0.5074 | |
| | 2 | 6 | 19.6249 | 19.1172 | 0.5077 | 0.5052 |
| | 3 | | 19.3295 | 18.8289 | 0.5006 | |
| | 1 | | 19.386 | 18.8091 | 0.5769 | |
| | 2 | 7 | 19.6249 | 19.0354 | 0.5895 | 0.5807 |
| | 3 | | 19.3295 | 18.7538 | 0.5757 | |

ตารางที่ ก.9 ตารางแสดงการบันทึกผลการทดลองของอัตราการปล่อยผ่านไอน้ำ (Water vapour transmission rate) ของไฮโดรเจลจากโคโคซาน อัลจินต และถ่านกัมมันต์ (ต่อ)

| ตัวอย่าง | ครั้งที่ | เวลา (ชั่วโมง) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง ก่อนการทดลอง (g) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง หลังการทดลอง (g) | น้ำหนักของน้ำ ที่หายไป | ค่าเฉลี่ย |
|----------|----------|-------------------|--|--|---------------------------|-----------|
| CC 12 | 1 | | 18.466 | 18.466 | 0 | |
| | 2 | 0 | 19.4737 | 19.4737 | 0 | 0 |
| | 3 | | 18.8517 | 18.8517 | 0 | |
| | 1 | | 18.466 | 18.3863 | 0.0797 | |
| | 2 | 1 | 19.4737 | 19.4021 | 0.0716 | 0.0783 |
| | 3 | | 18.8517 | 18.768 | 0.0837 | |
| | 1 | | 18.466 | 18.2882 | 0.1778 | |
| | 2 | 2 | 19.4737 | 19.2905 | 0.1832 | 0.1818 |
| | 3 | | 18.8517 | 18.6673 | 0.1844 | |
| | 1 | | 18.466 | 18.1977 | 0.2683 | |
| | 2 | 3 | 19.4737 | 19.2072 | 0.2665 | 0.3037 |
| | 3 | | 18.8517 | 18.4755 | 0.3762 | |
| | 1 | | 18.466 | 18.1213 | 0.3447 | |
| | 2 | 4 | 19.4737 | 19.1325 | 0.3412 | 0.3463 |
| | 3 | | 18.8517 | 18.4988 | 0.3529 | |
| | 1 | | 18.466 | 18.0333 | 0.4327 | |
| | 2 | 5 | 19.4737 | 19.1525 | 0.3212 | 0.4003 |
| | 3 | | 18.8517 | 18.4047 | 0.447 | |
| | 1 | | 18.466 | 17.9458 | 0.5202 | |
| | 2 | 6 | 19.4737 | 18.9589 | 0.5148 | 0.5090 |
| | 3 | | 18.8517 | 18.3596 | 0.4921 | |
| | 1 | | 18.466 | 17.8677 | 0.5983 | |
| | 2 | 7 | 19.4737 | 18.9097 | 0.564 | 0.5917 |
| | 3 | | 18.8517 | 18.2389 | 0.6128 | |

ตารางที่ ก.10 ตารางแสดงการบันทึกผลการทดลองของอัตราการปล่อยผ่านไอน้ำ (Water vapour transmission rate) ของไฮโดรเจลจาก NOCC อัลจินต และถ่านกัมมันต์

| ตัวอย่าง | Slop (g/hr) | time (day) | Area (m ²) | WVTR(g/m ² day) |
|----------|-------------|------------|------------------------|----------------------------|
| ww 1 | 0.109 | 24 | 0.000907 | 2884.23 |
| ww 2 | 0.114 | 24 | 0.000907 | 3016.54 |
| ww 3 | 0.104 | 24 | 0.000907 | 2751.93 |
| ww4 | 0.101 | 24 | 0.000907 | 2672.55 |
| ww 5 | 0.107 | 24 | 0.000907 | 2831.31 |
| ww 6 | 0.101 | 24 | 0.000907 | 2672.55 |
| ww 7 | 0.101 | 24 | 0.000907 | 2672.55 |
| ww 8 | 0.099 | 24 | 0.000907 | 2619.63 |
| ww 9 | 0.1 | 24 | 0.000907 | 2646.09 |
| ww 10 | 0.102 | 24 | 0.000907 | 2699.01 |
| ww 11 | 0.1 | 24 | 0.000907 | 2646.09 |
| ww 12 | 0.096 | 24 | 0.000907 | 2540.24 |

ตารางที่ ก.10 ตารางแสดงการบันทึกผลการทดลองของอัตราการปล่อยผ่านไอน้ำ (Water vapour transmission rate) ของไฮโดรเจลจาก NOCC อัลจินेट และถ่านกัมมันต์ (ต่อ)

| ตัวอย่าง | ครั้งที่ | เวลา (ชั่วโมง) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง ก่อนการทดลอง (g) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง หลังการทดลอง (g) | น้ำหนักของน้ำ ที่หายไป | ค่าเฉลี่ย |
|----------|----------|-------------------|--|--|---------------------------|-----------|
| ww 1 | 1 | | 20.7451 | 20.7451 | 0 | |
| | 2 | 0 | 20.7451 | 20.7451 | 0 | 0 |
| | 3 | | 20.7451 | 20.7451 | 0 | |
| | 1 | | 20.7451 | 20.6264 | 0.1187 | |
| | 2 | 1 | 20.7451 | 20.3686 | 0.3765 | 0.2172 |
| | 3 | | 20.7451 | 20.5887 | 0.1564 | |
| | 1 | | 20.7451 | 20.5318 | 0.2133 | |
| | 2 | 2 | 20.7451 | 20.2255 | 0.5196 | 0.2631 |
| | 3 | | 20.7451 | 20.6886 | 0.0565 | |
| | 1 | | 20.7451 | 20.4325 | 0.3126 | |
| | 2 | 3 | 20.7451 | 20.1057 | 0.6394 | 0.3679 |
| | 3 | | 20.7451 | 20.5934 | 0.1517 | |
| | 1 | | 20.7451 | 20.3083 | 0.4368 | |
| | 2 | 4 | 20.7451 | 19.9365 | 0.8086 | 0.5019 |
| | 3 | | 20.7451 | 20.4848 | 0.2603 | |
| | 1 | | 20.7451 | 20.2181 | 0.527 | |
| | 2 | 5 | 20.7451 | 19.8142 | 0.9309 | 0.6043 |
| | 3 | | 20.7451 | 20.39 | 0.3551 | |
| | 1 | | 20.7451 | 20.1365 | 0.6086 | |
| | 2 | 6 | 20.7451 | 19.7211 | 1.024 | 0.6965 |
| | 3 | | 20.7451 | 20.2883 | 0.4568 | |
| | 1 | | 20.7451 | 20.0295 | 0.7156 | |
| | 2 | 7 | 20.7451 | 19.6061 | 1.139 | 0.8072 |
| | 3 | | 20.7451 | 20.178 | 0.5671 | |

ตารางที่ ก.10 ตารางแสดงการบันทึกผลการทดลองของอัตราการปล่อยผ่านไอน้ำ (Water vapour transmission rate) ของไฮโดรเจลจาก NOCC อัลจินेट และถ่านกัมมันต์ (ต่อ)

| ตัวอย่าง | ครั้งที่ | เวลา (ชั่วโมง) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง ก่อนการทดลอง (g) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง หลังการทดลอง (g) | น้ำหนักของน้ำ ที่หายไป | ค่าเฉลี่ย |
|----------|----------|-------------------|--|--|---------------------------|-----------|
| ww 2 | 1 | | 17.8351 | 17.8351 | 0 | |
| | 2 | 0 | 18.5176 | 18.5176 | 0 | 0 |
| | 3 | | 20.3948 | 20.3948 | 0 | |
| | 1 | | 17.8351 | 17.6665 | 0.1686 | |
| | 2 | 1 | 18.5176 | 18.3538 | 0.1638 | 0.1561 |
| | 3 | | 20.3948 | 20.2588 | 0.136 | |
| | 1 | | 17.8351 | 17.5164 | 0.3187 | |
| | 2 | 2 | 18.5176 | 18.2115 | 0.3061 | 0.2942 |
| | 3 | | 20.3948 | 20.1369 | 0.2579 | |
| | 1 | | 17.8351 | 17.4106 | 0.4245 | |
| | 2 | 3 | 18.5176 | 18.1083 | 0.4093 | 0.3976 |
| | 3 | | 20.3948 | 20.0358 | 0.359 | |
| | 1 | | 17.8351 | 17.2875 | 0.5476 | |
| | 2 | 4 | 18.5176 | 17.9984 | 0.5192 | 0.5125 |
| | 3 | | 20.3948 | 19.9242 | 0.4706 | |
| | 1 | | 17.8351 | 17.1917 | 0.6434 | |
| | 2 | 5 | 18.5176 | 17.9019 | 0.6157 | 0.6090 |
| | 3 | | 20.3948 | 19.8268 | 0.568 | |
| | 1 | | 17.8351 | 17.0819 | 0.7532 | |
| | 2 | 6 | 18.5176 | 17.797 | 0.7206 | 0.7166 |
| | 3 | | 20.3948 | 19.7189 | 0.6759 | |
| | 1 | | 17.8351 | 16.9744 | 0.8607 | |
| | 2 | 7 | 18.5176 | 17.6806 | 0.837 | 0.8267 |
| | 3 | | 20.3948 | 19.6124 | 0.7824 | |

ตารางที่ ก.10 ตารางแสดงการบันทึกผลการทดลองของอัตราการปล่อยผ่านไอน้ำ (Water vapour transmission rate) ของไฮโดรเจลจาก NOCC อัลจินต และถ่านกัมมันต์ (ต่อ)

| ตัวอย่าง | ครั้งที่ | เวลา (ชั่วโมง) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง ก่อนการทดลอง (g) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง หลังการทดลอง (g) | น้ำหนักของน้ำ ที่หายไป | ค่าเฉลี่ย |
|----------|----------|-------------------|--|--|---------------------------|-----------|
| ww 3 | 1 | | 19.4607 | 19.4607 | 0 | |
| | 2 | 0 | 20.2599 | 20.2599 | 0 | 0 |
| | 3 | | 20.53 | 20.53 | 0 | |
| | 1 | | 19.4607 | 19.3781 | 0.0826 | |
| | 2 | 1 | 20.2599 | 20.1299 | 0.13 | 0.1159 |
| | 3 | | 20.53 | 20.395 | 0.135 | |
| | 1 | | 19.4607 | 19.2969 | 0.1638 | |
| | 2 | 2 | 20.2599 | 20.0319 | 0.228 | 0.2152 |
| | 3 | | 20.53 | 20.2763 | 0.2537 | |
| | 1 | | 19.4607 | 19.2111 | 0.2496 | |
| | 2 | 3 | 20.2599 | 19.9413 | 0.3186 | 0.3101 |
| | 3 | | 20.53 | 20.1679 | 0.3621 | |
| | 1 | | 19.4607 | 19.0823 | 0.3784 | |
| | 2 | 4 | 20.2599 | 19.8099 | 0.45 | 0.4338 |
| | 3 | | 20.53 | 20.057 | 0.473 | |
| | 1 | | 19.4607 | 19.0058 | 0.4549 | |
| | 2 | 5 | 20.2599 | 19.7308 | 0.5291 | 0.5246 |
| | 3 | | 20.53 | 19.9402 | 0.5898 | |
| | 1 | | 19.4607 | 18.9227 | 0.538 | |
| | 2 | 6 | 20.2599 | 19.6352 | 0.6247 | 0.6214 |
| | 3 | | 20.53 | 19.8286 | 0.7014 | |
| | 1 | | 19.4607 | 18.8002 | 0.6605 | |
| | 2 | 7 | 20.2599 | 19.5187 | 0.7412 | 0.7382 |
| | 3 | | 20.53 | 19.7172 | 0.8128 | |

ตารางที่ ก.10 ตารางแสดงการบันทึกผลการทดลองของอัตราการปล่อยผ่านไอน้ำ (Water vapour transmission rate) ของไฮโดรเจลจาก NOCC อัลจินต และถ่านกัมมันต์ (ต่อ)

| ตัวอย่าง | ครั้งที่ | เวลา (ชั่วโมง) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง ก่อนการทดลอง (g) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง หลังการทดลอง (g) | น้ำหนักของน้ำ ที่หายไป | ค่าเฉลี่ย |
|----------|----------|-------------------|--|--|---------------------------|-----------|
| ww 4 | 1 | | 20.4036 | 20.4036 | 0 | |
| | 2 | 0 | 20.1041 | 20.1041 | 0 | 0 |
| | 3 | | 20.311 | 20.311 | 0 | |
| | 1 | | 20.4036 | 20.2553 | 0.1483 | |
| | 2 | 1 | 20.1041 | 20.0045 | 0.0996 | 0.1219 |
| | 3 | | 20.311 | 20.1932 | 0.1178 | |
| | 1 | | 20.4036 | 20.1471 | 0.2565 | |
| | 2 | 2 | 20.1041 | 19.9045 | 0.1996 | 0.2233 |
| | 3 | | 20.311 | 20.0971 | 0.2139 | |
| | 1 | | 20.4036 | 20.0519 | 0.3517 | |
| | 2 | 3 | 20.1041 | 19.8642 | 0.2399 | 0.2980 |
| | 3 | | 20.311 | 20.0085 | 0.3025 | |
| | 1 | | 20.4036 | 19.9231 | 0.4805 | |
| | 2 | 4 | 20.1041 | 19.7615 | 0.3426 | 0.4170 |
| | 3 | | 20.311 | 19.883 | 0.428 | |
| | 1 | | 20.4036 | 19.837 | 0.5666 | |
| | 2 | 5 | 20.1041 | 19.6519 | 0.4522 | 0.5077 |
| | 3 | | 20.311 | 19.8068 | 0.5042 | |
| | 1 | | 20.4036 | 19.7537 | 0.6499 | |
| | 2 | 6 | 20.1041 | 19.5549 | 0.5492 | 0.6344333 |
| | 3 | | 20.311 | 19.6068 | 0.7042 | |
| | 1 | | 20.4036 | 19.6512 | 0.7524 | |
| | 2 | 7 | 20.1041 | 19.4347 | 0.6694 | 0.7140 |
| | 3 | | 20.311 | 19.5908 | 0.7202 | |

ตารางที่ ก.10 ตารางแสดงการบันทึกผลการทดลองของอัตราการปล่อยผ่านไอน้ำ (Water vapour transmission rate) ของไฮโดรเจลจาก NOCC อัลจินต และถ่านกัมมันต์ (ต่อ)

| ตัวอย่าง | ครั้งที่ | เวลา (ชั่วโมง) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง ก่อนการทดลอง (g) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง หลังการทดลอง (g) | น้ำหนักของน้ำ ที่หายไป | ค่าเฉลี่ย |
|----------|----------|-------------------|--|--|---------------------------|-----------|
| ww 5 | 1 | | 20.4211 | 20.4211 | 0 | |
| | 2 | 0 | 19.3228 | 19.3228 | 0 | 0 |
| | 3 | | 20.1151 | 20.1151 | 0 | |
| | 1 | | 20.4211 | 20.2649 | 0.1562 | |
| | 2 | 1 | 19.3228 | 19.1825 | 0.1403 | 0.1426 |
| | 3 | | 20.1151 | 19.9837 | 0.1314 | |
| | 1 | | 20.4211 | 20.1502 | 0.2709 | |
| | 2 | 2 | 19.3228 | 19.0599 | 0.2629 | 0.2548 |
| | 3 | | 20.1151 | 19.8844 | 0.2307 | |
| | 1 | | 20.4211 | 20.0505 | 0.3706 | |
| | 2 | 3 | 19.3228 | 18.9681 | 0.3547 | 0.3502 |
| | 3 | | 20.1151 | 19.7898 | 0.3253 | |
| | 1 | | 20.4211 | 19.9296 | 0.4915 | |
| | 2 | 4 | 19.3228 | 18.8548 | 0.468 | 0.4667 |
| | 3 | | 20.1151 | 19.6744 | 0.4407 | |
| | 1 | | 20.4211 | 19.8485 | 0.5726 | |
| | 2 | 5 | 19.3228 | 18.7479 | 0.5749 | 0.5604 |
| | 3 | | 20.1151 | 19.5815 | 0.5336 | |
| | 1 | | 20.4211 | 19.7648 | 0.6563 | |
| | 2 | 6 | 19.3228 | 18.6488 | 0.674 | 0.6583 |
| | 3 | | 20.1151 | 19.4704 | 0.6447 | |
| | 1 | | 20.4211 | 19.6533 | 0.7678 | |
| | 2 | 7 | 19.3228 | 18.5286 | 0.7942 | 0.7733 |
| | 3 | | 20.1151 | 19.3572 | 0.7579 | |

ตารางที่ ก.10 ตารางแสดงการบันทึกผลการทดลองของอัตราการปล่อยผ่านไอน้ำ (Water vapour transmission rate) ของไฮโดรเจลจาก NOCC อัลจินต และถ่านกัมมันต์ (ต่อ)

| ตัวอย่าง | ครั้งที่ | เวลา (ชั่วโมง) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง ก่อนการทดลอง (g) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง หลังการทดลอง (g) | น้ำหนักของน้ำ ที่หายไป | ค่าเฉลี่ย |
|----------|----------|-------------------|--|--|---------------------------|-----------|
| ww 6 | 1 | | 20.1533 | 20.1533 | 0 | |
| | 2 | 0 | 19.1471 | 19.1471 | 0 | 0 |
| | 3 | | 19.5306 | 19.5306 | 0 | |
| | 1 | | 20.1533 | 20.0072 | 0.1461 | |
| | 2 | 1 | 19.1471 | 19.0506 | 0.0965 | 0.1112 |
| | 3 | | 19.5306 | 19.4397 | 0.0909 | |
| | 1 | | 20.1533 | 19.9696 | 0.1837 | |
| | 2 | 2 | 19.1471 | 18.9629 | 0.1842 | 0.1787 |
| | 3 | | 19.5306 | 19.3625 | 0.1681 | |
| | 1 | | 20.1533 | 19.7625 | 0.3908 | |
| | 2 | 3 | 19.1471 | 18.8693 | 0.2778 | 0.3683 |
| | 3 | | 19.5306 | 19.0943 | 0.4363 | |
| | 1 | | 20.1533 | 19.6528 | 0.5005 | |
| | 2 | 4 | 19.1471 | 18.7689 | 0.3782 | 0.4792 |
| | 3 | | 19.5306 | 18.9718 | 0.5588 | |
| | 1 | | 20.1533 | 19.5409 | 0.6124 | |
| | 2 | 5 | 19.1471 | 18.6632 | 0.4839 | 0.6514 |
| | 3 | | 19.5306 | 18.6727 | 0.8579 | |
| | 1 | | 20.1533 | 19.4323 | 0.721 | |
| | 2 | 6 | 19.1471 | 18.5705 | 0.5766 | 0.7880 |
| | 3 | | 19.5306 | 18.4643 | 1.0663 | |
| | 1 | | 20.1533 | 19.3116 | 0.8417 | |
| | 2 | 7 | 19.1471 | 18.4658 | 0.6813 | 0.9317 |
| | 3 | | 19.5306 | 18.2584 | 1.2722 | |

ตารางที่ ก.10 ตารางแสดงการบันทึกผลการทดลองของอัตราการปล่อยผ่านไอน้ำ (Water vapour transmission rate) ของไฮโดรเจลจาก NOCC อัลจินेट และถ่านกัมมันต์ (ต่อ)

| ตัวอย่าง | ครั้งที่ | เวลา (ชั่วโมง) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง ก่อนการทดลอง (g) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง หลังการทดลอง (g) | น้ำหนักของน้ำ ที่หายไป | ค่าเฉลี่ย |
|----------|----------|-------------------|--|--|---------------------------|-----------|
| ww 7 | 1 | | 20.1668 | 20.1668 | 0 | |
| | 2 | 0 | 19.7045 | 19.7045 | 0 | 0 |
| | 3 | | 19.7267 | 19.7267 | 0 | |
| | 1 | | 20.1668 | 20.0764 | 0.0904 | |
| | 2 | 1 | 19.7045 | 19.583 | 0.1215 | 0.0983 |
| | 3 | | 19.7267 | 19.6436 | 0.0831 | |
| | 1 | | 20.1668 | 19.9891 | 0.1777 | |
| | 2 | 2 | 19.7045 | 19.4825 | 0.222 | 0.1878 |
| | 3 | | 19.7267 | 19.5631 | 0.1636 | |
| | 1 | | 20.1668 | 19.9024 | 0.2644 | |
| | 2 | 3 | 19.7045 | 19.3659 | 0.3386 | 0.2849 |
| | 3 | | 19.7267 | 19.4751 | 0.2516 | |
| | 1 | | 20.1668 | 19.7698 | 0.397 | |
| | 2 | 4 | 19.7045 | 19.2472 | 0.4573 | 0.4057 |
| | 3 | | 19.7267 | 19.3638 | 0.3629 | |
| | 1 | | 20.1668 | 19.6839 | 0.4829 | |
| | 2 | 5 | 19.7045 | 19.1496 | 0.5549 | 0.4954 |
| | 3 | | 19.7267 | 19.2783 | 0.4484 | |
| | 1 | | 20.1668 | 19.5679 | 0.5989 | |
| | 2 | 6 | 19.7045 | 19.0623 | 0.6422 | 0.5977 |
| | 3 | | 19.7267 | 19.1748 | 0.5519 | |
| | 1 | | 20.1668 | 19.4435 | 0.7233 | |
| | 2 | 7 | 19.7045 | 18.9551 | 0.7494 | 0.7140 |
| | 3 | | 19.7267 | 19.0575 | 0.6692 | |

ตารางที่ ก.10 ตารางแสดงการบันทึกผลการทดลองของอัตราการปล่อยผ่านไอน้ำ (Water vapour transmission rate) ของไฮโดรเจลจาก NOCC อัลจินต และถ่านกัมมันต์ (ต่อ)

| ตัวอย่าง | ครั้งที่ | เวลา (ชั่วโมง) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง ก่อนการทดลอง (g) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง หลังการทดลอง (g) | น้ำหนักของน้ำ ที่หายไป | ค่าเฉลี่ย |
|----------|----------|-------------------|--|--|---------------------------|-----------|
| ww 8 | 1 | | 20.1109 | 20.1109 | 0 | |
| | 2 | 0 | 19.5688 | 19.5688 | 0 | 0 |
| | 3 | | 20.2466 | 20.2466 | 0 | |
| | 1 | | 20.1109 | 20.0118 | 0.0991 | |
| | 2 | 1 | 19.5688 | 19.4779 | 0.0909 | 0.1010 |
| | 3 | | 20.2466 | 20.1337 | 0.1129 | |
| | 1 | | 20.1109 | 19.9218 | 0.1891 | |
| | 2 | 2 | 19.5688 | 19.3791 | 0.1897 | 0.2029 |
| | 3 | | 20.2466 | 20.0168 | 0.2298 | |
| | 1 | | 20.1109 | 19.824 | 0.2869 | |
| | 2 | 3 | 19.5688 | 19.2911 | 0.2777 | 0.2933 |
| | 3 | | 20.2466 | 19.9314 | 0.3152 | |
| | 1 | | 20.1109 | 19.7166 | 0.3943 | |
| | 2 | 4 | 19.5688 | 19.1902 | 0.3786 | 0.3966 |
| | 3 | | 20.2466 | 19.8297 | 0.4169 | |
| | 1 | | 20.1109 | 19.6214 | 0.4895 | |
| | 2 | 5 | 19.5688 | 19.0873 | 0.4815 | 0.4966 |
| | 3 | | 20.2466 | 19.7278 | 0.5188 | |
| | 1 | | 20.1109 | 19.5342 | 0.5767 | |
| | 2 | 6 | 19.5688 | 18.9872 | 0.5816 | 0.5946 |
| | 3 | | 20.2466 | 19.6211 | 0.6255 | |
| | 1 | | 20.1109 | 19.4281 | 0.6828 | |
| | 2 | 7 | 19.5688 | 18.8772 | 0.6916 | 0.7012 |
| | 3 | | 20.2466 | 19.5173 | 0.7293 | |

ตารางที่ ก.10 ตารางแสดงการบันทึกผลการทดลองของอัตราการปล่อยผ่านไอน้ำ (Water vapour transmission rate) ของไฮโดรเจลจาก NOCC อัลจินต และถ่านกัมมันต์ (ต่อ)

| ตัวอย่าง | ครั้งที่ | เวลา (ชั่วโมง) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง ก่อนการทดลอง (g) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง หลังการทดลอง (g) | น้ำหนักของน้ำ ที่หายไป | ค่าเฉลี่ย |
|----------|----------|-------------------|--|--|---------------------------|-----------|
| ww 9 | 1 | | 20.2319 | 20.2319 | 0 | |
| | 2 | 0 | 19.1089 | 19.1089 | 0 | 0 |
| | 3 | | 19.0287 | 19.0287 | 0 | |
| | 1 | | 20.2319 | 20.1279 | 0.104 | |
| | 2 | 1 | 19.1089 | 19.0051 | 0.1038 | 0.1100 |
| | 3 | | 19.0287 | 18.9065 | 0.1222 | |
| | 1 | | 20.2319 | 20.0494 | 0.1825 | |
| | 2 | 2 | 19.1089 | 18.9078 | 0.2011 | 0.1934 |
| | 3 | | 19.0287 | 18.8322 | 0.1965 | |
| | 1 | | 20.2319 | 19.9635 | 0.2684 | |
| | 2 | 3 | 19.1089 | 18.8151 | 0.2938 | 0.2862 |
| | 3 | | 19.0287 | 18.7324 | 0.2963 | |
| | 1 | | 20.2319 | 19.8375 | 0.3944 | |
| | 2 | 4 | 19.1089 | 18.7076 | 0.4013 | 0.3982 |
| | 3 | | 19.0287 | 18.6298 | 0.3989 | |
| | 1 | | 20.2319 | 19.7544 | 0.4775 | |
| | 2 | 5 | 19.1089 | 18.5827 | 0.5262 | 0.4959 |
| | 3 | | 19.0287 | 18.5447 | 0.484 | |
| | 1 | | 20.2319 | 19.671 | 0.5609 | |
| | 2 | 6 | 19.1089 | 18.4604 | 0.6485 | 0.5959 |
| | 3 | | 19.0287 | 18.4504 | 0.5783 | |
| | 1 | | 20.2319 | 19.5628 | 0.6691 | |
| | 2 | 7 | 19.1089 | 18.3436 | 0.7653 | 0.7075 |
| | 3 | | 19.0287 | 18.3406 | 0.6881 | |

ตารางที่ ก.10 ตารางแสดงการบันทึกผลการทดลองของอัตราการปล่อยผ่านไอน้ำ (Water vapour transmission rate) ของไฮโดรเจลจาก NOCC อัลจินต และถ่านกัมมันต์ (ต่อ)

| ตัวอย่าง | ครั้งที่ | เวลา (ชั่วโมง) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง ก่อนการทดลอง (g) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง หลังการทดลอง (g) | น้ำหนักของน้ำ ที่หายไป | ค่าเฉลี่ย |
|----------|----------|-------------------|--|--|---------------------------|-----------|
| ww 10 | 1 | | 19.4404 | 19.4404 | 0 | |
| | 2 | 0 | 19.9126 | 19.9126 | 0 | 0 |
| | 3 | | 19.3715 | 19.3715 | 0 | |
| | 1 | | 19.4404 | 19.2985 | 0.1419 | |
| | 2 | 1 | 19.9126 | 19.8256 | 0.087 | 0.1060 |
| | 3 | | 19.3715 | 19.2823 | 0.0892 | |
| | 1 | | 19.4404 | 19.1945 | 0.2459 | |
| | 2 | 2 | 19.9126 | 19.739 | 0.1736 | 0.1931 |
| | 3 | | 19.3715 | 19.2116 | 0.1599 | |
| | 1 | | 19.4404 | 19.1034 | 0.337 | |
| | 2 | 3 | 19.9126 | 19.6514 | 0.2612 | 0.2788 |
| | 3 | | 19.3715 | 19.1332 | 0.2383 | |
| | 1 | | 19.4404 | 19.0034 | 0.437 | |
| | 2 | 4 | 19.9126 | 19.5456 | 0.367 | 0.3802 |
| | 3 | | 19.3715 | 19.035 | 0.3365 | |
| | 1 | | 19.4404 | 18.9028 | 0.5376 | |
| | 2 | 5 | 19.9126 | 19.4395 | 0.4731 | 0.4804 |
| | 3 | | 19.3715 | 18.941 | 0.4305 | |
| | 1 | | 19.4404 | 18.8788 | 0.5616 | |
| | 2 | 6 | 19.9126 | 19.3462 | 0.5664 | 0.5988 |
| | 3 | | 19.3715 | 18.703 | 0.6685 | |
| | 1 | | 19.4404 | 18.705 | 0.7354 | |
| | 2 | 7 | 19.9126 | 19.137 | 0.7756 | 0.7433 |
| | 3 | | 19.3715 | 18.6526 | 0.7189 | |

ตารางที่ ก.10 ตารางแสดงการบันทึกผลการทดลองของอัตราการปล่อยผ่านไอน้ำ (Water vapour transmission rate) ของไฮโดรเจลจาก NOCC อัลจินต และถ่านกัมมันต์ (ต่อ)

| ตัวอย่าง | ครั้งที่ | เวลา (ชั่วโมง) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง ก่อนการทดลอง (g) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง หลังการทดลอง (g) | น้ำหนักของน้ำ ที่หายไป | ค่าเฉลี่ย |
|----------|----------|-------------------|--|--|---------------------------|-----------|
| ww 11 | 1 | | 19.4314 | 19.4314 | 0 | |
| | 2 | 0 | 19.4032 | 19.4032 | 0 | 0 |
| | 3 | | 18.9073 | 18.9073 | 0 | |
| | 1 | | 19.4314 | 19.3179 | 0.1135 | |
| | 2 | 1 | 19.4032 | 19.3 | 0.1032 | 0.1001 |
| | 3 | | 18.9073 | 18.8236 | 0.0837 | |
| | 1 | | 19.4314 | 19.2297 | 0.2017 | |
| | 2 | 2 | 19.4032 | 19.218 | 0.1852 | 0.1858 |
| | 3 | | 18.9073 | 18.7368 | 0.1705 | |
| | 1 | | 19.4314 | 19.1402 | 0.2912 | |
| | 2 | 3 | 19.4032 | 19.1261 | 0.2771 | 0.2748 |
| | 3 | | 18.9073 | 18.6512 | 0.2561 | |
| | 1 | | 19.4314 | 19.0157 | 0.4157 | |
| | 2 | 4 | 19.4032 | 19.0057 | 0.3975 | 0.3932 |
| | 3 | | 18.9073 | 18.5409 | 0.3664 | |
| | 1 | | 19.4314 | 18.9318 | 0.4996 | |
| | 2 | 5 | 19.4032 | 18.9203 | 0.4829 | 0.4800 |
| | 3 | | 18.9073 | 18.4498 | 0.4575 | |
| | 1 | | 19.4314 | 18.8159 | 0.6155 | |
| | 2 | 6 | 19.4032 | 18.8106 | 0.5926 | 0.5938 |
| | 3 | | 18.9073 | 18.3339 | 0.5734 | |
| | 1 | | 19.4314 | 18.6938 | 0.7376 | |
| | 2 | 7 | 19.4032 | 18.69 | 0.7132 | 0.7142 |
| | 3 | | 18.9073 | 18.2155 | 0.6918 | |

ตารางที่ ก.10 ตารางแสดงการบันทึกผลการทดลองของอัตราการปล่อยผ่านไอน้ำ (Water vapour transmission rate) ของไฮโดรเจลจาก NOCC อัลจินต และถ่านกัมมันต์ (ต่อ)

| ตัวอย่าง | ครั้งที่ | เวลา (ชั่วโมง) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง ก่อนการทดลอง (g) | น้ำหนักขวดตัวอย่าง หลังการทดลอง (g) | น้ำหนักของน้ำ ที่หายไป | ค่าเฉลี่ย |
|----------|----------|-------------------|--|--|---------------------------|-----------|
| ww 12 | 1 | | 19.9837 | 19.9837 | 0 | |
| | 2 | 0 | 19.801 | 19.801 | 0 | 0 |
| | 3 | | 20.1468 | 20.1468 | 0 | |
| | 1 | | 19.9837 | 19.8863 | 0.0974 | |
| | 2 | 1 | 19.801 | 19.7246 | 0.0764 | 0.0923 |
| | 3 | | 20.1468 | 20.0438 | 0.103 | |
| | 1 | | 19.9837 | 19.8081 | 0.1756 | |
| | 2 | 2 | 19.801 | 19.627 | 0.174 | 0.1756 |
| | 3 | | 20.1468 | 19.9695 | 0.1773 | |
| | 1 | | 19.9837 | 19.714 | 0.2697 | |
| | 2 | 3 | 19.801 | 19.5299 | 0.2711 | 0.2727 |
| | 3 | | 20.1468 | 19.8695 | 0.2773 | |
| | 1 | | 19.9837 | 19.6122 | 0.3715 | |
| | 2 | 4 | 19.801 | 19.421 | 0.38 | 0.3783 |
| | 3 | | 20.1468 | 19.7634 | 0.3834 | |
| | 1 | | 19.9837 | 19.5247 | 0.459 | |
| | 2 | 5 | 19.801 | 19.3193 | 0.4817 | 0.4697 |
| | 3 | | 20.1468 | 19.6785 | 0.4683 | |
| | 1 | | 19.9837 | 19.4412 | 0.5425 | |
| | 2 | 6 | 19.801 | 19.2126 | 0.5884 | 0.5698 |
| | 3 | | 20.1468 | 19.5682 | 0.5786 | |
| | 1 | | 19.9837 | 19.3468 | 0.6369 | |
| | 2 | 7 | 19.801 | 19.1059 | 0.6951 | 0.6743 |
| | 3 | | 20.1468 | 19.4559 | 0.6909 | |

ตารางที่ ก.11 ตารางแสดงผลการทดสอบความต้านทานแรงดึงขาด (Tensile strength) ของแผ่นฟิล์ม ไคโตซาน/อัลจิเนต-ถ่านกัมมันต์ (ทำการตั้งขึ้นงาน 3 ชั่วโมง)

| ตัวอย่าง | CS:ALG:AC | Tensile strength at break (MPa) | %CV |
|----------|-----------|---------------------------------|------|
| CC1 | 0.5:1:0.2 | 6.70 | 0.30 |
| CC2 | 0.5:1:0.3 | 6.00 | 0.30 |
| CC3 | 0.5:1:0.4 | 6.76 | 0.30 |
| CC4 | 1:1:0.2 | 12.10 | 0.34 |
| CC5 | 1:1:0.3 | 8.43 | 0.30 |
| CC6 | 1:1:0.4 | 5.81 | 0.28 |
| CC7 | 1.5:1:0.2 | 9.81 | 0.30 |
| CC8 | 1.5:1:0.3 | 8.64 | 0.32 |
| CC9 | 1.5:1:0.4 | 8.22 | 0.27 |
| CC10 | 0.5:1:0 | 12.18 | 0.32 |
| CC11 | 1:1:0 | 17.60 | 0.38 |
| CC12 | 1.5:1:0 | 13.32 | 0.37 |

ตารางที่ก.12 ตารางแสดงผลการทดสอบการยืดตัว (% Elongation) ของแผ่นฟิล์ม
ไคโตซาน/อัลจินต-ถ่านกัมมันต์ (ทำการดึงขึ้นงาน 3 ชั่วโมง)

| ตัวอย่าง | CS:ALG:AC | Elongation at break (%) | %CV |
|----------|-----------|-------------------------|------|
| CC1 | 0.5:1:0.2 | 19.89 | 0.32 |
| CC2 | 0.5:1:0.3 | 20.83 | 0.32 |
| CC 3 | 0.5:1:0.4 | 23.03 | 0.31 |
| CC 4 | 1:1:0.2 | 15.31 | 0.31 |
| CC 5 | 1:1:0.3 | 22.27 | 0.31 |
| CC 6 | 1:1:0.4 | 26.40 | 0.31 |
| CC 7 | 1.5:1:0.2 | 20.84 | 0.31 |
| CC 8 | 1.5:1:0.3 | 22.22 | 0.31 |
| CC 9 | 1.5:1:0.4 | 31.47 | 0.31 |
| CC 10 | 0.5:1:0 | 15.54 | 0.32 |
| CC 11 | 1.5:1:0 | 6.37 | 0.33 |
| CC 12 | 1:1:0 | 9.53 | 0.33 |

ตารางที่ ก.13 ตารางแสดงผลการทดสอบความต้านทานแรงดึงขาด (Tensile strength) ของแผ่นฟิล์ม NOCC/อัลจินต-ถ่านกัมมันต์ (ทำการดึงขึ้นงาน 3 ชั่วโมง)

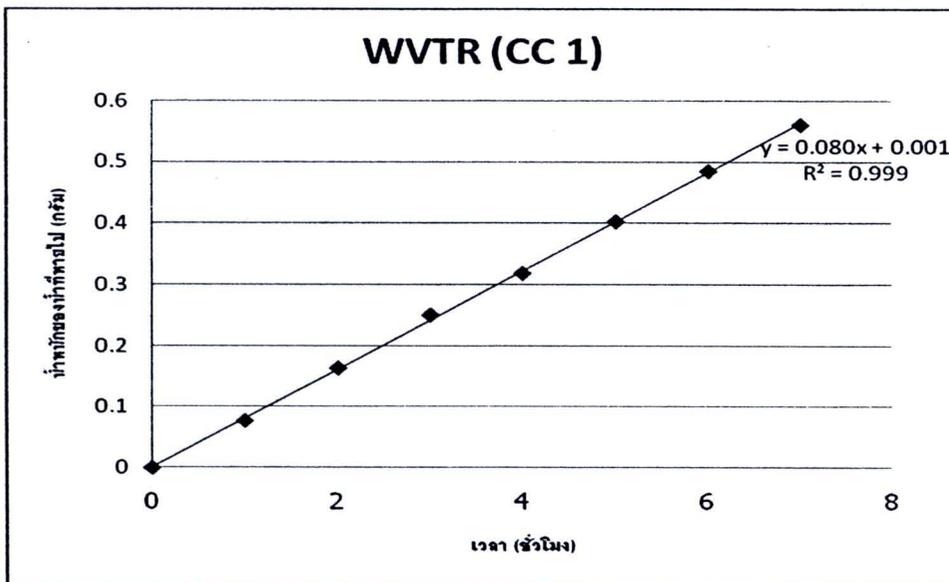
| ตัวอย่าง | NOCC:ALG:AC | Tensile strength at break (MPa) | %CV |
|----------|-------------|---------------------------------|------|
| ww 1 | 0.5:1:0.2 | 7.74 | 0.36 |
| ww 2 | 0.5:1:0.3 | 5.67 | 0.28 |
| ww 3 | 0.5:1:0.4 | 4.70 | 0.52 |
| ww 4 | 1:1:0.2 | 4.12 | 0.26 |
| ww 5 | 1:1:0.3 | 4.90 | 0.45 |
| ww 6 | 1:1:0.4 | 3.12 | 0.42 |
| ww 7 | 1.5:1:0.2 | 9.09 | 0.55 |
| ww 8 | 1.5:1:0.3 | 5.92 | 0.56 |
| ww 9 | 1.5:1:0.4 | 3.02 | 0.43 |
| ww 10 | 0.5:1:0 | 7.15 | 0.32 |
| ww 11 | 1:1:0 | 5.29 | 0.28 |
| ww 12 | 1.5:1:0 | 4.34 | 0.28 |

ตารางที่ก.14 ตารางแสดงผลการทดสอบการยืดตัว (% Elongation) ของแผ่นฟิล์ม
NOCC/อัลจินต-ถ่านกัมมันต์ (ทำการดึงขึ้นงาน 3 ชั่วโมง)

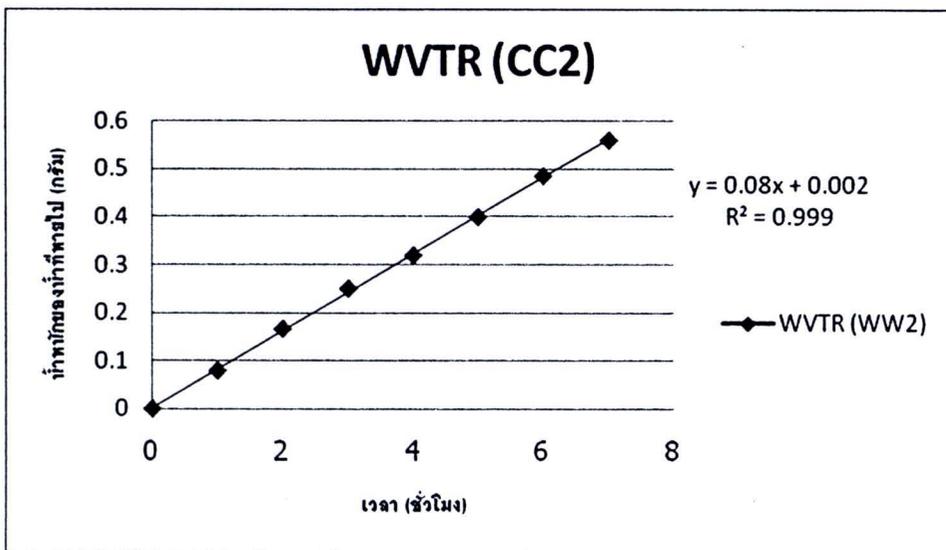
| ตัวอย่าง | NOCC:ALG:AC | Elongation at break (%) | %CV |
|----------|-------------|-------------------------|------|
| ww 1 | 0.5:1:0.2 | 12.98 | 0.51 |
| ww 2 | 0.5:1:0.3 | 9.43 | 0.24 |
| ww 3 | 0.5:1:0.4 | 9.12 | 0.42 |
| ww 4 | 1:1:0.2 | 17.13 | 0.38 |
| ww 5 | 1:1:0.3 | 12.97 | 0.43 |
| ww 6 | 1:1:0.4 | 13.14 | 0.32 |
| ww 7 | 1.5:1:0.2 | 10.43 | 0.32 |
| ww 8 | 1.5:1:0.3 | 10.35 | 0.32 |
| ww 9 | 1.5:1:0.4 | 10.97 | 0.32 |
| ww 10 | 0.5:1:0 | 28.53 | 0.30 |
| ww 11 | 1.5:1:0 | 21.46 | 0.31 |
| ww 12 | 1:1:0 | 19.72 | 0.31 |

ภาคผนวก ข

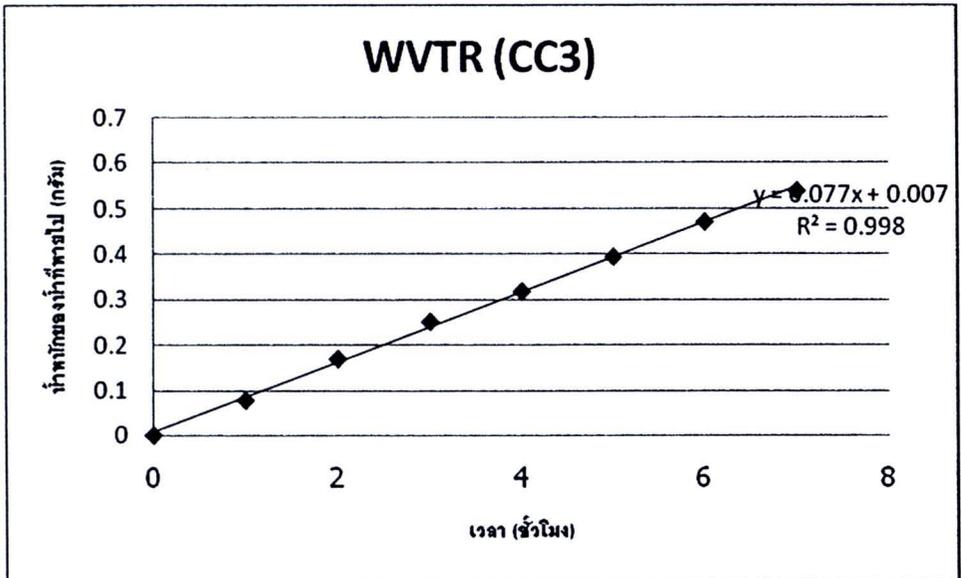
กราฟแสดงผลการทดลองการวิเคราะห์อัตราการซึมผ่านของไอน้ำ



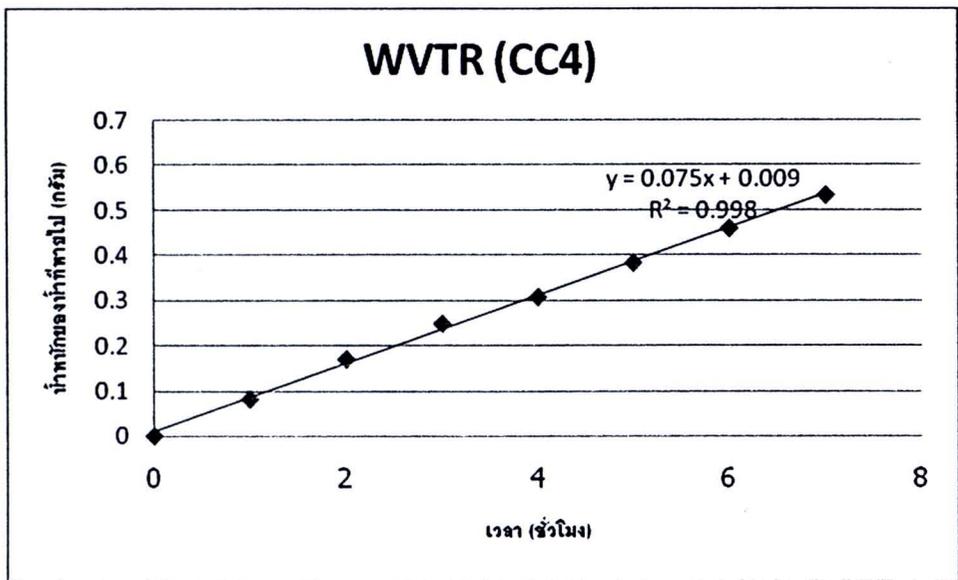
รูปที่ ข.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักน้ำที่หายไปและเวลา (CC1)



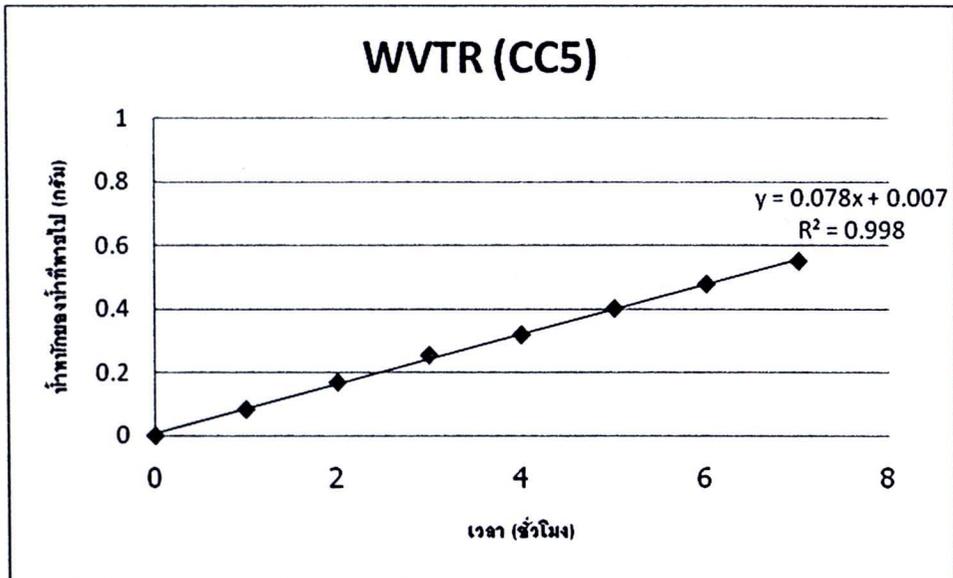
รูปที่ ข.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักน้ำที่หายไปและเวลา (CC2)



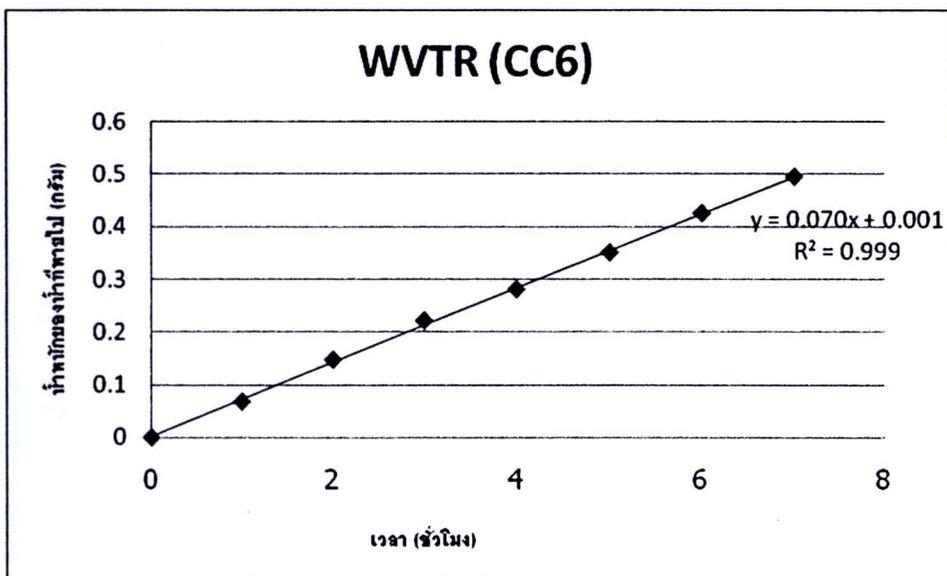
รูปที่ ข.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักน้ำที่หายไปและเวลา (CC3)



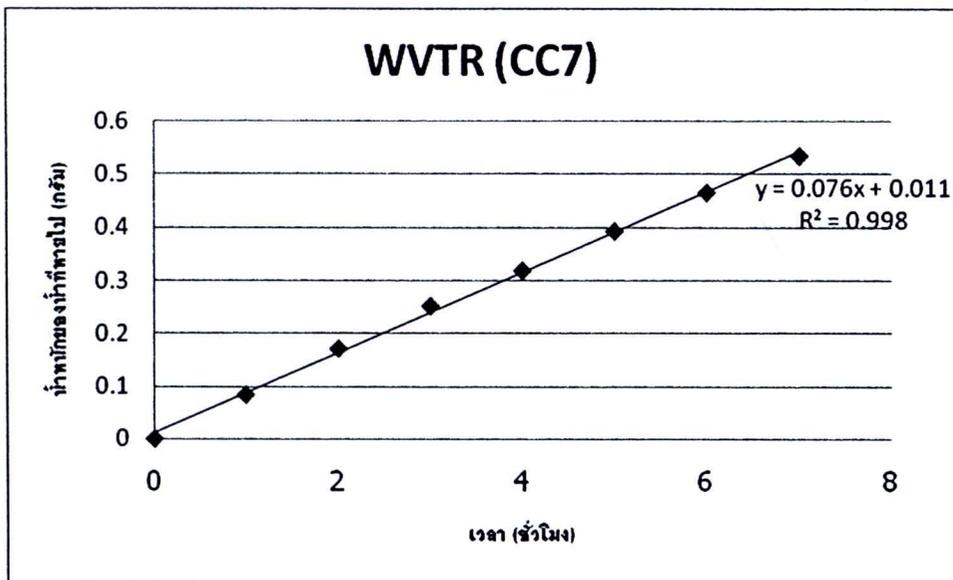
รูปที่ ข.4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักน้ำที่หายไปและเวลา (CC4)



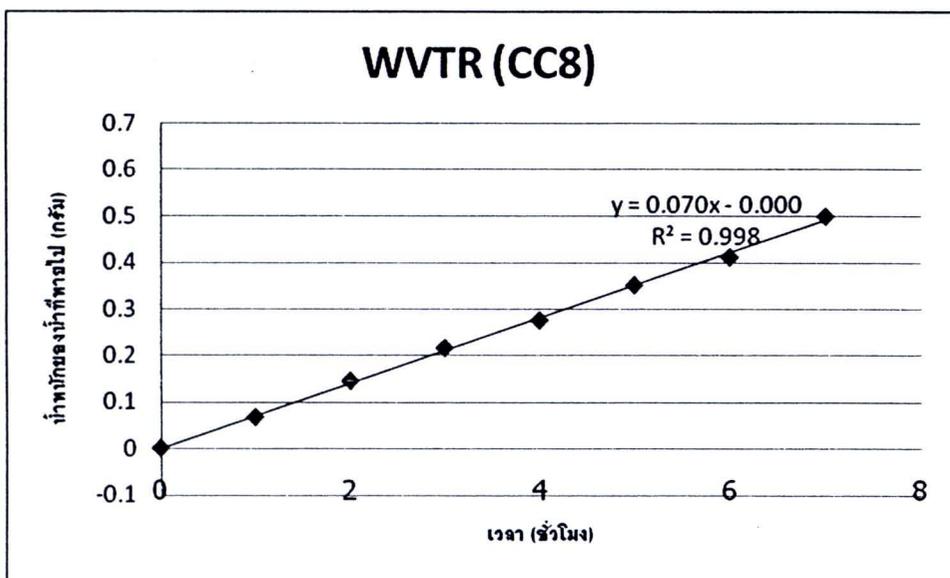
รูปที่ ข.5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักน้ำที่หายไปและเวลา (CC5)



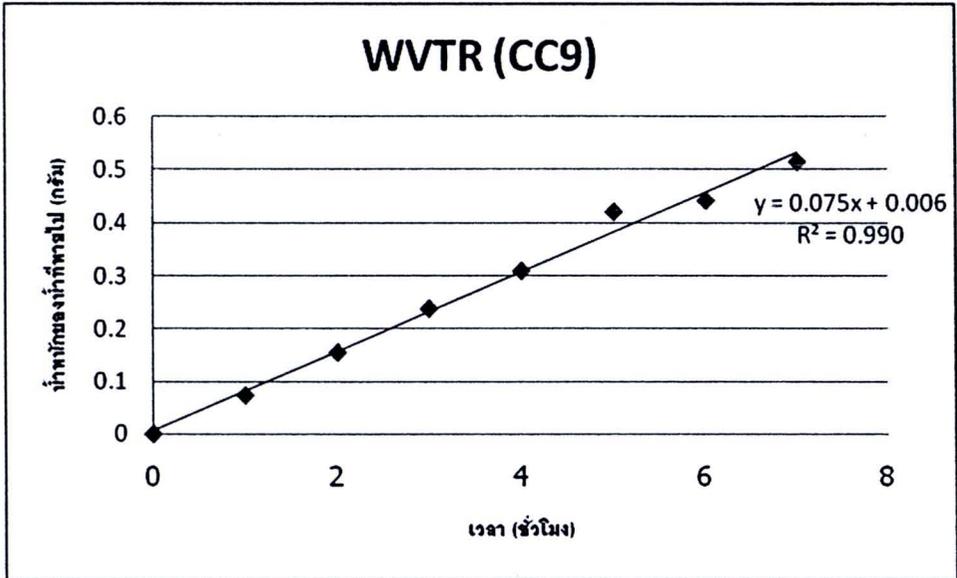
รูปที่ ข.6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักน้ำที่หายไปและเวลา (CC6)



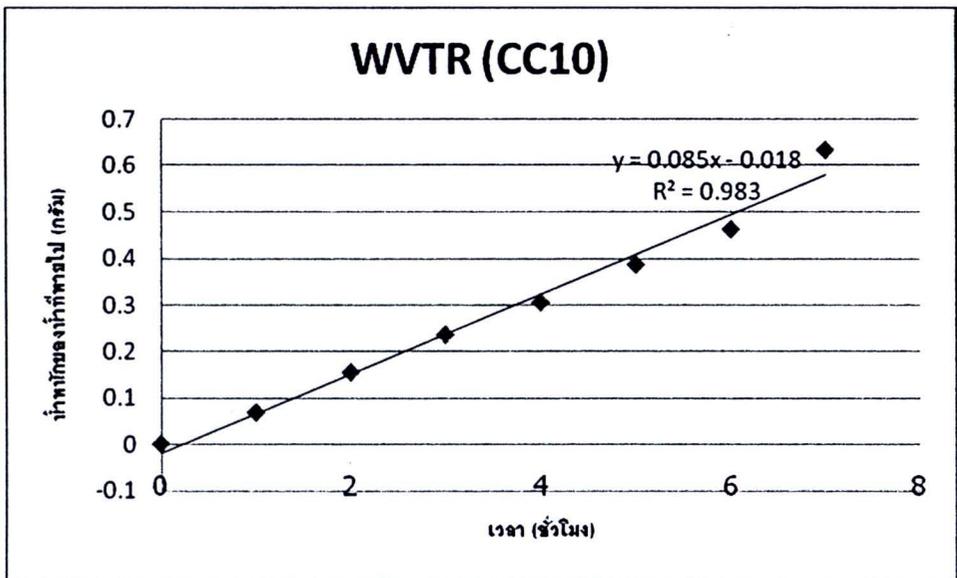
รูปที่ ข.7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักน้ำที่หายไประยะเวลา (CC7)



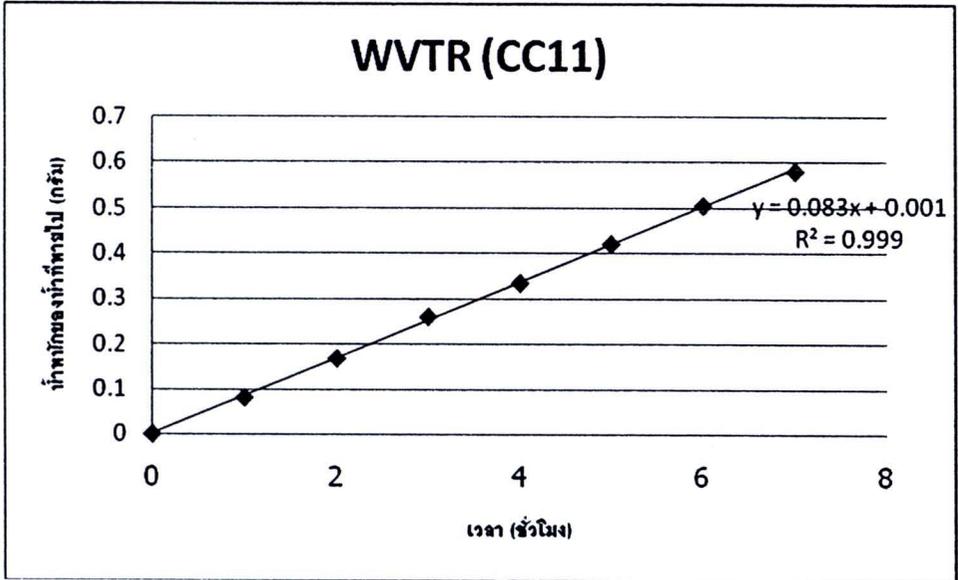
รูปที่ ข.8 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักน้ำที่หายไประยะเวลา (CC8)



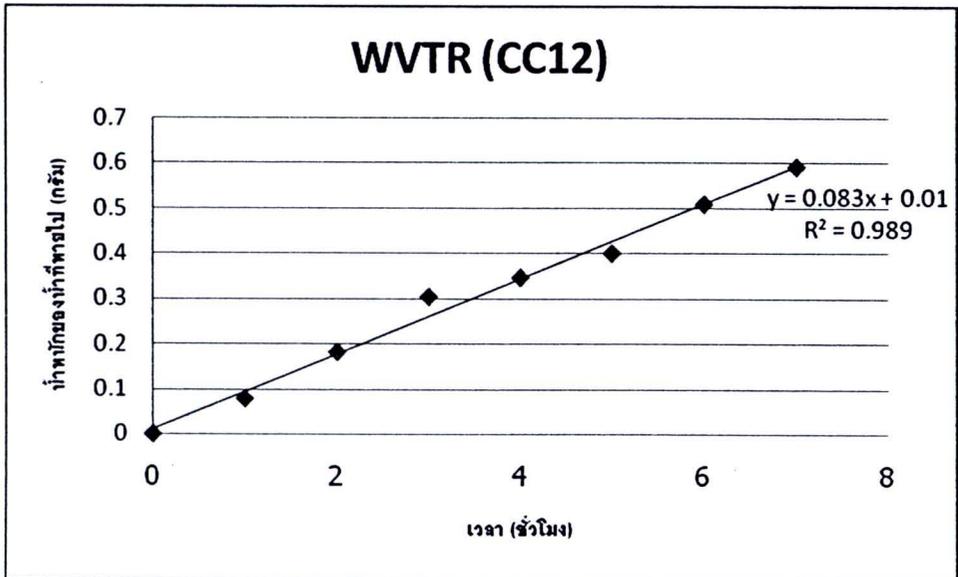
รูปที่ ข.9 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักน้ำที่หายไปและเวลา (CC9)



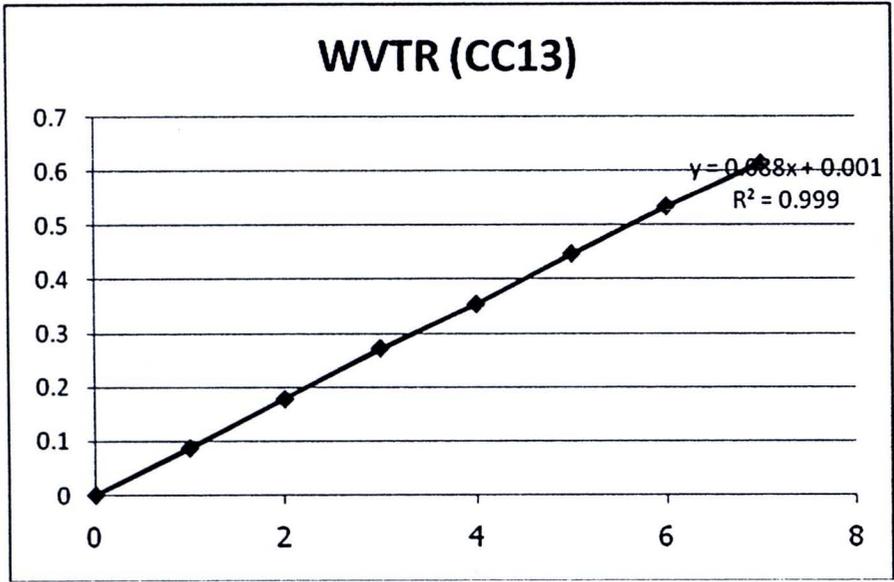
รูปที่ ข.10 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักน้ำที่หายไปและเวลา (CC10)



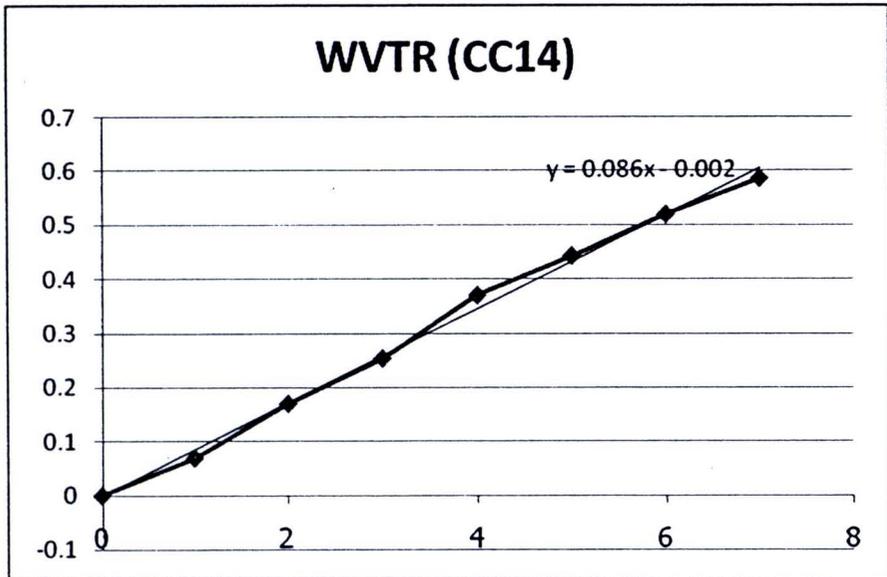
รูปที่ ข.11 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักน้ำที่หายไปและเวลา CC11



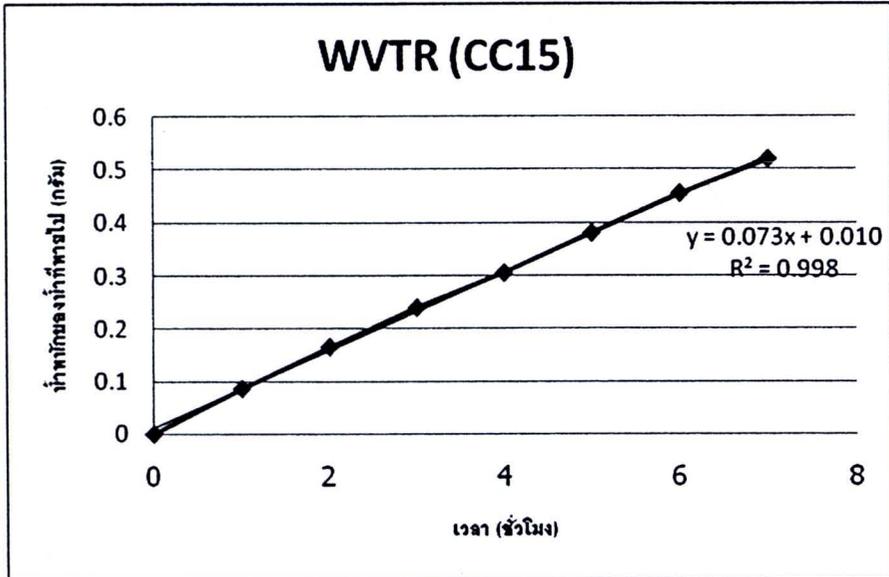
รูปที่ ข.12 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักน้ำที่หายไปและเวลา (CC12)



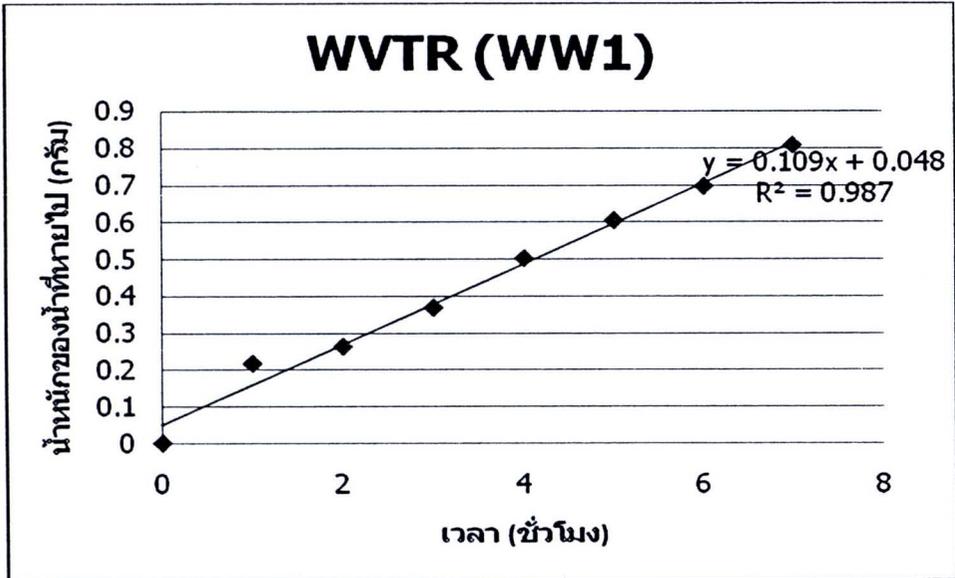
รูปที่ ข.13 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักน้ำที่หายไปและเวลา (CC13)



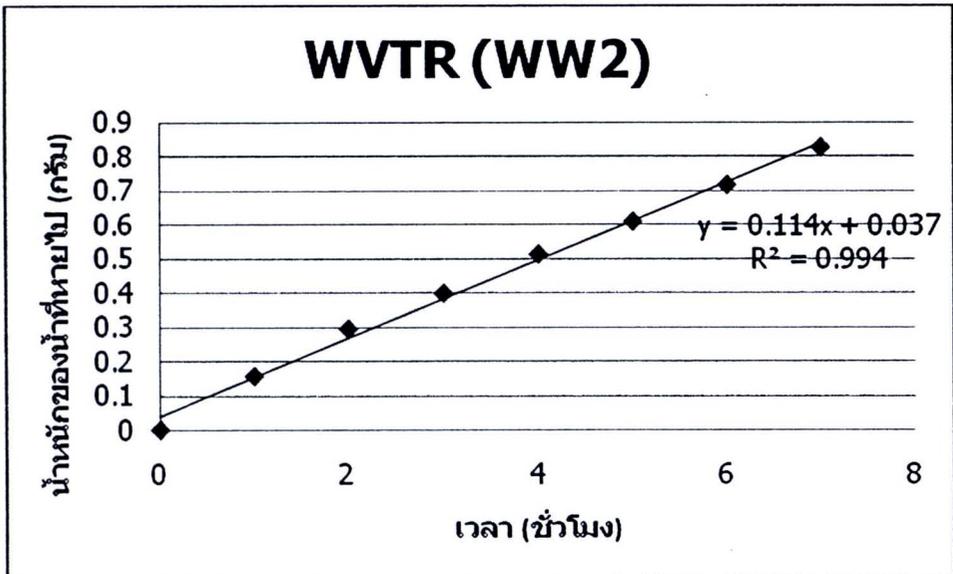
รูปที่ ข.14 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักน้ำที่หายไปและเวลา (CC14)



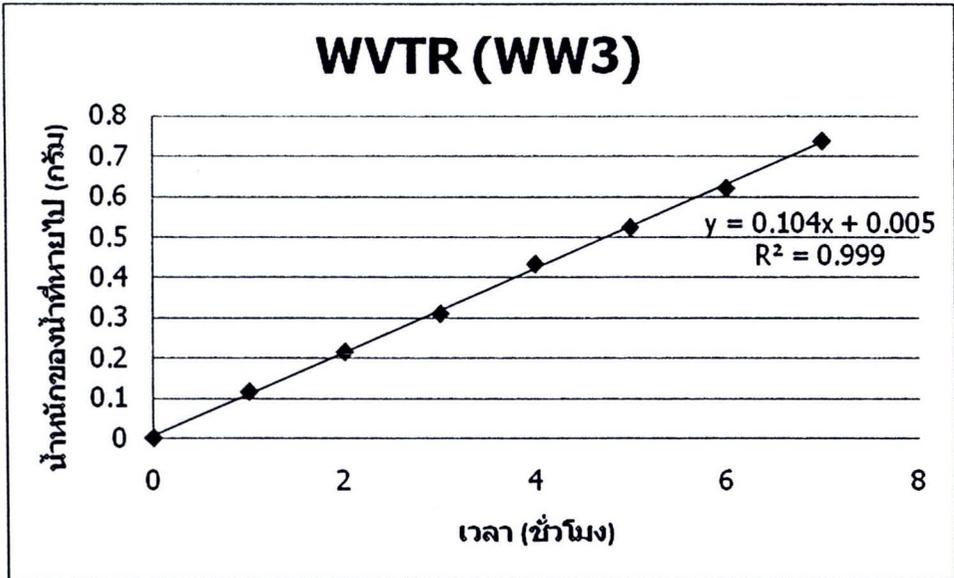
รูปที่ ข.15 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักน้ำที่หายไปและเวลา (CC15)



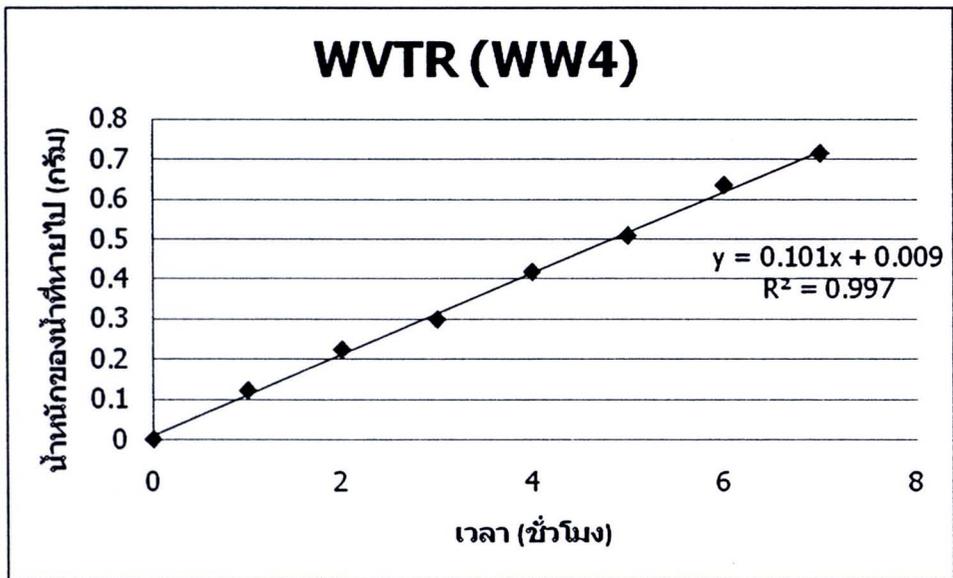
รูปที่ ข.16 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักน้ำที่หายไปและเวลา (WW1)



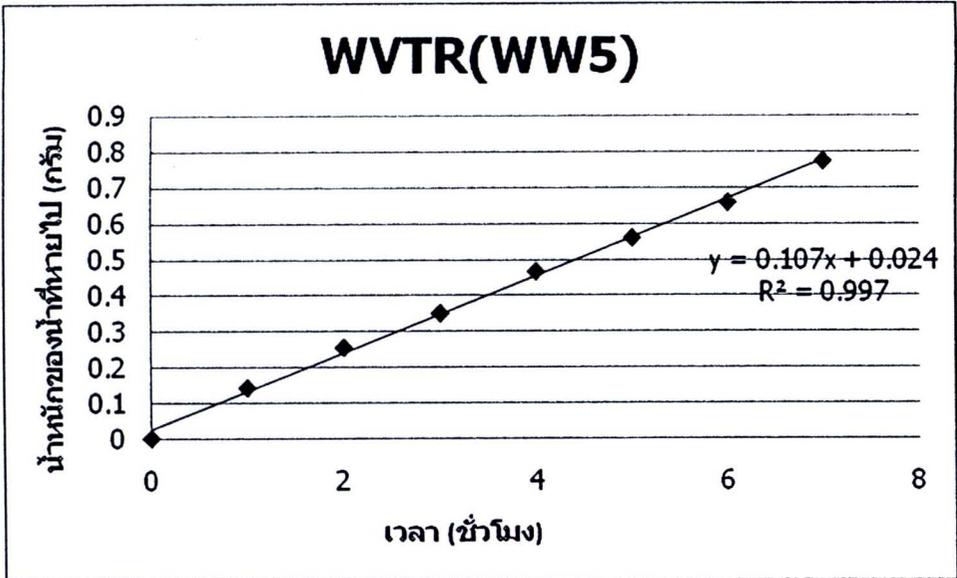
รูปที่ ข.17 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักน้ำที่หายไปและเวลา (WW2)



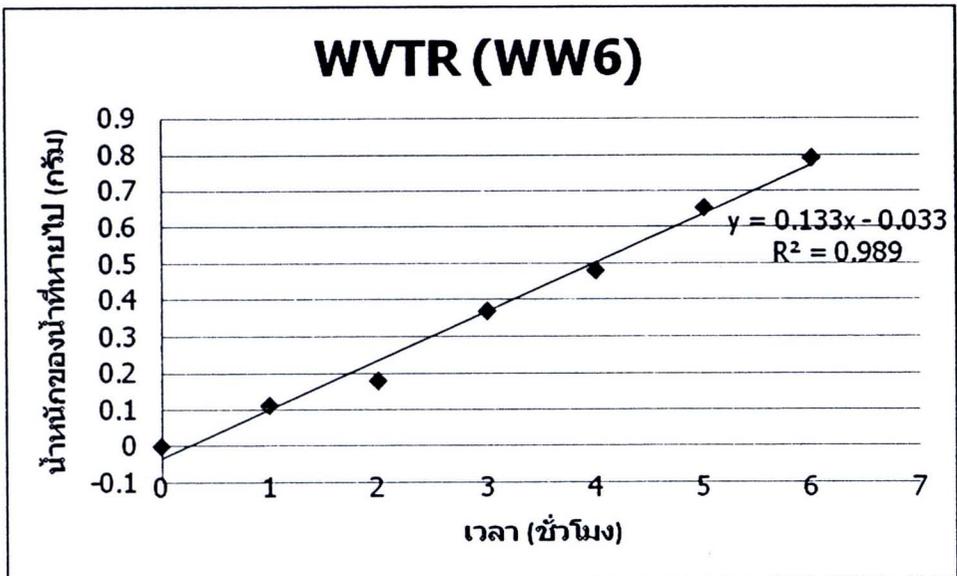
รูปที่ ข.18 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักน้ำที่หายไปและเวลา (WW3)



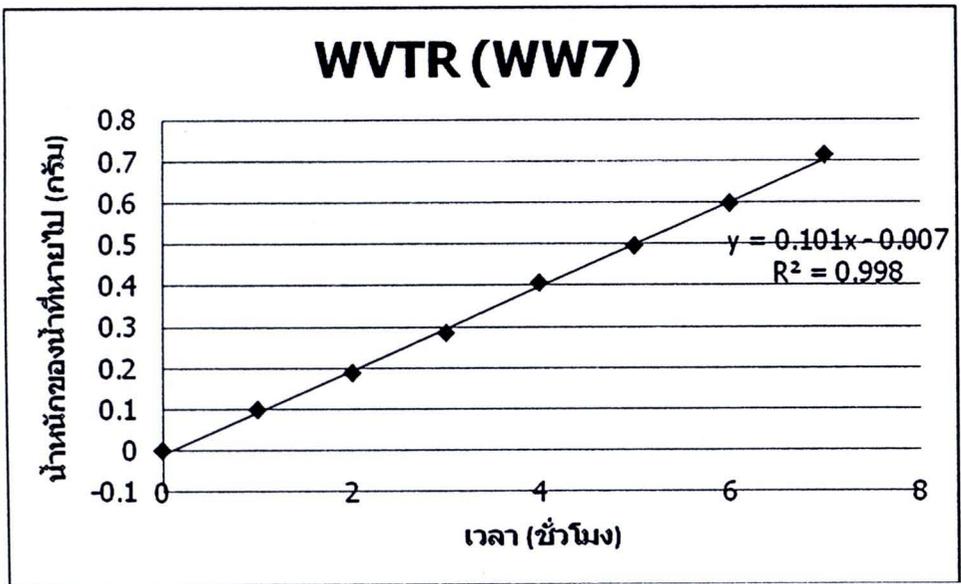
รูปที่ ข.19 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักน้ำที่หายไปและเวลา (WW4)



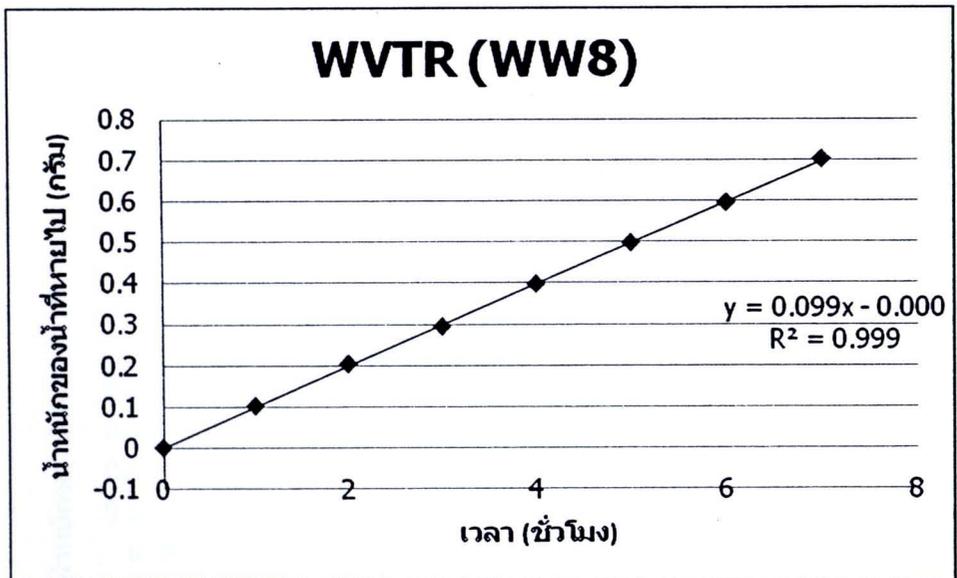
รูปที่ ข.20 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักน้ำที่หายไปและเวลา (WW5)



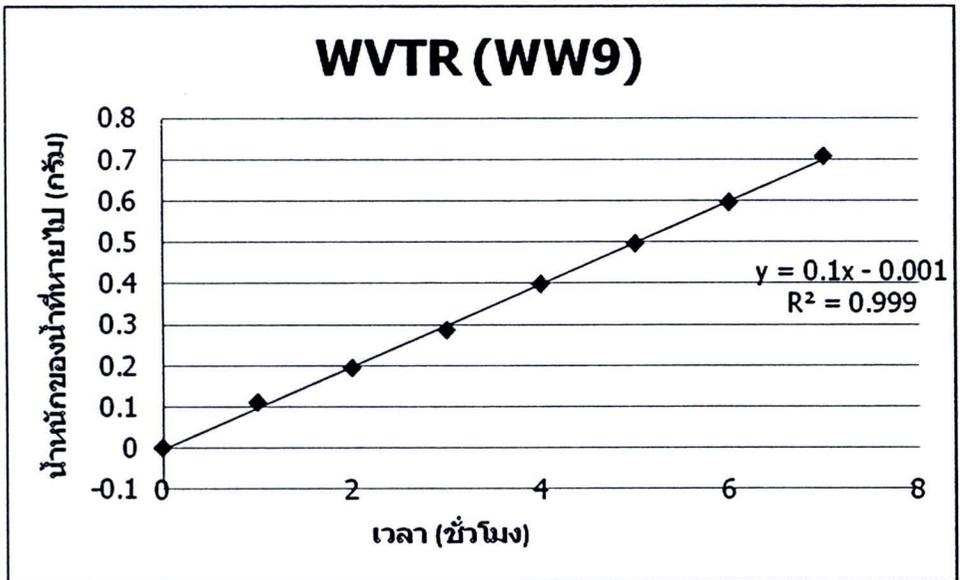
รูปที่ ข.21 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักน้ำที่หายไปและเวลา (WW6)



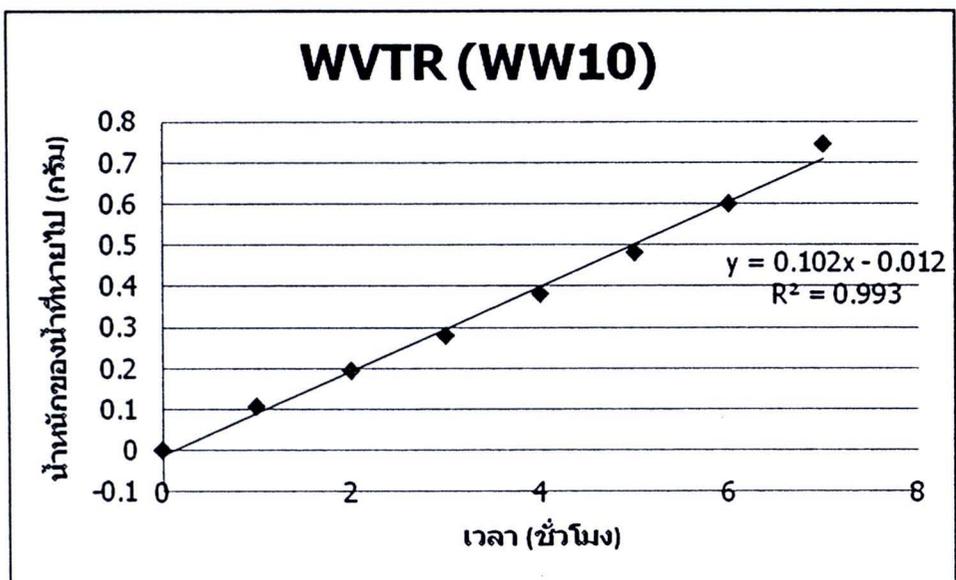
รูปที่ ข.22 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักน้ำที่หายไปและเวลา (WW7)



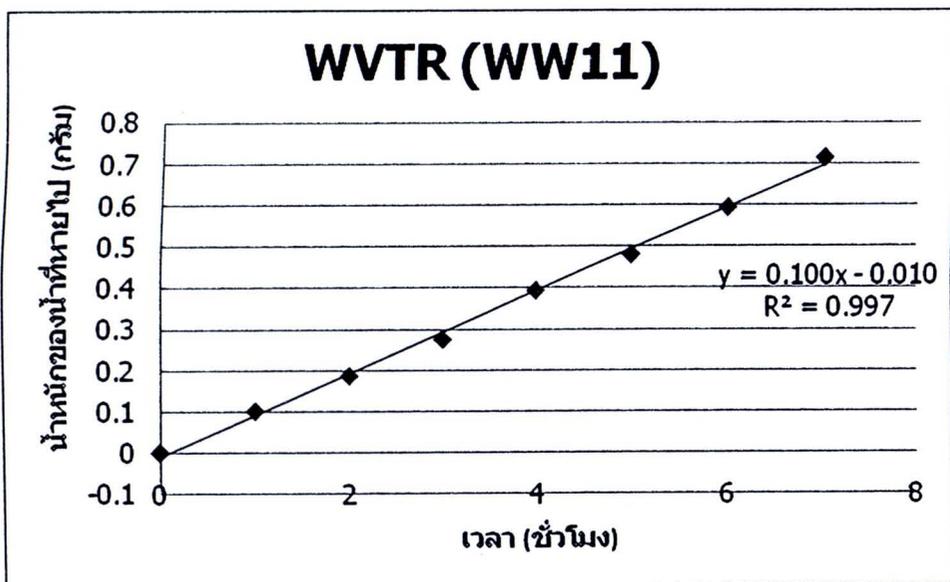
รูปที่ ข.23 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักน้ำที่หายไปและเวลา (WW8)



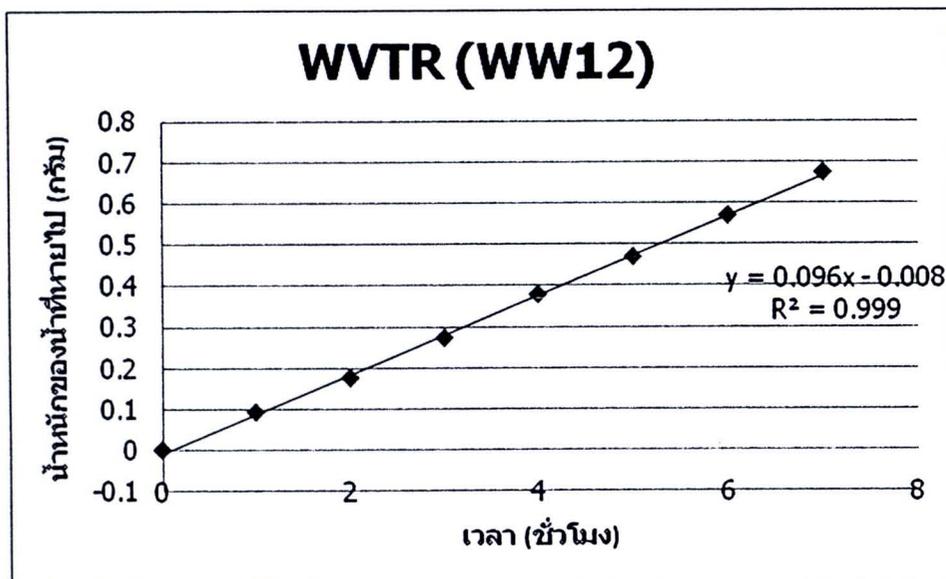
รูปที่ ข.24 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักน้ำที่หายไปและเวลา (WW9)



รูปที่ ข.25 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักน้ำที่หายไปและเวลา (WW10)



รูปที่ ข.26 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักน้ำที่หายไปและเวลา (WW11)



รูปที่ ข.27 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักน้ำที่หายไปและเวลา (WW12)

ประวัติผู้วิจัย

| | |
|---------------------------------|--|
| ชื่อ-สกุล | นางสาววรินดา วราพันธ์ |
| วัน เดือน ปีเกิด | 21 มิถุนายน 2527 |
| ประวัติการศึกษา | ประ โยคมัชฌมศึกษาตอนปลาย |
| ระดับมัธยมศึกษา | โรงเรียนสวนอนันต์ พ.ศ. 2545 |
| ระดับปริญญาตรี | วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต พ.ศ. 2549 |
| ระดับปริญญาโท | วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พ.ศ. 2553 |
| ทุนวิจัย | โครงการสนับสนุนทุนนักวิจัยใหม่ (ว.1) ประจำปี 2553 |
| ผลงานตีพิมพ์ที่ได้รับการเผยแพร่ | Wainda Warapan and Saiwan Buathong, "Preparation and properties of novelchitosan/alginate-activated carbon hydrogel composite for wound dressing", The Second International on Applied Science (2nd ICAS) and The Third International Conference on Science and Technology for Sustainable Development of the Greater Mekong Sub-region (3rd STGMS) , March 24-25, 2011, Souphanouvong University, Luang Prabang, Lao People's Democratic Republic. |

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ข้อตกลงว่าด้วยการโอนสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

วันที่ 25 เดือน ๖ พ.ศ. 2554

ข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว).....วินดา.....วราพันธ์.....
รหัสประจำตัว.....50400049.....เป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ระดับ ประกาศนียบัตรบัณฑิต ปริญญาโท ปริญญาเอก หลักสูตร.....
.....วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต.....สาขาวิชา.....วิศวกรรมเคมี.....
คณะ.....วิศวกรรมศาสตร์.....อยู่บ้านเลขที่.....19/19.....หมู่.....
ตรอก/ซอย.....อิสรภาพ 27.....ถนน.....อิสรภาพ.....
ตำบล/แขวง.....ท่าพระ.....อำเภอ/เขต.....บางกอกใหญ่.....
จังหวัด.....กรุงเทพฯ.....รหัสไปรษณีย์.....10600.....
เป็น "ผู้โอน" ขอโอนสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาให้ไว้กับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
โดยมี...รศ.ดร.ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธ์ ตำแหน่ง...รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ...คณะวิศวกรรมศาสตร์
...เป็นตัวแทน "ผู้รับโอน" สิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาและมีข้อตกลงดังนี้

1. ข้าพเจ้าได้จัดทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การเตรียมและศึกษาสมบัติของไฮโดรเจลคอมโพสิทชนิด โคลโคซาน/อัลจิเนต-ต้านกัมมันต์ที่มีสมบัติเป็นเจลสมานแผลซึ่งอยู่ในความควบคุมของ ดร. ทรายาวรรณ บัวทอง อาจารย์ที่ปรึกษา ความพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 และถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะหลักสูตรของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
2. ข้าพเจ้าตกลงโอนลิขสิทธิ์จากผลงานทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการสร้างสรรค์ของข้าพเจ้าในวิทยานิพนธ์ให้กับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ตลอดอายุแห่งการคุ้มครองลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 ตั้งแต่วันที่ได้รับอนุมัติโครงร่างวิทยานิพนธ์จากมหาวิทยาลัย
3. ในกรณีที่ข้าพเจ้าประสงค์จะนำวิทยานิพนธ์ไปใช้ในการเผยแพร่ในสื่อใดๆ ก็ตาม ข้าพเจ้าจะต้องระบุว่าวิทยานิพนธ์เป็นผลงานของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีทุกครั้งที่มีการเผยแพร่
4. ในกรณีที่ข้าพเจ้าประสงค์จะนำวิทยานิพนธ์ไปเผยแพร่ หรือให้ผู้อื่นทำซ้ำหรือดัดแปลงหรือเผยแพร่ต่อสาธารณชนหรือกระทำการอื่นใด ความพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 โดยมีค่าตอบแทนในเชิงธุรกิจ ข้าพเจ้าจะกระทำได้เมื่อได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีก่อน

5. ในกรณีที่ข้าพเจ้าประสงค์จะนำข้อมูลจากวิทยานิพนธ์ไปประดิษฐ์หรือพัฒนาต่อยอดเป็น สิ่งประดิษฐ์หรืองานทรัพย์สินทางปัญญาประเภทอื่น ภายในระยะเวลาสิบ (10) ปีนับจากวันลงนามใน ข้อตกลงฉบับนี้ ข้าพเจ้าจะกระทำไม่ได้เมื่อได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากมหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีมีสิทธิในทรัพย์สินทาง ปัญญานั้น พร้อมกับได้รับชำระค่าตอบแทนการอนุญาตให้ใช้สิทธิดังกล่าว รวมถึงการจัดสรร ผลประโยชน์อันพึงเกิดขึ้นจากส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของวิทยานิพนธ์ในอนาคต โดยให้เป็นไปตาม ระเบียบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การบริหารผลประโยชน์อันเกิดจากทรัพย์สินทาง ปัญญา พ.ศ. 2538

6. ในกรณีที่มีผลประโยชน์เกิดขึ้นจากวิทยานิพนธ์หรืองานทรัพย์สินทางปัญญาอื่นที่ข้าพเจ้า ทำขึ้นโดยมีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีเป็นเจ้าของ ข้าพเจ้าจะมีสิทธิได้รับการจัดสรร ผลประโยชน์อันเกิดจากทรัพย์สินทางปัญญาดังกล่าวตามที่กำหนดไว้ในระเบียบสถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การบริหารผลประโยชน์อันเกิดจากทรัพย์สินทางปัญญา พ.ศ. 2538

ลงชื่อ.....วิรัชดา งามรัตน์.....ผู้โอนสิทธิ
(นางสาววิรัชดา งามรัตน์)
นักศึกษา

ลงชื่อ.....[Signature].....ผู้รับโอนสิทธิ
(รศ.ดร.ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธ์)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทนคณบดี

ลงชื่อ.....[Signature].....พยาน
(ดร.ทราวยวรรณ บัวทอง)

ลงชื่อ.....[Signature].....พยาน
(รศ.ดร.อนวัช สังข์เพชร)



