

เอกสารอ้างอิง

1. Anastasiadi M, Pratsinis H, Kletsas D, Skaltsounis A-L, Haroutounian SA. Bioactive non-coloured polyphenols content of grapes, wines and vinification by-products: Evaluation of the antioxidant activities of their extracts. *Food Research International*. 2010 4;43(3):805-13.
2. Praphasawat R, Klungsupya P, Muangman T, Laovithayangsoon S, Arunpairojana V, Himakoun L. Antimutagenicity and Antioxidative DNA Damage Properties of Oligomeric Proanthocyanidins from Thai Grape Seeds in TK6 Cells. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*. 2011;12:1317-21.
3. Khurana S, Jain NK, Bedi PMS. Nanoemulsion based gel for transdermal delivery of meloxicam: Physico-chemical, mechanistic investigation. *Life Sciences*. 2013 3/14/;92(6-7):383-92.
4. Lovelyn C, Attama AA. Current State of Nanoemulsions in Drug Delivery. *Journal of Biomaterials and Nanobiotechnology*. 2011;2:626-39.
5. ไมตรีเวช อ, สารีสุด ฅ, มณีโรจน์ภักดี ด, วิฑูรย์สฤกษ์ศิลป์ ว, แซ่ติ โ. การพัฒนาอนุภาคนาโนและระบบนำส่ง [cited 2014 September]. Available from: <http://www.pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge/article/157/%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%9E%E0%B8%B1%E0%B8%92%E0%B8%99%E0%B8%B2%E0%B8%AD%E0%B8%99%E0%B8%B8%E0%B8%A0%E0%B8%B2%E0%B8%84%E0%B8%99%E0%B8%B2%E0%B9%82%E0%B8%99%E0%B9%81%E0%B8%A5%E0%B8%B0%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%9A%E0%B8%9A%E0%B8%99%E0%B8%B3%E0%B8%AA%E0%B9%88%E0%B8%87%E0%B8%95%E0%B8%AD%E0%B8%99%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%883/>.
6. จันทร์สุก ภ, ศิริกุล ว, หมื่นแก้ว ช. รูปแบบนวัตกรรมของการนำส่งยาสมุนไพร. *ก้าวทันโลกวิทยาศาสตร์*. 2555;1:37-47.
7. โอปณะโสภิต ป. ความก้าวหน้าของระบบไมโครอิมัลชัน. *มหาวิทยาลัยศิลปากร*. 2544-2545;21-22(1):123-46.
8. Devarajan V, Ravichandran V. NANOEMULSIONS: AS MODIFIED DRUG DELIVERY TOOL. *INTERNATIONAL JOURNAL OF COMPREHENSIVE PHARMACY*. 2011 5 April 2011;02(04).

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

9. จรรยาประเสริฐ ว. นาโนเทคโนโลยีในการนำส่งทางผิวหนัง. 1 ed. กรุงเทพฯ: บริษัทประชาชน จำกัด; 2555.
10. ปรีเปรม อ, ดำรงรุ่งเรือง ธ, มหคณากร. ป. นาโนเทคโนโลยีกับสุขภาพ. In: 1, editor. ขอนแก่น: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2555.
11. Rajalakshmi R, Mahesh K, Kumar CKA. A Critical Review on Nano Emulsions. *International Journal of Innovative Drug Discovery*. 2011;1(1):1-8.
12. Oligomeric Proanthocyanidins (OPCs). *Alternative Medicine Review*. 2003;8:442-50.
13. Liers H. Review of Scientific Research on Oligomeric Proanthocyanidins (OPC) 2013. Available from: <http://www.integratedhealthblog.com/review-of-scientific-research-on-oligomeric-proanthocyanidins-opc/>.
14. Fine AM. Oligomeric Proanthocyanidin Complexes:History, Structure, and Phytopharmaceutical Applications. *Alternative Medicine Review*. 2000;5:144-51.
15. Muangman T, Klungsupya P, Suwanagul A, Watari A, Yagi K. Protective effect of Oligomeric Proanthocyanidins (OPCs) from Thai grape seeds against H₂O₂-induced tight junction function disruption in human Caco-2 cells. *Thai J Pharm Sci* 2013;38 (Suppl.).
16. เลิศสุทธิชวาล ธ, ขาวชำนาญ ร, วัฒนกุล อ. ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาบจากสัตว์ทะเลกลุ่มเอคโคไคโนเดิร์ม. *วารสารวิจัยเทคโนโลยีการประมง*. 2556;2:60-9.
17. PHOTOCHEM® Info Available from: http://www.mep.net.au/teachingresearch/TRL_12/TRL12_PHOTOCHEM_Info_e_10_12_04.pdf.
18. Miron TL, Gazi I, Moral MPD. Romanian Aromatic Plants As Sources of Antioxidants. *Innovative Romanian Food Biotechnology*. 2010;6(March):18-24.
19. Klungsupya P, Tiatragoon W, Muangman T, Eiamwat J, Laovithayangoon S, Thongdo-A J, et al. Investigation on Phytochemical, Antioxidant and Cytotoxic Properties of *Momordica Cochinchinensis*(GAC) Fruit Extracted by Supercritical Fluid Carbon Dioxide(SFE-CO₂) Method. *The Thai Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2013;38:29-32.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

20. Nohynek GJ, Antignac E, Re T, Toutain H. Safety assessment of personal care products/cosmetics and their ingredients 2010 [cited 243]. 239-59].
21. Vicentini FTMC, Fonseca YM, Pitol DL, Iyomasa MM, Bentley MVLB, Fonseca MJV. Evaluation of Protective Effect of a Water-In-Oil Microemulsion Incorporating Quercetin Against UVB-Induced Damage in Hairless Mice Skin. *J Pharm Pharmaceut Sci* 2010;13(2):274 - 85.
22. บุญยิ้ม พ. ความเป็นพิษของสาร 4-อัลลิล-ไพโรแคทีคอล ที่แยกจากใบพลูต่อเซลล์ BALB/3T3 โคลน A31 ในหลอดทดลอง. สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยนเรศวร: มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2553.
23. Cytotoxicity 2014. Available from: <http://radio.cuci.udg.mx/bch/EN/Cytotox.html>.
24. Normal Human Dermal Fibroblasts. Available from: https://genome.ucsc.edu/ENCODE/protocols/cell/human/NHDF-Ad_Bernstein_protocol.pdf.
25. Asada A, Doi T, Takeda A, Kajimura K. Quantification of 1,3-dimethylol-5,5-dimethylhydantoin and its decomposition products in cosmetics by high-performance liquid chromatography. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*. 2012;67-68(0):163-8.
26. Suwanagul A, Kongchinda P, Ezure Y. Extraction Profile of Flavan-3-ols from Intact Grape Seeds with Aqueous Ethanol and Comparison of Grape Seed Extracts from Intact and Pulverized Seeds. *Acta horticulturae*. 2014;01.
27. [cited 2014 DECEMBER]. Available from: <http://www.kabusa.com/Dilectric-Constants.pdf>.
28. รังสาดทอง อ. การเพิ่มการละลาย (Solubility Enhancement) Available from: <http://pharm.kku.ac.th/thaiv/depart/techno/basicpharm/downloads/Lesson3.pdf>.
29. โอโกโนกิ ศ, ยศวิมลวัฒน์ ท, แซ่อิว เ, ชัยญาณะ ว. การพัฒนาผลิตภัณฑ์นาโนของน้ำมันจากสมุนไพรไทยโดยเทคนิคไมโครอิมัลชัน 2554.
30. สำนักยา. นิชยามศัพท์: สำนักยา. Available from: http://drug.fda.moph.go.th/drug/zone_gmp/gmp_book/f03.asp.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

31. Klossek ML, Marcus J, Touraud D, Kunz W. The extension of microemulsion regions by combining ethanol with other cosurfactants. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*. 2013 6/20/;427(0):95-100.
32. Solans C, Solé I. Nano-emulsions: Formation by low-energy methods. *Current Opinion in Colloid & Interface Science*. 2012 10;17(5):246-54.
33. Sintov AC, Shapiro L. New microemulsion vehicle facilitates percutaneous penetration in vitro and cutaneous drug bioavailability in vivo. *Journal of Controlled Release*. 2004 3/5/;95(2):173-83.
34. อริยประกาย ส, Qi WJ. ความคงตัวของอิมัลชันน้ำมันส้มเตรียมแบบเมมเบรนหลายชั้น. *วารสารวิจัยและพัฒนา มจร* 2556;36(2):171-83.
35. Li X, Anton N, Ta TMC, Zhao M, Messaddeq N, Vandamme TF. Microencapsulation of nanoemulsions: novel Trojan particles for bioactive lipid molecule delivery. *International Journal of Nanomedicine*. 2011;6:1313–25.
36. Valko M, Leibfritz D, Moncol J, Cronin MTD, Mazur M, Telser J. Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology*. 2007;39(1):44-84.
37. Frei B, England L, Ames BN. Ascorbate is an Outstanding Antioxidant in Human Blood Plasma *Proceedings of The National Academy of Sciences - PNAS*. 1989;86:6377-81.
38. ARAI S, ITOH H, KANDA S, ENDOH D, HAYASHI M. Effects of Antioxidants on Induction of Apoptosis in Bursal Cells of Fabricius during In Vitro Cultivation. *Vet Med Sci*. 2000;62(1):43–7.
39. Lee JK, Kim DB, Kim JI, Kim PY. In vitro cytotoxicity tests on cultured human skin fibroblasts to predict skin irritation potential of surfactants. *Toxicology in Vitro*. 2000;14:345-9.
40. H F, Shirazi, Ahmadi N, Kamalinejad M. Evaluation of northern Iran mentha pulegium L. cytotoxicity. *DARU*2004. p. 106-10.



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การคำนวณค่า hydrophile-lipophile balance

$$\text{คำนวณจาก } HLB_M = HLB_A(A) + HLB_B(B) + HLB_C(C)$$

เมื่อ HLB_M คือ ค่า hydrophile-lipophile balance (HLB) ของอิมัลซิไฟเออร์ผสม

$HLB_{A,B,C}$ คือ ค่า hydrophile-lipophile balance (HLB) ของอิมัลซิไฟเออร์ชนิดต่าง ๆ

A,B,C คือ อัตราส่วนโดยมวลของอิมัลซิไฟเออร์

ค่า HLB ของอิมัลซิไฟเออร์ผสมระหว่าง Sorbitan monooleate (HLB 4.5), Polyglyceryl-10 oleate (HLB 14.9) และ Polyglyceryl-2 oleate (HLB 8) ในอัตราส่วน 1:1:2 เท่ากับ

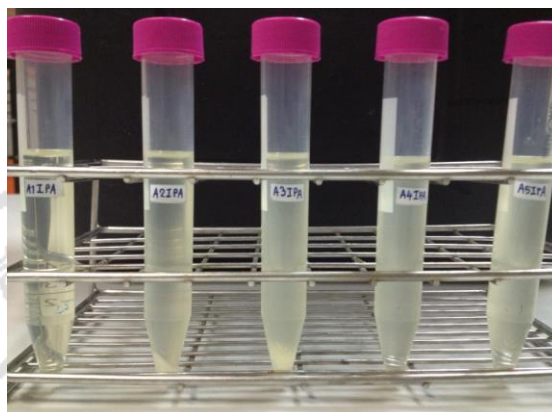
$$HLB_M = (4.5)(0.25) + (14.9)(0.25) + (8)(0.50) \approx 8.85$$



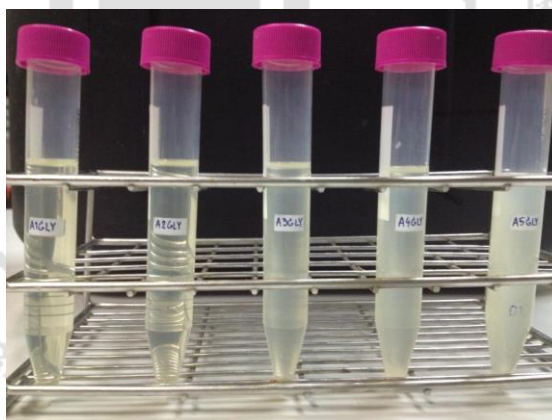
ภาคผนวก ข

ลักษณะกายภาพเมื่อเติมตัวทำละลายร่วม

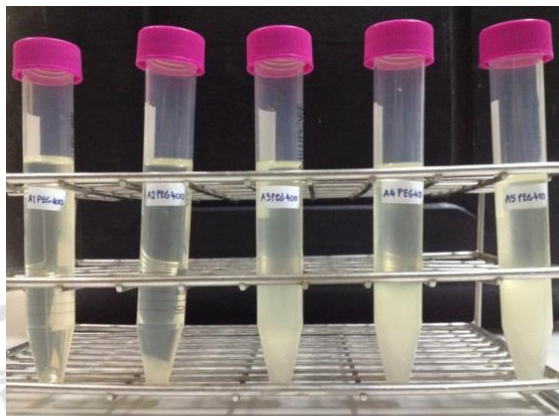
- ลักษณะทางกายภาพของระบบเมื่อเติม isopropyl alcohol ในอัตราส่วนต่าง ๆ



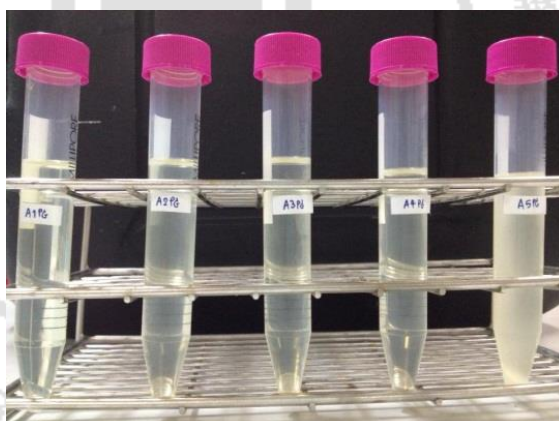
- ลักษณะทางกายภาพของระบบเมื่อเติม glycerin ในอัตราส่วนต่าง ๆ



- ลักษณะกายภาพของระบบเมื่อเติม polyethylene glycol 400 ในอัตราส่วนต่าง ๆ

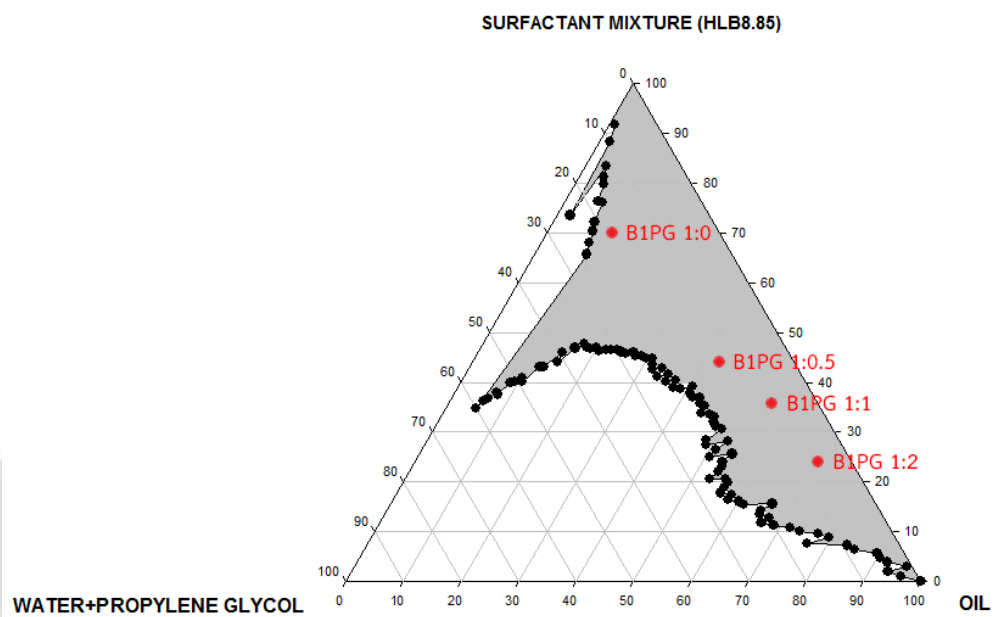


- ลักษณะกายภาพของระบบเมื่อเติม propylene glycol ในอัตราส่วนต่าง ๆ

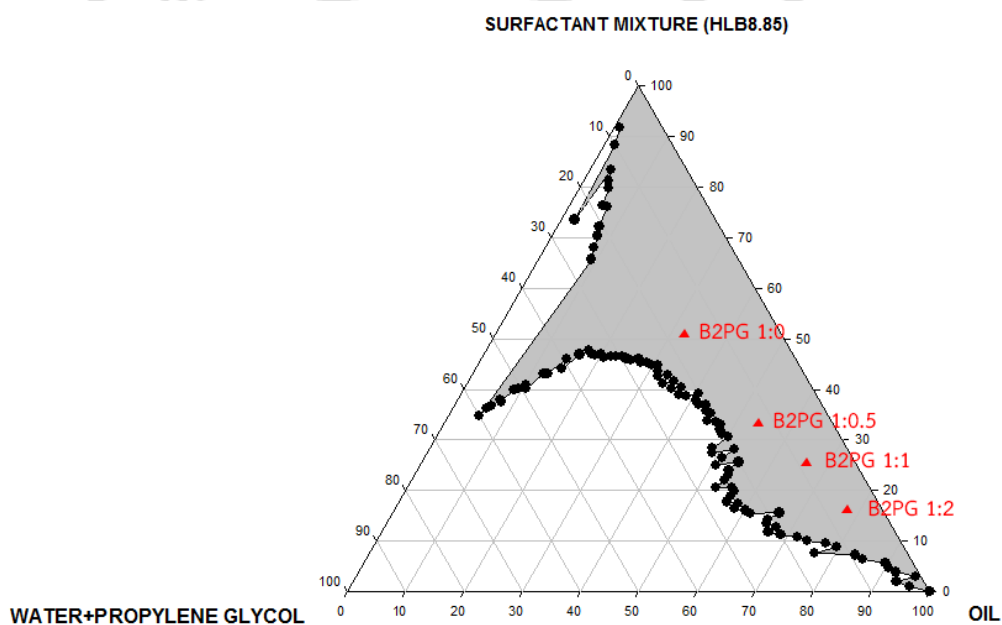


ภาคผนวก ค
แผนภาพวัดภาคไตรภาคเทียม

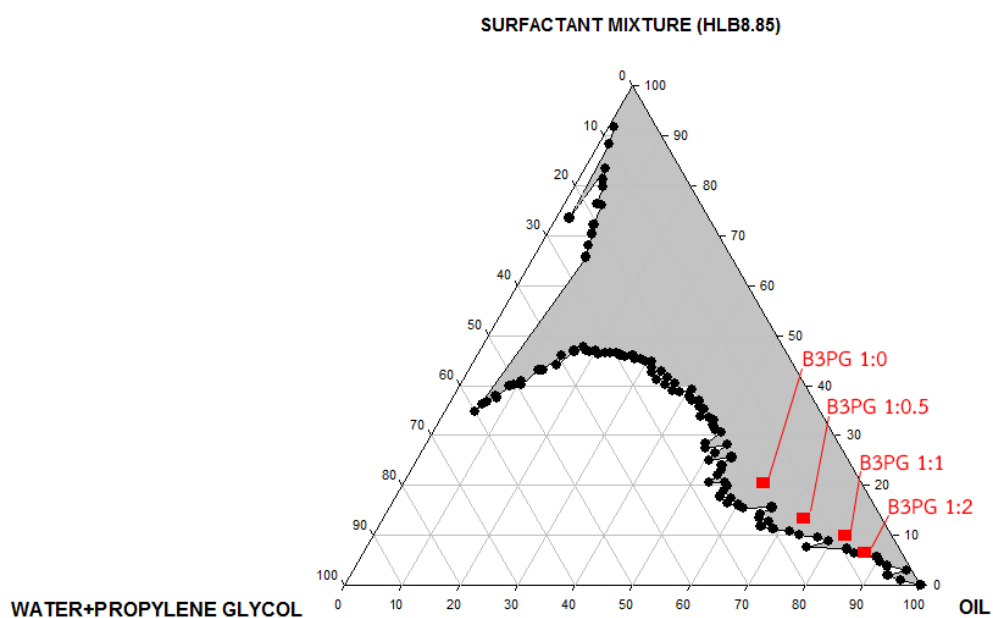
- ตำแหน่งของระบบไมโครอิมัลชันสูตร B1PG เมื่อเจือจางด้วยวัดภาคภายนอกในอัตราส่วน 1:0, 1:0.5, 1:1 และ 1:2



- ตำแหน่งของระบบไมโครอิมัลชันสูตร B2PG เมื่อเจือจางด้วยวัดภาคภายนอกในอัตราส่วน 1:0, 1:0.5, 1:1 และ 1:2

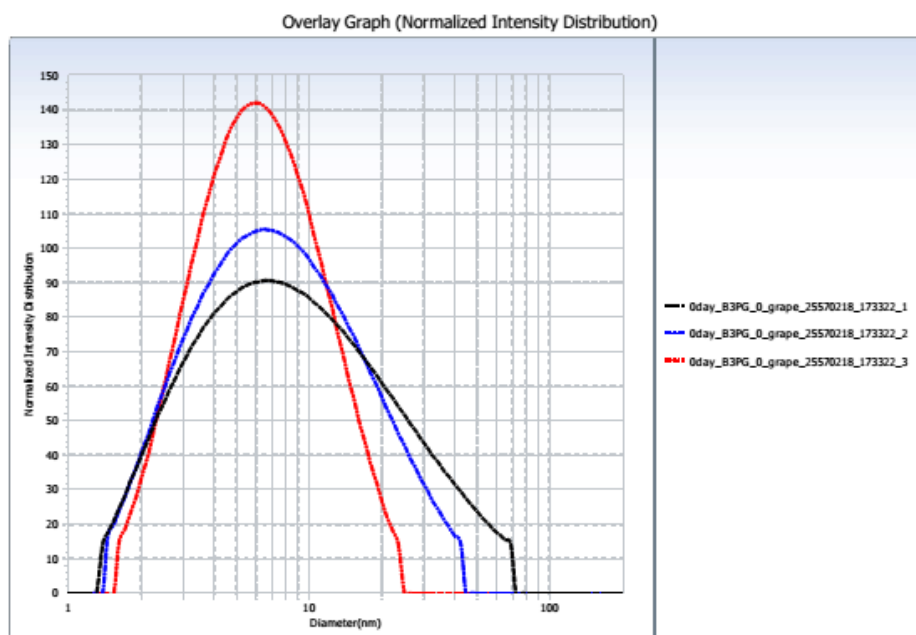


- ตำแหน่งของระบบไมโครอิมัลชันสูตร B3PG เมื่อเจือจางด้วยวัตถุดิบภายนอกในอัตราส่วน 1:0, 1:0.5, 1:1 และ 1:2



ภาคผนวก ง
ผลการวัดขนาดอนุภาค

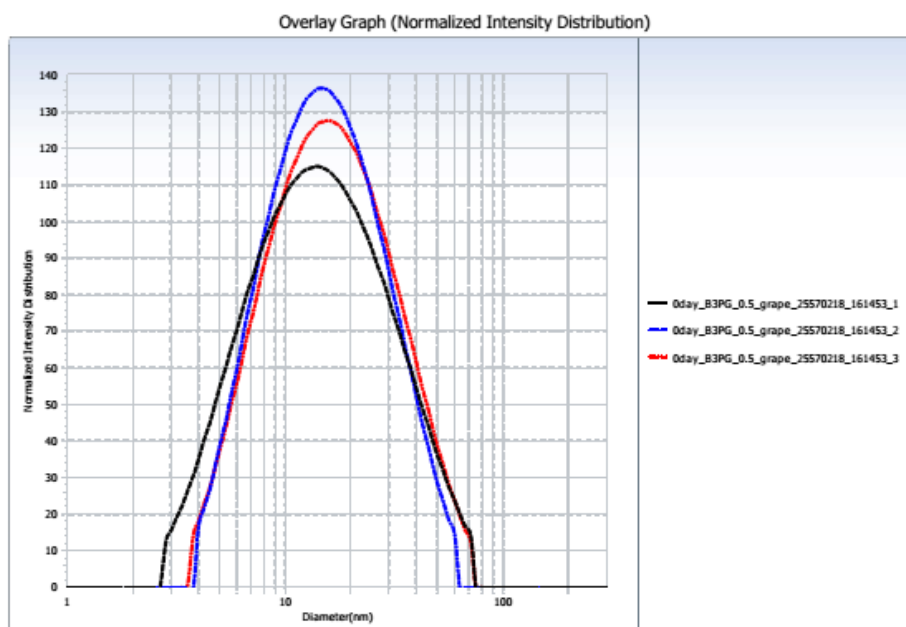
- ผลการวัดขนาดอนุภาคในระบบไมโครอิมัลชัน B3PG 1:0 ที่มีสารสกัดเมล็ดองุ่นไทยความเข้มข้น 1% ในสูตร



| No | Data | Repet. No | pH | Ave.Diameter(nm) | PD | Mean.(nm) | D (10%) (nm) | D (50%) (nm) | D (90%) (nm) |
|-----------|-------------------------------------|-----------|----|------------------|-------|-----------|--------------|--------------|--------------|
| 1 | 0day_B3PG_0_grape_25570218_173322_1 | 1 | NA | 6.3 | 0.377 | 12.7 | 2.5 | 7.8 | 29.3 |
| 2 | 0day_B3PG_0_grape_25570218_173322_2 | 2 | NA | 5.6 | 0.357 | 9.8 | 2.5 | 6.9 | 20.5 |
| 3 | 0day_B3PG_0_grape_25570218_173322_3 | 3 | NA | 5.9 | 0.300 | 7.2 | 2.7 | 5.9 | 13.1 |
| Average : | | | | 5.9 | 0.345 | 9.9 | 2.6 | 6.9 | 21.0 |

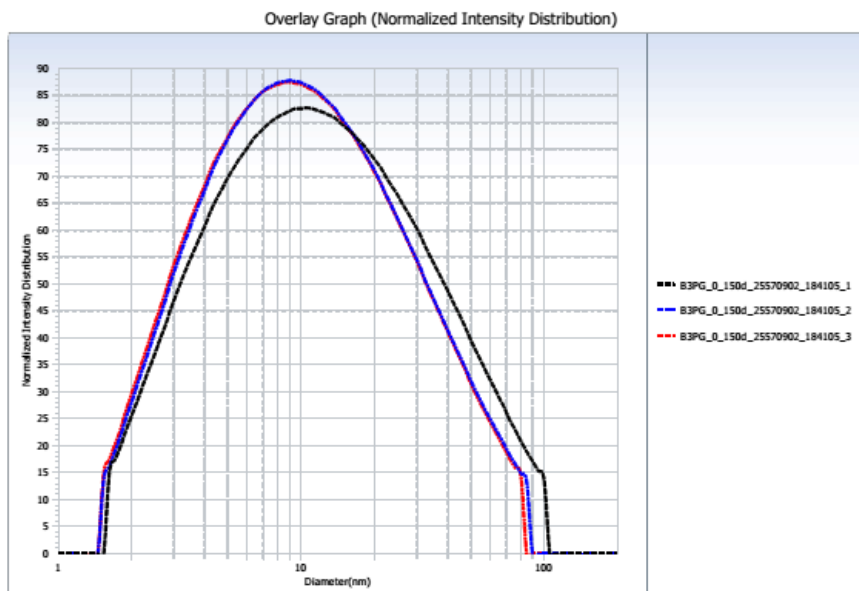
PHRAKIET UNIVERSITY

- ผลการวัดขนาดอนุภาคในระบบไมโครอิมัลชัน B3PG 1:0.5 ที่มีสารสกัดเมล็ดองุ่นไทยความเข้มข้น 1% ในสูตร



| No | Data | Repet. No | pH | Ave.Diameter(nm) | PD | Mean.(nm) | D (10%) (nm) | D (50%) (nm) | D (90%) (nm) |
|-----------|---------------------------------------|-----------|----|------------------|-------|-----------|--------------|--------------|--------------|
| 1 | Oday_B3PG_0.5_grape_25570218_161453_1 | 1 | NA | 11.2 | 0.340 | 18.2 | 5.3 | 13.7 | 36.3 |
| 2 | Oday_B3PG_0.5_grape_25570218_161453_2 | 2 | NA | 12.1 | 0.300 | 18.0 | 6.5 | 14.5 | 33.1 |
| 3 | Oday_B3PG_0.5_grape_25570218_161453_3 | 3 | NA | 13.0 | 0.298 | 19.6 | 6.5 | 15.4 | 37.2 |
| Average : | | | | 12.1 | 0.313 | 18.6 | 6.1 | 14.5 | 35.5 |

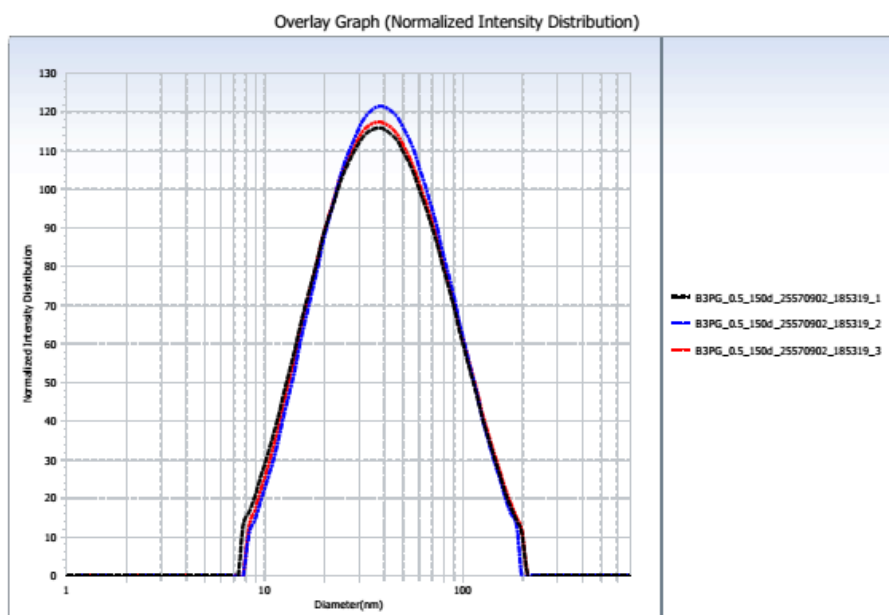
- ผลการวัดขนาดอนุภาคของระบบไมโครอิมัลชัน B3PG 1:0 ที่มีสารสกัดเมล็ดองุ่นความเข้มข้นไทย ความเข้มข้น 1% ในสูตร ที่เวลา 150 วัน ในสภาวะเร่งแบบสลับอุณหภูมิ



| No | Data | Repet. No | pH | Ave.Diameter(nm) | PD | Mean.(nm) | D (10%) (nm) | D (50%) (nm) | D (90%) (nm) |
|-----------|-------------------------------|-----------|----|------------------|-------|-----------|--------------|--------------|--------------|
| 1 | B3PG_0_150d_25570902_184105_1 | 1 | NA | 8.6 | 0.343 | 18.5 | 3.1 | 11.2 | 43.6 |
| 2 | B3PG_0_150d_25570902_184105_2 | 2 | NA | 10.1 | 0.248 | 15.9 | 3.0 | 9.8 | 36.6 |
| 3 | B3PG_0_150d_25570902_184105_3 | 3 | NA | 7.5 | 0.366 | 15.5 | 2.9 | 9.7 | 35.7 |
| Average : | | | | 8.7 | 0.319 | 16.6 | 3.0 | 10.2 | 38.6 |



- ผลการวัดขนาดอนุภาคของระบบไมโครอิมัลชัน B3PG 1:0.5 ที่มีสารสกัดเมล็ดองุ่นไทยความเข้มข้น 1% ในสูตร ที่เวลา 150 วัน ในสภาวะเร่งแบบสลับอุณหภูมิ



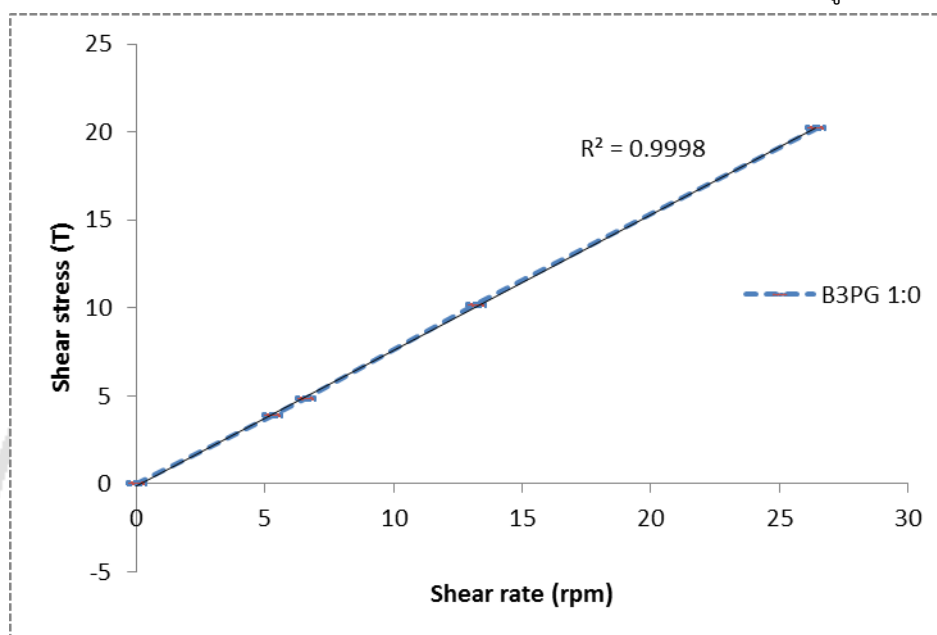
| No | Data | Repet. No | pH | Ave.Diameter(nm) | PD | Mean.(nm) | D (10%) (nm) | D (50%) (nm) | D (90%) (nm) |
|-----------|---------------------------------|-----------|----|------------------|-------|-----------|--------------|--------------|--------------|
| 1 | B3PG_0.5_150d_25570902_185319_1 | 1 | NA | 29.7 | 0.338 | 49.2 | 14.3 | 36.9 | 97.1 |
| 2 | B3PG_0.5_150d_25570902_185319_2 | 2 | NA | 31.3 | 0.317 | 49.4 | 15.3 | 38.0 | 95.4 |
| 3 | B3PG_0.5_150d_25570902_185319_3 | 3 | NA | 31.1 | 0.327 | 49.9 | 14.9 | 37.5 | 98.2 |
| Average : | | | | 30.7 | 0.327 | 49.5 | 14.8 | 37.5 | 96.9 |



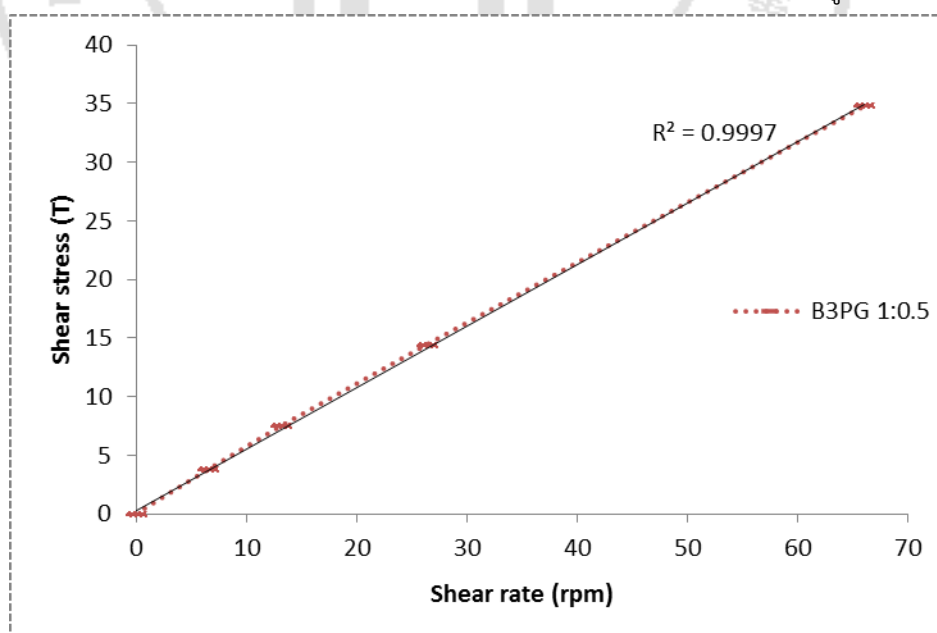
ภาคผนวก จ

กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง shear rate กับ shear stress

- กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง shear rate กับ shear rate ในระบบไมโครอิมัลชันสูตร B3PG 1:0



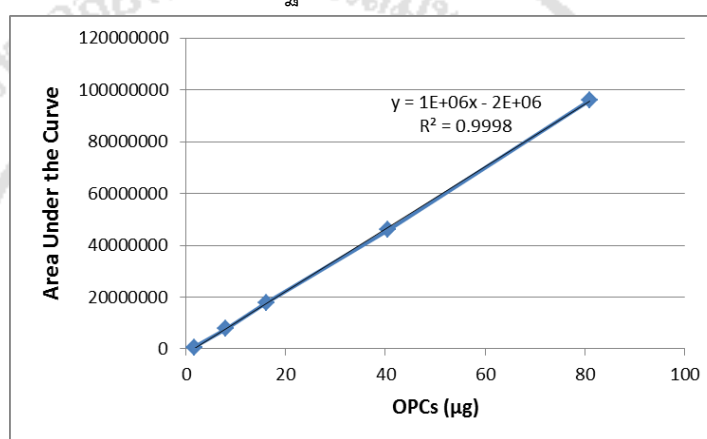
- กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง shear rate กับ shear rate ในระบบไมโครอิมัลชันสูตร B3PG 1:0.5



ภาคผนวก ฉ
 จำนวน %OPCs recovery

จากการวิเคราะห์ปริมาณ OPCs ในสารมาตรฐาน Gravinol จำนวน 5 ความเข้มข้น สามารถคำนวณเป็นความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ใต้พีคกับปริมาณสาร OPCs ในหน่วยไมโครกรัมได้ เป็นสมการเส้นตรง $y = 1E+06x - 2E+06$ ดังแสดงในภาพที่ 1 ซึ่งจะใช้เป็นกราฟมาตรฐานในการ คำนวณปริมาณ OPCs ในระบบไมโครอิมัลชันต่อไป

ภาพที่ 1 กราฟมาตรฐานของสาร OPCs



▪ ปริมาณ OPCs ในสารสกัดเมล็ดองุ่นไทย

วิเคราะห์ตัวอย่างสารสกัดเมล็ดองุ่นไทยความเข้มข้น 20 mg/mL โดยฉีดตัวอย่างวิเคราะห์ ครั้งละ 20 µL

ดังนั้น ในตัวอย่าง 20 µL จะมีเนื้อสารสกัดเมล็ดองุ่น $\frac{20\mu\text{L} \times 20\text{ mg}}{1000\mu\text{L}} = 0.4\text{ mg}$

เมื่อวิเคราะห์ปริมาณ OPCs ในสารสกัดเมล็ดองุ่นไทย 20 µL เทียบกับกราฟมาตรฐาน จะได้ปริมาณ OPCs เท่ากับ 167.5 µg ซึ่งคิดเป็น $\frac{167.5\mu\text{g}}{0.4\text{ g}} \times 100\% = 41.9\%\text{OPCs}$

ตารางที่ 6 ปริมาณ OPCs ในสารสกัดเมล็ดองุ่นไทย

| | AUC (n=3) | OPCs in 20 µL from std. curve | %OPCs in Grape seed extract |
|-------------------------------|-----------|-------------------------------|-----------------------------|
| Grape seed extract (20 mg/mL) | 165461438 | 167.5 µg | 41.9% |

▪ ปริมาณ OPCs ที่เติมลงในระบบไมโครอิมัลชันที่มีสารสกัดเมล็ดตองุ่นไทย 1% ในสูตรเตรียมตัวอย่างที่ความเข้มข้น 0.3 g ละลายในเอทานอล 760 μ L ซึ่งในสูตรมีสารสกัดเมล็ดตองุ่นไทย 1% คิดเป็นความเข้มข้นเท่ากับ $1\% \times 0.3 \text{ g} = 3 \text{ mg}$ ในเอทานอล 760 μ L และจากข้อมูลการวิเคราะห์ปริมาณ OPCs ในสารสกัดเมล็ดตองุ่นไทย OPCs ประมาณ 41.9% คิดเป็นปริมาณ OPCs เท่ากับ $41.9\% \times 3 \text{ mg} = 1.26 \text{ mg}$ ในเอทานอล 760 μ L ดังนั้น ปริมาณ OPCs ที่มีในตัวอย่างตามวิธีนี้ควรตรวจพบได้เท่ากับ 1.26 mg/760 μ L EtOH

▪ ปริมาณ OPCs ที่วิเคราะห์ได้จากระบบไมโครอิมัลชันที่มีสารสกัดเมล็ดตองุ่นไทย 1% ในสูตร ตัวอย่างวิธีการคำนวณ

จากการวิเคราะห์ตัวอย่างครั้งละ 20 μ L ได้ปริมาณ OPCs จากกราฟมาตรฐานเท่ากับ 22.5 μ g ดังนั้น ในเอทานอล 760 μ L จะมีปริมาณ OPCs เท่ากับ $\frac{760 \mu\text{L} \times 22.5 \mu\text{g}}{20 \mu\text{L}} = 855 \mu\text{g}$ OPCs (ใน 0.3 g ของตัวอย่าง)

คิดเป็น %recovery ของ OPCs ได้เท่ากับ $\frac{885 \mu\text{g}}{1.26 \text{ mg}} \times 100\% = 70.2\%$

ตารางที่ 2 ปริมาณ OPCs ในระบบไมโครอิมัลชันสูตร B3PG 1:0

| | 0 day | 60 days | 120 days | 150 days |
|------------------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| AUC (n=3) | 20521895 | 21559414 | 20696785 | 21157845 |
| OPCs in 20 μ L from std. curve | 22.5 μ g | 23.6 μ g | 22.7 μ g | 23.2 μ g |
| OPCs in 760 μ L | 855 μ g | 896.8 μ g | 862.2 μ g | 881.6 μ g |
| %OPCs recovery | 70.2 % | 71.2 % | 68.4 % | 70.0 % |

ตารางที่ 3 ปริมาณ OPCs ในระบบไมโครอิมัลชันสูตร B3PG 1:0.5

| | 0 day | 60 days | 120 days | 150 days |
|------------------------------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|
| AUC (n=3) | 24304680 | 24094109 | 25630518 | 25467216 |
| OPCs in 20 μ L from std. curve | 26.3 μ g | 26.1 μ g | 27.6 μ g | 27.5 μ g |
| OPCs in 760 μ L | 999.4 μ g | 991.8 μ g | 1,048.8 μ g | 1,045.0 μ g |
| %OPCs recovery | 79.3 % | 78.7 % | 83.2 % | 82.9 % |

ภาคผนวก ข
การวิเคราะห์ทางสถิติ

- ผลวิเคราะห์ทางสถิติของการวิเคราะห์ปริมาณ OPCs ในสูตรเมื่อเก็บในสภาวะเร่งแบบสลับ อุณหภูมิที่ 150 วัน

Descriptives

| | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean | | Minimum | Maximum |
|--------------|-----|----------|-------------------|------------|-------------------------------------|-------------|---------|---------|
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound | | |
| | | | | | 0 | 3 | | |
| 60 | 3 | 813.5180 | 12.57446 | 7.25987 | 782.2814 | 844.7547 | 805.71 | 828.02 |
| conc.B3PG0 | 120 | 777.6394 | 19.29660 | 11.14090 | 729.7040 | 825.5748 | 758.16 | 796.74 |
| 150 | 3 | 796.8159 | 19.57786 | 11.30328 | 748.1818 | 845.4500 | 776.00 | 814.86 |
| Total | 12 | 789.5847 | 23.13699 | 6.67907 | 774.8841 | 804.2852 | 755.51 | 828.02 |
| 0 | 3 | 927.6996 | 51.01043 | 29.45089 | 800.9826 | 1054.4165 | 894.94 | 986.47 |
| 60 | 3 | 918.9414 | 18.27833 | 10.55300 | 873.5355 | 964.3473 | 897.84 | 929.71 |
| conc.B3PG0.5 | 120 | 982.8440 | 32.71220 | 18.88640 | 901.5824 | 1064.1056 | 956.34 | 1019.40 |
| 150 | 3 | 976.0519 | 10.24639 | 5.91576 | 950.5985 | 1001.5054 | 965.48 | 985.94 |
| Total | 12 | 951.3842 | 40.29167 | 11.63120 | 925.7841 | 976.9843 | 894.94 | 1019.40 |

ANOVA

| | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|--------------|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| conc.B3PG0 | Between Groups | 3411.499 | 3 | 1137.166 | 3.673 | .063 |
| | Within Groups | 2477.024 | 8 | 309.628 | | |
| | Total | 5888.524 | 11 | | | |
| conc.B3PG0.5 | Between Groups | 9635.127 | 3 | 3211.709 | 3.125 | .088 |
| | Within Groups | 8222.476 | 8 | 1027.809 | | |
| | Total | 17857.603 | 11 | | | |

ตาราง ANOVA แสดง ผลการวิเคราะห์ ค่าสถิติ F เท่ากับ 3.673 และ 3.125 และมีค่า Sig. เท่ากับ 0.063 และ 0.088 ซึ่งมากกว่า 0.05 จึงไม่ปฏิเสธ H_0

สรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของ OPCs ที่พบในตัวอย่างไมโครอิมีลชันสูตร B3PG 1:0 และ B3PG 1:0.5 ที่เวลาต่าง ๆ ไม่แตกต่างกัน



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล นางสาวทัศนกร ปิ่นเขียน

วัน เดือน ปีเกิด 9 ตุลาคม 2532

ที่อยู่ปัจจุบัน 354/8 หมู่ที่ 9 ตำบล นครสวรรค์ตก อำเภอ เมืองนครสวรรค์
จังหวัด นครสวรรค์

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2554 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมีอุตสาหกรรม)

