

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN—POLONIA

VOL. XXI, 15

SECTIO D

1966

Katedra i Zakład Farmacji Stosowanej, Wydział Farmaceutyczny.
Akademia Medyczna w Lublinie
Kierownik: prof. dr farm. Henryk Nerlo

Henryk NERLO, Władysława Barbara SYKUT

**Ocena trwałości emulsji olejowych w zależności od sposobu wykonania
i zastosowanych emulgatorów**

Estimation of the Stability of Oil Emulsions with Regard to the Method
of Preparation and Type of Emulsifying Agents

W ostatnim dziesięciu lat szerokie zastosowanie znalazły zaliczane do grupy emulgatorów niejonowych Tweeny, w zależności od budowy oznaczane cyframi 20, 40, 60, 80, 81 (1, 2, 3). Nie drażnią one błon śluzowych, skóry, są nietoksyczne. Podawane doustnie w ilości kilku gramów dziennie nie wywołują objawów ubocznych. Znajdują zastosowanie do przyrządzania maści, kremów, czopków, emulsji, oraz jako solubilizatory dla wielu trudno rozpuszczalnych związków (4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11).

Część doświadczalna

Celem pracy było sprawdzenie przydatności Tweenu 20 i Tweenu 40 jako emulgatorów do emulsji recepturowych typu o/w i porównanie ich trwałości z emulsjami wykonanymi z gumą arabską.

Najpierw przebadano ciężar właściwy i lepkość wodnych roztworów Tweenu 20 i 40; Tween 20 rozpuszczano w wodzie o temp. pokojowej, Tween 40 w wodzie podgrzanej do 35°C. Następnie w różny sposób wykonywano emulsje z oleju sojowego z Tweenem 20, używając mieszadła szklanego o stałej ilości obrotów 150/min. i badano ich trwałość. Po ustaleniu metody wykonywania sporządzano emulsje o różnym układzie z oleju sojowego, rycynowego lub tranu z Tweenem 20 lub 40, przy użyciu mieszadła oraz ręcznie w moździerzu i obserwowano ich trwałość. Dla porównania wykonano również emulsje o tej samej zawartości oleju rycynowego, sojowego i tranu z gumą arabską i porównano je z emulsjami z Tweenem. W emulsjach po wykonaniu oznaczano ciężar właściwy przy

użyciu wagi Mohra, lepkość wiskozymetrem Höpplera, obserwowano dyspersję i mierzono wielkość kuleczek w lanametrze typ. P.Z.O. Warszawa MP 2 (1, 12, 13, 14). Emulsje pozostawiano w zakrytych zleweczkach tej samej wielkości i obserwowano czas śmietankowania lub rozkładu emulsji. Wyniki przedstawiono w 5 tabelkach.

Tab. 1. Lepkość roztworów wodnych Tweenu 20 i Tweenu 40
Viscosity of aqueous solutions of Tween 20 and Tween 40

Nr	Roztwór wodny	C. wł. płynu	Lepkość w cP.	Roztwór wodny	C. wł. płynu	Lepkość w cP.
1	1% Tween 20	0,998	0,94	1% Tween 40	0,9988	0,903
2	2% Tween 20	1,0002	1,021	2% Tween 40	0,999	0,991
3	3% Tween 20	1,002	1,09	3% Tween 40	1,000	1,030
4	5% Tween 20	1,003	1,23	5% Tween 40	1,004	1,212
5	8% Tween 20	1,0062	1,51	8% Tween 40	1,006	1,498

Tab. 1 przedstawia c. wł. i lepkość 1%—8% wodnych roztworów Tweenu 20 i Tweenu 40. Roztwory wodne Tweenów 20 i 40 różnią się nieznacznie lepkością. Lepkość wzrasta z koncentracją, ale przy 8% roztworze Tweenu 20 wynosi zaledwie 1,5 cP. (Lepkość 8% roztworu gumy arabskiej 3,3 cP).

Tab. 2 przedstawia emulsje o 10% zawartości oleju sojowego i 1%—5% Tweenu 20, lub Tweenu 40, wykonane przy użyciu mieszadła o tej samej ilości obrotów w tym samym naczyniu szklanym. Emulsje o tym samym składzie wykonywano 2 sposobami:

I. Emulgator rozpuszczano w 10 g oleju (emulsja 1, 2, 3, 4), mieszano i wkraplano 10 g wody do wytworzenia jądra. Mieszano dalej 30 min. i wkraplano resztę wody.

II. Emulgator rozpuszczano w 10 g wody (emulsja 1a, 2a, 3a, 4a) i wkraplano 10 g oleju do wytworzenia jądra. Mieszano 30 minut i wkraplano wodę.

Emulsje, w których jądro tworzone przez rozpuszczenie emulgatora w oleju (I) są trwalsze od emulsji, w których przy wykonywaniu jądra emulgator rozpuszczano w wodzie (II). W lanametrze widać wyraźną różnicę w obrazie obu emulsji. Większy procent kuleczek o mniejszej średnicy mają emulsje wykonane sposobem I. Emulsje o 10% zawartości oleju i 1%, 2%, 3% Tweenu 20 w ciągu 4 dni śmietankują, emulsja z 5% Tweenu jest nieco trwalsza, ale już w 2 tygodniu zaczyna się rozkładać.

Tab. 3 przedstawia emulsje o większej procentowej zawartości oleju sojowego i Tweenu 20 i o znacznie większej trwałości. Pierwsze trzy emulsje wykonano w zlewce przy użyciu wyżej wymienionego mieszadła.

Tab. 2. Emulsje z oleju sojowego z różną ilością Tweenu 20 lub Tweenu 40
Soybean oil emulsion with different quantities of Tween 20 and Tween 40

Skład emulsji	Emulgator rozpuszczono w 10 g oleju				Emulgator rozpuszczono w 10 g wody			
	Nr	C. wł. emulsji	Lepkość w cP.	Uwagi	Nr	C. wł. emulsji	Lepkość w cP.	Uwagi
<i>Oleum Sojae</i> Tween 20 <i>Aqua dest.</i> 10,0 1,0 89,0	1	0,992	1,13	Na 2 dzień śmietankuje.	1a	0,9915	1,24	Na następny dzień rozłożona.
<i>Oleum Sojae</i> Tween 20 <i>Aqua dest.</i> 10,0 2,0 88,0	2	0,993	1,30	Na 3 dzień śmietankuje.	2a	0,9923	1,34	Na 2 dzień śmietankuje.
<i>Oleum Sojae</i> Tween 20 <i>Aqua dest.</i> 10,0 3,0 87,0	3	0,9936	1,73	Na 4 dzień śmietankuje.	3a	0,9936	1,45	Na 3 dzień śmietankuje.
<i>Oleum Sojae</i> Tween 20 <i>Aqua dest.</i> 10,0 5,0 85,0	4	0,995	1,96	Na 17 dzień śmietankuje = zaczyna szarzeć od dołu.	4a	0,994	1,79	Na 8 dzień śmietankuje.
<i>Oleum Sojae</i> Tween 40 <i>Aqua dest.</i> 10,0 2,0 88,0	5	0,991	1,37	Na 2 dzień śmietankuje.	5a	0,990	1,31	Na następny dzień rozłożona.
<i>Oleum Sojae</i> Tween 40 <i>Aqua dest.</i> 10,0 3,0 87,0	6	0,994	1,53	Na 3 dzień śmietankuje.	6a	0,994	1,36	Na 2 dzień śmietankuje.
<i>Oleum Sojae</i> Tween 40 <i>Aqua dest.</i> 10,0 5,0 85,0	7	0,995	1,76	Na 8 dzień śmietankuje. Na 14 dzień rozkład.	7a	0,995	1,61	Na 8 dzień śmietankuje. Na 14 dzień rozkład.

Wszystkie emulsje wykonano przy pomocy mieszadła szklanego o 150 obr./min.

Tab. 3. Emulsje z różną ilością oleju sojowego z Tweenem 20
Emulsion with different quantities of soybean oil with Tween 20

Nr	Skład emulsji	C. wł. emulsji	Lepkość w cP.	Uwagi
1	<i>Oleum Sojae</i> 20,0 Tween 20 5,0 <i>Aqua dest.</i> 75,0	0,9877	2,71	Większość kuleczek 2–3 μ , nieliczne 10–15–20 μ , po 6 dniach śmietankuje
2	<i>Oleum Sojae</i> 30,0 Tween 20 5,0 <i>Aqua dest.</i> 65,0	0,9796	3,85	Większość kuleczek 2–3 μ , nieliczne 15–20 μ , po 6 dniami śmietankuje
3	<i>Oleum Sojae</i> 30,0 Tween 20 5,0 <i>Aqua dest.</i> 35,0	0,956	33,2	Większość kuleczek 2–5 μ Nieliczne 10 μ , Emulsja trwała 3 mies.
4	<i>Oleum Sojae</i> 30,0 Tween 20 5,0 <i>Aqua dest.</i> 35,0	0,968	21,59	Emulsję wykonano w moźdżierzu. Większość kuleczek 2–5 μ . Nieliczne 12 μ . Emulsja trwała 3 miesiące.

Emulsje 1, 2, 3 wykonano przy pomocy mieszadła szklanego o 150 obr./min.

Tab. 4. Emulsje z tranu i oleju rycynowego z Tweenem 20 lub Tweenem 40
Cod-liver oil and castor oil emulsions with Tween 20 or Tween 40

Nr	Skład emulsji	C. wł. emulsji	Lepkość w cP	U w a g i
1	<i>Oleum Ricini</i> 10,0 Tween 20 5,0 <i>Aqua dest.</i> 85,0	1,000	1,6553	Większość kuleczek 1 μ , nie- liczne 4–5 μ . Na 12–13 dzień warstwa śmietanki
2	<i>Oleum Ricini</i> 10,0 Tween 40 5,0 <i>Aqua dest.</i> 85,0	1,000	1,6427	Większość kuleczek 1 μ , nie- liczne 4–5 μ . Na 12–13 dzień warstwa śmietanki.
3	<i>Oleum Jecoris Aselli</i> 10,0 Tween 20 3,0 <i>Aqua dest.</i> 87,0	0,993	1,510	Większość kuleczek 1–2 μ , w polu widzenia pojedyncze 10– 15 μ . Na 8 dzień rozłożona.
4	<i>Oleum Jecoris Aselli</i> 10,0 Tween 40 3,0 <i>Aqua dest.</i> 87,0	0,9929	1,4446	Większość kuleczek 1–2 μ , w polu widzenia pojedyncze 10– 15 μ . Na 8 dzień rozłożona.
5	<i>Oleum Jecoris Aselli</i> 10,0 Tween 40 5,0 <i>Aqua dest.</i> 85,0	0,9963	1,709	Większość kuleczek 1 μ i mniej- sze. Czasem w polu widzenia pojedyncze 3–4 μ . Na 10 dzień warstwa śmietanki.
6	<i>Oleum Jecoris Aselli</i> 40,0 Tween 20 6,0 <i>Aqua dest.</i> 54,0	0,9732	12,6313	Większość kuleczek 1–2 μ , nie- liczne 5–10 μ . Na 7 dzień war- stwa śmietanki.

Wszystkie emulsje wykonano ręcznie w moźdżierzu.

Tween 20 mieszano z 10 g oleju i dodawano kroplami wodę do wytworzenia jądra emulsji, następnie wemulgowywano pozostały olej, dodając kroplami wodę. Mieszano 30 minut i wkraplano resztę wody. Ostatnią, czwartą emulsję wykonano w analogiczny sposób w mózdzierzu. Emulsja nr 3 ma większą lepkość i lepszą dyspersję od emulsji nr 4, o tym samym składzie, wykonanej w mózdzierzu. Emulsje stężone są stosunkowo trwałe, nie rozkładają się w ciągu 3 miesięcy.

Tab. 4 przedstawia emulsje o różnym składzie i z różnych olejów, wykonane z Tweenem 20 lub 40 w mózdzierzu wyżej podanym sposobem. Emulsje z oleju rycynowego i tranu zawierają 10% oleju i 3%—5% Tweenu. Trwalsze są emulsje z oleju rycynowego, ale okres ich przydatności nie przekracza 2 tygodni. Emulsja o zawartości 40% tranu i 6% Tweenu 20 okazała się mało trwała (7 dni).

Tab. 5. Emulsje wykonane z gumą arabską wg FP III
Emulsions prepared with gum arabic according to F.P. III

Nr	Skład emulsji	C. wł. emulsji	Lepkość w cP.	U w a g i
1	<i>Oleum Ricini</i> 10,0 <i>Gummi Acaciae</i> 5,0 <i>Aqua dest. ad</i> 100,0	1,0105	6,106	Większość kuleczek od 1 do 3 μ . Nieliczne 16 i 19 μ . Trwała 4 tygodnie.
2	<i>Oleum Rapae</i> 10,0 <i>Gummi Acaciae</i> 5,0 <i>Aqua dest. ad</i> 100,0	1,0074	7,178	Większość kuleczek 2 μ . Nieliczne 5 μ . Trwała 4 tygodnie.
3	<i>Oleum Sojae</i> 10,0 <i>Gummi Acaciae</i> 5,0 <i>Aqua dest. ad</i> 100,0	1,008	6,10	Większość kuleczek 2 μ . Inne do 15—18 μ . Trwała 4 tygodnie.
4	<i>Oleum Jecoris Aselli</i> 40,0 <i>Gummi Acaciae</i> 12,5 <i>Benzaldehydum</i> 0,015 <i>Saccharinum</i> 0,01 <i>Aqua dest. ad</i> 100,0	1,0099	190,61	Większość kuleczek 4 μ . Liczne do 50 μ . Trwała 1 tydzień.

Tab. 5 przedstawia emulsje 10% z oleju rycynowego, rzepakowego i sojowego i 40% z tranu z gumą arabską. Pierwsze trzy emulsje są trwałe 4 tygodnie, natomiast 40% tranowa 1 tydzień.

WNIOSKI

1. Przy zastosowaniu mieszadła o 150 obr./min otrzymano emulsje o lepszym rozproszeniu i większej trwałości, gdy przy sporządzaniu jądra emulsji, emulgator rozpuszczono w oleju.

2. Emulsje o tej samej procentowej zawartości składników wykonane z Tweenem 20 miały większą lepkość i były trwalsze od emulsji z Tweenem 40.

3. Emulsje wykonane ręcznie w móżdzierzu wykazywały gorszą dyspersję i niższą lepkość od emulsji wykonanych przy użyciu wyżej wymienionego mieszadła.

4. Emulsje o składzie 10% oleju sojowego i 3—5% Tweenu są emulsjami nietrwałymi i rozkładają się po upływie kilkunastu dni. Jeszcze mniej trwałe są emulsje z tranu.

5. Emulsje 10% z oleju sojowego lub rycynowego, wykonane wg FP III z gumą arabską są trwałe 4 tygodnie, podczas gdy emulsja tranowa 40% jest nietrwała i rozkłada się po tygodniu.

6. Emulsje o składzie 30 g oleju, 5 g Tweenu 20 i 5 g wody są trwałe 3 miesiące.

PIŚMIENNICTWO

1. Münzel K., Büchi J., Schulz O. E.: Galenisches Praktikum, Stuttgart 1959, 282.
2. Czetsch H., Lindelwald, Fiedler H. P.: Hilfsstoffe für Pharmazie und angrenzende Gebiete, Ed. Cantor KG/Aulendorf, 1960, 20, 176.
3. Krówczyński L.: Farmacja Polska, 17, 503, 1961.
4. Gołucki Z.: Farmacja Polska 16, 131, 1960.
5. Krówczyński L., Wisłocka M., Chrząszcz W., Surowiecki J.: Pol. Tyg. Lek., 14, 2038, 1959.
6. Gstirner F.: Grundstoffe u. Verfahren der Arzneibereitung, Enke Verlag, Stuttgart 1960, 946.
7. Regdon Kiss E., Kedvessy G.: Die Pharmazie 18, 541, 1963.
8. Regdon Kiss E.: Pharmazie 18, 755, 1963.
9. Lehmann H., Crot J.: Schweizer. Apoth. Ztg. 95, 368, 1957.
10. Ulmann E.: Schweizer. Apoth. Ztg. 95, 367, 1957.
11. Krówczyński L.: Farmacja Polska 15, 97, 1959.
12. Bogs u. Naumann H.: Die Pharmazie 18, 750, 1963.
13. Bogs u. Naumann H.: Die Pharmazie 18, 231, 1962.
14. Eysmont J., Górska M.: Przemysł Chemiczny 42, 167, 1963.

Pracę otrzymano 29 III 1966 r.

Оценка прочности масляных эмульсий в зависимости от способа их изготовления и примененных эмульгаторов

Резюме

Исследована зависимость прочности эмульсий, приготовленных из соевого масла с эмульгаторами Tween 20 или Tween 40, от количества эмульгатора, масла и способа их изготовления.

Приготовили ряд эмульсий из различных видов масел, добавляя Tween 20, Tween 40 или гумми-арабик.

Исследовали удельный вес, клейкость, дисперсию, а также прочность изготовленных эмульсий.

Результаты исследований приведены в таблицах.

Табл. 1. Клейкость водных растворов Tween 20 и Tween 40.

Табл. 2. Эмульсии из соевого масла с различным содержанием Tween 20 или Tween 40.

Табл. 3. Эмульсии с различным содержанием соевого масла и Tween 20.

Табл. 4. Эмульсии из рыбьего жира, касторового масла, а также Tween 20 или Tween 40.

Табл. 5. Эмульсии, изготовленные из гумми-арабика по Польской фармакопее 111.

Estimation of the Stability of Oil Emulsions with Regard to the Method of Preparation and Type of Emulsifying Agents

Summary

Studies were carried out on the influence of the emulsifier and oil quantities as well as the method of preparation on the stability of the emulsions with soybean oil using Tween 20 and Tween 40 as emulsifying agents. A series of emulsions of several oils were made using Tween 20, Tween 40 or gum arabic. Studies were carried out concerning specific gravity, viscosity, dispersion and stability of the above emulsions. The obtained results are presented in Tables.

