

TEGO® Care PBS 6

– Emulgator do zadań specjalnych

Anna Sypniewska
Na podstawie materiałów producenta

ADARA

EVONIK
INDUSTRIES

Obserwatorzy rynku kosmetyków do opalania zgodnie przyznają, że w ostatnich latach został on zdominowany przez produkty o coraz wyższych współczynnikach ochrony i coraz lżejszym odczuciu na skórze. Sytuacja ta nie powinna dziwić, gdyż z punktu widzenia użytkownika, odpowiednie zabezpieczenie skóry przed promieniowaniem ultrafioletowym nie musi oznaczać nieprzyjemnej i ciężkiej aplikacji kosmetyku. Z kolei dla twórców formuły, zwiększenie SPF, to przede wszystkim wzrost udziału organicznych filtrów UV w recepturze. Jeżeli połączymy to z potrzebą utrzymania niskiej lepkości finalnego produktu, koniecznością zachowania przyjemnych walorów użytkowych i oczywiście zachowaniem prawidłowej stabilności emulsji w czasie, zadanie opracowania nowej receptury kosmetyku na plażę staje się dużo bardziej skomplikowane.

Producentom kosmetyków z pomocą przychodzi EVONIK Nutrition & Care GmbH ze swoją znaną od dawna technologią poliglicerolowych emulgatorów. Najnowszy produkt EVONIK – TEGO® Care PBS 6 (INCI: Polyglyceryl-6 Stearate (and) Polyglyceryl-6 Behenate) – to naturalny emulgator O/W wytwarzany w procesie estryfikacji gliceryny, otrzymywanej z oleju rzepakowego, i kwasów tłuszczowych, pozyskiwanych z oleju kokosowego. Uzyskiwana mieszanina estrów, pomimo dość wysokiego, bo równego 13 HLB, jest bardzo łagodna, nie powoduje podrażnienia skóry i łatwo ulega biodegradacji. TEGO® Care PBS 6, dzięki naturalnemu pochodzeniu, przyjaznemu dla środowiska procesowi produkcji oraz biodegradowalności, posiada certyfikaty Ecocert, Cosmos i NaTrue.

Skuteczność stabilizacji

Najistotniejsze dla oceny emulgatora własności stabilizujące TEGO® Care PBS 6 oceniano dla czterech różnych systemów emulsyjnych (A-D), zawierających za każdym razem inny, trudny dla zachowania stabilności, dodatek. Były to odpowiednio: filtry organiczne o SPF 50 w połączeniu z repelentem owadów, filtr UV rozpuszczalny w wodzie, naturalne konserwanty i elektrolit. Podstawowym kryterium było uzyskanie produktu o stałej, niskiej lepkości. Do testu wybrano dodatkowo 6 innych, podob-

Tabela 1.
Składniki i technologia przygotowania lotionów o niskiej lepkości zawierających filtry UV (SPF 50) i repelent owadów (System A).

Faza	System A - składniki [w/w %]	1	2	3	4	5	6	7	
A	Emulgator	3.0	3.0	2.0	3.0	3.0	1.5*	1.5*	1 - Polyglyceryl-6 Stearate (and) Polyglyceryl-6 Behenate ;
	Glyceryl Stearate	0.5	-	1.0	1.5	0.5	1.0	0.6	2 - Polyglyceryl-3 Methylglucose Distearate;
	Stearyl Alcohol	0.5	-	1.0	1.3	0.5	1.2	0.6	3 - Glyceryl Stearate Citrate;
	Phenoxyethyl Caprylate	2.3	3.3	2.3	0.5	2.3	2.6	3.6	4 - Polyglyceryl-10 Stearate;
	Butyl Methoxydibenzoylmethane	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5 - Polyglyceryl-6 Distearate ;
	Diethylhexyl Butamido Triazone	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	6 - Sodium Stearoyl Glutamate* ;
	Ethylhexyl Salicylate	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	7 - Potassium Cetyl Phosphate*
	Octocrylene	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	Komentarze:
	Bis-Ethylhexyloxyphenol Methoxyphenyl Triazine	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	Lepkość emulsji: 7 - 10 Pas (Brookfield RVT, wrzeczono 4, 5 rpm)
	Ethyl Butylacetylaminopropionate	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	Zalecana przez producenta zawartość emulgatora
	Tocopheryl Acetate	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	Takie same proporcje faz
	Nylon-10/10	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	Przygotowanie:
	Całkowita faza olejowa	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	1. Fazy A i B ogrzać osobno do 75°C.
B	Water	60.4	60.4	60.4	60.4	60.4	60.4	60.4	2. Fazę A dodawać powoli do fazy B mieszając
	Glycerin	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3. Homogenizować
	Hydroxyethylcellulose	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	4. Fazę C dodać poniżej 60°C mieszając
C	Xanthan Gum	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	5. Schłodzić do 40°C.
D	Methylene Bis-Benzotriazolyl Tetramethylbutylphenol (50% aq.)	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	6. Dodać fazę D.
E	Preservative**	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	7. Homogenizować
									8. Schłodzić poniżej 30°C.
									9. Dodać fazę E i wymieszać.

* Emulgator wprowadzony do fazy wodnej
** Dipropylene Glycol, Methylparaben, Ethylparaben; Aqua

Obserwacja	Polyglyceryl-6 Stearate (and) Polyglyceryl-6 Behenate	Polyglyceryl-3 Methylglucose Distearate	Glycerol Stearate Citrate	Polyglyceryl-10 Stearate	Polyglyceryl-6 Distearate	Sodium Stearoyl Glutamate	Potassium Cetyl Phosphate
System A – ocena stabilności	✓	—	—	—	—	—	—

✓ - receptura stabilna — - receptura niestabilna

Szczegółowa ocena stabilności*

Wydziałenie oleju w podwyższonej temp.	✓	X	X	X	XXX	XX	XXX
Zmiana lepkości	✓	✓	X (wzrost)	XX (wzrost)	✓	✓	✓
Wydziałenie oleju podczas zamrażania	✓	✓	✓	✓	✓	✓	XX

*: ✓ - receptura stabilna; X - znaczący XX - duży XXX - bardzo duży

Temperatura i czas obserwacji: Temp. pokojowa: 25°C przez 6 miesięcy
zamrażalnik: -5°C przez 1 miesiąc i 3 cykle zamrażania i rozmrażania (-15°C/25°C)
cieplarka: 40°C i 45°C przez 3 miesiące każda

Tabela 2. Wyniki testów oceny stabilności lotionów do opalania (SPF 50) z repelentem owadów (System A).

Faza	Składniki	B Rozpuszczalne w wodzie filtry UV [w/w %]	C Naturalne konserwanty [w/w %]	D Elektrolity [w/w %]
A	Emulsifier (Polyglyceryl-6 Stearate, Polyglyceryl-6 Behenate)	4.0	3.0	3.0
	Glycerol Stearate	0.8	-	0.5
	Stearyl Alcohol	0.8	-	0.4
	Stearic Acid	-	0.2	-
	Mieszanka olejowa**	14.4	11.8	16.1
	(Całkowita faza olejowa)	(20.0)	(15.0)	(20.0)
B	Glycerin	5.0	5.0	5.0
	Sodium Chloride	-	-	1.0
	UV filter solution***	20.0	-	-
	Water	53.9	78.3	72.7
C	Xanthan Gum****	0.3	0.5	0.5
D	Sodium Hydroxide (10% aq.)	-	0.2*	-
	Benzyl Alcohol, Glycerin, Benzoic Acid, Sorbic Acid*****	-	1.0	-
	Dipropylene Glycol, Methylparaben, Ethylparaben, Aqua, Methylisothiazolinone*****	0.8	-	0.8
	Końcowa lepkość (Brookfield RVT, wrzeczono 4, 5 rpm)	5 - 10 Pas	8 - 11 Pas	8 - 11 Pas

Tabela 3. Składniki pozostałych badanych emulsji o niskiej lepkości (System B-D).

System	Polyglyceryl-6 Stearate (and) Polyglyceryl-6 Behenate	Polyglyceryl-3 Methylglucose Distearate	Glycerol Stearate Citrate	Polyglyceryl-10 Stearate	Polyglyceryl-6 Distearate	Sodium Stearoyl Glutamate	Potassium Cetyl Phosphate	Tabela 4. Wyniki testów oceny stabilności pozostałych badanych emulsji (System B-D)
B - Lotion z 2% rozpuszczalnych w wodzie filtrów UV	✓	—	✓	—	—	—	✓	
C - Lotion z naturalnymi konserwantami	✓	—	—	✓	—	—	—	
D - Lotion z 1% elekreolitu	✓	—	—	(✓)	—	—	—	

✓ - receptura stabilna (✓) - receptura o ograniczonej stabilności, — - receptura niestabilna

su i zmiennych warunków temperatury. Protokół z obserwacji stabilności dla systemu A zobrazowany został w tabeli nr 2, zaś pozostałych trzech systemów w tabeli nr 4. Można zauważyć, że spośród testowanych siedmiu emulgatorów O/W, tylko Polyglyceryl-6 Stearate (and) Polyglyceryl-6 Behenate tworzy emulsję o potwierdzonej stabilności. Podane wyniki jednoznacznie wskazują na korzyści wynikające z zastosowania TEGO® Care PBS 6 jako emulgatora lotionów O/W o niskiej lepkości, zawierających filtry UV i repelent owadów, jak również inne, trudne do ustabilizowania dodatki, w tym rozpuszczalny w wodzie filtr UV.

Efekt nawilżający

Przeprowadzony przez producenta test in vivo potwierdził wysoką skuteczność Polyglyceryl-6 Stearate (and) Polyglyceryl-6 Behenate w nawilżaniu skóry. Uzyskane wyniki pomiarów odnoszą się do obszarów, na które nie aplikowano emulsji kosmetycznej, jak i do obszarów, na które naniesiono taką samą emulsję kosmetyczną, w której funkcję emulgatora pełnił inny produkt z oferty Evonik – Polyglyceryl-3 Methylglucose Distearate. Pomiar dokonany w grupie 16 osób potwierdził dwukrotnie wyższy poziom nawilżenia skóry, uzyskany dla emulsji zawierającej TEGO® Care PBS 6, niż za pomocą znanego ze swoich silnych właściwości nawilżających Polyglyceryl-3 Methylglucose Distearate. Emulgator, poza tworzeniem emulsji, zapewnia ważne dla użytkownika działanie nawilżające.

Różnorodność zastosowań

Wielość struktur poliglicerolowych pozwala na wybranie spośród nich tych, które najlepiej spełniają potrzeby stabilizacji określonych typów emulsji. Mogą to być układy tak wymagające, jak niskiej lepkości lotiony O/W, zawierające wysokie koncentracje filtrów organicznych, w tym również tych rozpuszczalnych w wodzie. Potwierdzona zdolność TEGO® Care PBS 6 do stabilizacji emulsji pozwala na wykorzystanie go w wielu typach



Tabela 5. Sun care lotion with insect repellent (SPF 50)

Faza	Nazwa handlowa, nazwa INCI	w/w %
A	TEGO® Care PBS 6 (Polyglyceryl-6 Stearate (and) Polyglyceryl-6 Behenate)	3.00
	TEGO® Alkanol 18 (Stearyl Alcohol)	0.75
	TEGIN® M Pellets (Glycerol Stearate)	0.75
	TEGOSOFT® XC (Phenoxyethyl Caprylate)	6.50
	Diethylamino Hydroxybenzoyl Hexyl Benzoate (Uvinul A plus, BASF SE)	10.00
	Ethylhexyl Methoxycinnamate	6.00
	Xanthan Gum (Keltrol CG-SFT, CP Kelco)	0.50
	Ethyl Butylacetylaminopropionate (Insect repellent IR 3535, Merck KGaA)	4.00
	Tocopheryl Acetate	0.50
B	Water	46.00
	Glycerin	2.00
C	Water	14.20
	Tromethamine	1.80
	Phenylbenzimidazole Sulfonic Acid (Eusolex 232, Merck KGaA)	4.00
Z	Preservative*, Perfume	q.s.

Przygotowanie:
1. Fazę C dodać do fazy B i ustalić pH fazy B/C ~ 7.0.
2. Fazę A i B/C ogrzać osobno do ok. 80°C.
3. Fazę A dodać do fazy B/C bez mieszania
4. Homogenizować i schłodzić delikatnie mieszając.
¹⁾ Uwaga: Jeśli faza A musi znaleźć się w mieszalniku jako pierwsza, fazę B dodać bez mieszania.

Informacje dodatkowe:
Lepkość: 8 Pas (Brookfield RVT, wrzeczono nr 5, 10 rpm)
SPF (in vitro): 64**
UVA-Balance: 36%**
** Labsphere 2000S; 1.0 mg/cm², PMMA slides
* Recepturę testowano w obecności 0.8% Dipropylene Glycol; Methylparaben; Ethylparaben; Aqua; Methylisothiazolinone (Microcare MEM, Thor GmbH)

Tabela 6. Daily protection sun care spray (SPF 30)

Faza	Nazwa handlowa, nazwa INCI	w/w %
A	TEGO® Care PBS 6 (Polyglyceryl-6 Stearate (and) Polyglyceryl-6 Behenate)	3.00
	TEGOSOFT® TN (C12-15 Alkyl Benzoate)	3.00
	Bis-ethylhexyloxyphenol Methoxyphenyl Triazine (Tinosorb S, BASF SE)	3.00
	Butyl Methoxydibenzoylmethane	2.00
	Ethylhexyl Methoxycinnamate	2.00
	Ethylhexyl Salicylate	4.00
	Octocrylene	4.00
B	Water	55.97
	Glycerin	3.00
	Gellan Gum (KELCOGEL CG-HA, CP Kelco)	0.03
C	Phenylbenzimidazole Sulfonic Acid	2.00
	Triethanolamine 78%	1.40
	Water	6.60
D	TEGO® Carbomer 341 ER (2% solution in water) (Acrylates/C10-30 Alkyl Acrylate Crosspolymer)	10.00
E	Sodium Hydroxide (10% in water)	q.s.
F	Phenoxyethanol, Ethylhexylglycerin (Euxyl PE 9010, Schülke & Mayr GmbH)	q.s.

Przygotowanie
1. Fazę A i B ogrzać osobno do 80 °C.
2. Fazę C dodać do fazy B.
3. Fazę A dodać do fazy B/C. Homogenizować.
4. Delikatnie mieszając schłodzić poniżej 60 °C i dodać fazę D.
5. Homogenizować krótko.
6. Schłodzić delikatnie mieszając i dodać fazę E.
7. Dodać fazę F i dobrze wymieszać.

Informacje dodatkowe
Lepkość emulsji: ~1000 mPas (Brookfield RVDV-I, sp. 5, 10 rpm)
SPF: 32.9 UVA-PF/SPF: 0.34 (Calculated values, BASF Sunscreen Simulator)

Tabela 7. Natural cooling body lotion

Faza	Nazwa handlowa, nazwa INCI	w/w %
A	TEGO® Care PBS 6 (Polyglyceryl-6 Stearate (and) Polyglyceryl-6 Behenate)	3.00
	TEGIN® M Pellets (Glycerol Stearate)	0.50
	TEGO® Alkanol 18 (Stearyl Alcohol)	0.50
	Prunus Amygdalus Dulcis (Sweet Almond) Oil	5.00
	TEGOSOFT® AC (Isoamyl Cocoate)	5.50
	TEGOSOFT® CT (Caprylic/Capric Triglyceride)	5.50
B	Glycerin	4.00
	Water	64.30
C	Xanthan Gum (Keltrol CG-SFT, CP Kelco)	0.50
D	Sodium Hydroxide (10% aq.)	0.20
E	Benzyl Alcohol, Glycerin, Benzoic Acid, Sorbic Acid (Rokonsal BSB-N, ISP)	1.00
	Alcohol	10.00
Z	Perfume	q.s.

Przygotowanie
1. Fazę A i B ogrzać osobno do temp. ok. 70 - 75 °C.
2. Fazę A dodać do mieszanej fazy B.¹⁾
3. Delikatnie mieszając schłodzić poniżej 40 °C i dodać fazę D.
4. Homogenizować krótko.
5. Fazę D dodać poniżej 30 °C.
6. Dodać fazę E i ustalić pH ~5.0 - 5.5.

¹⁾ Uwaga: Jeśli faza A musi znaleźć się w mieszalniku jako pierwsza, fazę C dodać bez mieszania

Informacje dodatkowe:
Lepkość: 13 Pas (Brookfield RVT wrzeczono 4, 5 rpm)

Tabela 8. Body energizing lotion

Faza	Nazwa handlowa, nazwa INCI	w/w %
A	TEGO® Care PBS 6 (Polyglyceryl-6 Stearate (and) Polyglyceryl-6 Behenate)	3.00
	TEGO® Alkanol 1618 (Cetearyl Alcohol)	0.50
	TEGOSOFT® CT (Caprylic/Capric Triglyceride)	4.00
	TEGOSOFT® AC (Isoamyl Cocoate)	2.50
B	Water	88.20
	TEGO® Cosmo C 100 (Creatine)	0.50
	TEGO® Carbomer 140 (Carbomer)	0.10
	TEGO® Carbomer 141 (Carbomer)	0.10
	Xanthan Gum (Keltrol CG-SFT, CP Kelco)	0.50
C	Sodium Hydroxide (10% aq.)	0.60
Z	Preservative*, Perfume	q.s.

Przygotowanie:
1. Fazę A ogrzać osobno do temp. 75 °C.
2. Składniki fazy B w postaci proszku zdyspergować w wodzie i ogrzać do temp. ok. 75 °C.
3. Fazę A dodać do mieszanej fazy B.¹⁾
4. Homogenizować.
5. Delikatnie mieszając schłodzić poniżej 40 °C i dodać fazę C.
6. Homogenizować.

¹⁾ Uwaga: Jeśli faza A musi znaleźć się w mieszalniku jako pierwsza, fazę C dodać bez mieszania

Informacje dodatkowe:
Lepkość: 15 Pas (Brookfield RVT, wrzeczono 5, 10 rpm)
* Recepturę testowano w obecności 0.7% Phenoxyethanol (and) Ethylhexylglycerin (Euxyl PE 9010, Schülke & Mayr)