

Nowoczesna strategia opracowania formulacji kosmetyków

mgr. inż. Andrzej Sikorski
AS Cosmetics Service



6 Kongres Przemysłu Kosmetycznego 2015
Rzeszów

„Świat Przemysłu Kosmetycznego”

Nowoczesna strategia opracowania formulacji kosmetyków

Krok 1

- Określenie segmentu rynku kosmetycznego
- Analiza rynku

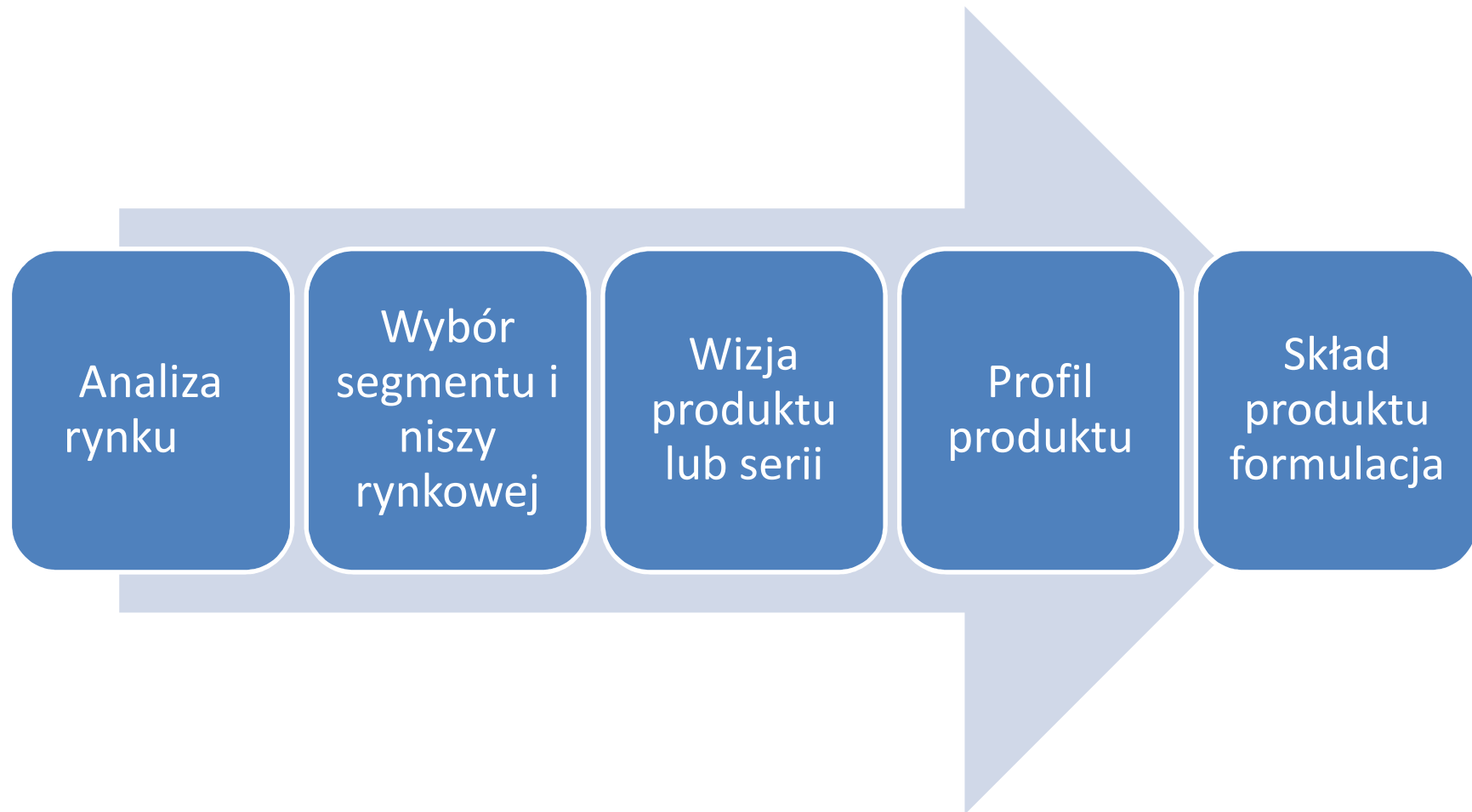
Krok 2

- Opracowanie profilu produktu kosmetycznego
- Marketing + kosmetolog

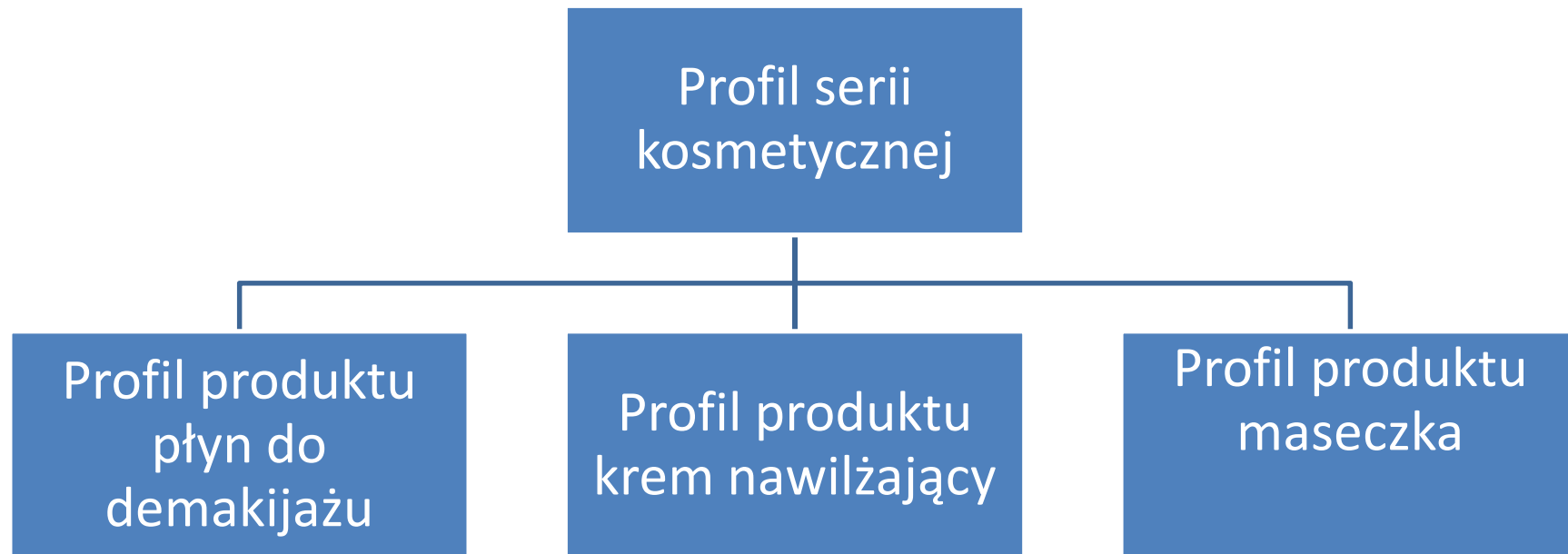
Krok 3

- Opracowanie receptury
- Specjalista chemii kosmetycznej

Nowoczesna strategia opracowania formulacji kosmetyków



Nowoczesna strategia opracowania formulacji kosmetyków



Nowoczesna strategia opracowania formułacji kosmetyków

Nazwa produktu	Nazwa docelowa lub robocza	Szampon odświeżający
Marka brand	Nazwa brandu	Jadwiga
Odmiana	Określenie rozszerzające	Rumiankowy
Forma produktu Forma półproduktu	Postać fizyczna	Ciecz lepka
Kolor Zapach	Kolor masy kosmetyku Zapach / kompozycja zapachowa	Zielony Ziołowy
Rodzaj , estetyka	Transparentność lub emulsja, dyspersja	Przeźroczysty
Kategoria produktu kosmetycznego wg CPNP	Określenie kategorii dla oceny bezpieczeństwa produktu	Mycie i oczyszczanie skóry Skin cleansing
Przeznaczenie	Do jakiej części ciała, do jakiego rodzaju skóry	Do mycia włosów przetłuszczających się
Grupa docelowa	Płeć , wiek, wykształcenie, świadomość pielęgnacji urody	Mężczyźni > 30 lat
Sposób aplikacji	Mycie, wmasowanie na dzień na noc, częstotliwość użycia	Mycie włosów i ciała pod prysznicem
Działanie, korzyści dla konsumenta	Odmładzanie, sptykanie zmarszczek, oczyszczanie – odświeżanie, upiększanie	Oczyszczanie, mycie włosów, odświeżanie
Substancje czynne	Substancje aktywne komunikowanie działania substancji aktywnych	Ekstrakt z rumianku
Produkty odniesienia	Brandy odniesienia	L'Orbital
Przewidywana wielkość produkcji	Wielkość produkcji dla opracowania linii produkcyjnej	50 tys. Szt. miesięcznie
Sugerowany koszt masy produktu	Ograniczenie kosztu „wsadu”	1,50 zł

Nowoczesna strategia opracowania formulacji kosmetyków

Wybór typu emulsji

w/o – woda w oleju – kremy
nawilżające , wprowadzanie substancji
aktywnych głównie hydrofilowych

o/w – olej w wodzie – kremy tłuste,
wprowadzanie substancji lipofilowych +
ochrona utraty wilgoci przez okluzję

Nowoczesna strategia opracowania formulacji kosmetyków

Dobór surowców bazowych

Olej mineralny vs olej roślinny

HLB (Hydrophilic/Lipophilic Balance)

w/o < HLB 10 > o/w

Olej mineralny do zemulgowania
potrzebuje emulgatora o HLB ok. 10,
więc może łatwo tworzyć emulsje
zarówno typu o/w jak i w/o

Oleje roślinne potrzebują emulgatora o
HLB 3 – 7 i łatwiej tworzą emulsje w/o

Nowoczesna strategia opracowania formulacji kosmetyków

Dobór emolienta

1. Zmiękczenie naskórka
2. Zmniejszanie lepkości fazy olejowej – mniejsze kropelki emulsji, większa stabilność emulsji
3. Podwyższenie wartości HLB

HLB Olej roślinny, mineralny / HLB emolient

$$\leq 1$$

Nowoczesna strategia opracowania formulacji kosmetyków

HLB jest wartością addytywną

Olej / emolient	Zawartość oleju w fazie olejowej	Wymagane HLB emulgatora	Obliczenie wymaganego HLB dla mieszaniny olejów i emolientów Emulsja typu o/w
Olive (Olea Europaea) Oil	30%	7	$0,3 \times 7 = 2,1$
Olej ze słodkich migdałów	20%	6	$0,2 \times 6 = 1,2$
Olej arganowy	20%	11	$0,2 \times 11 = 2,2$
Mirystynian izopropylu	10%	11,5	$0,1 \times 11,5 = 1,15$
Caprylic/Capric Triglyceride	10%	11	$0,1 \times 11 = 1,1$
Alcohol cetostearylowy	10%	15,5	$0,1 \times 3,1$
	100%	Suma	$2,1 + 1,2 + 2,2 + 1,15 + 1,1 + 3,1 = \mathbf{10,85}$

Nowoczesna strategia opracowania formułacji kosmetyków

Dobór emulgatora wg HLB

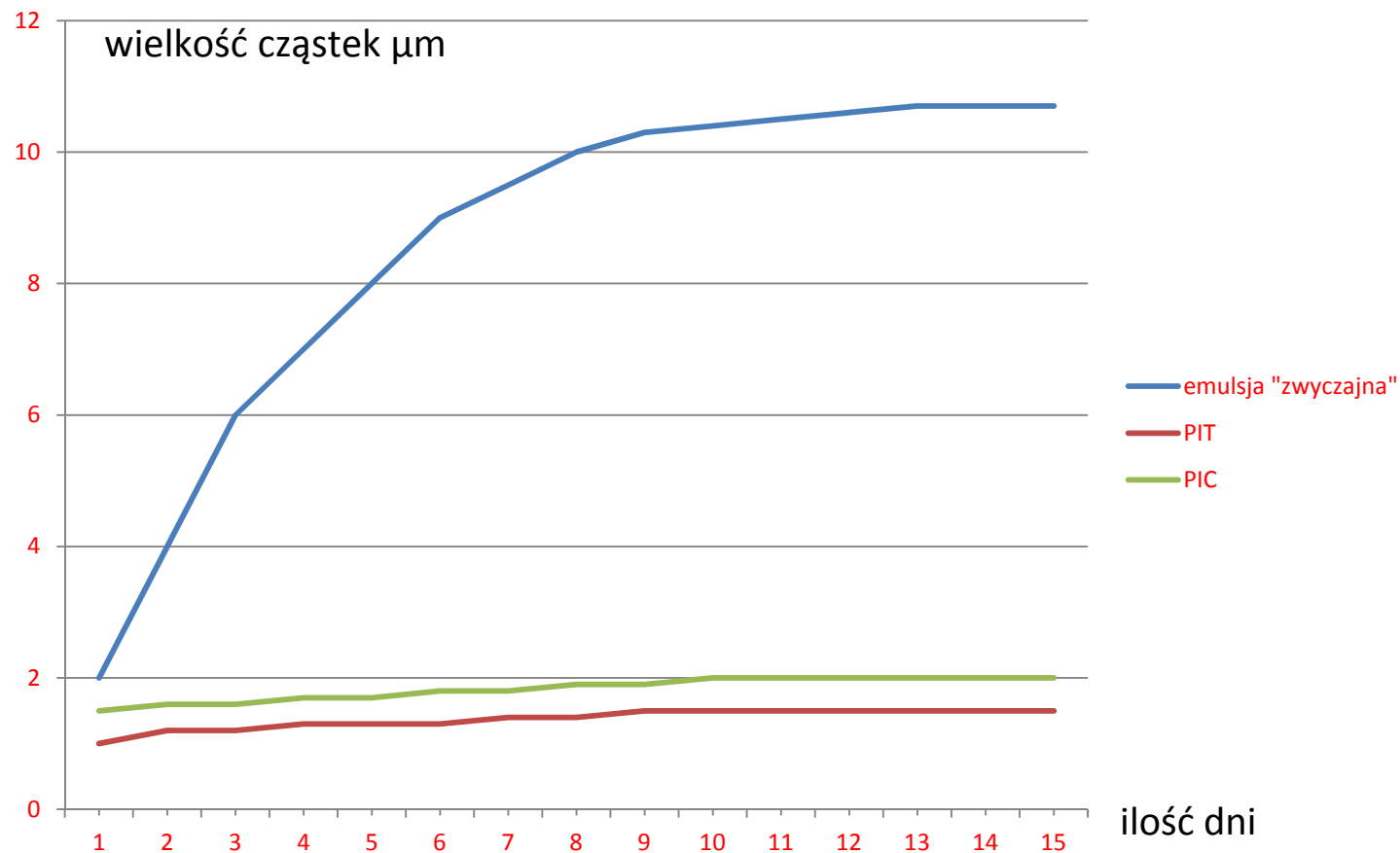
Emulgator	HLB
Sorbitan Trioleate	1,8
Glyceryl Oleate	3,0
Sorbitan Sesquioleate	3,7
Glyceryl (mono)stearate	3,8
Sorbitan Monooleate	4,3
Cetyl PEG/PPG-10/1 Dimethicone	5,0
Polyglyceryl-4 Isostearate	5,0
Lecithin	9,7
Glyceryl Stearate + PEG-100 Stearate	11,0
Glyceryl Stearate Citrate	12,0
Polyglyceryl-3 Methylglucose Distearate	12,0
PEG-40 Hydrogenated Castor Oil	13,0
Ceteareth-20	15,5
Polysorbate 20	16,7
PEG-100 Stearate	18,8

Nowoczesna strategia opracowania formulacji kosmetyków

- Nowe techniki otrzymywania mikroemulsji
- PIT – Phase Inversion Temperature
 - Wykorzystuje inwersję faz z emulsji typu w/o w emulsję o/w podczas chłodzenia układu z udziałem emulgatora etoksylowanego – zmiana HLB przy obniżaniu temperatury (PEG-100 Stearate)
- PIC – Phase Inversion Concentration
 - Wykorzystuje inwersję faz z emulsji typu w/o w emulsję o/w podczas rozcieńczania z udziałem emulgatora niejonowego PEG-free + microemulsion booster (Phenoxyethanol lub Propanediol)

Nowoczesna strategia opracowania formulacji kosmetyków

Zależność stabilności emulsji od wielkości kropli



Nowoczesna strategia opracowania formulacji kosmetyków

Inne składniki stabilizujące emulsję
typu o/w

1. Zwiększanie lepkości
(„zagęszczanie”) fazy wodnej
2. pH = 4,5 – 7,5

Nowoczesna strategia opracowania formulacji kosmetyków

Zagęstniki fazy wodnej

- Hydrofilowe polimery pochodzenia naturalnego
 - Xanthan Gum
 - Guar Gum
 - Hydroxyethylcellulose
 - Sodium Carboxymethyl Starch
- Hydrofilowe polimery akrylowe
 - Sodium Polyacrylate
 - Sodium Acryloyldimethyl Taurate Copolymer
- Zagęstniki asocjacyjne

Nowoczesna strategia opracowania formulacji kosmetyków

Dobór substancji aktywnej

- Ekstrakty roślinne
- Oleje roślinne
- Kolagen, elastyna (ze skór cielęcych ze skór rybich)
- Składniki biotechnologiczne (kwas hyaluronowy, peptydy, komórki „macierzyste” roślinne totipotencjalne komórki merystemów apikalnych)
 - Wodne, glicerynowe, glikolowe
 - Olejowe
 - Podkrytyczne CO₂

Nowoczesna strategia opracowania formulacji kosmetyków

Dobór środka konserwującego

- Konserwant z listy konserwantów dozwolonych wg aneksu V
 - 54 (60) substancji
- Środki konserwujące nie wpisane do aneksu V
 - Kwasy organiczne
 - Anyżowy, lewulinowy, benzoesowy i ich sole
 - Estry kaprylowe
 - Glikole kaprylowy,
 - Olejki eteryczne
- Kosmetyki nie konserwowane, produkcja sterylna
 - Opakowania jednorazowe - saszetki

Nowoczesna strategia opracowania formulacji kosmetyków

Częstotliwość stosowania konserwantów USA

Preservative	2003	2001
Methylparaben	7161	6893
Propylparaben	5809	5621
Butylparaben	2326	2174
Imidazolidinyl urea	2038	2025
Ethylparaben	1725	1451
Phenoxyethanol	1670	1480
Sodium sulfite	1177	933
DMDM Hydantoin	993	943
Diazolidinyl urea	725	701
Methylchloroisothiazolinone/ Methylisothiazolinione	699	595
Quaternium-15	516	505
Benzoic acid / Sodium benzoate	500	462
Sorbic acid / Potassium sorbate	479	432
Triclosan	451	443

Dehydroacetic acid / Sodium dehydroacetate	445	396
Benzyl alcohol	380	321
Sodium borate	280	273
Isobutylparaben	227	187
Iodopropynyl butylcarbamate	172	170
2-Bromo-2-nitro-1,3-diol	168	164
Paraformaldehyde / formalin	139	139
Salicylic acid	125	127
Formaldehyde	118	118
Methyldibromo glutaronitrile	95	88
Benzalkonium chloride	85	83
Boric acid	78	77
Chlorhexidine digluconate	60	57
Sodium bisulfite	58	58
Chloroxylonol	43	42

Nowoczesna strategia opracowania formulacji kosmetyków

Top 10 Preservatives (as per FDA registration)	2007		2010	
	Total Number of Formulations	% of total	Total Number of Formulations	% of total
Methylparaben/Sodium methylparaben	11881	42.78%	13899	37.76%
Propylparaben/Sodium propylparabe	9382	33.78%	10560	28.69%
Phenoxyethanol	5132	18.48%	8878	24.12%
Butylparaben	2784	10.02%	5289	14.37%
Ethylparaben	3789	13.64%	4869	13.23%
Isobutylparaben	1684	6.06%	2693	7.32%
Methylisothiazolinone	1409	5.07%	2408	6.54%
Methylchloroisothiazolinone/Methylisothiazolinone	1392	5.01%	2235	6.07%
DMDM Hydantoin	1665	6.00%	2035	5.53%
Imidazolidinyl urea	2266	8.16%	2007	5.45%

“2010 Frequency of Preservative Use”, David C. Steinberg,
Cosmetics & Toiletries Magazine, Dec. 2010
9/23/2011 | Current Trends in Cosmetic Preservation | schulke inc.



Table1 Frequency 2010.pdf

Nowoczesna strategia opracowania formulacji kosmetyków Częstotliwość

Najczęściej stosowane substancje konserwujące w nowo rejestrowanych kosmetykach, w Polsce

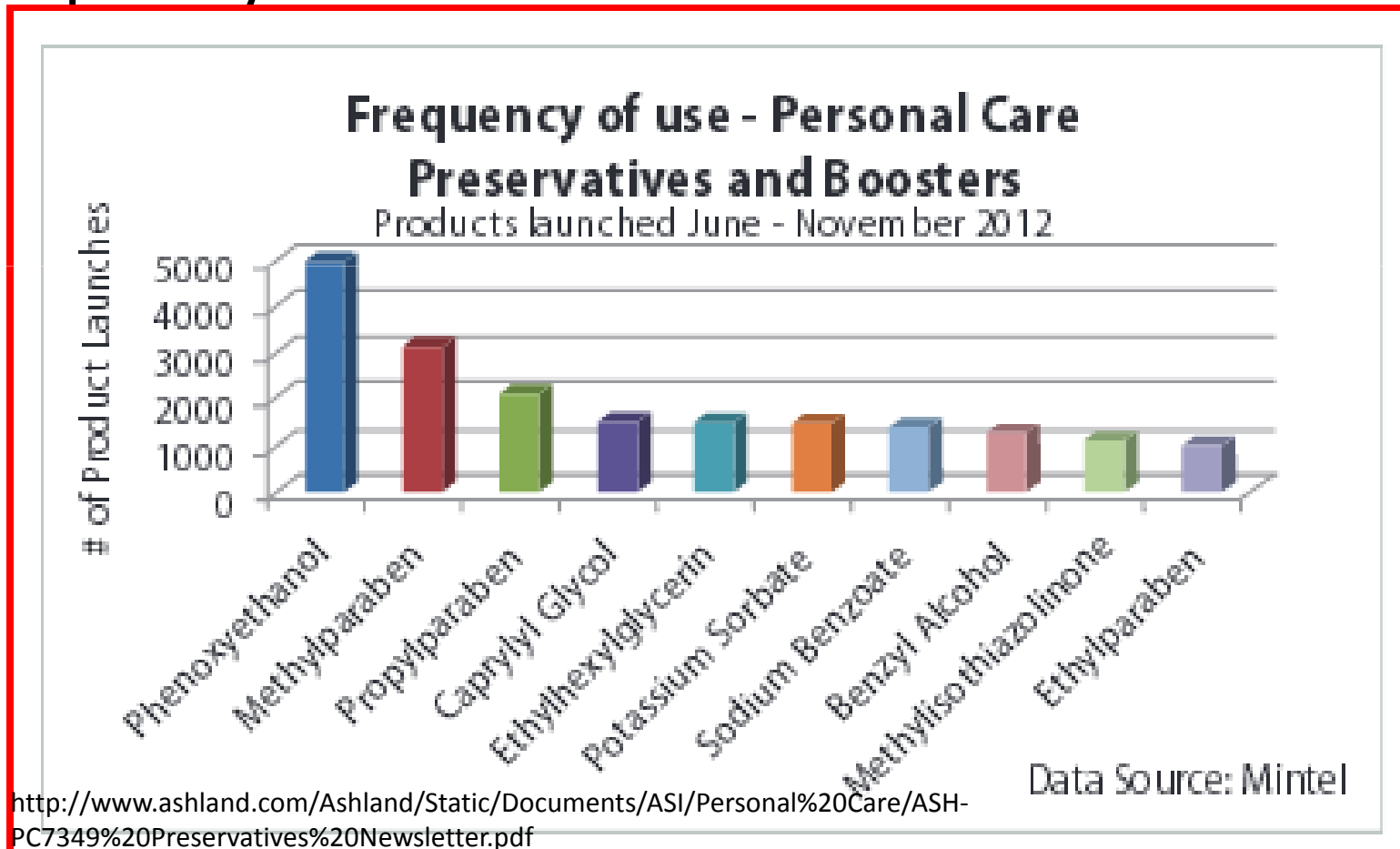
- Fenoxylethanol
- Ethylhexylglycerin
- Benzoic Acid /Sodium Benzoate, Sorbic Acid /Potassium Benzoate, Levulinic Acid, Dehydroacetic Acid
- Caprylic Glycol
- Chlorphenesin
- Silver (nano)

Nowoczesna strategia opracowania formulacji kosmetyków



Jan2012CurrentTrendsInCosmeticPreservation.pdf

Frequency



Nowoczesna strategia opracowania formulacji kosmetyków

Konserwanty „naturalne”

- Według Sundale Research, badanie rynku produktów naturalnych i ekologicznych wskazuje, że stanowią 17,4% w przemyśle kosmetycznym do 2013 roku, wobec 5,1% w 2010 roku

Nowoczesna strategia opracowania formulacji kosmetyków

Kryteria bezpieczeństwa mikrobiologicznego opakowań bezpośrednich

Współczynnik bezpieczeństwa opakowania Fp	Kryterium
1 Niski	Opakowanie jednorazowe Opakowanie z aplikatorem dozującym Hermetycznie zamknięty pojemnik
5 Średni	Pojemniki z dozą wielokrotną, gdy możliwe jest sporadyczne zanieczyszczenie z zewnątrz z wody lub ręki Lotion z pompką dozującą Krem w tubie z nakrętką lub nasadką Flip-top
10 Duży	Pojemniki otwierane wielokrotnie, gdy możliwe jest zanieczyszczenie z zewnątrz z wody lub ręki Szampon / kondycjoner butelka z pompką lub tuba z nakrętką lub flip-top Pasta do zębów w tubie z nakrętką lub Flip-top Krem w słoiczku ze zrywaną platiną Maskara z wyjmowaną szczoteczką - spiralą

Nowoczesna strategia opracowania formułacji kosmetyków

Aw and pH limits and product types

Table I
Water Activity and the Potential for Growth

Water activity	pH	Problem organisms capable of growth	Examples of cosmetic products
0.98–1.00	pH 5–9	Most Gram positives and negatives	Shampoos and emulsion products
0.95–0.97	pH 5–9	Most Gram positives and negatives (<i>Pseudomonas</i> begins to be limited)	Liquid make-ups and eye area products
	Below 5.5	Some Gram negatives and most Gram positives (<i>Pseudomonas</i> limited)	Some hair conditioners
0.92–0.95	Above 5.5	Few Gram negatives and most Gram positives	Some pressed powders
	Below 5.5	Most Gram positives	
0.90–0.92	pH 5–9	Gram positive Lactobacilli and <i>Staph.</i>	Some rouges (non-water based)
0.80–0.90	pH 5–9	<i>Staph.</i> , molds, yeasts	Lipsticks (non-water based)
0.70–0.80	pH 5–9	Molds, yeasts	Some talcs
0.65–0.70	pH 5–9	Osmotolerant yeasts	Some antiperspirants
0.60–0.70	pH 5–9	Osmotolerant and xerophilic molds	
Below 0.60	pH 5–9	None	

Brannan, D. K., (July/August 1995). *Cosmetic Preservation. J. Soc. Cosmet. Chem.*, 46, 199-220

Nowoczesna strategia opracowania formulacji kosmetyków

Kryteria oceny ryzyka stosowania przez konsumenta i możliwego niewłaściwego użycia kosmetyku

Współczynnik bezpieczeństwa użycia F	Kryterium
1 Niski	Produkt jednorazowy Szampon w saszetce Lotion w ampułce
5 Średni	Produkt w opakowaniu z dozą wielokrotną, gdy możliwe jest sporadyczne zanieczyszczenie z zewnątrz z wody lub ręki Możliwe dotknięcie ręką wylotu dozownika np. balsamu Możliwe dotknięcie ręką wylotu tuby np. kremu do opalania
10 Duży	Wielokrotne dotykanie wylotu opakowania gdy możliwy jest kontakt z wodą i ręką Odkręcanie nakrętki z opakowania podczas kąpieli Nawilżanie aplikatora maskary i ponowne wprowadzenie go do produktu Dodanie wody do butelki płynnego mydła lub żelu do kąpieli, aby wykorzystać cały produkt z butelki i korzystanie z tego rozcieńczonego produktu przez okres kilku dni

Nowoczesna strategia opracowania formulacji kosmetyków

Test Method	Log-Reductions	D-value	MA D-value	Risk Factor
USP	>2 by 14 days	<156 h	30 h	5.6
EP	< 2 by 2 days	≤ 24 h	30 h	0.8
CTFA	> 3 by 7 days	< 56 h	30 h	1.87
LRM-Path.	< 6 by 1 day	≤ 4 h	30 h	0.13
LRM-Nonpath	< 6 by 7 days	≤ 28 h	30 h	0.93

D-value określa się na podstawie wartości początkowej redukcji patogenów w metodach USP, EP i CTFA

MA D-value określa się dla bakterii Gram-ujemnych

Risk Factor = D-value/MA D-value

LRM-Path. = Metoda regresji liniowej dla patogenów

LRM-Nonpath. = Metoda regresji liniowej dla niepatogenów

Nowoczesna strategia opracowania formulacji kosmetyków

Obliczenie

$$RDV = D\text{-value} / (F \cdot F_p)$$

- D-value – początkowa wartość redukcji patogenów
- F – faktor ryzyka stosowania kosmetyku
- F_p – faktor opakowania

$$\text{Microbial Safety Factor} = RDV \text{ (in hours)} / \text{Risk Factor}$$

Nowoczesna strategia opracowania formulacji kosmetyków

Obliczenie współczynnika bezpieczeństwa
mikrobiologicznego

$$\text{RDV} = 4 \text{ h} / (1) \cdot (1) = 4 \text{ h}$$

$$\text{Microbial Safety Factor} = 4 / 0,13 = 30$$

$$\text{RDV} = 4 \text{ h} / (5) \cdot (10) = 0,08 \text{ h}$$

$$\text{Microbial Safety Factor} = 0,08 / 0,13 = 0,62$$

Microbial Safety Factor < 1 – produkt bez marginesu
bezpieczeństwa

Dla tego samego systemu konserwacji mogą być
różne rezultaty zabezpieczenia mikrobiologicznego

Nowoczesna strategia opracowania formulacji kosmetyków

Systemy dostarczania substancji aktywnych do skóry
właściwej

- Niskocząsteczkowe nośniki substancji aktywnych
 - ~~Aceton~~, glikol propylenowy, alkohol etylowy, alkohol izopropylowy, mocznik, dimethyl Isosorbide (eter)
- Niektóre emolienty
 - Sterole
 - Squalane, Squalene
 - Cholesterol, sitosterol itp.
 - Alkyl Succinate
- Liposomy i nanosomy, niosomy
- Cyclodextrin

Nowoczesna strategia opracowania formulacji kosmetyków

Wstępna ocena sensoryczna

- Rozprowadzanie
- Uczucie nawilżenia
- Uczucie wygładzenia
- Kleistość
- Wchłanianie
- Natłuszczenie
- Konsystencja
- Jednolitość
- Pikowanie
- Przyczepność

Nowoczesna strategia opracowania formulacji kosmetyków

Badania aplikacyjne kosmetyku

- Badania konsumenckie
 - Badania na wyselekcjonowanej i przeszkolonej grupie ochotników
- Badania aparaturowe

Nowoczesna strategia opracowania formulacji kosmetyków

- Metody
- Nawilżenie – pomiar wilgoci w skórze – aparat- corneometr
- Natłuszczenie TEWL – pomiar natłuszczenia i sebum - sebumetr
- Melanina – zawartość i rozkład melaniny - mexametr
- Zaczernienie – ilość i wielkość drobnych naczyń krwionośnych – spectro sonda kolorymetryczna
- Kolor skóry – koloryt i efekty makijażu - sonda spectro
- Połysk połyskliwość skóry i efekty makijażu - sonda spectro
- Elastyczność – pomiar ugięcia skóry pod naciskiem – cutometr, cutiscan
- Jędrność – pomiar mechaniczny – jak skóra powraca do stanu pierwotnego po ustąpieniu siły skręcającej - cutometr
- Plastyczność – pomiar na większej powierzchni – cutometr
- Pomiar gęstości skóry – ultracsan ultrosonogea
- Głębokość zmarszczek, działanie przeciwzmarszczkowe – replika silikonowa - visioline
- Parametry SELS pomiar - parametrów żywej skóry – (zamiast in vitro) - visioscan
- Komedogenność - pomiar zawartości porfiryn - visiopor
- Termowizja – pomiar rozkładu temperatury skóry – stopień cellulitu - kamera termowizyjna
- Profesjonalne fotografia VISIOFACE – ogólny widok twarzy - komora do zdjęć z oświetleniem normalnym i UV
- rozkład wody w naskórku – moisturmap topografia nawilżenia również warstwowo
- Pomiar pH skóry – pH metr

Nowoczesna strategia opracowania formulacji kosmetyków

Na podstawie badań aplikacyjnych kosmetyku
należy dokonać weryfikacji założeń z profilu
produktu oraz weryfikacji deklaracji
marketingowych

Nowoczesna strategia opracowania formulacji kosmetyków

Dziękuję

Andrzej Sikorski
AS Cosmetics Service



ascosmetics.pl